

5 Unterschiede im Erreichen der Grundkompetenzen nach Kontrolle individueller Merkmale

Eliane Arnold, Andrea Erzinger, Laura Helbling, Franck Petrucci, Giang Pham und Martin Verner

Dieses Kapitel stellt dar, wie viele Schülerinnen und Schüler die Grundkompetenzen im Fach Mathematik erreichen, wenn nach individuellen Merkmalen unterschieden wird. Das sind Merkmale, die einerseits durch Bildungsangebote nicht beeinflussbar sind und andererseits gemäss bisherigen Forschungsbefunden mit den Schülerleistungen stark zusammenhängen (Brühwiler & Helmke, 2018; OECD, 2016; Konsortium PISA.ch, 2018; Verner, Erzinger & Fässler, 2019): Geschlecht, soziale Herkunft der Familie, die zu Hause gesprochene Sprache und Migrationsstatus. Nach einer getrennten Betrachtung der einzelnen Merkmale, wird deren – für die jeweils anderen Merkmale – kontrollierter Einfluss auf die Anteile erreichter Grundkompetenzen näher untersucht. Dabei wird mithilfe von Mehrebenenanalysen und adjustierten Anteilen GK-erreichender Schülerinnen und Schüler der Frage nachgegangen, inwieweit die Leistungsdifferenzen zwischen den Kantonen durch die hier untersuchten individuellen Merkmale erklärt werden können.

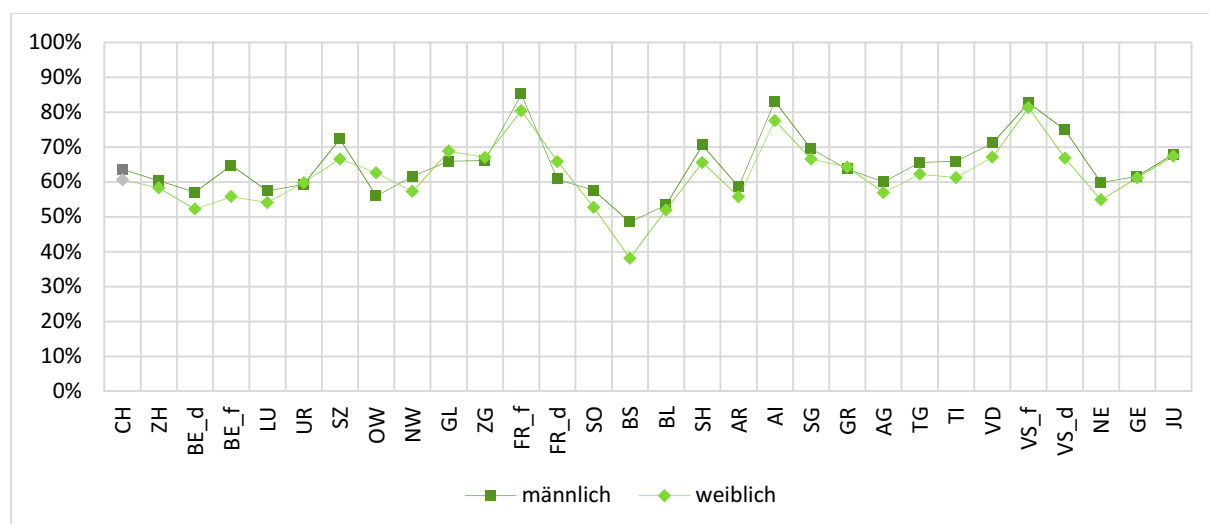
5.1 Erreichen der Grundkompetenzen in der Gesamtskala Mathematik nach individuellen Merkmalen

In den folgenden Abschnitten werden die in Kapitel 4 dargestellten Anteile GK-erreichender Schülerinnen und Schüler in der Gesamtskala Mathematik getrennt nach den Merkmalen Geschlecht, soziale Herkunft, zu Hause gesprochene Sprache und Migrationsstatus berichtet. Zudem werden die Verteilungen dieser Merkmale in der Gesamtschweiz aufgezeigt.

5.1.1 Erreichen der Grundkompetenzen nach Geschlecht

In der Gesamtschweiz nahmen 50.7% Knaben und 49.3% Mädchen an der ÜGK 2016 teil. Auf Ebene der Kantone bewegt sich der Anteil Knaben zwischen 47.7% und 54.9%. Abbildung 5.1 zeigt den Anteil GK-erreichender Schülerinnen und Schüler in der Gesamtskala Mathematik nach Geschlecht und Kanton.

Abbildung 5.1: Anteil GK-erreichender Schülerinnen und Schüler in Mathematik in der Gesamtschweiz und in den Kantonen nach Geschlecht



Die Ergebnisse aus PISA zeigten wiederholt, dass Knaben in Mathematik im Durchschnitt besser abschneiden als Mädchen (Carulla, Moreau & Nidegger, 2014; OECD, 2016). Hinsichtlich des Erreichens der Grundkompetenzen in diesem Fach gibt es gemäss den Resultaten der ÜGK 2016 jedoch praktisch keinen Geschlechtsunterschied. Auf Ebene der Gesamtschweiz erreichen zwar anteilig geringfügig mehr Knaben die Grundkompetenzen als Mädchen, doch dieser Unterschied ist – wenn auch statistisch signifikant – aufgrund seiner geringen Effektstärke ($d = .06$) praktisch vernachlässigbar (Hattie, 2009).¹⁹ Darüber hinaus wurden auf der Ebene der einzelnen Kantone keine signifikanten Geschlechtsunterschiede ermittelt.

5.1.2 Erreichen der Grundkompetenzen nach sozialer Herkunft

Abbildung 5.2 zeigt die Verteilung der Werte, die sich aufgrund der sozialen Herkunft der Schülerinnen und Schüler ergeben, auf Ebene der Gesamtschweiz und der Kantone. Zur Berechnung der individuellen Werte der sozialen Herkunft der Schülerinnen und Schüler wurden im Rahmen der ÜGK 2016 Schülerangaben zum Beruf der Eltern, zur Elternausbildung sowie zur Anzahl von Büchern zu Hause berücksichtigt (für eine detaillierte Berechnungsweise vgl. die technischen Anmerkungen in Pham et al., 2019). Die individuellen Werte der sozialen Herkunft sind z -standardisierte Werte mit einem Mittelwert von Null und einer Standardabweichung von 1 auf der Gesamtschweiz-Ebene. Anhand der Säulen werden jeweils der Mittelwert mit 95%-Konfidenzintervall (dunkelgrün) sowie die mittleren 50% (mittleres grün) bzw. 90% (hellgrün) der Werte dargestellt. Die Linien stellen die Trennlinien zwischen den vier in der Gesamtschweiz gemessenen Quartilen dar. Damit werden diejenigen Schülerinnen und Schüler voneinander abgegrenzt, welche zu den untersten 25% (unterhalb des 25%-Quartils), zweituntersten 25% (zwischen dem 1. Quartil und dem Median), zweitobersten 25% (zwischen dem Median und dem 75%-Quartil) und obersten 25% (oberhalb des 75%-Quartils) des Wertebereichs der sozialen Herkunft auf Ebene Gesamtschweiz gehören.²⁰

Es zeigen sich Unterschiede zwischen den Kantonen bei der mittleren Ausprägung und bei der Verteilung der sozialen Herkunft der Schülerinnen und Schüler. Den höchsten Mittelwert bei der sozialen Herkunft weist der Kanton Zug auf ($M = 0.19$), den niedrigsten Mittelwert der Kanton Uri ($M = -0.28$). Der Anteil der Schülerinnen und Schüler pro Kanton, die zu den untersten 25% der sozialen Herkunft gehören (gemessen am gesamtschweizerischen Wertebereich), variiert zwischen 19.8% (Zug) und 31.7% (Basel-Stadt). Der Anteil von Schülerinnen und Schülern pro Kanton, die zu den obersten 25% des an der Gesamtschweiz gemessenen Wertebereichs der sozialen Herkunft gehören, bewegt sich zwischen 10.6% (Uri) und 32.7% (Zug).

¹⁹ Vgl. die technischen Hinweise (Pham et al., 2019) für die Berechnungsweise von Effektstärke Cohens d . Nach Hattie (2009) werden Effekte unter 0.2 als sehr klein bzw. vernachlässigbar, zwischen 0.2 und 0.4 als klein, zwischen 0.4 und 0.6 als mittelgross und ab 0.6 als gross eingestuft.

²⁰ Der unterste 25%-Wertebereich umfasst alle Werte der 25% ÜGK-Population mit den tiefsten Werten der sozialen Herkunft auf der Ebene Gesamtschweiz. Der oberste 25%-Wertebereich umfasst alle Werte der 25% ÜGK-Population mit den höchsten Werten der sozialen Herkunft auf der Ebene Gesamtschweiz. Die anderen zwei Wertebereiche beziehen sich auf die soziale Herkunft der restlichen (mittleren) 50% ÜGK-Population auf der Ebene Gesamtschweiz: Der zweitunterste Wertebereich umfasst alle Werte der 25% Schülerinnen und Schüler mit niedrigeren Werten und der zweitoberste Wertebereich umfasst alle Werte der 25% Schülerinnen und Schüler mit höheren Werten der sozialen Herkunft.

Abbildung 5.2: Verteilung der sozialen Herkunft in der Gesamtschweiz und in den Kantonen

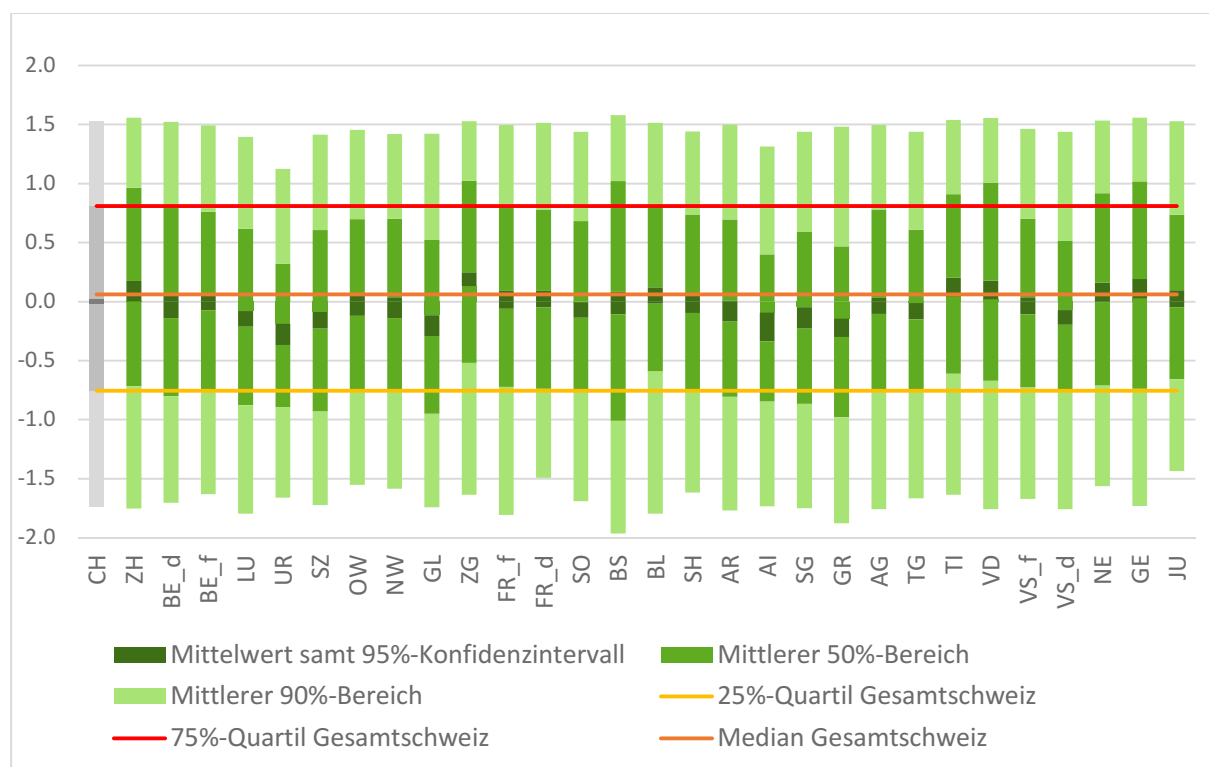
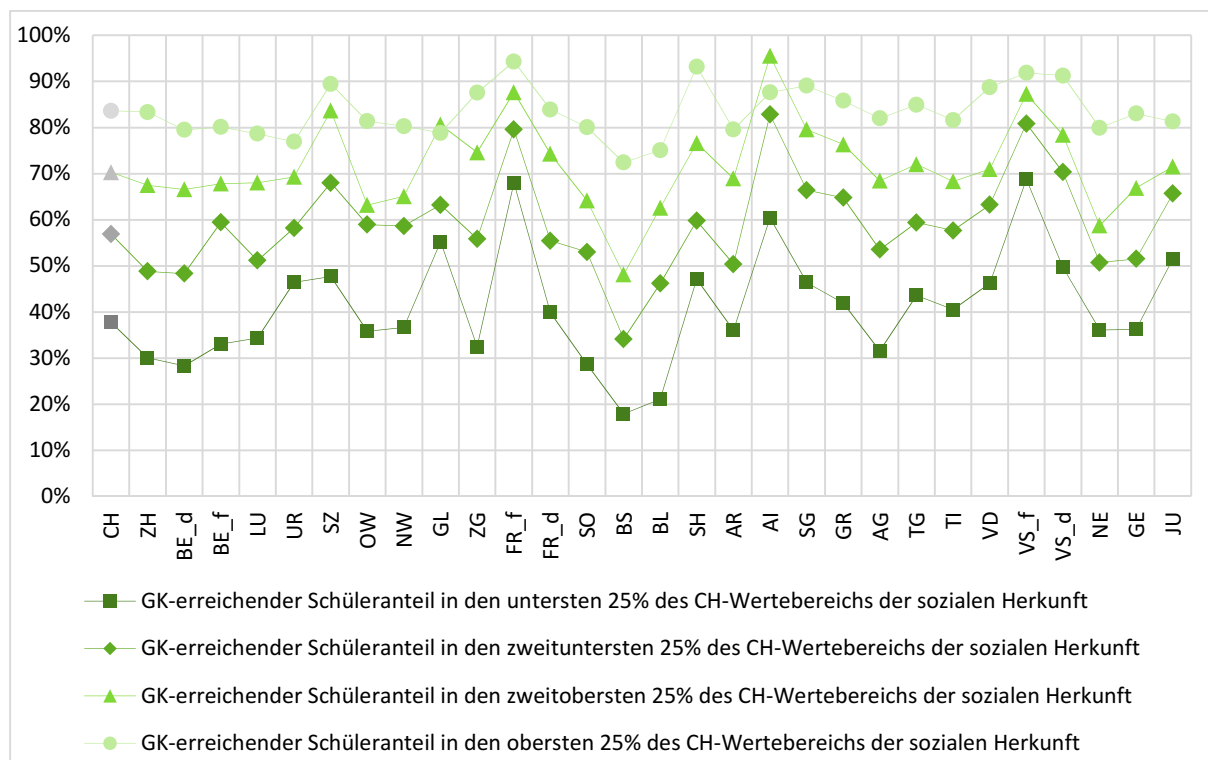


