

Zimmer, Karin; Stick, Antje; Burba, Désirée; Prenzel, Manfred  
**PISA 2003 - Kompetenzmuster von Jungen und Mädchen in den deutschen  
Ländern**

*Unterrichtswissenschaft 34 (2006) 4, S. 310-329*



Quellenangabe/ Reference:

Zimmer, Karin; Stick, Antje; Burba, Désirée; Prenzel, Manfred: PISA 2003 - Kompetenzmuster von Jungen und Mädchen in den deutschen Ländern - In: Unterrichtswissenschaft 34 (2006) 4, S. 310-329 - URN: urn:nbn:de:0111-opus-55216 - DOI: 10.25656/01:5521

<https://nbn-resolving.org/urn:nbn:de:0111-opus-55216>

<https://doi.org/10.25656/01:5521>

in Kooperation mit / in cooperation with:

**BELTZ JUVENTA**

<http://www.juventa.de>

#### Nutzungsbedingungen

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

#### Terms of use

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

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

#### Kontakt / Contact:

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

Digitalisiert

Mitglied der

  
Leibniz-Gemeinschaft

---

# Unterrichtswissenschaft

Zeitschrift für Lernforschung

34. Jahrgang / 2006 / Heft 4

---

<i>Christa Gebel</i> Kompetenzfördernde Potenziale unterhaltender Computerspiele .....	290
<i>Karin Zimmer, Antje Stick, Désirée Burba, Manfred Prenzel</i> PISA 2003 – Kompetenzmuster von Jungen und Mädchen in den deutschen Ländern .....	310
<i>Sigrid Blömeke, Jana Risse, Christine Müller, Dana Eichler, Wolfgang Schulz</i> Analyse der Qualität von Aufgaben aus didaktischer und fachlicher Sicht .....	330
<i>Detlef Urhahne, Ute Harms</i> Instruktionale Unterstützung beim Lernen mit Computersimulationen ...	358
Rezension .....	378
Hinweise für Autoren .....	380
Gutachter 2006 .....	383
Themenplanung .....	384

## PISA 2003 – Kompetenzmuster von Jungen und Mädchen in den deutschen Ländern

PISA 2003 – Gender Differences in Competencies in the Federal States of Germany

---

*Der internationale Schulleistungsvergleich PISA 2003 zeigt, dass sich die Kompetenzprofile von Jungen und Mädchen in verschiedenen schulischen und gesellschaftlichen Systemen unterscheiden. Lediglich in der Lesekompetenz treten über alle an der Untersuchung beteiligten Staaten deutlich schwächere Leistungen der Jungen auf. In den Bereichen Mathematik, Naturwissenschaften und Problemlösen ist das Bild dagegen nicht einheitlich. Anhand der nationalen Erweiterung der PISA-Stichprobe, die 44580 Schülerinnen und Schüler umfasst, wird untersucht, welche geschlechtsspezifischen Kompetenzmuster 2003 in den deutschen Ländern zu finden sind. Im Ergebnis unterscheiden sich die Kompetenzen von Jungen und Mädchen – in Übereinstimmung mit den internationalen Befunden – vor allem im Bereich der Lesekompetenz. Mit Effektstärken bis zu  $|d|=0,46$  ist der Kompetenznachteil der Jungen hier als mittelgroß zu bezeichnen. Weiterhin finden sich auf Mittelwertsebene keine Geschlechterunterschiede in den Bereichen Naturwissenschaften und Problemlösen. In der Mathematik liegen die Kompetenzen der Mädchen in acht deutschen Ländern unter denen der Jungen (maximale Effektstärke  $|d|=0,19$ ). Der Kompetenznachteil der Mädchen ist dabei vor allem auf die mathematischen Inhaltsbereiche Raum und Form sowie Unsicherheit konzentriert. Im Vergleich der Mathematik- und Problemlösekompetenz treten bei den Mädchen in neun Ländern stärkere Kompetenzunterschiede auf als bei den Jungen. Dies kann als Hinweis darauf verstanden werden, dass kognitive Potentiale bei den Mädchen in geringerem Grade in mathematische Kompetenz umgesetzt werden als bei den Jungen.*

*The Programme for International Student Assessment (PISA) 2003 found gender differences in all competencies tested. With the exception of reading, however, the gender specific patterns of competencies were not consistent across countries. In the following paper, the performance of fifteen-*

*year-old boys and girls in the federal states of Germany will be compared, using a considerably larger student sample ( $n=44580$ ) than the one entering the international study. In accordance with the international results, boys and girls differ strongly in their reading literacy (maximum effect size  $|d|=0.46$ ) in all German states, whereas science and problem solving competencies of boys and girls reach the same level. In eight of the sixteen German states, boys show stronger mathematical competencies than girls on average (maximum effect size  $|d|=0.19$ ). Gender differences are particularly large in the mathematical sub-scales of shape and space, and uncertainty. Disregarding gender, the problem solving skill is more pronounced than mathematical literacy in twelve German states. However, in nine states, the performance differences in mathematics and problem solving are more pronounced in girls than in boys. This indicates that, at present, the students' potential, as shown by their problem solving skills, is not fully developed in the mathematics curricula of most German states and that, in the majority of these states, the gap is bigger for the girls than for the boys.*

## *1. Einleitung und Fragestellung*

Geschlechterunterschiede in den kognitiven Fähigkeiten und Leistungen von Heranwachsenden sind durch eine Vielzahl von Untersuchungen dokumentiert (für neuere Überblicke s. Halpern, 2000; Bischof-Köhler, 2002). So erbringen Mädchen in vielen Studien im mathematisch-naturwissenschaftlichen Bereich durchschnittlich schwächere Testleistungen als Jungen (z.B. Linn & Petersen, 1985; Benbow, 1988; Bridgeman & Wendler, 1991; Gallagher, 1998; Köller & Klieme, 2000). Demgegenüber sind Mädchen in ihren sprachlichen Fertigkeiten den Jungen im Mittel häufig überlegen (z.B. Butler, 1984; Hoglebe, Nest & Newman, 1985; Martin & Hoover, 1987; Hyde & Linn, 1988; Stanley, Benbow, Brody, Dauber & Lupkowski, 1992; Kramer, Delis, Kaplan, O'Donnell & Prifitera, 1997).

Betrachtet man die aktuellen Ergebnisse der von der OECD initiierten internationalen Leistungsvergleiche im *Programme for International Student Assessment* (PISA), dann zeigt sich ein etwas anderes Bild. Seit dem Jahr 2000 werden in PISA alle drei Jahre die Basiskompetenzen von fünfzehnjährigen Schülerinnen und Schülern in den Bereichen Mathematik, Naturwissenschaften und Textverständnis umfassend untersucht. Diese Basiskompetenzen werden dabei als Voraussetzungen für kulturelle Teilhabe und für das Weiterlernen in Schule, Beruf und Alltag verstanden.

Im Rahmen von PISA wird mathematische Kompetenz als Fähigkeit einer Person bezeichnet, „die Rolle zu erkennen und zu verstehen, die Mathematik in der Welt spielt, fundierte mathematische Urteile abzugeben und Mathematik in einer Weise zu verwenden, die den Anforderungen des Lebens dieser Person als konstruktivem, engagiertem und reflektiertem Bürger ent-

spricht.“ (OECD, 2003, S. 24). Die mathematische Grundbildung war das Schwerpunktgebiet der Erhebung PISA 2003 und wurde daher ausführlicher untersucht als die anderen Basiskompetenzen. In den Mathematiktests wurden vier Inhaltsbereiche (sogenannte „übergreifende mathematische Ideen“) differenziert, nämlich *Quantität* (Nähe zum Stoffgebiet Arithmetik), *Veränderung und Beziehungen* (Nähe zur Algebra), *Raum und Form* (Nähe zur Geometrie) und *Unsicherheit* (Nähe zur Stochastik).

Die Lesekompetenz ist im Rahmen von PISA als die Fähigkeit definiert, „geschriebene Texte zu verstehen, zu nutzen und über sie zu reflektieren, um eigene Ziele zu erreichen, das eigene Wissen und Potential weiterzuentwickeln und am gesellschaftlichen Leben teilzunehmen“ (OECD, 2003, S. 108). Naturwissenschaftliche Grundbildung bezeichnet die Fähigkeit, „naturwissenschaftliches Wissen anzuwenden, naturwissenschaftliche Fragen zu erkennen und aus Belegen Schlussfolgerungen zu ziehen, um Entscheidungen zu verstehen und zu treffen, welche die natürliche Welt und die durch menschliches Handeln an ihr vorgenommenen Veränderungen betreffen“ (OECD, 2003, S. 133).

