

Wissenschaft in einer digitalen Gesellschaft

Es ist ein Gemeinplatz, dass die Digitalisierung alle Bereiche der Gesellschaft verändert. Für die Wissenschaft liegt dies schon deshalb nahe, weil der Umgang mit Informationen ihr Kern ist. Dementsprechend gehörte sie zu den Ersten, die Computertechnik und das Internet anwendeten; auch das World Wide Web ist mit dem CERN, der Europäischen Organisation für Kernforschung, aus einem Forschungsprojekt hervorgegangen und ist ursprünglich zur Organisation wissenschaftlichen Austausches erdacht worden.

Doch auch als »Early Adopter« befindet sich die Wissenschaft in einem anhaltenden Wandlungsprozess. Einige Aspekte davon wollen wir im Folgenden beschreiben und einordnen. Dabei verstehen wir unter Digitalisierung mehr als technische Ausstattung und Infrastruktur; es geht um Arbeit und Arbeitsbedingungen im wissenschaftlichen Betrieb, um Methoden und Informationsquellen, um die gesellschaftliche Einbettung und Kommunikation der Wissenschaft.

Technik und Datenverarbeitung

Die Wissenschaft hat mit der Digitalisierung zunächst einmal eine Reihe neuer Instrumente erhalten: die Möglichkeit, komplexe mathematische Modelle zu berechnen, ebenso wie die Möglichkeit, große Datenmengen zu erfassen, zu verarbeiten und zu analysieren.

Diese Instrumente spielen naturgemäß in verschiedenen Forschungsbereichen eine unterschiedlich starke Rolle. Während Disziplinen wie beispielsweise Teilchenphysik oder Astronomie schon länger durch die Auswertung großer Datensätze geprägt sind, ist dies für die Geisteswissenschaften eher nicht der Fall. Auch dort können damit aber teilweise neue methodische Ansätze erschlossen werden.

Für Umfang und Struktur heute zur Verfügung stehender Großdatensätze hat sich der Begriff »Big Data« eingebürgert, oft definiert über die »3 Vs« – Volume (große Datenmengen), Variety (Vielfalt von Quellen und Unstrukturiertheit) und Velocity (Geschwindigkeit der Erhebung von Echtzeitdaten). Diese Eigenschaften haben zur Folge, dass solche Daten

durch komplexe automatisierte Verfahren verarbeitet werden müssen. Hier spielen neuere Verfahren der künstlichen Intelligenz (KI), insbesondere des maschinellen Lernens, eine wichtige Rolle, da sie verwendet werden können, um ohne weitere Vorgaben Muster in großen Datensätzen zu identifizieren.

Diese Entwicklungen haben einige bereits ein »Ende der Theorie« vorhersagen lassen, nachdem manche Erkenntnisse nicht mehr auf Hypothesen, Modellen und Schlussfolgerungen, sondern auf der direkten Betrachtung großer Datensätze beruhen. Diese Sichtweise ist insofern problematisch, als es nicht nur Gegenstand wissenschaftlicher Tätigkeit sein kann, beobachtbare Tatsache positivistisch zu systematisieren; vielmehr ist Wissenschaft immer auf das Verständnis von Ursachen und Zusammenhängen gerichtet, die sich nicht unmittelbar messen und quantifizieren lassen, sondern aus Beobachtungen deduziert werden müssen. Die Bedeutung von Daten und Fakten erschließt letztlich erst deren Interpretation. So nützlich die neuen technischen Methoden auch sein mögen, kann der eine Ansatz nie zugunsten des anderen aufgegeben werden.

Um diese Methoden sinnvoll anwenden zu können, müssen wissenschaftliche Einrichtungen mit entsprechenden Ressourcen ausgestattet sein, ohne dass damit eine Vernachlässigung anderer, nicht datenzentrierter Ansätze verbunden ist. Das bedeutet im technischen Sinne Netzanbindung, Rechenleistung und Zugang zu Hardware und Software auf dem Stand der Technik, von Quantencomputern bis KI-Anwendungen; es bedeutet die nötige Infrastruktur und Organisation, um Forschungsdaten vorhalten und teilen zu können; es bedeutet die Einbindung neuer Methoden in die wissenschaftliche Ausbildung; und es bedeutet nicht zuletzt den Zugang zu geeigneten Datengrundlagen.