Abbildung 5.3 zeigt die Anteile GK-erreichender Schülerinnen und Schüler in Mathematik mit Blick auf die nach den bundesweiten Quartilen der sozialen Herkunft unterteilten Schülergruppen (in den untersten, zweituntersten, zweitobersten und obersten 25% des gesamten Wertebereichs). Analog zu den bisherigen Forschungsbefunden bzgl. des Zusammenhangs zwischen sozialer Herkunft und Schülerleistung (Felouzis & Charmillot, 2017; OECD, 2016) ergeben sich auch bei der ÜGK auffällige Unterschiede. So zeigt sich auf Ebene der Gesamtschweiz, dass im untersten 25%-Wertebereich der sozialen Herkunft lediglich 37.7% der Schülerinnen und Schüler die Grundkompetenzen in der Gesamtskala Mathematik erreichen, während im zweituntersten (57.0%), zweitobersten (70.3%) und obersten 25%-Wertebereich (83.7%) jeweils deutlich mehr Schülerinnen und Schüler die Grundkompetenzen erreichen. Die Anteile GK-erreichender Schülerinnen und Schüler dieser vier Gruppen unterscheiden sich statistisch signifikant voneinander. Am deutlichsten fällt der Unterschied zwischen der ersten und der vierten Schülergruppe mit einer grossen Effektstärke aus ($d = 1.07$ auf der Ebene der Gesamtschweiz, in allen Kantonen ebenfalls statistisch signifikant). Ebenfalls grosse Effektstärken finden sich bei den Unterschieden zwischen der ersten und der dritten Gruppe ($d = .69$, in allen Kantonen ausser Uri ebenfalls statistisch signifikant) und zwischen der zweiten und der vierten Gruppe ($d = .61$, in 25 von 29 Kantonen ebenfalls statistisch signifikant). Klein sind hingegen die Effektstärken bei den Unterschieden in den Anteilen zwischen der ersten und der zweiten Gruppe ($d = .39$, in 16 von 29 Kantonen ebenfalls statistisch signifikant), der zweiten und der dritten Gruppe ($d = .28$, in 7 von 29 Kantonen ebenfalls statistisch signifikant) und bei den Differenzen zwischen der dritten und der vierten Gruppe ($d = .32$, in 9 von 29 Kantonen ebenfalls statistisch signifikant).

Abbildung 5.3: Anteil GK-erreichender Schülerinnen und Schüler bei den vier nach bundesweiten Quartilen der sozialen Herkunft unterteilten Schülergruppen in Mathematik

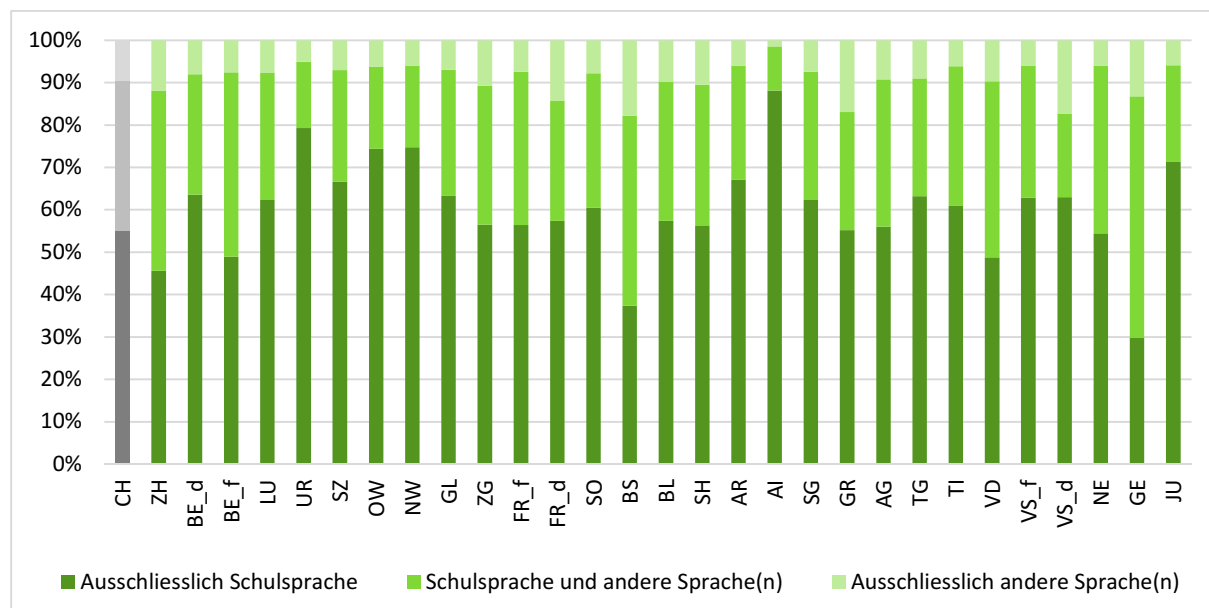


5.1.3 Erreichen der Grundkompetenzen nach zu Hause gesprochener Sprache

Die Verteilung der zu Hause gesprochenen Sprache ist in Abbildung 5.4 dargestellt. In der gesamten Stichprobe geben 55.0% der Schülerinnen und Schüler an, zu Hause ausschliesslich die Schulsprache zu sprechen.²¹ 35.5% der Schülerinnen und Schüler sprechen zu Hause mehrere Sprachen, darunter auch die Schulsprache. Die restlichen 9.5% sprechen zu Hause nicht die Schulsprache, sondern ausschliesslich eine/mehrere andere Sprache(n). Die Verteilung dieser drei Gruppen unterscheidet sich zwischen den Kantonen deutlich. So schwankt der Anteil der Schülerinnen und Schüler, die zu Hause ausschliesslich die Schulsprache sprechen, zwischen 29.8% (Genf) und 88.1% (Appenzell Innerrhoden). Bei den Schülerinnen und Schülern, die zu Hause die Schulsprache und (eine) andere Sprache(n) sprechen, beträgt die Spannweite von 10.4% (Appenzell Innerrhoden) bis 57.0% (Genf), während zwischen 1.5% (Appenzell Innerrhoden) und 17.8% (Basel-Stadt) zu Hause ausschliesslich (eine) andere Sprache(n) sprechen (anderssprachige Schülerinnen und Schüler).

²¹ Bei den rätoromanisch-sprachigen Schülerinnen und Schülern wurde Rätoromanisch nicht als Schulsprache angesehen, da der Test nicht in Rätoromanisch durchgeführt wurde.

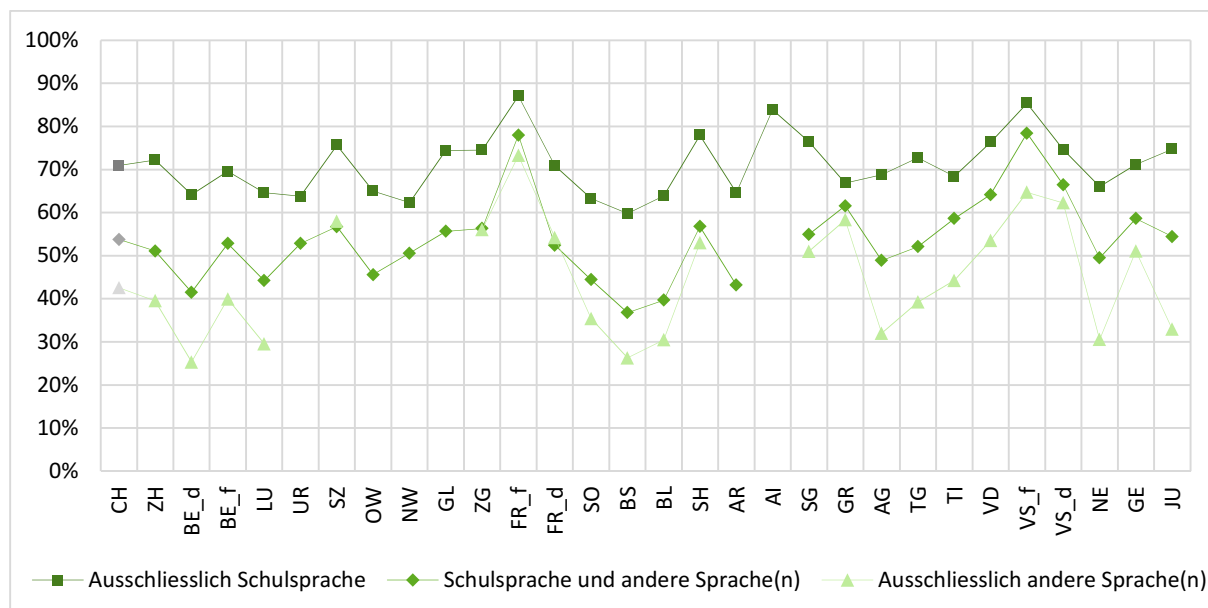
Abbildung 5.4: Verteilung der zu Hause gesprochenen Sprache in der Gesamtschweiz und in den Kantonen



Der Anteil GK-erreichender Schülerinnen und Schüler wird getrennt nach der zu Hause gesprochenen Sprache in Abbildung 5.5 dargestellt. Folgt man bisherigen Forschungsergebnissen, so erreichen diejenigen Schülerinnen und Schüler, die zu Hause ausschliesslich die Schulsprache sprechen, höhere Kompetenzen in Mathematik als anderssprachige Schülerinnen und Schüler (Angelone & Keller, 2014). Auch die Ergebnisse der ÜGK 2016 zeigen im untersuchten Leistungsspektrum ähnliche Befunde. Bei den Schülerinnen und Schülern, die zu Hause ausschliesslich die Schulsprache sprechen, ist der GK-erreichende Schüleranteil höher als bei den anderen Schülergruppen. In der Gesamtschweiz erreichen 71.0% der Schülerinnen und Schüler, die zu Hause ausschliesslich die Schulsprache sprechen, die Grundkompetenzen in Mathematik. Bei den Schülerinnen und Schülern, die zu Hause die Schulsprache und (eine) andere Sprache(n) sprechen, sind es lediglich 53.8%. Wenn zu Hause ausschliesslich (eine) andere Sprache(n) gesprochen wird/werden, erreichen nur 42.6% der Schülerinnen und Schüler die Grundkompetenzen. Die Unterschiede zwischen den drei Gruppen sind statistisch signifikant. Die Effektstärke des Unterschiedes zwischen der erst- und der drittgenannten Gruppe ist gross ($d = .60$, in 19 von 23 berücksichtigten Kantonen ebenfalls statistisch signifikant), während bei den Unterschieden zwischen der erst- und der zweitgenannten Gruppe ($d = .36$, ebenfalls statistisch signifikant in 21 von 28 berücksichtigten Kantonen) und der zweit- und der drittgenannten Gruppe ($d = .23$, in keinem berücksichtigten Kanton statistisch signifikant) die Effektstärken klein ausfallen.²²

²² Informationen zu den Unterschieden zwischen diesen Gruppen innerhalb der Kantone sind in den kantonalen Porträts (Teil II) aufgeführt.

Abbildung 5.5: Anteil GK-erreichender Schülerinnen und Schüler in der Gesamtskala Mathematik getrennt nach Kanton und zu Hause gesprochener Sprache



Anmerkung: Ergebnisse von Schülergruppen mit weniger als 30 getesteten Schülerinnen und Schülern sind nicht dargestellt.

5.1.4 Erreichen der Grundkompetenzen nach Migrationsstatus

In der ÜGK 2016 wird ein Schüler/eine Schülerin als ohne Migrationshintergrund (bzw. heimisch) betrachtet, wenn mindestens ein Elternteil in der Schweiz geboren ist. Wenn sowohl der Schüler/die Schülerin als auch beide Elternteile nicht in der Schweiz geboren sind, gehört er/sie zur Schülergruppe mit Migrationshintergrund der ersten Generation. Wenn der Schüler/die Schülerin in der Schweiz geboren wurde, nicht aber die beiden Elternteile, gehört er/sie zur Schülergruppe mit Migrationshintergrund der zweiten Generation.

Die Anteile der Schülerinnen und Schüler ohne Migrationshintergrund sowie der Schülerinnen und Schüler mit Migrationshintergrund der ersten und zweiten Generation sind in Abbildung 5.6 dargestellt.

Auf Ebene der Gesamtschweiz weisen 69.4% der Schülerinnen und Schüler keinen Migrationshintergrund auf, die Anteile der Schülerinnen und Schüler mit Migrationshintergrund betragen 20.7% in der zweiten Generation und 9.9% in der ersten Generation. Wie Abbildung 5.6 zu entnehmen ist, unterscheiden sich diese Anteile zwischen den Kantonen teilweise deutlich. Der Anteil an Schülerinnen und Schülern ohne Migrationshintergrund schwankt von 44.2% (Genf) bis 91.6% (Appenzell Innerrhoden), während die Spannweite des Migrationshintergrundes der zweiten Generation 4.9% (Appenzell Innerrhoden) bis 37.6% (Genf) beträgt. Der Anteil an Schülerinnen und Schülern mit Migrationshintergrund der ersten Generation bewegt sich zwischen 3.5% (Appenzell Innerrhoden) und 18.3% (Genf).