Neben diesen drei relativ schulfachnahen Kompetenzen wurde 2003 zudem als fächerübergreifende Kompetenz das Problemlösen untersucht.

Die Problemlösekompetenz wird bei PISA 2003 als die Fähigkeit definiert, „kognitive Prozesse zu nutzen, um sich mit solchen realen, fächerübergreifenden Problemstellungen auseinander zu setzen und sie zu lösen, bei denen der Lösungsweg nicht unmittelbar erkennbar ist und die zur Lösung nutzbaren Wissensbereiche nicht einem einzelnen Fachgebiet der Mathematik, der Naturwissenschaften oder des Lesens entstammen“ (OECD, 2003, S. 156). Die Problemlöseaufgaben erfassen in erster Linie das analytische Denken und Problemlösen, das insbesondere für die mathematische Kompetenz, aber auch für Kompetenz in dem Bereich Naturwissenschaften und Lesen bedeutsam ist. Mit latenten Korrelationen von  $r \geq 0,80$  (OECD, 2004, S. 55, Tab. 3.2) steht die Problemlösekompetenz damit in engem Zusammenhang zu den drei anderen Kompetenzbereichen. Die der PISA-Untersuchung zugrunde liegende Bildungskonzeption ist ausführlicher in der Darstellung des Untersuchungsrahmens (OECD, 2003) und in den nationalen Berichten (Prenzel, Baumert, Blum, Lehmann, Leutner, Neubrand, Pekrun, Rolff, Rost & Schiefele, 2004; 2005) dargestellt.

Im internationalen Vergleich finden sich im Durchschnitt der OECD-Teilnehmerstaaten in allen drei Basiskompetenzen statistisch signifikante Kompetenzunterschiede zwischen Jungen und Mädchen, im Problemlösen sind die Leistungen von Jungen und Mädchen dagegen auf gleichem Niveau. Dabei sind die Effektstärken der Unterschiede in der Mathematik und den Naturwissenschaften relativ klein ( $|d|=0,11$  bzw.  $|d|=0,06$ ), und nur im Lesen mittelgroß ( $|d|=0,35$ ) (Zimmer, Burba & Rost, 2004). Sie sind aber

unter dem Gesichtspunkt der Chancengerechtigkeit und der Ausschöpfung von Humanressourcen durchaus als bedeutsam zu erachten.

PISA ist als ein Schulleistungsvergleich zwischen Staaten angelegt, die sich durch unterschiedliche Bildungssysteme und kulturelle Traditionen auszeichnen. Wenn man die Kompetenzen von Jungen und Mädchen vergleicht, stellt sich die Frage, ob etwaige Unterschiede über verschiedene Kulturen, Traditionen und Gesellschaftsstrukturen hinweg konsistent sind. Betrachtet man die Ergebnisse von PISA 2003 unter diesem Blickwinkel, so findet sich das in der Bundesrepublik Deutschland auftretende Kompetenzmuster – statistisch signifikante Mittelwertsunterschiede von Mädchen und Jungen in den Bereichen Lesen und Mathematik, gleiches mittleres Kompetenzniveau in den Naturwissenschaften und im Problemlösen – in acht weiteren Staaten (Zimmer et al., 2004). In allen (29 berichteten) OECD-Staaten schneiden die Mädchen in der Lesekompetenz signifikant besser ab als die Jungen. Im Bereich der naturwissenschaftlichen Kompetenz finden wir in elf Staaten im Mittel höhere Kompetenzwerte bei den Jungen, in zwei Staaten (Island und Finnland) dagegen höhere Werte bei den Mädchen. In der Gesamtskala Mathematik sind in 21 Staaten signifikant höhere Leistungen bei den Jungen zu beobachten, in sieben Staaten keine Unterschiede und in einem Staat (Island) signifikant höhere Leistungen der Mädchen. Abgesehen vom Kompetenzunterschied im Lesen lässt sich also über die an der PISA-Untersuchung teilnehmenden Staaten hinweg kein einheitliches Bild der relativen Schwächen und Stärken der beiden Geschlechter zeichnen. Die vermeintlich eindeutige Befundlage zu den Geschlechterunterschieden, welche eingangs angesprochen wurde, hält einer aktuellen, nach Inhaltsbereichen differenzierten und verschiedene Gesellschafts- und Bildungssysteme umfassenden Prüfung, wie sie PISA bietet, nicht uneingeschränkt stand.

Bereits in der ersten PISA-Erhebung 2000 waren auch innerhalb der Bundesrepublik in den deutschen Ländern verschiedene geschlechtsspezifische Kompetenzmuster zu finden (Stanat & Kunter, 2003). Wie homogen sich das Bild in Deutschland im Jahre 2003 gestaltet, zeigt nun der nationale Ländervergleich. Im folgenden werden die Befunde von Jungen und Mädchen in den einzelnen Kompetenzbereichen einander gegenüber gestellt. Über die einzelnen Kompetenzbereiche hinaus ist zudem aus der Geschlechterperspektive das Ergebnismuster in den Bereichen Mathematik und Problemlösen bemerkenswert, welches differenziert untersucht wird.

*Fragestellung 1:* Im internationalen Vergleich PISA 2003 zeigen sich in Deutschland geschlechtsspezifische Stärken und Schwächen im Lesen, und – in geringerem Ausmaß – in der Mathematik. Die durchschnittlichen Leistungen von Mädchen und Jungen in den Bereichen Problemlösen und Naturwissenschaften liegen dagegen auf gleichem Niveau. In welchem Grade

trifft dieser für die Bundesrepublik Deutschland getroffene Befund auch für die einzelnen deutschen Länder zu?

Die Untersuchung PISA erlaubt nicht nur Vergleiche auf Mittelwertebene, sondern lässt mittels der Einführung sog. *Kompetenzstufen* auch eine inhaltliche Charakterisierung unterschiedlicher Kompetenzniveaus zu. Die Skalierung der Daten nach dem Rasch-Modell (Rasch, 1960/1980; Fischer & Molenaar, 1995; Rost, 2004) erlaubt es, Aufgabenschwierigkeit und Personenfähigkeit auf derselben Metrik (entlang einer Kompetenzskala) anzuordnen. Die Kompetenz von Personen mit einem bestimmten Kompetenzwert kann also durch die Anforderungen von Aufgaben charakterisiert werden, die von der Person mit einer hohen Wahrscheinlichkeit gelöst (bzw. nicht gelöst) werden. Auf diese Weise können sogenannte Kompetenzstufen differenziert und inhaltlich beschrieben werden. Mit Hilfe der Einteilung der Kompetenzskala in Kompetenzstufen können damit an den Enden der Verteilungen nach inhaltlichen Kriterien „kompetenzschwache“ und „kompetenzstarke“ Schülerinnen und Schüler identifiziert werden.

Als „kompetenzschwache“ Jugendliche werden im folgenden diejenigen Schülerinnen und Schüler bezeichnet, die aufgrund ihrer Kompetenz sehr schlechte Chancen für ein nachfolgendes Lernen innerhalb und außerhalb der Schule haben. Es ist zu befürchten, dass dieses Wissen nicht zu einer erfolgreichen Bewältigung von schulischen, ausbildungsspezifischen oder beruflichen Anforderungen ausreicht (vgl. die Definition der sog. Risikogruppe in den Berichtsbänden PISA 2000 und PISA 2003; Baumert, Klieme, Neubrand, Prenzel, Schiefele, Schneider, Stanat, Tillmann, Weiß, 2001; Prenzel et al., 2004). In den Inhaltsbereichen *Mathematik* und *Lesen* betrifft dies Jugendliche unter oder auf Kompetenzstufe I (Skalenwerte unter 421 bzw. 408 Punkten), in den Naturwissenschaften Jugendliche auf Kompetenzstufe I (unter 421 Punkten) und im Problemlösen Jugendliche unter Kompetenzstufe I (unter 405 Punkten).

„Kompetenzstarke“ Jugendliche befinden sich auf der höchsten Kompetenzstufe einer Domäne: In der Mathematik ist dies Kompetenzstufe VI (Kennwerte über 668 Punkte), im Lesen und in den Naturwissenschaften Kompetenzstufe V (über 624 bzw. 661 Punkte), und im Problemlösen Kompetenzstufe III (über 592 Punkte). Schülerinnen und Schüler in diesen Spitzengruppen bringen ausgezeichnete Voraussetzungen für ein vertiefendes Lernen oder ein Studium mit.

