



Medienimpulse  
ISSN 2307-3187  
Jg. 61, Nr. 3, 2023  
doi: 10.21243/mi-03-23-14  
Lizenz: CC-BY-NC-ND-3.0-AT

## Der Digitalhype als didaktische Herausforderung

Anke Redecker

*Digitale Elementarbildung kann durch forschendes Lernen transformatorische Erkundungs- und Urteilsprozesse in den Blick nehmen, durch die Kinder darauf vorbereitet werden, sich sinn- und verantwortungsvoll mit anderen, anderem und sich selbst auseinanderzusetzen. Um Bekanntes hinterfragen und sich auf Inkonsistenzen einlassen zu können, bedarf es in Kita und Grundschule einer didaktischen Anregung, die Lernende bei dieser Mühe und Muße erfordernden Aufgabe unterstützt. Dies widerspricht einer technologischen Lernauffassung, die sich auf die instrumentalisierende Erfüllung vorkonstruierter Aufgaben beschränkt. Hält Robotik Einzug in die Elementarbildung, um ein Ideal maschinenähnlichen Verhaltens zu propagieren, werden Kinder auf grundschulische Internalisierungspraktiken per drill and practice vorbereitet, die Kokreativität durch Konkurrenzori-*

*entierung und Kontingenzsensibilität durch die Illusion einer umfassenden kybernetischen Kontrollierbarkeit ersetzt.*

*Digital basic education can make use of research-based learning to focus transformative processes of exploration and judgement, preparing young children for putting oneself into a senseful and responsible relation to others, the other and the own person. In kita and primary school didactic impulses are necessary to support learners' task of questioning the familiar and dealing with inconsistencies, which needs effort and leisure. This contradicts a technological learning concept that is restricted to an instrumentalized completion of preconstructed tasks. Introducing robotic into basic education to propagate an ideal of pseudo-mechanical behaviour, children are prepared for primary school practices of internalization by drill and practice, replacing cocreativity by competition and a sensitization for contingency by the illusion of comprehensive cybernetic controllability.*

## 1. Digitale Kindheit als Bildungsanlass: Zur Einführung

In kindlichen Lebenswelten spielen digitale Medien heute von Anfang an eine wesentliche Rolle (Eggert/Schubert 2019; Wiesenmann et al. 2020; Paus-Hasebrink 2022). Kinder beobachten etwa regelmäßig den Smartphonegebrauch ihrer Eltern und werden zunehmend aktiv in ihn einbezogen. Sie üben sich im Wischen, Klicken und Zoomen, kommunizieren per Video-Chat mit einem räumlich entfernten Verwandten, nutzen interaktive Spiele oder einen Podcast als Gutenacht-Geschichte. Ein Kind von Digitalität fernzuhalten wäre angesichts ihrer Omnipräsenz nicht nur utopisch, sondern im Blick auf ihre Relevanz in verschiedensten gegenwärtigen und zukünftigen Lebenskontexten grob fahrlässig.

Vielmehr sollten Kinder die Möglichkeit erhalten, sich lernend mit Digitalität auseinanderzusetzen. In Frage steht damit nicht das *Dass*, sondern das *Wie* dieser Auseinandersetzung. Denn Lernen hat viele Gesichter. Wann lässt sich in digitalen Kontexten von Bildung sprechen? Und was kann durch diese erreicht werden? Diesen Fragen soll zunächst in einem ersten Argumentationsschritt nachgegangen werden (2.), bevor der Einsatz von Robotik zur Förderung des spielerischen Lernens in der Kita eine kritische Problematisierung erfährt (3.).

Jenseits von einer Fixierung auf technische Steuerungsbegeisterung lässt sich anschließend ein digitales forschendes Lernen in den Blick nehmen, durch das Kinder Digitalität einsetzen, um sich fragend und erkundend dem Unbekannten zu öffnen und zugleich lernen, Chancen und Gefahren von Digitalität einschätzen und sowohl kontingenzsensibel als auch verantwortlich handhaben zu können (4.). Dies lässt sich in der Kita anbahnen und durch ein grundschulisches Lernen fortsetzen, in dem sich Schüler\*innen zunehmend methodisch-reflexiv mit ihren Lerngegenständen auseinandersetzen (5.). Favorisiert wird damit ein frühzeitiges digitales Lernen, durch das Kinder nicht in erster Linie ausbildungsgerecht auf wirtschaftliche Zwecke abgerichtet werden, sondern sich in explorativer Auseinandersetzung mit Digitalität (meta-)reflexiv bilden können (6.).

## 2. Vom Lernen zur digitalen Bildung – Medieneinsatz mit Methode

Nicht alles, dem sich das Label ‚Lernen‘ aufdrücken lässt, hat Bildungsqualität. Wir können durch unbewusstes Internalisieren, Konditionierung oder unreflektiertes Nachahmen lernen, uns manipulieren und abrichten lassen. Bildung aber kann in der Tradition renommierter Bildungstheoretiker wie Immanuel Kant, Wilhelm von Humboldt oder Theodor W. Adorno als ein reflektiertes, sinn- und verantwortungsvolles Sich-ins-Verhältnis-Setzen zu anderen, anderem und dem eigenen Selbst verstanden werden, als ein Wechselverhältnis mit der Welt (Humboldt 1903), die uns als mündige Menschen und auf dem Weg zur Mündigkeit (Kant 1803) immer wieder neu zum Erkunden und Positionieren, Werten und Gestalten herausfordert (Adorno 1966). In der Elementar- und Grundschulbildung benötigt die Vorbereitung und Anbahnung selbstbestimmten Denkens und Handelns eine empathische, oft auch irritierende Anregung und Begleitung (Redecker 2023b), durch die Selbstverständlichkeiten infrage gestellt werden, um qualitativ neue Erfahrungen zu ermöglichen. Humboldt (1903) sprach von einer Entfremdung, durch deren Erschütterung Gewohntes seine Tragfähigkeit verliert, damit wir im kritischen Ins-Verhältnis-Setzen zum Herkömmlichen nicht bei diesem stehen bleiben müssen, sondern bildungsrelevant weiterlernen können (Redecker 2023a). Wir bilden uns im Umgang mit Aporien (Meyer-Drawe 2008), indem etwas Bekanntes inkonsistent, fragwürdig und anstößig wird. Auf diese Weise müssen Lernende nicht in einer ‚Halbbildung‘ (Adorno 1959/1962) verharren, durch die sie

kontingenzvergessen glauben, sich hinreichend mit ihrer Welt auszukennen und das explorative Weiterfragen einstellen.

Bereits Sokrates verband die bildungsrelevante Irritation durch Neues mit einem interaktiven Impuls. Wie ein narkotisierender Zitterrochen war er nicht nur selbst erstarrt, sondern versetzte auch andere durch sein fortgesetztes Infragestellen in Erstarrung, um ein aus Verwunderung und Verblüffung entstehendes wechselseitiges Weiterfragen anzuregen (Platon 1988) – nicht, um eine absolute Wahrheit erreichen zu können, sondern um sich kontingenzsensibel neuen Erfahrungen zu stellen, diese methodisch zu betrachten und Bildung auf diese Weise als spannend und spannungsvoll zugleich zu erleben. Ein diesem Bildungsverständnis folgendes digitales Lernen bleibt auf didaktische Methodisierung in Interaktion angewiesen:

Ein persönlichkeits- und gesellschaftsförderlicher Umgang mit Medien ergibt sich keineswegs von selbst, sondern bedarf der Anleitung, der Anregung und der Unterstützung durch Erziehung und Bildung. (Tulodziecki et al. 2021: 28)

Hierbei wird

Bildung als transformatorischer Prozess betrachtet, bei dem Menschen aktiv ihre Deutungs- oder Verhaltensmuster verändern und erweitern. (Fromme et al. 2014: 65)

Menschen sind häufig wenig motiviert, ihre Vertrautheit und Sicherheit suggerierenden Denk- und Handlungsmuster zu hinterfragen oder sogar aufzugeben:

Im Kindesalter besteht dagegen i. d. R. eine vergleichsweise hohe Bereitschaft, sich auf neue Erfahrungen einzulassen und von ersten Gewohnheiten wieder abzurücken (Fromme et al. 2014: 68),

weshalb in Kita und Grundschule vielfältige Möglichkeiten angeboten werden sollten, damit Kinder sich differenziert zu Digitalität ins Verhältnis setzen können.