Zugang zu Daten

Die Erfassung von Daten ist immer schon ein Bestandteil der Arbeit in verschiedenen wissenschaftlichen Disziplinen gewesen. Mit der Digitalisierung eröffnen sich dafür neue Möglichkeiten, gleichzeitig gewinnt mit der Zunahme von Datenbeständen im Allgemeinen auch die Frage nach dem wissenschaft-

lichen Zugang zu diesen Beständen an Bedeutung. Regelmäßig wird in diesem Zusammenhang der Bereich der Gesundheitsforschung angeführt und das Potenzial, das in der Zusammenführung und Analyse bislang nur getrennt bestehender Gesundheitsdaten von Individuen besteht. Dieses Anliegen ist berechtigt und entsprechende Ansätze, die die Selbstbestimmungsrechte der Betroffenen wahren, sind zu begrüßen. Allerdings sollte klar sein, dass der besondere (lebensrettende) Stellenwert der medizinischen Forschung wie auch die besondere Sensibilität von Gesundheitsdaten hier eine Situation ergeben, die schwer für einen prototypischen Umgang mit Daten allgemein verwenden herangezogen werden kann.

Ein anderer Bereich, in dem die Frage des Datenzugangs für die Wissenschaft von zunehmender Bedeutung ist, sind die Datenbestände von Privatunternehmen, deren Geschäftsmodell mit dem Aufbau und der (monopolistischen) Verwertung solcher Bestände verbunden ist. Um beispielsweise die derzeit politisch hochgradig aufgeladenen Fragen nach der Meinungsbildung in sozialen Netzwerken wie Facebook oder Twitter und der Wirkung manipulativer Eingriffe wissenschaftlich umfassend betrachten zu können, ist der Zugang zu den Daten eben jener Netzwerke erforderlich. Zurzeit entscheiden allein die Firmen, wem sie diesen Zugang in welchem Umfang gewähren, was die Freiheit der Wissenschaft begrenzt, zumal gerade im Zusammenhang mit einer aktiven Regulierungsdebatte auch Interessenskonflikte entstehen können.

Diese Problematik ist nicht auf soziale Netzwerke beschränkt; je mehr sich digitale Infrastrukturen auf alle Lebensbereiche erstrecken, vernetzt werden und dabei erzeugte Daten der Kontrolle von Privatunternehmen unterliegen (wie es eine unternehmensbestimmte Vision der »Smart City« nahelegt), desto wichtiger werden diese Datenbestände – zu Mobilität, zu sozialen und wirtschaftlichen Beziehungen, zu Umweltzuständen – als Grundlage der Wissensgewinnung. Auch wenn aus linker Perspektive bereits die private Kontrolle über diese Infrastruktur ein Problem darstellt, sollte der Zugang zu wissenschaftlichen Zwecken eine davon unabhängige Minimalforderung sein. In der bislang vor allem wettbewerbsrechtlich geprägten Debatte über das Teilen solcher Daten muss auch der Zugang aus wissenschaftlichem oder allgemeinem Erkenntnisinteresse eine Rolle spielen.

Wandel von Publikationsmodellen

In kaum einem Bereich hat die Digitalisierung so radikal neue Möglichkeiten geschaffen wie bei der Reichweite und Geschwindigkeit der Informationsverbreitung. Da die Wissenschaft vom freien Austausch von Informationen und Erkenntnissen lebt, kann sie von dieser Entwicklung theoretisch enorm profitieren, dies führt allerdings zu Konflikten mit bestehenden Strukturen.

