

International Trends in Mathematics and Science Study – TIMSS 2019

Mathematische und naturwissenschaftliche Kompetenzen von
Grundschulkindern in Deutschland im internationalen Vergleich

Zusammenfassung der wichtigsten Ergebnisse



Kurz und knapp

In TIMSS wurden 2019 sowohl die Kompetenzen von Kindern am Ende der 4. Jahrgangsstufe in Mathematik als auch in den Naturwissenschaften getestet. Die Ergebnisse zeigen, dass Schüler/-innen in Deutschland in **Mathematik** schlechter abschneiden als die Vergleichsgruppe aus allen teilnehmenden OECD-Staaten. Die Leistung hat sich seit der letzten Erhebung zwar statistisch nicht verändert, allerdings wird die Risikogruppe zunehmend größer, während es weniger Kinder auf der höchsten Kompetenzstufe gibt. Mädchen schneiden erneut schlechter ab als Jungen. In den **Naturwissenschaften** fallen die Leistungen vergleichbar mit denen aller teilnehmenden OECD-Staaten aus. Auf der Gesamtskala ergeben sich keine Unterschiede zwischen Jungen und Mädchen. In Biologie schneiden Mädchen allerdings besser ab, Jungen in Geographie. In beiden Fächern spielen weiterhin der Zuwanderungshintergrund sowie die soziale Herkunft eine Rolle für die Leistung von Viertklässler/-innen.

Hintergrund der Studie

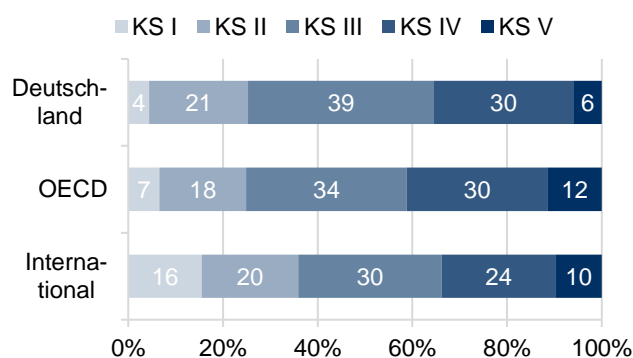
Wissenschaftliche Untersuchungen wie die *International Trends in Mathematics and Science Study* (TIMSS) verfolgen das Ziel, Rahmenbedingungen, Voraussetzungen und Ergebnisse des Lehrens und Lernens zu untersuchen. TIMSS fokussiert dabei auf langfristige Entwicklungen zu mathematischen und naturwissenschaftlichen Kompetenzen von Viertklässlerinnen und Viertklässlern im internationalen Vergleich. Die Studie wurde im Mai 2019 weltweit in 64 Staaten und Regionen durchgeführt und es wurden über 300.000 Schülerinnen und Schüler getestet. Deutschland nahm 2019 zum 4. Mal in Folge mit 4.900 Kindern an rund 230 Grundschulen (davon 7 in Schleswig-Holstein) teil. In Mathematik werden mit TIMSS-Tests die Inhaltsbereiche *Arithmetik*, *Geometrie/Messen* und *Umgang mit Daten* erhoben; in den Naturwissenschaften die Bereiche *Biologie*, *Physik/Chemie* und *Geographie*. Darüber hinaus können die Aufgaben den kognitiven Anforderungsbereichen *Reproduzieren*, *Anwenden* und *Problemlösen* zugeordnet und entsprechend getrennt ausgewertet werden.

Zur Veranschaulichung lassen sich die Testwertdifferenzen in Lernzeit umrechnen, sodass 30 bis 40 Kompetenzpunkte ungefähr einem Lernjahr entsprechen. Außerdem lassen sich die Leistungen in fünf Kompetenzstufen einordnen.

Mathematische Kompetenzen

2019 erreichen die Schülerinnen und Schüler aus Deutschland 521 Punkte auf der Gesamtskala für Mathematik. Damit liegt Deutschland zwar immerhin über dem internationalen Durchschnitt, aber unterhalb der Mittelwerte der teilnehmenden OECD-Staaten.

