



# PISA

## 2015

Kristina Reiss, Christine Sälzer,  
Anja Schiepe-Tiska, Eckhard Klieme,  
Olaf Köller (Hrsg.)

**Eine Studie zwischen  
Kontinuität und Innovation**

**Zusammenfassung**

**WAXMANN**



# PISA 2015: Deutschland im internationalen Bildungsvergleich

Mit PISA 2015 liegen nun die Ergebnisse aus der sechsten Erhebungsrunde vor, bei der diesmal die Naturwissenschaften im Mittelpunkt stehen. Damit ist der zweite Zyklus der Studie (2000–2006, 2009–2015) abgeschlossen und jede der drei untersuchten Grundbildungsdomänen Lesen, Mathematik und Naturwissenschaften bildete zweimal den inhaltlichen Schwerpunkt.

Deutschland beteiligt sich auf Beschluss der *Ständigen Konferenz der Kultusminister der Länder in der Bundesrepublik Deutschland* (KMK) und des *Bundesministeriums für Bildung und Forschung* (BMBF) an PISA. Auf nationaler Seite wurde die Untersuchung von einer Arbeitsgruppe am *Zentrum für internationale Vergleichsstudien* (ZIB e.V.) unter Leitung von Prof. Dr. Kristina Reiss an der *School of Education* der Technischen Universität München (TUM) durchgeführt. Das Zentrum für internationale Vergleichsstudien wird von KMK und BMBF finanziert und verknüpft die *TUM School of Education* mit dem *Deutschen Institut für Internationale Pädagogische Forschung* (DIPF) in Frankfurt/Main und dem *Leibniz-Institut für die Pädagogik der Naturwissenschaften und Mathematik* (IPN) in Kiel als Forschungsverbund.

In PISA 2015 wurden bewährte Prozeduren weitergeführt, aber auch eine Reihe von Neuerungen eingeführt. Die wichtigste Änderung für die Testteilnehmerinnen und Testteilnehmer war die Umstellung auf computerbasiertes Testen. Zu ihren Erfahrungen im Umgang mit Computern befragt, geben sich Jugendliche in Deutschland hier zum Teil durchaus selbstbewusst, im Unterricht nutzen sie den Computer aber im internationalen Vergleich eher wenig. Außerdem wurde in PISA 2015 ein verfeinertes Modell zur Skalierung der Daten verwendet, welches neben der Schwierigkeit der Testaufgaben und der Fähigkeit der Jugendlichen auch das Potenzial von Testaufgaben berücksichtigt, tatsächlich kompetente von weniger kompetenten Schülerinnen und Schülern zu unterscheiden.

Durch diese Neuerungen ist bei der Beschreibung und Interpretation von Trends, also einem Vergleich von PISA 2015 mit früheren PISA-Erhebungsrunden, Vorsicht geboten. Die Umstellung vom Papier- auf das Computerformat lässt unter anderem sogenannte Modus-Effekte erwarten, also eine systematische Änderung der Schwierigkeit von Aufgaben. Auch der Wechsel des Skalierungsmodells sowie Modifikationen im Testdesign sind Innovationen bei PISA 2015, die einen Vergleich mit frühe-

ren PISA-Runden erschweren. Entsprechend vorsichtig wird im nationalen Bericht für Deutschland in Bezug auf Trends argumentiert. Plausible Erklärungen für mögliche Veränderungen in der Kompetenz der Schülerinnen und Schüler werden unter Bezug auf wissenschaftliche Literatur diskutiert.

## Die Anlage der Studie

An PISA 2015 haben sich weltweit 72 Staaten beteiligt, nämlich alle 35 OECD-Staaten und 37 sogenannte OECD-Partnerstaaten. Mit der Beteiligung vieler Partnerstaaten hat sich die Anzahl der teilnehmenden Staaten seit PISA 2000 mehr als verdoppelt. Die ständig wachsende Beteiligung unterstreicht das hohe Interesse und die Bedeutung dieser internationalen Vergleichsstudie.

