

Marcelo Caruso/Christian Kassung

Maschinen und Mechanisierung in der Bildungsgeschichte: Einführung in den Thementeil

Dass die Welt der Maschinen zu einer Bedrohung für die Welt der Menschen werden kann, wissen wir nicht erst seit James Camerons furiosem ‚Terminator‘, der ziemlich genau vor dreißig Jahren in die Kinos kam. Im Gegensatz zu seinen fluiden Nachfolgern und Nachfolgerinnen konnte man dem T-800 alias Arnold Schwarzenegger noch die Hand oder den Kopf abhacken, eben ein wesentliches Glied der Maschine, was diese dann lahmlegte oder zumindest zum Versuch der Selbstreparatur zwang. Überhaupt wirkt der erste Terminator mitsamt der Maschinenwelt, der er entspringt, so gar nicht wie eine Zukunftsvision, sondern erinnert vielmehr an die düstere, laute, verqualmte und zerrüttete Zeit der industriellen Revolution. Die Maschinen, vor denen wir in der Zukunft Angst haben werden, stammen also – das ist der geniale dramaturgische Trick Camerons – aus unserer eigenen Vergangenheit, dem 19. Jahrhundert. Der Terminator verbildlicht, um es mit Slavoj Žižek auszudrücken, die Wiederkehr unserer verdrängten Ängste aus der Zukunft.¹

Wir hätten es also – zumindest in dieser psychoanalytischen Lesart – mit der industriellen Revolution als einer Art Urszene der Maschinenverdrängung zu tun. Da wäre zunächst an die rebellierenden Ludditen in England zu erinnern, die gegen die wachsende Präsenz von Maschinen an ihren Arbeitsstätten nicht nur protestierten, sondern diese im sogenannten Maschinensturm mit entschiedener Tatkraft sogleich auch zerstörten.² Diese Praxis der (Zer-)Störung, die sich etymologisch und mit Verweis auf die französische Arbeiterbewegung im Begriff der Sabotage erhalten hat, wird von Karl Marx und Friedrich Engels als latente Technikfeindlichkeit gedeutet:

„Die Maschinerie wirkt jedoch nicht nur als übermächtiger Konkurrent, stets auf dem Sprung den Lohnarbeiter ‚überflüssig‘ zu machen. Als ihm feindliche Potenz wird sie laut

¹ Vgl. Žižek 1991, S. 9 f.

² Vgl. Binfield 2004.

und tendenziell vom Kapital proklamirt und gehandhabt. Sie wird das machtvollste Kriegsmittel zur Niederschlagung der periodischen Arbeiteraufstände, strikes u. s. w. wider die Autokratie des Kapitals.³

Maschinen ersetzen den Menschen und werden von den Kapitalisten gegen die emanzipative Arbeiterbewegung eingesetzt: Diese Vorstellung von der Maschine entsteht im Verlauf der ersten Hälfte des 19. Jahrhunderts und sublimiert dabei ein ganzes Feld unterschiedlicher Ängste, Projektionen und Dystopien. Zum einen ging es um die ganz konkrete Gefährdung der Einkommensgrundlage von Arbeitern bzw. eben um Möglichkeiten, diese Gefahren einzudämmen und Widerstand zu leisten. Insofern handelt es sich um die sehr reale Angst vor materieller Armut, die das Bild der Maschine nachhaltig prägt. Dabei sind es stets die Wenigen, die Maschinen besitzen und einsetzen, um Kapital auf Kosten der Vielen zu akkumulieren. Es ist die Angst vor der Maschine, die für jemand anderen arbeitet. Zum anderen ist die Maschine aber auch immer die eigene Maschine und symbolisiert insofern eine sehr viel tiefgründigere Angst: die der eigenen Ersetzbarkeit durch ein Etwas, das ich selbst erfunden habe. Zur fremden Maschine gehört also immer auch die eigene Maschine, der Zauberlehrling, der zur Gefahr für den Meister, für das Selbst wird.

Praktiken der Erziehung und Bildungsprozesse sind zumindest auf den ersten Blick gegen diese doppelte Gefährdung durch die Maschine immun. So werden Eltern als unersetzlich angesehen, und Bildung sei eine zutiefst menschliche Angelegenheit. In diesem zutiefst humanistischen Erziehungskonzept können Maschinen allenfalls einfachste, nicht intelligible Aufgaben übernehmen. Die Gefahr der Austreibung des Geistes aus der Erziehung kann gar nicht bestehen, weil Erziehung das ist, was Erziehung ist: Bildung des Menschen durch den Menschen. Und schließlich, das immunisiert einen solchen Zirkelschluss zusätzlich, hat die Pädagogik im Verlauf ihrer gut zweihundertjährigen Institutionengeschichte verschiedenste Wellen des Enthusiasmus für Unterrichtsmaschinen genauso gut überstanden, wie heutige Eltern sich nicht im Entferntesten davon bedroht fühlen, dass die nach Heidegger zutiefst menschliche Sorge an Maschinen delegiert wird, wenn beispielsweise in japanischen Altersheimen selbige von Hunde- und Pflegerobotern übernommen wird.⁴ Und doch sind die Grenzen sehr viel fließender, als es der Mensch-Maschine-Antagonismus vermuten lässt. So erprobt das von der Europäischen Union mit immerhin knapp 3 Mio. Euro geförderte Projekt ‚Emote‘ den Einzelunterricht in Mathematik und Geographie: Den Acht- bis Elfjährigen gegenüber steht, sitzt, rollt oder fährt der überaus gelenkige und

