

Algorithmen verstehen es einfach nicht

Zur Rolle datengestützter Methoden in den verstehenden Wissenschaften

Bruno Gransche

1. Einleitung: Digitalisierung als Herausforderung für die Wissenschaft?

»Obgleich Zahlen und Messen die Grundlagen der fruchtbarsten, sichersten und genauesten wissenschaftlichen Methoden sind, die wir überhaupt kennen, so ist über die erkenntnistheoretischen Grundlagen derselben doch verhältnismäßig wenig gearbeitet worden.«

(Helmholtz 1998: 99)

»Wer misst, misst Mist.«

(Sprichwort des Messwesens)

Die derzeit zunehmende Digitalisierung unserer Lebenswelt bringt teils tiefgreifende Veränderungen der Bedingungen unserer Lebensformen, der Möglichkeiten und Üblichkeiten, unser Leben zu orientieren, mit sich. Teils verändern sich Kultur, Tradition, Praktiken und Institutionen, teils aber nur deren Sichtbarkeit oder Verborgenheit, teils ändern sich die Wahrnehmungen und Deutungen angesichts heutiger und kommender Digitaltechnik. Welche Lebensform und welcher

Zusammenhang an Praktiken und Orientierungen welcher Transformationsdynamik vor allem unterliegt, ist keineswegs so klar, wie es die heutigen Dataismus-Apologeten und KI-Propheten verheißen. Wie steht es in diesem Sinne um »die Wissenschaft« als komplexe und vieldeutige Lebensform unter digitaltechnischem Veränderungsdruck? Dass digitaltechnische Phänomene wie Big Data, maschinelles Lernen oder hochautomatisierte Mustererkennung einen erheblichen Einfluss auf diejenigen Wissenschaften haben, die ihr Wissen wenigstens teilweise aus großen Datenmengen und deren Verarbeitung schöpfen, liegt auf der Hand. Dagegen ist die Relevanz datengestützter Methoden für die Geisteswissenschaften und die verstehenden Sozialwissenschaften, abgesehen von marginalen kognitiven Bereichen wie Textverwaltung, keineswegs evident.

Dieser Beitrag widmet sich daher den epistemologischen und methodologischen Kernfragen, die aus wissenschaftstheoretischer und technikphilosophischer Sicht für die Frage nach den Herausforderungen durch heutige Digitaltechnik für die Geistes- und verstehenden Sozialwissenschaften hohe Relevanz haben.

Dass Digitaltechnik überhaupt eine Herausforderung für die Geistes- und Sozialwissenschaften darstellt, ist zunächst eine Annahme, die es auf die einzelnen Bereiche und Disziplinen wie Soziologie, Politikwissenschaft, Ökonomie historische und philologische Disziplinen hin zu spezifizieren gälte. Für jeden Bereich ergäbe sich schematisch folgende Einteilungsmöglichkeit: Die Forschung in der jeweiligen Disziplin könnte nämlich a) *bereichert* werden durch neue datengestützte Methoden, b) *herausgefordert* werden mit möglichen Nachteilen durch das Aufkommen solcher Methoden (z.B. neue Kompetenzen¹ oder erhöhter Rechtfertigungsdruck) umzugehen, oder c) *de facto* (u.U. im Gegensatz zur Debattenlage) gar *nicht betroffen* sein.

1 Zu denken wäre hier etwa an Kompetenzen des digitalen Datenmanagements anstelle der Arbeit mit Zettelkästen, die Deutung von Daten als Zeichen für soziale Phänomene und deren datenvermittelte Erforschung etwa im Gegensatz zur teilnehmenden Beobachtung, oder die Computersimulation von Prozessen anstelle deren experimenteller Erforschung.

Besonders in Bezug auf c) ist zu fragen, welche Behauptungen bzw. Annahmen bezüglich des Änderungspotenzials datengestützter Methoden jenseits von diskursstrategischen und inszenatorischen Aspekten tatsächlich welche Forschungstätigkeit überhaupt beeinflussten. Seitens der Technikphilosophie wie auch des Technology Assessment, können bezüglich soziotechnischer Dynamiken zwei Missverhältnisse zwischen öffentlicher (und teils auch wissenschaftlicher) Debattenlage und technischem Entwicklungsstand bzw. Stand der Wissenschaft konstatiert werden. Im ersten Fall geht die Debatte der technischen Realisierbarkeit und Machbarkeit weit voraus – so z.B. verbreitet im Kontext des *Transhumanismus* und des *Human Enhancements* oder auch die These der »End of Theory« (Anderson 2008). Im zweiten Fall ist umgekehrt die realisierte und eingesetzte Technik schon weiterverbreitet und wirkmächtig, ohne dass die Debattenlage hier auf der Höhe der Zeit wäre – so z.B. bei *Micro-Targeting* oder *Predictive Analytics* (vgl. Feindt 2012). Welche Aspekte im Kontext datengestützter Methoden eher der einen und welche eher der anderen Seite zuzuschlagen wären, gilt es zunächst herauszuarbeiten.

So wurde postuliert, Big Data mache wissenschaftliche Modellbildung überflüssig und ermögliche es »der Welt selbst zuzuhören«, ohne den sonst unhintergehbaren Verzerrungen und der »Falschheit« der Theorien und Modelle ausgeliefert zu sein. »Essentially, all models are wrong, but some are useful.« (Box/Draper 1987: 424) Diese Einsicht wird von Vertretern der Big Data-Seite als überwindbar angesehen. Beispielhaft für dieses Postulat schreibt Anderson (2008):

»There is now a better way. Petabytes allow us to say: »Correlation is enough.« We can stop looking for models. We can analyze the data without hypotheses about what it might show. We can throw the numbers into the biggest computing clusters the world has ever seen and let statistical algorithms find patterns where science cannot. [...] Data without a model is just noise. But faced with massive data, this approach to science – hypothesize, model, test – is becoming obsolete. [...] Correlation supersedes causation, and science can advance

even without coherent models, unified theories, or really any mechanistic explanation at all.« (Anderson 2008)

Auch wenn diese Behauptung aus wissenschaftstheoretischer Sicht ein Beispiel für oben genannte Missverhältnisse erster Art ist (vgl. zu den Gründen Gransche 2016), verweist es doch auf eine selbstbewusste (oder ›vermessene‹) Herausforderung der Grundfeste der Wissenschaften. Wenn nämlich tatsächlich Korrelation Kausalität technisch ersetzen *könnte* und Modelle, Theorien und – wie unterstellt – mechanistische Erklärungen dadurch obsolet würden, könnte sich das für die Experten dieser Modelle und Theorien wie eine algorithmische Usurpation ausnehmen; daher vermutlich auch das Unbehagen seitens der verstehenden Wissenschaften gegenüber dem – zumindest inszenierten – Advent einer positivistischen datengetriebenen Wissenschaft. Dabei wären wechselseitige Befruchtungsversuche aussichtsreich, wenn beispielsweise Big Data-Technologien das notorische Problem der geringen Fallzahlen seitens der empirischen Sozialforschung relativieren helfen könnten und umgekehrt die Big Data-Funde zum Gegenstand in den verstehenden Wissenschaften gemacht werden könnten. Selbst wenn nämlich etwas gefunden werden würde, was Theorien und Modelle bisher zu finden verunmöglicht hätten², muss bei einer Bewertung des Fundes und abzuleitender Handlungen wieder re-kontextualisiert werden. Hier stellt sich die Frage, inwiefern die Big Data-Herausforderung als Aufforderung begriffen werden sollte.

Die Lage ›der Wissenschaft‹ unter Bedingungen der Digitalisierung kann nur nach vorheriger Klärung einiger epistemologischer Kernfragen zwischen Hype, Bereicherung, Herausforderung oder Indifferenz analysiert werden. Diese Kernfragen, die in diesem Beitrag thematisiert werden sollen, betreffen vor diesem Hintergrund das fundamentale Verhältnis von *Erklären* und *Verstehen*. Dazu wird im Folgenden ei-

-
- 2 Es wird hier für den Moment so getan, als gälte der postulierte Gegensatz von Anderson. Dass bereits ein Sensor in seiner Bauart theoriegetrieben diskriminiert und etwa ein GPS-Datum nur in Abhängigkeit theoriebasierter (Relativitätstheorie) Korrekturen nützlich wird, ist in diesem postulierten Gegensatz nämlich nicht mitreflektiert.

ne schematische Minimalstruktur vorgeschlagen, die zwischen *Vorgängen*, *Verhalten* und *Handeln* und korrespondierenden Deutungskategorien *Erklären*, *Verstehen I* und *Verstehen II* unterscheidet (vgl. Gransche/Gethmann 2018; Gethmann 2019: 26-27). Big Data wurde als Herausforderung der verstehenden Wissenschaften in Stellung gebracht (vgl. Savage/Burrows 2007; Burrows/Savage 2014), da an algorithmische Datenanalyse die Hoffnung geknüpft wird, direkt von den Daten relativ interpretationsfrei Zusammenhänge ›aus- und ablesen‹ zu können, ohne auf als fehlbar angesehene Auslegungsinstanzen rekurren zu müssen.

Die Kunst der Auslegung ist seit Homer (von Musen geleitete Rhapsoden) und Platon (Dichter) eine Vermittlung – i.S.v. Verkünden, Dolmetschen, Erklären, Auslegen (vgl. Gadamer 2010) – von verborgenem Sinn und Publikum, seit dem 17. Jahrhundert mit Dannhauer dann unter dem Titel *Hermeneutik*. Mit Schleiermacher rückt das *Verstehen* als vorrangig zum Auslegen und Interpretieren in den Mittelpunkt der Hermeneutik. Später unterscheidet Droysen aufbauend auf Böckhs Gegensatz von Natur- und Geschichtswissenschaften zwischen den erklärenden Naturwissenschaften und den verstehenden (Geschichts-)Wissenschaften. Wissenschaftshistorisch hat der Vorgang, der Welt *erklärend* und *verstehend* Sinn abzugewinnen, also ein breites Fundament. Die jüngsten Ansprüche, Digitalisierung und Big Data verkürzten den Zugang zur Welt unter Umgehung von Verstehensinstanzen, sind im vollen Spektrum dieses historischen Fundaments zu betrachten. So stellt sich z.B. die Frage, ob Big Data Analytics – wenn überhaupt – Phänomene *erklären* können, oder ob sie Daten als ›Ausdrucksgestalten‹ im Sinne der objektiven Hermeneutik (vgl. Oevermann 1993) von Handlungssubjekten zu *verstehen* erlauben.