Weltweit bearbeiteten 530 000 fünfzehnjährige Schülerinnen und Schüler die Tests und den Fragebogen. Die Stichproben wurden durch Zufallsverfahren gezogen und sind auf Staatenebene repräsentativ. In Deutschland umfasste die Stichprobe 253 Schulen aller Schularten der Sekundarstufe I. Insgesamt wurden in Deutschland 6 504 Schülerinnen und Schüler getestet. Die Stichprobe ist für Deutschland repräsentativ, erlaubt aber keine Vergleiche zwischen den Ländern in Deutschland. Die Aufgaben waren an einem von den Schulen gewählten Schultag in einem festgelegten Testzeitraum von etwa sechs Wochen im Frühjahr 2015 unter der Aufsicht von geschulten Testleiterinnen und Testleitern zu lösen. Bei etwa zwei Dritteln der Schulen wurde die schuleigene Computerausstattung genutzt, bei einem Drittel wurden die Geräte gestellt. Die Schülerinnen und Schüler bearbeiteten Aufgaben aus den Bereichen Naturwissenschaften, Mathematik und Lesen sowie Fragebögen zu Themen wie Unterricht und Schule sowie zur sozialen Herkunft. Befragt wurden außerdem die Schulleitungen, Lehrkräfte und Eltern. Die Erhebungen und Auswertungen berücksichtigten alle Anforderungen des Datenschutzes.

## Naturwissenschaftliche Kompetenz in Deutschland

Die naturwissenschaftliche Kompetenz fünfzehnjähriger Schülerinnen und Schüler in Deutschland liegt mit 509 Punkten erneut signifikant (um 16 Punkte) über dem OECD-Durchschnitt. Deutschland gehört damit zu einer Gruppe von Staaten, die der Spitzengruppe mit Japan, Estland, Finnland und Kanada folgt. Im Vergleich zur PISA-Erhebung 2006, als die Naturwissenschaften das letzte Mal als Schwerpunktdomäne untersucht wurden, zeichnet sich für Deutschland keine signifikante Veränderung ab. Auch Deutschlands Rangposition innerhalb der OECD-Staaten bleibt im Wesentlichen unverändert. Insbesondere ist es in Deutschland gelungen, die naturwissenschaftliche Kompetenz auf einem im internationalen Vergleich hohen Niveau zu konsolidieren. Es sind allerdings auch keine bedeutsamen Fortschritte zu verzeichnen.

Einige Befunde lassen aber Möglichkeiten für zukünftige Leistungssteigerungen erkennen. So ist zum Beispiel an den Gymnasien im Vergleich zu PISA 2006 ein statistisch bedeutsamer Rückgang der naturwissenschaftlichen Kompetenz zu beobachten. Für die nicht gymnasialen Schularten zeigt sich diese Entwicklung nicht. Deutschland schöpft das Potenzial des differenzierten Schulsystems zur besseren Förderung von Talenten in der naturwissenschaftlichen Bildung also weiterhin nicht hinreichend aus. Im Vergleich zu früheren PISA-Erhebungsrounden fällt auf, dass erstmals sowohl im OECD-Durchschnitt allgemein als auch in Deutschland speziell Jungen eine signifikant bessere naturwissenschaftliche Kompetenz zeigen als Mädchen. Der Unterschied geht vor allem auf eine bessere Performanz der Jungen in den Bereichen *physikalische Systeme* sowie *Erd- und Weltraumsysteme* zurück. Allein bei den *lebenden Systemen* wurde der Unterschied nicht signifikant.