In diesem Beitrag soll geklärt werden, zu welchen Anteilen Jungen und Mädchen in den deutschen Ländern in diesen sog. Risiko- und Spitzengruppen vertreten sind.

*Fragestellung 2:* Zu weiteren, unter der Geschlechterperspektive besonders interessanten Fragen führt der Vergleich der in der Mathematik und im Problemlösen erzielten Kompetenzwerte.

Diese beiden Kompetenzbereiche stellen sehr ähnliche kognitive Anforderungen. Auf Individualebene liegt ihre latente Korrelation bei  $r = 0,89$  und ist damit ebenso hoch wie die Korrelation der Mathematik-Subskalen untereinander (OECD, 2004). Da die Kompetenzwerte in der Mathematik und im Problemlösen auf den gleichen Mittelwert und die gleiche Standardabweichung normiert sind, ist zu erwarten, dass die Kompetenzen in den beiden Bereichen auch ähnlich hoch ausgeprägt sind. Von dieser Erwartung weichen jedoch zwei bereits erwähnte Befunde der PISA-Untersuchung ab. Der internationale Vergleich erbrachte in vielen Staaten, darunter auch in Deutschland, ein für Jungen und Mädchen divergierendes Ergebnismuster: Während die Leistungen der Jungen in den Bereichen Mathematik und Problemlösen im Mittel auf gleichem Niveau liegen, erzielen die Mädchen im Durchschnitt deutlich höhere Kompetenzwerte im Problemlösen als in der Mathematik. Der Unterschied beträgt in der Bundesrepublik Deutschland bei den Jungen 3 Skaleneinheiten, bei den Mädchen dagegen 18 Skaleneinheiten (Zimmer et al., 2004). An dieser Stelle ist zu prüfen, ob in allen Ländern der Bundesrepublik die Mathematikleistung der Mädchen hinter der Erwartung zurückbleibt.

Des Weiteren haben Leutner, Klieme, Meyer und Wirth (2005) in ihren Analysen darauf hingewiesen, dass sich die Problemlösekompetenzen zwischen den deutschen Ländern nicht in gleichem Maße unterscheiden wie die Mathematikkompetenzen. Die Diskrepanz zwischen den in der Mathematik und dem Problemlösen erreichten Kompetenzwerten ist vor allem in den Ländern ausgeprägt, die ein relativ niedriges Durchschnittsniveau in der Mathematik erreichen. Im folgenden soll geprüft werden, ob sich dieser Effekt bei Jungen und Mädchen in den Ländern in gleicher Weise findet.

## 2. Stichprobe und Testdurchführung

An der für den Ländervergleich in Deutschland erweiterten PISA-Untersuchung nahmen insgesamt 44580 Schülerinnen und Schüler aus 1487 Schulen in den 16 deutschen Ländern teil. Die Zielgruppe der Jugendlichen war zum Zeitpunkt der Testung im Frühjahr 2003 zwischen 15;3 und 16;2 Jahre alt und wird im folgenden als *Fünfzehnjährige* bezeichnet. Um Aussagen treffen zu können, welche für die Schulbevölkerung der Fünfzehnjährigen in den deutschen Ländern repräsentativ sind, wurde zunächst eine nach Schulart und Bundesland stratifizierte Schulstichprobe gezogen, und danach pro Schule nach dem Zufallsprinzip 30 Schülerinnen und Schüler aus der Zielgruppe für die Testung ausgewählt. Die Testung selbst wurde von geschulten Testleitern nach den international festgelegten Prozeduren an den Schulen durchgeführt. Auch die Kodierung und Skalierung der Daten folgte den internationalen Regeln.

Die Testzeit betrug für alle Schülerinnen und Schüler zwei Stunden. Im Anschluss daran bearbeiteten die Jugendlichen Fragebögen, in denen u.a. um



Auskunft über Merkmale des Elternhauses, der Schule und des Mathematikunterrichts sowie über die Computernutzung zu Hause und in der Schule gebeten wurde. Eine detaillierte Beschreibung von Design und Durchführung des nationalen Vergleichs PISA 2003 ist in Prenzel, Drechsel und Carstensen (2005) und Carstensen, Knoll, Siegle, Rost und Prenzel (2005) zu finden, die eingesetzten, international verwendeten Testaufgaben und Fragebögen sind beispielhaft in Prenzel et al. (2004) dargestellt. Eine ausführliche Dokumentation aller verwendeten Erhebungsverfahren ist im Skalenhandbuch PISA 2003 (Ramm, Prenzel, Baumert, Blum, Lehmann, Leutner, Neubrand, Pekrun, Rolff, Rost & Schiefele, 2006) zu finden.

### 3. Ergebnisse

Wie bereits im Berichtsband des Ländervergleichs PISA 2003 (Prenzel et al., 2005) dokumentiert, unterscheiden sich die deutschen Länder zum Teil erheblich in ihren Kompetenzmittelwerten (vgl. auch die in Tab. 1 angeführten Mittelwerte). Im folgenden werden speziell die Leistungen von Jungen und Mädchen in den Ländern verglichen. Dabei werden zunächst die Befunde für die vier Basiskompetenzen *Lesen*, *Naturwissenschaften*, *Problemlösen* und *Mathematik* detailliert dargestellt. Zudem wird auf die Subskalen des Schwerpunktbereichs Mathematik – *Quantität*, *Veränderung und Beziehungen*, *Raum und Form* und *Unsicherheit* – eingegangen. Abschließend werden die Kompetenzunterschiede in den Bereichen Mathematik und Problemlösen in der Zusammenschau betrachtet.

Die den Analysen zugrundeliegenden Kompetenzwerte der Schülerinnen und Schüler wurden dabei mit den in der internationalen PISA-Untersuchung angewandten Verfahren berechnet, die auf Modellen der probabilistischen Testtheorie beruhen (Adams & Wu, 2002; Carstensen, Knoll, Rost & Prenzel, 2004). Die Auswertungen wurden mit den Statistikprogrammen SPSS 11.0 und WesVar 4.2 durchgeführt. Die statistische Prüfung von Mittelwertsunterschieden erfolgte dabei stets auf einem Signifikanzniveau von  $\alpha=0,05$ .

#### 3.1 Lesekompetenz

In den Ländern der Bundesrepublik Deutschland liegen die Mittelwerte der Mädchen für die Lesekompetenz deutlich über denen der Jungen. Der mittlere Unterschied in den Skalenwerten beträgt zwischen 30 Punkten im Saarland und 47 Punkten in Brandenburg und Hamburg (Tab. 1). Geht man von der Faustregel aus, dass etwa 35 bis 40 Kompetenzpunkte dem in einem Schuljahr zu erreichenden Kompetenzgewinn entsprechen, dann unterscheiden sich die Leistungen von Mädchen und Jungen im Bereich des Textverstehens in allen Ländern also um etwa ein Schuljahr.

Tab. 1: Mittelwerte und Differenz der Mittelwerte von Mädchen und Jungen in den vier Basiskompetenzen

	Mathematik		Lesen		Naturwissenschaften		Problemlösen	
	MW	Diff (M-J)	MW	Diff (M-J)	MW	Diff (M-J)	MW	Diff (M-J)
Bayern	533	-14	518	45	530	3	534	-5
Sachsen	523	-9	504	39	522	3	527	4
Baden-Württemberg	512	-16	507	34	513	-11	521	-8
Thüringen	510	-9	494	44	508	3	511	7
Sachsen-Anhalt	502	-12	482	38	503	-14	501	-2
Saarland	498	-13	485	30	504	-9	500	-4
Schleswig-Holstein	497	-11	488	31	497	-10	509	-2
Hessen	497	-14	484	40	489	-6	507	-1
Niedersachsen	494	1	481	45	498	6	506	7
Mecklenburg-Vorpommern	493	-6	473	46	491	-8	502	5
Rheinland-Pfalz	493	-18	485	34	497	-13	508	-4
Brandenburg	492	-7	478	47	486	-6	504	6
Berlin	488	-11	481	33	493	-12	507	-1
Nordrhein-Westfalen	486	-3	480	38	489	3	500	7
Hamburg	481	-14	478	47	487	-5	505	2
Bremen	471	-19	467	35	477	-11	491	-9

In Abbildung 1 sind die Kompetenzverteilungen von Mädchen und Jungen in der Lesekompetenz dargestellt. Neben den großen Mittelwertsunterschieden wird hier deutlich, dass die Verteilungen bei Jungen gegenüber denen bei den Mädchen etwas breiter und deutlich nach links verschoben sind. Dies zeigt, dass die Leseleistungen der Jungen weiter streuen und zum Teil auf erheblich niedrigerem Niveau liegt.

