

Optionen und Maßnahmen



UniNETZ –
Universitäten und nachhaltige
Entwicklungsziele

Österreichs Handlungsoptionen
zur Umsetzung
der UN-Agenda 2030
für eine lebenswerte Zukunft.

Digitalisierung und Nachhaltigkeit im schulischen Kontext- Bildungskonzepte für nachhaltige Entwicklung im digitalen Zeitalter

04_08

Target 4.7

Autor_innen:

Dür, Martin (*Universität Innsbruck*); Lindenthal, Thomas (*Universität für Bodenkultur Wien*); Keller, Lars (*Universität Innsbruck*); Kosler, Thorsten (*Pädagogische Hochschule Tirol*); Oberrauch, Anna (*Pädagogische Hochschule Tirol*); Kubisch, Susanne (*Universität Innsbruck*); Oberauer, Karin (*Universität Innsbruck*); Deisenrieder, Veronika (*Universität Innsbruck*); Parth, Sandra (*Universität Innsbruck*)

Reviewer_innen:

Gsöllpointner, Katharina (*Universität für angewandte Kunst Wien*); Hübner, Renate (*Universität Klagenfurt*)

Inhalt

3	04_08.1.	Ziele der Option
3	04_08.2.	Hintergrund der Option
6	04_08.3.	Optionenbeschreibung
6	04_08.3.1.	Beschreibung der Option bzw. der zugehörigen Maßnahmen bzw. Maßnahmenkombinationen
14	04_08.3.2.	Erwartete Wirkungsweise und bisherige Erfahrung mit dieser Option oder ähnlichen Optionen
14	04_08.3.3.	Zeithorizont der Wirksamkeit
15	04_08.3.4.	Vergleich mit anderen Optionen, mit denen das Ziel erreicht werden kann
15	04_08.3.5.	Interaktionen mit anderen Optionen
15	04_08.3.6.	Offene Forschungsfragen
15		Literatur

04_08.1. Ziele der Option

Die Digitalisierung durchdringt in steigender Intensität sämtliche Gesellschaftsbereiche und führt dabei zu teils grundlegenden Veränderungen in Bezug auf die Interaktionen von Menschen mit ihrer Umwelt. Dies betrifft im Bereich der Bildung bzw. des Lernens u. a. die Informationsverfügbarkeit und -flut, neue Möglichkeiten der Kommunikation, emotionale und räumliche Veränderungen (vor allem Überbrückungen von Entfernungen aber auch die zunehmende emotionale Distanzierung in den Beziehungen zwischen Lehrenden und Lernenden sowie zwischen Lernenden untereinander), rasche Veränderungen in bildungsspezifischen Arbeitsfeldern und Lernkulturen, spezifische Ressourcenverbräuche und -abhängigkeiten. Zu beobachten ist ferner eine zunehmende Vermischung von formellem und informellem Lernen, wobei letzteres weitgehend unabhängig von Ort und Zeit und mit einem hohen Grad an individueller Selbständigkeit stattfindet (Greenhow & Lewin, 2016). Dies bedingt auch eine Verschiebung jener Kompetenzen, die Individuen für eine aktive gesellschaftliche Teilhabe benötigen. Während isoliertes Faktenwissen und einfache Fertigkeiten an Bedeutung verlieren, steigen die Anforderungen in anderen Bereichen (nicht zuletzt auch aufgrund der *Grand Challenges* wie z.B. Klimawandel, Biodiversitätsverlust, Ressourcenverknappung, Migration und Armut). Dazu zählen die Kompetenzen zum flexiblen Umgang mit komplexen Herausforderungen sowie steigenden (digitalen) Informationsmöglichkeiten (aufgrund des Zugangs zu sowohl sehr validen Informationsquellen als auch zunehmend zu *Fake News*), die Kompetenzen zur eigenständigen Wissensaneignung, zur Kommunikation und Zusammenarbeit oder die Kompetenz zum reflektierten Einsatz neuer digitaler Technologien (United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization (UNESCO), 2017).

Bildungskonzepte im Kontext von *Bildung für Nachhaltige Entwicklung* (BNE) sind gefordert, diese gesellschaftlichen Veränderungen, zu der eben auch die Digitalisierung in besonderer Weise beiträgt, verstärkt in der Schulbildung zu berücksichtigen. Zudem erfordern sowohl Ansätze der BNE wie auch die Digitalisierung des Lernens einen Wechsel von einem lehrer_innenzentrierten Unterricht zu einem lernendenzentrierten Unterricht und damit eine Veränderung der grundlegenden Ausrichtung vom Lehren hin zum Lernen (Birkelbach, Preglau & Rammel, 2019; Brendel & Schrüfer, 2018; Greenhow & Lewin, 2016). Neue (teilweise bereits entwickelte) didaktische Konzepte sind daher verstärkt erforderlich und in ihrem breiten Einsatz weiterzuentwickeln.

Ziel dieser Option ist es daher

- a) die **flächendeckende und nachhaltigkeitsorientierte Ausstattung von Schüler_innen und Lehrer_innen mit digitaler Infrastruktur** sicherzustellen;
- b) Lehrer_innen und Schüler_innen zum spezifischen **technischen Verständnis** und zur **kritischen, reflexiven Bewertung von Prozessen im weiteren Zusammenhang mit der Digitalisierung** zu befähigen. Dies inkludiert das **Erkennen und Abwägen von damit verbundenen Chancen und Risiken** sowie die **Entwicklung darauf aufbauender, konstruktiver Handlungsstrategien**;
- c) die **Kompetenzen von Lehrer_innen und Schüler_innen zur kritischen, reflexiven, konstruktiven und kreativen Nutzung digitaler Tools zu fördern** und dabei deren Nutzung in enger Verbindung mit den **Bildungskonzepten für Nachhaltige Entwicklung** zu etablieren. Bei dieser Verbindung geht es um die **Förderung des reflexiven, interaktiven, lernendenzentrierten sowie problemorientierten Lernens mithilfe digitaler Lehre und Lernsettings** und **in Synergie mit herkömmlichen Lernsettings**. Dies soll letztlich zur Schaf-

fung von **transformativen Innovations- und Lernräumen im Sinne der BNE** wesentlich beitragen;

Dies erfordert

- a) die Bereitstellung der notwendigen digitalen Infrastruktur für Lehrende und Lernende unter Berücksichtigung der Nachhaltigkeit (Ressourcen- und Energieverbrauch, Arbeitsbedingungen bei der Herstellung, gesundheitliche Auswirkungen auf die Nutzer_innen, möglichst frei zu nutzende und offen weiterentwickelbare Software) und Krisensicherheit bei Beschaffung und Betrieb;
- b) neue Ansätze in der Aus- und Weiterbildung der Lehrenden im Kontext von BNE und Digitalisierung;
- c) neue Lehrinhalte/Reformen in den Curricula im Kontext von BNE und Digitalisierung;
- d) neue didaktische Konzepte für reflexives und problemorientiertes sowie transformatives Lernen, mit dem Ziel, neue digitale und analoge Innovations- und Lernräume zu schaffen;
- e) neue fächerübergreifende und reflexive Impulse in der Schulorganisation zur Verknüpfung von Digitalisierung und BNE-Zielen, um entsprechende nachhaltigkeitsorientierte Lernsettings im Kontext der Digitalisierung in der Bildung (sowohl Lehrinhalte als auch didaktische Formen betreffend) erfolgreich entwerfen und umsetzen zu können.