Abbildung 5.6: Verteilung des Migrationsstatus in der Gesamtschweiz und in den Kantonen

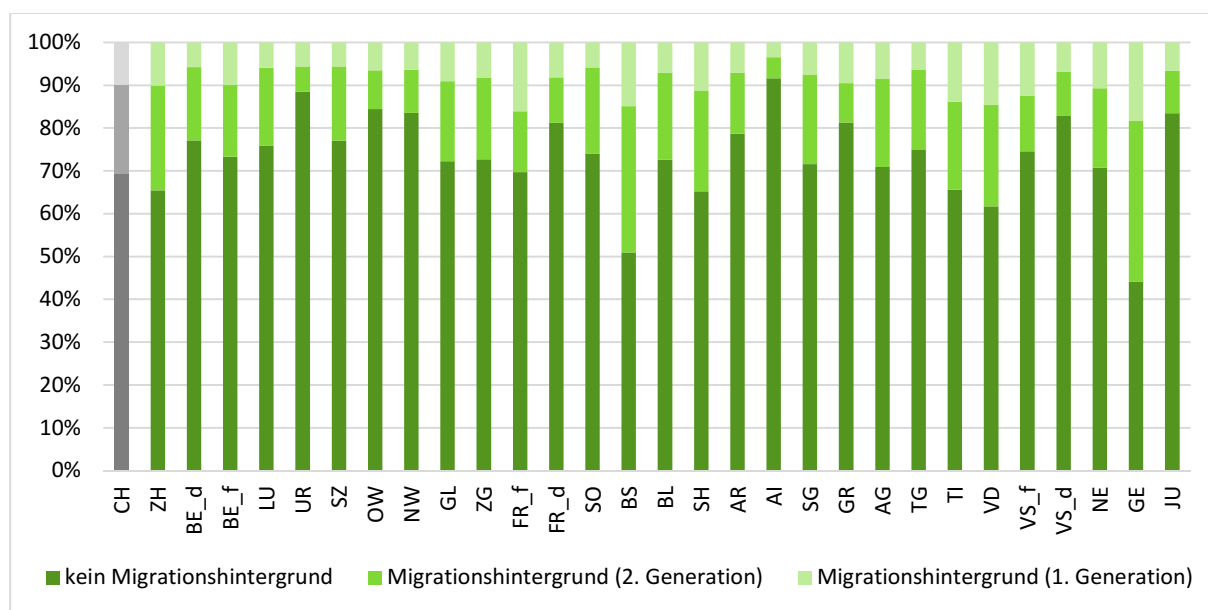


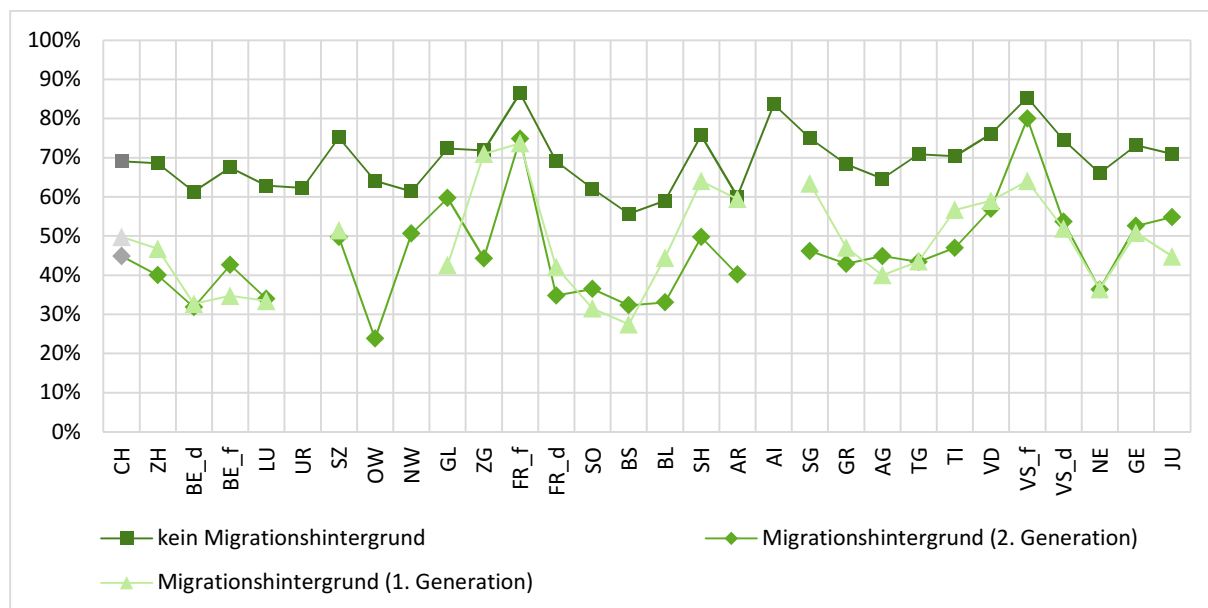
Abbildung 5.7 zeigt den Anteil GK-erreichender Schülerinnen und Schüler in der Gesamtskala Mathematik getrennt nach dem Merkmal des Migrationsstatus.

Gemäss bisherigen Befunden schneiden Schülerinnen und Schüler ohne Migrationshintergrund besser ab als Schülerinnen und Schüler mit Migrationshintergrund (Angelone & Keller, 2014). Die Ergebnisse der ÜGK 2016 stehen im Einklang damit, anteilig erreichen mehr Jugendliche ohne Migrationshintergrund die Grundkompetenzen. In der Gesamtschweiz ist dies bei 69.1% der Schülerinnen und Schüler ohne Migrationshintergrund der Fall. Bei den Schülerinnen und Schülern mit Migrationshintergrund der zweiten Generation sind es demgegenüber 44.9% und bei der ersten Generation 49.8%. Der Unterschied hinsichtlich der Anteile GK-erreichender Schülerinnen und Schüler zwischen der Schülergruppe ohne und mit Migrationshintergrund ist statistisch signifikant. Kein statistisch signifikanter Unterschied wurde hingegen zwischen Schülerinnen und Schülern mit Migrationshintergrund der zweiten und der ersten Generation festgestellt. Während die Unterschiede zwischen der erst- und der zweitgenannten Gruppe ($d = .50$) und zwischen der erst- und der drittgenannten Gruppe ($d = .40$) mittlere Effektstärken aufweisen, ist die Effektstärke des Unterschiedes zwischen der zweit- und der drittgenannten Gruppe praktisch vernachlässigbar ($d = -.10$).

Auf Kantonsebene sind in einem grossen Teil der Kantone die Unterschiede zwischen der erst- und der zweitgenannten Gruppe sowie zwischen der erst- und der drittgenannten Gruppe statistisch signifikant, während der Unterschied zwischen der zweit- und der drittgenannten Gruppe einzig im Kanton Zug statistisch signifikant ist. In letzterem Fall ist die Effektstärke mittel ($d = -.56$).²³

²³ Genauere Informationen zu den Unterschieden innerhalb der Kantone können den kantonalen Porträts (Teil II) entnommen werden.

Abbildung 5.7: Anteil GK-erreichender Schülerinnen und Schüler in der Gesamtskala Mathematik getrennt nach Migrationsstatus und Kanton



Anmerkung: Ergebnisse von Schülergruppen mit weniger als 30 getesteten Schülerinnen und Schülern sind nicht dargestellt.

5.2 Kontrollierte Effekte individueller Merkmale auf das Erreichen der Grundkompetenzen

Die vorangegangenen Analysen haben gezeigt, dass sowohl bei der ÜGK 2016 wie auch bei den anderen Large-Scale-Assessments ein Zusammenhang zwischen dem Erwerb von Kompetenzen und den üblichen soziodemografischen Merkmalen einschliesslich des Geschlechts, der sozialen Herkunft, des Migrationsstatus und der/den zu Hause gesprochenen Sprache(n) besteht. Diese unterschiedlichen Merkmale wurden bisher jedoch unabhängig voneinander betrachtet. Das Erreichen der Grundkompetenzen in Mathematik hängt aber nicht von einem einzigen Faktor ab, eine passende analytische Vorgehensweise sollte mehrere dieser Merkmale gleichzeitig berücksichtigen. Dies ermöglicht die Untersuchung des Effekts eines bestimmten Merkmals nach Kontrolle der Effekte anderer Merkmale. Es kann beispielsweise sein, dass der im vorangehenden Abschnitt gezeigte Effekt des Migrationsstatus zum Teil auf den Effekt der zu Hause gesprochenen Sprache(n) oder der sozialen Herkunft zurückführbar ist. Der GK-erreichende Schüleranteil der zwei Schülergruppen mit und ohne Migrationshintergrund unterscheidet sich, diese zwei Schülergruppen unterscheiden sich jedoch gemäss bisherigen Befunden möglicherweise auch in der Verteilung der zu Hause gesprochenen Sprache(n) und bezüglich der sozialen Herkunft. Diese Analysen sind Gegenstand der Abschnitte 5.2.1 und 5.2.2. In Abschnitt 5.2.3 werden all diese soziodemografischen Merkmale in einem multivariaten Modell gleichzeitig einbezogen. Dies ermöglicht die Untersuchung des Effekts jedes einzelnen Merkmals, wenn die Ausprägungen aller anderen Merkmale im Modell konstant gehalten werden. Zudem werden sowohl die individuellen Merkmale der Schülerinnen und Schüler als auch der Kanton als Lernumgebung explizit im Modell berücksichtigt, um der Tatsache Rechnung zu tragen, dass eine Person Teil einer Umgebung ist, welche ihr Verhalten potenziell beeinflussen kann (Bressoux, Coustère & Leroy-Audouin, 1997). Dies wird mithilfe des Ansatzes der Mehrebenenanalyse analysiert. Darüber hinaus kann mit diesem Ansatz untersucht werden, inwieweit Effekte der individuellen Merkmale zwischen den Kantonen variieren.

5.2.1 Erreichen der Grundkompetenzen nach Migrationsstatus und zu Hause gesprochener Sprache

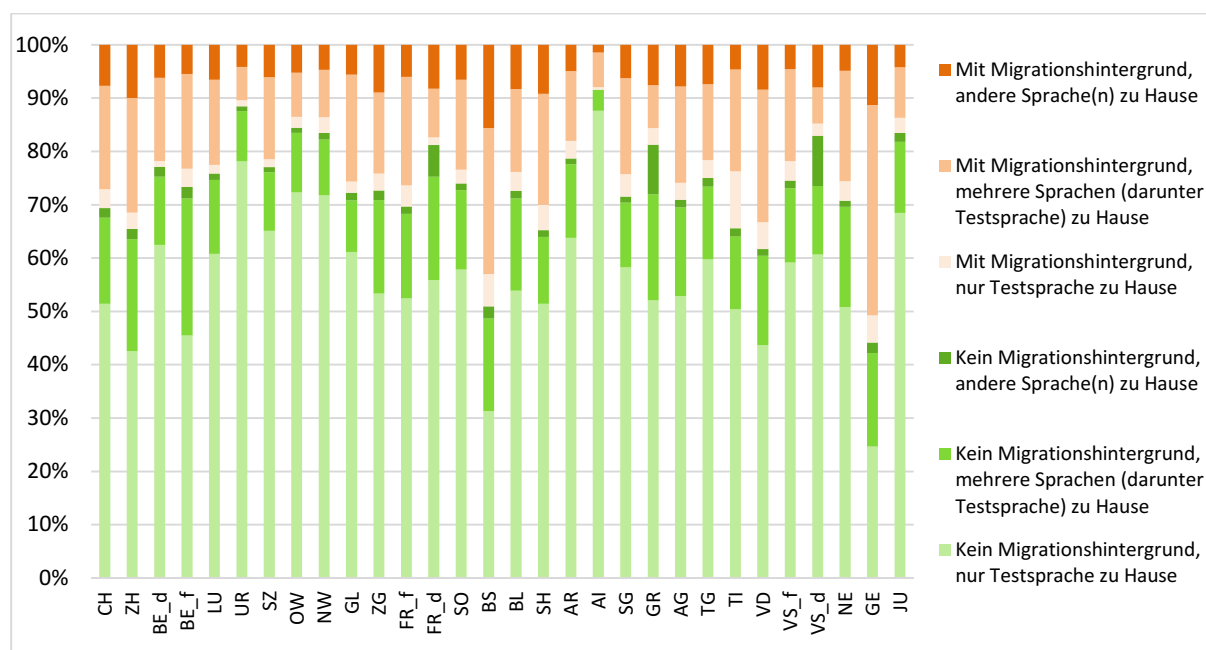
Schülerinnen und Schüler mit und ohne Migrationshintergrund unterscheiden sich in mancher Hinsicht. Ein wichtiger Unterschied ist, dass es bei denjenigen ohne Migrationshintergrund anteilig mehr Schülerinnen und Schüler gibt, die zu Hause die Schulsprache sprechen, als bei Schülerinnen und Schüler mit Migrationshintergrund. Schülerinnen und Schüler mit Migrationshintergrund der zweiten und ersten Generation werden in diesem Abschnitt zu einer Gruppe zusammengefasst.

Es zeigt sich, dass die Schülergruppe ohne Migrationshintergrund, die zu Hause aber die Schulsprache nicht spricht (z. B. Tessiner in der Deutschschweiz), lediglich 1.9% der ÜGK-Population ausmacht. In nur vier Kantonen ist die Anzahl der getesteten Schülerinnen und Schüler dieser Gruppe grösser als 30. Ebenfalls klein ist der Anteil Schülerinnen und Schüler mit Migrationshintergrund, die zu Hause nur die Schulsprache sprechen. Dieser beträgt 3.5% der Schülerschaft, mehr als 30 getestete Schülerinnen und Schüler dieser Gruppe fanden sich nur in 10 Kantonen.

Abbildung 5.8 stellt getrennt für Schülerinnen und Schüler mit und ohne Migrationshintergrund dar, wie gross der Anteil derjenigen ist, welche zu Hause die Schulsprache als erste, weitere Sprache oder aber die ausschliesslich (eine) andere Sprache(n) sprechen. Auf Ebene der Gesamtschweiz verteilen sich diese sechs Gruppen folgendermassen:

- Kein Migrationshintergrund – nur Schulsprache zu Hause: 51.5%,
- Kein Migrationshintergrund – mehrere Sprachen, darunter auch Schulsprache, zu Hause: 16.1%,
- Kein Migrationshintergrund – ausschliesslich andere Sprache(n) zu Hause: 1.9%,
- Mit Migrationshintergrund – nur Schulsprache zu Hause: 3.5%,
- Mit Migrationshintergrund – mehrere Sprachen, darunter auch Schulsprache, zu Hause: 19.4%,
- Mit Migrationshintergrund – ausschliesslich andere Sprache(n) zu Hause: 7.7%.

