

Julia Bock-Schappelwein, Ulrike Huemer

Österreich 2025 – Die Rolle ausreichender Basiskompetenzen in einer digitalisierten Arbeitswelt

Österreich 2025 – Die Rolle ausreichender Basiskompetenzen in einer digitalisierten Arbeitswelt

Mit dem Einsatz digitaler Technologien wandeln sich die mit einem Arbeitsplatz verbundenen Arbeitsinhalte und Arbeitsanforderungen – ein Prozess, der in Teilbereichen bereits weit fortgeschritten ist. Gefragt ist ein Bündel an formaler Qualifikation, Kompetenzen und Fähigkeiten, die die menschliche Arbeitskraft von Robotern oder programmierten Algorithmen merklich unterscheiden. Der Erwerb von Basiskompetenzen, wie sie im Erstausbildungssystem zu vermitteln sind, ist ein unverzichtbarer Grundstein. Allerdings erwerben nicht alle Schüler und Schülerinnen in Österreich während bzw. bis zum Ende ihrer Pflichtschulzeit die nötigen Kompetenzen. Der Anteil der Leistungsschwachen in Lesen oder Rechnen lag in den letzten zehn Jahren relativ stabil bei rund einem Fünftel aller Schüler und Schülerinnen.

Austria 2025 – The Role of Adequate Basic Competences in a Digitalised Working Environment

The use of digital technologies changes the content and requirements of work in a given job – a process that has already progressed considerably, at least in some aspects. Today, employers expect a bundle of formal qualifications, competences and skills that notably distinguish human labour from that of robots or programmed algorithms. The acquisition of basic competences as should be furnished by the initial education system is indispensable as a first step. Unfortunately, not all pupils in Austria have acquired these basics by the end of their mandatory schooling. In the past decade, the share of underperformers in reading and arithmetics has remained relatively stable at one in five pupils.

Kontakt:

Mag. Julia Bock-Schappelwein: WIFO, 1030 Wien, Arsenal, Objekt 20, julia.bock-schappelwein@wifo.ac.at

Mag. Ulrike Huemer: WIFO, 1030 Wien, Arsenal, Objekt 20, ulrike.huemer@wifo.ac.at

JEL-Codes: J24, O33 • **Keywords:** Basiskompetenzen, Digitalisierung

Das Forschungsprogramm "Österreich 2025" wird von Bundesministerium für Verkehr, Innovation und Technologie, Bundesministerium für Wissenschaft, Forschung und Wirtschaft, Oesterreichischer Nationalbank, Klima- und Energiefonds, Bundesministerium für Arbeit, Soziales und Konsumentenschutz und Hannes Androsch Stiftung bei der Österreichischen Akademie der Wissenschaften finanziell unterstützt. Einzelne Projekte finanziert durch die Bundesarbeitskammer, das Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft, die Landwirtschaftskammer Österreich und die Wirtschaftskammer Österreich werden ebenfalls im Rahmen des Forschungsprogrammes abgewickelt.

Begutachtung: Jürgen Janger • **Wissenschaftliche Assistenz:** Christoph Lorenz (christoph.lorenz@wifo.ac.at)

1. Einleitung

Arbeitsorganisation, Arbeitsprozesse und Arbeitsinhalte sind durch den anhaltenden technologischen Fortschritt und den Einsatz digitaler Technologien in den Unternehmen einem ständigen Wandel unterworfen. Die aktuelle Entwicklung ist geprägt von digitaler Vernetzung, räumliche Distanzen verlieren mit dem Einsatz von Informations- und Kommunikationstechnologien an Bedeutung (*Flecker – Schönauer – Riesenecker-Caba*, 2016). Der Einsatz digitaler Technologien wirkt auch auf die Organisationsstrukturen über veränderte Anforderungen an Führungskräfte ein (*Hausegger*, 2016) und digitalisiert, enthierarchisiert, dezentralisiert Arbeitsabläufe bzw. lässt diese transparenter werden (*Buhr – Trämer*, 2016). Damit verbunden sind neue Möglichkeiten der Datengenerierung, -speicherung und -verteilung.

Damit moderne digitale Technologien in Unternehmen tatsächlich zum Einsatz kommen können (bzw. bereits gekommen sind) oder von Einzelpersonen für ihr Geschäftsmodell genutzt werden, sind Voraussetzungen u. a. die regionale Verfügbarkeit der notwendigen Technologien, die Möglichkeit, neue Technologien betriebswirtschaftlich gewinnbringend zu implementieren, und das Wissen über die technischen Möglichkeiten auf Unternehmensebene. Gleichfalls mitentscheidend sind für Unternehmer bzw. Unternehmerinnen die wirtschaftlichen Rahmenbedingungen und das Verhalten der Mitbewerber (*Bock-Schappelwein*, 2016B). Roboter werden güns-

tiger, billiger und vernetzter (Arntz et al., 2016), weshalb das Kostenargument gegenüber dem Einsatz digitaler Technologien zunehmend an Relevanz verliert. Dennoch müssen für Unternehmen aus dem Einsatz solcher Technologien Vorteile resultieren, wie etwa Produktivitätsvorteile oder die Aussicht, neue Produkte bzw. Dienstleistungen anbieten oder individuellen Kundenwünschen besser entsprechen zu können.