04_08.2. Hintergrund der Option

Die aktuellen technologischen und soziokulturellen Veränderungen im Zuge der Digitalisierung umfassen praktisch alle Gesellschaftsbereiche. Aufgrund der weitreichenden Umwälzungen wird teilweise auch von einer neuen Kulturepoche bzw. von einer „digitalen Revolution“ gesprochen und es werden Parallelen mit der „industriellen Revolution“ gezogen (Kultusministerkonferenz (KMK), 2017). Das einzelne Individuum sowie die Gesellschaft als Ganzes müssen sich demzufolge auf gravierende Veränderungen einstellen. Dieser Kulturwandel betrifft auch den Bildungsbereich und hat durch die neuen Informations- und Kommunikationsmöglichkeiten grundlegende Auswirkungen auf die Art und Weise des Lehrens und Lernens. Dies führt auch zu neuen Aufgaben und Rollen der bei Lernprozessen involvierten Personen (Lehrer_innen, Schüler_innen, Eltern) (Brendel & Schrüfer, 2018). Diese Veränderungen der Aufgaben- und Rollenverteilung bei Lernprozessen werden auch in anderen Optionen (z.B. in den Optionen 20 und 21) ausführlich thematisiert. Trotz des enormen gesellschaftlichen Einflusses der Digitalisierung fehlt aber eine systematische Berücksichtigung dieser Entwicklungen in den formellen Bildungsangeboten an Schulen sowie im Rahmen der Lehrer_innenaus- und -fortbildung an Hochschulen und Universitäten (Wissenschaftlicher Beirat der Bundesregierung Globale Umweltveränderungen (WBGU), 2019). Dies betrifft zum einen den zeitlichen Umfang in Stunden bzw. ECTS-Punkten, die für die entsprechenden Lerninhalte vorgesehen sind (Brandhofer et al., 2019). Zum anderen ist oft eine sehr eingeschränkte Fokussierung auf eine reine Anwendungsschulung für digitale Werkzeuge zu beobachten, während die Förderung weiterführender digitaler Kompetenzen ebenso vernachlässigt wird (Futschek, Bieber, Lemmel-Seedorf & Jernej, 2014) wie ein kritisch-reflexiver Umgang mit digitalen Medien, der auch eine enge Verbindung zur nachhaltigen Entwicklung in ihrer ökologischen, ökonomischen und sozialen Dimension schafft (WBGU, 2019). In diesem Zusammenhang ist auch das Bewusstsein von Lehrpersonen über die Notwendigkeit zur Umsetzung von Ausgleichsmaßnahmen zu stärken, um negative

Folgen der Digitalisierung zu verringern. Dazu zählen z.B. Maßnahmen zur Kompensation von Bewegungsmangel oder die Sicherstellung physischer Kontaktmöglichkeiten zwischen den Lernenden.

Die Einführung der unverbindlichen Übung „*digitale Grundbildung*“ in der Sekundarstufe I in Österreich ist zwar ein wichtiger Schritt in die richtige Richtung zur Förderung digitaler Kompetenzen, aber mangels zielgerichteter Evaluation der konkreten qualitativen Umsetzung dieses Unterrichts ist eine breite Förderung digitaler Kompetenzen im österreichischen Bildungssystem nicht gewährleistet. Zudem fehlt die Einbettung in die SDGs bzw. in wichtige Bereiche einer nachhaltigen Entwicklung wie z.B. soziale Auswirkungen der digitalen Medien, Ressourcenverbrauch und -entsorgung, Resilienz/Krisensicherheit.

Im Sinne einer umfassenden Sichtweise sind digitale Kompetenzen *„eine Kombination von Kenntnissen, Fertigkeiten, Einstellungen (einschließlich Fähigkeiten, Strategien, Werten und Bewusstsein), die für die Verwendung von Informations- und Kommunikationstechnologien (IKT) und digitalen Medien erforderlich sind, um Aufgaben auszuführen; Probleme zu lösen; zu kommunizieren; Informationen zu verwalten; zusammenzuarbeiten; Inhalte zu erstellen und zu teilen; und Wissen effektiv, effizient, angemessen, kritisch, kreativ, autonom, flexibel, ethisch, reflektierend für Arbeit, Freizeit, Teilnahme, Lernen, Geselligkeit, Konsumieren und Selbstbestimmung aufzubauen“* (Ferrari, 2012, S. 3f, eigene Übersetzung). Um diese Kompetenzen zu fördern, sind die bisher praktizierten Lehr- und Lernformen sowie die Strukturen von Lernumgebungen zu überdenken. Es geht weniger darum, klassische Medien durch digitale Werkzeuge zu ersetzen, sondern vielmehr um die Entwicklung einer neuen Lernkultur, innerhalb der den Themen selbständiges -, individualisiertes -, und kooperatives Lernen sowie der neuen Rolle der Lehrenden als Lernbegleiter_innen eine besondere Bedeutung zukommt (Brendel & Schrüfer, 2018; KMK, 2017).

Damit ergeben sich zwei Verbindungslinien zwischen dem digitalen Lernen und den Bildungskonzepten für eine nachhaltige Entwicklung. Erstens verursachen sowohl die zunehmende Digitalisierung als auch die Notwendigkeit einer Transformation in Richtung einer nachhaltigen Entwicklung einen hohen gesellschaftlichen Anpassungsdruck, dem sich das einzelne Individuum nicht entziehen kann. Weder kann der Digitalisierungsprozess gestoppt oder gar rückgängig gemacht werden, noch gibt es für die längerfristige positive Entwicklung der Menschheit eine Alternative zu einer nachhaltigen Transformation. Auf die Frage, wie diese beiden Prozesse jedoch im Detail gestaltet werden, gibt es vielfach keine eindeutigen, wissenschaftlich korrekten Antworten. Vielmehr sind sie Ergebnis gesellschaftlicher Aushandlungsprozesse. Der zielgerichtete Umgang mit digitalen Medien ist heute in vielen Fällen eine Voraussetzung, um sich *„an gesellschaftlichen Prozessen zu beteiligen, diese zu initiieren, dominante Diskurse zu hinterfragen und diese gegebenenfalls durch die Herstellung, Kommunikation und Aushandlung alternativer räumlicher Konstruktionen zu verändern“* (Kanwischer, 2014, S. 15). Gryl und Jekel (2012) sprechen in diesem Zusammenhang vom *Spatial Citizen*, der über die entsprechenden Kompetenzen verfügen sollte, um an raumrelevanten Entscheidungsprozessen zielgerichtet teilnehmen zu können. Da Digitalisierung und nachhaltige Entwicklung auf zahlreichen Ebenen miteinander verknüpft sind (z.B. Energiesparmaßnahmen durch den Einsatz digitaler Technologie oder umgekehrt der steigende Energieverbrauch durch eben diese Technologie), müssen Bemühungen zur gesellschaftlichen Transformation in Richtung einer nachhaltigen Entwicklung auch den Megatrend der Digitalisierung sowie die damit verbundenen Veränderungen in weiten Bereichen der Gesellschaft und die

Auswirkungen auf die Umwelt und die kommenden Generationen reflektieren und berücksichtigen.

Zweitens liegt sowohl dem digitalen Lernen als auch den Bildungskonzepten für eine nachhaltige Entwicklung ein konstruktivistisches Verständnis von Lernen zugrunde, wobei die angestrebten Kompetenzen große Überschneidungen aufweisen. Die Befähigung zu einer aktiven und verantwortungsbewussten Teilhabe an der derzeitigen und zukünftigen Gesellschaft kann als gemeinsames Ziel beider Konzepte definiert werden (KMK, 2017; Schank & Rieckmann, 2019; United Nations (UN), 2015). Ein Vergleich von den durch die Vereinten Nationen für die Erreichung der SDGs (UNESCO, 2017) und den in Deutschland von der Kultusministerkonferenz in der Strategie „Bildung in der digitalen Welt“ (KMK Kultusministerkonferenz, 2017) definierten Kompetenzen zeigt, dass ein kritisch-reflektierter Umgang mit den technologischen Entwicklungen durch die Digitalisierung einerseits und die normative Vorgabe einer nachhaltigen Entwicklung andererseits teilweise ähnliche Kompetenzen erfordern. Als Beispiele seien hier die Kompetenz zur Beschaffung und zum Umgang mit Informationen oder die Kompetenz zur inter- und transkulturellen Kommunikation und Kooperation in einem globalen Maßstab genannt. Birkelbach et al. (2019) führen in diesem Zusammenhang das kritische, reflektierende Denken, das partizipative/kollaborative Lernen sowie die Inter- und Transdisziplinarität und holistisches Denken/Denken in komplexen Zusammenhängen als Überschneidungsbereiche der Kriterien einer BNE und der digitalen Bildung an. Für weitere Beispiele siehe auch Brendel und Schröder (2018). Die Gestaltung einer zukunftsfähigen Gesellschaft setzt damit sowohl Digital- als auch Nachhaltigkeitskompetenzen voraus (WBGU, 2019).