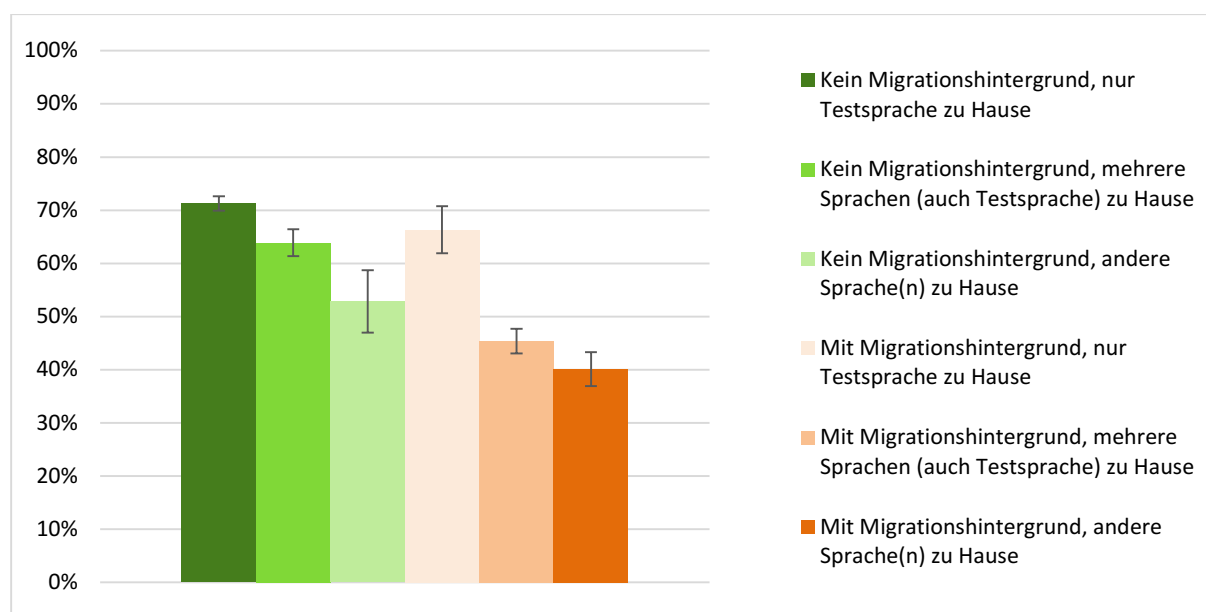
Abbildung 5.8: Verteilung des Migrationsstatus und der zu Hause gesprochenen Sprache(n) in der Gesamtschweiz und in den Kantonen



Wird berücksichtigt, dass die zu Hause gesprochene Sprache mit der GK-Erreichung zusammenhängt (vgl. Abschnitt 5.1.3), stellt sich die Frage, ob der Zusammenhang zwischen Migrationsstatus und der GK-Erreichung in Mathematik durch den erstgenannten Zusammenhang erklärt werden kann. Gerade in der Schweiz, in der sich die Anteile der zu Hause gesprochenen Sprache(n) in der Schülerschaft je nach Kanton und Sprachregion unterschiedlich darstellen (vgl. Konsortium PISA.ch, 2018), ist dieser Aspekt nicht zu vernachlässigen. In diesem Abschnitt werden daher die Merkmale Migrationsstatus und zu Hause gesprochene Sprache gemeinsam in Beziehung zur GK-Erreichung betrachtet.

Abbildung 5.9 stellt für diese sechs Gruppen den Anteil GK-erreichender Schülerinnen und Schüler in der Gesamtskala Mathematik dar.

Abbildung 5.9: Anteil GK-erreichender Schülerinnen und Schüler in Mathematik getrennt nach Migrationsstatus und zu Hause gesprochener Sprache auf Bundesebene



Innerhalb jeder Schülergruppe mit oder ohne Migrationshintergrund sind Unterschiede hinsichtlich der GK-Erreichung nach der zu Hause gesprochenen Sprache statistisch signifikant.

Bei den Schülerinnen und Schülern ohne Migrationshintergrund (einheimisch) erreichen 71.3% derjenigen, die zu Hause einzig die Schulsprache sprechen, die Grundkompetenzen – dies in einem statistisch signifikant höheren Ausmass als einheimische Schülerinnen und Schüler, die zu Hause sowohl die Schulsprache als auch andere Sprachen verwenden (63.9%, $d = .16$). Die Anteile GK-erreichender Schülerinnen und Schüler sind bei diesen beiden Gruppen statistisch und praktisch signifikant höher als bei den einheimischen Schülerinnen und Schülern, die die Schulsprache zu Hause nicht sprechen (52.8%): Die Effektstärke zwischen der erst- und der letztgenannten Gruppe beträgt $d = .39$ (schwacher Effekt), zwischen der zweit- und der letztgenannten Gruppe beträgt sie $d = .23$ (schwacher Effekt).

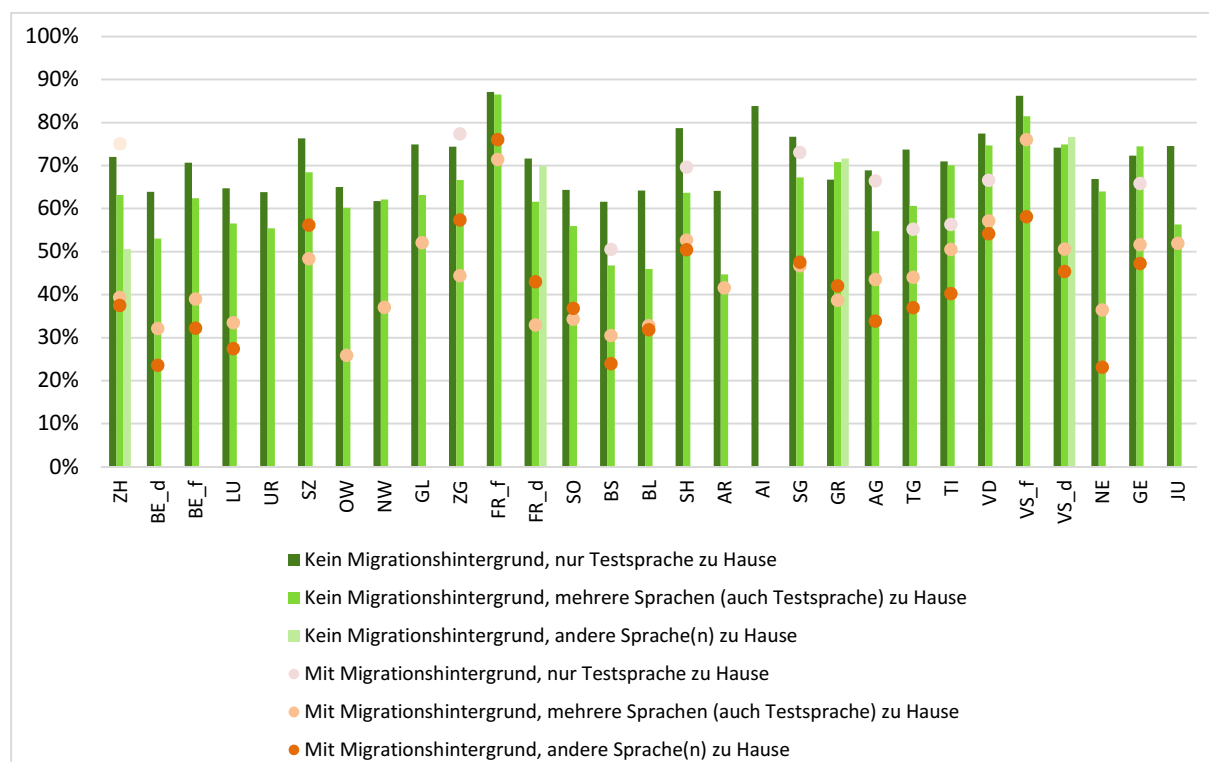
Bei den Schülerinnen und Schülern mit Migrationshintergrund erreichen 66.3% diejenigen, die zu Hause einzig die Schulsprache sprechen, die Grundkompetenzen. Dieser Anteil ist praktisch und statistisch signifikant höher als bei Schülerinnen und Schülern, die zu Hause neben der Schulsprache auch eine oder mehrere andere Sprachen verwenden (45.4%, $d = .43$, mittelgrosser Effekt), und als bei denjenigen, die die Schulsprache zu Hause nicht sprechen (40.1%, $d = .54$, mittelgrosser Effekt). Die Anteile GK-erreichender Schülerinnen und Schüler bei den letztgenannten beiden Gruppen unterscheiden sich statistisch und praktisch nicht signifikant voneinander ($d = .11$).

Der vierte Balken von links in Abbildung 5.9 stellt den Anteil GK-erreichender Schülerinnen und Schüler mit Migrationshintergrund dar, die zu Hause einzig die Schulsprache sprechen (z. B. Kinder deutscher Familien, die in der Deutschschweiz leben). Dieser Anteil (66.3%) ist statistisch *nicht* signifikant tiefer als derjenige der ersten einheimischen Schülergruppe (verglichen also mit Schülerinnen und Schülern ohne Migrationshintergrund, die zu Hause nur die Schulsprache sprechen; $d = -.11$, Effekt praktisch vernachlässigbar), er unterscheidet sich aber auch nicht statistisch und praktisch signifikant vom Anteil GK-erreichender Schülerinnen und Schüler der zweiten einheimischen Schülergruppe (die zu Hause mehrere Sprachen, darunter auch die Schulsprache, spricht; $d = .05$). Er ist sogar statistisch signifikant höher als der entsprechende Anteil der dritten einheimischen Schülergruppe, von Schülerinnen und Schülern also, die zu Hause die Schulsprache nicht sprechen (52.8%, $d = .28$, positive, schwache Effektstärke). Der GK-erreichende Schüleranteil bei der letztgenannten einheimischen Schülergruppe ist darüber hinaus statistisch *nicht* signifikant höher als derjenige der zweiten Schülergruppe mit Migrationshintergrund (also von Schülerinnen und Schülern mit Migrationshintergrund, die zu Hause mehrere Sprachen, darunter auch die Schulsprache, sprechen; 45.4%, $d = .15$, praktisch vernachlässigbar).

Diese Befunde deuten darauf hin, dass der Zusammenhang zwischen der zu Hause gesprochenen Sprache und der GK-Erreichung unabhängig vom Migrationsstatus besteht. Der Unterschied zwischen Schülerinnen und Schülern mit und ohne Migrationshintergrund hinsichtlich der GK-Erreichung ist hingegen *nicht* in allen Schülersubgruppen mit Bezug auf die zu Hause gesprochene Sprache statistisch bestätigt. Der Anteil GK-erreichender Schülerinnen und Schüler ist deutlich geringer als 60% bei Schülergruppen mit Migrationshintergrund, die zu Hause mehrere Sprachen sprechen. Dies ist ebenfalls der Fall bei der Schülergruppe ohne Migrationshintergrund, die die Schulsprache zu Hause nicht spricht.

Diese allgemeine Tendenz gilt in den meisten Kantonen, wobei die Unterschiede zwischen Subgruppen auf kantonaler Ebene aufgrund kleiner Stichproben statistisch oft nicht signifikant sind. Der Anteil GK-erreichender Schülerinnen und Schüler pro Kanton nach Migrationsstatus und der zu Hause gesprochenen Sprache findet sich in Abbildung 5.10.

Abbildung 5.10: Anteil GK-erreichender Schülerinnen und Schüler getrennt nach Migrationsstatus, zu Hause gesprochener Sprache und Kanton

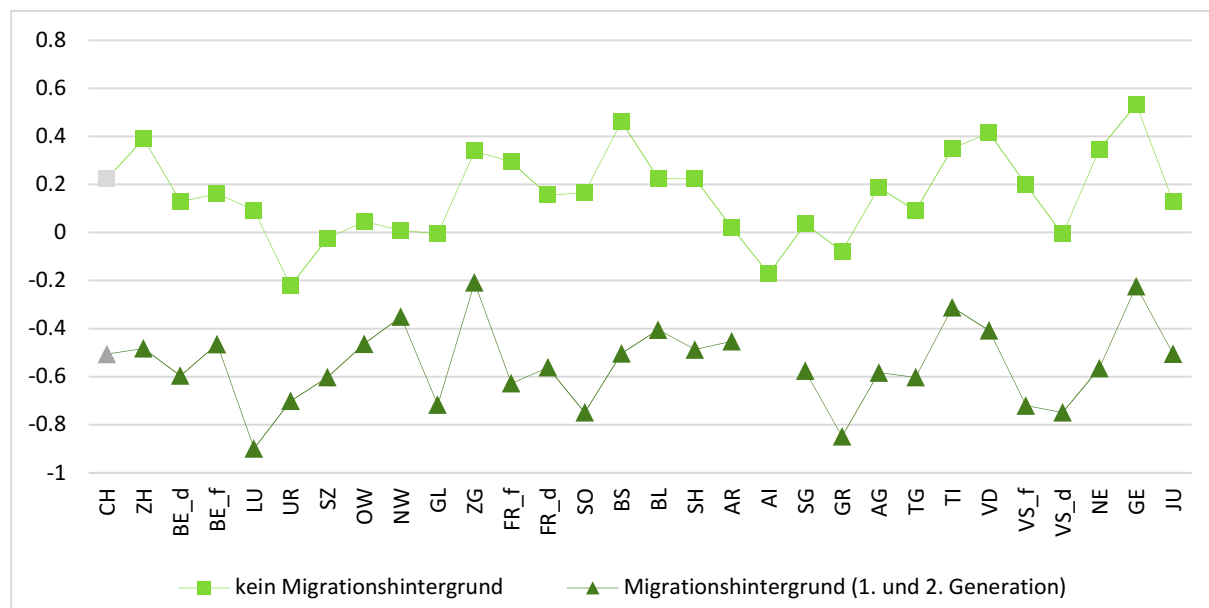


Anmerkung: Ergebnisse von Schülergruppen mit weniger als 30 getesteten Schülerinnen und Schülern sind nicht dargestellt.

5.2.2 Erreichen der Grundkompetenzen nach Migrationsstatus nach Kontrolle der sozialen Herkunft

Anhand bisheriger Befunde können Unterschiede in Schülerleistungen zwischen Schülerinnen und Schülern mit und ohne Migrationshintergrund häufig teilweise durch Unterschiede in der sozialen Herkunft erklärt werden (Angelone & Keller, 2014; Bucchini, Erzinger, Hochweber & Brühwiler, 2014). Daher werden in diesem Abschnitt die Unterschiede im Erreichen der Grundkompetenzen je nach Migrationsstatus der Schülerinnen und Schüler, kontrolliert nach der sozialen Herkunft, analysiert und dargestellt.

Abbildung 5.11: Mittelwerte der sozialen Herkunft in der Gesamtschweiz und in den Kantonen nach Migrationsstatus



Anmerkung: Ergebnisse von Schülergruppen mit weniger als 30 getesteten Schülerinnen und Schülern sind nicht dargestellt.

In Abbildung 5.11 wird der durchschnittliche Wert der sozialen Herkunft (vgl. auch Abbildung 5.2) in der Gesamtschweiz und in den Kantonen nach Migrationsstatus dargestellt. Dabei wurden Schülerinnen und Schüler mit Migrationshintergrund der zweiten und ersten Generation zu einer Gruppe zusammengefasst.