Dieser Prozess ist in einigen Unternehmen bereits weiter fortgeschritten als in anderen; in manchen Unternehmen gestaltet er sich stufenweise. So wurden im Produktionsbereich die Maschinen vielfach schrittweise vernetzt, und die Vernetzung wurde bereits auf Kunden oder Lieferanten ausgeweitet. Laut dem Europe's Digital Progress Report 2016 (Europäische Kommission, 2016) ist jedes fünfte Unternehmen in der EU 28 hoch digitalisiert (zur Definition siehe Firgo, 2016). Der Digitalisierungsgrad unterscheidet sich dabei erheblich nach Branchen: Der Großteil der Unternehmen der Informations- und Kommunikationsbranche ist hoch digitalisiert (60% der Unternehmen), aber auch Reisebüros (57%) oder das Beherbergungswesen (38%), während sich Branchen wie das Bauwesen (6%), das Transportwesen (14%) oder die Sachgütererzeugung (15%) erst am Beginn des digitalen Wandels befinden. Wie Arntz et al. (2016) im Rahmen einer repräsentativen Betriebsbefragung in Deutschland vom Frühjahr 2016 zeigen, nutzen Dienstleister häufiger als Produzenten moderne digitale Technologien, und für Produzenten kann auch die Betriebsgröße mitentscheidend dafür sein, ob solche Technologien im Unternehmen eingesetzt werden. Den Befragungsdaten zufolge nutzen fast zwei Drittel der Dienstleistungsbetriebe mit mehr als 50 Beschäftigten moderne Technologien, während in fast der Hälfte der Produzentebetriebe mit weniger als 50 Beschäftigten moderne digitale Technologien noch nicht eingesetzt werden. Überdurchschnittlich stützen sich die wissensintensiven Dienstleistungsunternehmen auf moderne digitale Technologien.

In Produktionsunternehmen bilden digitale Technologien häufig nur einen Teil der gesamten im Unternehmen eingesetzten Technologien (Arntz et al., 2016). Im Dienstleistungssektor, etwa im Handel, im Banksektor oder in jenen Bereichen, in denen moderne digitale Technologien einen zentralen Bestandteil des Geschäftsmodells ausmachen, kann die Digitalisierung dagegen merklich schneller fortschreiten, da keine Maschinen umgerüstet oder ersetzt werden müssen.

2. Wandel der Arbeitsinhalte und Arbeitsanforderungen

Sofern digitale Technologien in Arbeitsprozessen eingesetzt werden, hat dies weitreichende Auswirkungen auf Beschäftigung, Arbeitsbedingungen und Qualifikationsanforderungen. Neue Beschäftigungsfelder werden geschaffen, etwa im Bereich der Datengenerierung oder Datenanalyse. Standardisierbare Tätigkeiten bzw. Arbeitsaufgaben werden schrittweise automatisiert, die Maschine ersetzt damit die menschliche Arbeitskraft. Dazu zählen zunehmend auch komplexere Aufgaben wie etwa die Mustererkennung (Tichy, 2016). Dagegen werden Tätigkeiten, die nur wenig standardisierbar sind und durch den Einsatz digitaler Technologien unterstützt werden, weiter an Bedeutung gewinnen.

Wie sich das Automatisierungspotential auf die Beschäftigung auswirken wird, ist zur Zeit Gegenstand einer kontrovers geführten Diskussion, die sich auf das technisch Mögliche bezieht (Arntz et al., 2016) und in welcher sich die konkreten Positionen darin unterscheiden, ob auf Berufe oder auf Arbeitsinhalte abgezielt wird¹⁾. Sofern eher Arbeitsinhalte als ganze Berufe im Fokus stehen, werden die Effekte des durch Digitalisierung begründeten Wandels merklich zurückhaltender eingeschätzt. Die Bandbreite der Prognosen zum Automatisierungspotential ist jedenfalls groß: Nach Arntz – Gregory – Zierahn (2016) dürften rund 12% der Arbeitsplätze potentiell automatisierbar sein, nach Bowles (2014), der den Forschungsansatz von Frey –

¹⁾ Einen Überblick über die Diskussion bieten Bock-Schappelwein (2016A) oder Tichy (2016).

Osborne (2013) für die USA auf Europa überträgt, dagegen gut die Hälfte aller Arbeitsplätze in Österreich.

Ungeachtet der unterschiedlichen Einschätzungen zur Größenordnung des Automatisierungspotentials werden sich mit dem Einsatz digitaler Technologien die mit einem Arbeitsplatz verbundenen Arbeitsinhalte und Arbeitsanforderungen wandeln. Gefragt sein werden jene Fähigkeiten von Arbeitskräften, die sie von Robotern oder programmierten Algorithmen merklich unterscheiden, wie das Verstehen und Kommunizieren von Informationen, das Lösen unstrukturierter Probleme oder das Durchführen manueller Nicht-Routinetätigkeiten. Fachwissen und formale Qualifikation sowie Erfahrungswissen und vernetztes Denken (Buhr – Trömer, 2016) in Kombination mit digitaler Kompetenz sind mitentscheidend für die Chancen auf dem Arbeitsmarkt, aber auch soziale Kompetenz, Kommunikationsfähigkeit und Empathie sind zur Lösung von Problemen unerlässlich (Peneder et al., 2016).

Wie Bock-Schappelwein (2016A) in einer Analyse der Entwicklung der Berufsstruktur in Österreich nach Routine- und Nicht-Routinetätigkeiten sowie manuellen und nicht-manuellen Tätigkeiten zeigt, geraten insbesondere seit Ausbruch der internationalen Finanzmarkt- und Wirtschaftskrise in der zweiten Jahreshälfte 2008 Berufe mit Schwerpunkt auf manuellen Routine-Tätigkeiten zunehmend unter Druck. So schrumpfte zwischen 2008 und 2009 die Beschäftigung in Berufen mit überwiegend manuellen Routine-Tätigkeiten mit fast –5% merklich stärker als in Berufen mit anderen Tätigkeitsschwerpunkten. Ein weiterer Beschäftigungseinbruch erfolgte in dieser Tätigkeitskategorie 2013/14 in einer anhaltend trüben Konjunkturphase.