04_08.3. Optionenbeschreibung

04_08.3.1 Beschreibung der Option bzw. der zugehörigen Maßnahmen bzw. Maßnahmenkombinationen

Maßnahmenbündel 1: Flächendeckende Ausstattung von Schüler_innen und Lehrer_innen mit digitaler Infrastruktur, die Ressourcenschutz, Resilienz und Krisensicherheit berücksichtigt - als Voraussetzung für die Entwicklung digitaler Kompetenzen

- **Ermöglichung des gleichberechtigten Zugangs zu qualitativ hochwertiger IT-Infrastruktur für alle Schüler_innen sowohl im Rahmen des Unterrichts an der Schule als auch im Rahmen des Lernens zu Hause.** Dies betrifft die Verfügbarkeit von mobilen Endgeräten sowie einer adäquaten Ausstattung der Klassenzimmer mit WLAN.

Hintergrund: Entsprechend dem nationalen Bildungsbericht 2018 zeigt sich für Österreich im Vergleich zu anderen OECD Staaten eine geringe Durchdringung der Privathaushalte mit digitalen Medien sowie eine mangelhafte Ressourcenausstattung der Schulen (Lassnigg et al., 2019). In diesem Bericht verweisen 40 % der Schulleiter_innen für die Fächer Mathematik und Englisch und 35 % für das Fach Deutsch (Daten von 2017) auf eine Beeinträchtigung des Unterrichts durch fehlende Computer. Im Längsschnittvergleich von 2012 bis 2017 zeigt sich zudem, dass dies von einem steigenden Anteil der Schulleiter_innen entsprechend wahrgenommen wird. Auffallend sind auch die großen Unterschiede zwischen verschiedenen Schulstandorten bzw. Schultypen (Brandhofer et al., 2019). Die Umsetzung des 8-Punkte-Planes für die Digitalisierung der österreichischen Schulen ab dem Schuljahr 2021/22 durch das Bildungsministerium (Bun-

desministerium für Bildung, Wissenschaft und Forschung (BMBWF), 2020a) lässt diesbezüglich auf eine mittelfristige Verbesserung dieser Situation hoffen.

- Schaffung einer ausreichenden Zahl von Arbeitsplätzen für Lehrer_innen an den Schulen mit einer zeitgemäßen IT-Ausstattung (Laptop, WLAN).

Hintergrund: Für ein produktives Arbeiten sind Lehrer_innen derzeit darauf angewiesen, auf ihre private IT-Ausstattung zurückzugreifen. Entsprechende Studien über den Zugang von Lehrpersonen zu modernen IT-Arbeitsplätzen an den Schulen fehlen für Österreich. Dieser Umstand wird sich im Zuge der Umsetzung des 8-Punkte-Planes für die Digitalisierung der österreichischen Schulen zwar in Bezug auf die IT-Ausstattung verbessern (BMBWF, 2020a), die unzureichende Verfügbarkeit von adäquaten Arbeitsplätzen für die Lehrpersonen an zahlreichen Schulen bleibt jedoch weiterhin ein Problem. Ein ausreichend ausgestatteter und ruhiger Arbeitsplatz für jede Lehrperson (z.B. mit Anschlüssen und Ablagemöglichkeiten für digitale Endgeräte) wäre eine wichtige Grundlage für eine moderne Schulentwicklung. Nur dann können Lehrpersonen auch über ihre Unterrichtszeit hinaus konstruktiv an den Schulen arbeiten und im fachlichen Austausch mit Kolleg_innen Lernsettings für einen modernen Unterricht entwickeln oder gemeinsame Projekte umsetzen.

- Berücksichtigung der Kriterien „Ressourcenfreundlichkeit“ sowie „ökologische und soziale Nachhaltigkeit“ in Bezug auf die Herstellung, den Betrieb sowie die Entsorgung der an den Schulen eingesetzten Hardware.

Hintergrund: Sowohl für die Herstellung als auch den Betrieb der digitalen Informations- und Kommunikationstechnologien ist heute ein enormer Ressourceneinsatz notwendig. Trotz teilweise energieeffizienteren Geräten und ressourcenschonenderen Herstellungsmethoden ist durch die immer umfangreichere Nutzung entsprechender Technologien insgesamt auch in Zukunft mit einem steigenden Ressourcenverbrauch zu rechnen. Zudem werden sowohl bei der Herstellung als auch bei der Entsorgung der Geräte soziale und ökologische Standards teilweise stark vernachlässigt (Prakash, Antony, Köhler, Liu & Schlösser, 2016).

- Schaffung eines Zugangs zu benutzerfreundlichen Lernplattformen und Softwareapplikationen für Schüler_innen und Lehrer_innen, die die Verwendung digitaler Medien in allen Unterrichtsfächern ermöglichen.

Hintergrund: Neben den klassischen *Office* Anwendungen sind auch einfach zu bedienende Applikationen für die digitale Kommunikation sowie Applikationen zur Erstellung von *Mind-* und *Concept-Maps* oder Applikationen die *Game-based Learning*, *Educational Robotics* u. ä. bereitzustellen (Brandhofer et al., 2019). Um einen einfacheren Umgang für Lehrer_innen und Schüler_innen zu gewährleisten, sind, wie in dem „8-Punkte-Plan für den digitalen Unterricht“ des Bundesministeriums für Bildung, Wissenschaft und Forschung (BMBWF) angemerkt, einheitliche IT-Lösungen zu bevorzugen (BMBWF, 2020a). Zusätzlich erscheint es jedoch wichtig, die Abhängigkeit von einzelnen Anbieter_innen von Lernplattformen und Softwareapplikationen kritisch zu hinterfragen. Zu prüfen wäre in diesem Zusammenhang auch der verstärkte Einsatz frei zu nutzender und offen weiterentwickelbarer Software. Über das Portal „Digitale Schule“ des BMBWF (2020b) sollen ab August 2021 zertifizierte Applikationen für den Einsatz im Unterricht zentral abrufbar gemacht werden. Die Benutzerfreundlichkeit dieses Angebots sowie ein begleitendes Fortbildungsprogramm werden entscheidend sein, um eine intensive Nutzung durch die Lehrpersonen sicherzustellen.

- **Verbreitung neu konzipierter digitaler Schulbücher, Lernmaterialien und Prüfungsmodule mit denen die didaktischen Potentiale digitaler Medien genutzt werden** und die im Sinne einer umfassenden Nachhaltigkeitsbildung **auf kreative (interaktives und lernendenzentriertes sowie problemorientiertes Lernen) und auch auf kritische Bereiche der Digitalisierung (ökologische Probleme, soziale Risiken** (Auswirkungen auf Beziehungen, soziale Probleme wie Mobbing und Gewalt im Netz u. a.)) **und Gesundheitsrisiken eingehen.**

Hintergrund: Mit digitalen Schulbüchern als 1 : 1 Versionen der gedruckten Ausgaben können die didaktischen Potenziale digitaler Medien nicht genutzt werden. *„Die Neuheit bzw. Andersartigkeit ist beim digitalen Schulbuch – wie bei vielen digitalen Devices – nicht im Produkt selbst, sondern im Nutzungszusammenhang zu suchen“* (Brandhofer et al., 2019, S. 335). Das Portal *„Digitale Schule“* des BMBWF (2020b) bietet einen wichtigen Ansatz für eine zentrale Bündelung von digitalen Angeboten für Schulen und Lehrpersonen. Dies sollte aber noch weiter ausgebaut werden und auch Unterlagen zum Umgang mit kritischen Aspekten der Digitalisierung bieten.

- **Sicherstellung von technischem Support für die Schulen bei Hard- und Softwareproblemen durch professionelles IT-Personal.**

Hintergrund: Der Rechnungshof hat in seinem Bericht über die IT-Betreuung an den österreichischen Schulen zahlreiche Verbesserungsvorschläge ausgearbeitet. Unter anderem sollen die Lehrpersonen von den technischen und administrativen Agenden der IT-Betreuung entlastet werden und stattdessen für technische Belange spezialisiertes Personal eingesetzt werden (Rechnungshof Österreich, 2018).

- **Sicherstellung eines umfassenden Datenschutzes.**

Hintergrund: Bestehende Initiativen wie ein vom BMBWF im *„8-Punkte-Plan für den digitalen Unterricht“* geplantes Gütesiegel, das unter anderem den Datenschutz von Lernapplikationen bewertet, sollen umgesetzt bzw. schrittweise ausgebaut und kontinuierlich weiterentwickelt werden (BMBWF, 2020a).