Bildung ist auch ohne Digitalität möglich, garantiert doch deren Einsatz nicht eine kritische Auseinandersetzung mit Lerngegenständen. Soll allerdings von digitaler Bildung die Rede sein, lässt sich fragen, was ein bildungsrelevantes digitales Lernen ausmacht. Digitalität sollte ein sinn- und verantwortungsvolles Auseinandersetzen mit Lerngegenständen und – metareflexiv – auch mit dieser digitalen Herangehensweise selbst ermöglichen, damit Lernenden nicht nur etwas zur Internalisierung vorgegeben wird, sondern sie es urteilend erkunden können. Gleichzeitig ist zu fragen, wo der Einsatz von Digitalität – beabsichtigt oder nicht – lehr- und lernmethodisch genau dieses bildungsrelevante Lernen verhindert, das einer bildungstheoretischen Digitaldidaktik bedarf. Aufgabenstellungen, die „allein der digitalen Logik, nicht aber pädagogischen Erwägungen“ folgen, sorgen dafür, dass „die Datenverarbeitung in eine Konkurrenz zu pädagogischen Zielsetzungen“ (Jornitz/Leser 2018: 72) tritt. Wird im Sinne Wolfgang Klafkis (1997) die Selbstbestimmungs-, Mitbestimmungs- und Solidaritätsfähigkeit Lernender angestrebt, soll ihnen also die Möglichkeit geboten werden, sich selbstbegründend und teilhabeorientiert mit ihren Lerngegenständen auseinanderzusetzen, bleibt zu fra-

gen, inwieweit Digitalität das selbst- und sozialverantwortliche Handeln fördern und vorbereiten kann.

Kinder können Digitalität vielfältig erproben, sich durch sie überraschen und zum Weiterfragen animieren lassen, ohne die scheinbar reibungslose Smartness digitaler Performanz als Idealvorstellung für menschliches Lernen anzusetzen. Während sich transformatorisches Problematisieren auf das Unvollkommene und Undurchschaute richtet, bietet Digitalisierung eine „fortschreitende Perfektionierung der Präsentationsmöglichkeiten“ wie etwa „bei der Computeranimation und dreidimensionalen Darstellungen im Sinne des Cyberspace bzw. virtueller Welten“ (Tulodziecki et al. 2021: 20) oder der prägnanten Anschaulichkeit von Icons. Bildung tendiert auf Reibung und Brüche, die digitale Darstellungen in ihrer brillanten und oft komplexitätsreduzierten Klarheit weitgehend nicht zu kennen scheinen. Dies kann zu einem reduzierten Blick auf Medienpädagogik führen, wenn diese am Ideal klarer Darstell- und Fassbarkeit von Lerngegenständen sowie der pseudotechnologischen Machbar- und Herstellbarkeit von Lernprozessen ausgerichtet wird:

Die Bezeichnung ‚Digitale Bildung‘ [...] verkürzt zugleich den Blick auf die Vieldimensionalität der pädagogischen Aufgabenstellung [...]. Immer mehr an den Rand geraten grundlegende Fähigkeiten, die für Bildungs- und Lernprozesse elementar sind, wie z. B. Reflexions- und Kritikfähigkeit, bildungs- und lerntheoretische Grundlagen und elementare pädagogisch-didaktische und medienpädagogische Kompetenzen. (Niesyto 2020: 100)

Allzu häufig rückt an die Stelle eines transformatorischen Bildungsbegriffs ein pseudokybernetisches Lernverständnis, durch das Digitalität nicht reflektiert, sondern als funktionale Vorgabe inthronisiert wird. Die Illusion omnipräsenter Programmierbarkeit verdrängt irritationssensible Persönlichkeitsbildung, leichtfertiges Antworten ersetzt tiefgreifendes Weiterfragen und Scheinsicherheiten übertrumpfen eine Kontingenzorientierung, die sich für heute noch nicht absehbare Lebensszenarien öffnet:

Nicht selten wird im Verhältnis zwischen einer von Schulen bereitgestellten, IT-gestützten Lerninfrastruktur und individuellen Lernprozessen unterstellt, dass das eine das andere quasi bildungstechnologisch steuern könne. Dieser Lehr-Lern-Kurzschluss ist aber in Frage zu stellen. Ein wesentliches strukturelles Moment organisierter Lehr-Lernprozesse ist die Offenheit von Lernprozessen. (Kammerl 2017: 186)

Es bleibt zu fragen, inwiefern diese Offenheit auch im Elementar- und Primarbereich berücksichtigt wird. Zwar bleibt es hier relevant, Sicherheiten und Vertrautheiten zu ermöglichen, wird allerdings davon ausgegangen, dass ein bildungsrelevantes Lernen durch Irritation und Weiterfragen gekennzeichnet ist, können bereits im frühen Alter Prozesse des Stutzens und Staunens empathisch angeregt und begleitet werden. Die Offenheit von Lernprozessen zu berücksichtigen, ist erforderlich, da weder der Mensch noch seine Welt festgelegt sind:

Zukunftsoffenheit ist eine der grundlegenden Säulen pädagogischer Theoriebildung und eine wesentliche Grundlage für pädago-



gisches Handeln. Das Problem besteht darin, dass wir die Zukunft nicht kennen. (Swertz 2022: 62)

Wird diese Offenheit missachtet, können Menschen pseudotechnologisch auf Lernziele abgerichtet werden, die nicht ihrer Persönlichkeitsbildung, sondern einer – etwa sozialtechnologischen und ökonomischen – Instrumentalisierung dienen. Lernende fungieren dann als bloße Steuerungsobjekte in einer Ausbildungsorientierung, durch die sie nicht – im Kantischen Sinne – als *Zweck an sich* betrachtet werden (Kant 1961), sondern wirtschaftstauglich *verzweckt* werden, wobei Ökonomisierung zum Metaphysikersatz avanciert. Fraglos anzunehmen ist von Lernsubjekten dann nicht mehr, was Glaubensgemeinschaften verkünden, sondern was der Markt als Maß vorgibt und pseudotechnologisch auslobt. An die Stelle eines vorneuzeitlichen, weitgehend der Vernunft und damit einem eigenständigen Begründen entrückten Lernverständnisses, tritt eine ebenfalls vernunftentzogene pseudokybernetische Missachtung von Persönlichkeitsbildung:

Wenn nun digitale Technologien zum religiösen Maßstab gemacht werden, ist damit das Interesse verbunden, Umgebungen – und zu der Umgebung digitaler Technologien gehören auch Menschen – an digitale Technologien anzupassen – und nicht umgekehrt digitale Technologien an bestehende Umgebungen anzupassen. Das ist auch in pädagogischen Kontexten der Fall: Wenn der Wert digitaler Technologien und nicht der Wert der Menschen zur Maxime gemacht wird, ist es erforderlich, die Lernenden an die digitale Technologie anzupassen, damit das gut funktioniert. (Swertz 2022: 61)

In Bildungsprozessen hingegen erfahren Lernende, dass sie sich mit Ambivalenzen und Ambiguitäten, Undurchsichtigkeiten und Fremdheiten, nicht steuerbaren Determinanten und Verstrickungen auseinandersetzen haben und dass die Welt, der sie sich gegenüberzustellen versuchen, nicht das ganz Andere ihrer selbst ist, sondern sie mit dieser verwoben sind – etwa durch soziale, ökonomische und kulturelle Voraussetzungen (Bourdieu 1983), die nicht allen Lernenden die gleichen Lernbedingungen gewähren. Darum ist es entscheidend, dass *alle alles auf alle Weise lernen* können sollten (Comenius 1905), dass sie teilhabeorientiert auch das erfahren können, was ihnen im Elternhaus nicht bildungsrelevant zugänglich ist. Digitalbildung bleibt eine essenzielle Aufgabe des gemeinsamen und diversitätssensiblen Lernens in Kita und Grundschule, damit alle Kinder Chancen und Grenzen, Potenziale und Gefahren des Digitalen kennen lernen und sich zu diesen ins Verhältnis setzen können:

Wo frühkindliche Medienkompetenzförderung nicht geschieht, kann sich die so genannte Wissenskluft zwischen denjenigen vergrößern, die die Medien für ihre Bildungsziele einsetzen können, und denjenigen, die die Medien unkreativ und einseitig verwenden. (Eder/Roboom 2014: 504)

Gemeinsames Lernen, das im Sinne eines weiten Inklusionsbegriffs kindliche Diversität nicht nur behinderungsrelevant, sondern in ihrer Vielfalt und intersektionalen Relevanz in den Blick nimmt, kann helfen, diese Kluft zu reduzieren. So lassen sich etwa sozioökonomische und kultureller Differenzen in ihrer Relationalität berücksichtigen, um allen Kindern ein bildungsrelevantes digi-

tales Lernen zu ermöglichen und sie auf eine solidaritäts-, selbst- und mitbestimmungsorientierte Gestaltung von Welt vorzubereiten. Ein elementar- und primarbildungsorientierter Inklusionsdiskurs kann hier angeschlossen und digital bereichert ausgestaltet werden.