Manuelle Routinetätigkeiten werden besonders häufig von formal geringqualifizierten Arbeitskräften ausgeübt (Bock-Schappelwein, 2016A). Diese Gruppe ist von kontinuierlich steigender Arbeitslosigkeit betroffen: Die Arbeitslosenquote der formal Geringqualifizierten mit höchstens Pflichtschulabschluss ist mit 27,0% (2015, nach nationaler Berechnungsmethode) mittlerweile fast dreimal so hoch wie im gesamtwirtschaftlichen Durchschnitt (9,1%), mit zunehmender Distanz zu den Hochqualifizierten (Personen mit Universitäts- oder Fachhochschulbildung 3,3%). Zudem weisen Geringqualifizierte laut OECD eine deutlich niedrigere Beschäftigungsquote auf (2015: 25- bis 64-jährige Männer 59%, Frauen 51%) als Hochqualifizierte (Männer 87%, Frauen 83%) und verdienen um rund 30% (2014) weniger als Personen mit abgeschlossener oberer Sekundarbildung. Der Anteil der Arbeitskräfte mit höchstens Pflichtschulabschluss an der Gesamtbeschäftigung halbierte sich seit Mitte der 1990er-Jahre beinahe (1995: 24,4%, 2015: 12,5%). Zugleich verdoppelte sich der Anteil der Arbeitskräfte mit akademischer Bildung (1995: 8,6%, 2015: 17,8%); der Anteil der Arbeitskräfte mit mittlerer Ausbildung beträgt relativ stabil rund 70%.

3. Bedeutung von Basiskompetenzen für die Integrationschancen auf dem Arbeitsmarkt

Die Zahlen zu den Integrationschancen auf dem Arbeitsmarkt nach Qualifikationsniveau unterstreichen die Rolle der formalen Ausbildung für den Arbeitsmarkterfolg. Maßgeblichen Einfluss, damit die formale Ausbildung auf dem Arbeitsmarkt verwertet werden kann, haben persönllichkeitsspezifische Eigenschaften wie Teamfähigkeit, Lernbereitschaft, Kommunikationsfähigkeit, Kooperationsfähigkeit, soziale Kompetenz sowie Erfahrungswissen oder Problemlösungsfähigkeit. Aber auch digitale Kompetenz oder Medienkompetenz werden immer wichtiger. Basiskompetenzen in Lesen, Rechnen und Schreiben, wie sie auch von nationalen Bildungsstandards definiert werden, beziehen sich auf jene Fähigkeiten, Fertigkeiten und Haltungen, die für die weitere Schul- und Berufsbildung von zentraler Bedeutung sind (Breit – Bruneforth – Schreiner, 2016). Der Erwerb dieser Basiskompetenzen ist ein unverzichtbarer Grundstein, um im Anschluss an die Pflichtschulzeit eine weiterführende Ausbildung wahrnehmen und sich berufsspezifisches bzw. berufsübergreifendes Wissen aneignen zu können.

Abgesehen von der Bedeutung ausreichender Lesekompetenz für die Absolvierung einer Schul- oder Berufsausbildung und für das weitere Berufsleben verweist Frey (2010) auf die Bedeutung der Lesekompetenz für die Medienkultur. Demnach nimmt die Lesekompetenz in einer zunehmend digitalisierten Gesellschaft den "Rang einer

Basiskompetenz für die verständige Rezeption anderer Medien" ein; "um die elektronischen Medien effektiv nutzen zu können", sei "die Lesekompetenz eine der wesentlichen Voraussetzungen", wie Frey unter Verweis auf Gold (2007) festhält. Auch nach Hausegger (2016) ist eine ausreichende Lese- und Schreibkompetenz die Voraussetzung für die Nutzung digitaler Technologien.

Wie wichtig Kompetenzen für den weiteren Erwerbsverlauf sind, zeigen Horvath – Mahringer (2014) auf Grundlage der PIAAC-Daten²⁾ für Erwachsene in Österreich: Personen mit nur bruchstückhafter Alltagsmathematik- oder Alltagslesekompetenz sind häufiger arbeitslos bzw. weniger häufig beschäftigt als Personen mit umfassender Alltagsmathematikkompetenz bzw. -lesekompetenz. Während fast alle Personen im erwerbsfähigen Alter zwischen 16 und 65 Jahren mit einer Alltagsmathematik- oder Alltagslesekompetenz auf höchster Stufe (5 auf der 5-teiligen Skala) beschäftigt sind, trifft dies nur auf drei Viertel aller Personen mit sehr geringer Alltagsmathematik- bzw. Alltagslesekompetenz zu (1)³⁾. Eine um 1 Stufe höhere Alltagsmathematik- bzw. Alltagslesekompetenz geht im Durchschnitt mit einem um 0,2% höheren Stundenlohn einher. Laut PIAAC-Erhebung (Hausegger, 2016) verfügen 14% der Erwachsenen in Österreich nur über eine niedrige Lesekompetenz. Ebenfalls auf Basis der PIAAC-Daten berechnen Lentner – Bacher (2014) einen Anteil von rund 11% der in Österreich lebenden Jugendlichen und jungen Erwachsenen im Alter zwischen 16 und 29 Jahren, d. h. rund 150.000 Personen, die von Kompetenzarmut⁴⁾ in den Bereichen Lesen und Alltagsmathematik betroffen sind und dadurch dem Risiko einer eingeschränkten gesellschaftlichen Teilhabe, verringerter Arbeitsmarktchancen und der Bildungsferne ausgesetzt sind. Kompetenzarme Jugendliche üben demnach signifikant häufiger Tätigkeiten mit geringen Qualifikationsanforderungen sowie geringer Bezahlung aus und gehören häufiger der Gruppe der NEET an (Not in Education, Employment or Training: Personen, die sich weder in Beschäftigung noch in Ausbildung befinden).

4. Kompetenzen von Schülern und Schülerinnen in Österreich

Mangelnde Kompetenz in Lesen oder Schreiben sind kein aussterbendes Phänomen (Ehmig – Heymann, 2013), wie empirische Befunde zu den Kompetenzen von Schülern und Schülerinnen belegen, seien es die Bildungsstandards auf nationaler Ebene oder auch internationale Leistungsvergleiche der OECD (PISA, TIMMS, PIRLS). Nicht alle Schüler und Schülerinnen erwerben demnach in Österreich während bzw. bis zum Ende ihrer Pflichtschulzeit die nötigen Kompetenzen. Der Anteil der Leistungsschwachen in Lesen oder Rechnen lag in den letzten zehn Jahren relativ stabil bei rund einem Fünftel aller Schüler und Schülerinnen.