- **Sicherstellung einer möglichst hohen Krisensicherheit der verwendeten Hard- und Softwaresysteme für Unterricht und Schulverwaltung** insbesondere bei Ausfällen des Internets, oder bei einem *Black Out*.

Hintergrund: Speziell die administrativen sowie die inhaltlichen, digitalen Systeme von Schulen sind bestmöglich gegen *Cyber Crime*/ Hackerangriffe abzusichern und auch im Falle eines überraschenden Stromausfalls oder Netzwerkausfalles sollte der Verlust zentraler Daten verhindert und der Datenschutz sichergestellt werden können. Zudem ist sicherzustellen, dass ein grundlegender IT-Betrieb auch im Falle eines Ausfalls des Internets weiterhin gewährleistet ist.

Maßnahmenbündel 2: Kontinuierliche Förderung digitaler Kompetenzen von Lehrer_innen in Verbindung mit Bildungskonzepten für Nachhaltige Entwicklung im Rahmen der Aus- und Fortbildung in allen Unterrichtsfächern.

- **Stärkere Berücksichtigung der Vermittlung digitaler Kompetenzen in Verbindung mit den Zielen einer nachhaltigen Entwicklung in den Curricula aller Lehramtsstudien.**

Hintergrund: Mangelnde Aus- und Weiterbildung von Lehrpersonen gelten als Barrieren für erfolgreiches Lernen mit digitalen Medien (WBGU, 2019). Die Analysen aktueller Lehramtscurricula zeigen, dass die Förderung digitaler Kompetenzen in den Lehramtsstudien nach wie vor einen geringen

Stellenwert einnimmt. Dies zeigt sich in der geringen Anzahl von ECTS Punkten, wobei eine große Streuung zwischen den Lehramtsstudien besteht (Brandhofer et al., 2019; Gritsch & Ebner, 2016; Himpl-Gutermann et al., 2016).

Aus dem Blickwinkel von Bildungskonzepten für nachhaltige Entwicklung ist darüber hinaus die Integration von Nachhaltigkeitsaspekten sowie von Inhalten der Technologiefolgenabschätzung in der Vermittlung digitaler Kompetenzen zu berücksichtigen.

– Abkehr von den bislang dominanten Anwendungsschulungen in der Lehrer_innenaus- und fortbildung.

Hintergrund: Die Inhalte zur Förderung digitaler Kompetenzen in der Lehrer_innenaus- und fortbildung beschränken sich oftmals auf reine Anwendungsschulungen, während didaktische Aspekte zu kurz kommen (Futschek et al., 2014). Diese Defizite werden auch von den Lehrpersonen selbst kritisiert (Jekel, Oberrauch & Breiffuss-Horner, 2020). Die Lehrpersonen schätzen in Zusammenhang mit digitalen Medien ihre Anwendungskenntnisse und technischen Kenntnisse höher ein, als die pädagogischen Kenntnisse (Brandhofer, 2015). Zudem wird im *Nationalen Bildungsbericht* 2015 konstatiert, dass im Bildungsbereich die Aufmerksamkeit zu wenig auf die Entwicklung geeigneter Lernsettings gerichtet wird, während Fragen zur Nutzung neuer Hardware dominieren (Baumgartner, Brandhofer, Ebner, Gradinger & Korte, 2016).

– Stärkung der Kompetenz von Lehrpersonen zur Nutzung der Potenziale der Digitalisierung für die Etablierung einer neuen, konstruktivistisch geprägten Lehr- und Lernkultur, die sich an den digital geprägten Lebenswelten der heutigen Lernenden orientiert.

Hintergrund: Digitale Entwicklung verändert fundamental den traditionellen Wissenserwerb. Nicht-formales und individuelles Lernen wird wichtiger (Brendel & Schrüfer, 2018; Rosa, 2017). Um Jugendliche bestmöglich auf die gesellschaftlichen Veränderungen und Herausforderungen im 21. Jh. vorzubereiten, bedarf es im Bildungssystem einen Wandel vom Lehren zum Lernen (Greenhow & Lewin, 2016; UNESCO, 2011) und damit einer Neudefinition der Rolle von Lehrenden und Lernenden (Bos et al., 2014; Jekel et al., 2020). Von Seiten der Lehrpersonen bedarf es einer Stärkung der Kompetenz, um digitale Medien nicht nur zur Reproduktion bestehender Unterrichtskonzepte zu nutzen, sondern um die aktuelle gesellschaftliche Transformation im Zusammenhang mit der zunehmenden Digitalisierung auch über den Bildungsbereich konstruktiv mitzugestalten und den zunehmend digital geprägten Lebenswelten von Kindern und Jugendlichen gerecht zu werden (Brendel & Schrüfer, 2018; Clark, Logan, Luckin, Mee & Oliver, 2009; Jekel et al., 2020; Warschauer & Matuchniak, 2010).

– Stärkung der Kompetenz von Lehrpersonen zur Gestaltung hochwertiger Lernsettings (face-to-face und virtuell), die interaktiv, lernendenzentriert sowie problemorientiert sind und damit zur Etablierung reflexiver und transformativer Innovations- und Lernräume im Sinne von Bildungskonzepten für nachhaltige Entwicklung beitragen.

Hintergrund: Den unterschiedlichen Bildungskonzepten für nachhaltige Entwicklung ist gemein, dass neue Lehr- und Lernformen gefordert sind, um eine notwendige nachhaltige sozio-ökologische Transformation erfolgreich umsetzen zu können (UNESCO, 2017). Bildung muss sich über die reine Wissensvermittlung hinaus weiterentwickeln und Lernenden Möglichkeiten für eine selbständige Konzeption und Auswahl von Handlungsoptionen für gesellschaftliche Herausforderungen bieten (Rieckmann, 2018) und sie damit zur reflexiven und verantwortungsbewussten Mitgestaltung der Gesellschaft befähigen (Rauch

& Pfaffenwimmer, 2018). Die Förderung der Kompetenzen von Lehrpersonen zur Entwicklung effektiver Lernsettings im Sinne einer BNE ist deshalb im Rahmen der Aus- und Weiterbildung verstärkt in den Fokus zu stellen (Brandhofer et al., 2019; Schulze, Gryl & Kanwischer, 2015). Der reflektierte Einsatz digitaler Medien bietet ein großes Potential, interaktive und lernendenzentrierte Lernsettings – die problemorientiertes Lernen und Lehren in den Fokus stellen und die Etablierung transformativer Innovations- und Lernräume unterstützen – umzusetzen (Birkelbach et al., 2019). Dabei geht es jedoch keinesfalls um einen unreflektierten Ersatz analoger Methoden durch digitale Angebote. Vielmehr ist eine sinnvolle Kombination analoger und digitaler Methoden anzustreben, die die Vorteile beider Welten zusammenführt. Die Erfahrungen während der COVID-Pandemie zeigen, dass bei der Entwicklung derartiger Lernsettings auch das Auftreten von Phasen mit *Home-schooling* zu berücksichtigen ist.

– **Stärkung der Kompetenz von Lehrpersonen zur Umsetzung globaler (Schul-)Partnerschaften, innerhalb derer Lernende mittels digitaler Medien über nationale und kulturelle Grenzen hinweg gemeinsame Lösungsansätze für Herausforderungen im Zusammenhang mit nachhaltiger Entwicklung erarbeiten.**

Hintergrund: Die hohe Komplexität und Vernetztheit der großen Herausforderungen des 21. Jh. bringt es mit sich, dass keine klar definierten Lösungswege existieren (Wals, 2015). Vielmehr sind für Lösungsansätze Aushandlungsprozesse zwischen unterschiedlichen Interessensgruppen und auf unterschiedlichen Maßstabsebenen (von lokal bis global) sowie die Berücksichtigung kulturell divergierender Zugänge notwendig (Schrüfer, Schwarze & Obermaier, 2018). Über digitale soziale Medien beschränkt sich das Handeln des Einzelnen heute nicht mehr nur auf das reale Lebensumfeld, weshalb das gleichzeitige Leben in realen und virtuellen Welten auch in der Schule zu berücksichtigen ist (Geisz & Schmitt, 2016). Diese technischen Entwicklungen ermöglichen auch völlig neue Chancen für inter- und transkulturelle Kooperationen (Brendel & Schrüfer, 2018). Für Jugendliche ist es daher essentiell, sich die notwendigen Kompetenzen für eine Kooperation über Länder- und Kulturgrenzen hinweg anzueignen (UNESCO, 2017). Eine erfolgreiche Umsetzung inter- und transkultureller Kooperationen, die zu einer Zusammenarbeit auf Augenhöhe führen, stellt Lehrpersonen aber vor große Herausforderungen (Cook, 2013; Dür & Keller, 2019; Höhnle, 2014; Oxfam, 2007; Scridon, 2014). Den Autor_innen dieses Optionenberichtes ist kein Beispiel bekannt, das diesen Aspekt moderner digitaler Medien in der Aus- oder Weiterbildung von Lehrpersonen strukturiert thematisiert würde.