Die Hermeneutiken haben sich – auch wenn ein Hauptfokus auf der Beschäftigung mit Texten lag und liegt – auf viele Gegenstandsbereiche wie Sprache, Bilder, Handlungen, Verhaltensweisen, Symbole/Zeichen, Tradition, Kultur etc. gerichtet – aktuell verstärkt auch auf Technik und Digitaltechnik im Besonderen (vgl. Coeckelbergh/Romele/Reijers 2021; Romele 2020). Es stellt sich die Frage, ob Daten nun in diesem Reigen einen weiteren Gegenstandsbereich einer digital zu aktualisieren-

den Hermeneutik darstellen oder ob die algorithmische Datenverarbeitung – oder ›Datenauslegung‹ – vielmehr hermeneutische Verstehenszugänge oder -zumutungen ein für alle Mal obsolet macht. Freilich verschiebt sich der menschliche Phänomenzugang, der zu verstehen sucht, dann von (Roh-)Daten auf datengestützte Strukturvorschläge und Deutungsangebote. Im speziellen Fall der Sozial- und Kulturwissenschaften bzw. der verstehenden Gesellschafts- sowie der Geistes- und Kulturwissenschaften ergibt sich u.a. die Frage, in welchen Hinsichten Daten als Ausdrucksgestalten menschlichen/sozialen Verhaltens qualitativ anders sind als die bisherigen Ausdrucksgestalten im Fokus empirischer Sozialforschung wie z.B. Selbstauskünfte, teilnehmende Beobachtung etc. Zum Beispiel versucht die DARPA aktuell ›ungefilterte Hirnsignale‹ als Ausdruck von Lebensmüdigkeit zu lesen bzw. auszulesen und das so gewonnene ›Wissen‹ zur Suizidprävention zu nutzen:

»NEAT [Neural Evidence Aggregation Tool] aims to develop a new cognitive science tool that identifies people at risk of suicide by using preconscious brain signals rather than asking questions and waiting for consciously filtered responses.« (DARPA 2022)

Speziell in Bezug auf die Forschungsgegenstände der Sozialwissenschaften wird eine ontologische Frage, nämlich bezüglich der »Datenschatten« (Gransche 2020a) der Individuen dringlich: Wenn die Hoffnung besteht, beispielsweise methodische Probleme der empirischen Sozialforschung – z.B. sozial erwünschtes Antworten oder Verhaltensänderung in Beobachtungssituationen – dadurch zu umgehen, dass direkt von den Daten des jeweiligen Verhaltens authentisch abgelesen werden solle, was sonst methodische Artefakte aufweist, dann gerät die Lücke zwischen ›Vollindividuen‹ bzw. ihren jeweiligen sozialen Aggregaten und deren ›Datenschatten‹ in den Fokus. Hierbei muss eine entweder unreflektiert illusorische oder reflektiert inszenatorische Täuschung berücksichtigt werden, nämlich diejenige, nach der Daten authentisch oder objektiv wären. Hier gilt es einerseits die technische und soziale Konstruktion von Daten herauszustellen. Andererseits: Wenn Schlüsse von Digitalisaten auf ›Vollindividuen‹ (und deren sozialen Aggregate) eine unüberbrückbare Kluft aufweisen, was

beispielsweise einer Big Data-basierten Soziologie vorgehalten werden könnte, ist zu fragen, ob diese Kluft nicht immerhin »kleiner« ist, als die der bisherigen Methoden. Datenintensive Methoden haben also weder eine disruptive, »theoriebeendende« Wissenschaftsrevolutionswirkung, noch sind sie reines Hype- und Marketinggeklapper. Vor allem wird sich ihr Potenzial nur im Konkreten angemessen einschätzen lassen, wofür jedoch begriffliche und geistesgeschichtliche Orientierung eine Voraussetzung darstellt, z.B. bezgl. Differenzen von Handlung und Verhalten, oder der Rolle von äußeren empirischen Erscheinungen und inneren psychologischen Konzepten wie Intention, Absicht, Freiheit/Willkür etc. Bereits vor jedem konkreten Fall lassen sich aber prinzipielle Grenzen wissenschaftlicher Potenziale datenintensiver, Big Data-, algorithmischer, KI-Anwendungen etc. beleuchten.

Die übergeordnete Ausrichtung dieses Beitrags kann als *Desillusio-*
nierung gegenwärtiger Illusionen bezüglich des Krisenpotenzials und der Leistungsfähigkeit heutiger Digitaltechnik gefasst werden. Die »neuen« Methoden sind nicht nutzlos, aber auch nicht das häufig beschworene Ende forschender Menschen. Diese These zu plausibilisieren, kann mit einem »Robot Scientist« und Immanuel Kant beginnen.

2. Automated Science zwischen Willkür und Erscheinung?

»The Robot Scientist project aims to develop computer systems that are capable of automatically: originating hypotheses to explain data, devising experiments to test these hypotheses, physically running these experiments using a laboratory robot, interpreting the results, and then repeat the cycle [...] For us, the question of whether it is possible to automate the scientific discovery process is central to an understanding of science, as we believe that we do not fully understand a phenomenon unless we can make a machine, which reproduces it.«
(King et al. 2005: 16)

Dieser Anspruch eines Projektes der KI-Forschung, automatisch Hypothesen zu *generieren*, Daten zu *erklären*, Experimente zu *erdenken*,

Resultate zu *verstehen* und letztlich den Prozess wissenschaftlicher Entdeckung zu automatisieren, soll – in Verbindung mit oben genanntem Überwindungsgedanken von Modellen, Theorien und Erklärungen – stellvertretend stehen für verbreitete Vorstellungen über die revolutionäre Kraft von datengestützten Methoden, Algorithmen oder KI-Systemen in der Wissenschaft. Das entsprechende Stichwort, um das solche Vorstellungen kreisen, lautet *Automated Science* und kritische Reflexionen der Frage »Will science remain human?« kommen zur nüchterneren Einsicht, »...that *something* is missing in the view that science can be made a completely human-independent endeavor, and that philosophical reflection is required nowadays in order to reinforce our understanding of science itself.« (Bertolaso/Sterpetti 2020: 7-8) Denn philosophische Reflexion – wie sie dieser Beitrag anbietet – hat der technosolutionistischen Euphorie von *Automated Science* und *Robot Scientists* nüchtern entgegen zu fragen: Aber kann Technik überhaupt etwas *erklären, verstehen, erdenken* und – wenn ja – was und was nicht?

»So hat denn jeder Mensch einen empirischen Charakter seiner Willkür, [...] und wenn wir alle Erscheinungen seiner Willkür bis auf den Grund erforschen könnten, so würde es keine einzige menschliche Handlung geben, die wir nicht mit Gewißheit vorhersagen und aus ihren vorhergehenden Bedingungen als notwendig erkennen könnten. In Ansehung dieses empirischen Charakters gibt es also keine Freiheit.« (Kant 1998: 634-635)

Mit *Erscheinung* meint Kant hier das Äußere, Beobachtbare, empirisch Erfassbare oder Sichtbare; *Willkür* wäre heute verständlicher als Freiheit im praktischen Sinne (als Vermögen nach Belieben zu tun oder zu lassen) zu lesen. An einer Weggabelung beispielsweise nach links zu gehen wäre eine Erscheinung meiner Freiheit, ob dies mit der Absicht getan würde, einem Befehl zu gehorchen, einer Laune nachzugeben oder einer Zwangsstörung zu folgen *erscheint* dabei nicht. Aus heutiger Sicht wären Datenerhebung und -verarbeitung eine Art der Spurensicherung der Erscheinungen. Was eine CCTV-Kamera erfasst, ist bloß die (optische) Erscheinung einer Handlung, nicht jedoch ihre Absicht etc. Jeder Versuch, Phänomene hinter den Erscheinungen z.B. sensorbasiert zu

erfassen, muss den Umweg über vermittelnde Indikatoren, erscheinende Zeichen für etwas nicht Erscheinendes nehmen; das erscheinende Zeichen für z.B. Mordlust ist nicht selbst Mordlust, sondern eine Frage der entsprechenden Deutung des Zeichens und also eine Frage der Hermeneutik.