4.1 Ergebnisse der in Österreich erhobenen Bildungsstandards

Die in Österreich 2012 implementierten Bildungsstandards sollen einen "nachhaltigen Kompetenzaufbau und ergebnisorientierten Unterricht bewirken". Sie überprüfen in einer Vollerhebung die von den Schülern und Schülerinnen zu erreichenden Lernziele auf der 4. Schulstufe im Fach Deutsch und Mathematik sowie auf der 8. Schulstufe in den Fächern Deutsch, Mathematik und Englisch; der Fokus der Überprüfung liegt auf der Erreichung von definierten Lernzielen. Als Lernziele sind definiert "Fähigkeiten, Fertigkeiten und Haltungen, die für die weitere schulische und berufliche Bildung von zentraler Bedeutung sind". Die Testinhalte beziehen sich auf die "Beherrschung von Prozessen, das Verständnis von Konzepten sowie auf die Fähigkeit, innerhalb eines Kompetenzbereichs aufgrund von nachhaltig vernetztem Wissen mit unterschiedlichen alltagsbezogenen Situationen und Problemen umgehen zu können" (Breit –

²⁾ Programme for the International Assessment of Adult Competencies.

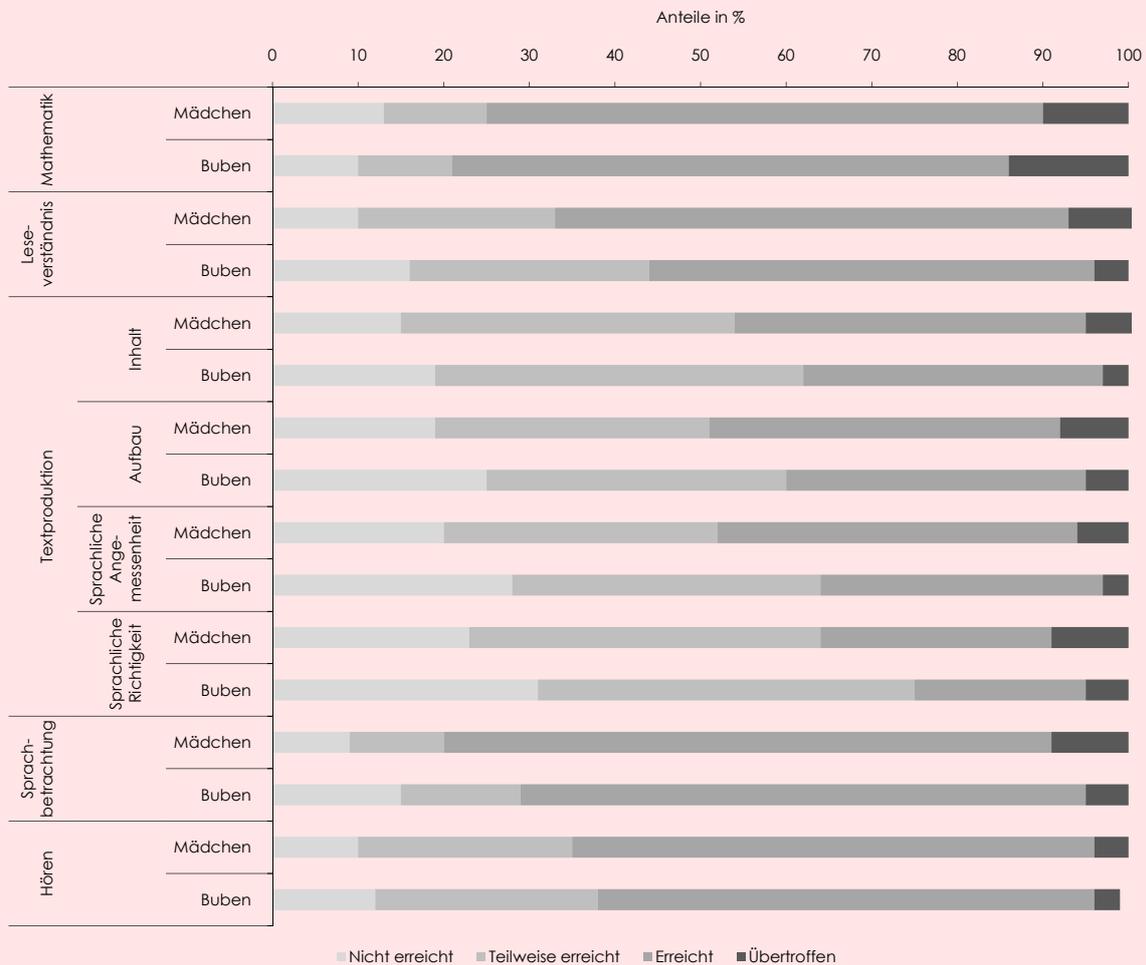
³⁾ Personen mit einer Alltagsmathematikkompetenz auf Stufe 1 sind in der Lage, grundlegende mathematische Operationen durchzuführen und einfache Prozentdarstellungen zu verstehen.

⁴⁾ Kompetenzarmut bedeutet, dass ein bestimmtes Kompetenzspektrum, das von den unterschiedlichsten Akteuren und Akteurinnen als wesentlich für eine gesellschaftliche Teilhabe erachtet wird, nicht ausreichend vorhanden ist (Lentner – Bacher, 2014).

Bruneforth – Schreiner, 2016). Die Ergebnisse sind als Systemrückmeldung zu verstehen und weniger als Individualrückmeldung an die Schüler und Schülerinnen.

Auf der 4. Schulstufe erfolgte die Überprüfung 2013 in Mathematik und 2015 in Deutsch, auf der 8. Schulstufe wurden die Bildungsstandards 2012 in Mathematik und 2013 in Englisch getestet; 2016 wurden die Bildungsstandards in Deutsch erhoben (Breit – Bruneforth – Schreiner, 2016).