Die schraffierte Fläche, in Abbildung 1 auf der linken Seite, kennzeichnet den Bereich unter oder auf Kompetenzstufe I. Jugendliche, deren Lesekompetenz in diesem Bereich liegt, sind nur in der Lage, einfache und im Text explizit genannte Informationen zu finden und einfache Schlussfolgerungen zu ziehen. Ihre grundlegenden Fertigkeiten im Bereich des Textverstehens reichen wahrscheinlich nicht aus, um die zukünftigen Anforderungen in Schule, Ausbildung und Beruf zu meistern (Artelt, Stanat, Schneider & Schiefele, 2001). Zwischen 19,3 und 36,1 Prozent der Jungen gehören dieser sog. Risikogruppe an, gegenüber maximal 23,1 Prozent der Mädchen. Die Anteilsunterschiede zwischen den Geschlechtern innerhalb eines Landes betragen zwischen 8,5 und 16,8 Prozent; die größten Unterschiede finden sich in Mecklenburg-Vorpommern und in Hamburg.

Analog dazu gehören im Lesen in fast allen deutschen Ländern (mit Ausnahme von Schleswig-Holstein) etwas mehr Mädchen als Jungen der kompetenzstarken Gruppe auf der höchsten Kompetenzstufe an (gepunktete Fläche, in Abb. 1 rechts). Diese Jugendlichen können auch mit komplexen Texten zielgerichtet umgehen, nicht offensichtliche Argumentationsstrukturen identifizieren, interpretieren und bewerten, sich darauf aufbauend eine differenzierte eigene Meinung bilden und diese vermitteln. Zwischen 7,1

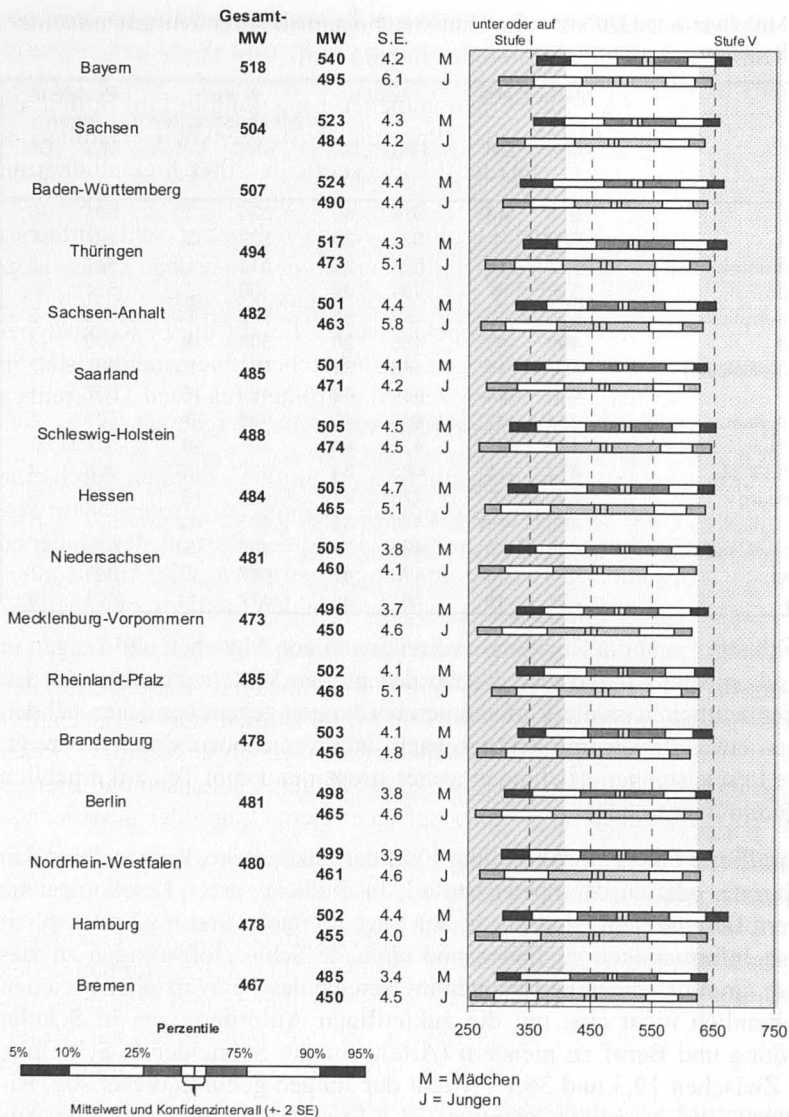


Abb. 1: Perzentilbänder der Lesekompetenz für Mädchen und Jungen

und 16,6 Prozent der Mädchen und zwischen 3,7 und 8,2 Prozent der Jungen gehören zu dieser Spitzengruppe. Die Anteile der Jungen und Mädchen unterscheiden sich dabei in den einzelnen Ländern um bis zu 8,3 Prozent.

### 3.2 Naturwissenschaften

Im internationalen Vergleich findet sich 2003 kein statistisch signifikanter Unterschied in der naturwissenschaftlichen Kompetenz von Jungen und Mädchen für Deutschland insgesamt. Dementsprechend sind auch die durchschnittlichen Unterschiede in den deutschen Ländern recht gering.

Einzig in Berlin zeigt sich ein statistisch signifikanter Mittelwertsunterschied von 12 Punkten zugunsten der Jungen (vgl. Tab. 1).

Analog zu der in PISA 2000 vorgenommenen Einteilung in fünf Stufen naturwissenschaftlicher Kompetenz (Prenzel, Rost, Senkbeil, Häußler & Klopp, 2001) können auch für den Ländervergleich 2003 Jugendliche mit geringer und hoher Kompetenz nach Kompetenzstufen unterschieden werden. Jugendliche auf Kompetenzstufe I weisen dabei nur sehr einfaches Grundwissen in den Naturwissenschaften auf. In den deutschen Ländern erreichen zwischen 12,5 und 31,2 Prozent der Mädchen und zwischen 15,8 und 30,1 Prozent der Jungen Kompetenzwerte, die auf dieser Kompetenzstufe liegen. Die Anteile von Jungen und Mädchen unterscheiden sich in dieser Gruppe um maximal 3,4 Prozent; die größten relativen Differenzen sind in Bayern, Thüringen und Nordrhein-Westfalen zu beobachten.

Unter den kompetenzstarken Jugendlichen auf Stufe V, die sich durch eine differenzierte konzeptuelle und prozedurale Kompetenz in den Naturwissenschaften auszeichnen, sind zwischen 2,1 und 8,7 Prozent der Mädchen und zwischen 3,9 und 9,3 Prozent der Jungen vertreten. Die Anteilsunterschiede zwischen den Geschlechtern variieren in den Ländern zwischen 0,2 und 3,5 Prozent.

Insgesamt betrachtet unterscheiden sich die Kompetenzverteilungen in den Ländern vorwiegend am oberen Ende; im Mittel ist die naturwissenschaftliche Kompetenz von Jungen und Mädchen aber gleich ausgeprägt. Dieser Befund stimmt mit dem von Rost, Senkbeil, Walter, Carstensen und Prenzel (2005) berichteten überein, welcher auf einer Betrachtung der geschlechtsspezifischen Kompetenzquartile beruht.

### **3.3 Problemlösen**

In der 2003 erstmals untersuchten fächerübergreifenden Kompetenz des analytischen Problemlösens zeigt sich in Deutschland im internationalen Vergleich im Mittel kein Unterschied zwischen Jungen und Mädchen. Betrachtet man jedes der deutschen Länder für sich, dann treten auf Mittelwertesebene in keinem Land statistisch signifikante Geschlechterunterschiede in der Problemlösekompetenz auf (vgl. Tab. 1).

Bei den Schülerinnen und Schülern unter Kompetenzstufe I variieren die Anteile der Mädchen zwischen 7,5 und 20,2 Prozent und die der Jungen zwischen 9,2 und 20,8 Prozent. Jugendliche unter Kompetenzstufe I sind als schwache oder beginnende Problemlöser charakterisiert (OECD, 2004a, S.30f), bei denen Schwierigkeiten am Übergang in einen Beruf zu befürchten sind, der bereichsübergreifendes und problemorientiertes Handeln erfordert.

