

1 PISA UND DIE FOLGEN

1.1 ERGEBNISSE DER PISA-STUDIE UND DEREN INTERPRETATION

Deutschland hatte über Jahrzehnte ein leistungsfähiges und in der Welt anerkanntes Bildungssystem. Darum meinten die für die Bildung Verantwortlichen, dass die Teilnahme an internationalen Leistungstests und vergleichende Tests zwischen den Bundesländern nicht notwendig seien.

Das Erstaunen der Bildungspolitiker, aber auch großer Teile der Bevölkerung war groß, als Deutschland Ende der 90er-Jahre des vergangenen Jahrhunderts doch wieder an solchen Leistungsvergleichen teilnahm und die Ergeb-

nisse veröffentlicht wurden. Während auf die mittelmäßigen Ergebnisse der deutschen Schülerinnen und Schüler in der TIMS-Studie¹ (Testdurchführung 1995, Ergebnisse 1998) noch verhalten reagiert wurde, war das bei den Ergebnissen der darauf folgenden PISA-Studie² (Testdurchführung 2000, Ergebnisse 2001) nicht mehr der Fall. In der Tabelle 1 sind die in den drei Bereichen „Lesekompetenz“, „mathematische Grundbildung“ und „naturwissenschaftliche Grundbildung“ erreichten Ergebnisse im Vergleich zum internationalen Mittelwert, der auf 500 normiert wurde, dargestellt.

Bereich	internationaler Wert	Deutschland	Sachsen-Anhalt
Lesekompetenz	500	484	455
mathematische Grundbildung	500	490	477
naturwissenschaftliche Grundbildung	500	487	471

Tabelle 1: Mittelwerte der bei PISA 2000 und PISA 2000E³ erreichten Ergebnisse (vgl. /3/, S. 17, S. 27 und S. 37)

Dazu ist anzumerken, dass 30 Punkte auf dieser Skala dem Lernfortschritt von etwa einem Schuljahr entsprechen und Länder wie Japan, Finnland zum Teil 50 Punkte über dem Durchschnitt lagen.

Im Folgenden werden nur die Ergebnisse der Studie betrachtet, die die naturwissenschaftliche Grundbildung betreffen.

In zahlreichen Gesprächen mit Schulpraktikern und Fachdidaktikern wurden folgende Ursachen für dieses unbefriedigenden Ergebnis der Schülerinnen und Schüler aus Sachsen-Anhalt benannt:

- (1) Die bei dieser Studie eingesetzten Aufgabenformate waren unseren Schülerinnen und Schülern wenig vertraut.
Das betrifft insbesondere die Aufgabenformate

¹ Die „Dritte Internationale Mathematik- und Naturwissenschaftsstudie“ (Third International Mathematics and Science Study – TIMSS) ist eine international vergleichende Schulleistungsuntersuchung. Mit TIMSS werden zum ersten Mal gleichzeitig die Mathematik- und Naturwissenschaftsleistungen von Schlüsseljahrgängen in der Grundschule (TIMSS/Population I), in der Sekundarstufe I (TIMSS/Population II) und Sekundarstufe II (TIMSS/Population III) untersucht, wobei Deutschland sich an der Untersuchung der Populationen II und III beteiligt hat. (vgl. /1/)

² PISA steht für „Programme for International Student Assessment“ – die bisher umfassendste Schulleistungstudie, die international

„multiple choice“, also Aufgaben mit Auswahlantworten, und „Unit“, also die Einbindung mehrerer Teilaufgaben in einen Kontext.

- (2) Diese kontextuale Einbindung hatte bei vielen PISA-Aufgaben zur Folge, dass die Schülerinnen und Schüler sich aus längeren, diskontinuierlichen Texten Informationen erschließen mussten, die zum Lösen der Aufgabe notwendig waren. Die mangelnde Lesekompetenz einer Reihe von Schülerinnen und Schülern erschwerte damit zusätzlich die erfolgreiche Bearbeitung.
- (3) Die Schülerinnen und Schüler hatten z. T. große Probleme, ihr Fachwissen flexibel auf neue Kontexte anzuwenden, den Transfer auf neue Situationen vorzunehmen oder Probleme zu lösen.