Abbildung 1: Testergebnisse Mathematik 4. Schulstufe (2013) und Deutsch 4. Schulstufe (2015)



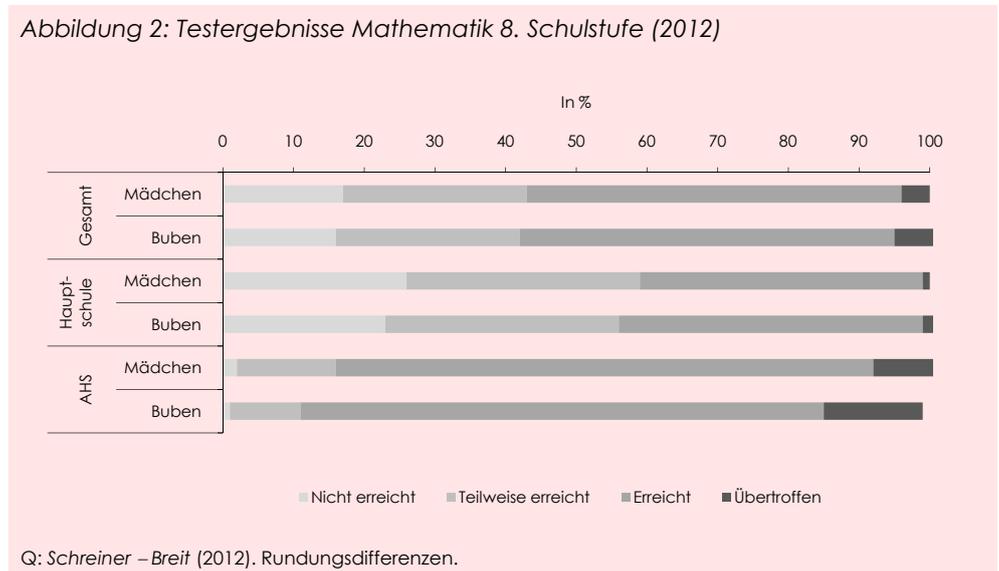
Q: Schreiner – Breit (2014), Breit – Bruneforth – Schreiner (2016). Rundungsdifferenzen.

Wie die Ergebnisse aus dem Überprüfungsjahr 2013 zu den Bildungsstandards auf der 4. Schulstufe zeigen, erreichten in Österreich 13% der Mädchen und 10% der Buben die definierten Lernziele in Mathematik nicht und 12% der Mädchen sowie 11% der Buben nur teilweise⁵⁾ (Abbildung 1). Letztere Gruppe verfügte zwar über grundlegende Kenntnisse und Fertigkeiten in Mathematik, konnte diese allerdings nur bei reproduktiven Anforderungen und Routineverfahren einsetzen. Insgesamt erreichten damit rund ein Viertel der Mädchen und ein Fünftel aller Buben am Ende der Volksschulzeit die Ziele in Mathematik nicht oder nur teilweise. Vergleichsweise schlechte Ergebnisse erzielten dabei Kinder mit Migrationshintergrund bzw. Kinder aus Schulen mit einer sehr hohen sozialen Benachteiligung (zur Definition siehe Schreiner – Breit, 2012). In letzteren erreichten 29% der Schüler und Schülerinnen die Bildungsstandards nicht und 18% nur teilweise (Schreiner – Breit, 2014). Die ermittelten Defizite dürften sich in der unteren Sekundarstufe fortsetzen, wie auch die Überprüfung der

⁵⁾ 10% der Mädchen und 14% der Buben übertrafen die Bildungsstandards.

Bildungsstandards im Fach Mathematik auf der 8. Schulstufe aus dem Jahr 2012 nahelegt: Mehr als die Hälfte der 53.373 Schüler und Schülerinnen in den Hauptschulen erreichten die gesetzten Bildungsziele nicht bzw. nur teilweise, in der AHS-Unterstufe traf dies für 11% der Buben und 16% der Mädchen zu (Schreiner – Breit, 2012⁶); Abbildung 2).

Abbildung 2: Testergebnisse Mathematik 8. Schulstufe (2012)



Die Ergebnisse der Standardüberprüfung im Fach Deutsch in der 4. Schulstufe, die im Frühjahr 2015 durchgeführt wurde, zeigen einen noch größeren Handlungsbedarf auf als im Bereich der Mathematik, und zwar weniger in Bezug auf die Mädchen als vielmehr auf die Buben. Überprüft wurde die Erreichung der Bildungsziele in Leseverständnis, Rechtschreiben, Hörverstehen, Verfassen von Texten und Sprachbetrachtung. Handlungsbedarf wurde besonders in den Bereichen Leseverständnis und Textproduktion identifiziert. Ein merklich höherer Teil der Kinder als in der Mathematik-Überprüfung erreichte demnach die Bildungsziele im Bereich Leseverständnis nur teilweise (Mädchen 33%, Buben 44%) oder gar nicht (Mädchen 10%, Buben 16%); nur etwas mehr als die Hälfte der Buben erreichte oder übertraf die Ziele⁷). Jedes dritte Mädchen und fast jeder zweite Bub haben somit am Ende der Volksschulzeit Schwierigkeiten, sinnerfassend zu lesen. Besonders hinsichtlich des Leseverständnisses, das für den Erwerb digitaler Kompetenz und die Nutzung digitaler Technologien entscheidend ist, zeigt sich demnach Handlungsbedarf (Abbildung 1).

4.2 Österreichs Abschneiden in internationalen Leistungsvergleichen

Die Ergebnisse der Überprüfung der auf das österreichische Schulsystem zugeschnittenen Bildungsstandards spiegeln sich im Abschneiden Österreichs in internationalen, auf Stichproben basierenden Vergleichen der Schulleistungen von Kindern auf den unterschiedlichsten Schulstufen. Auch die PISA- und PIRLS-Resultate zeigen die mangelnde Lesekompetenz am Ende der Volksschulzeit, die während der weiteren Schullaufbahn nicht verringert wird und auch am Ende der Pflichtschulzeit ähnlich drastisch ausfällt wie in den österreichischen Untersuchungen.

