

Martina Heßler

Normale technologische Fehler

Plädoyer für eine *Error Literacy*

Kürzlich sah ich in einer Buchhandlung ein Kinderbuch über Künstliche Intelligenz. In kindgerechter Sprache erklärt es, was KI ist und was sie kann. Allerdings finden auch die Fehler, die Chatbots wie GPT machen, Beachtung. Es wird betont, dass sie falsche Antworten geben können und dass man dies als Halluzinieren bezeichnet. Auch der Bias der KI, der bestimmte Menschen diskriminiert, wird erwähnt. Es ist bemerkenswert, in welcher kurzen Zeit die Fehler und Probleme der KI Eingang in ein Kinderbuch gefunden haben. Man könnte folgern, dass bereits ein weit verbreitetes gesellschaftliches Bewusstsein für deren Fehler besteht.

Zu einer ähnlichen Einschätzung kam die Medienwissenschaftlerin Lisa Nakamura vor einigen Jahren. In einem kurzen Aufsatz konstatierte sie, dass wir als Nutzer:innen digitaler Geräte »Expert:innen« des Nichtfunktionierens geworden seien.¹ Auf Konferenzen beobachtete sie die Reaktionen auf das häufige Nichtfunktionieren von PowerPoint. Sie beschrieb, wie einige Vortragende nervös wurden und wie andere während ihres Vortrags auf die nicht vorhandene PowerPoint-Präsentation verwiesen, etwa indem sie sagten: »Jetzt würden Sie eigentlich [...] sehen.« Nakamura schlussfolgerte, dass »das Versagen von Präsentationstechnik ein charakteristisches Merkmal digitaler Medien ist.«² Sie schlug allerdings vor, dass wir, statt zu jammern, »lernen [sollten], dieses vermeintliche Versagen [...] als paradoxes Zeichen von Kompetenz zu sehen«.³

Das Nichtfunktionieren technischer Geräte wird in der Regel jedoch nicht positiv gesehen. Wie wiederum die Medienwissenschaftlerin Neta Alexander feststellte, führt es auch zu einer unterschweligen Nervosität und Angst: »In digitalen Kulturen lauert im Hinterkopf der Nutzer:innen eine ständige Sorge: Sorge um die Verbindung, Sorge um die Akkudauer [...].«⁴ Tatsächlich lässt sich vielfach beobachten, wie die Angst vor technologischen Fehlern, vor Störungen und Nichtfunktionieren alltägliche Praktiken und

1 Nakamura 2009, S. 88.

2 Ebd.

3 Ebd., S. 89.

4 Alexander 2017, S. 22, Übers. MH.

Routinen verändert. So habe ich mir beim Schreiben meiner Texte eine Routine der Absicherung angewöhnt. Ich drücke in kurzen Abständen die Steuerungs- und die S-Taste, fast wie ein Automat. Es ist eine habitualisierte Geste, die sich in meine Textproduktion eingeschrieben hat und die ich nahezu unbemerkt ausführe, um das Geschriebene zu sichern, getrieben von der Angst, dass Word sich aufhängen, abstürzen, der Computer kaputtgehen oder der Akku plötzlich versagen könnte. Es ist keineswegs so, dass dies häufig passiert, aber es passiert; man weiß darum und befürchtet, dass es eintreten könnte. Dieses alltägliche Nichtfunktionieren, die vielen kleinen Störungen oder Verzögerungen mögen unspektakulär erscheinen. Sie verweisen allerdings auf die Allgegenwart von technologischen Fehlern, die mitunter unbemerkt und folgenlos bleiben, jedoch alltägliche Routinen und Praktiken prägen und kleinere, aber auch erhebliche Störungen verursachen können.