### 3 bot is hot – Programmierung als didaktisches Programm in der Elementarbildung?

Mit Lepold und Ullmann (2018) kann zurecht für das frühzeitige Erlernen eines verantwortlichen Umgangs mit Medien plädiert werden. Das Kindergartenalter bietet hierfür vielfältige Möglichkeiten, werden doch Medien gerade in dieser Phase zunehmend in den Alltag einbezogen, während sie zunächst im Säuglingsalter registriert (Eggert/Schubert 2019) und im Kleinkindalter nicht nur wahrgenommen, sondern auch als Entdeckungsobjekte behandelt werden (Vatavu et al. 2015). Dieser Entdeckungskurs lässt sich in der Kita in verschiedenen Alltagskontexten differenziert aufnehmen, zumal im Alter von 3 bis 6 Jahren oft eine erhebliche Verbesserung der Genauigkeit und Geschwindigkeit von Tipp- und Ziehbewegungen feststellbar ist (Vatavu et al. 2015). Während Geräte mit Touchscreens bereits bei kleinen Kindern beliebt sind und erste digitale Annäherungen mit elementaren Aufgabenstellungen ermöglichen (Neumann/Neumann 2014), wird die Handhabung im Kindergartenalter zunehmend versierter und differenzierter. Kinder gewinnen Zugang zu vielfältigen Ausprägungen und Einsatzmöglichkeiten von Digitalität, die sich erkun-

den und werten lassen. Es bleibt eine entscheidende pädagogische Aufgabe, entsprechende Anregungen und Begleitungen zu ermöglichen:

Wenn wir wollen, dass Kinder lernen, Medien aller Art und insbesondere die neuen elektronischen und digitalen Medien zu handhaben, mit ihnen sinnvoll umzugehen, sie verantwortlich einzusetzen und sie angemessen zu nutzen, dann müssen wir den Kindern auch vielfältige Möglichkeiten bieten, diese Medien praktisch kennenzulernen und konkrete Erfahrungen im Umgang mit ihnen zu sammeln. (Neuß 2004: 62)

Wird beim digitalen Lernen in erster Linie Wert daraufgelegt, an technische Funktionalität herangeführt zu werden, kann exemplarisch der Einzug der Robotik in die Kita angeführt werden. Ein prominentes Beispiel ist der Bee-Bot (Di Lieto et al. 2019), ein sich über den Boden bewegender Roboter in Bienengestalt, dessen Bewegungsschritte durch Knöpfe auf seinem Rücken von Kindern vorab programmiert werden können, damit er geplante Stecken zurücklegen, Hindernisse umfahren oder einen Tunnel passieren kann (Hall und McCormick 2022). Dabei lässt sich der Bee-Bot so steuern, dass er sich pro Programmierschritt jeweils wenige Zentimeter vorwärts, rückwärts, nach links oder rechts bewegt. Auf diese Weise lernen Kinder, dass genau die Befehle hinter einander ausgeführt werden, die zuvor in der entsprechenden Reihenfolge eingegeben wurden. Sie machen erste technische und mathematische Erfahrungen mit Robotik, indem sie sich im analytischen, vernetzenden und problemlösenden Denken und Handeln, im Umgang mit Abständen, Entfernungen, Richtungsorien-

tierungen, Sequenzen sowie Funktionen und der Verwendung von Algorithmen in digitalen Programmen erproben (Murcia 2021).

Bee-Bot lässt sich über auf dem Boden ausgebreitete Landkarten bewegen oder auch so programmieren, dass von den Kindern selbst erdachte Routen abgefahren werden, wobei z. B. angestrebt werden kann, ein Ziel auf kürzestem Weg zu erreichen. Bewegt sich der Bee-Bot in unvorhergesehener Weise, wurde falsch programmiert. Kinder erleben hier ein selbstgesteuertes Lernen mit eingebauter Fehlerkontrolle. Als Feedbackgeber reagiert die bunte Bienengestalt auf Knopfdrücken mit Geräuschen, lässt ihre Augen beim Annehmen eines Programmierungsbefehls aufblincken, goutiert durch Zielerreichung Planungserfolge oder macht durch unerwünschte Bewegungen auf Steuerungsfehler aufmerksam. Hier steht nicht ein fortgesetztes transformatorisches Problematisieren im Fokus, sondern die Operationalisierung vorgefertigter Ausführungsmuster auf der Basis von „grundlegenden und wiederverwendbaren Strukturen und Prinzipien zur algorithmischen Problemlösung“ (Gesellschaft für Informatik 2019: 10), zielt doch Algorithmisierung nicht primär auf ein Lernen durch Irritation, sondern auf

„Analyse- oder Problemlöseprozesse“, die

so strukturiert und in kleine Teilschritte zerlegt werden, dass sie in programmierter Form für die maschinelle Verarbeitung verfügbar sind. (Tulodziecki et al. 2021: 19)

Überraschungen sind weitgehend unerwünscht, denn diese signalisieren, dass prädeterminierte Lernziele verfehlt wurden, während Bildung als ein gestaltungsoffenes Sich-ins-Verhältnis-Setzen gerade solcher Überraschungsmomente bedarf, um kreativ weiter und gegen den Strich denken zu können. Im Fokus steht dann nicht die – in der Regel nur relative – Problemlösung, sondern das fortgesetzte Problematisieren. Gefragt ist nicht smarte Steuerbarkeit, sondern ein Sich-Einlassen auf Inkonsistenzen und Irritationen, die qualitativ Neues zulassen.

Dies spricht nicht gegen eine Beschäftigung mit Robotik in der Kita. Kinder können lernen, wie Programmierung funktioniert und dass Roboter Menschen entlasten können, damit diese sich mit Empathie und kritischer Reflexivität wesentlichen Aufgaben widmen können, die sie nicht Maschinen überlassen wollen und können. Zudem lassen sich algorithmische Problemlösungen als flexibilitätsfördernd charakterisieren, denn sie

werden typischerweise auf vielfältigen Wegen erreicht; sie erfordern und ermöglichen daher Kreativität. (Gesellschaft für Informatik 2019: 10)

Eine Komplexitätsreduktion von Lernaufgaben ist hierbei im Elementar- und Primarbereich durchaus angebracht, um Kinder nicht zu überfordern und zu entmutigen. Fraglich bleibt jedoch, inwieweit eine Kultur der Digitalität (Stalder 2016), die algorithmische Kontrollierbarkeit als weitreichend lebensbeherrschend zelebriert, auch in die Kita Einzug halten sollte. Avanciert der Bee-Bot zur Blaupause für ein bevorzugt pseudokybernetisches Lernen,

durch das Bildung verhindert wird, erscheint sein Einsatz fragwürdig – erst recht dort, wo Menschen zu Maschinen umfunktioniert werden, erhalten doch pädagogische Fachkräfte den fragwürdigen Rat, Kinder an Robotik heranzuführen, indem sie diese animieren, Roboterbewegungen nachzuahmen (Mantzanidou 2020). So kann ein Kind als Steuerungsinstanz die Arme und Beine eines als Roboter fungierenden zweiten Kindes zurechtbiegen, damit dieses sich maschinenartig bewegt. Menschliches Lernen wird damit auf eine vorab determinierte Fremdsteuerung und ein eingeschränktes Aktionsreservoir reduziert. So lässt sich nicht abstreiten,

dass Menschen sich wie Maschinen verhalten können und das in vielen Situationen auch sinnvoll und legitim sein kann. Im vollen Sinne des Wortes Mensch machen sich Menschen damit allerdings nicht zu Menschen. (Swertz 2022: 61)

Vielmehr lässt sich bereits im Elementarbereich mit Robotik eine ausbildungskonform angepriesene Selbstorganisation favorisieren, die anstelle eines bildungsfördernden Quer- und Gegendenkens „eine erhöhte Abstimmungs- und Anpassungsfähigkeit“ (Zirkler/Werkmann-Karcher 2020: 8) verlangt und fördert. Programmierend sollen Kinder sich als selbstwirksam erleben und führen doch nur vorkonstruierte Steuerungen durch. Hier rangiert Programmierung vor Persönlichkeitsbildung. Zugleich wird im Sinne einer didaktischen Maßnahme nicht nur vorgeschlagen, Kinder sich wie Roboter bewegen zu lassen, sondern auch, alltägliche Lebenskontexte als Erläuterungsrahmen heranzuziehen, um diese nun digital aufzuladen, ohne dass hierbei ein bildungsrele-

vanter Mehrwert erkennbar ist. Menschliche Lebenswelt wird zum Erklärungsszenario für Robotik, indem die Aufeinanderfolge von Planungsschritten, die Kinder aus dem Alltag kennen, nun auf den Roboter bezogen wird:

Zur Vorbereitung auf die Arbeit mit Robotern oder anderen Programmier-Werkzeugen gibt es verschiedene Möglichkeiten, Kinder ganz ‚offline‘ an dieses Thema heranzuführen. Dabei gilt es, sich noch einmal vor Augen zu führen, worum es beim Thema Programmieren oder Roboter geht: Wir geben einen Code ein, und das Programm oder der Roboter führt diesen Befehl genauso aus, wie wir ihn eingegeben haben. Es geht also darum, sich mit Programmen (Algorithmen) zu beschäftigen. Alle Menschen führen jeden Tag Programme aus: den Tisch decken, Aufräumen, Zähneputzen etc. Basis kann hier ein solches alltägliches Programm sein, das die Kinder sehr gut kennen. Gemeinsam wird überlegt, in welche kleinen Einzelschritte das Programm zerlegt werden kann. [...] In der Informatik geht es aber nicht nur darum, für einen Algorithmus die kleinen Teilschritte zu durchdenken, sondern auch sinnvolle Reihenfolgen dieser Schritte zu planen: Was passiert beim Schuhe-Anziehen, wenn ich erst die Schuhe zubinde und dann den Fuß in den Schuh stecke? Es braucht also logische Reihenfolgen, die berücksichtigen, was zuerst passieren muss. (Leppold/Ullmann 2018: 91)