Kant formuliert in obigem Abschnitt etwas, das der Position der Befürworter von datengestützter (vermeintlich) theorieloser Wissenschaft wie Anderson durchaus nahekäme. Wenn wir nur »alle Erscheinungen« erforschen könnten – z.B. indem wir sie als *Big* Daten in IT-Systemen kompilieren – könnten wir nicht nur alle Handlungen erklären, sondern auch noch alle sicher vorhersagen. Der Schluss dieser Sicht: es gibt keine Freiheit. Denn was man sicher vorhersagen kann, kann nicht anders sein, was nicht anders sein kann, ist notwendig und also nicht durch Handeln nach Belieben zu ändern. Handlungen unterlägen dann der Naturordnung. Naturgesetzlich bedingte Ereignisse lassen sich – wie Sonnenfinsternisse – (natur-)wissenschaftlich als Wirkung einer Ursache *erklären*. Daraus folgt für Kant: »Der Mensch ist selbst Erscheinung. Seine Willkür hat einen empirischen Charakter, der die (empirische) Ursache aller seiner Handlungen ist.« (Kant 1998: 636) Diese Sicht ist aber nur eine Seite einer kantischen Medaille:

»Wenn wir aber eben dieselben Handlungen in Beziehung auf die Vernunft erwägen, [...] so finden wir eine ganz andere Regel und Ordnung, als die Naturordnung [...]. Bisweilen aber finden wir, oder glauben wenigstens zu finden, daß die Ideen der Vernunft wirklich Kausalität in Ansehung der Handlungen des Menschen, als Erscheinungen, bewiesen haben, und daß sie darum geschehen sind, nicht weil sie durch empirische Ursachen, nein, sondern weil sie durch Gründe der Vernunft bestimmt waren.« (Kant 1998: 634-635)

Erscheinungen menschlicher Handlungen sind nicht nur kausal notwendig »aus ihren vorhergehenden Bedingungen« nach Naturgesetzen zu erklären – d.h. es gibt keine Freiheit –, sondern können auch als durch Vernunft verursacht, als vernunftbegründet gedacht werden. Kant führt beide Hinsichten im Modus eines *sowohl-als-auch* parallel, so dass Handlungsergebnisse also in einer Hinsicht als naturgesetzlich

verursachte Ereignisse erklärt, empirisch erfasst und untersucht, sowie in anderer Hinsicht als durch Vernunftgründe bestimmt verstanden werden können. Zu beidem – naturgesetzlicher Erklärung und intelligible Gründe-Verstehen – sind Algorithmen nicht in der Lage, da sie nur auf die jeweilige Erscheinungsform rekurrieren und diese anhand von Sensordaten u.Ä. erfassen. Ob schon dieselbe Erscheinung als »in Beziehung auf die Vernunft« *erwogen* wird, oder in Beziehung auf empirische Ursachen, macht keinen geringeren Unterschied als die Existenz oder Nicht-Existenz von Freiheit. Bei diesem bilateralen kantischen ›Erwägen‹ – das bloß erscheinungserfassende Technik nicht leisten kann – können aber datengestützte Methoden unterstützend (oder ggf. fehlleitend) mitwirken. Wie tragfähig diese Sowohl-als-auch-Sicht von Kant ist (auch der eingangs zitierte Hermann von Helmholtz arbeitete sich kritisch an Kant ab), kann an dieser Stelle nicht diskutiert werden. Es soll vielmehr eine schematische Ebenendifferenzierung dargestellt werden, die es erlaubt, auf Erscheinungen in drei Hinsichten differenziert nach den Dimensionen der Herbeiführung von Ereignissen sowie der Intentionalität zu reflektieren. Trotz der zwangsläufig starken Vereinfachung werden so erste Bruchlinien sichtbar, an denen Ansprüche, Technik könne erklären oder verstehen, IT oder Roboter könnten Forschende und Wissenschaftler obsolet machen, ihre Grenzen finden.

3. Erklären oder Verstehen – Vorgang, Verhalten, Handlung

Die Objekte des ›Verstehens‹ können generell in drei Hinsichten als Ereignisse aufgefasst werden: Vorgänge, Verhalten und Handeln (vgl. Gethmann 2019). Diese Einteilung hat geistesgeschichtlich einschlägige Wurzeln, die in diesem Rahmen nicht diskutiert werden können (vgl. in Abschnitt 1: Böckh, Droysen, Dilthey, Gadamer). In abkürzender Absicht soll auf folgende Kurzerläuterung aus dem *Historischen Wörterbuch für Philosophie* zurückgegriffen werden:

»Handlung [=H.] ist die Umsetzung eines gewollten (oder gesollten) Zweckes in die Realität [...]. Als »Tat« bezeichnet man in der Regel das Ergebnis der H. mit Einschluß seiner Folgen. *Tätigkeit* ist die Abfolge von H., allgemeiner: jede reflektierte, planmäßige und zielstrebige Aktivität (H., Herstellung, Denken) überhaupt, im Gegensatz zu bloßem Naturgeschehen. Nur dem Menschen (als reflektierendem Wesen) können H. und Tat zugeschrieben werden; das Analogon beim Tier heißt »Verhalten«, in der anorganischen Natur »Prozeß« [oder Vorgang].« (Derbolav 2010: 10.371, Einfügungen in eckigen Klammern: BG)

Da Menschen nun auch Tiere sind (*animal rationale* u.ä., Säugetiere, Primatenart etc.) kommt Verhalten auch als Hinsicht auf menschengemachte Ereignisse in Betracht, die weder bloße Naturprozesse noch rational reflektierte, planmäßige, gewollte Zweckrealisierungen sind. Da der Begriff »Prozess« auch als technischer Begriff geläufig ist – z.B. Fertigungsprozess – und »Geschehen« bereits auf narrative Strukturen verweist, bietet sich als relativ neutrale Formulierung für diese Ereignishinsicht »Vorgang« an.

Diese Ereignisse in den drei Hinsichten Vorgang, Verhalten und Handlung können jeweils aufgefasst werden, indem Wirkungen auf Ursachen, Ausdrücke auf Erlebnisse und Mittel auf Zwecke zurückgeführt werden. Diese Rückführungen *erklären* Vorgänge, *verstehen* in einem ersten Sinn Verhalten und *verstehen* in einem zweiten Sinn Handlungen.

In einer – als grob vereinfachte Annäherung zu verstehenden³ – Minimalstrukturierung könnten mit Sinn zu verstehende Ereignisse folgendermaßen in zwei Schritten zu einer Trias ausdifferenziert werden: Zunächst ließen sich Ereignisse bezüglich der Hinsicht unterscheiden, ob sie als durch Menschen *herbeigeführt* oder *nicht herbeigeführt* aufgefasst werden. Dabei spielt eine komplexe Auslöseverkettung wie im

-
- 3 Die drei Ebenen sind über die heuristische Vereinfachung hinaus nicht so ohne Weiteres getrennt zu halten. Beispielsweise werden beim Mitteleinsatz zur Zweckerreichung auch Kausalprozesse manipuliert, sind Intention, Zwecksetzung, Mittelwahl und Erreichbarkeitsurteile vielfältig psychisch, biochemisch, pathologisch, situativ etc. bedingt usw.

Schmetterlingseffekt (vgl. Lorenz 1993: Appendix I) hier nicht die entscheidende Rolle, sondern vielmehr, ob die verstehende Instanz auf eine herbeiführende Instanz abhebt oder nicht. Die nicht-herbeigeführten Ereignisse würden so (schematisch vereinfacht) als bloße Vorgänge unter Maßgabe von Naturgesetzen aufgefasst. Bei den herbeigeführten Ereignissen ließe sich in einem zweiten Schritt nach *intendierter* und *nicht-intendierter Herbeiführung* unterscheiden. Auch hier wäre die Unterstellung der verstehenden Instanz maßgeblich, da sie ein Ereignis im Sinne von Verhalten auffasst, wenn sie eine nicht-intentionale Herbeiführung unterstellt. Intentional herbeigeführte Ereignisse würden entsprechend hinsichtlich Absicht, Motivation, präferierten Ereignissen und Mitteleinsatz im Sinne von Handeln aufgefasst.

»Außerdem verweisen die Handlungen auf *Motive*, die erklären, warum jemand etwas tut oder getan hat, und zwar auf eine Art und Weise, die wir klar von derjenigen unterscheiden, wie ein physikalisches Ereignis zu einem andren führt.« (Ricœur 1988: 90-91)

Diesen drei Ereignishinsichten können schematisch drei Arten der Sinnrekonstruktion wie folgt zugeordnet werden: Bloße Vorgänge würden demnach primär erklärt, wie es etwa Kern der Naturwissenschaften ist, die von Droysen und Dilthey deshalb auch als erklärende Wissenschaften aufgefasst wurden. Ereignisse würden als nicht-intendiert herbeigeführt dann als Verhalten *verstanden*, was als behavioristisches oder expressionistisches Verstehen in einem ersten Sinne (I) gefasst werden kann. Ereignisse als intendiert herbeigeführte zu verstehen, hieße schließlich, sie als Handeln zu verstehen was in einem

zweiten Sinne (II) als operationalistisches Verstehen gefasst werden kann.⁴

Erklärungen rekonstruieren demnach Ereignisse als die Wirkungen einer Ursache d.h. als kausale Vorgänge.⁵ Ricœur betont dabei die Leitidee der Regelmäßigkeit: »Un événement est expliqué quand il est «couvert» par une loi et ses antécédents sont légitimement appelés ses causes. L'idée clé est celle de régularité.« (Ricœur 1983: 162) Erklärung ist also etwas gänzlich anderes als das Verstehen von Leben, weil unsere Erfahrung eine pränarrative Qualität (vgl. Ricœur 1988: 90ff.) aufweist: Narrationen verknüpfen Ereignisse. Narratologisch gefasste Elemente *ereignishafter* Vorfälle sind *Singularität*, *Nicht-Iterativität* und *Unvorhersehbarkeit* (vgl. Gransche 2015: 257-262). Ereignishaftes Leben ist also gerade nicht qua Regularität sinnhaft, es kann also nicht primär erklärt, sondern muss *verstanden* werden. Erklären ist insofern nicht Gegenstand der Hermeneutik und nicht primäres Verfahren der Geisteswissenschaften, sondern besonders der Naturwissenschaften. Diese Aufteilung macht Dilthey in *Die Erkenntnis der geistigen Wirklichkeit* geltend:

-
- 4 Aus verschiedenen Gründen ist das expressionistische Verstehen im Zuge Diltheys als unzulänglich zu kritisieren, bspw. weil die inneren Erlebnisse eben nur über Ausdrücke und Entäußerungen indirekt verstanden werden können und so ein Fokus auf die Entäußerungsprozesse nötig wird, den Gadamer etwa mit einem Sprachfokus versuchte und Ricœur unter Einbezug des hegelschen objektiven Geistes mit Fokus auf Konfigurationsleistungen vornahm (vgl. Gransche/Gethmann 2018).
 - 5 Dies ist zumindest ein Verständnis von Erklärung, das hier im Fokus stehen soll: »In umgangssprachlicher Verwendung bedeutet E. [Erklärung, BG] etwa (1) (zumeist mit besonderen Geltungsansprüchen versehene oder mit bestimmten sozial geregelten Folgen oder Bedingungen verbundene) Mitteilung über das Bestehen eines (besonders bedeutsamen) Sachverhaltes, (2) Erläuterung des Gebrauchs eines Ausdrucks oder des Sinns eines Textes, (3) Deutung der Absichten eines Handelnden, (4) Rückführung des Eintretens eines Ereignisses auf seine Gründe oder Ursachen, (5) Einordnung eines (individuell dargestellten) besonderen Sachverhaltes in allgemeine (z.B. durch Gesetze dargestellte) Zusammenhänge.« (Mittelstraß 2005: 381)

»Denn der Ausdruck ›Verstehen‹ bezeichnet die Deutung eines seelischen Zustandes aus dem Zusammenhang des ganzen Seelenlebens unter den Bedingungen seines Milieus, sofern zunächst Verstehen eines einzelnen inneren Zustandes gemeint ist. Derselbe [Ausdruck] bezeichnet also auf dem Gebiet der geistigen Zustände dasselbe, was wir auf dem Gebiet des Naturerkennens als Erklären bezeichnen. In strengem Verstande kann Erklären auf dem Gebiet geistiger Zustände nur soweit in Anspruch genommen werden, als eine Zurückführung auf genau definierbare, womöglich zahlenmäßig bestimmbare äußere Tatsachen möglich ist.« (Dilthey 1982: 277)

Diese definierbaren äußeren Tatsachen räsonieren Kants empirische Erscheinungen, und deren zahlenmäßigen Bestimmbarkeit muss im Zuge der Digitaltechnik das Kriterium der binären Digitalisierbarkeit hinzugefügt werden: Innere geistige Zustände lassen sich nur insofern erklären, als sie auf Erscheinungen und äußere Tatsachen, auf Zahlen und heute 0-1-Formen zurückgeführt werden können. Proponenten der *Automated Science* beurteilen folglich diese Rückführbarkeit als umfassend möglich und in diesem Sinne auch geistige Zustände für *erklärbar*; dass diese Rückführbarkeit – wo überhaupt – nur um den Preis eines Komplexitätsverlustes möglich ist, liegt auf der Hand und ob die so quantifizierten und ins Digitale transformierten Phänomene diesen Verlust als solche überstehen, ist hoch fraglich: die digitale Objektivativon von Ironie z.B. ist vermutlich keine Ironie mehr. Gleichwohl stehen Erklären und Verstehen, Natur- und Geisteswissenschaften in engem Wechselverhältnis, denn – wie Ricœur es auf den Punkt bringt: »mehr erklären heißt besser verstehen.« (Ricœur 1988: 8) Das heißt aber auch: nur erklären, heißt nicht verstehen.

Verstehen im expressionistischen Sinne (I) rekonstruiert Ereignisse als Ausdrücke von Erlebnissen, d.h. als Verhaltensphänomene. Verstehen im operationalistischen Sinne (II) rekonstruiert Ereignisse als intentional herbeigeführte Zwecke, d.h. als Handlungsphänomene.⁶ Er-

6 Ricœurs Verstehensbegriff ist hier klar gegenüber Dilthey auf Seiten des Handlungsverstehens und nicht auf Seiten der Einfühlung (Divination, Empathie) in Erlebnisgehalte zu positionieren. Er ist mit seiner narrativen Hermeneutik auf

klären, Verstehen I und Verstehen II haben jeweils eine distinkte Domäne, in der sie funktionieren, jedoch sind Konfusionen über diese Domänen an der Tagesordnung. Dies ist eine Quelle von folgenreichen Irrtümern und Verzerrungen.

4. Beispiele für drei Ereignishinsichten auf empirische Erscheinungen

Bevor auf diese Irrtümer näher eingegangen wird, sollte die obige Minimalstruktur von Vorgang, Verhalten und Handlung als Hinsichten auf Ereignisse an drei Beispielen verständlich gemacht werden. Die drei Hinsichten sind nämlich nicht als ontologische Taxonomie von Ereignissen zu verstehen, sondern als unterschiedliche Art der Einbettung von Ereignissen in verschieden ausgerichtete Strukturen der Sinngenerierung. Genau genommen wären vor einer solchen Aufnahme bloß *Vorfälle* dem wahrnehmenden Individuum gegeben; ihre Auffassung als *Ereignis*, sei es als Wirkung, Ausdruck oder Mittel, setzt bereits deren Sinnhaftigkeit voraus. Entsprechend kann jede der drei Hinsichten (mehr oder weniger zielführend) auf ein und dasselbe Ereignis eingenommen werden. Anders formuliert: Ein und derselbe Vorfall kann als eines von drei Arten von Ereignissen aufgefasst werden, womit er entsprechend erklärt oder verstanden (I oder II) würde.

Erstes Beispiel: Der Vorfall eines Zwinkerns, also das Schließen eines Augenlides bei gleichzeitigem Offenbleiben des anderen, kann als Vorgang erklärt oder als Verhalten oder Handeln verstanden werden. Als Wirkung einer Ursache kann ein Zwinkern gefasst werden, wenn man es etwa rein physikalisch erklärt, z.B. als einseitig kurzzeitig nachlassende Muskelspannung in deren Folge das Lid, dessen Masse nun

Handlungselemente wie Ziele, Motive etc. fokussiert: »La compréhension est toujours plus que la simple sympathie.« (Ricœur 1983 : 140) Dass das französische *sympathie* nicht (nur) als Zuneigung verstanden werden sollte, sondern als Ein- und Mitfühlen zeigt die englische Übersetzung der Stelle: »Understanding is always more than simple empathy.« (Ricœur 2012: 97)

ungehemmt der Schwerkraft folgt, sich schließt. Eine weitere Erklärung, bei der das Zwinkern als Wirkung einer Ursache aufgefasst wird, die aber durch die Rolle des Reflexes bereits Nähe zur Verhaltensebene aufweist, wäre das unwillkürliche Schließen des Augenlides, als Reaktion etwa auf ein Staubkorn, das ins Auge gelangt. Ob eine solche Reaktion als herbeigeführt aufgefasst würde oder nicht, wäre Interpretationssache und zeigt, dass Vorgang, Verhalten und Handeln keine trennscharfen Ereignisklassen, sondern heuristisch vereinfachte Hinsichten entlang zweier Schwellenwerte (nämlich Herbeiführung und Intentionalität) darstellen.

Expressionistisch verstanden, also als Ausdruck eines Erlebens, wäre das Zwinkern etwa ein Zeichen von Nervosität (z.B. ein *Tic*). Wüsste man beispielsweise, dass ein Bekannter immer zwinkert, wenn er nervös ist, so könnte der entsprechende Vorfall, sofern an diesem Bekanntem beobachtet, als äußerer Ausdruck des inneren Zustandes *Nervosität* verstanden werden. Weder der Vorgang noch das Verhalten des Zwinkerns könnten bewusst unterlassen werden, eine entsprechende Sollensaufforderung wäre unsinnig (*ultra posse nemo obligatur*). Das unter Umständen strategische Vortäuschen eines Vorgangs oder Verhaltens hätte eine Intention – z.B. glauben zu machen, man sei nervös oder habe etwas im Auge – und wäre damit als Handlung zu verstehen. Zwinkern entsprechend operationalistisch zu verstehen würde bedeuten, es als Mittel zu einem Zweck zu interpretieren und von dem als Mittel aufgefassten Vorfall auf einen Zweck zu schließen. Handlungszwecke sind einerseits realisierbar (sonst wären sie bloße Wünsche) und andererseits präferiert (sonst wären sie nicht intendiert). Der Raum der möglichen Zwecke ergibt sich dann aus zweierlei Urteilen. Erstens einem Tauglichkeitsurteil, wozu das beobachtete Mittel erfahrungsgemäß eingesetzt werden kann und zweitens einem Urteil über vermutete Präferenzen und Intentionen des Mittelnutzers in Abhängigkeit von Kontext, Situation, Bekanntheit, Rollen etc. – die Frage also: Was bezweckt eine wie diese in Situationen wie diesen gegenüber Dritten wie diesen mit Mitteln wie diesen? Ricœur plädiert entsprechend für ein umfassendes, das Mannigfaltige integrierende Handlungsverständnis:

»Verstehen heißt im zweiten Fall den Vorgang erfassen, der das Mannigfaltige der Umstände, Ziele, Mittel, Initiativen und Wechselhandlungen, der Schicksalsschläge und aller unbeabsichtigten Folgen des menschlichen Handelns zu einer umfassenden und vollständigen Handlung vereinigt.« (Ricœur 1988: 8)

Als Handlung verstanden könnte das Zwinkern als Form der nonverbalen Kommunikation aufgefasst werden, beispielsweise als Flirtversuch, Ironiehinweis oder Uneigentlichkeitssignal. Flirten, Nervosität und Fremdkörperabwehr sind drei verschiedene Erklärungen bzw. Verständnisse ein und derselben empirischen Erscheinung. Welche dieser drei Hinsichten jeweils adäquat, angemessen, sinnvoll handlungsorientierend oder mittels empirischer Methoden für eine wissenschaftliche Studie zu erheben wäre, lässt sich eben nicht an der bloßen Detektion der Erscheinung ableiten. Beobachtend oder unter Umständen technisch sensorisch erfassend festzustellen, *was vorfällt* oder empirisch erscheint, ist noch weit davon entfernt zu erklären oder zu verstehen, *was sich ereignet*. Die Bedeutung sowie normative, soziale, rechtliche etc. Implikationen der drei Ereignishinsichten variieren gravierend. Physisches Staub-weg-Blinzeln oder Flirtintentionen als Ausdruck von Nervosität misszuverstehen, kann genauso irrig sein wie beispielsweise einen nervösen Tic eines Kollegen als impertinente Anzüglichkeiten oder gar Form der sexuellen Belästigung aufzufassen und entsprechend zu sanktionieren.