Kompetenzstufenverteilung in Mathematik

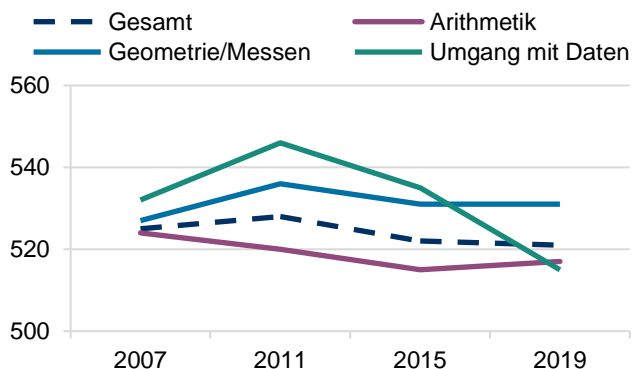


Deutschland ist in Bezug auf Mathematik eines der wenigen Länder, bei dem sich 2019 die Ergebnisse im Vergleich zu 2007 etwas verschlechtert haben. Die größte Leistungsabnahme zeigt sich zwischen 2011 und 2015, während sich die Ergebnisse von 2015 bis 2019 nicht mehr unterscheiden. Vergleicht man die prozentuale Verteilung auf den Kompetenzstufen von 2019 mit den Vorjahren, wird deutlich, dass der Anteil der Lernenden auf den beiden unteren Kompetenzstufen zu- und auf der höchsten Kompetenzstufe abgenommen hat.

Inhaltsbereiche

Am besten schneiden die Schülerinnen und Schüler in Deutschland im Inhaltsbereich *Geometrie/Messen* ab. Das Ergebnis ist vergleichbar mit den Ergebnissen aus den OECD-Staaten. Die Leistungen in den Bereichen *Arithmetik* und *Umgang mit Daten* sind deutlich niedriger und fallen schlechter aus als die Ergebnisse der OECD-Staaten. Bei *Umgang mit Daten* fällt auf, dass in diesem Bereich einst die Stärken der Schülerinnen und Schüler in Deutschland lagen. Allerdings haben die Leistungen in diesem Bereich seit 2011 deutlich abgenommen.

Entwicklung der mathematischen Kompetenzen in Deutschland



Kognitive Anforderungsbereiche

Die Ergebnisse in den verschiedenen kognitiven Anforderungsbereichen fallen sehr unterschiedlich aus: Am wenigsten Punkte erzielten die Viertklässlerinnen und

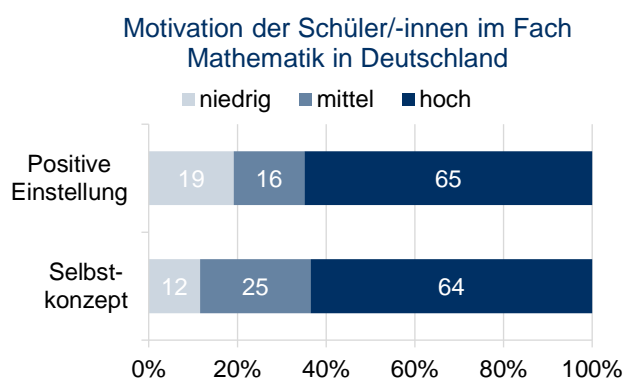
Viertklässler in Deutschland im Bereich *Anwenden* und liegen dort unter dem Durchschnitt der teilnehmenden OECD-Staaten. Etwas mehr Punkte erreichen sie im Bereich *Reproduzieren* und die meisten Punkte im Bereich *Problemlösen*. Diese Leistungen liegen auf dem gleichen Niveau wie die der OECD-Staaten.

Leistungsunterschiede zwischen Jungen und Mädchen

In Deutschland erreichen Jungen bei der Erhebung im Jahr 2019 in Mathematik im Mittel 10 Punkte mehr als Mädchen, was dem durchschnittlichen Unterschied der teilnehmenden OECD-Staaten entspricht, aber über dem internationalen Mittelwert liegt. Im Hinblick auf die Kompetenzstufen zeigt sich, dass ein höherer Anteil an Mädchen auf der Kompetenzstufe II zu finden ist, während es auf der Kompetenzstufe V anteilig mehr Jungen sind. Lediglich im Inhaltsbereich *Umgang mit Daten* schneiden Mädchen genauso gut ab wie Jungen. Die Geschlechtsunterschiede konnten seit 2007 nicht wesentlich verringert werden.