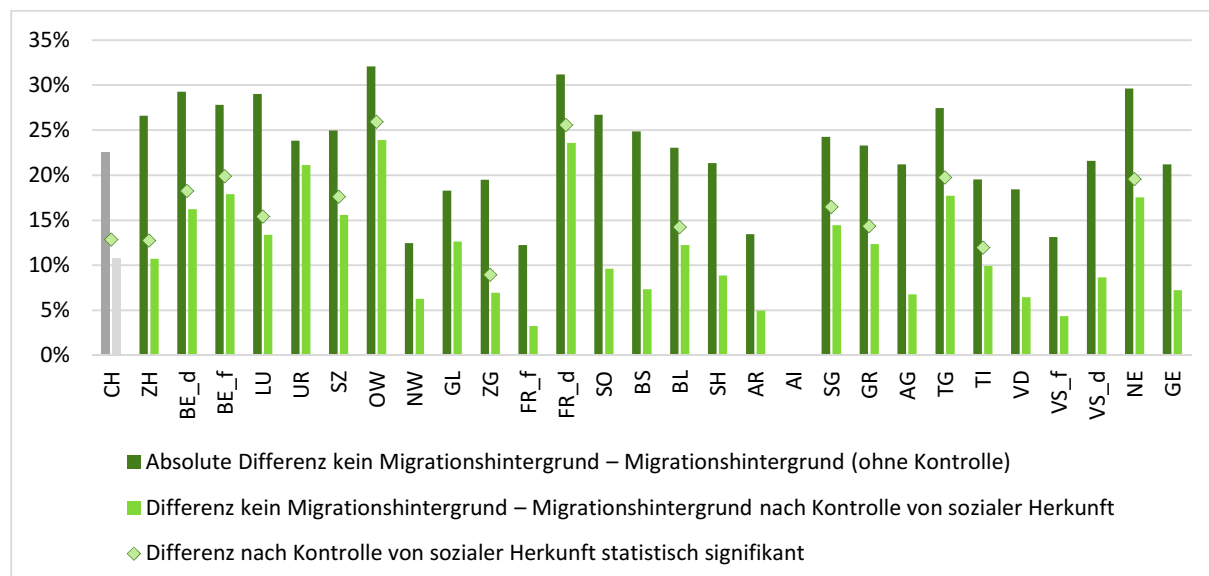
Zudem wurde ausgehend von Abbildung 5.7 (Anteil GK-erreichender Schülerinnen und Schüler in der Gesamtskala Mathematik getrennt nach Migrationsstatus) berechnet, wie sich die Differenzen in diesen Anteilen zwischen Schülerinnen und Schülern mit und ohne Migrationshintergrund verändern, wenn die soziale Herkunft statistisch kontrolliert wird. Diese Differenzen sind in Abbildung 5.12 dargestellt.

Auf Ebene der Gesamtschweiz beträgt die Differenz bezüglich des GK-erreichenden Schüleranteils zwischen den Schülerinnen und Schülern mit und ohne Migrationshintergrund 22.6% (statistisch signifikant). Diese Differenz verringert sich auf nur noch 10.8%, wenn nach sozialer Herkunft kontrolliert wird, sie bleibt jedoch auch dann statistisch signifikant. Das heisst, dass schweizweit betrachtet der Effekt des Migrationsstatus auch teilweise durch die soziale Herkunft erklärt werden kann, dies aber nicht vollständig.

Die absoluten Differenzen (ohne Kontrolle der sozialen Herkunft) sind in allen Kantonen ausser Nidwalden statistisch signifikant.²⁴ Nach Kontrolle der sozialen Herkunft bleiben die Differenzen in nur rund der Hälfte der Kantone statistisch signifikant (vgl. Abbildung 5.12). In den anderen Kantonen kann der Leistungsunterschied nach Migrationshintergrund fast gänzlich durch Unterschiede bei der sozialen Herkunft der zwei Gruppen erklärt werden.

²⁴ Der Kanton Appenzell Innerrhoden wurde aufgrund der kleinen Stichprobengrösse in der Gruppe mit Migrationshintergrund (< 30) nicht berücksichtigt.

Abbildung 5.12: Differenzen im Erreichen der Grundkompetenzen in der Gesamtskala Mathematik zwischen Schülerinnen und Schülern mit und ohne Migrationshintergrund ohne und nach Kontrolle der sozialen Herkunft, in der Gesamtschweiz und in den Kantonen



Anmerkung: Ergebnisse von Schülergruppen mit weniger als 30 getesteten Schülerinnen und Schülern sind nicht dargestellt.

5.2.3 Weitere Ergebnisse mithilfe von Mehrebenenanalysen

Relativ kleine Unterschiede zwischen den Kantonen hinsichtlich der Schülerleistung

Der erste Schritt einer Mehrebenenanalyse ist die Durchführung eines sogenannten Nullmodells, indem die Unterschiede bezüglich des Erreichens der Grundkompetenzen im Datensatz in zwei Teile getrennt werden: der Varianzanteil, der auf die Unterschiede zwischen Schülerinnen und Schülern innerhalb jedes Kantons zurückzuführen ist, und der Anteil, welcher auf den Unterschieden zwischen den Kantonen beruht. Der Hauptzweck dieser Analyse besteht darin, Unterschiede in den Ergebnissen zwischen den Kantonen zu ermitteln, die nicht zufällig sind. Die Ergebnisse zeigen, dass mehr als 4% der Unterschiede hinsichtlich des Erreichens der Grundkompetenzen auf die Unterschiede zwischen den Kantonen zurückzuführen sind.²⁵ Dies bestätigt, dass sich die Kantone hinsichtlich der individuellen Wahrscheinlichkeit, die Grundkompetenzen zu erreichen, zwar voneinander unterscheiden, aber dieser Unterschied ist relativ klein. Der Grossteil der Unterschiede bezüglich des Erreichens der Grundkompetenzen (knapp 96%) ist eher auf individuelle Unterschiede zwischen den Schülerinnen und Schülern zurückzuführen. Dieses Ergebnis entspricht bisherigen Erkenntnissen und Befunden. Einerseits erklärt sich der Erfolg der Schülerinnen und Schüler in den Industrieländern viel weniger aus dem schulischen als aus dem nicht-schulischen Umfeld (vgl. Bressoux, 1994). Andererseits besteht gemäss der Theorie der ökologischen Systeme eine umgekehrte Relation zwischen dem Ausmass des Effekts des Umfelds zur Distanz zwischen Umfeld und Individuum (Leroy, 2009). Hier scheint der Kanton als schulisches Umfeld viel weiter von den Schülerinnen und Schülern entfernt zu sein als zum Beispiel die Schule oder die Klasse, die zweifellos weitere relevante Faktoren für die Analyse der Unterschiede im Erreichen der Grundkompetenzen darstellen. Dies erklärt wahrscheinlich, warum der Effekt des Kantons relativ klein ist. Ausserdem sei angemerkt, dass Letzterer wahrscheinlich überschätzt wird, wenn auch in einem nicht quantifizierbaren Ausmass. Dies liegt daran, dass die Berücksichtigung der Schul- und Klassenebenen als da-

²⁵ Diese Zahl stellt den Intraklassenkorrelationskoeffizienten (ICC) dar, welcher nach Snijders & Boker (1999) als der Anteil an der Gesamtvarianz berechnet wird, der auf Unterschiede zwischen den Kantonen zurückzuführen ist. In diesem Modell wird die hierarchische Datenstruktur mit Schülerinnen und Schülern als Ebene 1 und Kanton als Ebene 2 berücksichtigt.

zwischenliegende Ebenen im Modell nicht möglich ist. Die Nicht-Berücksichtigung dieser Ebenen kann einen Einfluss auf die Einschätzung des Effekts auf Kantonsebene haben, indem durch Effekte der Schulen und Klassen verursachte Unterschiede in den Ergebnissen dem Kanton zugeschrieben werden (Opdenakker & Van Damme, 2000).²⁶

Haben Schülerinnen und Schüler mit gleichen soziodemografischen Merkmalen in allen Kantonen die gleichen Chancen, die Grundkompetenzen zu erreichen?

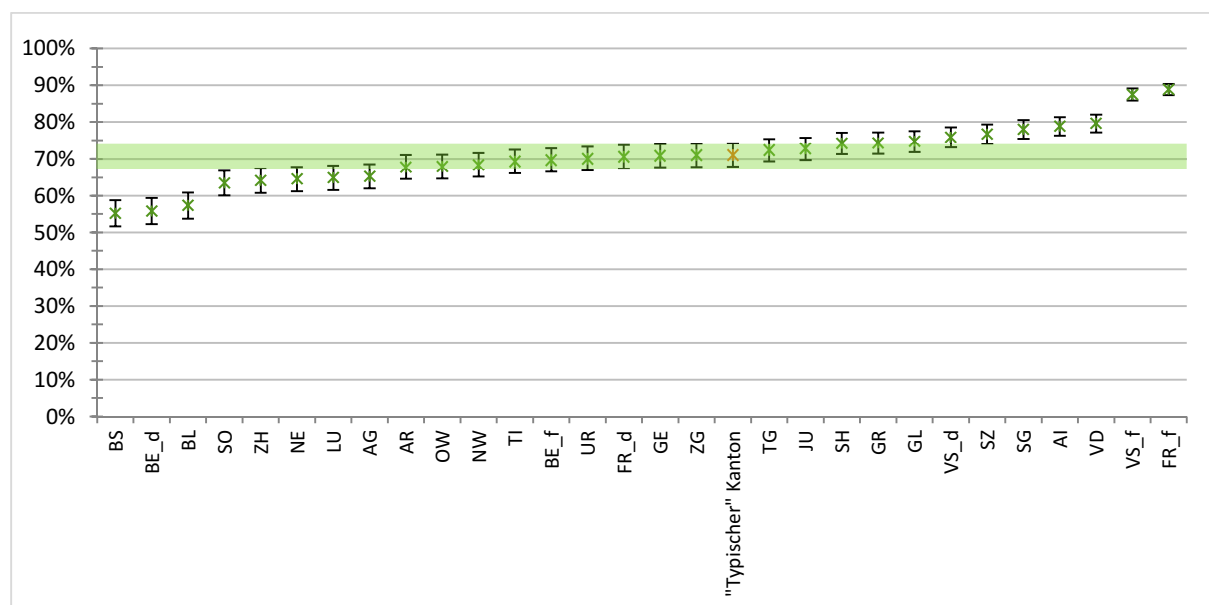
Der Effekt des Kantons bezüglich des Erreichens der Grundkompetenzen in Mathematik, der sich anhand des Nullmodells ergibt, entspricht einem «Brutto»-Effekt, der darauf hinweist, dass Schülerinnen und Schüler in einigen Kantonen im Durchschnitt eine höhere Wahrscheinlichkeit haben, die Grundkompetenzen zu erreichen, als in anderen Kantonen, diese Wahrscheinlichkeit also nicht überall gleich ist. Schülerinnen und Schüler in unterschiedlichen Kantonen unterscheiden sich jedoch wahrscheinlich auch in ihren individuellen Merkmalen. Daher wird im nächsten Schritt der Mehrebenenanalyse das Ziel verfolgt, einen «Netto»-Effekt der Kantone abzuschätzen, indem die Effekte der individuellen Merkmale kontrolliert werden. Mit anderen Worten: Es stellt sich hier die Frage, ob zwei Schülerinnen und Schüler mit gleichen soziodemografischen Merkmalen dieselben Chancen haben, die Grundkompetenzen zu erreichen, wenn sie in zwei unterschiedlichen Kantonen beschult werden. Nehmen wir als Beispiel den Fall eines Jungen ohne Migrationshintergrund, der zu Hause nur die Schulsprache spricht und dessen soziale Herkunft dem Schweizer Durchschnitt entspricht (vgl. Abbildung 5.13).²⁷ Im «typischen» Kanton, d. h. in einem fiktiven Kanton mit dem Durchschnittswert aller Kantone (auch als Referenzwert bezeichnet), hat ein solcher Schüler eine Wahrscheinlichkeit von 71%, die Grundkompetenzen zu erreichen. Diese Zahl variiert jedoch sehr stark von Kanton zu Kanton. Tatsächlich hat ein Schüler mit den gleichen Merkmalen im Durchschnitt eine Chance von 55% bzw. 56%, die Grundkompetenzen zu erreichen, wenn er im Kanton Basel-Stadt oder im Kanton Bern (deutschsprachig) beschult wird, während die entsprechende Wahrscheinlichkeit eines solchen Schülers im Kanton Wallis (französischsprachig) oder im Kanton Freiburg (französischsprachig) mit 87% (fast 30 Prozentpunkte mehr) deutlich höher ist. Unter Berücksichtigung der Konfidenzintervalle, die die Unsicherheit der Einschätzung dieser Wahrscheinlichkeiten ausdrücken, können die Kantone hinsichtlich des Vergleichs des Ergebnisses dieses Schülerprofils mit dem Referenzwert den folgenden drei Gruppen zugeordnet werden:

- eine Gruppe von 17 Kantonen, in denen sich die Wahrscheinlichkeit, die Grundkompetenzen zu erreichen, nicht vom Referenzwert unterscheidet,
- eine Gruppe von 6 Kantonen, in denen die Wahrscheinlichkeit, die Grundkompetenzen zu erreichen, tendenziell tiefer ist: Basel-Stadt, Bern (deutschsprachig), Basel-Land, Solothurn, Zürich und Neuenburg,
- eine Gruppe von 6 Kantonen, in denen die entsprechende Wahrscheinlichkeit höher ist: Schwyz, St. Gallen, Appenzell Innerrhoden, Waadt, Wallis (französischsprachig) und Freiburg (französischsprachig).

²⁶ Auf Sekundarstufe I unterscheiden sich in der Schweiz die kantonalen Schulprogramme von Kanton zu Kanton. Zwischen den Kantonen sind die Schultypen nicht vergleichbar. Dies verunmöglicht die Berücksichtigung der Schulebene in einer Mehrebenenanalyse, die auf uneingeschränkte Vergleichbarkeit zwischen Einheiten einer Ebene beruhen muss. Die Klassebene kann ebenfalls nicht in einer Mehrebenenanalyse berücksichtigt werden. Erstens gibt es in 78 Schulen ausschliesslich eine Klasse. Zweitens, gemäss den Methoden der Stichprobenziehung bei ÜGK 2016 (Schülerinnen und Schüler wurden nach Schulebene und nicht nach Klassebene gezogen, vgl. Kapitel 2), ist die durchschnittlich getestete Schülerzahl pro Klasse in der Stichprobe sehr klein (ca. 6 Schülerinnen und Schüler pro Klasse; in knapp 550 Klassen sind nur 2 Schülerinnen und Schüler oder weniger in der Stichprobe).

²⁷ Konkret entspricht das hier spezifizierte Modell einer mehrebenen-logistischen Regression, in der das Geschlecht, der Migrationsstatus, die zu Hause gesprochene(n) Sprache(n) sowie die soziale Herkunft als individuelle Prädiktoren fungieren. Die letztgenannte Variable hat eine zufällige Steigung («random slope», vgl. die technischen Hinweise in Pham et al., 2019).