Schülerinnen und Schüler auf der höchsten Kompetenzstufe III können dagegen mit komplexen Problemstellungen auf reflektierte Weise umgehen und sie kommunikativ lösen. Die Anteile der Jungen und Mädchen in dieser

Spitzengruppe unterscheiden sich um bis zu 5,3 Prozent, wobei die Anteile der Mädchen zwischen 13,7 und 26,7 und die der Jungen zwischen 17,2 und 31,2 Prozent liegen.

Diese Befunde deuten darauf hin, dass sich die Verteilungsformen von Jungen und Mädchen im Bereich der Problemlösekompetenz etwas unterscheiden, auch wenn die Geschlechter im Mittel das gleiche Kompetenzniveau erreichen.

### **3.4 Mathematik**

Der internationale Vergleich PISA 2003 erbringt für Deutschland insgesamt eine statistisch signifikant höhere durchschnittliche Kompetenz der Jungen im Bereich Mathematik von 9 Skaleneinheiten.

Im Ländervergleich weisen die Jungen in acht der 16 deutschen Länder eine statistisch signifikant höhere Mathematikleistung als die Mädchen auf (Tab. 1; maximale Effektstärke  $|d| = 0,19$  in Bremen), in weiteren acht Ländern sind die Geschlechterunterschiede nicht statistisch bedeutsam (Effektstärken zwischen 0,01 und 0,11). Wie aus Tabelle 1 unmittelbar zu ersehen ist, hängt die Größe der mittleren Kompetenzunterschiede zwischen Mädchen und Jungen nicht mit dem allgemeinen Leistungsniveau im Land zusammen.

Die für Schülerinnen und Schüler unterschiedlichen Verteilungsformen sind in Abbildung 2 illustriert. Die Perzentilbänder zeigen, dass die Verteilung bei den Jungen in sechs Ländern – Sachsen, Thüringen, Sachsen-Anhalt, Niedersachsen, Mecklenburg-Vorpommern und Brandenburg – etwas breiter ist als bei den Mädchen; im Mittel unterscheiden sich die Mathematikkompetenzen der Jungen und Mädchen in diesen Ländern aber nicht statistisch signifikant (Tab. 1). In vier Ländern, Baden-Württemberg, Rheinland-Pfalz, Hamburg und Bremen, ist die Verteilung bei den Jungen gegenüber der bei den Mädchen nach rechts verschoben, in vier weiteren Ländern (Bayern, Berlin, Hessen, Saarland) erscheint sie weiter nach rechts gestreckt als die bei den Mädchen. In diesen acht Ländern finden sich auch statistisch signifikante Mittelwertsunterschiede in der Mathematikkompetenz (Tab. 1). Auch in Nordrhein-Westfalen und Schleswig-Holstein ist die Kompetenzverteilung der Jungen nach oben hin etwas gestreckt, der Unterschied zwischen den Geschlechtern ist jedoch auf Mittelwertsebene statistisch nicht signifikant.

Betrachtet man nun die Anteile von Schülerinnen und Schülern an den unteren Enden der Kompetenzverteilungen, so finden sich in einer Reihe von Ländern etwas mehr Mädchen als Jungen auf oder unter Kompetenzstufe I wieder (schraffierte Fläche auf der linken Seite von Abb. 2). Der maximale Anteilsunterschied zwischen den Geschlechtern beträgt hier 4,6 Prozent. Der Anteil der Mädchen variiert dabei zwischen 13,8 und 34,41 Prozent, der der Jungen zwischen 12,9 und 29,8 Prozent. Jugendliche, deren Leis-

tung auf Kompetenzstufe I angesiedelt ist, können nur Fragen zu vertrauten Kontexten mit einiger Sicherheit beantworten, bei denen alle relevanten Informationen vorliegen, und nach expliziter Instruktion Routineverfahren in einfachen, unmittelbar zugänglichen Situationen anwenden. Dagegen sind weder das Nutzen elementarer Algorithmen, Formeln, Verfahren oder Regeln zur Bearbeitung von Aufgaben möglich, noch eine Interpretation von Ergebnissen (OECD, 2004b, S. 53).

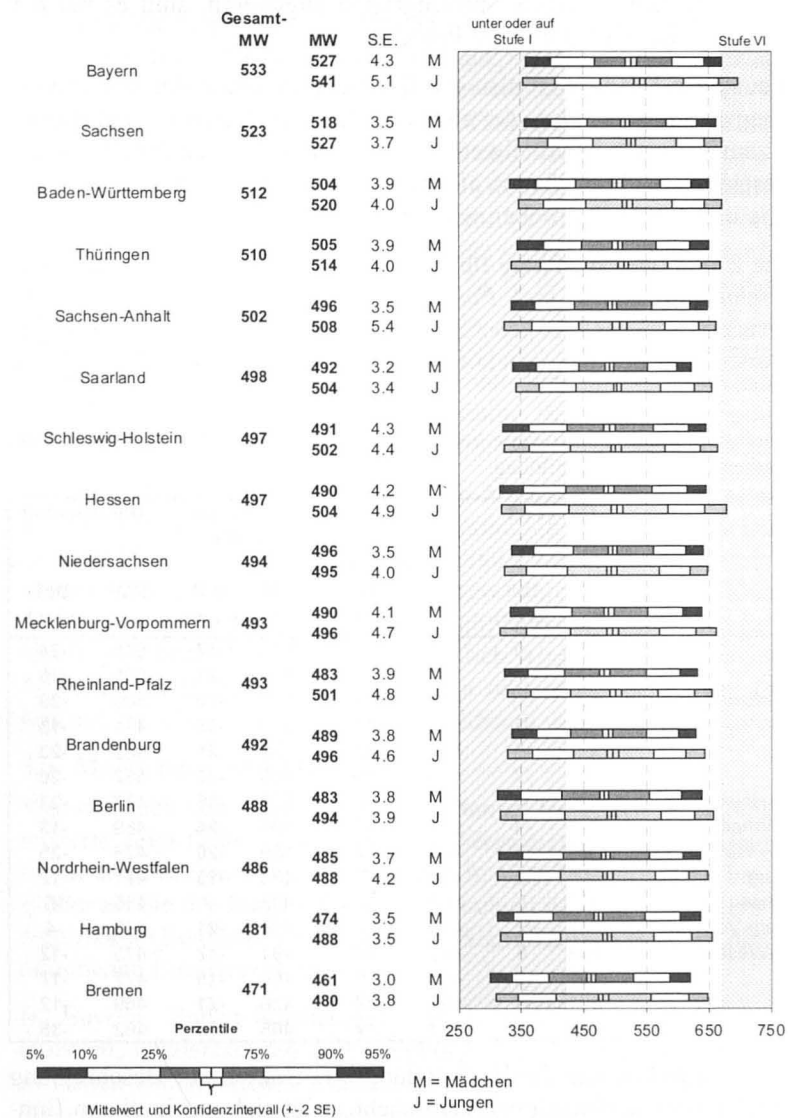


Abb. 2: Perzentilbänder der Mathematikkompetenz (Gesamtskala) für Mädchen und Jungen

Jugendliche auf der höchsten Kompetenzstufe VI zeichnen sich demgegenüber durch ihre Fähigkeit zu anspruchsvollem mathematischen Denken und Argumentieren aus. Sie können auch bei komplexen Aufgaben Modellvorstellungen entwickeln, und mit verschiedenen Informationsquellen und Darstellungsformen sicher und flexibel umgehen (OECD, 2004b, S. 53). Auf dieser Kompetenzstufe (gepunktete Fläche in Abb. 2) finden sich Jungen zu größeren Anteilen wieder als Mädchen: Während zwischen 2,4 und 9,3 Prozent der Jungen dieser Spitzengruppe angehören, sind es bei den Mädchen nur zwischen 1,2 und 5,2 Prozent.

In den deutschen Ländern ist also ein Kompetenznachteil der Mädchen in der Mathematik festzustellen, der sich vor allem in Verteilungsunterschieden und zum Teil auch in Mittelwertsunterschieden zeigt. Ist dieser Kompetenzunterschied gleichermaßen in allen mathematischen Inhaltsbereichen zu finden, die in PISA 2003 erhoben wurden?