³ Marx 1872, S. 457.

⁴ Vgl. Germis 2013.

selbstverständlich menschenähnliche Roboter NAO. Die größte Herausforderung des Projekts besteht folglich darin, dass NAO zu einem Wesen wird, das auf Körperhaltungen, Gestiken oder Mimiken mit emphatischen Antworten reagiert.⁵ Hinter der naiven Emotionalität von NAO scheint somit das Grundproblem der intrinsischen Motivation aller Pädagogik auf: Warum soll ein Kind Dinge erlernen, die eine Maschine kann? Die skeptischen bis ablehnenden Reaktionen von Lesern der entsprechenden Berichte und Artikel zu ‚Emote‘ zeigen, dass im technologischen Fortschritt der Robotik (erneut) die Möglichkeit einer radikalen Aushandlung des Mensch-Maschine-Verhältnisses in Bildungspraktiken bis hin zur Ersetzung denkbar wird.⁶ So skandiert sich die Wiederkehr der verdrängten Angst vor der Maschine historisch entlang der jeweiligen Medientechnologien, denen sich die Pädagogik oder die sich der Pädagogik bedienen.

Man muss jedoch nicht diese vielleicht radikalen Zukunftsszenarien bemühen, um zu erkennen, dass Bildung, Erziehung und Sozialisation trotz aller (Selbst-)Stilisierungen und Verdrängungsstrategien auf das Engste mit der Entstehung und Weiterentwicklung von Maschinen wie mit der Mechanisierung konkreter Praktiken und Vollzüge verwoben sind. Ein Blick in die Kinderzimmer genügt, um an die verschärfte Allgegenwärtigkeit des Maschinellen in der Bildung erinnert zu werden. Kommunikation hat sich innerhalb der letzten zwanzig Jahre so stark gewandelt wie zuletzt am Übergang zur Gutenberg-Galaxis, nämlich medien-, und das heißt immer auch maschinen-induziert, weshalb das Digitale zum epochalen Begriff emporgehoben wurde. Umso erstaunlicher ist, dass die Prozesse der Mechanisierung, Maschinen und Repräsentationen des Mechanischen bislang innerhalb der Bildungsgeschichte allenfalls punktuell bearbeitet wurden. Ganz im Gegenteil ist die Etablierung und Institutionalisierung der modernen Bildung von einer bemerkenswerten Verdrängung der Maschine geprägt. Seelenlos sei die Maschine, wenn es um pädagogische Beziehungen geht.⁷ Dass Maschinensteuerung im Medium des Befehls vonstatten geht, ist kulturhistorisch besehen alles andere als eine zufällige Kongruenz:⁸ Weil der Soldat – dem taylorisierten Arbeiter nicht unähnlich – zur besten aller Maschinen diszipliniert werden muss, reagieren Maschinen wie Soldaten auf den Befehl, was nur jenseits des Humanen möglich ist. Echte Bildung beginne dort, wo die *an sich* unpädagogische Disziplinierung immer schon aufgehört hat: beim Menschen. Gegen diese dichotomische Verdrängung des Mechanischen setzt der vorliegende Schwerpunkt des ‚Jahrbuchs für Bildungsgeschichte‘ einen Band, in

⁵ Vgl. Lindinger 2014.

⁶ Vgl. Grüling 2013.

⁷ Vgl. Caruso 2010.

⁸ Vgl. Macho 2013.

dem die Vielfältigkeit und Tiefe der Verschränkungen zwischen den Praktiken und Repräsentationen von Bildung und Erziehung und der Welt der Maschinen und des Maschinellen erstmals umfassender aufgearbeitet wird.