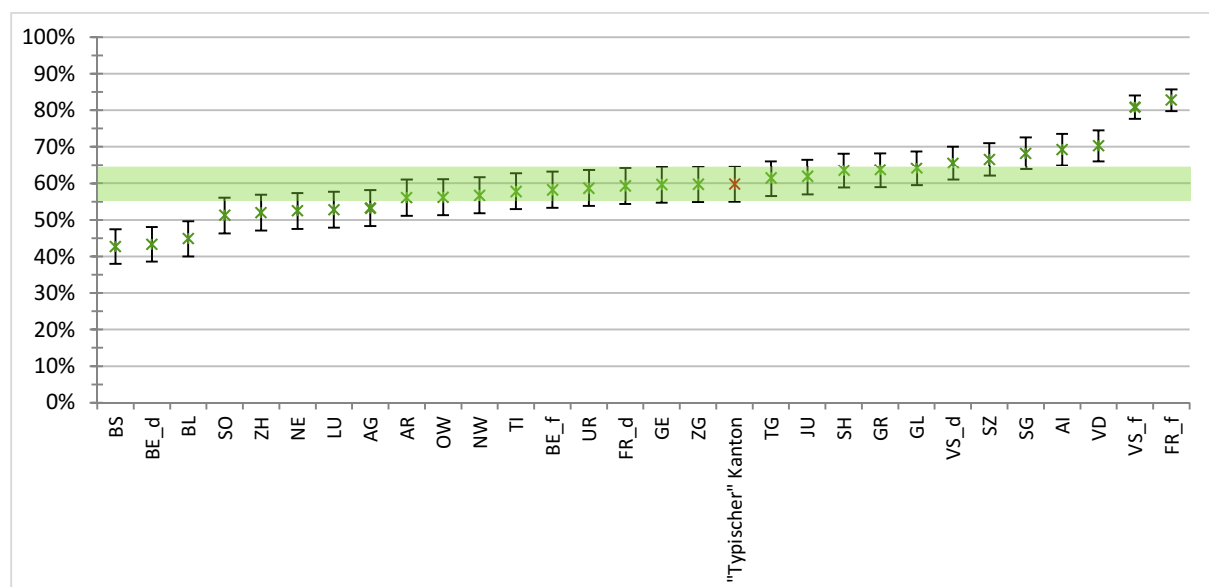
Abbildung 5.13: Wahrscheinlichkeit, die Grundkompetenzen in Mathematik zu erreichen, nach Profil und Kanton



Anmerkung: Profil = Junge ohne Migrationshintergrund, der zu Hause mehrere Sprachen (darunter die Schulsprache) spricht und dessen soziale Herkunft dem Schweizer Durchschnitt entspricht.

Natürlich variiert die Wahrscheinlichkeit, die Grundkompetenzen zu erreichen, je nach Schülerprofil, weil die Schülerleistung mit bestimmten soziodemografischen Merkmalen positiv, mit anderen Merkmalen negativ zusammenhängt. So hat ein anderes männliches Schülerprofil mit einer dem Schweizer Durchschnitt entsprechenden sozialen Herkunft und einem Migrationshintergrund der zweiten Generation, das zu Hause mehrere Sprachen (darunter auch die Schulsprache) spricht, im «typischen» Kanton eine Chance von 64%, die Grundkompetenzen zu erreichen. Diese Wahrscheinlichkeit ist wesentlich tiefer (vgl. Abbildung 5.14) als die entsprechende Wahrscheinlichkeit des zuvor betrachteten Schülerprofils. Auch hier variiert diese Wahrscheinlichkeit von Kanton zu Kanton, sie liegt zwischen 43% im Kanton Basel-Stadt und 83% im Kanton Freiburg (französischsprachig). Zu beobachten ist, dass je nach Schülerprofil der Ergebnisunterschied zwischen einem Kanton und dem «typischen» Referenzkanton statistisch signifikant sein kann oder nicht. Dies bedeutet, dass in einigen Kantonen einige Schülerprofile beim Vergleich mit dem entsprechenden Referenzwert relativ gesehen besser abschneiden als andere (relative Erfolgschance). So kann beispielsweise festgestellt werden, dass die Erfolgschance des zuerst betrachteten Schülerprofils in den Kantonen Zürich und Solothurn signifikant tiefer ist als der Referenzwert, sich die Erfolgschance des zweiten Schülerprofils in diesen Kantonen aber nicht vom Referenzwert unterscheidet. In den Kantonen St. Gallen und Schwyz wiederum zeigt sich, dass ein Junge ohne Migrationshintergrund mit durchschnittlichem Wert der sozialen Herkunft, der zu Hause nur die Schulsprache spricht, in diesen Kantonen eine höhere Wahrscheinlichkeit aufweist, die Grundkompetenzen zu erreichen, als im «typischen» Kanton. Dies ist jedoch nicht mehr der Fall, wenn ein anderes Schülerprofil (bspw. Junge mit Migrationshintergrund der zweiten Generation, der zu Hause mehrere Sprachen spricht) betrachtet wird.

Abbildung 5.14: Wahrscheinlichkeit, die Grundkompetenzen in Mathematik zu erreichen, nach Profil und Kanton



Anmerkung: Profil = Junge mit Migrationshintergrund der zweiten Generation, der zu Hause mehrere Sprachen (darunter die Schulsprache) spricht und dessen soziale Herkunft dem Schweizer Durchschnitt entspricht.

Variabler Effekt der sozialen Herkunft nach Kanton

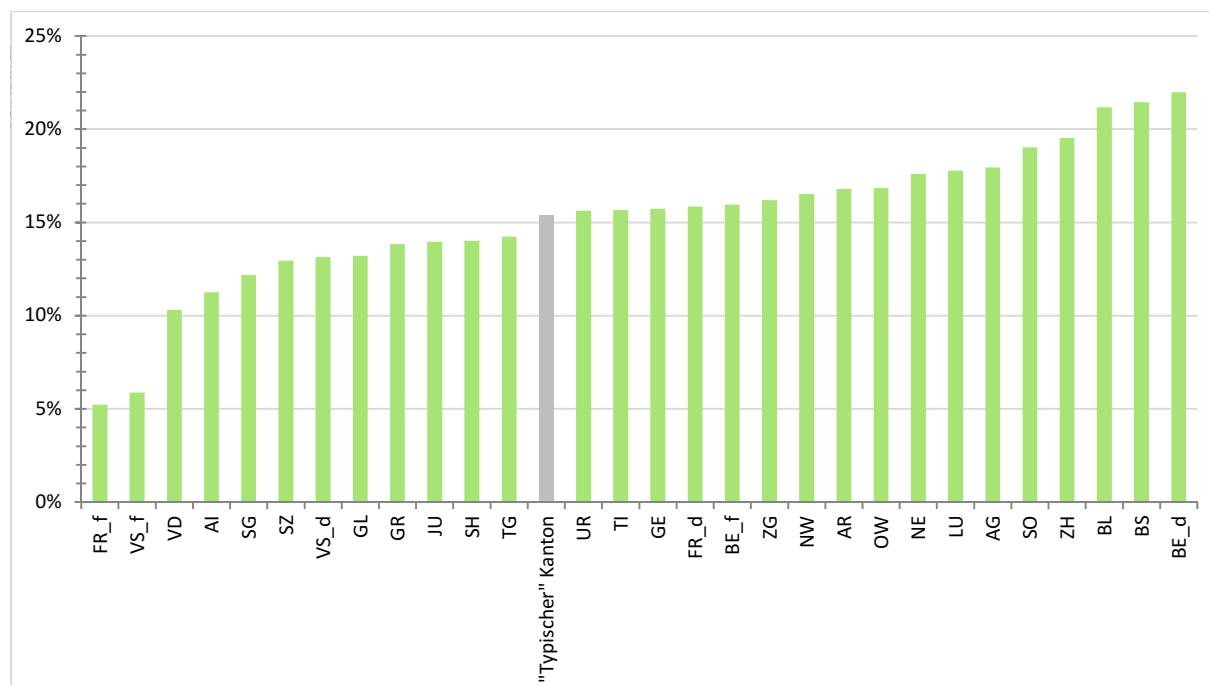
Hinsichtlich des Erreichens der Grundkompetenzen in Mathematik scheint es so, als seien höhere relative Erfolgchancen bestimmter Schülerprofile direkt mit dem Faktor Kanton verbunden. Werden die unterschiedlichen relativen Erfolgchancen der verschiedenen Schülerprofile in den Kantonen betrachtet, so stellt sich die Frage nach den Zusammenhängen zwischen den demografischen Merkmalen und dem Erreichen der Grundkompetenzen: Variieren diese Effekte von Kanton zu Kanton? Das Mehrebenenmodell mit «zufälligem» Effekt («random slope», vgl. die technischen Hinweise in Pham et al., 2019) bietet die Möglichkeit, eine solche Hypothese zu überprüfen. In diesem Modell werden kantonspezifische Effekte modelliert, die im Vergleich zum Durchschnittseffekt höher oder tiefer sein können. Es zeigt sich, dass der Effekt der sozialen Herkunft hinsichtlich der Wahrscheinlichkeit, die Grundkompetenzen zu erreichen, nicht in allen Kantonen gleich ist. Zur Veranschaulichung dieses Ergebnisses wird jeweils der marginale Effekt²⁸ der sozialen Herkunft in Bezug auf dasselbe Referenzprofil in allen Kantonen berechnet. Auch hier wird als Beispiel das Referenzprofil eines Jungen ohne Migrationshintergrund mit dem Schweizer Durchschnitt der sozialen Herkunft, der zu Hause nur die Schulsprache spricht, betrachtet. Wie vorher gesehen, liegt die Wahrscheinlichkeit dieses Schülerprofils, die Grundkompetenzen zu erreichen, im «typischen» Kanton bei 71% (vgl. Abbildung 5.13). Generell gilt: Je höher die soziale Herkunft ist, desto höher ist die Wahrscheinlichkeit, die Grundkompetenzen zu erreichen. Im «typischen» Kanton steigt die Wahrscheinlichkeit, die Grundkompetenzen zu erreichen, um etwa 15 Prozentpunkte an, wenn sich die soziale Herkunft des Referenzprofils um einen Punkt²⁹ erhöht (vgl. Abbildung 5.15). Wird die soziale Herkunft des Referenzprofils überall auf dieselbe Weise geändert, so wirkt sich dies auf die jeweiligen Wahrscheinlichkeiten, die Grundkompetenzen

²⁸ Der marginale Effekt, ausgedrückt in Prozentpunkten, quantifiziert die Veränderung der Wahrscheinlichkeit, die Grundkompetenzen zu erreichen, die durch den Anstieg der sozialen Herkunft verursacht wird, wenn die anderen soziodemografischen Merkmale unverändert bleiben.

²⁹ Die Werte der sozialen Herkunft sind z-standardisiert (z-Wert) mit einem Durchschnitt von Null und einer Standardabweichung von 1 auf der Ebene der Gesamtschweiz. Eine Veränderung um einen Punkt entspricht deshalb einer signifikanten Veränderung der sozialen Herkunft.

zu erreichen, je nach Kanton sehr unterschiedlich aus. Während sich diese Wahrscheinlichkeit in Freiburg (französischsprachig) und Wallis (französischsprachig) lediglich um 5 bis 6 Prozentpunkte erhöht, beträgt sie in den Kantonen Basel-Land, Basel-Stadt und Bern (deutschsprachig) mehr als 21 Prozentpunkte.

Abbildung 5.15: Variabler Effekt der sozialen Herkunft nach Kanton



Anmerkungen: Marginaler Effekt der sozialen Herkunft auf die Wahrscheinlichkeit, die Grundkompetenzen zu erreichen.

Für das Referenzprofil, d. h. einen Jungen ohne Migrationshintergrund, der zu Hause nur die Schulsprache spricht und dessen soziale Herkunft dem Schweizer Durchschnitt entspricht.

5.3 Adjustierte Anteile GK-erreichender Schülerinnen und Schüler

Weshalb Anteile GK-erreichender Schülerinnen und Schüler für soziodemografische Merkmale adjustieren?

Die Ausführungen in Kapitel 5.1 zeigen, dass sich die im Rahmen der ÜGK untersuchten kantonalen Schülerpopulationen teilweise unterscheiden. So variieren zwischen den Kantonen die Anteile Schülerinnen und Schüler mit Migrationshintergrund oder solcher, die sich in ihrem familiären Umfeld in einer Fremdsprache unterhalten, darüber hinaus aber auch der durchschnittliche sozioökonomische Hintergrund. Der Einfluss dieser kontextuellen Merkmale auf den schulischen Kompetenzerwerb wurde bereits mehrfach empirisch untermauert (z. B. Dumont, Neumann, Maaz & Trautwein, 2013). Hinzu kommt, dass die in Kapitel 5.2 dargestellten Ergebnisse darauf hinweisen, dass sich derartige Effekte kontextueller Merkmale auf den schulischen Kompetenzerwerb zwischen den Kantonen unterscheiden können. Daraus folgt, dass kantonale Differenzen in den Anteilen GK-erreichender Schülerinnen und Schüler nicht ausschliesslich auf die Effektivität des Unterrichts zurückgeführt werden können und die adäquate Interpretation der kantonalen Heterogenität in den Leistungsergebnissen ergänzende Analysemethoden erfordert.

Da auf der zeitlichen Ebene bestimmte Schülermerkmale bzw. Kontextvariablen dem Schulbesuch vorgeordnet sind und deshalb von der Schule oder den Lehrpersonen nicht beeinflusst werden können, handelt es sich hierbei auch um eine Frage der Fairness von Leistungsvergleichen. In der Bildungsforschung gilt ein Vergleich von Schülerpopulationen in der Regel nur dann als angemessen, wenn sich

die entsprechenden Schülerkompositionen ähnlich sind (Fiege, Reuther & Nachtigall, 2011). Um quantitative Gegenüberstellungen der Effektivität von schulischem Unterricht vergleichbarer zu gestalten, wurde die Idee fairer oder adjustierter Vergleiche entwickelt, wobei sich auf internationaler Ebene die methodischen Vorgehensweisen stark unterscheiden (Pham, Robitzsch, George & Freunberger, 2016).

Bezugsnorm bei der ÜGK

Allgemein lassen sich zwei Arten von Vergleichsstandards unterscheiden, denen jeweils unterschiedliche Bezugsnormen für die Beurteilung der Leistungsergebnisse zugrunde liegen. Während bei kriterialen Vergleichen ein inhaltliches Kriterium (kriteriale Bezugsnorm) als Grundlage der Leistungsbeurteilung dient, kann die Beurteilung von Leistungsergebnissen auch im Rahmen sozialer Vergleiche unter allen Teilnehmenden (soziale Bezugsnorm) vollzogen werden (Fiege, Reuther & Nachtigall, 2011, S. 36ff.). Im Vordergrund der ÜGK steht der *kriteriale Vergleich*: Unabhängig von den kantonalen Schülerkompositionen wurden mithilfe der Bildungsstandards Ziele definiert, die möglichst von allen Schülerinnen und Schülern erreicht werden sollen. Die Idee der Adjustierung von Leistungsergebnissen basiert demgegenüber auf der sozialen Bezugsnorm und hat zum Ziel, Leistungsergebnisse zwischen Schülerpopulationen mit unterschiedlichen Bedingungen vergleichbarer zu gestalten. Dementsprechend muss festgehalten werden, dass sich die nachfolgenden Analysen primär der Frage widmen, inwieweit die kantonale Heterogenität in der Erreichung der Grundkompetenzen in Mathematik über Unterschiede in den kantonalen Schülerkompositionen erklärt werden kann. Das Ziel besteht keinesfalls darin, über die soziale Vergleichsnorm angepasste Bildungsstandards zu errichten.