Während Störungen insbesondere in der kultur- und medienwissenschaftlichen Forschung bereits viel Aufmerksamkeit fanden,⁵ gilt dies nicht für Fehler. Die beiden Begriffe lassen sich allerdings nicht klar voneinander abgrenzen. Beide bedeuten eine Abweichung vom angestrebten Ziel beziehungsweise dem angestrebten Zustand. Die medienwissenschaftliche Forschung hat herausgearbeitet, dass eine Störung die jeweilige Ordnung irritiert, verletzt und in Unordnung bringt. Häufig wurde der produktive Charakter der Störung betont, indem neue Ordnungen und neues Wissen entstehen.⁶ Auch die Produktivität von Fehlern ist ein gängiges Narrativ, mit dem das Lernen aus Fehlern hervorgehoben wird. Zudem stehen Fehler und Störungen in Relation zueinander. So können Fehler – neben vielen anderen Ursachen, wie etwa Naturereignissen – eine Störung hervorrufen. Es gibt jedoch auch bedeutende Unterschiede zwischen Fehlern und Störungen. So definiert sich die Störung durch ihre Bemerkbarkeit; sie *stört* eben. Eine Störung stellt eine Unterbrechung dar: Etwas Erwartetes, Angestrebtes ist nicht eingetreten – ob kurzzeitig, wie bei den vielen alltäglichen Störungen, die auch Nakamura beschreibt, oder ein technologischer Ablauf wurde in fundamentaler Weise unterbrochen, etwa bei technologischen Störfällen wie einem Atomunfall.⁷ Daher wurde ihre zeitliche Struktur der Nachträglichkeit vielfach betont.⁸ Die Störung wird analysiert, nachdem sie stattgefunden

5 Vgl. z. B. Koch; Petersen 2001, S. 7–11. Sie betonen auch die »semantische Nachbarschaft« zu Begriffen wie Unfall und Katastrophe. Fehler erwähnen sie jedoch nicht (S. 8). Vgl. zur Störung des Weiteren: Kümmel; Schüttpelz 2003.

6 Vgl. vor allem Kümmel; Schüttpelz 2003, die die Kreativität der Störung betonen.

7 Zu Störfällen vgl. Koch; Petersen; Vogl 2011.

8 Vgl. z. B. Kümmel; Schüttpelz 2003, S. 10. Gleiches gilt für den Unfall, vgl. Kassung 2009, S. 9–15.

den hat. Technologische Fehler können dagegen, und das macht einen wichtigen Unterschied aus, unbemerkt bleiben. Sie sind häufig nicht sichtbar, ja nur schwer auffindbar. Nicht jeder Fehler macht sich in Form einer Störung bemerkbar. Zudem eignet, um einen weiteren Unterschied zu nennen, Fehlern eine binäre Struktur. Sie sind mit den Kategorien richtig und falsch verbunden,⁹ mithin mit einer Norm, einer Regel, die nicht eingehalten wird. Aufschlussreich ist hier die Etymologie des Fehlerbegriffs. Im *Grimm'schen Wörterbuch* wird auf die Wortherkunft beim Schießen – ein Fehler beim Schießen, also nicht zu treffen – sowie auf die Niete im Glücksspiel hingewiesen, eine Wortverwendung, die bereits eine Binarität enthält: die des Treffens/Nichttreffens.¹⁰ Störungen umfassen dagegen ein Spektrum: von kleinen, kurzzeitigen Beeinträchtigungen über Verzögerungen des Ablaufs bis hin zu disruptiven, fundamentalen Unterbrechungen.

Die Ubiquität, Alltäglichkeit und strukturierende Wirkung technologischer *Fehler*¹¹ in digitalen Gesellschaften sind Thema dieses Beitrags. Der alltägliche Umgang mit ihnen prägt das Leben in einer »fehlerhaften technologischen Bedingung«. Im Folgenden wird zunächst diese fehlerhafte technologische Bedingung reflektiert und insbesondere nach ihrer historischen Verortung gefragt. Im zweiten Teil des Beitrags wird anhand zweier empirischer Beispiele das Diktum Nakamuras, wir seien Expert:innen des Nichtfunktionierens, aufgegriffen, dabei jedoch auf den Umgang mit technologischen Fehlern fokussiert, um zu fragen, ob in gegenwärtigen Gesellschaften eine *Error Literacy* besteht. Das Anliegen des Beitrags ist es, zu diskutieren, warum eine technologische *Error Literacy* in digitalen und KI-verwendenden Gesellschaften bedeutsam ist und worin sie bestehen kann, was im dritten Teil abschließend verhandelt wird.