So plausibel eine solche Aufarbeitung des Maschinellen innerhalb der Bildungsgeschichte auch sein mag, so wenig selbstverständlich bis problematisch ist deren begriffliche Fundierung. Maschinen evozieren aufgrund ihrer bloßen materiellen Gegenständlichkeit die Vorstellung, dass es sich um einen fest konturierbaren Phänomenbereich handelt, dessen Grenzen zum ‚Menschen‘ eindeutig festzumachen sind. Je genauer man jedoch hinschaut, umso stärker verwischen sich derartige Zuschreibungen. Beginnen wir beim Automaten als der sich selbst bewegenden Maschine. Automaten, die wir in der Kulturgeschichte seit Heron von Alexandria kennen, verfügen über einen eigenen Antrieb, sind auf bestimmte Funktionen programmiert und stellen die Grenzen zwischen Natur und Kultur umso radikaler in Frage, je autonomer sie agieren. Genau hierin begründet sich ihre Ambivalenz, ihr zugleich faszinierendes wie beunruhigendes *Wesen*, das vielleicht ihren schönsten Ausdruck in der Figur der Olimpia aus E. T. A. Hoffmanns ‚Der Sandmann‘ von 1816 gefunden hat. Die Faszination der Maschinen geht mit der Geschichte ihrer ständigen Verbesserung, der Veränderung und Erweiterung ihrer Anwendungsbereiche einher, wird aber dadurch zugleich zu einer Bedrohung der Autonomie des Menschen: Wenn Autonomie zu einem der Zentralbegriffe der v.a. deutschen Bildungsprogrammatisik erhoben wird, dann wirken Maschinen und mechanisierte Operationen zwangsläufig als Negation von Bildungsprozessen. Besonders also im Bereich der pädagogischen Anthropologie fordert die Maschine die Denkfigur des autonomen Menschen heraus.

Die Existenz des Werkzeugs, des Apparats oder der Maschine definiert den Menschen als immer schon technisch geprägt und verfasst.⁹ Wer die Maschine nicht verleugnet oder verdrängt, muss sich zwangsläufig von der Vorstellung eines phylogenetischen oder ontogenetischen Naturzustandes verabschieden, in dem der Mensch noch ganz unberührt *von der Maschine entsteht*, um dann, an einem bestimmten Punkt seiner Entwicklung, der äußeren Welt *der Maschinen* zu begegnen. Vielmehr müssen wir einen konstitutiven Charakter dieser Spannung annehmen.¹⁰ Erstaunlich direkt hat sich diese Koevolution des Technischen und des Humanen in der Sprach- und Begriffsgeschichte niedergeschlagen. So war beispielsweise in der zweiten Hälfte des 19. Jahrhunderts ‚computer‘ im Englischen schlicht die Be-

⁹ Vgl. zur paläo-anthropologischen Dimension dieser Aussage die nach wie vor lesenswerte, klassische Untersuchung von Leroi-Gourhan 1988. Oder den jüngsten Entwurf von Stiegler 2009.

¹⁰ Hier u.a. in distanzierter Anlehnung an das Narrativ von Meyer-Drawe (1996) über Selbstnachstellung und Selbstverkenning in dem Verhältnis Mensch/Maschine.

zeichnung eines Berufes: „[...] a calculator, reckoner; specifically a person employed to make calculations“. Daher beginnt die Geschichte des Computers von Campbell-Kelly auch mit der zunächst etwas überraschenden Kapitelüberschrift: „When computers were people“. ¹¹ Aber nicht nur der Mensch wird immer wieder in und durch sein Verhältnis zu Maschinen definiert und benannt. Als im 19. Jahrhundert die Maschine das Tier noch nicht vollständig ersetzt hatte – in Berlin konkurrierte die Neue Berliner Pferdebahn mehrere Jahrzehnte mit der elektrischen Straßenbahn –, wurden Pferde schlichtweg als ‚lebende Maschinen‘ ¹² bezeichnet. Eine eng gegenständliche Definition der Maschine wird also grundsätzlich in Frage gestellt durch die engen und vielfältigen Verbindungen des Maschinellen mit anderen Ordnungen, wobei vielleicht noch das Biologische zu nennen wäre, mit den derzeit sehr intensiv diskutierten ‚neuronalen Maschinen‘, ¹³ und mit dem ‚Motor Mensch‘ ¹⁴ oder durch die Physik mit ihrer, seit Richard Feynmans legendärem Vortrag ‚There’s Plenty of Room at the Bottom‘ von 1959, zirkulierenden Idee der Nanobots. ¹⁵

Gerade das Konzept der Nanobots, das von Autoren wie Philip K. Dick, Stanislaw Lem oder Michael Crichton literarisch verarbeitet wurde, aber auch die zuvor genannten Beispiele zeigen, wie stark das imaginäre und narrative Potenzial der entgrenzten, nicht bloß selbstbewegten Maschine ist. Aus bildungsgeschichtlicher Perspektive öffnet sich damit ein extrem breiter Themenhorizont für die Analyse der Maschine und des Maschinellen. So wurden Maschinen, Apparate oder Automaten seit der Antike direkt zur Wissensvermittlung eingesetzt. ¹⁶ Waren dies zunächst nur sehr einfache Dinge und Geräte wie Monochord, Rechenbrett oder Planetarium, begleiten seit der Erschließung nicht animalischer Antriebsenergien im 19. Jahrhundert immer komplexere Maschinen die Praktiken und Diskurse von Bildung, Erziehung und Sozialisation. Allerdings wäre es grundlegend falsch, hier von einer sukzessiven Ersetzung impliziter durch explizite Techniken und Technologien auszugehen. Während einerseits Maschinen zur körperlichen Bestrafung von Kindern entworfen werden – man denke an die entsprechenden Illustrationen in Michel Foucaults ‚Überwachen und Strafen‘ –, lenkt der schlichte Missklang einer falsch gespielten Geige den Musikschüler zwangsläufig in die richtigen Bildungsbahnen (eine gewisse musikalische Reife freilich voraus-