Um logische Reihenfolgen zu lernen, benötigen Kinder jedoch keinen Roboter. Fährt der Bee-Bot lediglich vorgeplante Strecken ab, können in der Planung von Alltagshandlungen differenziert Gründe und Ziele des Handelns und seiner logischen Struktur erfragt und angegeben werden: Wir binden die Schuhe, damit wir beim



Gehen Halt haben und nicht stolpern. Zu diesem Zweck stecken wir zuerst den Fuß in den Schuh, nehmen die beiden Enden des Schnürsenkels in die Hand usw. Digitalität kann eigenständiges Begründen unterstützen, aber nicht ersetzen. Bildungsrelevant ist nicht die digitale Steuerung, sondern die Reflexion von Planungsschritten in ihrer Abfolge und Zwecksetzung unter wertender Berücksichtigung von Voraussetzungen, Begleitumständen und möglichen Folgen für alle, auf die sich die Planungsschritte auswirken.

Während der Roboter eine omnipräsente Machbar-, Kontrollierbar- und Beherrschbarkeit suggerieren kann, liefert der Alltag vielfältige Bildungsanlässe durch Widerfahrnisse:

Ein inkarniertes Bewusstsein meint engagiertes, situiertes Zur-Welt-Sein und lässt sich nicht als datenbasierte Repräsentation unserer Welt begreiflich und verfügbar machen. (Meyer-Drawe 2022: 50)

Hat Zahnpasta nicht die erwartete Konsistenz, kann sie beim Auftragen von der Bürste tropfen, so dass sich Kinder mit Schwerkraft und Koordination auseinandersetzen können, was ihnen den Zugang zu neuen Fragen eröffnet. Dass das Bewegungsprogramm des Bee-Bots dem gegenüber extrem reduziert ist, mag nicht zuletzt ein Grund dafür sein, dass er durch das Bedienen kindlicher Animismen und Anthropomorphismen zusätzliche Anreize auffährt, um Kinder in seinen Bann zu ziehen. Mit seinem Kindchenschema, dem runden, bunten Körper und den blinkenden Kulleraugen im lachenden Gesicht animiert er zu einem spie-

lerischen Lernen, dessen hoher Beliebtheitsfaktor von Pädagog\*innen und Wissenschaftler\*innen vehement betont wird, um hervorzuheben, dass Bee-Bots als spielerisch einsetzbares und vermeintlich kreativitätsförderndes Medium geradezu optimal seien, um an Robotik heranzuführen:

BEEBOT is ideal for the students' first contact with the world of educational robotics and constitutes the perfect means to show students, starting with the kindergarteners, that engineering and computer science can be very entertaining. (Mantzanidou 2020: 57)

Allzu leicht können jedoch Bildungsbemühungen hinter dem Unterhaltungsfaktor zurückstehen: *bot is hot* – doch bleibt zu fragen, ob nicht gerade das, was aufgrund seiner Inszenierung für Kinder heiß begehrt ist, von bildungsinteressierten Erziehenden, Lehrenden und Forschenden heiß diskutiert werden sollte, locken doch die Animismen und Anthropomorphismen kindzentrierter Robotik mit dem Vorspielen dessen, was der Bee-Bot gerade nicht ist: ein Lebewesen, auf dessen Empfindsamkeit und Unberechenbarkeit man sich zukunfts offen und kontingenzsensibel einlassen könnte und sollte. Die pseudopersonale Anmutung des lächelnden Roboters kaschiert die Gleichförmigkeit seiner Bewegungen, so dass Kinder darauf abgerichtet werden, in verschiedenen Kombinationen das spärliche und statische Planungsrepertoire abzuspielen. So erinnert der Bee-Bot an eine sprechende Puppe, die Kindern die immer gleichen Worte vorplappert und ihnen damit die Chance nimmt, im kreativen Spiel Gespräche mit ihr zu entwerfen und ihr selbst formulierte Worte in den Mund zu legen.

Dem gegenüber sollten Kinder erfahren können, dass sich gerade durch soziales Lernen – etwa in Rollenspielen – erlebbare menschliche Interaktionen nicht durch Digitalität substituieren lassen (Fleischer 2014; Oberlinner et al. 2018; Eggert/Schubert 2019). Ein digitales Lernen, das solche Interaktionen nicht bietet oder gar verhindert, lässt sich in Frage stellen. Bildungsrelevant kann die Beschäftigung mit Robotik in der Kita dann dazu anregen, Chancen und Grenzen der Technik zu reflektieren und gezielt zu problematisieren: Was kann der Bee-Bot? Und was nicht? Wo kann ein Roboter hilfreich sein? Und inwiefern bin ich anders als ein Roboter? Erzieher\*innen haben nicht nur die Aufgabe, solche Fragen anzuregen und – im Sinne einer Technikphilosophie mit Kindern – gemeinsam mit ihnen zu diskutieren, sondern auch selbst nicht dem dynamisch-bunten Reiz der animierten Maschinengestalt zu unterliegen. Statt stundenlang Horden von Bee-Bots über den Boden rasen zu lassen, kann es in der Kita ein einziges, in einem Schrank verstautes Exemplar geben, das gezielt zu bestimmten Zeiten hervorgeholt wird, damit sich die Kinder wohl dosiert mit Robotik beschäftigen können, ohne die Vielfalt kindlicher Digitalbildung vernachlässigen zu müssen. Insofern

gilt es, gemeinsam mit den Kindern Verhaltensregeln aufzustellen und Nutzungsvereinbarungen zu treffen – genauso wie für jedes andere neue Spielzeug oder eine neue Funktionsecke auch. Vorsicht ist immer geboten, wenn die Technik im übertragenen Sinne auf ein Podest gestellt wird (Eder/Roboom 2014: 508)

und der Vielfalt des menschlichen Ins-Verhältnis-Setzens nicht gerecht werden kann. Digitalität sollte Bildung fördern und sie we-

der ersetzen noch als Label für Lehr- und Lernbemühungen nutzen, die dem Humanum entgegenstehen.

#### 4. Mehr als Algorithmisierung: Digitales forschendes Lernen

Wie jedoch kann ein frühes digitales Lernen aussehen, das sich gezielt gegen ein kybernetisches Bildungsverständnis wendet? In den Blick nehmen lässt sich hierfür ein forschendes Lernen, bei dem Kinder digitale Medien einsetzen, um ihre Lebenswelt vielfältig zu erkunden. Hierfür gibt es beispielsweise handliche Digitalmikroskope, durch die Mikrostrukturen entdeckt, beschrieben und verglichen werden können, indem die Kinder etwa eigene Haut- und Haarstrukturen oder Blätter und Gräser untersuchen. Ein Ausflug in den Wald kann damit zur digital bereicherten Naturexkursion werden. Machen Kinder erste Erfahrungen mit dem Digitalmikroskop, können pädagogische Fachkräfte Prozesse forschenden Lernens durch offene Fragen gezielt anregen und begleiten, indem sie die Kinder motivieren, darüber nachzudenken, was sie wie untersuchen wollen, wie sie mit dem Untersuchungsgegenstand umgehen und was sie mit ihm anfangen wollen, wie sie Untersuchungsergebnisse aus- und bewerten, kontextualisieren und weiterverarbeiten können. Digitales forschendes Lernen zeigt sich dann als ein exploratives und problematisierendes Lernen (Dürnberger/Reim/Hofhues 2011; Kergel/Heidkamp 2015), wobei Kinder sich darin erproben können, Erfahrungen zu reflektieren und auch Chancen und Herausforderungen des Digitalen in den Blick zu nehmen (Neuß 2004). Reflexionsanregungen lassen

sich platzieren, indem die Kinder ermutigt werden, das, was sie erfahren, erst einmal zu beschreiben, um dann formulieren zu können, was hier neu und anders ist, was sie überrascht oder verblüfft und welche Erklärungen es für das Erlebte geben kann.