– **Stärkung der Kompetenz von Lehrpersonen zum Umgang mit sozialen Herausforderungen (z.B. Gewalt im Netz, Mobbing, Verlust sozialer Beziehungen) durch die Nutzung digitaler Medien**

Hintergrund: Die intensive Nutzung digitaler Medien führt unweigerlich auch zur Auseinandersetzung mit Themen wie Gewalt im Netz oder digitalem Mobbing. Die Vermittlung von Wissen um positive wie negative Auswirkungen digitaler Medien auf die sozialen Beziehungen zwischen Schüler_innen sowie zwischen Schüler_innen und Lehrer_innen und möglicher Gesundheitsrisiken sollte in der Aus- und Weiterbildung von Lehrpersonen verankert und die Kompetenz zum Umgang mit entsprechenden Herausforderungen gefördert werden. Wissenschaftliche Untersuchungen über mögliche negative soziale Folgen für Schüler_innen durch die vollständige Reduktion der schulischen Kommunikation auf digitale Medien während der *Homeschooling*-Phase aufgrund der COVID-Pandemie sind derzeit noch rar. Erste Ergebnisse aus wissenschaftlichen

Untersuchungen (Schober, Lüftenegger & Spiel, 2020, 2021) sowie persönliche Schilderungen von *Social Networkern* an unterschiedlichen Schulen weisen jedoch auf teilweise gravierende negative Auswirkungen für einen Teil der Schüler_innen hin. Hier bedarf es noch weiterer Forschung, um dieses Phänomen zu erfassen und umfassende Beratungsangebote zu etablieren, Lehrpersonen entsprechende Hilfestellungen anzubieten und um bei derartigen Problemen zielgerichtet handeln zu können.

Maßnahmenbündel 3: Kontinuierliche Förderung digitaler Kompetenzen von Schüler_innen in Verbindung mit den in den Bildungskonzepten für Nachhaltige Entwicklung geforderten Kompetenzen in allen Unterrichtsfächern.

Umfangreichere Förderung digitaler Kompetenzen in Verbindung mit Bildungskonzepten nachhaltiger Entwicklung und der Etablierung transformativer Innovations- und Lernräume - während der gesamten Bildungslaufbahn bereits ab dem Volksschulalter bzw. ab der vorschulischen Bildung und in allen Schultypen.

Hintergrund: Die 2014 veröffentlichten Ergebnisse der *International Computer and Information Literacy Study 2013* zeigen, dass die weitverbreitete Annahme, Kinder und Jugendliche würden durch das Aufwachsen in einer von neuen Technologien geprägten Welt automatisch zu kompetenten Nutzer_innen und Nutzern digitaler Medien werden, nicht zutrifft (Bos et al., 2014). In Österreich beginnt strukturierte informatische Bildung erst in der Sekundarstufe I und damit im internationalen Vergleich relativ spät (Brandhofer, 2015). In Bezug auf die Entwicklung digitaler Kompetenzen ist ein deutlich geringeres Engagement der Pflichtschulen sowie der AHS im Vergleich zu weiterführenden technischen Schulen festzustellen. Dies führt dazu, dass die digitalen Kompetenzen der 25- bis 34-Jährigen in Österreich im EU-Vergleich gering ausgeprägt sind. (Lassnigg et al., 2019). Um transformative Innovations- und Lernräume an Schulen zu schaffen, erscheint eine Beschränkung der Auseinandersetzung mit digitalen Technologien auf ein eigenständiges Fach Informatik als nicht ausreichend. Vielmehr bedarf es der Einbindung unterschiedlicher Unterrichtsfächer (Brandhofer et al., 2019). Zudem ist eine kritische Auswahl geeigneter Lernsettings bzw. der eingesetzten digitalen Tools geboten, um den Anforderungen von Bildungskonzepten für nachhaltige Entwicklung zu entsprechen (Birkelbach et al., 2019). Gefordert sind Lernsettings mit einem lernendenzentrierten, handlungsorientierten Ansatz, die darauf abzielen, Lernende zu befähigen, sich aktiv an einem Prozess der gesellschaftlichen Transformation in Richtung einer nachhaltigen Entwicklung zu beteiligen (UNESCO, 2017).

– Stärkung der Kompetenz zur Bewertung und kritischen Reflexion der gesellschaftlich-kulturellen Perspektive sowie des ökologischen Ressourcenaufwandes von Digitalisierung in der schulischen Bildung anstatt der bislang im Mittelpunkt stehenden anwendungsbezogenen und (in abgeschwächter Form) der technologischen Perspektive.

Hintergrund: Digitale Bildung kann in eine technologische, eine anwendungsbezogene und eine gesellschaftlich-kulturelle Perspektive gegliedert werden, wobei alle drei Perspektiven als gleichbedeutend eingestuft werden (Gesellschaft für Informatik, 2000). Die Analyse der Unterrichtsrealität an österreichischen Schulen zeigt jedoch, dass bisher vor allem die anwendungsbezogene Perspektive im Fokus steht (Brandhofer et al., 2019). Technikfolgenabschätzungen oder die Stärkung der Kompetenz zur Auseinandersetzung mit Wertefragen im Zusammenhang mit der Digitalisierung, wie z.B. der individuell

unterschiedliche Zugang zu Technik und die damit verbundenen ungleichen Chancen und Machtverhältnisse, oder der Einfluss automatisierter Algorithmen auf unterschiedlichste Entscheidungsprozesse, finden nur in geringem Ausmaß statt. Durch die schnell ablaufenden und teils radikalen und nicht vorhersehbaren Veränderungen in allen Gesellschaftsbereichen (u. a. in der Berufswelt) im Zuge der zunehmende Digitalisierung erscheint jedoch ein stärkerer Fokus auf die Ausbildung kritischer Reflexionsfähigkeit und Werturteilskompetenz dringend geboten (Brandhofer et al., 2019).

- **Evaluation, inwiefern die verbindliche Übung „digitale Grundbildung“ in der Sekundarstufe I tatsächlich qualitativ hochwertig umgesetzt wird und einen Beitrag im Kontext von Bildungskonzepten zur Nachhaltigen Entwicklung leistet.**

Hintergrund: Durch die Einführung der verbindlichen Übung *Digitale Grundbildung* in der Sekundarstufe I oder der Initiative *eEducation Austria* (2020) wird das Ziel verfolgt, den Digitalisierungsprozess an den Schulen zu unterstützen. Konkret strukturiert soll dies durch den „*Masterplan für Digitalisierung im Bildungswesen*“ des BMBWF (2020a), bzw. den davon abgeleiteten 8-Punkte-Plan für den digitalen Unterricht werden. Was bei all den bereits umgesetzten sowie den geplanten Maßnahmen fehlt, ist jedoch eine Strategie zur umfassenden Evaluation inwiefern tatsächlich eine Verbesserung digitaler Kompetenzen erreicht wird (Brandhofer et al., 2019). Kompetenzmodelle für die qualitative Bewertung wären jedenfalls vorhanden (z.B.: BMBWF, o. J.; Brandhofer & Wiesner, 2018).

Maßnahmenbündel 4: Kontinuierliche Förderung digitaler Kompetenzen von Schüler_innen in Richtung kritischer und partizipativer Kompetenzen

- **Stärkung der Kompetenz zum Erkennen von und zum Umgang mit Fake News, Mobbing, Gewalt im Netz und anderen sozialen Problemen im Kontext der Digitalisierung.**

Hintergrund: Im Unterrichtsalltag dominiert heute für den Zweck der Informationsbeschaffung längst die Internetrecherche gegenüber klassischen Informationsquellen. Der schnelle und einfache Zugang zu Informationen täuscht jedoch oft über die Tatsache hinweg, dass die Auswahl und kritische Bewertung von Informationsquellen aus dem Internet die Nutzer_innen vor höhere Anforderungen stellt (Geisz & Schmitt, 2016).