¹¹ Campbell-Kelly u.a. 2014, S. 3.

¹² Vgl. McShane & Tarr 2007.

¹³ Vgl. Salaschek 2012.

¹⁴ Vgl. die Studien in Rabinbach/Maderthaler/Musner 2001.

¹⁵ Feynman 1959, S. 22-36.

¹⁶ Vgl. Buck 1989.

gesetzt). Anders und pointiert formuliert: Ist die Geige eine Bildungsmaschine?

Wir müssen also den in sich durchaus widersprüchlichen bildungshistorischen Befund zur Kenntnis nehmen, dass die Verdrängung und die Entgrenzung des Maschinellen zugleich stattfinden. Der Begriff des Maschinellen muss jedenfalls so breit angesetzt werden, dass derartige paradoxe Zuschreibungen nicht als Störungen, sondern vielmehr als Kern des Phänomens verstanden werden. So geht es wiederum in bildungshistorischer Perspektive nicht länger nur um die Schnittstellen zwischen Subjekt und einem zunehmend komplexen Verbund aus Apparaten und Dingen, sondern auch um die „Erziehung zum Maschinellen“ bzw. die Sozialisation zu einem „Leben im Zeichen technischen Konstruierens und Organisierens“.¹⁷ Nicht nur Fragen der Vermittlung der *artes mechanicae* und deren Veränderungen im Zuge der zunehmenden Ver- und Ausbreitung von Maschinen in modernen Gesellschaften (samt deren Verdrängung), sondern auch Fragen des impliziten Wissens der Dinge, der sozialen Transformationsentwürfe, der pädagogischen Semantik und der verteilten *agency* in Bildungsprozessen sind hierbei auf die bildungshistoriographische Wunschliste zu setzen. Und schließlich, womit der Bogen von dem Gegenstand der Maschine wieder zur Funktion des Maschinellen zurückgespannt wird, geht es ebenfalls um eine bildungs-, erziehungs- und sozialisationstheoretisch informierte, dichte Beschreibung und Analyse der konkreten Materialität einzelner Apparate und Apparategruppen.

Unter dieser erweiterten Perspektive auf die Maschine und das Maschinelle werden die beiden Begriffe der Technologien¹⁸ und der Medien, von denen bereits andeutungsweise die Rede war, nun auch explizit aufgerufen, und zwar sowohl als Abgrenzungs- wie als Vergleichsmoment. Werkzeuge wie Maschinen wurden immer wieder als Verlängerungen von menschlichen Fähigkeiten bzw. Extensionen des menschlichen Körpers konzeptionalisiert.¹⁹ Bezeichnenderweise werden diese Konzepte direkt von der sich nach dem Zweiten Weltkrieg formierenden Medientheorie aufgegriffen, so eben in der berühmten Definition Marshall McLuhans der Medien als ‚Extensions of Man‘.²⁰ Wenn Erziehung ein Handwerk ist,²¹ das – um mit einer kurzen Analogie zu McLuhan zu argumentieren – ‚extensions of culture‘ in der Zeit leistet, müssen die pädagogischen Praktiken in ihrer massiven Mehrdimensionalität und Multiperspektivität als Technologien, Maschinen und Medien

¹⁷ Herrmann/Velminski 2012, S. 12.

¹⁸ Vgl. hierzu ausführlich Anderson 1962.

¹⁹ Vgl. Brey 2000.

²⁰ Original formuliert in McLuhan 1964.

²¹ Vgl. Prange 2012.

beleuchtet werden. In den möglichen Ausdifferenzierungen und Konvergenzen zwischen (Bildungs-)Medien, (Bildungs-)Technologien und (Bildungs-)Maschinen liegt sicherlich eines der – auch begriffsgeschichtlich – fruchtbarsten Forschungsfelder.²² Von diesen Übergangsphänomenen und Ensembles sind innovative Impulse für eine Historiographie zu erwarten, die sich der faszinierenden Thematisierung von Unterrichtsmaschinen,²³ den Metaphern der Maschine innerhalb der Theoriegeschichte²⁴ oder den Ordnungsentwürfen²⁵ der Bildung und des Pädagogischen annimmt.