Ein zweites Beispiel ließe sich in dreierlei rechtfertigendem Antworten auf folgende Frage sehen: *Warum hast du mir nicht geschrieben?* Die empirische Erscheinung – hier: das Ausbleiben eines Briefes – lässt sich auf der Vorgangsebene als Wirkung mit Verweis auf eine Ursache erklären, mit einer Antwort wie: Weil ich die ganze Zeit gefesselt war oder im Koma lag etc. Auf Verhaltensebene lässt sich das Ereignis als Ausdruck mit Verweis auf ein Erleben verstehen, mit einer Antwort wie: Weil der Gedanke an Dich eine unüberwindliche Schreibphobie erzeugte. Schließlich mit der Angabe einer rationalen Handlungsintention ließe sich zu verstehen geben: Weil ich Dich zum Nachdenken über uns bringen wollte.

Schließlich ein drittes Beispiel mit näherliegender rechtlicher und ethischer Relevanz wäre der Vorfall einer Faust, die ein Gesicht trifft. Beispielsweise vor Gericht ließe sich wiederum schematisch in dreierlei Hinsicht vorbringen: Der Zusammenprall von Faust und Gesicht war eine bloße Wirkung einer Ursache wie das unvorhergesehene Auftauchen des Gesichts im sonst anderweitig orientierten Bewegungsablauf der Faust oder ein physisches Ablenken einer Schlagbewegung mit zufälligem Bewegungsende im entsprechenden Gesicht usw. Zweitens ließe sich mit Verweis auf pathologische Rage, ein posttraumatisches Stresssyndrom mit Flashbacks oder Panikzustände auf Erlebnisgehalte rekurrieren, von denen der Faustschlag als Ausdruck angenommen werden kann. Als intendiert herbeigeführt kann der Faustschlag als Mittel zum Zweck rekonstruiert werden und dabei jeweils verschiedene Intentionen bzw. Zwecke differenziert werden wie präemptive Selbstverteidigung oder Nothilfe, strafende Selbstjustiz, Reputationsgewinn etc.

In allen drei Beispielen würden technische Systeme lediglich eine Lidbewegung, ein Ausbleiben von Briefen und eine Faust-Gesicht-Berührung detektieren. Erst eine massive Häufung ähnlicher Vorfälle in Korrelation mit z.B. Zeit und Ort – also Kontext –, könnte wiederum Forschende durch weitere Hypothesen und Zusatzannahmen gestützt zu dem Schluss führen, dass etwa gerade ein Sandsturm o.Ä. zu erhöhtem Zwinkern geführt haben müsste (wenn etwa die Annahme einer Massennervosität unsinnig ist). Das Erklären und Verstehen von Menschen könnte auf datengestützte Korrelationsinformationen zurückgreifen. Eine Erklärung geben oder ein Verstehen leisten könnten die bloßen Korrelationsprozessoren nicht.

5. Verzerrungen: Von Thors Zorn zum Messen von Schmerz und Persönlichkeit

Auch wenn die jeweiligen Vorfälle eine Vielfalt von Sinneinbindungen als Ereignisse zulassen, so sind mit unterschiedlichem Wissensstand und vor allem Einsicht in Vorbedingungen und Kontexte mögliche Auffassung in den drei Hinsichten dennoch unterschiedlich nützlich zur

angemessenen Handlungsorientierung oder adäquat zur zielführenden Ereignisfeststellung.

So können Blitz und Donner expressionistisch als Ausdruck von Zorn des Donnergottes Thor verstanden werden und zu gewissen historischen Zeiten und in entsprechenden Kulturräumen war dies ein nicht unübliches Verständnis. Angesichts eines übermächtigen Gegenübers sind Ausdruckshinweise auf innere Zustände wie Zorn, Aggression und Kampfbereitschaft äußerst wertvoll zur Vermeidung tatsächlicher Gewalt; die meisten Drohgebärden im Tierreich funktionieren so. Die Logik ist klar: Einem zornigen Gott kommt man besser nicht zu nahe, um nicht möglicherweise zum Kollateralschaden eines gewaltigen Abreagierens zu werden. Blitz und Donner lassen sich auch als (z.B. aesischen oder olympisches) Mittel verstehen, das intentional zur Zweckerreichung etwa der Bestrafung oder des Kampfes eingesetzt wird. Diese expressionistischen und operationalistischen Deutungen von Blitz und Donner sind jedoch wenig hilfreich, wenn es darum geht, sich vor deren Schadenswirkungen zu schützen. Mögliche Reaktionen müssen auf eine Änderung des Erlebens (z.B. Beschäftigung durch Opfergaben) oder der Intention (z.B. überzeugen zu verschonen) abzielen. Aus heutiger Sicht dürften empirisch über die Jahrtausende sämtliche Beschäftigungs- und Überzeugungsstrategien nichts an der Häufigkeit und der Schadenswirkung von Gewittern signifikant geändert haben. Erst eine naturwissenschaftliche Erklärung von Gewittern als Wirkung von durch Reibung verursachter atmosphärischer Ladung führt zu der Einsicht, dass am Auftreten von Gewittern als naturgesetzliche Ereignisse nichts geändert werden kann – und also auch keine Opfergaben verschwendet werden müssen –, dass aber die Schadenswirkung mittels Blitzableiter oder faradayschem Käfig weitestgehend neutralisiert werden kann. Aus heutiger Sicht und mit Blick auf die Nützlichkeit zur schadensreduzierenden Handlungsorientierung ist die empirische Erklärung gegenüber einem expressionistischen und operationalistischen Verständnis klar vorzuziehen.

Entsprechend erscheint die Vorstellung einer erlebenden und beabsichtigenden Instanz hinter Blitz und Donner als archaisch und abergläubisch bzw. als animistisch. Animismus ist die Vorstellung

von der Belebtheit unbelebter Entitäten. Daher können Vorstellungen und diskursive Tendenzen, die darauf abzielen, Künstliche Intelligenz oder algorithmische Systeme mit Entscheidungsfähigkeit, Autonomie, Verstehens- oder Moralfähigkeit etc. zusammen zu denken, als offen oder latent technoanimistisch verstanden werden (vgl. Gransche 2020b).

Auch aktuelle Vorstellungen über das Erkenntnispotenzial von Digitaltechnik zeigen eine Neigung zur Ebenenkonfusion zwischen den drei Hinsichten. Beispielsweise beruhen datengestützte Anwendungen wie etwa Smartphone-Apps zur Schmerzdetektion auf der Annahme, dass die Detektion von empirischen Erscheinungen wie Hautleitwerte, Blutdruck, Cortisol-Level etc. nicht nur als bloße Vorfälle erfasst, sondern als Wirkung von Gewebeschädigungen bzw. Nozizeptorstimulationen erklärt oder sogar als Ausdruck von Schmerzerleben verstanden werden kann.

»Using AI technology to support a modern pain assessment framework, PainChek® will identify the presence of pain even when it's not obvious; [...] The smart phone camera looks at the person's face then analyses the images using AI driven facial recognition. It automatically recognises and records facial muscle movements indicative of pain. The caregiver then uses PainChek®'s guided framework to observe and record pain related behaviours such as movement and how pain is vocalised by the person. Finally, PainChek® calculates an overall pain score and stores the result. This outcome forms the evidence base supporting the implementation of pain management interventions, and for the ongoing monitoring of their effectiveness over time.« (PainChek 2022)

Diese Erläuterung der Funktionsweise enthüllt die vollmundige Ankündigung, die *Präsenz von Schmerz identifizieren* zu können, als etwas viel Basaleres, nämlich eine kamerabasierte Mustererkennung von Gesichtsmuskelbewegungen, die auf Schmerz *verweisen* (»indicative of pain«) oder Beobachtung von »pain related behaviour«. Die Verweisungszusammenhänge und Relationen sind dem System aber

vorgegeben und durch Gestalterentscheidungen oder Trainingsdaten bedingt.

Schmerz ist ein sensorisches oder emotionales Erleben (vgl. Raja et al. 2020), dessen Ausdrucksformen wie Mimik, Stimmmodulation, Gestik, Körperhaltung etc. Menschen und andere empathische Lebewesen meist problemlos verstehen und sogar bedingt direkt mitfühlen (vgl. MacGillivray 2009). Technik hingegen ist weder empathisch noch hat es eine Auffassung davon, was es heißt, Schmerzen zu empfinden. Analog zu einer *Theory of Mind* fehlt Technik eine *Theory of Pain*; selbst die ›intelligenteste‹ Technik, kann kein Schmerzkonzept lernen (vgl. IASP-Definition in Abschnitt 6). ›Technische Schmerzdetektion‹ ist daher höchstens eine Metapher, da es sich um technische Mustererkennung von Datenmustern handelt, die gestalterseitig im System mit Schmerz korreliert wurden. Das System erkennt keinen Schmerz, sondern detektiert lediglich Bewegungen von Punkten im Gesicht. Schmerzerkennungs-Apps detektieren also kein Erleben, sondern Daten, von denen empathische und verstehensfähige Menschen in Form von Regeln, Algorithmen und Datenbanken hinterlegt haben, dass ihr spezifisches Auftreten (meist, bisher und in anderen Kontexten) mit Schmerzempfindungen einhergeht. Damit ist nicht gesagt, dass die datengestützte Mustererkennung mit Verweisungszusammenhang auf Erleben wie Schmerz nutzlos ist, sondern lediglich, dass ein nicht unreflektiert zu lassender Sprung gemacht wird von Zeichen und Daten zu Informationen und Wissen, von optischen, elektrischen und anderen Sensordaten zu Erlebnisgehalten. Dieser Sprung geht mit einem Kontextwechsel von Trainingsdaten und Detektionsinstanz einher, der bei kontextrelevanten Schlüssen nicht folgenlos bleiben kann, auch wenn er in einigen – vielleicht den meisten – Fällen, im Vergleich zu Vorteilen der Zeit- und Kostenersparnis als vernachlässigbar eingestuft wird. Diese Inkaufnahme einer akzeptablen Dekontextualisierung sollte aber bewusst entschieden werden und nicht mit Metaphern wie ›App misst Schmerz‹ oder ›System erfasst empirisch Verhalten‹ verschleiert werden.