## Naturwissenschaftsbezogene motivationale Orientierungen, Selbstbilder und Berufserwartungen

Die Fünfzehnjährigen in Deutschland berichten allgemein über weniger Freude und Interesse an Naturwissenschaften, interessieren sich jedoch im Vergleich zum OECD-Durchschnitt überdurchschnittlich stark für verschiedene naturwissenschaftliche Themen – vor allem aus den Bereichen *lebende Systeme* sowie *Erd- und Weltraumsysteme*. Nur der Hälfte der Jugendlichen ist bewusst, dass Naturwissenschaften für ihr späteres Leben wichtig sein werden (instrumentelle Motivation). Auch in dem, was sie sich in Bezug auf die Naturwissenschaften zutrauen (Selbstwirksamkeitserwartungen), liegt deutliches Verbesserungspotenzial. Im internationalen Vergleich besonders auffällig sind die in Deutschland auftretenden Geschlechterdifferenzen in allen Schülermerkmalen zugunsten der Jungen. Betrachtet man die Veränderungen im Vergleich zu PISA 2006, so ist eine Abnahme an Freude und Interesse, instrumenteller Motivation und Selbstwirksamkeitserwartung zu beobachten. Sowohl Schülerinnen und Schüler am Gymnasium als auch an den nicht gymnasialen Schularten erleben weniger Freude und schätzen die Bedeutung von Naturwissenschaften für ihre Zukunft geringer ein als in PISA 2006. Die Tendenz, später einen naturwissenschaftlichen Beruf ergreifen zu wollen, ist in Deutschland im Vergleich zum OECD-Durchschnitt zwar etwas geringer ausgeprägt, im Vergleich zu PISA 2006 jedoch angestiegen. Jungen können sich in PISA 2015 eher als Mädchen vorstellen, zukünftig einen naturwissenschaftlichen Beruf auszuüben.

## Wie die Schülerinnen und Schüler den Unterricht in Naturwissenschaften wahrnehmen

Was Schülerinnen und Schüler in Deutschland zu ihrem Unterricht in naturwissenschaftlichen Fächern berichten, zeichnet ein vielschichtiges Bild. Aus der Sicht der Fünfzehnjährigen wird der naturwissenschaftliche Unterricht zwar seltener durch Störungen unterbrochen als im internationalen Vergleich, die Schülerinnen und Schüler erleben jedoch auch relativ wenig Unterstützung durch ihre Lehrkraft und auch wenig Rückmeldungen und Differenzierung. In Bezug auf die fachspezifischen Lernaktivitäten zeichnet sich der Naturwissenschaftsunterricht in Deutschland vor allem durch sogenannte „*Minds-on*“-Aktivitäten aus, die auf eine kognitive Anregung der Schülerinnen und Schüler abzielen. „*Hands-on*“-Aktivitäten wie die Entwicklung eigener Experimente oder die Durchführung strukturierter Laborexperimente kommen hingegen seltener vor. Das Anwenden von Prinzipien auf naturwissenschaftliche Phänomene sowie das Herstellen eines Bezugs zur alltäglichen Lebenswelt der Schülerinnen und Schüler scheint im naturwissenschaftlichen Unterricht in Deutschland ebenfalls eine verhältnismäßig geringe Rolle zu spielen. Im Vergleich zu PISA 2006 hat sich der naturwissenschaftliche Unterricht in seiner Grundstruktur in Deutschland kaum verändert. Noch immer werden etwa zwei Drittel der naturwissenschaftlichen Unterrichtsstunden als wenig kognitiv anregend und kaum durch Experimente geprägt beschrieben. Eine Betrachtung von Unterrichtsmustern im Zusammenhang mit den domänenübergreifenden Qualitätsmerkmalen wie Klarheit und Strukturiertheit des Unterrichts, Klassenführung, konstruktive Unterstützung durch die Lehrkraft sowie kognitives Aktivierungspotenzial des Unterrichts verdeutlicht allerdings, dass sich ein guter Naturwissenschaftsunterricht durch eine Kombination hoher kognitiver Anregung („*Minds-on*“), regelmäßiger „*Hands-on*“-Aktivitäten sowie dem Aufzeigen von Anwendungsbezügen auszeichnet.

## Schulische Rahmenbedingungen für die Kompetenzentwicklung

Die schulischen Rahmenbedingungen in Deutschland weichen in vielen Aspekten nicht vom Durchschnitt der OECD-Staaten ab. Die Einschulung erfolgt mit sechs Jahren, die Klassen sind mit 25 Schülerinnen und Schülern durchschnittlich groß, die Zeitstunden, die für den naturwissenschaftlichen Unterricht zur Verfügung stehen, liegen mit 3.7 leicht über dem OECD-Durchschnitt von 3.5 Zeitstunden. Überdurchschnittlich häufig werden Instrumente zur Qualitätssicherung und -entwicklung eingesetzt, wobei sich Schulen in Deutschland stärker als in anderen OECD-Staaten dafür engagieren, auch freiwillig Evaluationen durchzuführen. Das subjektive Zugehörigkeitsgefühl der Schülerinnen und Schüler zu ihrer Schule ist überdurchschnittlich groß. Es ist allerdings bei Gymnasiastinnen und Gymnasiasten höher ausgeprägt als bei Fünfzehnjährigen an anderen Schularten. Zwischen den Schularten zeigen sich ansonsten Unter-