Die Möglichkeit zur Kommunikation in Echtzeit und mit einem großen Personenkreis sowie das Gefühl der Anonymität im Netz und der Mangel an emotionalem Feedback begünstigt das Phänomen des Cybermobbings. Es geben in Österreich zwar deutlich weniger Schüler_innen an, Opfer von Cybermobbing geworden zu sein (ca. 5-6 % der österreichischen Schüler_innen), als das im Vergleich zu herkömmlichen Formen des Mobbings der Fall ist (ca. 6-10 % der österreichischen Schüler_innen), durch die hohe Verbreitung über das Internet sowie durch den Umstand, dass entsprechende Kommentare, Fotos oder Videos nicht einfach gelöscht werden können, können die Auswirkungen des Cybermobbings aber deutlich weitreichender sein (Felder-Puig, Teutsch, Ramelow & Maier, 2019).

Hinzu kommen Phänomene wie die mögliche Konfrontation mit Gewalt oder Pornographie im Netz sowie Fragen des Datenschutzes und Urheberrechts. Ebenso ist vielen Nutzer_innen nicht bewusst, dass sich hinter sozialen Netzwerken marktgetriebene Dienstleister_innen befinden, die mit ihren Plattformen, z.B. durch die Analyse personenbezogener Daten, Geld verdienen

(Geisz & Schmitt, 2016).

- Gezielte Programme zur Verringerung der ausgeprägten Geschlechterdifferenz bei digitalen Kompetenzen.

Hintergrund: Im Vergleich zum EU-Schnitt weist Österreich einen deutlich überdurchschnittlichen geschlechtsspezifischen Unterschied in Bezug auf die digitalen Kompetenzen auf. Bei fortgeschrittenen digitalen Kompetenzen der 25- bis 54-jährigen beträgt diese Differenz 27 Prozentpunkte zugunsten der Männer. Dies zeigt sich auch bei einem Vergleich der digitalen Problemlösungskompetenzen (Lassnigg et al., 2019). Im Zeitalter der rasanten Digitalisierung aller gesellschaftlichen Bereiche führt dieser geschlechtsspezifische Unterschied auch zu unterschiedlichen Möglichkeiten einer aktiven Teilnahme zur Mitgestaltung gesellschaftlicher Prozesse (Jekel et al., 2015).

- Einbindung des Elternhauses in eine Digitalisierungsstrategie.

Hintergrund: Die *Homeschooling*-Phase als Folge der COVID-Pandemie stellte besonders für die Eltern jüngerer Schüler_innen eine große Herausforderung dar. Die rasche und weitgehend unvorbereitete Umstellung auf das Lernen über digitale Plattformen gelang in diesen Haushalten nur durch entsprechende Unterstützung durch die Eltern. Damit wurde das Vorhandensein digitaler Grundkenntnisse der Eltern wesentlich mitentscheidend für den Lernerfolg der Kinder. Neben diesen anwendungsbezogenen Kenntnissen erscheint es sinnvoll, wenn auch Eltern in verstärktem Ausmaß über die Herausforderungen und Gefahren im Umgang mit digitalen Medien informiert sind. Eine umfassende Digitalisierungsstrategie sollte deshalb neben den Schüler_innen auch deren Eltern miteinbeziehen. Gezielte Schulungsangebote für den Umgang mit den Herausforderungen und Gefahren digitaler Medien sowie Anwendungsschulungen für digitale Applikationen, die im Rahmen des Unterrichts verwendet werden, könnten eine wertvolle Hilfestellung für Eltern jüngerer Schüler_innen darstellen.

- Stärkung der Kompetenz der Schüler_innen zur aktiven Partizipation im Internet, um Inhalte der medialen Welt (Wissen, aber auch öffentliche Meinungsbildungsprozesse und daraus abgeleitetes reales Handeln) selbst mitzugestalten.

Hintergrund: Digitale Kompetenzen gelten zunehmend als Voraussetzung, um selbständig aktiv zur gesellschaftlichen Entwicklung der eigenen Lebenswelt beitragen zu können (Jekel et al., 2015). Nutzer_innen können nicht nur passiv Informationen über das Internet beziehen, sondern vielfach selbst Informationen produzieren. Die Rollen als Nutzer_in oder Produzent_in von Informationen lassen sich durch die interaktive Nutzung digitaler Tools vielfach nicht mehr voneinander trennen, weshalb in diesem Zusammenhang oft von *Produzern* die Rede ist (Bruns, 2014). Dies trifft im Besonderen auch auf digitale Geomedien zu. Deren Anwendung bildet heute die Basis für viele raumrelevante Entscheidungsfindungsprozesse und damit die Grundlage, um als sogenannter *Spatial Citizen* derartige Prozesse mitgestalten zu können (Gryl & Jekel, 2012; Schulze et al., 2015). Nicht zuletzt ist eine umfassende digitale Kompetenz eine Grundvoraussetzung, um den Prozess der zunehmenden Digitalisierung und die damit einhergehenden gesellschaftlichen Veränderungen in reflektierter Weise mitgestalten zu können.

04_08.3.2. Erwartete Wirkungsweise und bisherige Erfahrungen mit dieser Option oder ähnlichen Optionen

Die **erwartete Wirkungsweise** der Option soll einerseits vielfältige und erforderliche **Innovationen** anstoßen, und andererseits den **kritischen Umgang** mit digitalen Medien verbessern und die erforderlichen Kompetenzen **eng mit den Bildungskonzepten einer nachhaltigen Entwicklung (BNE) verknüpfen**. Zudem soll damit die Kompetenz von Lehrer_innen und Schüler_innen gefördert werden, um sich in der Schule konstruktiv mit **sozial brisanten Fragen** im Zusammenhang mit digitalen Medien und ihrer Nutzung auseinanderzusetzen zu können.

Die **Vorteile** dieser Option sind vielfältig und sind im Text zur Ausführung der Maßnahmen über die dargestellten Erkenntnisse aus der Literatur angeführt.

Synergien sind mit allen Optionen im SDG 4, die auf den Bereich „*Bildungskonzepte einer nachhaltigen Entwicklung (BNE)*“ abzielen, in hohem Maße gegeben.

Negative Spill-Over Effekte sind in den Maßnahmenbündeln als Hintergrundinformation angeführt und betreffen den sozialen (Gefahr eingeschränkter physischer Kontakte, Mobbing, etc.) und gesundheitlichen Bereich (Bewegungsmangel, Augenschäden, etc.) sowie ethische (Einfluss von Algorithmen auf Entscheidungsprozesse, etc.), ökologische (Energie- und Ressourcenbedarf) und gesellschaftliche Aspekte (Arbeitswelt, etc.). Ein kritisch reflektierter Umgang mit dem Prozess der Digitalisierung muss entsprechende Maßnahmen für einen zielgerichteten Umgang mit diesen Effekten beinhalten.

04_08.3.3. Zeithorizont der Wirksamkeit

Kurzfristig:

Durch die aktuellen Phasen des *Homeschoolings* ist ein verstärkter Digitalisierungsdruck und -prozess an den Schulen zu beobachten. Qualifizierte Fortbildungsangebote für Lehrpersonen sollten deshalb unmittelbar angeboten werden. Neben Schulungen über digitale Plattformen sind dabei auch spezifische Kurse an den jeweiligen Schulstandorten notwendig, um konkret auf aktuelle Bedürfnisse eingehen zu können. Dadurch ist eine kurzfristige Verbesserung digitaler Kompetenzen bei Lehrer_innen und damit verbunden bei den Schüler_innen zu erwarten.