Ein weiteres Beispiel für den Versuch, anhand empirischer Erscheinungen, in Form von deren Datenspuren, ein inneres Erleben oder in-

nere psychische Verfasstheiten wie Stimmungen und Persönlichkeitsmerkmale zu erfassen, ist die KI-Telefoninterview-Technologie PRECIRE.

»[...] unsere Sprache, das sind wir. Mit dieser Überzeugung verfolgt PRECIRE einen verhaltensbasierten Ansatz, indem wir psychologische Merkmale über Sprache messen. Unsere KI ermöglicht eine neuartige Perspektive auf das Verhalten, Erleben und Reflektieren von Menschen. Dabei ist es naheliegend, wie wertvoll diese Einblicke im Recruitingsprozess sind, der eigens danach ausgerichtet ist, möglichst viele Bewerber möglichst gut kennen zu lernen, um am Ende die richtige Entscheidung zu treffen. PRECIRE misst, was Bewerber durch Sprache von ihrer Persönlichkeit nach außen tragen.«
(PRECIRE: Psychological AI 2021)

Diese Selbstbeschreibung von PRECIRE verweist mit »Verhalten, Erleben und Reflektieren« auf die Dimensionen Verhalten und Handeln (letzteres als rational reflektiertes Agieren). Es sollen psychologische Merkmale, die Persönlichkeit, von Bewerbern *gemessen* werden, und zwar anhand von Entäußerungen oder Objektivationen via Sprache. Demnach wäre Sprache (eigentlich die Luftdruckunterschiede der Schallwellen) eine empirische Erscheinungsform anhand derer Psychisches *gemessen* werden könne. Nur dass eben Erleben nicht gemessen werden kann: Stolz, Selbstbewusstsein und Kooperationsfähigkeit genauso wenig wie Schmerz. PRECIRE funktioniert so, dass die Software die Schallwellen des Sprechers – der am Telefon etwa auf Fragen antwortet, wie ein durchschnittlicher Sonntag aussehe – aufzeichnet und deren Muster mit einer Datenbank mit aufgezeichneten Sprachmustern abgleicht und nach Ähnlichkeiten sucht. Die Muster in der Vergleichsdatenbank stammen von Personen, die von menschlichen Psychologinnen »klassisch« im Interview und qua Fragebogen – also ganz ohne Schallwellenanalyse und weit entfernt von KI-Magie – einem Persönlichkeitsprofil zugeordnet wurden. Die Software gibt dann jene Persönlichkeitsmerkmale als Profil des Bewerbers aus, die bei den Profilen mit ähnlichen Schallmustern im Sample der Datenbank zuvor zugeordnet wurden. Die Logik: Du sprichst wie Sample

X, Sample X wurde als kooperativ hinterlegt, also bist Du kooperativ. PRECIRE misst also keine Persönlichkeit, sondern Schallwellen. Dabei hat jemand anderes in einem anderem Kontext zu anderen Zeiten mit anderen Maßstäben, Motivationen, Varianzen und Biases festgelegt, dass jemand anderes ›kooperativ‹ sei – und weil sich die Schallwellen gleichen, wird das Merkmal auf dem Verhaltensniveau übertragen.

Das bedeutet: *Algorithmen verstehen es einfach nicht, uns schon gar nicht, sondern sie prozessieren implementierte Deutungen.* Dass diese Deutungen in anderen Kontexten und Zeiten etc. stattfanden und nun über Mustererkennung in neuen Kontexten und Zeiten ›aufgerufen‹ werden, dekontextualisiert diese Zuordnung. Verstehen, Deuten und Interpretieren ist aber gerade höchst kontextspezifisch, es gelingt nur unter Integration der Mannigfaltigkeit der Umstände etc. Ob ein Zwinkern ein Flirt- oder Nervositätszeichen ist, ist ohne Kontext nicht feststellbar. Ob ein erhöhter Blutdruck, verzerrte Mimik und bestimmter Hautleitwert ein Schmerzerleben begleitet oder sexuelle Erregung oder einen Alptraum, lässt sich ohne Kontext nicht entscheiden. Das Problem bei solchen Verkürzungen, die direkt einen Vorfall als Ausdruck kodieren, ist, dass einem Erleben mehrere Ausdrücke zukommen können und ein Ausdruck auf mehrere Erlebensgehalte verweisen kann. Diese zu disambiguieren, gelingt nur unter Berücksichtigung von Kontexten, sie gelingt auch dann nicht immer sicher und ist prinzipiell offen für Deutungsentscheidungen, die *etwas als etwas* verstehen; seien es Vorfälle als Verhaltensereignisse, als Ausdrücke von Erleben oder Vorfälle als Handlungsereignisse, als Mittel zu Zwecken. Technisch detektiert werden können nur Vorfälle, nur empirische Erscheinungen, nur Datenspuren oder Schwellenwertüberschreitungen von sensorspezifischen physikalischen Größen wie Spannung, Temperatur, Druck, Kraft etc. Als welche Ereignisse diese Vorfälle erklärt oder verstanden werden können und sollen, obliegt allein menschlicher Sinnkonstruktion. Diese kann im aktuellen Fall stattfinden oder in Typen und Schemata, in Regeln und Algorithmen technisch hinterlegt werden.

6. Datenerfassung erfasst Daten – Leben erlebt

Vor dem Hintergrund dieser Ausführungen wird klar: Welche empirischen Erscheinungen als Indikatoren für welche Ereignisse in Frage kommen, kann nicht von einer Instanz beurteilt werden, die nur die Erscheinungen detektiert. Hinzu kommt eine weitere Ebene: Selbst wenn die erfassten Datenspuren gemäß hoch-bestätigter Hypothesen »korrekt« als indikativ für bestimmte Vorgänge, Verhalten oder Handlungen zugeordnet würden und z.B. »korrekterweise« Schmerzempfindungen datengestützt erfasst würde, so wird damit nicht mit erfasst, was dieses Empfinden für das empfindende Wesen *bedeutet*. Im Allgemeinen sind Schmerzen etwas Negatives, gehören unbestreitbar zu dem Schlimmsten, das Menschen erfahren können, was möglichst zu vermeiden und zu lindern ist. Schmerz ist aber kein objektivierbares Phänomen und lässt sich daher auch nicht zu einem »overall pain score« (PainChek 2022) aufaddieren. Die *International Association for the Study of Pain IASP* definiert Schmerz folgendermaßen:

»An unpleasant sensory and emotional experience associated with, or resembling that associated with, actual or potential tissue damage, [...] Pain is always a personal experience that is influenced to varying degrees by biological, psychological, and social factors. Pain and nociception are different phenomena. Pain cannot be inferred solely from activity in sensory neurons. Through their life experiences, individuals learn the concept of pain. A person's report of an experience as pain should be respected. Although pain usually serves an adaptive role, it may have adverse effects on function and social and psychological well-being. Verbal description is only one of several behaviors to express pain; inability to communicate does not negate the possibility that a human or a nonhuman animal experiences pain.«
(International Association for the Study of Pain (IASP) 2021)

Schmerz ist demnach ein durch *Lebenserfahrung* gelerntes Konzept, persönliches individuelles *Erlebnis*, das durch *biologische, psychologische und soziale* Faktoren bedingt ist und von menschlichen wie nichtmenschlichen *Tieren* auf zahlreiche Weisen verbal und non-

verbal ausgedrückt werden kann. Das bedeutet, dass Unterschiede in den Erfahrungen und genannten Faktoren auch zu unterschiedlichen Schmerzkonzepten und unterschiedlichen Bedeutungen von Schmerz führen. In mancher Hinsicht kann Schmerz lustbesetzt oder eine Lebendigkeitsselbstversicherung sein. Er kann als geradezu proustscher Erinnerungskristallisationspunkt dienen (dann nicht olfaktorisch, sondern nozizeptorisch) und etwa an die letzten Meter eines Iron Man Wettkampfes oder das Kampfsportfinale zum Titelsieg erinnern. Das Spektrum der Ereignisse ist voll von Verhalten und Handlungen, die erheblich ambivalenter sind als Schmerzerleben, das hier um des verdeutlichenden Kontrasts willen als Beispiel betrachtet wird. Welche Ausdrucksformen begleiten etwa das Erleben von spöttischer Distanziertheit, fasziniertem Widerwillen und dergleichen? Auf Handlungsebene ist die Distanz zur empirischen Erscheinungsform durch die Komplexität der Intention und Bezweckung mitunter enorm. Ein intelligentes CCTV-System könnte etwa Bewegungen wie Faustschläge etc. detektieren, aber das Universum an abhängigen Variablen, die bedingen, um welche Handlung es sich dabei handelt, bleibt dem System verborgen. Im Spielfilm *Die Hard with a Vengeance* (Regie: McTiernan, 1995) läuft der Protagonist John McLane (gespielt von Bruce Willis) mit einem Schild mit der Aufschrift »I hate niggers« durch Harlem, was heutige CCTV-Systeme ohne Weiteres erfassen und in einem anderen Kontext heute z.B. in einem Social Score entsprechend hinterlegen könnten. Dass es sich hier allerdings der Intention von McLane nach um eine Inkaufnahme handelt, er also nicht Rassismus kundtun, sondern einem Erpresser folgeleisten wollte, um diesen dann zur Strecke zu bringen, ist ohne den Kontext der Filmhandlung an der bloßen empirischen Erscheinung nicht ersichtlich (allerdings in diesem Fall auch nicht für die Bewohner Harlems).