Werden bei der Waldexkursion per Digitalmikroskop auch Tiere betrachtet, können moralische Wertungsfragen im Blick auf die Achtung vor dem Lebendigen mit den Kindern thematisiert werden: Müssen wir den Käfer anfassen, die Fliege fangen, die Spinne einsperren und an dem Regenwurm herumzupfen, um das jeweilige Tier zu untersuchen? Digitale Erkundungsweisen können dann zum Anlass werden, sich urteilend zu Lernanlässen und -objekten, sowie Methoden und Zielen des Erkundens ins Verhältnis zu setzen. Zugleich lassen sich digitale Medien bereits im Elementarbereich bildungsrelevant kombinieren. Per Tablet lässt sich Mikroskopiertes anschauen und abspeichern, verarbeiten und verbreiten, übermalen und exponieren, kombinieren und kommentieren, fungieren doch Tablets als „Allroundgräte“ (Aufenanger 2020: 30) mit diversen Steuerungsweisen und Ablaufstrukturen (Kindermann/Pohlamnn-Rother 2022) bei leichter Bedienbarkeit (Eder/Roboom 2014):

Schafft sich die Kita ein Tablet an, so hat sie in einem einzigen Gerät einen Fotoapparat, eine Videokamera ein Mikrofon, einen PC, Internetzugang und eine Fülle von kreativen Werkzeugen und Anwendungsmöglichkeiten. (Eder/Roboom 2014: 508)

Tablets bieten zeit- und ortsvariable Recherche-, Kommunikations-, Speicher- und Bearbeitungsmöglichkeiten, wobei sich z. B.

kokreativ Hörspiele und Interviews, Fotodokumentationen und Filme anfertigen lassen, indem die Kinder gemeinsam planen und gestalten. Auf diese Weise kann die Naturforschung per Waldexkursion digital bereichert werden:

Mit in den Wald kommt auch das Tablet (bzw. der Fotoapparat und das ‚Easy Speak‘-Mikrofon), sodass auch z. B. Tierspuren, Pflanzen und Nester fotografiert und Tierstimmen aufgenommen werden können. Zurück in der Kita wird dann gemeinsam geforscht, bestimmt und analysiert [...]. (Eder/Roboom 2014: 509)

Durch den Tableteinsatz können sich Kinder nun zunehmend nicht mehr nur als Adressat\*innen, sondern auch als aktiv Gestaltende erfahren, die die Welt nicht nur erfahren, sondern sie abbilden und verändern. Sie erleben, dass sie Entscheidungen treffen und sich kreativ erproben können, Einfluss haben und Verantwortung tragen:

Über die rezeptive Nutzung vorhandener Medienangebote hinaus sollen Vorschulkinder auch durch kleinere Medienproduktionen und entsprechende Präsentationen den Wechsel von der Rezipienten- in die Produzentenrolle vornehmen – sei es durch Malen und Fotografieren oder durch geeignete Ton- und Videoaufnahmen. Dabei werden in vielen Fällen noch Anleitungen oder Unterstützungen durch Erzieherinnen oder Erzieher notwendig sein. In solchen Zusammenhängen kann zugleich die Möglichkeit wahrgenommen werden, über begleitende Gespräche ein erstes Nachdenken über Herstellungsprozesse anzuregen. (Tulodziecki et al. 2021: 343)

Beim Übermalen digitaler Bilder können Kinder verschiedene Weltzugänge und ein kreatives und prozessorientiertes Gestalten jenseits digitaler Perfektionierung erleben. Dem extrem komplexitätsreduzierten Icon tritt die eigene, variantenreiche Malbewegung entgegen und fördert Selbsteinschätzung und -wirksamkeit. In der Kombination digitaler Einsatzmöglichkeiten kann multisensual und situationsvariabel gestaltet werden, wie dies z. B. E-Portfolios als digitale Sammelmappen ermöglichen. Sie lassen sich nicht nur von Erzieher\*innen anfertigen, um Entwicklungsfortschritte des jeweiligen Kinds zu dokumentieren. Vielmehr können die Kinder selbst kokreativ an Portfolios mitarbeiten, in denen ihre Spiel- und Lernerlebnisse etwa per Audio und Video festgehalten und Aufzeichnungen von Turn- und Malphasen angefertigt werden oder die Kinder Gebasteltes und Gemaltes per Foto einbeziehen. Digitalität lässt sich hier nutzen, um soziales Lernen, kompromissorientierte Kooperation, aber auch achtsamen und achtungsvollen Streit zu kultivieren – z. B. wenn arbeitsteilig geplant und gestaltet wird: Wer filmt? Wer schneidet? Und wer koordiniert das Projekt? Im Sinne Klafkis können Kinder sich dann verantwortlich in eine Selbstbestimmung einüben, die im Blick auf das lernende Miteinander zugleich Solidaritäts- und Mitbestimmungsfähigkeit fokussiert.

Nicht nur die Kombination von digital vorgefertigter Performanz und selbsttätiger Malbewegung zeigt, dass auch Ambivalenzen im Umgang mit Digitaltechnik erlebt werden können. Die beinahe grenzenlosen Kommunikationsmöglichkeiten lassen sich als bereichernd und bemächtigend zugleich erfahren. Ein Kind mag es

als selbststärkend und resilienzfördernd erleben, dass die eigenen Eltern per E-Portfolio Entwicklungsfortschritte plastisch nachvollziehen können. Doch kann es auch Situationen geben, in denen es nicht gefilmt werden und Fotos zur Veröffentlichung freigeben möchte. Wird eine solche Problematik mit dem Kind besprochen, kann es erfahren, dass es mit seiner personalen Würde, seinen Rechten und Bedürfnissen ernst genommen wird:

Auch mit jungen Kindern kann zum Beispiel schon das ‚Recht am eigenen Bild‘ thematisiert werden: Möchte ich, dass mein Bild auf das Plakat im Flur kommt? Soll das Bild in mein Portfolio? Die pädagogischen Fachkräfte sprechen mit den Kindern darüber, dass sie das Recht haben, hier selbst zu bestimmen. Dabei ist es natürlich wichtig, die Entscheidungen des Kindes dann auch wohlwollend zu akzeptieren. (Lepold/Ullmann 2018: 38)

Digitalität wird zum Anlass, Objekte und Praktiken zu hinterfragen, um sie nicht nur zu erkunden, sondern sich auch wertend zu ihnen ins Verhältnis zu setzen und Selbstverhältnisse durch mediale Präsentationen und Gestaltungen zu problematisieren sowie Mitlernende medial neu und anders zu sehen. Digitales forschendes Lernen fordert in diesem Sinne vielfältig zu einem mehrdimensionalen – theoretischen, ästhetischen und ethischen – Urteilen heraus. Es konfrontiert Lernende mit Bürden und Bereicherungen einer digitalen Welt, zu der sie sich – bedingt – ins Verhältnis setzen können, wobei sie immer schon von ihr durchdrungen sind.



## 5. Transition und Transformation – schulisches Lernen vorbereiten und gestalten

Während der Digitaleinsatz in der Kita eher spielerisch erfolgt, steht in der Grundschulbildung eine zunehmend reflexionsorientierte Methodenorientierung im Fokus, zu deren Zweck nun auch Digitalmikroskop und Tablet gezielt eingesetzt werden können: Welche Schlussfolgerungen können wir aus unseren Erkundungen ziehen? Und wie können wir zu unserem Thema digital recherchieren, um eigene Ergebnisse zu kontextualisieren, zu prüfen und weiterzudenken?

Es kommt darauf an, deutlich zu machen, dass mit der jeweiligen Umsetzung des digitalen Lernangebots individuell eine Erweiterung der Handlungsmöglichkeiten eröffnet werden kann. (Kammerl 2017: 187)

In Anlehnung an die Gesellschaft für Informatik lässt sich die hohe Relevanz begründenden und bewertenden Denkens in der durch Elementarbildung anbahnbaren digitalen Grundschulbildung betonen, die auch zunehmend die Metareflexion des Digitalen einbezieht:

Die Kinder stellen Fragen und äußern sich begründet über informatische Zusammenhänge unterschiedlicher Komplexität“ und „wenden Kriterien zur Bewertung informatischer Sachverhalte an. (Gesellschaft für Informatik 2019: 8)

Mit fortgesetzter sprachlicher Bildung wird das Internet als Kommunikations- und Rechercheraum zunehmend differenzierter genutzt, wobei auch hier Ambivalenzen erfahren und problemati-

siert werden können, lässt sich doch Informationsfülle als erhellend und verwirrend zugleich erleben. Sie erfordert Bewertung und damit nicht zuletzt Pädagog\*innen, die behutsam an den Irrgarten des Linkens und Surfens heranführen, damit Lernende nicht die Orientierung verlieren und die Glaubwürdigkeit von Quellen zunehmend sicherer einschätzen können, sich aber auch des Wagnischarakters im Umgang mit den Grenzen von Überprüfbarkeit bewusst bleiben. Eine dialogische Didaktik, durch die Kinder zum Abwägen und Auswählen motiviert werden, regt nicht nur Explorationen an, sondern schützt auch vor digitalen Zumutungen, die z. B. durch das *world wide web* mit seinen Herausforderungen einer „zu Teilen unkalkulierten und unsortierten Welt der Dinge“ (Siller 2015: 256; vgl. Schaumburg/Prasse 2019) und einer damit einhergehenden informativen (Über-)Versorgung und überfordernden Bewertungsnotwendigkeit (Reinmann/Sippel 2011; Wellburn/Eib 2016) verbunden sein können:

Bei der Internetrecherche entsteht ein didaktischer Mehrwert durch die Anforderung, relevante von irrelevanten Informationen zu unterscheiden und ein erstes Gespür beziehungsweise erste Ansätze einer Strategie zur Beurteilung der Seriosität/Neutralität der Quellen zu entwickeln. Darüber hinaus wird im Internet mit ‚echten Quellen‘ gearbeitet, wie sie einem auch außerhalb der Schule begegnen und nicht mit ‚didaktisierten‘ Materialien gelernt, in denen die Problemlösungen bereits angelegt

ist, so dass „auch Plötzliches, Unerwartetes, Unsicheres“ und damit „die Anbahnung lebensbedeutsamer Erfahrungen“ (Tillmann 2018: 35f.) möglich werden. Dabei kann digitale Grundschulbil-

dung als ein kokonstruktives Problematisieren mit Lehrenden und Mitlernenden gestaltet werden:

Die Kinder tauschen sich über eigene Denkprozesse oder Vorgehensweisen mit anderen aus. Sie kommunizieren über informativische Gegenstände und Beziehungen in der Umgangssprache und zunehmend auch in der Fachsprache. Die Kinder kooperieren bei der Bearbeitung informatischer Probleme. (Gesellschaft für Informatik 2019: 9)

Ambivalenzen zeigen sich auch hier und damit nicht nur recherche-, sondern auch kommunikationsbezogen, kann sich doch z. B. die Arbeit mit Tablets in der Lerngruppe sowohl kollaborativ als auch konkurrenzorientiert gestalten, wobei Sozial- und Wissensformationen genutzt, hergestellt und transformiert werden. Auf diese Weise dient Digitalität der Gestaltung von Machtverhältnissen sowie der Über- und Unterordnung in gruppendynamischen Prozessen, zu denen sich Lehrende und Lernende zu verhalten haben:

Durch die Nutzung von Tablets werden im Unterricht nicht nur Gestaltungs- beziehungsweise Partizipationspraktiken realisiert, sondern auch soziale Ordnungen (z. B. im Umgang mit Wissen sowie im Umgang mit (Mit-)Schüler\*innen und Lehrer\*innen) konstruiert, die das Geschehen prägen (Herrle et al. 2020: 352)

und die Verantwortung aller Beteiligten herausfordern.

In der digitalen Kommunikation können sich Lernende als Kontrollierende und Kontrollierte zugleich erleben, wenn gefragt wird, wer wann mit wem kommuniziert und auf welche Informati-

onen Zugriff hat (Redecker 2020). Auf diese Weise kann die vielfältige Verfügbarkeit gruppeninterner Informationen auf einer Lernplattform als kommunikationsfördernd, aber auch als Observationszumutung erscheinen, richtet sich doch die Mediennutzung von Grundschulkindern zunehmend auf Artikulation und Kommunikation (Theunert 2007). Sie erleben, dass Digitalität eine hilfreiche Verständigung, aber auch bemächtigende Verfügung bedeuten kann. Da letztlich weder Lehrende noch Lernende wissen, wer wen wann und wo kontrolliert, stehen alle unter permanentem Beobachtungs- und Bewährungsdruck. So setzt das Internet frei und engt ein, ermöglicht Selbstbestimmung und inszeniert Fremdbestimmung.

Bereits Grundschul Kinder haben sich hierzu ins Verhältnis zu setzen und können ihr gemeinsames Agieren zwischen Bildungsermöglichung und Drangsalierungszumutung problematisieren (Redecker 2023c), um sich in eine Kontingenzsensibilität einzuüben, angesichts derer sie sich als begrenzt selbstmächtig erleben und zugleich zum verantwortlichen Handeln aufgerufen sind,

bewegen wir uns [doch] auf dem Grat zwischen Freiheit der Information und totaler Überwachung, zwischen Demokratisierung und Fremdsteuerung. Darüber lohnt es, mit Kindern nachzudenken und Begriffe wie Information, Wissen, Wahrheit, Kommunikation, Solidarität, Vertrauen, Intimität, Vernetzung, Freiheit, Würde, Sicherheit, Geborgenheit u. a. m. didaktisch so zu rekonstruieren, dass sie den Kindern in ihrer Ambivalenz deutlich werden und sie lernen können, sich in diesem Dickicht mehr und mehr autonom zu positionieren. (Gervé 2016: 133)

Auch die kollaborative Gestaltung von und Kommunikation über E-Portfolios, die nun in der Grundschule als unterrichtliche Lern-tagebücher genutzt werden können, bewegt sich zwischen Autonomisierung und (kollektiver) Überwachung, Kreativität und Kontrolle (Redecker 2021), während Digitalität bei einem selbstgesteuerten Lernen, durch das lediglich vorkonstruierte Lernziele eingeholt werden sollen, noch einschränkender und bemächtiger erscheinen kann. Hinter der vermeintlichen Selbstkontrolle Lernender fungiert der kontrollierende Blick der Lehrenden, die den Lernprozess algorithmisch überwachen. Hier findet eine im Elementarbereich einsetzbare Robotik ihren Wiedergänger im kybernetischen Lernverständnis digitaler Drill-and-Practice-Programme, durch die lediglich vorab programmierte Lernziele eingeholt werden sollen. Lassen sich die dem Humanum nicht gerecht werden könnenden Steuerungsambitionen einer vermeintlich kindgerechten Robotik durch animistische Anmutungen pseudopersonal aufladen, indem etwa lustige Bienengestalten in Bewegung kommen, so arbeiten Drill-and-Practice-Programme mit vergleichbaren spielerischen Animationen, die auf Emotionalität und Belohnungsstrategien setzen. Per Gamification (Jornitz/Leser 2018) werden Leitungspunkte in Spieloptionen umgewandelt, um Lernsubjekte steuerbar zu machen. Doch auch die Robotik selbst wird mit fortschreitendem Alter weiterhin und nun differenzierter nach kybernetischem Lernverständnis eingesetzt, um die immer gleichen Programmierungsschritte variantenreicher und damit vermeintlich findiger auszuführen, wie sich an einem von Steppuhn angeführten Planungsbeispiel darlegen lässt:

Die grundsätzliche Aufgabe besteht darin, einen Roboter so zu programmieren, dass er automatisiert in möglichst kurzer Zeit ein Spielfeld reinigt bzw. aufräumt. Dabei sollen alle herumliegenden LEGO®-Steine gesammelt und in einen Start-Ziel-Bereich zurückgebracht werden. Das Spielfeld ist zwei Meter breit und vier Meter lang. In der Mitte stehen als Hindernis noch ein Tisch oder ein anderes Störelement. Der Roboter muss sich vom Start der Aufgabe bis zum Beenden ohne manuelle Eingriffe frei und selbstständig bewegen. Dabei muss er Hindernisse wie bspw. die Tischbeine erkennen und umfahren. Der Bereich des Spielfeldes ist durch eine farbige Markierung in Form eines schwarzen Klebebandes abgetrennt. Im Spielbereich liegen 100 LEGO®-Steine unsortiert herum. [...] Der Roboter soll so viele Steine wie möglich innerhalb von vier Minuten in den Zielbereich bringen und dort ablegen. Zum Schluss soll auch der Roboter im Zielbereich ankommen und dort stehen bleiben. (Steppuhn 2019: 218f.)

Gefördert wird hierdurch weniger eine kokreative Bildung, sondern eher ein wettbewerbsorientiertes und effizienzgetriebenes Konkurrenzstreben im Sinne eines ausbildungsadäquaten *survival oft he fittest*. Marktlogik rückt an die Stelle von Metareflexion während eine Bildung, die durch Irritationen und Umorientierungen hindurchgeht, Zeit und Muße braucht, um Neues zulassen, wertschätzen und prüfen zu können. Dabei geht es auch darum,

der Technisierung so etwas wie ‚Entschleunigung‘ und Kontemplation entgegenzuhalten und mit den Kindern nach der Wiedergewinnung des Einzigartigen zu suchen, um der nivellierenden Tendenz des Digitalen zu widerstehen. (Gervé 2016: 132)

Darum bleibt es entscheidend, dass grundschulische Digitalbildung den erkundenden und wertenden Kurs einer Elementarbildung aufnimmt, die Digitalität einsetzt, um Fremd-, Selbst- und Weltverhältnisse auf vielfältige Weise zu erkunden und zu problematisieren. Hierauf kann sie durch eine kontingenzsensible Didaktik ausgerichtet werden, die vielfältige Lernwege und -methoden bietet, um ein breites Spektrum des Ins-Verhältnis-Setzens zu ermöglichen:

Angesichts des Problems der Zukunftsoffenheit ist das Beste, was heute getan werden kann, so zu unterrichten, dass Menschen ihre Kräfte möglichst umfassend so entwickeln können, dass gehofft werden kann, dass die Menschen in verschiedenen Zukünften handeln und diese gestalten können. [...] Methodenvielfalt ist dabei nicht nur die beste Möglichkeit, mit dem Problem der Zukunftsoffenheit umzugehen, sondern auch ein Anlass für die Bewegung zwischen Methoden und damit für Selbstbildung. (Swertz 2022: 63)

Auf diese Weise lernen Kinder auch, dass Digitalität vielfältig genutzt werden kann, um Welt zu erfahren, zu beurteilen und zu gestalten – etwa in verschiedenen sozialen Formationen, in denen sie – z. B. in leistungshomogenen oder -heterogenen Gruppen – mit und voneinander lernen können, so dass diverse Interessen und Vorerfahrungen gezielt adressat\*innen- und situationsrelevant zusammengeführt, kontrastiert und koordiniert, diskutiert und zum Weiterfragen genutzt werden können. Digitale Grundschulbildung wird zum Explorationsfeld methodischer (Meta-)Re-

flexivität, durch die sich Lernende selbst- und sozialverantwortlich erproben können.