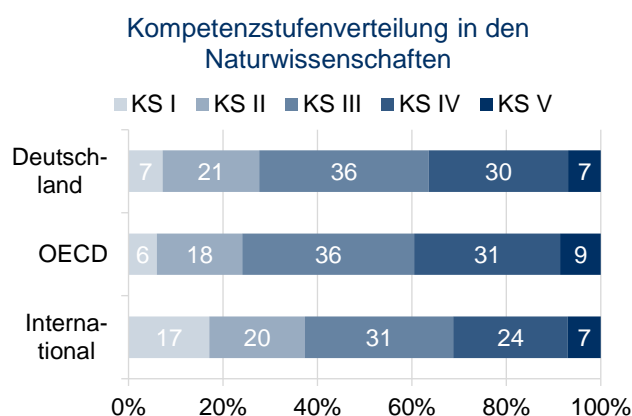
Motivationale Merkmale

Fast zwei Drittel der Schülerinnen und Schüler in Deutschland berichten von einer hohen positiven **Einstellung** zum Fach Mathematik und einem hohen **Selbstkonzept** (d. h. einer positiven Einschätzung ihrer eigenen Fähigkeiten im Fach). Der Anteil dieser Kinder hat sich über die Zeit der TIMSS-Erhebungen verringert und erreicht 2019 jeweils vorerst den niedrigsten Wert (wenn auch auf einem relativ positiven Niveau). Seit 2007 berichten Jungen im Rahmen der TIMSS-Erhebungen von einer positiveren Einstellung und einem höheren Selbstkonzept als Mädchen.



Naturwissenschaftliche Kompetenzen

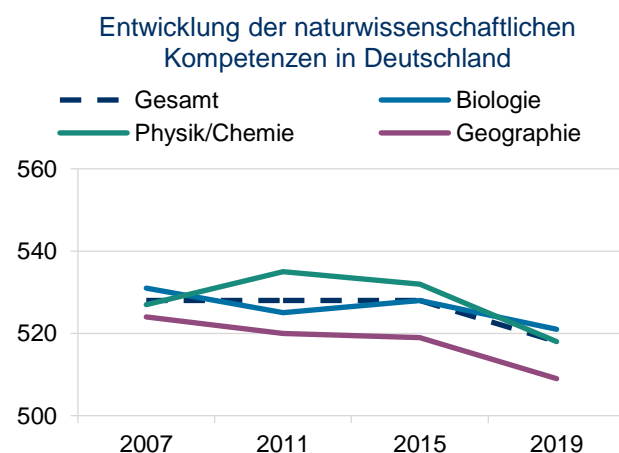
Die mittlere naturwissenschaftliche Kompetenz der Schülerinnen und Schüler in Deutschland liegt bei 518 Punkten auf der TIMSS-Skala. Deutschland liegt damit über dem internationalen Mittelwert von 491 Punkten, aber unter dem Mittelwert der teilnehmenden OECD-Staaten.



Der Mittelwert für Deutschland im naturwissenschaftlichen Bereich, der sich seit 2007 kaum verändert hat, liegt 2019 knapp unter dem Mittelwert der vorherigen TIMSS-Durchgänge. Im Unterschied zu den vorherigen Erhebungen lagen 2019 die höchsten und niedrigsten Leistungen deutlich weiter auseinander.

Inhaltsbereiche

Ein Blick auf die naturwissenschaftlichen Inhaltsbereiche zeigt, dass sich die Leistungen zwischen den drei Kategorien deutlich unterscheiden: Die Leistungen in *Biologie* fallen vergleichsweise hoch aus, liegen aber nah bei denen in *Physik*. Die Kompetenzen der Kinder in *Geographie* sind vergleichsweise niedrig. Der Vergleich mit vorherigen Erhebungen macht deutlich, dass das insgesamt schwächere Abschneiden in TIMSS 2019 für Deutschland nicht an *einem* Inhaltsbereich liegt, sondern die Leistungen in *allen* drei Bereichen abgenommen haben.



Kognitive Anforderungsbereiche

Im Hinblick auf die kognitiven Anforderungsbereiche lassen sich keine relativen Stärken oder Schwächen erkennen. In allen drei Bereichen fallen die Leistungen zwar besser als der internationale Mittelwert aus, liegen aber unter dem Mittelwert der teilnehmenden OECD-Staaten. Im Vergleich zu 2015 nimmt in Deutschland der Mittelwert der erfassten Kompetenzen in allen drei Anforderungsbereichen ab.