1. Leben in einer fehlerhaften technologischen Bedingung

Erich Hörl prägte den Begriff »technologischer Bedingung«.¹² Mit Referenz auf Jean-Luc Nancy beschrieb er eine epochale Sinnverschiebung hin zum technologischen Sinn. Im Folgenden geht es jedoch nicht um Fragen des epochalen Sinns und der Sinnverschiebung, sondern darum, die Bedeutung

9 Nicht alles, was falsch ist, ist ein Fehler. Der Begriff des Fehlers definiert sich jedoch durch die Unterscheidung von richtig und falsch.

10 Grimm 1861–1862, Sp. 1427, Z. 79.

11 Auch »technologischer Fehler« ist ein zu einfacher Begriff, der weiterer Reflexion bedarf. Korrekter wäre die leseunfreundliche Variante »Fehler in technologischen Umgebungen«. Die Erforschung des Begriffs »technologischer Fehler« steht noch aus.

12 Hörl 2011, S. 7–53.

von Fehlern in einer technologischen Lebensweise zu analysieren. Daher wird der Begriff »technologische Bedingung« als Beschreibungsform gegenwärtiger Gesellschaften verwendet, um zu unterstreichen, dass Technik alle Bereiche des Lebens umfasst und eine zentrale Bedingung menschlicher Existenz darstellt. Technik ist jedoch stets fehlerhaft. Technische Fehler sind ubiquitär; sie sind alltäglich. Menschen machen Fehler in technischen Umgebungen, aber auch Maschinen sind nie fehlerfrei. Insbesondere komplexe technische Systeme sind hochgradig fehleranfällig.

Vulnerabilität, Unfälle und Katastrophen

Die bisherige Forschung hat sich allerdings kaum, wie gerade bereits angedeutet, mit Fehlern beschäftigt. Herausgearbeitet wurde dagegen vielfach die Vulnerabilität hochtechnisierter Gesellschaften, ebenso ihr Risikocharakter, prominent von Ulrich Beck, aber auch in wegweisenden Publikationen von Mary Douglas.¹³ Die Soziolog:innen Anique Hommels, Jessica Mesman und Wiebe E. Bijker betonten, dass Technologie »zahlreiche Möglichkeiten für moderne Gesellschaften hervorbringt. Zugleich sind sie jedoch nie ohne Risiko.«¹⁴

Darüber hinaus lag der Fokus der bisherigen sozial-, kultur- und geisteswissenschaftlichen Forschung auf Unfällen, Ausfällen und Störungen. Wie der französische Philosoph Paul Virilio feststellte, erfinde man mit jeder neuen Technologie auch einen neuen Typus von Unfall.¹⁵ Eisenbahnunfälle, Grubenunglücke und Arbeitsunfälle waren Begleiter der Industrialisierung. Auch die frühen Automobile waren keineswegs reibungslos funktionierende Maschinen. Vielmehr liefen sie häufig unzuverlässig. Fehlerhafte Zündungen, Achsenbrüche, Batterieprobleme oder Probleme mit der Antriebswelle prägten die frühe Geschichte des Automobils.¹⁶

Insbesondere in den 1970er- und 80er-Jahren gerieten technische Unfälle und Katastrophen in den Fokus gesellschaftlicher und soziologischer Debatten. Der Reaktorunfall von Three Mile Island (1979), die *Challenger*-Katastrophe (1986) und die Nuklearkatastrophe von Tschernobyl (1986) lösten intensive Debatten über das Risiko technologischer Unfälle und die Vulnerabilität hochtechnisierter Gesellschaften aus. Der Organisationssoziologe Charles Perrow publizierte 1984 sein breit rezipiertes Buch *Normal Accidents* (»Normale Unfälle«), in dem er aufzeigte, dass die Verkettung verschiedener voneinander unabhängiger, teils nur kleiner Fehler in einem

13 Beck 1986 und Douglas; Wildavsky 1982.

14 Hommels; Mesman; Bijker 2014, S. 2, Übers. MH.

15 Virilio 2009a, S. 7 f., und Virilio 2009b.

16 Vgl. z. B. Krebs 2021, S. 145.

technischen System zu Katastrophen führen kann.¹⁷ Anfang der 1990er-Jahre forderte der bereits erwähnte Paul Virilio ein Unfallmuseum, um das Bewusstsein für die »Normalität« von Unfällen zu schärfen.¹⁸ Aber auch der Ingenieur Henry Petroski stellte damals fest, dass er in einer Zeit lebe, in der die Technik Amok laufe. Er konstatierte, dass es gegenwärtig auffällig viele »Horrorgeschichten« über Technik gebe.¹⁹