Historisch gewachsen ist insbesondere ein Publikationsmodell, das grundsätzlich der wirtschaftlichen Verwertung anderer kreativer Werke ähnelt: Die Veröffentlichung liegt in der Hand spezialisierter Verlage, die auf Grundlage urheberrechtlicher Exklusivrechte Bücher und Zeitschriften vertreiben. Dieses klassische Modell ist bereits im Grundsatz problembehaftet: Das Urheberrecht »passt« in gewissem Sinne schlecht zur Wissenschaft. Eine ihrer Hauptaufgaben besteht darin, zu neuen Erkenntnissen zu kommen und diese zu verbreiten. Die Beschränkung des Zugangs zu diesen Erkenntnissen ist daher systemfremd, denn die Entstehung neuer Erkenntnisse ist nur durch Austausch möglich. Ebenso spielten auf diesem Weg erzeugte Einnahmen nie eine wesentliche Rolle in der Wissenschaftsfinanzierung. Darüber hinaus entsteht eine Zugangshürde für die Allgemeinheit, da die Preise auf institutionelle Kunden wie Bibliotheken und Forschungseinrichtungen zugeschnitten sind.

Insbesondere die mit dem Internet aufgekommenen neuen Möglichkeiten zur Publikation haben dieses Modell unter Druck gesetzt und eine Gegenbewegung entstehen lassen, die auf »Open Access« drängt, den freien Zugang zu (jedenfalls öffentlich finanzierten) wissenschaftlichen Arbeiten. Diese Bewegung hat in den letzten Jahren bemerkens- und begrüßenswerte Erfolge erzielt: beim Aufbau von Open-Access-Publikationen, bei der Aufnahme von Open-Access-Klauseln in Förderrichtlinien und in Lizenzverhandlungen zwischen wissenschaftlichen Einrichtungen und Verlagen (etwa in Deutschland im Rahmen des Projekts DEAL).

Allerdings zeigt sich auch, dass die Durchsetzung von Open Access allein noch nicht alle potenziellen Zugangshürden entfernt und dass kommerzielle Interessen weiter eine Rolle im Publikationssystem spielen können. Die zugehörigen Geschäftsmodelle können sich wandeln, insbesondere durch die Erhebung von Publikationsgebühren oder die Ausweitung der Tätigkeit großer Verlage auf andere Orte des wissenschaftlichen Austauschs. Auch diese Prozesse müssen durch eine Wissenschaftspolitik begleitet werden, die sich nicht in der reinen Forderung nach Open Access erschöpfen kann. Ziel muss es sein, den allgemeinen Zugang zur Wissenschaft und ihren Erzeugnissen abzusichern, den Einfluss kommerzieller Interessen auf den wissenschaftlichen Prozess zu begrenzen und dabei die ihm eigene Qualitätskontrolle zu erhalten. Die Leichtigkeit, mit der Inhalte online publiziert werden können, hat auch zu einem Wandel geführt, was den Zeitpunkt und die Häufigkeit der Veröffentlichung angeht. Statt erst nach Abschluss eines Forschungsvorhabens und eines langwierigen Publikationsprozesses einschließlich Qualitätskontrolle (Peer-Review) Ergebnisse bekannt zu geben, hat die Veröffentlichung von Vorabdrucken (»Preprints«) auf entsprechenden Plattformen an Bedeutung gewonnen. Dies gilt vor allem in den

Naturwissenschaften. Diese Entwicklung kann den wissenschaftlichen Prozess beschleunigen und auch transparenter machen, insbesondere wenn bereits Teil- oder Zwischenresultate veröffentlicht werden oder sogar Forschungsvorhaben und Hypothesen vorab bekannt gemacht werden (preregistration).

Open Science und Citizen-Science

All diese Entwicklungen lassen sich unter dem Begriff »Open Science« sammeln, der auf eine Öffnung wissenschaftlicher Ergebnisse und Prozesse zielt. Das beinhaltet auch eine Öffnung des Wissenschaftssystems nach außen.