Mittelfristig:

Der 8-Punkte-Plan des BMFBWF für die Digitalisierung der österreichischen Schulen sieht eine schrittweise Ausstattung von Lehrpersonen und Schüler_innen mit IT-Endgeräten ab dem Schuljahr 2021/22 sowie die flächendeckende Schaffung der entsprechenden IT-Infrastruktur an den Schulen bis 2023 (BMBWF, 2020a) vor. Diese ist ein wesentlicher Schritt zur Erreichung der in den Maßnahmenbündeln geforderten Maßnahmen. Wie in diesem Zusammenhang bereits erwähnt, erscheinen jedoch die Fortbildungsangebote (Zahl und Qualität) für Lehrpersonen derzeit noch unzureichend. Über die notwendigen kurzfristigen Angebote hinaus ist diesbezüglich in den kommenden Jahren parallel zur Verbesserung der IT-Ausstattung eine offensivere und inhaltlich umfassendere Fortbildungsstrategie (nicht nur reine Anwendungsschulungen) zu verfolgen, in die alle Lehrpersonen eingebunden werden und die auch Präsenzveranstaltungen an den Schulstandorten umfassen.

Langfristig:

Durch die Umsetzung der in den Maßnahmenbündeln angeführten Punkte ist bis 2030 von einer messbaren Verbesserung der digitalen Kompetenzen in der österreichischen Gesellschaft auszugehen. Diese sollte auch eine stärkere individuelle wie gesellschaftliche Reflexion über den Prozess der Digitalisierung und dessen Auswirkungen sowie über Chancen und Gefahren umfassen und im Einklang mit den Bildungszielen einer nachhaltigen Entwicklung stehen.

04_08.3.4. Vergleich mit anderen Optionen, mit denen das Ziel erreicht werden kann

Eine Reihe von Optionen, die im SDG 4 auf den Bereich der Bildungskonzepte für nachhaltige Entwicklung abzielen, bilden starke Synergien mit dieser Option. Keine von diesen anderen Optionen zielt aber direkt auf die digitalen Medien ab.

04_08.3.5. Interaktionen mit anderen Optionen

Interaktionen mit anderen Optionen im SDG 4 werden nach der Evaluierung im November ausgeführt. Interaktionen mit anderen Optionen anderer SDGs werden nach dem Interaktionsprozess mit den anderen SDG-Gruppen im Frühjahr 2021 an dieser Stelle näher ausgeführt.

04_08.3.6. Offene Forschungsfragen

Eine Reihe von Forschungsfragen wurde bereits bei der Beschreibung der Maßnahmen angeführt. Diese können der Kürze wegen hier nicht nochmals wiederholt werden.

Literatur

- Baumgartner, P., Brandhofer, G., Ebner, M., Gradinger, P., & Korte, M. (2016). Medienkompetenz fördern – Lehren und Lernen im digitalen Zeitalter. In M. Bruneforth, F. Eder, K. Krainer, C. Schreiner, A. Seel & C. Spiel (Hrsg.), Nationaler Bildungsbericht Österreich 2015. Band 2, Fokussierte Analysen bildungspolitischer Schwerpunktthemen (S. 95–131). Graz: Leykam.
- Birkelbach, L., Preglau, D., & Rammel, C. (2019). BNE im Zeitalter der Digitalisierung. White Paper. <https://www.openscience-4sustainability.at/wp-content/uploads/2019/07/White-Paper-BNE-Digitalisierung.pdf> [29.08.2021].
- Bundesministerium für Bildung, Wissenschaft und Forschung (BMBWF). (2020a). 8-Punkte-Plan für den digitalen Unterricht. Digitale Bildung. <https://www.bmbwf.gv.at/Themen/schule/zrp/dibi.html> [29.08.2021].
- Bundesministerium für Bildung, Wissenschaft und Forschung (BMBWF). (2020b). Digitale Schule. <https://digitaleschule.gv.at/> [29.08.2021].
- Bundesministerium für Bildung, Wissenschaft und Forschung (BMBWF). (o. J.). digi.komp. Digitale Kompetenzen Informatische Bildung. <https://digikomp.at/> [29.08.2021].
- Bos, W., Eickelmann, B., Gerick, J., Goldhammer, F., Schaumburg, H., Schwippert et al. (Hrsg.). (2014). ICILS 2013. Computer- und informationsbezogene Kompetenzen von Schülerinnen und Schülern in der 8. Jahrgangsstufe im internationalen Vergleich. Münster: Waxmann. https://www.pedocs.de/volltexte/2015/11459/pdf/ICILS_2013_Berichtsband.pdf [29.08.2021].
- Brandhofer, G. (2015). Die Kompetenzen der Lehrenden an Schulen im Umgang mit digitalen Medien und die Wechselwirkungen zwischen Lehrtheorien und mediendidaktischem Handeln. Dresden: Universität Dresden. <https://nbn-resolving.org/urn:nbn:de:bsz:14-qucosa-190208> [29.08.2021].
- Brandhofer, G., Baumgartner, P., Ebner, M., Köberer, N., Trültzsch-Wijnen, C., & Wiesner, C. (2019). Bildung im Zeitalter der Digitalisierung. In S. Breit, F. Eder, K. Krainer, C. Schreiner, A. Seel, & C. Spiel (Hrsg.), Nationaler Bildungsbericht 2018. Band 2. Fokussierte Analysen und Zukunftsperspektiven für das Bildungswesen (S. 307–362). Graz: Leykam. https://www.bifie.at/wp-content/uploads/2019/03/NBB_2018_Band2_Beitrag_8.pdf [29.08.2021].
- Brandhofer, G., & Wiesner, C. (2018). Medienbildung im Kontext der Digitalisierung: Ein integratives Modell für digitale Kompetenzen. Online Journal for Research and Education, 10, 1–15. <https://journal.ph-noe.ac.at/index.php/resource/article/view/574/600> [29.08.2021].
- Brendel, N., & Schrüfer, G. (2018). Globales Lernen im digitalen Zeitalter. In N. Brendel & G. Schrüfer (Hrsg.). Globales Lernen im digitalen Zeitalter (S. 9–33). Münster: Waxmann.
- Bruns, A. (2014). Beyond the Producer/Consumer Divide: Key Principles of Prodsusage and Opportunities for Innovation. In M. A. Peters, T. Besley, & D. Araya (Hrsg.), The New Development Paradigm: Education, Knowledge Economy and Digital Futures. (S. 1-13). New York: Peter Lang.
- Clark, W., Logan, K., Luckin, R., Mee, A., & Oliver, M. (2009). Beyond Web 2.0: Mapping the technology landscapes of young learners: Beyond Web 2.0. Journal of Computer Assisted Learning, 25(1), 56–69. doi:10.1111/j.1365-2729.2008.00305.x
- Cook, A. (2013). What are the indicators of a successful international school partnership: Developing an operationalized theoretical standard. University of London: London. <http://eprints.ioe.ac.uk/20016/> [29.08.2021].
- Dür, M., & Keller, L. (2019). Research Collaboration of Austrian and Indian Teenagers in the Context of Education for Sustainable Development. Sustainability, 11(18), 1–19. doi:10.3390/