Es sollen zumindest drei Gründe angeführt werden, warum die Beschäftigung mit diesem erweiterten Feld der Maschinen, der Mechanisierung und des Maschinellen für die Bildungsgeschichte lohnend ist. Erstens wird mit dieser Themenstellung aktuellen einschneidenden Entwicklungen im Bereich der Bildung, Erziehung und Sozialisation Rechnung getragen. Die Pilotstudie von Larry Cuban über Lehrer und Maschinen in nordamerikanischen Schulen des 20. Jahrhunderts mag zu einer eindeutigen Bewertung geführt haben:²⁶ Allen Aufregungen, Diskussionen und Investitionen zum Trotz²⁷ veränderten Maschinen keineswegs die grundlegende Arbeitsweise von Unterrichtenden. Sämtliche Wellen von Unterrichtsreformen durch Medien wie Kino, Radio oder Fernsehen seien schlicht folgenlos geblieben. Maschinen unterlägen somit der faktischen Persistenz der *grammar of schooling* und seien mit dieser womöglich auch gar nicht sonderlich kompatibel. Schließlich – so Cuban in einer weiteren einflussreichen Arbeit – würden auch Computer „oversold and underused“.²⁸ Eine solche Sicht der Dinge kann im 21. Jahrhundert mit großer Wahrscheinlichkeit nicht aufrecht erhalten werden. Die Vielfalt des Computereinsatzes im und um den Unterricht herum ist entscheidend größer geworden. Nutzerfreundlichkeit, Vernetzung und Mobilität aktueller Smartphones, Tablets und Laptops legen die Vermutung nahe, dass der Computer als Medium nunmehr zu sich kommt und dass wir noch vor wenigen Jahren vollkommen außer Stande waren, seinen medialen Eigensinn zu erkennen oder vorausahnen zu können.²⁹ Doch nicht nur für den direkten Bereich der Schulen ist diese Omnipräsenz des Mediums Computer zu analysieren. Das zunehmende Verschmelzen von einfachen Alltagsgegenständen mit Microcontrollern, die Totalvernetzung der Dinge selbst durch RFID, NFC

²² Vgl. Grandi 2013.

²³ Vgl. hierzu grundlegende zeitgenössische Texte von Skinner 1958; Fry 1960. Historiographisch vgl. Benjamin 1988; Petrina 2004; Ferster 2014.

²⁴ Vgl. Gaebe 1984; Oelkers 2008.

²⁵ Vgl. Dreßen 1982; Lambert 2011.

²⁶ Vgl. Cuban 1986.

²⁷ Besonders prominent: Papert 1993.

²⁸ So der Buchtitel: Cuban 2001.

²⁹ Vgl. hier einen Klassiker wie Bolz u.a. 1999, der dies schlagartig verdeutlicht.

oder iBeacons fordert die Frage nach der Stellung der Maschine in Bildung, Erziehung und Sozialisation energisch heraus. Denn faktisch wird die maschinelle Durchsetzung der Bildungsgeschichte immer dichter und ergo eine Differenzierung zwischen Technik und Natur *in der Sache* kaum noch möglich.³⁰

Eine zweite Forschungsperspektive widmet sich dem utopischen Überschuss, der innerhalb der Bildungsgeschichte mit dem Einsatz von Maschinen und maschinellen Strategien immer wieder verbunden wurde. So zitiert Wolfgang Hochheimer, Professor an der damaligen Pädagogischen Hochschule in Berlin, als er sich in den 1960er Jahren für den extensiven Einsatz von Lehrautomaten aussprach, nicht nur die Einschätzung eines Kollegen, dass sich „das demokratische Erziehungsziel“ mithilfe von Lehrmaschinen „angemessener als bisher möglich“ erreichen lässt. Begründend fügt er hinzu: „Sie sind gleichbleibend geduldig, gleichbleibend bereit für jedermann vom höher Zivilisierten bis zum Unterentwickelten.“³¹ Im Kontext der unbedingten Demokratisierung der Nachkriegszeit kulminierte das Verheißungspotenzial der Maschine in der Ersetzung des grundsätzlich fehlbaren pädagogischen Subjekts durch den Apparat: „Jeder Lehrer, der durch eine Maschine ersetzt werden kann, verdient ersetzt zu werden“, behauptete Ken Komoski, ein Automatenprogrammierer aus dem Umfeld von Burrhus Frederic Skinner, der später Professor an der Columbia University und UNESCO-Consultant wurde und seit 1967 mit großer Unterstützung von privaten Stiftungen den *Educational Products Information Exchange* betreibt.³² Angesichts derartiger Querstände bedarf es kaum einer weiteren Begründung, warum das Utopische, Utopistische oder auch dystopisch Imaginäre der Maschine einen entscheidenden Strang der Bildungsgeschichte darstellt und als solcher zu rekonstruieren ist.