## 6. Wie weiter? – Ein kontingenzorientierter Ausblick

Es bleibt der digitalen Elementar- und Primarbildung aufgegeben, Kinder kontingenzsensibel auf eine zukünftige Welt vorzubereiten, die wir heute nicht zuverlässig imaginieren können und doch verantwortlich vorbereiten müssen. Darum wurde im vorliegenden Text gefragt, wie Digitalbildung im Sinne einer bildungstheoretischen Didaktik Lernende vorbereiten, anregen und unterstützen kann, sich sinn- und verantwortungsvoll zu anderen, anderem und sich selbst ins Verhältnis zu setzen und damit verbundene Ambivalenzen und Fremdheiten aushalten und gestalten zu können. In der Kita sind Kinder von einer solchen selbstverantwortlichen Aufgabe, die Mündigkeit erfordert, noch weit entfernt. Sie können jedoch durch die Ermutigung zu einer weitgehend eigenständigen Erkundung und Wertung ihrer Lebenswelt darauf vorbereitet werden.

Dies widerspricht einem pseudokybernetischem Lernverständnis, durch das Lernende – etwa mit gamifizierten Drill-and-Practice-Programmen in der Grundschule – robotergleich auf das Ableisten vorkonstruierter Erfüllungsschritte ausgerichtet werden, während animistisch aufgemachte Spielroboter bereits in der Kita vielfache Anreize für einen solche das Humanum verfehlende und diesem entgegenarbeitende Lernpraktiken schaffen und Kinder nicht bildungsrelevant fördern, sondern ausbildungsgerecht auf



ein ökonomisch gepoltes Wunschverhalten abrichten. Durch einen variantenreicheren Einsatz von Robotik lässt sich dieser Kurs in der Grundschule fortführen, während bereits in der Kita nutzbare Medien wie Tablet und Digitalmikroskop explorativ eingesetzt werden können, um ein vielschichtiges, vernetztes und schlussfolgerndes Denken anzubahnen, das sich kokreativ ausbauen lässt.

In empathischer Unterstützung gilt es, Lernende an Ambivalenzen und Ambiguitäten von Digitalität im Spannungsfeld von Selbst- und Fremdbestimmung heranzuführen, um einen resilienten und verantwortlichen Umgang mit Digitalität zu ermöglichen und Kinder ernst zu nehmen, ohne sie zu überfordern. Auf diese Weise kann digitale Bildung im (Vor-)Schulalter als herausfordernd und bereichernd, anregend und zukunfts offen erlebt werden.

---

## Literatur

Adorno, Theodor W. (1959/1972): Theorie der Halbbildung, in: Adorno, Theodor W.: Gesammelte Schriften. Band 8: Soziologische Schriften 1, Frankfurt am Main: Suhrkamp, 93–121.

Adorno, Theodor W. (1966): Erziehung nach Auschwitz, in: Adorno, Theodor W.: Erziehung zur Mündigkeit, Frankfurt am Main: Suhrkamp, 92–109.

Aufenanger, Stefan (2020): Tablets in Schule und Unterricht – Pädagogische Potenziale und Herausforderungen, in: Meister, Dorothee/Mindt, Ilka (Hg.): Mobile Medien im Schulkontext, Wiesbaden: Springer, 29–45.

Bourdieu, Pierre (1983): Ökonomisches Kapital, kulturelles Kapital, soziales Kapital, in: Kreckel, Reinhard (Hg.): Soziale Ungleichheiten, Göttingen: Schwartz, 193–198.

Comenius, Johann Amos (1905): Didactica magna oder Große Unterrichtslehre. Für den Schulgebrauch und das Privatstudium bearb. und mit e. Einl. u. erl. Anm. vers. von Wilhelm Altemöller, Paderborn: Schöningh, online unter: <https://sammlungen.ulb.uni-muenster.de/hd/content/pageview/3184218> (letzter Zugriff: 01.10.2023).

Di Lieto, Maria Chiara/Pecini, Chiara/Castro, Emanuela/Inguaggiato, Emanuela/Cecchi, Francesca/Dario, Paolo/Sgandurra, Giuseppina/Cioni, Giovanni (2019): Robot Programming to Empower Higher Cognitive Functions in Early Childhood, in: Daniela, Linda (Hg.): Smart Learning with Educational Robotics, Cham: Springer, 229–250.

Dürnberger, Hannah/Reim, Bettina/Hofhues, Sandra (2011): Forschendes Lernen: konzeptuelle Grundlagen und Potenziale digitaler Medien, in: Köhler, Thomas/Neumann, Jörg (Hg.): Wissensgemeinschaften, Münster: Waxmann, 209–219.

Eder, Sabine/Roboom, Susanne (2014): Klicken, Knipsen, Tricksen ... Medienerziehung im Kindergarten, in: Tillmann, Angela/Fleischer, Sandra/Hugger, Kai-Uwe (Hg.): Handbuch Kinder und Medien, Wiesbaden: Springer, 503–516.

Eggert, Susanne/Schubert, Gisela (2019): Facebook, WhatsApp und Co. – Digitale Medien in Familien und in der Sozialen Beratung, in: Rietmann, Stephan/Sawatzki, Maik/Berg, Mathias (Hg.): Beratung und Digitalisierung, Wiesbaden: Springer, 251–268.

Fleischer, Sandra (2014): Medien in der Frühen Kindheit, in: Tillmann, Angela/Fleischer, Sandra/Hugger, Kai-Uwe (Hg.): Handbuch Kinder und Medien, Wiesbaden: Springer, 483–501.

Fromme, Johannes/Biermann, Ralf/Kiefer, Florian (2014): Medienkompetenz und Medienbildung: Medienpädagogische Perspektiven auf Kinder und Kindheit, in: Tillmann, Angela/Fleischer, Sandra/Hugger, Kai-Uwe (Hg.): Handbuch Kinder und Medien, Wiesbaden: Springer, 59–73.

Gesellschaft für Informatik (2019): Kompetenzen für informatische Bildung im Primarbereich. Beilage zu LOG IN 39/191/192, 1–26.

Gervé, Friedrich (2016): Digitale Medien als „Sache“ des Sachunterrichts, in: Peschel, Markus/Irion, Thomas (Hg.): Neue Medien in der Grundschule 2.0, Frankfurt am Main: Grundschulverband – Arbeitskreis Grundschule e.V., 121–134.

Hall, Jacob A./McCormick, Kate I. (2022): “My Cars don’t Drive Themselves”: Preschoolers’ Guided Play Experiences with Button-Operated Robots, in: TechTrends 66, 510–526, online unter: <https://doi.org/10.1007/s11528-022-00727-8> (letzter Zugriff: 01.10.2023).

Herrle, Matthias/Hoffmann, Markus/Proske, Matthias (2020): Unterricht im digitalen Wandel: Methodologie, Vorgehensweise und erste Auswertungstendenzen einer Studie zum Interaktionsgeschehen in einer Tabletklasse, in: Kaspar, Kai/Becker-Mrotzek, Michael/Hofhues, Sandra/König, Johannes/Schmeinck, Daniela (Hg.): Bildung, Schule, Digitalisierung, Münster: Waxmann, 351–356.

Herzig, Bardo (2020): Medienbildung in der Grundschule – ein konzeptioneller Beitrag zur Auseinandersetzung mit (digitalen) Medien, in: Zeitschrift für Grundschulforschung 13, 99–116.

Humboldt, Wilhelm von (1903): Theorie der Bildung des Menschen, in: Humboldt, Wilhelm von (Hg.): Gesammelte Schriften hrsg. von der Königlich Preussischen Akademie der Wissenschaften. Werke und Tagebücher hrsg. v. Albert Leitzmann. Bd. I, Berlin: Behr’s, 282–287.

Jornitz, Sieglinde/Leser, Christoph (2018): Mit Antolin punkten oder: Wie sich mit dem Leseförderprogramm der Bock zum Gärtner macht, in: Pädagogische Korrespondenz 57, 55–73.