Die Bedeutung technologischer Fehler

Technologische Katastrophen und die Anfälligkeit komplexer technologischer Systeme brachten zu dieser Zeit auch die Bedeutung technologischer Fehler in den Blick. Der Reaktorunfall von Three Mile Island gilt als der Startpunkt für eine interdisziplinäre Fehlerforschung. Psycholog:innen, Ingenieur:innen und Sozialwissenschaftler:innen begannen, die Ursachen von Fehlern in technischen Systemen systematisch zu untersuchen.²⁰ Gleichwohl etablierte sich weder in den Sozialwissenschaften noch in den Kultur- oder Geisteswissenschaften eine systematische Fehlerforschung, die technologische Fehler analysiert hätte.

Die neue Bedeutung technologischer Fehler zeigt sich aus historischer Perspektive jedoch deutlich, wenn man beispielsweise die Debatten von Informatikern Ende der 1960er-Jahre rekonstruiert. Diese standen bei der Entwicklung von Softwaresystemen vor enormen Herausforderungen im Umgang mit Fehlern und damit bei der Herstellung technologischer Zuverlässigkeit. 1968 organisierte der Wissenschaftliche Ausschuss der NATO eine Konferenz zu Problemen der Softwareentwicklung.²¹ Computerwissenschaftler diskutierten besorgt über die Unzuverlässigkeit der von ihnen entwickelten Software. Sie warnten, dass dies zu einer Frage von Leben und Tod werden könne, und betonten, dass Handlungsbedarf bestehe. Bemerkenswert ist insbesondere, dass die Konferenzteilnehmer betonten, es sei zuvor kaum möglich gewesen, Fehler zu thematisieren. Der niederländische Computerwissenschaftler Edsger Dijkstra hob hervor, dass es nur wenige Jahre zuvor blasphemisch gewesen sei, überhaupt über eine »Softwarekrise«, Fehler oder das Scheitern zu sprechen. Er empfand die Konferenz als einen Wendepunkt: »Das war neu. Vor Garmisch tendierte die Forschung dazu, auf die ›verführerische Faszination‹ von Software abzuheben statt auf ihr Scheitern.«²²

17 Perrow 1984.

18 Virilio 2009b, S. 19.

19 Petroski 1982.

20 Weingardt 2008, S. 283.

21 MacKenzie 2002, S. 97–122.

22 Randell 1981, S. 1–10, Übers. MH.

In den 1970er- und 80er-Jahren erstellten Softwareentwickler:innen, aber auch Journalist:innen Fehlerlisten und dokumentierten Vorfälle unterschiedlichster Art: Computer, die unglaubliche Stromrechnungen ausstellten, Computer, die einem Mann Informationen zu seiner Schwangerschaft schickten, eine Überschwemmung bei einem Staudamm in Colorado im Jahr 1983, die durch eine fehlerhafte Computerberechnung verursacht wurde, oder Fehler bei der Berechnung der Erdbebensicherheit für den Bau von Kernkraftwerken in den USA, um nur einige zu nennen.²³

1985 warnte der US-amerikanische Softwareentwickler David Parnas, dass komplexe Software aus »grundlegenden« Gründen anfällig für Unzuverlässigkeit sei. Auch mit verbesserter Technologie würde diese Unzuverlässigkeit nicht verschwinden.²⁴ Zwar gilt es mittlerweile als Binsenweisheit, dass Softwaresysteme stets fehlerhaft sind. Gleichwohl betonte Parnas einen entscheidenden Punkt: Es handelt sich um eine grundsätzliche, also nicht zu beseitigende Fehlerhaftigkeit. Die weit verbreitete Vorstellung, Fehler in technologischen Systemen seien ein Phänomen neuer Technologie, das mit zunehmendem »Fortschritt« überwunden werde, wurde damit hinterfragt und das Versprechen eines »noch« Fehlerhaften hinfällig. Deutlich wurde vielmehr eine historisch neue Dimension: Mit der Verbreitung von Software entstanden gleichsam »normale Fehler«, so wie zuvor von »normalen Unfällen« die Rede war. Der Begriff der fehlerhaften technologischen Bedingung soll genau dies benennen und die Neuartigkeit der gesellschaftlichen Herausforderung betonen.