In Tabelle 2 sind die Ergebnisse für die Subskalen *Quantität*, *Veränderung und Beziehungen*, *Raum und Form* und *Unsicherheit* angegeben. Die Charakterisierungen der Inhaltsbereiche beruhen dabei auf Formulierungen in der Darstellung des Untersuchungsrahmens durch die OECD (2003, S. 93-105).

Tab. 2: Durchschnittliche Skalenwerte von Mädchen und Jungen in den Subskalen der mathematischen Grundbildung

Land	Quantität		Veränderung und Beziehungen		Raum und Form		Unsicherheit	
	MW	Diff (w-m)	MW	Diff (w-m)	MW	Diff (w-m)	MW	Diff (w-m)
Bayern	543	-9	535	-16	539	-17	515	-24
Sachsen	534	4	533	-8	521	-21	505	-16
Baden-Württemberg	523	-5	514	-19	513	-20	500	-29
Thüringen	518	0	517	-10	512	-18	491	-13
Saarland	514	-5	501	-12	490	-21	482	-23
Hessen	508	-7	498	-15	495	-17	487	-20
Schleswig-Holstein	506	0	497	-12	500	-16	487	-23
Sachsen-Anhalt	505	-4	513	-13	496	-24	489	-15
Rheinland-Pfalz	505	-12	496	-18	489	-20	478	-25
Brandenburg	505	-2	498	-9	488	-13	471	-12
Niedersachsen	502	8	496	-1	495	-7	485	-5
Mecklenburg-Vorpommern	502	2	499	-9	490	-21	483	-4
Nordrhein-Westfalen	499	5	486	0	481	-12	475	-12
Berlin	497	-6	493	-10	484	-15	477	-17
Hamburg	491	-7	481	-18	478	-21	469	-12
Bremen	480	-12	472	-17	468	-24	462	-35

Im Bereich *Quantität*, der die Verwendung von Zahlen zur Beschreibung und Organisation von Situationen untersucht, zeigt sich nur in einem Bundesland, Bremen, ein statistisch signifikanter Kompetenzvorsprung der Jungen, der 12 Skalenpunkte beträgt.

In sieben Ländern – Bayern, Baden-Württemberg, Saarland, Hessen, Rheinland-Pfalz, Hamburg und Bremen – sind die Kompetenzen der Jungen in der Subskala *Veränderung und Beziehungen* stärker ausgeprägt als die der Mädchen. In diesem Bereich werden relationale und funktionale Beziehungen zwischen mathematischen Objekten thematisiert. Die statistisch signifikanten Skalenwertdifferenzen von Jungen und Mädchen bewegen sich dabei zwischen 12 und 19 Punkten.

Die größten Kompetenzunterschiede finden sich in den Bereichen *Raum und Form* sowie *Unsicherheit*. Die Skala *Raum und Form* bezieht sich auf Aufgabenstellungen, in denen mit zweidimensionalen oder räumlichen Konfigurationen umzugehen ist. Hier finden sich in allen deutschen Ländern mit Ausnahme von Niedersachsen und Nordrhein-Westfalen statistisch signifikante Geschlechterunterschiede. Die mittlere Punktwertdifferenz beträgt zwischen 13 und 24 Skalenpunkten. Im Bereich *Unsicherheit* wird der Umgang mit Situationen thematisiert, die statistische Daten beinhalten oder bei denen der Zufall eine Rolle spielt. In 13 der 16 Länder zeigen sich hier signifikante Mittelwertsunterschiede in der Performanz von Jungen und Mädchen. Das durchschnittliche Kompetenzniveau der Mädchen liegt zwischen 12 und 35 Punkten unter dem der Jungen. Nur in Niedersachsen, Mecklenburg-Vorpommern und Hamburg liegen die Kompetenzen der Schülerinnen und Schüler in diesem Bereich auf gleichem Niveau.

Insgesamt betrachtet finden sich nur in Niedersachsen keine Geschlechterunterschiede in den untersuchten mathematischen Inhaltsbereichen. In allen anderen Ländern weisen Mädchen in mindestens einem Teilbereich der Mathematik statistisch signifikant geringere durchschnittliche Kompetenzen auf als Jungen. Diese betreffen aber nicht alle mathematischen Inhaltsbereiche in gleichem Maße. Besonders deutlich wird der Kompetenznachteil der Mädchen im Umgang mit statistischen oder zufallsbehafteten Informationen und mit ebenen oder räumlichen Mustern und Konfigurationen.

### **3.5 Mathematik und Problemlösen**

Wie ein nach den Geschlechtern getrennter Vergleich der Kompetenzmittelwerte zeigt (Tab. 1), sind die Kompetenzunterschiede zwischen Mathematik und Problemlösen der Mädchen in allen Ländern um 7 bis 15 Punkte größer als die der Jungen. Dieser Unterschied ist in neun Ländern statistisch signifikant (Bonferroni-Korrektur des Signifikanzniveaus für die 16 vorgenommenen Einzelvergleiche).

In Bayern, Baden-Württemberg, Sachsen-Anhalt, Saarland, Schleswig-Holstein, Niedersachsen und Hamburg betrifft der Kompetenzunterschied zwischen den Bereichen Mathematik und Problemlösen Jungen und Mädchen in gleichem Maße. Der für die Bundesrepublik im internationalen Vergleich berichtete Befund (Zimmer et al., 2004) gilt somit nur für die anderen neun Länder. Folgt man der von der OECD vorgeschlagenen Inter-



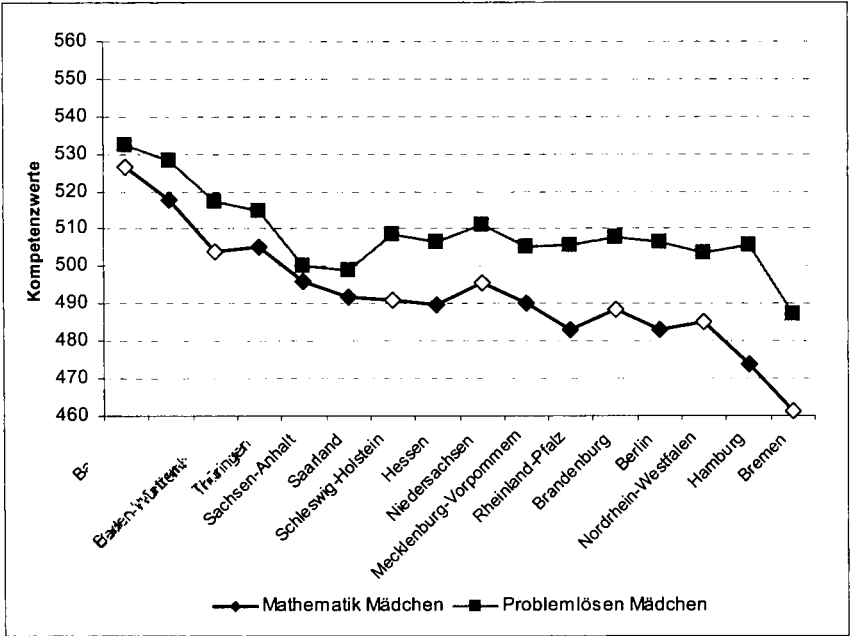
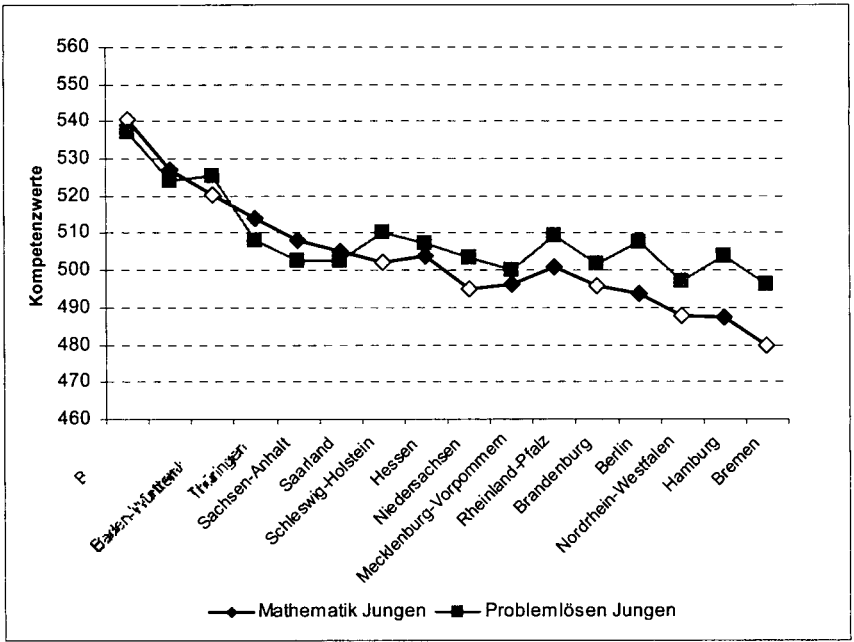


Abb. 3: Mittlere Kompetenzwerte von Jungen und Mädchen in der Mathematik und im Problemlösen

pretation (OECD, 2004a), dann kann dieser Sachverhalt als Hinweis darauf verstanden werden, dass das kognitive Potential der Mädchen im Bereich Mathematik in diesen Ländern in geringerem Grade ausgeschöpft wird als das der Jungen.