durchgeführt wurde. Die Studie ist Teil des Indikatorenprogramms INES der Organisation für wirtschaftliche Zusammenarbeit und Entwicklung (OECD), das dazu dient, den OECD-Mitgliedsstaaten vergleichende Daten über ihre Bildungssysteme zur Verfügung zu stellen. PISA ist ein langfristig angelegtes Projekt, das in einem dreijährigen Zyklus durchgeführt wird. In jedem Zyklus werden die drei Kompetenzbereiche Lesekompetenz (reading literacy), mathematische Grundbildung (mathematical literacy) und naturwissenschaftliche Grundbildung (scientific literacy) von 15-Jährigen untersucht, mit jeweils wechselndem Schwerpunkt (vgl. /2/).

³ Die internationale Studie PISA 2000 wurde um weitere Aufgaben für einen nationalen Vergleich der Bundesländer ergänzt, dieser erweiterte Test wurde PISA 2000E genannt.

- (4) Die der PISA-Studie zugrunde liegende Auffassung von naturwissenschaftlicher Grundbildung (scientific literacy⁴) betont ihre Funktion für die Teilhabe an einer durch Naturwissenschaft und Technik geprägten Kultur. Diese Auffassung erweitert die traditionelle naturwissenschaftliche Bildung zumindest um Kompetenzen des Bewertens naturwissenschaftlicher Erkenntnisse, deren Ausprägung im Unterricht bis zu dieser Studie in der Regel nur eine untergeordnete Rolle gespielt hat.
- (5) An einigen Schulen wurde eine geringe Motivation und Anstrengungsbereitschaft der Schülerinnen und Schüler beobachtet.

1.2 MASSNAHMEN UND ERSTE ERFOLGE

Die Ständige Konferenz der Kultusminister der Länder (KMK) und die einzelnen Bundesländer haben nach der Veröffentlichung der Ergebnisse von PISA 2000 ein Bündel von Maßnahmen beschlossen und relativ schnell umgesetzt. Dazu gehören:

- Die **Bildungsstandards** für den Mittleren Schulabschluss für die Fächer Deutsch, Mathematik, 1. Fremdsprache (Englisch, Französisch), Biologie, Chemie und Physik sowie die Bildungsstandards für den Hauptschulabschluss für die Fächer Deutsch, Mathematik, 1. Fremdsprache (Englisch, Französisch) wurden erarbeitet mit der Maßgabe, sie zur Grundlage der Bildungspläne der Länder zu machen.
- Das **Institut zur Qualitätsentwicklung im Bildungswesen (IQB, /4/)** an der Humboldt-Universität Berlin wurde mit dem Auftrag gegründet, regelmäßig zu überprüfen, inwieweit die in den Bildungsstandards beschriebenen Ziele in deutschen Schulen erreicht werden. Ferner soll das IQB die Länder darin unterstützen, die Bildungsstandards, die als zentraler Orientierungsrahmen für alle Akteure im Bildungssystem dienen sollen, umzusetzen.
- Die einzelnen Bundesländer haben ihre Bildungspläne (**Lehrpläne**, Rahmenrichtlinien, Kerncurricula) entsprechend der Vorgaben der Bildungsstandards überarbeitet und zum größten Teil neu erstellt. Besondere Ausrichtung erfuhren die Lehrpläne z. B. für die Grundschulen und Sekundarschulen in Sachsen-Anhalt in folgenden Richtungen:
 - Beschreibung der Bildung durch Kompetenzmodelle (und nicht durch einen Wissenskanon),
 - Beschreibung der zu bestimmten Zeitpunkten zu erreichenden Kompetenzen (Outputorientierung),
- Verbesserung des „Stoff-Zeit-Verhältnisses“ durch Reduzierung der verbindlich zu behandelnden Inhalte,
- Eröffnung von Möglichkeiten, den Unterricht entsprechend den konkreten Bedingungen zu gestalten (Schulcurricula), z. B. dadurch, dass keine Themen und Zeitrichtwerte mehr vorgegeben werden.
- **Niveaubestimmende Aufgaben** wurden für Sachsen-Anhalt mit dem Ziel entwickelt, zur Überwindung der bei der PISA-Studie erkannten Schwächen in der Aufgabenkultur beizutragen. Begonnen wurde 2004 mit Aufgaben für die Fächer Deutsch, Mathematik, Englisch, Biologie, Chemie, Physik und Geographie für die Schuljahrgänge 6 und 8. Im Zusammenhang mit der Erarbeitung kompetenzorientierter Lehrpläne für die Grundschule und für die Sekundarschule wurden inzwischen für alle Pflichtfächer niveaubestimmende Aufgaben entwickelt.
- Ein breites **Fortbildungsangebot** wurde in die landesweiten und regionalen Lehrerfortbildungen aufgenommen, u. a. zur zielgerichteten Entwicklung der Kompetenzentwicklung, der Aufgabenkultur, der individuellen Förderung der Schülerinnen und Schüler und Entwicklung der Professionalität der Lehrkräfte bez. der Diagnose und Bewertung von Schülerleistungen.
- Ein System **zentraler Leistungserhebungen (ZLE)** auf der Ebene der Bundesländer und ergänzend dazu auch weitere in den einzelnen Bundesländern wurde eingerichtet. Die gegenwärtige Situation für die Sekundarstufe I von Sachsen-Anhalt ist in Tabelle 2 dargestellt.