Das beginnt mit neuen Möglichkeiten der Wissenschaftskommunikation, die über klassische populärwissenschaftliche Darstellungen hinausgehen; mediale Formate wie Blogs, Podcasts und Präsenzen auf sozialen Medien können Außenstehenden einen besseren Einblick in wissenschaftliche Arbeit vermitteln. Einen Schritt weiter gehen Ansätze der »Citizen-Science«, bei denen Nicht-Wissenschaftler*innen in den Wissenschaftsprozess einbezogen werden. Wie sehr diese einbezogen sind, lässt sich entlang einer Skala unterscheiden: An einem Ende steht die Aufteilung von »Hilfsarbeiten« (Bildklassifikation, Naturbeobachtung, »Spende« von Rechenzeit auf Privatcomputern) auf eine Vielzahl von Privatpersonen als kleinen Arbeitspaketen mit niedriger Teilnahme-schwelle. In diesem Bereich ist bislang die breiteste Erfahrung gesammelt worden. In weitergehenden Ansätzen kann es etwa um die Nutzbarmachung lokalen Wissens gehen oder am Ende der Skala um die Einbeziehung bereits in die Hypothesenbildung im Rahmen eines offenen Innovationsprozesses. Auch im Bereich der Technikfolgenabschätzung ist die Einbeziehung gesellschaftlichen Wissens von zentraler Bedeutung.

Im weiteren Sinne umfasst der Begriff auch außerhalb des wissenschaftlichen Betriebs organisierte Wissenssammlungen und Kommunikationsformen (von Vereinen bis zu kollaborativen Onlinedatenbanken) und andere enge Interaktionen von Wissenschaft und weiter gefasster Öffentlichkeit, wie etwa die verschiedenen Praktiken, die in der Geschichtswissenschaft als »Public History« gesammelt werden.

In welchem Ausmaß Citizen-Science damit teilweise verbundene Hoffnungen etwa nach einem besseren öffentlichen Verständnis von und gestärktem Vertrauen in wissenschaftliche Arbeit erfüllen kann, ist zurzeit noch schwer zu beantworten. Als Verankerung der Wissenschaft in der Gesellschaft und beidseitig vorteilhafter Austausch sind die dazugehörigen Ansätze aber zu begrüßen und sollten in Zukunft als normaler Bestandteil wissenschaftlicher Arbeit verstanden werden. Entsprechend sollten sie auch in der Finanzierung berücksichtigt werden.

Bewertungen

Eine wesentliche Rahmenbedingung derzeitiger Entwicklungen im Wissenschaftssystem ist ein starker ökonomischer Druck, der sich in einer zunehmenden Abhängigkeit von privater Finanzierung und einem Drang zu Leistungsbemessungen ausdrückt. Dies ist im Zusammenhang mit der Digitalisierung von besonderer Bedeutung, da sie in vielen Arbeitsbereichen auch außerhalb der Wissenschaft mit einer Tendenz zur genauen quantitativen Bewertung, mit Standardisierung, mit Zeitdruck und perspektivisch mit der Automatisierung von Arbeitsleistungen einhergeht. Entsprechend steigt die Bedeutung von Leistungsmessungen, insbesondere vor dem Hintergrund eines hohen Grads an befristeter Beschäftigung. Die zunehmende Bedeutung der Finanzierung durch Private geht dann mit der Gefahr einher, dass auch externe Kriterien zur Bemessung übernommen werden.

Auch wenn eine Automatisierung wissenschaftlicher Kerntätigkeiten nicht zu erwarten ist, kann dies zu einer Verschiebung von Mitteln hin zu wissenschaftlichen Ansätzen beitragen, die »gut messbare« Resultate liefern oder auf automatisierten Auswertungen basieren, während es schwerer wird, Finanzmittel für andere Ansätze zu rechtfertigen. Automatisierung kann zudem in anderen Bereichen des Wissenschaftssystems eine Rolle spielen, etwa bei der Überprüfung auf potenzielle Plagiate vor Veröffentlichung.