Drittens und schließlich eröffnet die Frage der Maschine und der apparativen Durchsetzung von Erziehungs- und Bildungsprozessen neue Perspektiven auf die transkulturellen und transnationalen Aspekte der Bildungsgeschichte. Michael Adas hat bereits 1989 die überaus tragfähige These herausgearbeitet, dass im Prozess der westlichen Expansion Maschinen als „measurement of man“ fungierten, also eine zentrale Rolle in der Produktion von kulturellen Hierarchisierungen, Abhängigkeiten und Rassismus spielten.³³ Maschinen sind zugleich Faktoren und Katalysatoren, aber eben auch das Ergebnis der Produktion und Aufrechterhaltung von proto-, hoch- und postkolonialen Ordnungen. Soziale Systeme und *deren* Maschinen stabilisieren sich gegen-

³⁰ Ähnlich wie bei der Differenzierung zwischen Natur und Kultur, vgl. Descola 2011.

³¹ Hochheimer 1963.

³² Komoski 1961.

³³ So der Buchtitel, vgl. Adas 1989.

seitig. Derartige Wechselbeziehungen sind also nicht nur kulturell, sondern eben auch ökonomisch hoch wirksam. Arbeiten über die sehr forcierte Einführung des Bildungsfernsehens etwa auf Samoa³⁴ oder in El Salvador³⁵ legen den Schluss nahe, dass es dabei gleichermaßen um die Reproduktion politisch-kultureller wie um die Etablierung ökonomischer Abhängigkeiten ging und gerade das prekäre Zusammenspiel von Ökonomie und Kultur einer besonderen Aufmerksamkeit bedarf.

Die Beiträge des vorliegenden Thementeils stellen sich diesen historiographischen Herausforderungen in vielfältiger Weise. Eine erste Gruppe von Texten diskutiert die unterschiedlichen Formen von diskursiven und apparativen *Kopplungen* zwischen Mensch und Maschine. Dass diese Wechselspiele nicht nur extrem vielfältig, sondern sogar in sich widersprüchlich sein können, zeigen Diana Daniel (Reston/Virginia, USA) und Marius Hug (Berlin) am Beispiel der Geschichte des Gängelwagens in der Moderne. Unter der Etikette eines ‚Mobilitätsgewinns durch Freiheitsentzug‘ zeigen sich in der Praxis dieser Apparate nichtlineare Effekte. Frederik Herman, Karin Priem und Geert Thyssen (Luxembourg) analysieren am Beispiel von Praktiken im Bereich der verschulten Berufsbildung die Begegnungsdynamik zwischen Maschinen und menschlichem Körper im frühen 20. Jahrhundert. Dabei wird vor allem auch das – utopisch überfrachtete – Bild eines *menschlichen Motors* diskursiv wirksam. Sebastian Döring und Jason Papadimas (Berlin) analysieren spezifische Konstellationen von Kinderspiel und technischer Welt anhand von Bau- und Konstruktionskästen – eine durchaus formierende Instanz konsolidierter Ingenieurskulturen. So geben diese sozialisierenden Apparate vor und nach der Jahrhundertwende nicht einfach eine technische Wirklichkeit *im Kleinen* wieder, sondern induzieren und prägen vielmehr technisches Verhalten durch Kopplungen zwischen kindlicher Imagination und apparativer Mechanik. Martin Karcher (Hamburg) legt mit dem Motiv ‚SchülerIn als Trivialmaschine‘ eine Untersuchung der pädagogischen Anthropologie kybernetisch inspirierter Reformentwürfe der Nachkriegszeit vor, mit dem Ergebnis, dass die Mensch-Maschinen-Trennung in diesem Prozess abgeschwächt wird, und zwar zugunsten der Maschine.

Eine zweite Gruppe von Beiträgen erweitert das Spektrum der vorliegenden Historiographie um die vielfach beachteten und zum Teil äußerst kontrovers diskutierten *Unterrichtsmaschinen*. Nicole Zabel (Leipzig) rekonstruiert die sehr kurzlebige Popularität von Lehrmaschinen in der DDR zwischen dem sowjetischen Idealvorbild einerseits und den ganz konkreten Problemen und Hindernissen der Umsetzung andererseits. Einen weniger apparativen als diskursiven Ansatz verfolgen Andreas Hoffmann-Ocon und Rebekka Horla-

³⁴ Vgl. Schramm 1981.

³⁵ Vgl. Lindo 2012.

cher (Zürich) in ihrer Untersuchung des *programmierten Unterrichts* in der Schweiz. Sie zeigen, wie eng die Wellen von Reformenthusiasmus und Machbarkeitsphantasien mit der Verfügbarkeit derartiger Konzepte und Maschinen korrelieren.