4.2.1 Progress in International Reading Literacy Study – PIRLS

Der Test Progress in International Reading Literacy Study (PIRLS) misst seit 2001 im Fünfjahresintervall die Lesekompetenz der Schüler und Schülerinnen auf der 4. Schulstufe. Österreich nahm daran erstmals 2006 teil. Im Untersuchungsjahr 2011 war demnach der Anteil der leistungsschwachen Schüler und Schülerinnen in Österreich

⁶) In den Hauptschulen übertrafen 1% der Mädchen und 2% der Buben die Bildungsstandards, in der AHS-Unterstufe 9% der Mädchen und 14% der Buben.

⁷) 8% der Mädchen und 4% der Buben übertrafen die Bildungsstandards (Leseverständnis).

mit 20% merklich höher als in Deutschland mit 15%, der Anteil der leistungsstarken Schüler und Schülerinnen mit 5% dagegen nur halb so hoch wie in Deutschland (10%; *Suchań et al.*, 2012). Im Vergleich mit dem Untersuchungsjahr 2006 erhöhte sich zudem der Anteil der leistungsschwachen (von 16% auf 20%) und verringerte sich der Anteil der leistungsstarken Schüler und Schülerinnen in Österreich (von 8% auf 5%; *Suchań et al.*, 2007; Übersicht 1).

4.2.2 Trends in International Mathematics and Science Study – TIMSS

Die International Association for the Evaluation of Educational Achievement (IEA) fragt in der Trends in International Mathematics and Science Study (TIMSS) seit 1995 alle vier Jahre die Mathematik- und Naturwissenschaftskompetenz der Schüler und Schülerinnen in verschiedenen Klassenstufen ab. Unter 14 EU-Vergleichsländern⁸⁾, die aufgrund ihrer ökonomischen und geographischen Lage Österreich sehr ähnlich sind, wies Österreich im Jahr 2011 in Mathematik gemeinsam mit Ungarn, der Slowakei, Italien und Schweden mit rund 30% den höchsten Anteil an leistungsschwachen und mit 2% den geringsten Anteil an leistungsstarken Schülern und Schülerinnen auf (*Suchań et al.*, 2012). Gegenüber dem Untersuchungsjahr 2007 blieb der Anteil der leistungsschwachen (31%) und leistungsstarken Schüler und Schülerinnen (3%) zudem nahezu unverändert (*Suchań et al.*, 2009).

Die Kompetenzen in den Naturwissenschaften entsprachen 2011 weitgehend dem Durchschnitt der 14 Vergleichsländer, sowohl hinsichtlich des Anteils der leistungsstarken Kinder (8%) als auch der leistungsschwachen Kinder (21%; *Suchań et al.*, 2012). Der Anteil der leistungsschwachen Kinder war demnach etwas geringer als im Untersuchungsjahr 2007 (24%), während der Anteil der leistungsstarken Kinder nahezu unverändert blieb (*Suchań et al.*, 2009; Übersicht 1).

4.2.3 Programme for International Student Assessment – PISA

Mit dem 1997 von der OECD längerfristig konzipierten Programme for International Student Assessment (PISA) wird seit 2000 alle drei Jahre mit variierender Schwerpunktsetzung die Lese-, Mathematik- und Naturwissenschaftskompetenz der 15- bzw. 16-jährigen Schüler und Schülerinnen in einer Stichprobenerhebung untersucht. Österreich schneidet hier im gesamten Untersuchungszeitraum hinsichtlich der Mathematik- und Naturwissenschaftskompetenzen merklich besser ab als bezüglich der Lesekompetenz.

Übersicht 1: Anteil der leistungsstarken und leistungsschwachen Schüler und Schülerinnen in Österreich

		Lesen		Mathematik		Naturwissenschaften	
		Leistungs- schwach	Leistungsstark	Leistungs- schwach	Leistungsstark	Leistungs- schwach	Leistungsstark
		Anteile in %					
PISA 2003	15- bis 16-Jährige	20	8	19	15	.	.
PISA 2006	15- bis 16-Jährige	21,5	9	20	16	16	10
PIRLS 2006	4. Schulstufe	16	8
TIMSS 2007	4. Schulstufe	.	.	31	3	24	9
PISA 2009	15- bis 16-Jährige	28	5	23	13	21	8
PIRLS 2011	4. Schulstufe	20	5
TIMSS 2011	4. Schulstufe	.	.	30	2	21	8
PISA 2012	15- bis 16-Jährige	20	6	19	14	16	8
PISA 2015	15- bis 16-Jährige	23	7	22	12	21	8

Q: Haider – Reiter (2004), Schreiner (2007), BIFIE (2010, 2013), *Suchań – Breit* (2016), *Suchań et al.* (2009, 2012).

Die zuletzt publizierten Ergebnisse von PISA 2015 weisen für Österreich auch am Ende der Pflichtschulzeit einen höheren Anteil leistungsschwacher Schüler und Schülerinnen und einen geringeren Anteil von Kindern mit Spitzenleistungen auf als für die Nachbarländer Schweiz und Deutschland. In Österreich haben 23% der Schüler und

⁸⁾ Großbritannien (England, Nordirland), Finnland, Niederlande, Dänemark, Deutschland, Irland, Ungarn, Slowenien, Tschechien, Italien, Slowakei und Schweden.

Schülerinnen große Probleme, einfachste Leseaufgaben zu bewältigen, in der Schweiz 20% und in Deutschland 16%. Der Anteil der leistungsstarken Schüler und Schülerinnen (Lesen) liegt bei 7%, in Deutschland dagegen bei 12% (Sucharí – Breit, 2016). Der Anteil der leistungsschwachen bzw. leistungsstarken Kinder bleibt dabei über die Zeit im österreichischen Schulwesen weitgehend unverändert (Übersicht 1).