Auch die individuelle Bewertung wissenschaftlicher Arbeit spielt eine wichtige Rolle. Es haben sich Metriken basierend auf Publikationen und Kennzahlen wie dem Journal-Impact-Factor etabliert, die aufgrund von Intransparenz und systemischer Mängel Kritik ausgesetzt sind (namentlich im Rahmen der San Francisco Declaration on Research Assessment (DORA), die von zahlreichen wissenschaftlichen Einrichtungen getragen wird). Als Reaktion sind alternative Metriken (altmetrics) entstanden, die weitere Faktoren einbeziehen, insbesondere die Onlineresonanz einzelner Veröffentlichungen. Allerdings sind derartige quantitative Bemessungen unabhängig von der Methodik problematisch, insbesondere wenn sie in der Breite zur Grundlage von Finanzierungs-, Einstellungs- oder Publikationsentscheidungen werden. Denn als rein quantitative Erfolgsmessungen können sie weder den Wahrheitsgehalt wissenschaftlicher Arbeiten messen noch wichtige Eigenschaften wie die Kreativität des wissenschaftlichen Ansatzes bewerten.

Urheberrecht

Zu den rechtlichen Rahmenbedingungen für wissenschaftliche Arbeit zählen neben den schon erwähnten datenschutzrechtlichen Fragen auch das Urheberrecht und verwandte Schutzrechte. Dies gilt nicht nur für die ebenfalls schon ausgeführte Frage des Zugangs zu wissenschaftlichen Resultaten, sondern auch für die Nutzung urheberrechtlich geschützter Materialien im Rahmen wissenschaftlicher Forschung.

Durch das 2018 in Kraft getretene Urheberrechtswissenschaftsgesellschaftsgesetz sind die erlaubten Nutzungen für die wissenschaftliche Forschung erweitert worden. Damit ist auch eine Regelung für das Text- und Datamining getroffen worden, also der automatisierten Analyse größerer Text- und Datenkorpora, die beispielsweise als Basistechnologie des maschinellen Lernens eine große Rolle spielen. Mit der EU-Urheberrechtsreform wird diese Schrankenregelung erweitert werden müssen; allerdings wird sie im internationalen Vergleich trotzdem noch weit zurückbleiben. Was nach wie vor fehlt, ist eine allgemeine Wissenschaftsschranke, mit der flexibel auf neue technische Entwicklungen reagiert werden kann.

Abhängigkeit von digitalen Privatunternehmen

Nicht nur der Zugang zu Daten, Inhalten und Infrastruktur, sondern auch zu Programmen zur Datenverarbeitung wird großenteils von Privatunternehmen kontrolliert. Die Unabhängigkeit der Wissenschaft wird daher nicht zuletzt durch die Dominanz weniger Unternehmen relativiert, die den Markt für Betriebssysteme, Datenverarbeitungsprogramme und technische Anlagen dominieren. Anzustreben wäre in diesem Bereich die – womöglich international koordinierte und kooperierende – Erforschung und Nutzung unabhängiger Anwendungen in (wissenschafts-) öffentlichem Besitz. So ließe sich nicht nur ein von finanziellen Zwängen freier Zugang sicherstellen, sondern auch der Schutz entsprechender Daten vor ungewünschter kommerzieller Nutzung.

Wandel der Lehre

Wie in der Forschung bietet die Nutzung digitaler Instrumente ebenso für die Lehre neue Möglichkeiten. Insbesondere wird es durch diese Instrumente ermöglicht, Teile der Lehre zeitlich zu entkoppeln. So können bestehende Lehrmethoden und Lernmittel bedarfsgerechter für Studierende aufbereitet bzw. zugänglich gemacht werden.

Daraus folgt, dass auch für die Nutzung digitaler Instrumente in der Lehre zusätzliche Ressourcen bereitgestellt werden müssen. Eine Reduzierung des Lehrpersonals infolge des Einsatzes dieser Instrumente ist daher ebenso nicht zu erwarten. Zudem müssen beim Einsatz von digitalen Instrumenten der Schutz der über die Studierenden und Lehrenden erhobenen Daten und die Selbstbestimmung der betroffenen Personen sowohl innerhalb wie außerhalb der Hochschule gewährleistet werden.