Innerhalb des dritten Textblocks werden die *Wirkungsweisen* und -bereiche von Maschinen in Wissenschaft und Schule aufgearbeitet. Bernard Geoghegan (Berlin) rekonstruiert in seiner Analyse von Visualisierungen, Interfaces und Displays eine längere Geschichte des zeigenden Verhältnisses zu Maschinen und verortet in der Operation des Zeigens nicht nur pädagogische Handlungen, sondern geradezu Impulse für die Weiterentwicklung der Maschinen durch performative Überredung. Reinhild Kreis (Mainz) zeigt am Beispiel der Aufwertung des Handarbeits- und Handfertigkeitsunterrichts um 1900, wie stark sich die Verbreitung maschineller Fertigung auf pädagogische Programme hat auswirken können. Der abschließende Beitrag von Julia Kurig (Hamburg) widmet sich den Rückwirkungen eines mechanisierten Unterrichts auf die pädagogische Theoriebildung. So lassen sich Kontinuitäten und Brüche in den Werken von Theodor Litt aus ihrem jeweiligen Zeithorizont zwischen dem Erbe der Weimarschen Kulturkritik und der offensichtlichen Durchsetzung maschineller Praktiken und Deutungsmuster in der Nachkriegszeit heraus erklären.

Mit den drei Schwerpunkten Kopplungen, Unterrichts-Maschinen und Wirkungen möchte dieses Jahrbuch zu ‚Maschinen und Mechanisierung in der Bildungsgeschichte‘ ein Themen- und Problemfeld eröffnen, das nur im interdisziplinären Verbund erforscht werden kann und dessen Bedeutung für das Verständnis der Bildungs- und Erziehungsgeschichte zusehends wächst. Weitere Forschungen in diesem Sinne anzuregen, wäre das vielleicht schönste Ziel des Bandes.

Literatur

- Adas, Michael (1989): *Machines as the Measure of Men. Science, Technology, and Ideologies of Western Dominance*. Ithaca/London.
- Anderson, Charnel (1962): *Technology in American Education 1650-1900*. Washington.
- Benjamin, Ludy T. (1988): *A History of Teaching Machines*. *American Psychologist* 43, H. 9, S. 703-712.
- Binfield, Kevin (Hg.) (2004): *Writings of the Luddites*. Baltimore.
- Bolz, Nobert/Kittler, Friedrich A./Tholen, Christoph (Hg.) (1999): *Der Computer als Medium*. München.
- Brey, Philip (2000): *Technology as Extension of Human Faculties*. In: Mitcham, Carl (Hg.): *Metaphysics, Epistemology, and Technology*. Bingley, S. 59-78.
- Buck, Georg H. (1989): *Teaching Machines and Teaching Aids in the Ancient World*. In: *McGill Journal of Education* 24, S. 31-54.