Dieses Ergebnis wird im folgenden mit dem von Leutner et al. (2005) vorgestellten Befund zu Kompetenzunterschieden zwischen Mathematik und Problemlösen in den deutschen Ländern in Verbindung gebracht und auf diese Weise differenziert. Dazu sind in Abbildung 3 die mittleren Kompetenzwerte, die in den Bereichen Mathematik und Problemlösen in den Ländern erzielt wurden, für Mädchen und Jungen nochmals graphisch dargestellt.

Vergleicht man – wie Leutner et al. (2005) – die durchschnittlichen Kompetenzwerte eines Landes im Problemlösen mit denen in der Mathematik, ohne dabei das Geschlecht zu berücksichtigen, dann finden sich in zwölf deutschen Ländern statistisch signifikante Unterschiede. In Bayern, Thüringen, Sachsen-Anhalt und dem Saarland liegen diese beiden Kompetenzen dagegen insgesamt auf gleichem Niveau. Wie Abbildung 3 zeigt, gilt dies in drei dieser Länder, nämlich in Bayern, Sachsen-Anhalt und dem Saarland für beide Geschlechter. In Thüringen finden sich dagegen bei Jungen und Mädchen gegenläufige Kompetenzprofile: Während die Problemlösekompetenz der Mädchen über ihrer Mathematikkompetenz liegt, ist die Kompetenz der Jungen im Problemlösen etwas schwächer ausgeprägt als in der Mathematik. Die Differenz der Kompetenzwerte unterscheidet sich für die Geschlechter statistisch signifikant.

In den zwölf anderen Ländern finden sich signifikante Unterschiede zwischen den im Problemlösen und in der Mathematik erreichten Kompetenzwerten. Wie Abbildung 3 darstellt, betrifft dies in Baden-Württemberg, Schleswig-Holstein, Niedersachsen und Hamburg Jungen und Mädchen gleichermaßen. In Sachsen, Hessen, Mecklenburg-Vorpommern, Rheinland-Pfalz, Brandenburg, Berlin, Nordrhein-Westfalen und Bremen liegen dagegen die Mathematikleistungen der Mädchen in deutlich größerem Abstand unter ihren Problemlösewerten als die der Jungen. Daraus lässt sich folgern, dass in diesen acht Ländern besonders die Mädchen unter ihren Möglichkeiten bleiben.

#### *4. Fazit*

Betrachtet man die Ergebnismuster über alle Kompetenzbereiche hinweg, dann sind in allen deutschen Ländern, ebenso wie in allen Teilnehmerstaaten der internationalen Untersuchung, die Geschlechterunterschiede im Lesen sehr stark ausgeprägt. Die Kompetenzen der fünfzehnjährigen Jungen liegen deutlich unter denen der Mädchen; die Effektstärken der Mittelwertsunterschiede variieren dabei zwischen  $d=0,28$  in Schleswig-Holstein und  $d=0,46$  in Brandenburg und Mecklenburg-Vorpommern. Die zum Teil

besorgniserregende Situation der Jungen drückt sich besonders anschaulich in der Größe der Risikogruppen aus. In fünfzehn der 16 deutschen Länder liegen hier die Anteile der Jungen über 20 Prozent, in sechs Ländern sogar über 30 Prozent. Nur in einem Bundesland, Bremen, sind dagegen mehr als 20 Prozent der Mädchen in der Risikogruppe vertreten. Eine solide Lesekompetenz aber ist unabdingbar, um zukünftigen Anforderungen in Schule, Ausbildung und beruflicher Weiterbildung zu entsprechen. Hier besteht also ein dringender Förderungsbedarf vor allem bei den Jungen.

Auch wenn demgegenüber die Kompetenznachteile der Mädchen in der Mathematik gering erscheinen, so sind sie doch mit Effektstärken bis zu 0,19 zum Teil substantiell. Interessanterweise sind die Kompetenzunterschiede aber nicht in allen mathematischen Inhaltsbereichen gleich stark ausgeprägt. In den Teilgebieten *Quantität* und *Veränderung und Beziehungen* sind die Unterschiede kleiner als in den anderen Teilbereichen. Besonders große Differenzen mit Effektstärken bis zu  $|d|=0,35$  finden sich in der Teilskala *Unsicherheit*, einem Bereich, der im Unterricht in Deutschland bisher eine relativ geringe Rolle spielt, und in dem die Bundesrepublik im internationalen Vergleich eine spezifische Schwäche zeigt. Vergleicht man die Ergebnisse in den einzelnen Teilskalen, so deuten diese darauf hin, dass Schule und Unterricht einen wichtigen Beitrag zur Verringerung der Geschlechterunterschiede leisten können.

Schließlich verdienen auch die unterschiedlichen Ergebnismuster von Jungen und Mädchen in Bezug auf ihre Problemlöse- und Mathematikkompetenz Aufmerksamkeit. In zwölf deutschen Ländern unterscheiden sich die in diesen beiden Bereichen erzielten Kompetenzwerte statistisch signifikant. In acht dieser Länder sind die Mädchen dabei überproportional stark betroffen. In der Mehrzahl der deutschen Länder scheint es also nicht zu gelingen, die Jugendlichen zu einer ihrem Potential gemäßen Entwicklung der mathematischen Kompetenz zu unterstützen. Dies gilt besonders für die Mädchen. Ein Blick auf andere Staaten wie zum Beispiel die Niederlande, in denen dies besser gelingt, könnte möglicherweise hilfreich sein, um Wege zu finden, das bisher ungenutzte Potential auszuschöpfen.

Insgesamt zeigen die vorgestellten Analysen des Ländervergleichs bemerkenswerte Unterschiede, aber auch Übereinstimmungen in den Kompetenzmustern von Jungen und Mädchen. Im nächsten Schritt ist es interessant, die Entwicklung dieser Kompetenzprofile in einer kritischen Phase der Adoleszenz, gegen Ende der Pflichtschulzeit, zu betrachten. Dies soll im Messwiederholungsvergleich von PISA 2003 geschehen, der im Herbst 2006 erscheinen wird.

### *Literatur*

Adams, R.J. & Wu, M. (Eds.) (2002). *PISA 2000 Technical Report*. Paris: OECD.