In vielen Fällen, besonders in der notorisch unterbesetzten und unterausgestatteten Pflege und Medizin können systemische Abkürzungen hilfreich und von Vorteil sein; so auch in Forschungsvorhaben der verstehenden Wissenschaften, die gelegentlich mit Problemen kleiner Fallzahlen zu kämpfen haben. Wenn Patienten, nicht mehr auskunftsfähig sind, aber Anzeichen von Schmerzen zeigen, ist es richtig diese

zu lindern. Sich jedoch auf die digitaltechnischen Verkürzungen standardmäßig zu verlassen, ggf. sogar Selbstauskünfte zu revidieren und mit Verweis auf datengestützte Indikatoren zurückzuweisen oder einen »overall pain score« fest in Pflegeroutinen zu verankern, ist riskant. Es riskiert den deutenden Blick für die Vorfall-Indikator-Ereignis-Relation zu verlieren und das Bewusstsein für die prinzipielle Indikatorpolysemie, wonach stets viele Indikatoren auf ein Ereignis verweisen können und ein Indikator auf zugleich viele Ereignisse. Die Potenziale datengestützter Indikatorik oder Vorfalldetektion sind abzuwägen mit dem Risiko, dass die Eigenarten des Kontextbruchs aus dem Blick geraten: Welche Sprachäußerungen beispielsweise im Kontext der 1960er-Jahre oder anderer Kulturkontexte als »selbstbewusst« und »führungsstark« kodiert wurden, kann heute und woanders ggf. als autoritär, misogyn, wenig teamfähig oder wenig selbstreflektiert verstanden werden. Auch die stark kontextbedingte Bedeutungsebene könnte durch verstärkten Einsatz datengestützter Analyse- oder Entscheidungsunterstützungssysteme in den Hintergrund treten.

Entsprechend der drei Hinsichten ergeben sich drei Verzerrungen, die jeweils eine der Hinsichten als ausschließlich oder dominant setzt. Eine eher *naturalistische* Verzerrung würde tendenziell Kants erste Medailleseite betonen, Handeln und Verhalten auf Vorgänge reduzieren und sie als naturgesetzlich verursachte empirische Erscheinungen erklären, was z.B. in den Neurowissenschaften nicht unüblich ist. Ihre Vertreter würden (tendenziell alle) Ereignisse (auch Verhalten und Handeln) als (nichts anderes als) Vorgänge auffassen. Wünschenswertes Verhalten und Handeln würde dann herzustellen versucht, indem deren Ursachen entsprechend manipuliert werden, da veränderte Ursachen dann in andere Handlungen münden. Eine zweite eher *mentalistische* Verzerrung der Ereignisrekonstruktion läge vor, wenn (tendenziell alle) Ereignisse (auch Vorgänge und Handlungen) als Verhaltensweisen und als Ausdruck eines Erlebens verstanden würden. Technoanimismus ist ein Beispiel der mentalistischen Ereignisinterpretation. Große Teile des Behaviorismus oder Tendenzen der psychologisierenden und psychoanalytischen Handlungsinterpretation (z.B. Zwangsstörung statt böser Absicht, schwierige Kindheit statt krimineller Energie) bieten weitere

Beispiele. Schließlich gäbe es eine dritte *operationalistische* Überbetonung, die (tendenziell alle) Ereignisse (auch Vorgänge und Verhalten) als intentionale Handlungen (oder als deren Produkte) auffasst und dabei die Bedingungen und Bedingtheit von Intentionalität tendenziell unterbelichtet.

Der Anspruch, Wissenschaft, Hypothesen generieren, Phänomene erklären und verstehen könnten automatisiert werden, sitzt gewissermaßen auf der naturalistischen Verzerrung parasitär auf. Besonders diejenigen Wissenschaften, die es primär mit objektiv-geistigen, kulturellen Phänomenen, mit Verhalten und Handeln, mit Gesellschaft und Menschen zu tun haben oder die Wissenschaft (primär oder unter anderem) mit so oder so gearteten Verstehensweisen betreiben, können nicht digitaltechnisch datengestützt automatisiert werden. Die Methoden und Prozesse können aber informatisch unterstützt werden, über Strukturvorschläge, Vorsortierungen, Visualisierungen, heuristische Hinweise, Mustererkennung und Korrelationsdetektion für weitere Verstehens- und Erklärungsversuche.

7. Algorithmen verstehen es einfach nicht – Leben versteht Leben

Technik hat keine genuinen Präferenzen, keine bevorzugten Zwecke oder Ziele und keine normative Autonomie bzw. Zwecksetzungsfreiheit (vgl. Gransche 2022; Gransche et al. 2014). Technik will nichts, zieht kein A einem B vor, ändert nicht ihre Priorisierung usw. Fortgeschrittene Systeme können diese Fähigkeiten simulieren, aber die Simulation von Autonomie ist nicht Autonomie. Verstehen (II) funktioniert über den Schluss von Mitteln auf Zwecke. Ohne normative Autonomie können weder Zwecke noch Mittel gefasst werden, da Zwecke als intendierte Ereignisse das Konzept des Wollens und Präferierens voraussetzen und Mittel als Mittel zum Zweck von dieser Voraussetzung abhängen. Daher kann Technik auch nicht in diesem zweiten Sinne *verstehen*. Verstehen (I) schließt von Ausdrücken auf Erlebnisse. Wer die Vorgänge eines technischen Systems als Ausdrücke von Erlebnissen versteht, anstatt

sie zu erklären, würde damit eine Art Animismus oder Mentalismus instanzieren und Formulierungen wie Künstliche *Intelligenz*, *lernende Algorithmen*, *autonome Agenten* usw. befördern dieses Missverständnis. »Verstehen aber: das ist das ganze Metier dessen, der sich mit geistigen Zuständen beschäftigt, und dasselbe unterscheidet sich vom Erklären durch die Einordnung in die Lebendigkeit, welche nur von der Lebendigkeit aus möglich ist.« (Dilthey 1982: 277) Wir Menschen gehören zum Leben, das wir interpretieren – wir sind Teil der Realität, die wir als Objekt konstruieren, die wir objektivieren. Wir können die Welt, Formen des Lebens und andere interpretieren, weil diese für uns aufnahmefähig für Sinn sind. Der Schritt von Dilthey zu Gadamer und Ricœur liegt in der Entäußerung des zu Interpretierenden, also nicht das Verstehen primär innerer Erlebnisse wie bei Dilthey, sondern objektivierte Formen dieser Erlebnisse wie Handlungen und Kulturdinge wie Texte oder Traditionen. Gadamer bringt es auf die Formel: »Das Leben selbst legt sich aus. Er hat selbst hermeneutische Struktur.« (Gadamer 1990: 230) Und Hermeneutik wird – so Ricœur – zu einer begründeten Philosophie, indem man das hegelsche Konzept des objektiven Geistes borgt, wodurch es möglich werde, vom Leben zu sagen, was Hegel vom Geist sagte: *Leben versteht Leben* – und zwar vermittelt über seine Objektivationen (vgl. Ricœur 2016: 12-13).

Auch wenn sophistische technische Systeme zunehmend in (manche) menschliche Angelegenheiten und »geistige Zustände« verwickelt werden, haben sie keine Ausdrücke und Erlebnisse im Sinne Diltheys – sie leben nicht, haben nicht am Leben teil und haben deshalb keine *Erlebnisse* – was die Basis für das Verstehen (I) wäre. Deshalb kann Technik auch nicht in diesem ersten Sinne *verstehen*. Bestenfalls hilft sie menschliche Angelegenheiten zu erklären, indem die empirischen Erscheinungen oder vollständigere Antezedenzbedingungen datengestützt kompiliert werden. Dieser Minimalstruktur des Verstehens folgend, ist Technik nicht in der Lage zu verstehen. Jede Rede von interpretationsfähigen Maschinen oder Versuche, aktive Deutungs- und Auslegungskompetenz technischen Systemen zuzuordnen, muss als metaphorisch gesehen werden. Dass genuin technische Verstehensfähigkeit im eigentlichen Sinne als Fiktion erhellet werden muss, besagt jedoch

nicht, dass Technik keinerlei Verstehensrelevanz hat. Vielmehr sind Erklären und Verstehen auf vielfältige Weise technisch bedingt und vermittelt. Technisch vermitteltes Verstehen bleibt aber dennoch menschliches Verstehen.

8. Fazit

Wenn nach den Auswirkungen der Digitalisierung auf die Wissenschaften, nach den Konsequenzen von KI-Systemen oder datengestützter Methoden auf Bedingungen der Technoscience gefragt wird, ist zunächst zu reflektieren, wie ›die Wissenschaften‹ gemeint sein sollen: Erklärende oder verstehende Wissenschaften, Natur-, Ingenieurs-, Geistes-, Kultur-, Sozial- oder Geschichtswissenschaften, Sciences oder Humanities. Ob die jeweiligen Entwicklungen die jeweiligen Wissenschaften dann a) bereichern, b) herausfordern oder c) de facto gar nicht betreffen, ist dann in näherer Hinsicht zu betrachten. Dabei gilt es, die Ebenen der tatsächlichen Wissenschaft in Forschung und Verwaltung von mitunter kontrafaktischen Diskursen mit starken Inszenierungen von KI, *End of Theory*, *Robot Scientists* usw. zu unterscheiden. Dabei befassen sich Geisteswissenschaften dem Namen nach mit Phänomenen des Geistes, genauer des hegelschen objektiven Geistes (Kultur) und damit was Ricœur das Verstehen von Leben durch Leben über den Umweg seiner Objektivationen genannt hat. Entgegen der Einteilung in erklärende und verstehende Wissenschaften erklären auch Geisteswissenschaftler und verstehen auch Naturwissenschaftlerinnen (z.B. Bilder), sodass weniger zu fragen wäre, welche Wissenschaften Geisteswissenschaften sind, als vielmehr zu fragen: Welche Erkenntnisverfahren (Methoden) sind ›geisteswissenschaftlich‹ im Sinne eines entsprechend gearteten Verstehensbegriffs?