Zwei sich ergänzende Adjustierungsmodelle

Verschiedene Adjustierungsmethoden sind jeweils mit unterschiedlichen Vor- und Nachteilen sowie verschiedenen Perspektiven verbunden. Aus diesem Grund werden im vorliegenden Abschnitt zwei methodisch andersartige Verfahren präsentiert, bei welchen zwar dieselben demografischen Merkmale (sozioökonomischer Hintergrund, Migrationsstatus, zu Hause gesprochene Sprache sowie Geschlecht) berücksichtigt wurden, bei denen jedoch die in Kapitel 4.1 (adjustierte Anteile werden ausschliesslich für die Gesamtskala Mathematik berichtet) dargestellten kantonalen Ergebnisse auf unterschiedliche Art und Weise adjustiert wurden. Diese Methodenkombination wurde gewählt, um für unterschiedliche Sichtweisen sowie für die Vor- und Nachteile unterschiedlicher Verfahren zu sensibilisieren und die Plausibilität der Ergebnisse zu erweitern.

Verfahren I basiert auf einem kontrafaktischen Ansatz und widmet sich einer hypothetischen Frage: Wie würden die kantonalen Anteile GK-erreichender Schülerinnen und Schüler aussehen, wenn die demografische Schülerzusammensetzung jedes Kantons derjenigen der Schweiz entspräche? In einem ersten Schritt wurde für jeden Kanton und jede Ausprägungskombination der hier untersuchten Merkmale die Wahrscheinlichkeit geschätzt, mit welcher die Grundkompetenzen erreicht werden. Darauf aufbauend wurde hochgerechnet, welche Anteile erreichter Grundkompetenzen resultieren würden, wenn die Schülerzusammensetzung jedes Kantons identisch mit derjenigen der Gesamtschweiz wäre.

Verfahren II dient – beruhend auf der jeweiligen Schülerzusammensetzung – der Schätzung von Erwartungswerten bzw. erwarteten Anteilen für jeden Kanton. Dazu wurden zunächst wieder – ausgehend von den verschiedenen Merkmalskombinationen auf nationaler Ebene – die Wahrscheinlichkeiten, mit welchen die Grundkompetenzen erreicht werden, berechnet. Anschliessend wurde geschätzt, welche Anteile GK-erreichender Schülerinnen und Schüler auf Basis der kantonalen Schülerzusammensetzungen zu erwarten wären. Dementsprechend kann das zweite Adjustierungsverfahren als Vergleich zwischen Kantonen mit ähnlichen Schülerkompositionen aufgefasst werden. Aufgrund der di-

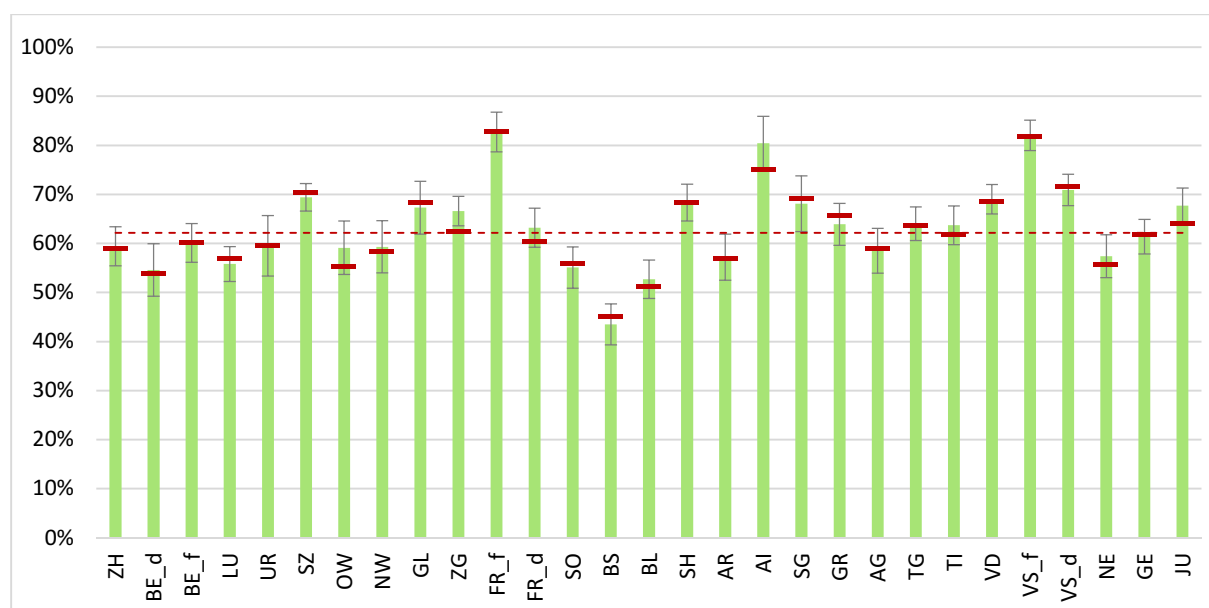
chotomen Natur der abhängigen Variablen (Grundkompetenzen erreicht/nicht erreicht) basieren beide Ansätze auf Verfahren der logistischen Regression (Long, 1997). Für einen methodischen Kurzbeschrieb zu den gewählten Verfahren vgl. Pham et al., 2019.

Es wird ausdrücklich darauf hingewiesen, dass die in der Folge berichteten Analysen als eine Annäherung zu verstehen sind. Der Einbezug sowie die Untersuchung sämtlicher schulisch relevanter Kontextmerkmale und die Kontrolle der unterschiedlichen Ausgangsbedingungen sind in der Praxis – sowohl aus testökonomischen als auch aus methodischen Gründen – kaum möglich. Deshalb ist eine vollständige Vergleichbarkeit der Ergebnisse nicht gewährleistet. Darüber hinaus muss mitbedacht werden, dass auch die folgenden Analysen lediglich auf der binären Kategorisierung in «Grundkompetenzen erreicht vs. nicht erreicht» beruhen und die Ergebnisse deshalb keine Rückschlüsse auf die Heterogenität der Mathematikkompetenzen innerhalb eines Kantons erlauben.

Verfahren I: Hypothetische Anteile GK-erreichender Schülerinnen und Schüler beruhend auf der nationalen Schülerzusammensetzung

Die nach dem ersten Verfahren adjustierten Ergebnisse werden in Abbildung 5.16 dargestellt. Die nicht korrigierten Anteile GK-erreichender Schülerinnen und Schüler werden durch die grünen Balken repräsentiert. Die hypothetischen – für den sozioökonomischen Hintergrund, den Migrationsstatus, die zu Hause gesprochene Sprache und das Geschlecht adjustierten – Leistungsergebnisse sind anhand roter Marker abgebildet. Die adjustierten Ergebnisse zeigen, welche kantonalen Anteile bei einer mit der Gesamtschweiz identischen Schülerzusammensetzung zu erwarten wären. Allgemein fällt bei diesen Vergleichen auf, dass sich die auf einer hypothetisch veränderten Schülerkomposition berechneten Werte kaum merklich von den tatsächlichen Leistungsergebnissen unterscheiden – die Distanz zwischen den grünen Balken und den roten Marker kann generell als sehr klein eingestuft werden.

Abbildung 5.16: Für ausgewählte Kontextmerkmale adjustierte Anteile von Schülerinnen und Schülern, deren Leistungen in Mathematik den Grundkompetenzen entsprechen, getrennt nach Kanton



Anmerkungen: Grüne Balken: Nicht korrigierte Anteile; Rote Marker: Adjustierte Anteile; Rote, gestrichelte Linie: Nationaler Anteil.

Die äusserst kleinen Adjustierungen sind zum einen dadurch erklärbar, dass die demografische Zusammensetzung der Schülerinnen und Schüler in den Kantonen nicht allzu stark von der gesamt-

schweizerischen Demografie der Schülerinnen und Schüler in den ausgewählten Kontextmerkmalen abweicht. So dokumentieren die Abbildungen 5.2, 5.4 sowie 5.6 zwar Differenzen in der kantonalen Schülerkomposition, die Unterschiede zum Schweizerischen Mittel sind aber nur in den wenigsten Kantonen derart ausgeprägt, als dass sie sich in merkbaren adjustierten Anteilen GK-erreichender Schülerinnen und Schüler niederschlagen könnten. Auf der anderen Seite erklärt sich diese Konstanz zwischen tatsächlichen und hypothetischen Ergebnissen auch durch die teilweise geringen innerkantonalen Differenzen im Erreichen der Grundkompetenzen zwischen Schülerinnen und Schülern mit unterschiedlichen Merkmalsausprägungen: Auch wenn die privilegierten Schülerinnen und Schüler ohne Migrationshintergrund in Kantonen mit beispielsweise relativ hohem Migrantenanteil und zahlreichen Schülerinnen und Schülern mit benachteiligter sozialer Herkunft eine vergleichsweise unterdurchschnittliche Leistung aufweisen, so verändert auch eine Angleichung der kantonalen Schülerzusammensetzung an die nationale Verteilung bei gleichbleibenden innerkantonalen Zusammenhängen kaum etwas am Ergebnis.

Der Vergleich der hypothetischen Ergebnisse (rote Marker) mit dem Schweizerischen Durchschnitt (rote Linie) erlaubt Aussagen darüber, inwieweit Kantone eher über- oder unterdurchschnittlich abschneiden. Dieser Vergleich zeigt, wie ausgeprägt die kantonalen Ergebnisse über oder unterhalb des Schweizerischen Durchschnitts liegen würden, wenn von einer vergleichbaren Schülerpopulation ausgegangen würde. Es zeigt sich, dass sich das Gesamtbild an über- und unterdurchschnittlich abschneidenden Kantonen trotz Adjustierung der Schülerzusammensetzung kaum verändert.³⁰

Ein Nachteil von Verfahren I besteht darin, dass unberücksichtigt bleibt, dass sich die Leistungen von Schülerinnen und Schülern verändern könnten, wenn sie in anderer Zusammensetzung beschult würden. Die Literatur zu Kompositionseffekten (Dumont, Neumann, Maaz & Trautwein, 2013) weist beispielsweise darauf hin, dass fremdsprachige Schülerinnen und Schüler mit einem tiefen sozioökonomischen Hintergrund, die in Klassen mit hohem Anteil an sozioökonomisch gut gestellten Schülerinnen und Schülern unterrichtet werden, von diesem Umstand profitieren. Dementsprechend könnte es sein, dass die kantonalen Ergebnisse einzelner Schülergruppen anders ausgefallen wären, wenn sie in veränderter Schülerzusammensetzung beschult worden wären. Dies wird in Verfahren II berücksichtigt.

Verfahren II: Auf Basis nationaler Ergebnisse erwartete Anteile erreichter Grundkompetenzen

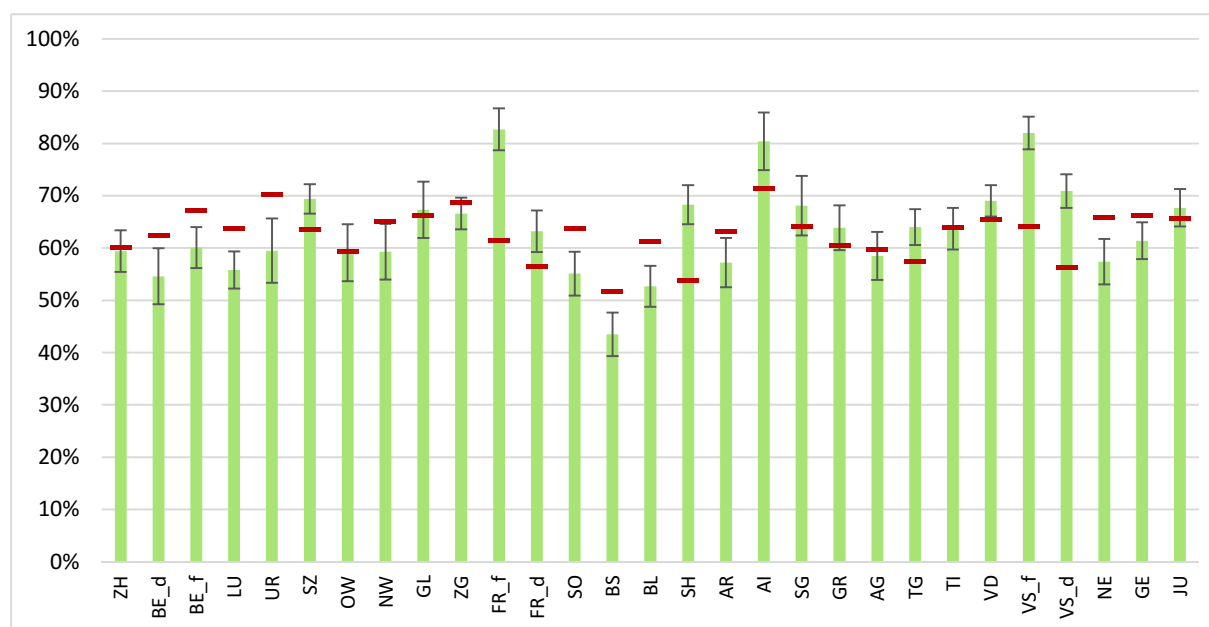
Im Rahmen des zweiten Adjustierungsverfahrens wurde geschätzt, welche Anteile GK-erreichender Schülerinnen und Schüler beruhend auf den kantonalen Schülerzusammensetzungen im nationalen Vergleich zu erwarten wären. In Abbildung 5.17 werden die geschätzten Erwartungswerte (rote Marker) den nicht korrigierten Leistungsergebnissen (grüne Balken) gegenübergestellt. Der Vergleich zwischen den Erwartungswerten und den nicht korrigierten Ergebnissen zeigt, inwiefern Kantone – unter Berücksichtigung ihrer Schülerzusammensetzung – eher über- oder unterdurchschnittlich abschneiden. Wenn die Erwartungswerte eines Kantons über den nicht korrigierten Leistungsergebnissen liegen, kommt dies – gemessen an der Schülerkomposition – einem unterdurchschnittlichen Leistungsergebnis gleich. In anderen Worten würde dies auch bedeuten, dass andere Kantone mit einer ähnlichen Schülerkomposition ein besseres Ergebnis erzielt haben. Liegt der Erwartungswert unter den

³⁰ Für den Kanton Appenzell Innerrhoden weichen die adjustierten Ergebnisse stärker von den nicht korrigierten Ergebnissen ab, als dies für die anderen Kantone der Fall ist. Dies hat damit zu tun, dass die kleine Gruppe an Schülerinnen und Schülern mit Migrationshintergrund vergleichsweise häufiger unterdurchschnittliche Leistungen erzielt. Bei gleichbleibenden Leistungsergebnissen und einem höheren Anteil an Schülerinnen und Schülern mit Migrationshintergrund würde der Anteil GK-erreichender Schülerinnen und Schüler niedriger ausfallen. Da die Gruppe der Schülerinnen und Schüler mit Migrationshintergrund in AI jedoch zahlenmässig sehr klein ist, ist dieses Ergebnis mit Vorsicht zu interpretieren.

tatsächlichen Anteilen, so gilt das Umgekehrte: Die statistische Erwartung wird übertroffen und andere Kantone mit einer ähnlichen Schülerkomposition haben ein schlechteres Ergebnis erzielt.