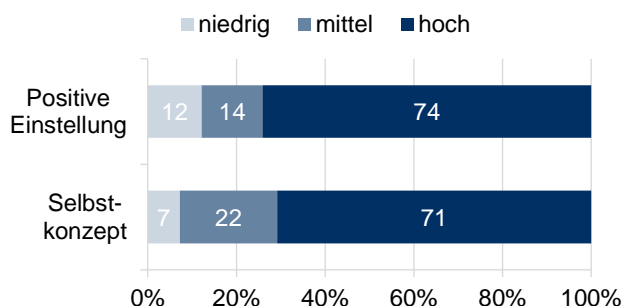
Leistungsunterschiede zwischen Jungen und Mädchen

Für die Gesamtskala der Naturwissenschaften zeigt sich weder für die mittlere Leistung noch für die Verteilung auf die Kompetenzstufen ein signifikanter Unterschied zwischen Mädchen und Jungen. Durch die Betrachtung der Inhaltsbereiche wird allerdings deutlich, dass Geschlechterunterschiede in den Bereichen *Biologie* (zugunsten der Mädchen) und *Geographie* (zugunsten der Jungen) bestehen. In Bezug auf die Anforderungsbereiche ist kein Unterschied messbar.

Motivationale Merkmale

Da Naturwissenschaften an Grundschulen im Rahmen des Sachunterrichts unterrichtet werden, wurden motivationale Merkmale mit Bezug zu diesem Unterrichtsfach erhoben. Jeweils knapp drei Viertel der Schülerinnen und Schüler weisen eine hohe positive **Einstellung** zum Sachunterricht auf und berichten über ein positives sachunterrichtsbezogenes **Selbstkonzept**. Im Vergleich zu den vorherigen Erhebungen sind, wie in Mathematik, die Werte leicht gesunken: Die positive Einstellung nimmt seit 2007 und das sachunterrichtsbezogene Selbstkonzept seit 2011 kontinuierlich ab.

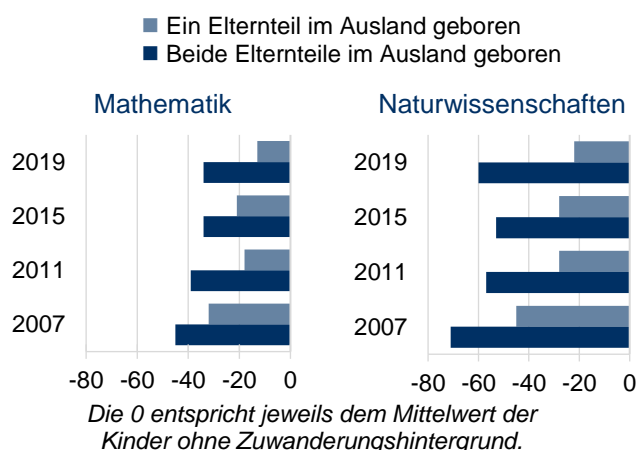
Motivation der Schüler/-innen in den Naturwissenschaften in Deutschland



Zuwanderungshintergrund

Für Deutschland zeigt sich in den jüngsten TIMSS-Ergebnissen erneut ein Leistungsvorsprung von Lernenden ohne Zuwanderungshintergrund gegenüber Kindern mit im Ausland geborenen Elternteilen. Die Differenz entspricht den Ergebnissen der OECD-Staaten, ist allerdings größer als im internationalen Vergleich. Besonders die Kinder, bei denen beide Elternteile im Ausland geboren wurden, sind benachteiligt. In Mathematik liegen diese fast ein ganzes Lernjahr, in den Naturwissenschaften sogar etwa anderthalb Lernjahre hinter Schülerinnen und Schülern ohne Zuwanderungshintergrund. Erfreulich ist, dass die zuwanderungsbedingten Unterschiede, insbesondere bei Lernenden mit nur einem im Ausland geborenen Elternteil, sich in Deutschland seit 2007 verringert haben. Eine Ausnahme bilden die Werte von Kindern mit zwei im Ausland geborenen Elternteilen – ihre Leistung im naturwissenschaftlichen Bereich ist 2019 geringer als 2015.

Abweichungen der Kompetenzstände von Kindern mit Zuwanderungshintergrund



Soziale Herkunft

Die soziale Herkunft ist in TIMSS 2019 mithilfe der „Bücherfrage“ und einer Klassifikation der Bildungssituation der Eltern erfasst worden. Für beide Indikatoren zeigt sich, dass Kinder aus Haushalten mit geringerer sozialer Herkunft – das heißt mit weniger als 100 Büchern oder keinem Elternteil mit einem Hochschulabschluss – deutlich schlechter abschneiden als Lernende mit bildungsnäherem Elternhaus. Je nach Indikator ist dieser Unterschied in Deutschland vergleichbar mit den OECD-Staaten (Bücherfrage) beziehungsweise sogar geringer als in dieser Vergleichsgruppe.