schiede etwa in der materiellen Ausstattung für den naturwissenschaftlichen Unterricht, die an Gymnasien besser bewertet wird als an nicht gymnasialen Schularten. Nach wie vor kritisch zu sehen ist die im Vergleich mit anderen OECD-Staaten hohe Zahl von Schülerinnen und Schülern, die mindestens eine Klasse wiederholt haben. In der Folge sind in Deutschland mehr Fünfzehnjährige als in anderen OECD-Staaten noch in Klasse 9. Ein weiteres auffälliges Ergebnis ist, dass etwas mehr als die Hälfte der Schülerinnen und Schüler in Deutschland angibt, weniger als zwei Stunden pro Woche für Hausaufgaben, Klausurvorbereitung oder zusätzlichen Unterricht in den Naturwissenschaften aufzuwenden. Im OECD-Durchschnitt ist es nur ein knappes Drittel, das ein so geringes Zeitbudget nennt.

## Mathematische Kompetenz

Schülerinnen und Schüler in Deutschland erreichen bei PISA 2015 in der Mathematik durchschnittlich 506 Punkte und liegen damit 16 Punkte über dem OECD-Durchschnitt. Im Vergleich zur letzten PISA-Erhebung 2012 hat sich dieser Wert nicht signifikant verändert, wohingegen sich die Leistungsstreuung reduziert hat. Im internationalen Vergleich befindet sich Deutschland weiterhin im oberen Drittel der OECD-Staaten, auch wenn der Anschluss an die Spitzengruppe nicht gelingt. Nach wie vor gibt es deutliche Leistungsunterschiede in Mathematik zwischen Mädchen und Jungen. Hier verfügen die Jungen über eine höhere mathematische Kompetenz als Mädchen, insbesondere überwiegt der Anteil der Jungen im oberen Leistungsbereich. Im unteren Leistungsbereich finden sich dagegen mehr Mädchen als Jungen. Deutschland gehört dabei zu den OECD-Staaten, in denen die Diskrepanz der mathematischen Kompetenz zwischen den Geschlechtern am größten ist. Der Anteil leistungsschwacher Schülerinnen und Schüler – also derjenigen, die nur über sehr grundlegende mathematische Kenntnisse verfügen – konnte im Vergleich zur letzten PISA Erhebung nicht reduziert werden, ist aber deutlich geringer als zu Beginn der Studien im Jahr 2000. An den Gymnasien ist der Anteil besonders leistungsstarker Fünfzehnjähriger seit der letzten Erhebung zurückgegangen. An den nicht gymnasialen Schularten zeigt sich diese Entwicklung nicht.

## Lesekompetenz

Die Ergebnisse der PISA-Studie 2015 zeigen, dass die Lesekompetenz der Jugendlichen in Deutschland mit 509 Punkten signifikant höher ist als die durchschnittliche Lesekompetenz der Jugendlichen in den OECD-Staaten (493 Punkte). Insgesamt befindet sich Deutschland im Vergleich mit den anderen OECD-Staaten im oberen Drittel der Rangreihenfolge. Die Gruppe der besonders leistungsstarken Schülerinnen und Schüler ist in Deutschland signifikant größer als im Durchschnitt der OECD-Staaten, die