- su1185094
eEducation Austria. (2020). Digitale und informatische Kompetenzen für alle Schülerinnen und Schüler. eEducation Austria - Digitale Bildung für alle. <https://eeducation.at/> [29.08.2021].
- Felder-Puig, R., Teutsch, F., Ramelow, D., & Maier, G. (2019). Gesundheit und Gesundheitsverhalten von österreichischen Schülerinnen und Schülern. Ergebnisse des WHO-HBSC-Survey 2018. Wien: Bundesministerium für Arbeit, Soziales, Gesundheit und Konsumentenschutz.
- Ferrari, A. (2012). Digital Competence in Practice: An Analysis of Frameworks. <https://op.europa.eu/en/publication-detail/-/publication/2547ebf4-bd21-46e8-88e9-f53c1b3b927f/language-en> [29.08.2021].
- Futschek, G., Bieber, R., Lemmel-Seedorf, R., & Jernej, A. (2014). IKT/Informatik-Inhalte in den Lehramtsstudien an PHs und Universitäten Österreichs. Endbericht. https://www.ocg.at/sites/ocg.at/files/medien/pdfs/IKT-Informatik-in-Lehramtsstudien_Endbericht.pdf [29.08.2021].
- Geisz, M., & Schmitt, R. (2016). Schulische Rahmenbedingungen und pädagogisch-didaktische Herausforderungen. In J.-R. Schreiber & H. Siege (Hrsg.), Orientierungsrahmen für den Lernbereich Globale Entwicklung (2. Aufl.). Berlin: Heenemann.
- Gesellschaft für Informatik (Hrsg.). (2000). Empfehlungen der Gesellschaft für Informatik e.V. für ein Gesamtkonzept zur informatischen Bildung an allgemein bildenden Schulen. Informatik-Spektrum, 23(6), 378–382. doi:10.1007/s002870000129
- Greenhow, C., & Lewin, C. (2016). Social media and education: Reconceptualizing the boundaries of formal and informal learning. Learning, Media and Technology, 41(1), 6–30. doi:10.1080/17439884.2015.1064954
- Gritsch, B., & Ebner, M. (2016). Lehramtsstudium Sekundarstufe Allgemeinbildung im Verbund ein Pilotprojekt. Zeitschrift für Hochschulentwicklung, 11(1), 39–55. <https://zfhe.at/index.php/zfhe/article/view/886> [29.08.2021].
- Gryl, I., & Jekel, T. (2012). Re-centring Geoinformation in Secondary Education: Toward a Spatial Citizenship Approach. Cartographica: The International Journal for Geographic Information and Geovisualization, 47(1), 18–28. doi:10.3138/cart0.47.1.18
- Himpsl-Gutermann, K., Berger, E., Harrich, P., Kohl, A., Maurek, J., Nárosy, T. et al. (2016). Wie „zukunftsreich“ ist das neue Lehramtsstudium? Bestandsaufnahme zu Medienbildung und digitalen Kompetenzen in den Curricula-entwürfen der Sekundarstufe der PädagogInnenbildung_NEU. Medienimpulse, 53(4). doi:10.21243/mi-04-15-05
- Höhnle, S. (2014). Online-gestützte Projekte im Kontext Globalen Lernens im Geographieunterricht: Empirische Rekonstruktion internationaler Schülerperspektiven. Münster: MV Verlag.
- Jekel, T., Gryl, I., & Oberrauch, A. (2015). Education for Spatial Citizenship: Versuch einer Einordnung. GW Unterricht, 137(1), 5–13.
- Jekel, T., Oberrauch, A., & Breitfuss-Horner, C. (2020). „Ich habe unbekannte Seiten und Talente meiner Schüler/innen entdeckt“. Eine Delphi-Studie zum Ist-Stand und Entwicklungsstrategien zur fachspezifischen Fernlehre an österreichischen Sekundarschulen. GW-Unterricht, 158(1), 57–67. doi:10.1553/gw-unterricht158s57
- Kanwischer, D. (2014). Digitale Geomedien und Gesellschaft. Zum veränderten Status geographischen Wissens in der Bildung. Geographische Rundschau, 66(6), 12–17.
- Kultusministerkonferenz (KMK). (2017). Bildung in der digitalen Welt. Strategie der Kultusministerkonferenz. Berlin: Kultusministerkonferenz.
- Lassnigg, L., Mayrhofer, L., Baumegger, D., Vogtenhuber, S., Weber, C., Aspertsberger, R. et al. (2019). Input – Personelle und finanzielle Ressourcen. In K. Oberwimmer, S. Vogtenhuber, L. Lassnigg, & C. Schreiner (Hrsg.), Nationaler Bildungsbericht Österreich 2018. Das Schulsystem im Spiegel von Daten und Indikatoren. Band 1. Graz: Leykam.
- Oxfam. (2007). Building Successful School Partnerships. A guide for schools. London: Oxfam. <https://oxfamlibrary.openrepository.com/bitstream/handle/10546/620578/edu-building-successful-school-partnerships-010106-en.pdf;jsessionid=8A814DA69287262616AF-390C845A6330?sequence=1> [29.08.2021].
- Prakash, S., Antony, F., Köhler, D. A. R., Liu, R., & Schlösser, A. (2016). Ökologische und ökonomische Aspekte beim Vergleich von Arbeitsplatzcomputern für den Einsatz in Behörden unter Einbeziehung des Nutzerverhaltens (Öko-APC). https://www.umwelt-bundesamt.de/sites/default/files/medien/377/publikationen/endbericht_oko-apc_2016_09_27.pdf [29.08.2021].
- Rauch, F., & Pfaffenwimmer, G. (2018). Bildung für eine nachhaltige Gesellschaft. In H. Alt-richter, B. Hanfstingl, K. Krainer, M. Krainz-Dürr, E. Messner, & J. Tonhauser (Hrsg.), Baustellen in der österreichischen Bildungslandschaft: Zum 80. Geburtstag von Peter Posch (S. 229–243). Münster: Waxmann.
- Rechnungshof Österreich. (2018). Bericht des Rechnungshofes: IT–Betreuung an Schulen. https://www.rechnungshof.gv.at/rh/home/home/IT_Betreuung_Schulen.pdf [29.08.2021].
- Rieckmann, M. (2018). Die Bedeutung von Bildung für nachhaltige Entwicklung für das Erreichen der Sustainable Development Goals (SDGs). Zeitschrift für internationale Bildungsforschung und Entwicklungspädagogik, 41(2), 4–10.
- Rosa, L. (2017). Lernen im digitalen Zeitalter. Weblog zu Schule und Gesellschaft. <https://shiftingschool.wordpress.com/2017/11/28/lernen-im-digitalen-zeitalter/> [29.08.2021].
- Schank, C., & Rieckmann, M. (2019). Socio-economically Substantiated Education for Sustainable Development: Development of Competencies and Value Orientations Between Individual Responsibility and Structural Transformation. Journal of Education for Sustainable Development, 13(1), 67–91. doi:10.1177/0973408219844849
- Schober, B., Lüftenegger, M., & Spiel, C. (2020). Lernen unter COVID-19-Bedingungen: Was hat sich während der Zeit des Home Learning verändert? Erste Ergebnisse der zweiten Erhebung bei Schüler*innen. https://lernen-covid19.univie.ac.at/fileadmin/user_upload/p_lernencovid19/Zwischenbericht_Befragung_4_final.pdf [29.08.2021].
- Schober, B., Lüftenegger, M., & Spiel, C. (2021). Lernen unter COVID-19-Bedingungen: Wie erging es den Schüler*innen im zweiten Lockdown? Erste Ergebnisse der vierten Erhebung bei Schüler*innen. https://lernen-covid19.univie.ac.at/fileadmin/user_upload/p_lernencovid19/Zwischenbericht_Befragung_4_final.pdf [29.08.2021].
- Schrüfer, G., Schwarze, S., & Obermaier, G. (2018). Interkulturelle Bildung als Voraussetzung für Nachhaltigkeit. Geographische Rundschau, 10, 30–40.
- Schulze, U., Gryl, I., & Kanwischer, D. (2015). Spatial Citizenship education and digital geome-dia: Composing competences for teacher education and training. Journal of Geography in Higher Education, 39(3), 369–385. doi:10.1080/03098265.2015.1048506
- Scridon, A. (2014). Nachhaltigkeit macht Schule! Empfehlungen für erfolgreiche und qualitative Schulpartnerschaften weltweit. Wien: Interkulturelles Zentrum.
- United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization (UNESCO) (Hrsg.). (2011). Transforming education: The power of ICT policies. Paris: UNESCO Publishing. <http://www.unesco.org/new/fileadmin/MULTI-MEDIA/FIELD/Dakar/pdf/Transforming%20Education%20the%20Power%20of%20ICT%20Policies.pdf> [29.08.2021].
- United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization (UNESCO) (Hrsg.). (2017). Education for Sustainable Development Goals Learning Objectives. Paris: UNESCO Publishing. https://www.unesco.de/fileadmin/medien/Dokumente/Bibliothek/unesco_education_for_sustainable_development_goals.pdf [29.08.2021].
- United Nations (UN). (2015). Transforming Our World: The 2030 Agenda for Sustainable Development. United Nations Publications. doi:10.1891/9780826190123.ap02
- Wals, A. E. J. (2015). Beyond unreasonable doubt: Education and learning for socio-ecological sustainability in the anthropocene. Wageningen: Wageningen University.
- Warschauer, M., & Matuchniak, T. (2010). New Technology and Digital Worlds: Analyzing Evidence of Equity in Access, Use, and Outcomes. Review of Research in Education, 34(1), 179–225. doi:10.3102/0091732X09349791
- Wissenschaftlicher Beirat der Bundesregierung Globale Umweltveränderungen (WBGU). (2019). Unsere gemeinsame digitale Zukunft Hauptgutachten. Berlin: WBGU.