Es fällt auf, dass die Erwartungswerte näher beieinanderliegen als die nicht korrigierten Leistungsergebnisse. Auch dieser Befund ist darauf zurückzuführen, dass die unterschiedlichen Schülerkompositionen der Kantone nicht in allzu grossen Leistungsdifferenzen resultieren. Oder aus einer anderen Perspektive ausgedrückt: Die tatsächlichen Differenzen zwischen den Kantonen sind grösser, als dies die kantonalen Schülerkompositionen erwarten lassen, und können deshalb auch nicht durch die hier kontrollierten Kontextmerkmale erklärt werden.

Abbildung 5.17: Auf Basis ausgewählter Kontextmerkmale erwartete Anteile von Schülerinnen und Schülern, deren Leistungen in Mathematik den Grundkompetenzen entsprechen, getrennt nach Kanton



Anmerkungen: Grüne Balken: Nicht korrigierte Anteile; Rote Marker: Erwartungswerte

Diese Schätzungen ergänzen Verfahren I insofern, als dass nebst den individuellen Merkmalsausprägungen der Schülerinnen und Schüler auch die kantonalen Anteile bestimmter Schülergruppen für die Berechnung der Erwartungswerte berücksichtigt wurden.³¹ Da sich die in Verfahren II berechneten Erwartungswerte aus dem überkantonalen Vergleich ergeben, sind die Schätzungen etwas anfällig, wenn es Kombinationen von individuellen Merkmals- und Kompositionsmerkmalen gibt, die in wenigen Kantonen vorkommen. Dementsprechend – und wie bereits einleitend erwähnt – sollten die Ergebnisse beider Verfahren jeweils nicht isoliert, sondern als sich einander ergänzend verstanden werden.

³¹ Je nach Kanton werden Schülerinnen und Schüler auf der Sekundarstufe I in getrennten Leistungszügen oder kooperativ bzw. integrativ beschult. Dementsprechend geben die Anteile an bestimmten Schülergruppen auf Schul- und Klassenebene neben der kantonalen demografischen Zusammensetzung auch kantonale Schulmodelle wieder. Diese werden in der Adjustierung nicht berücksichtigt.

5.4 Zusammenfassung

Im ersten Teil des vorliegenden Kapitels wurden die kantonalen Anteile GK-erreichender Schülerinnen und Schüler getrennt nach Geschlecht, Migrationsstatus, der zu Hause gesprochenen Sprache sowie nach Gruppen unterschiedlicher sozialer Herkunft dargestellt. Dabei wurde ersichtlich, dass sich die Kantone in der Schülerzusammensetzung hinsichtlich dieser individuellen Merkmale – mit Ausnahme des Geschlechts – teilweise erheblich voneinander unterscheiden.

Schweizweit werden die Grundkompetenzen in Mathematik von Knaben leicht häufiger erreicht als von Mädchen, diese statistisch signifikante Differenz kann jedoch als äusserst klein eingestuft werden. Ansonsten entsprechen die Gruppenvergleiche GK-erreichender Schüleranteile grösstenteils der bisherigen Forschungsliteratur: Ein sehr ausgeprägter Effekt der sozialen Herkunft zugunsten privilegierter Schülerinnen und Schüler (Wertebereich der obersten 25% auf Ebene der Gesamtschweiz) wird deutlich, wenn diese mit den entsprechenden Anteilen GK-erreichender Schülerinnen und Schüler aus benachteiligten Schichten (Wertebereich der untersten 25% auf Ebene der Gesamtschweiz) verglichen werden. Ebenfalls grosse Unterschiede – zu Ungunsten anderssprachiger Schülerinnen und Schüler – sind erkennbar, wenn Schülerinnen und Schüler, die sich in ihrem familiären Umfeld ausschliesslich in der Schulsprache unterhalten, mit solchen verglichen werden, die zu Hause auch – oder ausschliesslich – eine Fremdsprache sprechen. Der Effekt des Migrationsstatus ist im Vergleich zu der zu Hause gesprochenen Sprache etwas weniger ausgeprägt und kann als mittelgross eingestuft werden: Die Grundkompetenzen in Mathematik werden von Schülerinnen und Schülern ohne Migrationshintergrund öfter erreicht als von solchen mit Migrationshintergrund. Inwieweit es sich dabei um Schülerinnen und Schüler erster oder zweiter Generation handelt, hat nur in den wenigsten Kantonen einen Einfluss auf die Anteile GK-erreichender Schülerinnen und Schüler.

Die statistische Kombination der verschiedenen hier untersuchten individuellen Merkmale machte deutlich, dass der Effekt der zu Hause gesprochenen Sprache weitgehend unabhängig vom Migrationsstatus wirkt. Der Effekt des Migrationsstatus auf den Anteil GK-erreichender Schülerinnen und Schüler wird hingegen zu rund 50 Prozent durch die soziale Herkunft erklärt. Die Effekte der individuellen Merkmale wurden weiter näher untersucht, indem bestimmte Schülerprofile (Merkmalskombinationen) mehrebenenanalytisch betrachtet wurden. Dabei hat sich gezeigt, dass auch bei Kontrolle der hier untersuchten Merkmale die Wahrscheinlichkeit, die Grundkompetenzen zu erreichen, zwischen den Kantonen stark variiert. Für einen zu Hause ausschliesslich die Schulsprache sprechenden Knaben mit durchschnittlicher sozialer Herkunft und ohne Migrationshintergrund beträgt die Wahrscheinlichkeit, die Grundkompetenzen zu erreichen, zwischen 55 und knapp 90 Prozent. Mit 42 bis 82 Prozent ist die Bandbreite zwischen den Kantonen für einen mehrsprachigen Knaben mit durchschnittlicher sozialer Herkunft und Migrationshintergrund (2. Generation) leicht ausgedehnter. Darüber hinaus wurde auf Basis der Mehrebenenanalysen der Effekt einer um eine Standardabweichung höher quantifizierten sozialen Herkunft im Durchschnitt auf eine um rund 15 Prozentpunkte erhöhte Chance, die Grundkompetenzen zu erreichen, geschätzt. Es muss jedoch angemerkt werden, dass die kontrollierten Effekte der sozialen Herkunft stark zwischen den Kantonen variieren (Chance erhöht sich um zwischen 5 und 21 Prozentpunkte).

Die kantonale Variabilität in der Stärke der Effekte individueller Merkmale muss nicht ausschliesslich auf die Wirksamkeit der Schulsysteme zurückgeführt werden, sondern kann auch ein Hinweis darauf sein, dass sich die hier verglichenen Merkmalsgruppen in Bezug auf andere – hier nicht berücksichtigte – Charakteristiken unterscheiden könnten. So können sich beispielsweise die Gruppen der Schülerinnen und Schüler mit Migrationshintergrund von Kanton zu Kanton bezüglich der Ähnlichkeit der Muttersprache mit der Schulsprache und sonstiger, für die Schule zentraler Voraussetzungen erheblich

unterscheiden. Dies zeigt auf, dass die äusserst komplexen realen Wirkungsmuster nur schwerlich mit statistischen Modellen abgebildet werden können und die Ergebnisse stets mit Vorsicht interpretiert werden sollten.

Adjustierte Kantonsvergleiche legen nahe, dass die Unterschiede zwischen den Kantonen in den Anteilen GK-erreichender Schülerinnen und Schüler nicht – oder nur zu einem äusserst geringen Anteil – auf die unterschiedlichen kantonalen Schülerkompositionen zurückgeführt werden können. Wurden kantonale Ergebnisse für schweizweite Effekte der hier untersuchten individuellen Merkmale adjustiert, zeigten sich kaum Differenzen zwischen tatsächlichem und korrigiertem Resultat und die Spannweite zwischen den Kantonen blieb gross: Die adjustierten Anteile GK-erreichender Schülerinnen und Schüler variierten zwischen 45 und 83 Prozent. Die Mehrebenenanalysen deuten darauf hin, dass rund vier Prozent der Leistungsdifferenzen zwischen allen Schülerinnen und Schülern auf die Ebene der Kantone zurückgeführt werden können. Es ist deshalb anzunehmen, dass der Grossteil der kantonalen Differenzen in den Anteilen GK-erreichender Schülerinnen und Schüler bei Merkmalen der Schulen, Klassen sowie der Schülerinnen und Schüler zu suchen ist. Wurden kantonale Unterschiede aus einer anderen Perspektive betrachtet und Erwartungswerte ausschliesslich auf Basis der kantonalen Schülerkompositionen geschätzt, dann variierten die Anteile GK-erreichender Schülerinnen und Schüler zwischen 50 und 71 Prozent. Das bedeutet, dass die tatsächlichen Differenzen zwischen den Kantonen höher ausgefallen sind, als dies aufgrund der unterschiedlichen Schülerkompositionen hätte erwartet werden können.

Zusammenfassend deuten die Resultate darauf hin, dass die hier kontrollierten demografischen Merkmale der Schülerinnen und Schüler (soziale Herkunft, zu Hause gesprochene Sprache, Migrationsstatus und Geschlecht) gesamthaft zwar einen Effekt auf die Anteile GK-erreichender Schülerinnen und Schüler haben, die hohen kantonalen Differenzen in diesen Anteilen aber nicht zu erklären vermögen.^v

5.5 Literatur

- Aitkin, M. & Longford, N. T. (1986). Statistical modelling in school effectiveness studies. *Journal of the Royal Statistical Society, Series A*, 149, 1–43.
- Angelone, D. & Keller, F. (2014). Leistungsveränderungen in der Schweiz seit PISA 2000. In Konsortium PISA.ch (Hrsg.), *PISA 2012: Vertiefende Analysen* (S. 9–20). Bern und Neuchâtel: SBFI/EDK und Konsortium PISA.ch.
- Bressoux, P. (1994). Note de synthèse. Les recherches sur les effets-écoles et les effets-maîtres. *Revue française de pédagogie*, 108, 91–137.
- Bressoux, P., Coustère P. & Leroy-Audouin, C. (1997). Les modèles multiniveau dans l'analyse écologique: le cas de la recherche en éducation. *Revue française de sociologie*, 38(1), 67–96.
- Brühwiler, C. & Helmke, A. (2018). Determinanten der Schulleistung. In D. H. Rost (Hrsg.), *Handwörterbuch Pädagogische Psychologie* (5. überarb. u. erw. Aufl., S. 78–92). Weinheim: Beltz Psychologie Verlags Union.
- Buccheri, G., Erzinger, A. B., Hochweber, J. & Brühwiler, C. (2014). Resilient – sehr gute Leistungen vor dem Hintergrund einer sozial benachteiligten Herkunft. In Konsortium PISA.ch (Hrsg.), *PISA 2012: Vertiefende Analysen* (S. 21–31). Bern und Neuchâtel: SBFI/EDK und Konsortium PISA.ch.
- Carulla, C., Moreau, J. & Nidegger, C. (2014). Compétences en mathématiques et enseignement des mathématiques. In Consortium PISA.ch (Hrsg.), *PISA 2012 : études thématiques* (S. 33–48). Bern und Neuchâtel: CDIP und Konsortium PISA.ch.

- Dumont, H., Neumann, M., Maaz, K. & Trautwein, U. (2013). Die Zusammensetzung der Schülerschaft als Einflussfaktor für Schulleistungen: Internationale und nationale Befunde. *Psychologie in Erziehung und Unterricht*, 60, 163–183.
- Felouzis, G. & Charmillot, S. (2017). Schulische Ungleichheit in der Schweiz. *Social Change in Switzerland*, N° 8. Verfügbar unter: <https://www.socialchangeswitzerland.ch/?p=1096> [2.5.2019].
- Fiege, C., Reuther, F. & Nachtigall, C. (2011). Faire Vergleiche? – Berücksichtigung von Kontextbedingungen des Lernens beim Vergleich von Testergebnissen aus deutschen Vergleichsarbeiten. *Zeitschrift für Bildungsforschung*, 2, 133–149.
- Goldstein H. (1986). Multilevel Mixed Linear Model Analysis Using Iterative Generalised Least Squares. *Biometrika*, 73(1) 43–56.
- Konsortium PISA.ch (2018). *PISA 2015: Schülerinnen und Schüler der Schweiz im internationalen Vergleich*. Bern und Genf: SBF/EDK und Konsortium PISA.ch.
- Leroy, N. (2009). *Impact du contexte scolaire sur la motivation et ses conséquences au plan des apprentissages*. Thèse de Doctorat en Sciences de l'Education. Réalisée sous la direction du Pr Pascal Bressoux. Grenoble: Université Pierre Mendès-France.
- Long, S. J. (1997). *Regression Models for Categorical and Limited Dependent Variables*. Thousand Oaks, CA: Sage Publications.
- Mason, W. M., Wong, G. M. & Entwisle, B. (1983). Contextual analysis through the multilevel linear model. In S. Leinhardt (Hrsg.), *Sociological methodology* (S. 72–103). San Francisco: Jossey-Bass.
- OECD (2016). *PISA 2015 Ergebnisse (Band I): Exzellenz und Chancengerechtigkeit in der Bildung*. Bielefeld: Bertelsmann.
- Opdenakker, M.-C. & Van Damme, J. (2000). The Importance of Identifying Levels in Multilevel Analysis: An Illustration of the Effects of Ignoring the Top or Intermediate Levels in School Effectiveness Research. *School Effectiveness and School Improvement: An International Journal of Research, Policy and Practice*, 11(1), 103–130.
- Pham, G., Robitzsch, A., George, A. C. & Freunberger, R. (2016). Fairer Vergleich in der Rückmeldung. In S. Breit & C. Schreiner (Hrsg.), *Large-Scale Assessment mit R. Methodische Grundlagen der österreichischen Bildungsstandardüberprüfung* (S. 295–332). Wien: Facultas.
- Pham, G., Hebling, L., Verner, M., Petrucci, F., Angelone, D. & Ambrosetti, A. (2019). *ÜGK – COFO – VeCoF 2016 results: Technical appendices*. St.Gallen und Genf: Pädagogische Hochschule St.Gallen (PHSG) und Service de la recherche en éducation (SRED).
- Raudenbush, S. W. & Bryk, A. S. (1986). A hierarchical model for studying school effects. *Sociology of Education*, 59, 1–17.
- Snijders, T. A. B. & Bosker, R. J. (1999). *Multilevel analysis. An introduction to basic and advanced multilevel modeling*. Thousand Oaks, CA: Sage Publications.
- Verner, M., Erzinger, A. B. & Fässler, U. (2019, in Druck). Zur Schweizer Stichprobe PISA 2015. Eine externe Validierung zentraler Stichprobenmerkmale. *Schweizerische Zeitschrift für Bildungswissenschaften*, 41(1).