- Campbell-Kelly, Martin/Aspray, William/Ensmenger, Nathan/Yost, Jeffrey R. (2014): *Computer. A History of the Information Machine*. Boulder/CO.
- Caruso, Marcelo (2010): *Geist oder Mechanik. Unterrichtsordnungen als kulturelle Konstruktionen in Preußen, Dänemark (Schleswig-Holstein) und Spanien, 1800-1870*. Frankfurt a.M.
- Cuban, Larry (1986): *Teachers and Machines. The Classroom Use of Technology since 1920*. New York.
- Cuban, Larry (2001): *Oversold & Underused. Computers in the Classrooms*. Cambridge/Mass.
- Descola, Philippe (2011): *Jenseits von Natur und Kultur* (2005). Frankfurt a.M.
- Dreßien, Wolfgang (1982): *Die pädagogische Maschine. Zur Geschichte des industrialisierten Bewusstseins in Preußen/Deutschland*. Frankfurt a.M.
- Ferster, Bill (2014): *Teaching Machines. Learning from the Intersection of Education and Technology*. Baltimore.
- Feynman, Richard P. (1959): *There's Plenty of Room at the Bottom*. In: *Engineering & Science* 23, H. 5 (Februar 1960), S. 22-36.
- Fry, Edward (1960): *Teaching Machine Dichotomy. Skinner vs. Pressey*. In: *Psychological Report* 6, S. 11-14.
- Gaebe, Barbara (1984): *Das Programm einer „nach mechanischen Gesetzen konstruierten didaktischen Maschine“*. Eine Untersuchung zu den Anfängen neuzeitlicher pädagogischer Theoriebildung. In: *Zeitschrift für Pädagogik* 30, S. 735-747.
- Germis, Carsten (2013): *Meine rollende Nachtschwester heißt Rimo*. In: *Frankfurter Allgemeine Zeitung*, 28. September 2013.
- Grandi, William (2013): *Prodigi Meccanici. Percorsi tra tecnologia e scienza nella narrativa per ragazzi*. In: *Nuovo Bollettino CIRSE* 1, S. 98-103.
- Grube, Gernot/Kogge, Werner/Krämer, Sybille (Hg.) (2005): *Schrift. Kulturtechnik zwischen Auge, Hand und Maschine*. München.
- Grüling, Birk (2013): *Technik mit Gefühl*. In: *Die Zeit* 31 (2. August 2013), <http://www.zeit.de/2013/31/roboter-schule-unterricht>.
- Herrmann, Hans-Christian von/Velminski, Wladimir (2012): *Maschinen denken – eine Einleitung*. In: dies. (Hg.): *Maschinentheorien/Theoriemaschinen*. Frankfurt a.M. u.a., S. 9-18.
- Hochheimer, Wolfgang (1963): *Erziehung durch Maschinen?* In: *Der Spiegel* 30 (24. Juli 1963).
- Jauch, Pia (1998): *Jenseits der Maschine. Philosophie, Ironie und Ästhetik bei Julien Offray de La Mettrie (1709-1751)*. München.
- Komoski, Ken (1961): *Lehrautomaten. Der Tod des Paukers*. In: *Der Spiegel* 29 (12. Juli 1961).
- Lambert, Cornelia (2011): *„Living Machines“*. Performance and Pedagogy at Robert Owen's Institute for the Formation of Character, New Lanark, 1816-1828. In: *Journal of the History of Childhood and Youth* 4, H. 3, S. 419-433.
- Leroi-Gourhan, André (1988): *Hand und Wort. Die Evolution von Technik, Sprache und Kunst (1964/65)*. Frankfurt a.M.
- Lindinger, Manfred (2014): *Ein Roboter wird Lehrer*. In: *Frankfurter Allgemeine Zeitung* (2. Mai 2014). Angaben zum Projekt in: <http://www.emote-project.eu>.
- Lindo, Héctor (2012): *Modernizing Minds in El Salvador. Education Reform and the Cold War, 1960-1980*. Albuquerque.
- Lindgren, Anne-Li (2012): *Gender and Generation in Swedish School Radio Broadcasts in the 1930s. An Exploratory Case Study*. In: *Journal of the History of Childhood and Youth* 5, H. 2, S. 239-259.
- Macho, Thomas (2013): *Befehlen. Kulturtechniken der sozialen Synchronisation*. In: Kassung, Christian/Macho, Thomas (Hg.): *Kulturtechniken der Synchronisation*. München, S. 57-74
- Marx, Karl (1872): *Das Kapital. Kritik der politischen Oekonomie*, Bd. 1.
- McLuhan, Marshall (1964): *Understanding Media. The Extensions of Man*. New York.

- McShane, Clay/Tarr, Joel A. (2007): *The Horse in the City. Living Machines in the Nineteenth Century*. Baltimore.
- Metz, Markus/SeeBlen, Georg (2011): *Blödmaschinen. Die Fabrikation von Stupidität*. Frankfurt a.M.
- Meyer-Drawe, Käte (1996): *Menschen im Spiegel ihrer Maschinen*. München.
- Oelkers, Jürgen (2008): *Kybernetische Pädagogik. Eine Episode oder ein Versuch zur falschen Zeit?* In: Hagner, Michael/Hörl, Erich (Hg.): *Die Transformation des Humanen. Beiträge zur Kulturgeschichte der Kybernetik*. Frankfurt a.M., S. 196-228.
- Papert, Seymour (1993): *Mindstorms. Children, Computers, and Powerful Ideas* (1980). New York.
- Petrina, Stephen (2004): *Sidney Pressey and the Automation of Education, 1924-1934*. In: *Technology and Culture* 45, H. 2, S. 305-330.
- Prange, Klaus (2012): *Erziehung als Handwerk*. In: Priem, Karin/König, Gudrun/Casale, Rita (Hg.): *Die Materialität der Erziehung. Kulturelle und soziale Aspekte pädagogischer Objekte*. Weinheim u.a., S. 81-91 (Zeitschrift für Pädagogik, Beiheft 58).
- Rabinbach, Anson/Maderthaner, Wolfgang/Musner, Lutz (Hg.) (2001): *Motor Mensch – Energie, Ermüdung und die Ursprünge der Modernität*. Wien.
- Salaschek, Ulrich (2012): *Der Mensch als neuronale Maschine? Zum Einfluss bildgebender Verfahren der Hirnforschung auf erziehungswissenschaftliche Diskurse*. Bielefeld.
- Schramm, Wilbur (1981): *Bold Experiment. The Story of Educational Television in American Samoa*. Stanford.
- Skinner, Burrhus Frederic (1958): *Teaching Machines*. In: *Science* Vol. 128, Iss. 3330 (24. Oktober), S. 969-977.
- Stiegler, Bernard (2009): *Technik und Zeit. 1. Der Fehler des Epimetheus* (1994). Zürich/Berlin.
- Žižek, Slavoj (1991): *Liebe Dein Symptom wie Dich selbst!* Berlin.