Gruppe der sehr leistungsschwachen Schülerinnen und Schüler ist hingegen signifikant kleiner. Vertiefende Analysen zeigen eine höhere Lesekompetenz bei Schülerinnen und Schülern am Gymnasium als bei den Fünfzehnjährigen an nicht gymnasialen Schular ten. Zudem verfügen Mädchen in Deutschland über eine höhere Lesekompetenz als Jungen, wobei sich dieser Geschlechterunterschied im Vergleich zu früheren Erhebungsrun den deutlich verringert hat. Zuletzt wurde die Lesekompetenz in der PISA-Studie 2009 als Hauptdomäne erhoben. Zu diesem Zeitpunkt lag die Lesekompetenz der Schüle rin nen und Schüler in Deutschland noch im Durchschnitt der OECD-Staaten. Seitdem ist die Lesekompetenz in Deutschland deutlich gestiegen. Es sind vor allem die Jungen, die 2015 im Vergleich zur Erhebung im Jahr 2009 eine höhere Lesekompetenz zeigen. Außerdem ist die Gruppe der besonders leistungsstarken Schülerinnen und Schüler in Deutschland seit 2009 signifikant gewachsen.

## Kompetenzunterschiede zwischen Mädchen und Jungen

PISA 2015 zeigt für Deutschland Unterschiede in der durchschnittlichen Kompetenz zwischen Jungen und Mädchen in allen drei Domänen. Im Bereich Naturwissenschaften überrascht die erstmals sowohl im OECD-Durchschnitt als auch in Deutschland signifikant höhere naturwissenschaftliche Kompetenz der Jungen gegenüber den Mädchen, während in den beiden Nebendomänen Mathematik und Lesen die zuvor gefundenen Muster bestätigt wurden: In Mathematik sind die Jungen überlegen, im Lesen sind es die Mädchen. Anders als in früheren Erhebungs runden hat sich der Rückstand der Jungen auf die Mädchen bei der Lesekompetenz jedoch in PISA 2015 verringert und entspricht etwas weniger als einem Drittel einer Kompetenzstufe. Bei PISA 2009, als die Lesekompetenz zum letzten Mal Schwerpunkt war, betrug der Abstand noch mehr als eine halbe Kompetenzstufe. In den Naturwissenschaften liegt die durchschnittliche Kompetenz der Jungen in PISA 2015 etwa ein Siebtel einer Kompetenzstufe über dem Mittelwert der Mädchen. In Mathematik entspricht der Kompetenzunterschied etwa einem Viertel einer Kompetenzstufe zugunsten der Jungen.

## Der Zusammenhang zwischen sozialer Herkunft und Kompetenz

In allen bisherigen PISA-Erhebungs runden wurde sichtbar, dass soziale Disparitäten sowohl mit der Bildungsbeteiligung als auch mit der Kompetenz in einem Zusammen hang stehen. Der nationale Bericht zu PISA beschreibt den sozioökonomischen Hinter grund traditionell differenzierter als die OECD, indem neben Indizes zu Sozialstatus, Bildungsniveau und vorhandenem Kapital auch eine Klassifizierung nach beruflicher Stellung der Eltern erfolgt. Die Analysen zeigen auch diesmal, dass es in Deutschland

einen deutlichen Zusammenhang zwischen der sozialen Herkunft der Eltern und dem naturwissenschaftlichen Kompetenzniveau der fünfzehnjährigen Schülerinnen und Schüler gibt. Auch wenn die Abstände im Kompetenzniveau zwischen sozialen Schichten in den letzten Jahren kleiner geworden sind, bleibt das Bemühen um eine Verringerung sozialer Disparitäten beim Kompetenzerwerb und bei der Bildungsbeteiligung nach wie vor eine der vorrangigen bildungspolitischen Aufgaben.

## Zusammenhänge zwischen Zuwanderungshintergrund und Kompetenz

Schülerinnen und Schüler, die in Deutschland zur Schule gehen und einen Zuwanderungshintergrund haben, erreichen durchschnittlich eine niedrigere naturwissenschaftliche Kompetenz als Fünfzehnjährige ohne Zuwanderungshintergrund. Der Kompetenzrückstand entspricht etwa drei Vierteln einer Kompetenzstufe. Besonders schwach ausgeprägt ist die naturwissenschaftliche Kompetenz bei Jugendlichen, die im Ausland geboren wurden und selbst mit ihren Eltern nach Deutschland eingewandert sind (erste Generation). Aber auch Jugendliche der zweiten Generation, die in Deutschland geboren wurden und deren Eltern aus dem Ausland zugewandert sind, sowie Jugendliche mit einem im Ausland geborenen Elternteil zeigen substanzielle Defizite im Vergleich zu Fünfzehnjährigen ohne Zuwanderungshintergrund. Dieses Muster der Disparitäten findet sich in den meisten westeuropäischen Staaten. Für Deutschland zeigt sich im Vergleich zu PISA 2006, als die Naturwissenschaften erstmals die Schwerpunktdomäne bildeten, weder für die Gesamtgruppe der Jugendlichen mit Zuwanderungshintergrund noch für eine der nach Generationen differenzierten Gruppen eine signifikante Veränderung der Kompetenz.