Kammerl, Rudolf (2017): Bildungstechnologische Innovation, mediendidaktische Integration und/oder neue persönliche Lernumgebung?, in: Bastian, Jasmin/Aufenanger, Stefan (Hg.): Tablets in Schule und Unterricht, Wiesbaden: Springer, 175–189.

Kant, Immanuel (1803): Über Pädagogik, hg. v. D. Friedrich Theodor Rink, in: Königlich Preußische Akademie der Wissenschaften (Hg.): Kants Werke. Band IX, Berlin, 437–499.

Kant, Immanuel (1961): Kritik der praktischen Vernunft, Stuttgart: Reclam.

Kant, Immanuel (1974): Kritik der Urteilskraft, Hamburg: Meiner.

Kergel, David/Heidkamp, Birte (2015): Forschendes Lernen mit digitalen Medien, Münster/New York: Waxmann.

Kindermann, Katharina/Pohlmann-Rother, Sanna (2022): Unterricht mit digitalen Medien?!, in: Zeitschrift für Grundschulforschung 15, 435–452.

Klafki, Wolfgang (1997): Neue Studien zur Bildungstheorie und Didaktik, 3. Aufl., Weinheim/Basel: Beltz.

Lepold, Marion/Ullmann, Monika (2018): Digitale Medien in der Kita, Freiburg: Herder.

Mantzanidou, Garyfalia (2020): Educational Robotics in Kindergarten, a Case Study, in: Merdan, Munir/Lepuschitz, Wilfried/Koppensteiner, Gottfried/Balogh, Richard/Obdržálek, David (Hg.): Robotics in Education, Cham: Springer, 52–58.

Meyer-Drawe, Käte (2008): Diskurse des Lernens, München: Fink.

Meyer-Drawe, Käte (2022): Im Verborgenen lernen: Künstliche Intelligenz, in: schulheft 188, 41–51.

Murcia, Karen (2021): Young Children Learning to Code: A Digital Technologies Framework for the Early Years, in: Holloway, Donnell/Willson, Michele/Murcia, Karen/Archer, Katherine/Stocco, Francesca (Hg.): Young Children's Rights in a Digital World, Cham: Springer, 255–266.

Neumann, Michelle M./Neumann, David L. (2014): Touch screen tablets and emergent literacy, in: Early Childhood Education Journal 42(4), 231–239, online unter: <https://doi.org/10.1007/s10643-013-0608-3> (letzter Zugriff: 01.10.2023).

Neuß, Norbert (2005): Medienbildung als eigenständiges Lern- und Themenfeld, in: Medienpulse 51, 59–64, online unter: [https://www.mediamanual.at/mediamanual/themen/pdf/kompetenz/51\\_Neuss\\_Medienbildung.pdf](https://www.mediamanual.at/mediamanual/themen/pdf/kompetenz/51_Neuss_Medienbildung.pdf) (letzter Zugriff: 01.10.2023).

Niesyto, Horst (2020): Mobile Digitalmedien in der Primarstufenbildung, in: Meister, Dorothee/Mindt, Ilka (Hg.): Mobile Medien im Schulkontext, Wiesbaden: Springer, 79–108.

Paus-Hasebrink, Ingrid (2022): Medien und Lebensalter: Kindesalter, in: Sander, Uwe/von Gross, Friederike/Hugger, Kai-Uwe (Hg.): Handbuch Medienpädagogik, 2. Aufl., Wiesbaden: Springer, 785–793.

Platon (1988): Menon, in: Platon: Sämtliche Werke. Band 2, Hamburg: Rowohlt, 8–42.

Redecker, Anke (2020): Von der Selbststeuerung zur interaktiven Irritation. Ein kritischer Blick auf schulische Kontrollsubjekte, in: Fickermann, Detlef/Manitius, Veronika/Karcher, Martin (Hg.): Neue Steuerung – Renaissance der Kybernetik? Die Deutsche Schule. Zeitschrift für Erziehungswissenschaft, Bildungspolitik und pädagogische Praxis; Beiheft 15, 123–133.

Redecker, Anke (2021): Von faulen Eiern und fleißigen Kreativitätsprediger\*innen – oder: Wie das Wiesel weiterlernt. Impulse für

die digitale Bildung, in: merz. Medien und Erziehung – Zeitschrift für Medienpädagogik 5/2021, 114–126.

Redecker, Anke (2023a): Verständigung ermöglichen – Eigenständigkeit anregen. Zur Bildungsrelevanz von Online-Lehre in inklusiven Settings, in: Qualifizierung für Inklusion 5/2, 1–14, online unter: <https://doi.org/10.21248/qfi.107> (letzter Zugriff: 01.10.2023).

Redecker, Anke (2023b): Verblüffend fortschrittsbedürftig. Lernkulturen in der Krise, in: Binder, Ulrich (Hg.): „Irritation“ in der Erziehungswissenschaft. Erscheinungsformen, Funktionen und Leistungen, Weinheim/Basel: Beltz, 29–43.

Redecker, Anke (2023c): Die Abgründe der Anwesenheit und die Anmaßungen der Abwesenden. Zur Phänomenologie leiblichen Lernens in digitalen Räumen, in: Buck, Marc Fabian/Zulaica y Murgica, Miguel (Hg.): Digitalisierte Lebenswelten – Bildungstheoretische Reflexionen, Heidelberg: Metzler, 27–46.

Reinmann, Gabi/Sippel, Silvia (2011): Königsweg oder Sackgasse? E-Portfolios für das forschende Lernen, in: Meyer, Torsten/Mayrberger, Kerstin/Münste-Goussar, Stephan/Schwalbe, Christina (Hg.): Kontrolle und Selbstkontrolle. Zur Ambivalenz von E-Portfolios in Bildungsprozessen, Wiesbaden: Springer, 185–202.

Roboom, Susanne (2022): Institutionen der Medienpädagogik: Kita, in: Sander, Uwe/von Gross, Friederike/Hugger, Kai-Uwe (Hg.): Handbuch Medienpädagogik. 2. Aufl, Wiesbaden: Springer, 831–839.

Schaumburg, Heike/Prasse, Doreen (2019): Medien und Schule. Theorie – Forschung – Praxis, Bad Heilbrunn: Klinkhardt.

Siller, Friederike (2015): Where the Wild Things are. Kinder und Kinderschutz im mobilen Internet, in: Friedrich, Katja/Siller, Friederike/Treiber, Albert (Hg.): smart und mobil. Digitale Kommunikation als Herausforderung für Bildung, Pädagogik und Politik, München: kopaed, 247–258.

Stalder, Felix (2016): Kultur der Digitalität, Berlin: Suhrkamp.

Steppuhn, Detlef (2019): SmartSchool – Die Schule von morgen, Wiesbaden: Springer, online unter: <https://doi.org/10.1007/978-3-658-24873-4> (letzter Zugriff: 01.10.2023).

Swertz, Christian (2022): Bildung, Verantwortung und digitale Technologien, in: Diebel-Fischer, Hermann/Hellmig, Lutz/Tischler, Maya (Hg.): Beiträge zur Ringvorlesung „Technik und Verantwortung im Zeitalter der Digitalisierung“ im Wintersemester 2020/2021, Universität Rostock, 45–69, online unter: [https://doi.org/10.18453/rosdok\\_id00003538](https://doi.org/10.18453/rosdok_id00003538) (letzter Zugriff: 01.10.2023).

Theunert, Helga (2007): Medienkinder von Geburt an, München: kopaed.

Tillmann, Alexander (2018): Begleituntersuchung zum Projekt MOLE – Mobiles Lernen in Hessen, in: Tillmann, Alexander/Antony, Ingo (Hg.): Tablet-Klassen, Münster: Waxmann, 13–40.

Tulodziecki, Gerhard/Herzig, Bardo/Grafe, Silke (2019): Medienbildung in Schule und Unterricht: Grundlagen und Beispiele, Bad Heilbrunn: Klinkhardt.

Vatavu, Radu-Daniel/Cramariuc, Gabriel/Schipor, Marika Doina (2015): Touch interaction for children aged 3 to 6 years: Experimental findings and relationship to motor skills, in: International Journal of Human-Computer Studies 74(C), 54–76, online unter: <https://doi.org/10.1016/j.ijhcs.2014.10.007> (letzter Zugriff: 01.10.2023).

Wellburn, Elizabeth/Eib, B. J. (2016): Multiple Learning Roles in a Connected Age. When Distance Means Less Than Ever, in: Veletsianos, George (Hg.): Emergence and Innovation in Digital Learning. Foundations and Applications, Edmonton: AU Press, Athabasca University, 65–80.

Wiesemann, Jutta/Eisenmann, Clemens/Fürtig, Ina/Lange, Jochen/Mohn, Bina (Hg.) (2020): Digitale Kindheiten, Wiesbaden: Springer.

Zirkler, Michael/Werkmann-Karcher, Birgit (2020): Psychologie der Agilität. Lernwege für Individuen und Teams. Unter Mitarbeit von Dominik Grolimund, Wiesbaden: Springer.