5. Schlussfolgerungen

Mit dem Einsatz digitaler Technologien wandeln sich die mit einem Arbeitsplatz verbundenen Arbeitsinhalte und Arbeitsanforderungen – ein Prozess, der nicht erst beginnt, sondern in Teilbereichen bereits weit fortgeschritten ist. Gefragt ist ein Bündel an formaler Qualifikation, Kompetenzen und Fähigkeiten, die die menschliche Arbeitskraft von Robotern oder programmierten Algorithmen merklich unterscheidet. Unzureichende Kompetenz in Lesen, Rechnen und Schreiben sowie das Fehlen eines formalen Bildungsabschlusses im Anschluss an die Pflichtschulausbildung erhöhen das Risiko, keinen Arbeits- bzw. Ausbildungsplatz zu finden, arbeitslos zu werden, von Armut betroffen zu sein oder ganz aus dem Erwerbsprozess auszuscheiden.

Die vorliegenden nationalen oder internationalen Bildungserhebungen zur Zahl der Kinder und Jugendlichen, die während ihrer Schulkarriere die für die weitere Schul- und Berufsbildung nötigen Kompetenzen nicht erreichen, zeigen für das österreichische Schulwesen Handlungsbedarf auf, und zwar schon früh in der Schulkarriere der Kinder. In einem fortschreitend digitalisierten wirtschaftlichen Umfeld nicht ausreichend in die Humanressourcen der jungen Generation zu investieren und nicht genügend Schritte zu setzen, um Kinder und Jugendliche beim Erwerb von Kompetenzen zu unterstützen, birgt langfristige Kosten und erhöht das Risiko von sozialer Exklusion.

Der Erwerb von Basiskompetenzen, wie sie im Erstausbildungssystem zu vermitteln sind, ist ein unverzichtbarer Grundstein für jede weitere Lernphase, sei es in der Schule, auf dem Arbeitsmarkt oder im Privatleben. Diese Basiskompetenzen sind die Voraussetzung für eine weiterführende Ausbildung im Anschluss an die Pflichtschulzeit, für den Erwerb von berufsrelevantem Wissen, für die Verankerung von Lernen im Lebensverlauf und für die Bewältigung des Alltags. In der Schulausbildung werden die Weichen für die weiterführende allgemeine oder berufliche Aus- und Weiterbildung gestellt, die für den weitaus größeren Lebensabschnitt bestimmend ist.

Investitionen bereits in die Frühphase der Schulkarriere in der Volksschule (bzw. davor im Kindergarten) vor allem zur Prävention von Kompetenzschwäche können dazu beitragen, jene Fähigkeiten und Fertigkeiten zu schulen, die für die weitere Schul- und Berufsbildung maßgeblich sind, und helfen, den Anteil von Jugendlichen mit Les-, Schreib- oder Rechenschwäche zu verringern. Das Ausbleiben solcher Investitionen bzw. Präventionsmaßnahmen erhöht dagegen tendenziell die Zahl jener Jugendlichen, die nicht sinnerfassend lesen oder die einfachsten mathematischen Fragestellungen in lebensnahen Situationen nicht lösen können. Die langfristig daraus resultierenden Kosten sind gesellschaftlich wie ökonomisch unerwünscht.

Ein Ansatz wäre etwa, Schulstandorte mit schwieriger Ausgangssituation oder Problemen in der Kompetenzvermittlung mit entsprechenden finanziellen Mitteln auszustatten und sie bei deren Verwendung zu unterstützen. Begleitet wird dieser Einsatz von einer Evaluierung des Mitteleinsatzes. Bacher – Altrichter – Nagy (2010) schlagen in diesem Zusammenhang eine indexbasierte Ressourcensteuerung vor, die bei den unterschiedlichen Ausgangsbedingungen der Schulen ansetzt: Dabei wird auf Basis ausgewählter Indikatoren (wie etwa der Schulbildung der Eltern, des Nettohaushaltseinkommens und der Umgangssprache zuhause) ein Index berechnet, der über die Verteilung der Ressourcen mitentscheidet.

Abgesehen von den individuellen negativen Konsequenzen des Fehlens von Kompetenzen, wirkt sich ein zu großer Anteil von Personen im Erwerbsalter mit unzureichenden Basiskompetenzen, nicht ausreichender formaler Ausbildung, zu wenig Erfahrungswissen und fehlender sozialer Kompetenz volkswirtschaftlich negativ auf die Produktivität, die Wertschöpfung und das Wirtschaftswachstum aus (Bock-

Schappelwein – Janger – Reinstaller, 2012); das Potential der Schaffung von Volkseinkommen wird nicht ausgeschöpft. Betroffene sind bei Erwerbslosigkeit oder geringem Erwerbseinkommen auf Transferleistungen des Staates angewiesen und können zugleich selbst keinen Beitrag zu den sozialen Sicherungssystemen leisten. In hochentwickelten Volkswirtschaften wie Österreich ist es der Mangel an entsprechend qualifizierten Arbeitskräften, der am häufigsten als Innovationshemmnis wahrgenommen wird noch vor fehlender Finanzierung für Innovationsaktivitäten. Besonders betroffen sind dabei kleine und innovative, ambitionierte Unternehmen, die nicht Teil eines Konzerns sind und zusätzlich auf Auslandsmärkten tätig sind (Bock-Schappelwein – Janger – Reinstaller, 2012).