Welche automatisierte Detektion der empirischen Erscheinungen, welche Datenerfassung und -verarbeitung kann sinnvoll Auskunft geben über Korrelationen, Vorgänge, Verhalten, Handlungen? Die jeweiligen Ereignisse auffassenden Systeme bräuchten jedenfalls: 1. zur Erfassung von Korrelationen Sensoren und Prozessoren; 2. zur

Erklärung von Vorgängen Kausalitätskonzepte, Vorstellungen von Ursache/Wirkung, Antezedenzbedingungen, Regeln etc.; 3. zum Verstehen von Verhalten eine Idee von Empathie, von innerem Erleben und damit eigene Lebendigkeit sowie Interpretationsfähigkeit zur Deutung von Ereignissen als Ausdrücke/Zeichen von etwas; 4. zum Verstehen von Handlungen Vorstellungen von Intention und Motivation, Möglichkeits-, (Selbst-)Wirksamkeits- und Erreichbarkeitsurteile sowie eine Situiertheit in konventionalisierte Handlungstraditionen, -institutionen und -üblichkeiten. Auf digitaltechnische Systeme treffen bislang nur die Bedingungen für Korrelationsdetektion (1.) zu – mehr nicht. Unterstützend im Wissenschaftsprozess kann IT dann auch nur auf dieser Ebene sein bzw. von dieser Ebene aus. Das wäre aber nicht wenig und kann u.U. gewichtige Hemmnisse eliminieren, z.B. bei der Gewinnung von Instanzen (Daten), die unter Hinzunahme von Theorien/Kontexten etc. (Informationen) erklärt/verstanden werden können als Zeichen für Vorgänge, Verhalten oder Handlungen (Wissen). Dabei müssen die IT-Unterstützungen nicht den Robot Scientist realisieren, um immerhin bedingt besser zu sein als bisherige Methoden (z.B. der empirischen Sozialforschung oder Psychologie), wobei sie v.a. das Problem der kleinen Fallzahlen und Forschungskosten relativieren helfen könnten. Schließlich taugen datengestützte Verfahren auch als Heureka-Unterstützung etwa als Kreativtechnik.

Literatur

- Anderson, Chris (2008): »The End of Theory. The Data Deluge Makes the Scientific Method Obsolete«, in: WIRED 16.07. <https://www.wired.com/2008/06/pb-theory/> vom 27.09.2015.
- Bertolaso, Marta/Sterpetti, Fabio (2020): »Introduction. Human Perspectives on the Quest for Knowledge«, in: Bertolaso, Marta/Sterpetti, Fabio (Hg.), *A Critical Reflection on Automated Science. Will Science Remain Human?* Cham: Springer International Publishing, S. 1-8. <https://doi.org/10.1007/978-3-030-25001-0>.

- Box, George E. P./Draper, Norman R. (1987): Empirical model-building and response surfaces, New York: Wiley.
- Burrows, Roger/Savage, Mike (2014): »After the crisis? Big Data and the methodological challenges of empirical sociology«, in: Big Data & Society 1, S. 1-6. <https://doi.org/10.1177/2053951714540280>.
- Coeckelbergh, Mark/Romele, Alberto/Reijers, Wessel (Hg.) (2021): Interpreting technology. Ricœur on questions concerning ethics and philosophy of technology, Lanham: Rowman & Littlefield.
- DARPA (2022): New Cognitive Science Tool to Shed Light on Mental Health. <https://www.darpa.mil/news-events/2022-03-02> vom 14.03.2022.
- Derbolav, J. (2010): »Handeln, Handlung, Tat, Tätigkeit«, in: Ritter/Gründer/Gabriel (Hg.), Historisches Wörterbuch der Philosophie Bd. 3, Basel: Schwabe, Sp. 992-994.
- Dilthey, Wilhelm (1982): Gesammelte Schriften XIX, Göttingen: Vandenhoeck & Ruprecht.
- Feindt, Michael (2012): Big Data und Predictive Analytics. Blue Yonder. <http://www-ekp.physik.uni-karlsruhe.de/~feindt/BigDataFrankfurtFeindt.pdf> vom 02.12.2015.
- Gadamer, Hans-Georg (1990): Wahrheit und Methode. Grundzüge einer philosophischen Hermeneutik, Tübingen: Mohr Siebeck.
- (2010): »Hermeneutik«, in: Ritter/Gründer/Gabriel (Hg.), Historisches Wörterbuch der Philosophie Bd. 3, Basel: Schwabe, Sp. 1061-1073.
- Gethmann, Carl F. (2019): »Der Geist der Geisteswissenschaften zwischen Naturalismus und Mentalismus«, in: Hans Joas/Jörg Noller (Hg.), Geisteswissenschaft – was bleibt? Zwischen Theorie, Tradition und Transformation, Freiburg, München: Verlag Karl Alber, S. 17-33.
- Gransche, Bruno (2015): Vorausschauendes Denken. Philosophie und Zukunftsforschung jenseits von Statistik und Kalkül, Bielefeld: transcript.
- (2016): »The Oracle of Big Data. Prophecies without Prophets«, in: International Review of Information Ethics (IRIE) 24, S. 55-62.

- www.i-r-i-e.net/inhalt/024/IRIE-024-big-data-full.pdf vom 21.04.2022.
- (2020a): »Datenschatten und die Gravitation fast richtiger Vorhersagen«, in: Klaus Wieglering/Michael Nerurkar/Christian Wade-phul (Hg.), Datafizierung und Big Data. Ethische, anthropologische und wissenschaftstheoretische Perspektiven, Wiesbaden, Heidelberg: Springer VS, S. 129-150.
 - (2020b): »Technogene Unheimlichkeit«, in: Jahrbuch Technikphilosophie, S. 33-51. <https://doi.org/10.5771/9783748904861-33>.
 - (2022 im Druck): »Technische Autonomie«, in: Mathias Gutmann/Benjamin Rathgeber/Klaus Wieglering (Hg.), Handbuch Technikphilosophie, Stuttgart: Metzler, J.B.
- Gransche, Bruno/Gethmann, Carl F. (2018): Digitalisate zwischen Erklären und Verstehen. Chancen und Herausforderungen durch Big Data für die Kultur- und Sozialwissenschaften – Eine wissenschaftstheoretische Desillusionierung. www.abida.de/sites/default/files/ABIDA%20Gutachten%20Digitalisate.pdf vom 28.02.2019.
- Gransche, Bruno/Shala, Erduana/Hubig, Christoph et al. (2014): Wandel von Autonomie und Kontrolle durch neue Mensch-Technik-Interaktionen. Grundsatzfragen autonomieorientierter Mensch-Technik-Verhältnisse, Stuttgart: Fraunhofer Verlag.
- Helmholtz, Hermann von (1998): Schriften zur Erkenntnistheorie, Wien: Springer.
- International Association for the Study of Pain (2021): IASP Announces Revised Definition of Pain – International Association for the Study of Pain (IASP). <https://www.iasp-pain.org/publications/iasp-news/iasp-announces-revised-definition-of-pain/> vom 05.03.2022.
- Kant, Immanuel (1998): Kritik der reinen Vernunft [1787], Hamburg: Felix Meiner.
- King, Ross D./Young, Michael/Clare, Amanda J. et al. (2005): »The Robot Scientist Project«, in: Achim Hoffmann/Hiroshi Motoda/Tobias Scheffer (Hg.), Discovery science. 8th international conference, DS 2005, Singapore, October 8-11, 2005; proceedings, Berlin, Heidelberg: Springer, S. 16-25. https://doi.org/10.1007/11564089_4.

- Lorenz, Edward N. (1993): *The essence of chaos*, London: UCL Press.
- MacGillivray, Lindsey (2009): »I Feel Your Pain: Mirror Neurons and Empathy«, in: *MUMJ Health Psychology* 6, S. 16-20.
- Mittelstraß, Jürgen (Hg.) (2005): *Enzyklopädie Philosophie und Wissenschaftstheorie*. Bd. 2: C-F, Stuttgart: J.B. Metzler.
- Oevermann, Ulrich (1993): »Die objektive Hermeneutik als unverzichtbare methodologische Grundlage für die Analyse von Subjektivität. Zugleich eine Kritik der Tiefenhermeneutik«, in: Thomas J. Jung/Stefan Müller-Doohm (Hg.), »Wirklichkeit« im Deutungsprozeß. *Verstehen und Methoden in den Kultur- und Sozialwissenschaften*, Frankfurt a.M.: Suhrkamp, S. 106-189.
- PainChek (2022): *Intelligent Pain Assessment Tool*. <https://www.painchek.com/> vom 04.03.2022.
- PRECIRE: Psychological AI (2021): *PRECIRE: Psychological AI – Wirkung messen, Sprache gestalten*. <https://precire.com/> vom 19.07.2021.
- Raja, Srinivasa N./Carr, Daniel B./Cohen, Milton et al. (2020): »The revised International Association for the Study of Pain definition of pain: concepts, challenges, and compromises«, in: *Pain* 161, S. 1976-1982. <https://doi.org/10.1097/j.pain.0000000000001939>.
- Ricœur, Paul (1983): *Temps et récit*. Tome 1, Paris: Éditions du Seuil.
- (1988): *Zeit und Erzählung*. Band 1: *Zeit und historische Erzählung*, München: Fink.
- (2012): *Time and Narrative*. Volume I, Chicago, IL: University of Chicago Press.
- (2016): *Hermeneutics and the human sciences. Essays on language, action and interpretation*, Cambridge: University Press.
- Romele, Alberto (2020): *Digital hermeneutics. Philosophical investigations in new media and technologies*, New York: Routledge.
- Savage, Mike/Burrows, Roger (2007): »The Coming Crisis of Empirical Sociology«, in: *Sociology* 41, S. 885-899. <https://doi.org/10.1177/0038038507080443>.