Weitere Erkenntnisse

In TIMSS werden seit 2011 Lehrkräfte und Erziehungsberechtigte gefragt, in welche Schulform die jeweiligen Kinder wechseln sollten (sogenannte **Schullaufbahnpräferenz**). Die Einschätzung, wie viele Schülerinnen und Schüler auf die verschiedenen Schulformen wechseln, änderte sich über die Erhebungen hinweg kaum. Die Veränderungen, die gefunden werden konnten, lassen sich durch Schulstrukturereformen der einzelnen Bundesländer erklären. So ist 2019 der Anteil der Kinder, die auf eine Schule mit mehreren Bildungsgängen wechselten, deutlich höher als in den Vorjahren. Bei Lehrkräften hängt den Ergebnissen zufolge die Einschätzung der Schulwahl deutlich von den Leistungsmerkmalen der Kinder ab. Problematisch ist aber, dass Schülerinnen und Schüler mit geringerer sozialer Herkunft deutlich höhere Leistungen zeigen müssen, um für Gymnasien empfohlen/angemeldet zu werden, als solche mit höherer sozialer Herkunft. Dieser Zusammenhang findet sich sowohl bei Lehrkräften als auch bei Eltern.

In TIMSS ist die **Unterrichtsqualität** sowohl durch Schülerinnen und Schüler bewertet worden, als auch durch Angaben von Lehrkräften. Aus Sicht der Lernenden wird die Klassenführung, die kognitive Aktivierung

und konstruktive Unterstützung (Basisdimensionen guten Unterrichts) sowie die Motivierungsqualität in beiden untersuchten Fächern als positiv eingeschätzt. Mit Blick auf die Beurteilung der Lehrkräfte zeigt sich, dass ein Großteil der Kinder von Lehrkräften im **Sachunterricht** – und somit in den Naturwissenschaften – unterrichtet wird, die bestätigen, fachdidaktische Gestaltungsprinzipien sowie naturwissenschaftliche Denk- und Arbeitsweisen in ihrem Unterricht anzuwenden. Bei ungefähr einem Drittel der Lernenden ist dies nicht der Fall. Im **Mathematikunterricht** werden viele Kinder von Lehrkräften unterrichtet, die häufig adaptive Unterrichtsformen nutzen und damit sowohl für leistungsstärkere als auch -schwächere Kinder differenzierte Lernangebote schaffen, was insbesondere in Anbetracht heterogener Klassenkontexte bedeutsam ist.

Hinweis

Das IQSH stellt mit der Online-Testplattform [LeOniE](#) ein Werkzeug zur Verfügung, um Diagnostik im Schulalltag objektiver gestalten zu können. Dort werden voraussichtlich ab Herbst 2021 neben vielen bereits verfügbaren Angeboten auch Tests aus früheren TIMSS-Aufgaben abrufbar sein.

Zum Nachdenken

- Wie lässt sich dem Leistungsrückgang im mathematischen Kompetenzbereich *Umgang mit Daten* entgegenwirken?
- Wie lassen sich mathematische Kompetenzen von Mädchen erfolgreicher fördern?
- Wie können Schüler/-innen mit Zuwanderungshintergrund noch besser unterstützt werden?
- Wie lassen sich Schüler/-innen aus bildungsferneren Familien adäquater fördern?
- Wie lässt sich in Grundschulen die Fähigkeit der Schüler/-innen im Anforderungsbereich *Anwenden* stärken?
- Was könnten Ursachen für den Leistungsrückgang in sämtlichen naturwissenschaftlichen Bereichen sein?

April 2021

Herausgeber

Institut für Qualitätsentwicklung an Schulen
Schleswig-Holstein (IQSH)

Schreberweg 5
24119 Kronshagen

Tel. 0431 5403-0

Fax 0431 988-6230-200

<http://www.iqsh.schleswig-holstein.de>

<https://twitter.com/IQSH>

Titelbild: contrastwerkstatt / adobestock.com

Den **TIMMS-Originalbericht** finden Sie [hier](#).

Ansprechpartnerin

Dr. Claudia Krille (SG 42)

Tel. 0431 5403-280

E-Mail claudia.krille@iqsh.landsh.de