4 PISA versteht unter naturwissenschaftlicher Grundbildung 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“ (/5/, S. 60).

Mit diesen ZLE wurden und werden unterschiedliche Ziele verfolgt, die für den Ländervergleich im Abschnitt 2.1 und für VERA im Abschnitt 3.1 erläutert werden.

- Das bundesweite Programm **SINUS** zur Unterstützung der mathematischen und naturwissenschaftlichen Bildung an Schulen wurde eingerichtet. An diesem Programm nahmen in Sachsen-Anhalt ca. 40 Schulen teil.

Schuljahrgang	5	6	7	8	9	10
Deutsch		ZKA ⁵		VERA ⁶	LV ⁷	
Mathematik		ZKA		VERA	LV	
Englisch		ZKA		VERA	LV	
Biologie, Chemie, Physik				VERA	LV	

Tabelle 2: Übersicht über die zentralen Leistungserhebungen in Sachsen-Anhalt in der Sekundarstufe I (ohne Abschlussprüfungen im Schuljahrgang 10 und Besondere Leistungsfeststellungen im Schuljahrgang 9)

Als erste Wirkungen dieser Maßnahmen sollen stellvertretend für eine Vielzahl von Untersuchungen die Ergebnisse der PISA-Studien 2003, 2006 und 2009 dienen. Die PISA-Studie stellte 2006 erstmals die naturwissenschaftliche Bildung in den Mittelpunkt der Untersuchung. Die in der Tabelle 3 dargestellten Ergebnisse verdeutlichen,

dass Deutschland, zumindest was die naturwissenschaftliche Bildung betrifft, signifikant über dem international erreichten Mittelwert liegt. Die Schülerinnen und Schüler aus Sachsen-Anhalt haben in diesen sechs Jahren mit 47 Punkten (etwa 1,5 Schuljahre⁸) den bundesweit größten Zuwachs erzielt und erreichten im Länderranking den 5. Platz.

	PISA 2000		PISA 2003		PISA 2006		Zuwachs 2000 - 2006	
	D	ST	D	ST	D	ST	D	ST
Lesekompetenz	484	455	491	482	495	487	11	22
mathematische Grundbildung	490	477	503	502	504	499	14	22
naturwissenschaftliche Grundbildung	487	471	502	503	516	518	29	47

Tabelle 3: Zusammenstellung der Mittelwerte der bei den PISA-Studien 2000 bis 2006 erreichten Werte von Deutschland (D) und Sachsen-Anhalt (ST). Der internationale Mittelwert wurde bei allen drei Tests zu 500 normiert (vgl. /6/, S. 6, S. 14, S. 16).

5 ZKA – Zentrale Klassenarbeit. Diese werden vom LISA mit differenzierten Aufgaben für die Sekundarschule und für das Gymnasium erstellt. Hier erfolgt eine Benotung der Schülerleistung. Wobei in jedem Schuljahr nur in einem der drei Fächer die ZKA verbindlich zu schreiben ist.