- Artelt, C., Stanat, P., Schneider, W. & Schiefele, U. (2001). Lesekompetenz: Testkonzeption und Ergebnisse. In J. Baumert, E. Klieme, M. Neubrand, M. Prenzel, U. Schiefele, W. Schneider, P. Stanat, K.-J. Tillmann & M. Weiß (Hrsg.), *PISA 2000. Basiskompetenzen von Schülerinnen und Schülern im internationalen Vergleich* (S. 69-137). Opladen: Leske + Buderich.
- Baumert, J., Klieme, E., Neubrand, M., Prenzel, M., Schiefele, U., Schneider, W., Stanat, P., Tillmann, K.-J. & Weiß, M. (Hg.). (2001). *PISA 2000. Basiskompetenzen von Schülerinnen und Schülern im internationalen Vergleich*. Opladen: Leske + Budrich.
- Benbow, C.P. (1988). Sex differences in mathematical reasoning ability in intellectually talented preadolescents: Their nature, effects, and possible causes. *Behavioral and Brain Sciences*, 11, 169-232.
- Bischof-Köhler, D. (2002). *Von Natur aus anders. Die Psychologie der Geschlechtsunterschiede*. Stuttgart: Kohlhammer.
- Bridgeman, B. & Wendler, C. (1991). Gender differences in predictors of college mathematics course grades. *Journal of Educational Psychology*, 83, 275-284.
- Butler, S. (1984). Sex differences in human cerebral function. In G.J. DeVries (Ed.), *Progress in brain research* (pp. 443-454). New York: Elsevier.
- Carstensen, C.H., Knoll, S., Rost, J. & Prenzel, M. (2004). Technische Grundlagen. In M. Prenzel, J. Baumert, W. Blum, R. Lehmann, D. Leutner, M. Neubrand, R. Pekrun, H.-G. Rolff, J. Rost und U. Schiefele, *PISA 2003. Der Bildungsstand der Jugendlichen in Deutschland – Ergebnisse des zweiten internationalen Vergleichs* (S. 371-387). Münster: Waxmann.
- Carstensen, C.H., Knoll, S., Siegle, T., Rost, J. & Prenzel, M. (2005). Technische Grundlagen des Ländervergleichs. In M. Prenzel, J. Baumert, W. Blum, R. Lehmann, D. Leutner, M. Neubrand, R. Pekrun, J. Rost und U. Schiefele, *PISA 2003. Der zweite Vergleich der Länder in Deutschland – Was wissen und können Jugendliche?* (S. 385-401). Münster: Waxmann.
- Fischer, G. H. & Molenaar, I.W. (1995). *Rasch models – Foundations, recent developments, and applications*. New York: Springer.
- Gallagher, A.M. (1998). Gender and antecedents of performance in mathematics testing. *Teachers College Record*, 100, 297-314.
- Halpern, D.F. (2000). *Sex differences in cognitive abilities* (3<sup>rd</sup> ed.). Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.
- Hogrebe, M.C., Nest, S.L. & Newman, I. (1985). Are there gender differences in reading achievement? An investigation using the high school and beyond data. *Journal of Educational Psychology*, 77, 716-724.
- Hyde, J.S. & Linn, M.C. (1988). Gender differences in verbal ability: A meta-analysis. *Psychological Bulletin*, 104, 53-69.
- Köller, O. & Klieme, E. (2000). Geschlechtsdifferenzen in den mathematisch-naturwissenschaftlichen Leistungen. In J. Baumert, W. Bos & R. Lehmann (Hrsg.), *TIMSS/III. Dritte Internationale Mathematik- und Naturwissenschaftsstudie. Mathematische und naturwissenschaftliche Bildung am Ende der Schullaufbahn: Bd. 2. Mathematische und physikalische Kompetenzen am Ende der gymnasialen Oberstufe* (S. 373-404). Opladen: Leske & Budrich.
- Kramer, J.H., Delis, D.C., Kaplan, E., O'Donnell, L. & Prifitera, A. (1997). Developmental sex differences in verbal learning. *Neuropsychology*, 11, 577-584.

- Leutner, D., Klieme, E., Meyer, K. & Wirth, J. (2005). Die Problemlösekompetenz in den Ländern der Bundesrepublik Deutschland. In M. Prenzel, J. Baumert, W. Blum, R. Lehmann, D. Leutner, M. Neubrand, R. Pekrun, J. Rost und U. Schiefele, *PISA 2003. Der zweite Vergleich der Länder in Deutschland – Was wissen und können Jugendliche?* (S.125-146). Münster: Waxmann.
- Linn, M.C. & Petersen, A.C. (1985). Emergence and characterization of sex differences in spatial ability: A meta-analysis. *Child Development*, 56, 1479-1498.
- Martin, D.J. & Hoover, H.D. (1987). Sex differences in educational achievement: A longitudinal study. *Journal of Early Adolescence*, 7, 65-83.
- OECD (2003). *The PISA 2003 assessment framework – Mathematics, reading, science and problem-solving knowledge and skills*. Paris: OECD.
- OECD (2004a). *Problem solving for tomorrow's world. First measures of cross-curricular competencies from PISA 2003*. Paris: OECD.
- OECD (2004b). *Lernen für die Welt von morgen. Erste Ergebnisse von PISA 2003*. Paris: OECD.
- Prenzel, M., Baumert, J., Blum, W., Lehmann, R., Leutner, D., Neubrand, M., Pekrun, R., Rolff, H.-G., Rost, J. & Schiefele, U. (Hrsg.) (2004). *PISA 2003. Der Bildungsstand der Jugendlichen in Deutschland – Ergebnisse des zweiten internationalen Vergleichs*. Münster: Waxmann.
- Prenzel, M., Baumert, J., Blum, W., Lehmann, R., Leutner, D., Neubrand, M., Pekrun, Rost, J. & Schiefele, U. (Hrsg.) (2005). *PISA 2003. Der zweite Vergleich der Länder in Deutschland – Was wissen und können Jugendliche?* Münster: Waxmann.
- Prenzel, M., Drechsel, B. & Carstensen, C.H. (2005). Einführung in den Ländervergleich PISA 2003. In M. Prenzel, J. Baumert, W. Blum, R. Lehmann, D. Leutner, M. Neubrand, R. Pekrun, J. Rost und U. Schiefele, *PISA 2003. Der zweite Vergleich der Länder in Deutschland – Was wissen und können Jugendliche?* (S.13-50). Münster: Waxmann.
- Prenzel, M., Rost, J., Senkbeil, M., Häußler, P. & Klopp, A. (2001). Naturwissenschaftliche Grundbildung: Testkonzeption und Ergebnisse. In Baumert, J., Klieme, E., Neubrand, M., Prenzel, M., Schiefele, U., Schneider, W., Stanat, P., Tillmann, K.-J. & Weiß, M. (Hg.). (2001). *PISA 2000. Basiskompetenzen von Schülerinnen und Schülern im internationalen Vergleich*. Opladen: Leske + Budrich.
- Ramm, G., Prenzel, M., Baumert, J., Blum, W., Lehmann, R., Leutner, D., Neubrand, M., Pekrun, R., Rolff, H.-G., Rost, J. & Schiefele, U. (2006). *PISA 2003. Dokumentation der Erhebungsinstrumente*. Münster: Waxmann.
- Rasch, G. (1960). *Probabilistic models for some intelligence and attainment tests*. Copenhagen: Nielsen & Lydiche. (2<sup>nd</sup> ed. Chicago: University of Chicago Press 1980).
- Rost, J. (2004). *Lehrbuch Testkonstruktion Testtheorie* (2. Auflage). Bern: Huber.
- Rost, J., Senkbeil, M., Walter, O., Carstensen, C.H. & Prenzel, M. (2005). Naturwissenschaftliche Grundbildung im Ländervergleich. In M. Prenzel, J. Baumert, W. Blum, R. Lehmann, D. Leutner, M. Neubrand, R. Pekrun, J. Rost und U. Schiefele, *PISA 2003. Der zweite Vergleich der Länder in*

*Deutschland – Was wissen und können Jugendliche?* (S.103-124). Münster: Waxmann.

- Stanat, P. & Kunter, M. (2003). Kompetenzerwerb, Bildungsbeteiligung und Schullaufbahn von Mädchen und Jungen im Ländervergleich. In J. Baumert, C. Artelt, E. Klieme, M. Neubrand, M. Prenzel, U. Schiefele, W. Schneider, K.-J. Tillmann & M. Weiß (Hrsg.), *PISA 2000 – Ein differenzierter Blick auf die Länder der Bundesrepublik Deutschland* (S. 211-242). Opladen: Leske + Budrich.
- Stanley, J.C., Benbow, C.P., Brody, L.E., Dauber, S. & Lupkowski, A. (1992). Gender differences on eighty-six nationally standardized aptitude and achievement tests. In N. Colangelo, S.G. Assouline und D.L. Ambrosion (Eds.), *Talent development, Vol. 1: Proceedings from the 1991 Henry B. and Jocelyn Wallace National Research Symposium on Talent Development* (pp. 42-65). Unionville, NY: Trillium.
- Zimmer, K., Burba, D. & Rost, J. (2004). Kompetenzen von Jungen und Mädchen. In M. Prenzel, J. Baumert, W. Blum, R. Lehmann, D. Leutner, M. Neubrand, R. Pekrun, H.-G. Rolff, J. Rost und U. Schiefele, *PISA 2003. Der Bildungsstand der Jugendlichen in Deutschland – Ergebnisse des zweiten internationalen Vergleichs* (S. 211-223). Münster: Waxmann.

Anschrift der Autorinnen und des Autors:

Karin Zimmer, Antje Stick, Désirée Burba, Manfred Prenzel, Leibniz-Institut für die Pädagogik der Naturwissenschaften an der Christian-Albrechts-Universität zu Kiel, Olshausenstr. 62, 24098 Kiel, E-mail: Karin.ZIMMER@oecd.org