## Gesamtbild

Insgesamt zeichnen die Ergebnisse aus PISA 2015 für Deutschland ein Bild, das für eine Konsolidierung starker Leistungen der fünfzehnjährigen Schülerinnen und Schüler spricht: In kaum einem anderen OECD-Staat ist es gelungen, die in den ersten Erhebungsrunden vergleichsweise niedrigen Kompetenzen über die vergangenen 15 Jahre auf ein inzwischen konstant überdurchschnittliches Niveau anzuheben. Die Schülerinnen und Schüler in Deutschland, die sich etwa am Ende ihrer Pflichtschulzeit befinden, erzielen in allen drei Domänen (Naturwissenschaften, Mathematik und Lesen) überdurchschnittliche Leistungen. Man weiß aus anderen Studien, dass Jugendliche in Deutschland im Vergleich der OECD-Staaten weniger geübt im Umgang mit Computern sind. Es kann vermutet werden, dass dies die Leistungen in PISA 2015 beeinflusst hat.

Tendenziell scheinen sich die Fünfzehnjährigen in Deutschland mit der Bearbeitung von Testaufgaben am Computer schwerer zu tun als auf Papier.

Eine differenzierte Betrachtung der Befunde aus PISA 2015 bringt daneben auch mehrere Ansatzpunkte für gezielte bildungspolitische Maßnahmen hervor. Besonders zentral sind die Themen Spitzenförderung und Disparitäten. Spitzenförderung ist erst kürzlich Teil der bildungspolitischen Agenda in Deutschland geworden, die Daten aus PISA 2015 belegen, wie wichtig entsprechende Maßnahmen sind. Die Befunde sollten noch einmal Anlass zu gezielten Überlegungen sein, inwieweit Spitzenförderung gelingen kann und auf welchen Ebenen Voraussetzungen dafür geschaffen werden müssen. Ansatzpunkte sind etwa die Lehrerausbildung, Angebote zur Talententwicklung an Gymnasien oder Unterrichtsformen, welche die Entwicklung von Höchstleistungen fordern und fördern.

In Bezug auf Disparitäten belegt auch PISA 2015 drei zentrale Handlungsfelder: Es bestehen in allen drei Kompetenzdomänen signifikante Unterschiede zwischen Mädchen und Jungen sowie zwischen Jugendlichen mit und ohne Zuwanderungshintergrund und die Kompetenz der Fünfzehnjährigen hängt signifikant mit dem sozialen Hintergrund zusammen. Auch wenn sich seit PISA 2000 in diesem Bereich in Deutschland Vieles verbessert hat und Disparitäten sich mittlerweile verringert haben, so bleibt dieses Thema eine der größten Herausforderungen des Bildungssystems in Deutschland.



Den vollständigen nationalen Bericht zu PISA 2015 finden Sie hier



Kristina Reiss, Christine Sälzer, Anja Schiepe-Tiska, Eckhard Klieme & Olaf Köller (Hrsg.). (2016). PISA 2015: Eine Studie zwischen Kontinuität und Innovation. Münster: Waxmann. ISBN 978-3-8309-3555-1

Weitere Informationen finden Sie unter [www.pisa.tum.de](http://www.pisa.tum.de)

Prof. Dr. Kristina Reiss  
TUM School of Education  
Zentrum für internationale Vergleichsstudien (ZIB)  
Technische Universität München  
Arcisstr. 21  
80333 München  
E-Mail: [pisa@edu.tum.de](mailto:pisa@edu.tum.de)