6 VERA – Vergleichsarbeit. Die Aufgaben für die Fächer Deutsch, Mathematik und Englisch werden vom IQB entwickelt, die Aufgaben für die naturwissenschaftlichen Fächer vom LISA. Jedes Schuljahr werden in zwei Fächern Vergleichsarbeiten geschrieben.

7 LV – Ländervergleich. Die Aufgaben werden vom IQB entwickelt und ausgewertet. Der Ländervergleich erfolgt für jedes der aufgeführten Fächer alle sechs Jahre, z. B. für die Naturwissenschaften 2012 und dann wieder 2018.

8 Erfahrungen der Bildungsforscher weisen darauf hin, dass 30 Punkte etwa einem Schuljahr entsprechen.

Damit scheinen die bildungspolitischen Maßnahmen und die Anstrengungen der Lehrkräfte erste Früchte zu tragen. Das zeigt sich auch bei PISA 2009 und 2012 (vgl. Tabelle 4):

Bereich	internationaler Wert	Deutschland ⁹	
		2009	2012
Lesekompetenz	500	513	514
mathematische Grundbildung	500	497	508
naturwissenschaftliche Grundbildung	500	520	524

Tabelle 4: Mittelwerte der bei PISA 2009 und 2012 erreichten Ergebnisse (vgl. /7/, S. 6, S. 8 und S. 10)

Dennoch gibt es bei diesem positiven Gesamtbild auch noch verbesserungswürdige Handlungsfelder. Das waren u. a. Erkenntnisse von PISA 2012 (vgl. /7/, S. 7/8):

Im Bereich Naturwissenschaften konnten über die bisherigen PISA-Runden die größten Fortschritte für Deutschland verzeichnet werden. Auch PISA 2012 bestätigt dieses positive Bild. Die Schülerinnen und Schüler in Deutschland erreichen mit 524 Punkten wiederum einen Mittelwert im Naturwissenschaftstest, der deutlich über dem OECD-Durchschnitt von 501 Punkten liegt. Der Referenzwert aus PISA 2006 (der letzten Runde mit Naturwissenschaften als Schwerpunkt) liegt bei 516 Punkten. Auch im Bereich der Naturwissenschaften hat Deutschland noch nicht an die absolute OECD-Spitzenengruppe angeschlossen, zu der Japan, Finnland, Estland und Korea zählen, geschweige denn zur Spitzenengruppe der sogenannten Partnerstaaten wie Shanghai, Singapur oder Hongkong. Im Bereich der Naturwissenschaften befinden sich in den OECD-Staaten durchschnittlich 17,8 % der Jugendlichen auf Kompetenzstufe I und darunter. Diese Anteile umfassen Jugendliche mit einem marginalen naturwissenschaftlichen Verständnis, das für viele Ausbildungen

unzureichend ist und kaum begründete Entscheidungen (z. B. zu Fragen der Ernährung und Gesundheit oder auch der Umwelt) zulässt. Der entsprechende Anteil der Jugendlichen in Deutschland fällt mit 12,2 % signifikant geringer aus als der OECD-Durchschnitt.

Dem Bereich der herausragenden Leistungen (Kompetenzstufen V und VI) werden im OECD-Durchschnitt 8,4 % der Schülerinnen und Schüler zugeordnet (davon 1,2 % auf Kompetenzstufe VI). In Deutschland beträgt dieser Anteil 12,2 % (davon 1,6 % auf Stufe VI). Allerdings gibt es eine Reihe von Staaten mit deutlich größeren Anteilen auf den beiden höchsten Stufen naturwissenschaftlicher Kompetenz.

In der Vergleichsgruppe der OECD-Staaten findet man die größten Anteile kompetenzstarker Jugendlicher in Japan (18,2 %) und in Finnland (17,1 %). Auch in Australien, Neuseeland und Estland erreichen im Vergleich zu Deutschland etwas mehr Jugendliche die Kompetenzstufen V und VI. Mit Blick auf Nachwuchs für MINT-Studiengänge und -Berufe kann eine Herausforderung darin erkannt werden, nunmehr der Förderung von Talenten für die Naturwissenschaften mehr Aufmerksamkeit zu widmen.

9 Mit dem Zyklus 2009 wurde die zusätzliche Erhebung von Daten zum Vergleich der Bundesländer untereinander beendet und durch den Ländervergleich (vgl. Abschnitt 2) ersetzt.