6. Literaturhinweise

- Arntz, M., Gregory, T., Lehmer, F., Matthes, B., Zierahn, U., "Dienstleister haben die Nase vorn. Arbeitswelt 4.0 – Stand der Digitalisierung in Deutschland", IAB-Kurzbericht, 2016, (22/2016).
- Arntz, M., Gregory, T., Zierahn, U., "The Risk of Automation for Jobs in OECD Countries: A Comparative Analysis", OECD Social, Employment and Migration Working Papers, 2016, (189).
- Bacher, J., Altrichter, H., Nagy, G., "Ausgleich unterschiedlicher Rahmenbedingungen schulischer Arbeit durch eine indexbasierte Mittelverteilung", *Erziehung und Unterricht*, 2010, (3-4).
- BIFIE, PISA 2009: Internationaler Vergleich von Schülerleistungen. Erste Ergebnisse – Zusammenfassung, Salzburg, 2010.
- BIFIE, PISA 2012: Erste Ergebnisse. Zusammenfassung, Pressemitteilung, Salzburg, 2013.
- Bock-Schappelwein, J. (2016A), "Digitalisierung und Arbeit", in *Peneder et al.* (2016), S. 110-126.
- Bock-Schappelwein, J. (2016B), "Digitalisierung und Arbeit: Wie viel Routinearbeit wird von weiblichen und männlichen Arbeitskräften in Österreich geleistet?", *WISO*, 2016, 39(4), S. 97-116.
- Bock-Schappelwein, J., Janger, J., Reinstaller, A., *Bildung 2025 – Die Rolle von Bildung in der österreichischen Wirtschaft*, WIFO, Wien, 2012, <http://www.wifo.ac.at/www/pubid/45200>.
- Bowles, J., *The computerisation of European jobs*, Bruegel, Brüssel, 2014, <http://bruegel.org/2014/07/chart-of-the-week-54-of-eu-jobs-at-risk-of-computerisation/>.
- Breit, S., Bruneforth, M., Schreiner, C. (Hrsg.), *Standardüberprüfung 2015. Deutsch, 4. Schulstufe. Bundesergebnisbericht*, Salzburg, 2016.
- Buhr, D., Trämer, M., "Industrie 4.0 braucht auch soziale Innovation", *WISO*, 2016, 39(4), S. 35-46.
- Ehming, S. C., Heymann, L., "Die Zukunft des Lesens", in *Grund-Rigler, C., Straub, W. (Hrsg.), Literatur und Digitalisierung*, Walter de Gruyten, Berlin–Boston, 2013, S. 251-264.
- Europäische Kommission, *Europe's Digital Progress Report 2016*, Brüssel, 2016, <https://ec.europa.eu/digital-single-market/en/news/europes-digital-progress-report-2016>.
- Firgo, M., "Digitalisierung und Wettbewerbsfähigkeit", in *Peneder et al.* (2016), S. 22-55.
- Flecker, J., Schönauer, A., Riesenecker-Caba, T., "Digitalisierung der Arbeit: Welche Revolution?", *WISO*, 2016, 39(4), S. 17-34.
- Frey, H., "Lesekompetenz verbessern? Lesestrategien und Bewusstmachungsverfahren nutzen!", *Empirische Erziehungswissenschaft*, 2010, 24.
- Frey, C. B., Osborne, M. A., "The Future of Employment: How Susceptible are Jobs to Computerisation?", *Oxford Martin School Working Paper*, 2013, (7).
- Gold, A., *Lesen kann man lernen: Lesestrategien für das 5. und 6. Schuljahr*, Vandenhoeck & Ruprecht, Göttingen, 2007.
- Haider, G., Reiter, C., PISA 2003. Internationaler Vergleich von Schülerleistungen. Nationaler Bericht, Leykam, Graz, 2004.
- Hausegger, T., "Lernen. Lernen. Grundlegende Anforderungen an Aus- und Weiterbildung im Kontext von Digitalisierung", *WISO*, 2016, 39(4), S. 117-132.
- Horvath, Th., Mahringer, H., "Kompetenz oder Ausbildung – was bestimmt Erwerbschancen und Einkommen?", in *Statistik Austria (Hrsg.), Schlüsselkompetenzen von Erwachsenen – Vertiefende Analysen der PIAAC-Erhebung 2011/12*, Wien, 2014, S. 298-309.
- Lentner, M., Bacher, J., "Jugendliche und junge Erwachsene mit geringen Kompetenzen", in *Statistik Austria (Hrsg.), Schlüsselkompetenzen von Erwachsenen – Vertiefende Analysen der PIAAC-Erhebung 2011/12*, Wien, 2014, S. 280-295.
- Peneder, M., Bock-Schappelwein, J., Firgo, M., Fritz, O., Streicher, G., *Österreich im Wandel der Digitalisierung*, WIFO, Wien, 2016, <http://www.wifo.ac.at/www/pubid/58979>.
- Schreiner, C., PISA 2006. Internationaler Vergleich von Schülerleistungen. Erste Ergebnisse, Leykam, Graz, 2007.
- Schreiner, C., Breit, S. (Hrsg.), *Standardüberprüfung 2012. Mathematik, 8. Schulstufe. Bundesergebnisbericht*, Salzburg, 2012.
- Schreiner, C., Breit, S. (Hrsg.), *Standardüberprüfung 2013. Mathematik, 4. Schulstufe. Bundesergebnisbericht*, Salzburg, 2014.

- Suchań, B., Breit, S. (Hrsg.), PISA 2015. Grundkompetenzen am Ende der Pflichtschulzeit im internationalen Vergleich, Leykam, Graz, 2016.
- Suchań, B., Wallner-Paschon, C., Bergmüller, S., Schreiner, C., TIMSS 2007. Mathematik & Naturwissenschaft in der Grundschule. Erste Ergebnisse, Leykam, aktualisierte Version 2009.
- Suchań, B., Wallner-Paschon, C., Bergmüller, S., Schreiner, C. (Hrsg.), PIRLS & TIMSS 2011. Schülerleistungen in Lesen, Mathematik und Naturwissenschaft in der Grundschule. Erste Ergebnisse, Leykam, Graz, 2012.
- Suchań, B., Wallner-Paschon, C., Stöttinger, E., Bergmüller, S., PIRLS 2006. Internationaler Vergleich von Schülerleistungen. Erste Ergebnisse: Lesen in der Grundschule, Leykam, Graz, 2007.
- Tichy, G., "Geht der Arbeitsgesellschaft die Arbeit aus?", WIFO-Monatsberichte, 2016, 89(12), S. 853-871, <http://monatsberichte.wifo.ac.at/59202>.