Es geht mithin nicht nur darum, dass komplexe technologische sowie Softwaresysteme fehleranfällig sind, dass sich die Zahl der Fehler vervielfachte und dass es schwieriger wurde, sie zu finden und zu beherrschen. Vor allem entstand spätestens in den 1980er-Jahren die Einsicht, dass es keine fehlerfreie Technik gibt. Zwar ist es selbstverständlich möglich, aus Fehlern zu lernen, jedoch nicht, fehlerfreie technologische Systeme zu konstruieren. 1988 konstatierte ein Informatiker, »daß Abhilfe für ihre [der komplexen Systeme] Unberechenbarkeit grundsätzlich nicht möglich ist«.²⁵ Auch Politiker:innen sahen Handlungsbedarf. 1989 erklärte die deutsche Bundesregierung: »Es ist grundsätzlich unmöglich, die Fehlerfreiheit von Hard- und Software zu garantieren. [...] Zuverlässigkeit kann nicht garantiert werden.«²⁶ Ein Informatiker fand in den 1980er-Jahren in einem Artikel in der Zeitschrift *Scheidewege* deutliche Worte: »Computer gelten als genau, unfehlbar, unbestechlich, und da sie ja keine Menschen sind, gegen

23 Valk 1988, S. 17.

24 Parnas 1985, S. 1328.

25 Valk; Valk 1988/89, S. 253.

26 Bundesministerien für Forschung und Technologie sowie für Wirtschaft 1992.

Irrtümer gefeit. Worin besteht eigentlich die Aura, von der sie umgeben sind, die zuweilen sogar den Kritikern den Blick vernebelt? «²⁷

In den 1970er- und 80er-Jahren herrschte, insbesondere unter Informatiker:innen, mithin große Unruhe, ja sogar Entsetzen über eine Technologie, die niemals fehlerfrei sein würde, deren Fehler nicht berechenbar waren und deren Komplexität sie undurchschaubar machte. Gleichwohl war und ist dies keine dystopische Diagnose. Sie beschreibt vielmehr die Normalität einer fehlerhaften technologischen Bedingung: Fehler sind alltäglich, sie können Konsequenzen haben. Sie können aber auch ohne Konsequenzen sein, lange Zeit unbemerkt bleiben oder in einem veränderten Kontext plötzlich problematische Effekte zeigen. Das Suchen, das Antizipieren, das Vermeiden und die Beseitigung technologischer Fehler sind bestimmende Elemente in digitalen Gesellschaften. Technologische Zuverlässigkeit muss in allen gesellschaftlichen Bereichen permanent ausgehandelt und hergestellt werden.

Kontinuität und die neue Allgegenwart technologischer Fehler

Dies bedeutet selbstredend nicht, dass das Suchen, Vermeiden und Beheben von technologischen Fehlern ein historisch gänzlich neues Phänomen ist. Insbesondere die Wissenschaftsgeschichte hat sich mit Fehlern beschäftigt, und zwar sowohl mit solchen bei der Wissensproduktion als auch mit fehlerhaften Instrumenten, und ihre Bedeutung für die Ausformung wissenschaftlicher Praktiken aufgezeigt. Lorraine Daston betonte in einem Artikel mit dem Titel »Scientific Errors and the Ethics of Belief« die zentrale Rolle von Fehlern in der Moderne.²⁸ Sie wies auf den Schock hin, den die Erkenntnis hervorrief, dass jahrhundertlang für wahr gehaltene Aussagen im 16. und 17. Jahrhundert mit den Aussagen von Kopernikus, Galilei Galileo oder William Harvey korrigiert wurden. Seit dem frühen 17. Jahrhundert sei die wissenschaftliche Praxis untrennbar mit der permanenten Reflexion von Fehlern verbunden.²⁹ Daston zeigte, dass Fehler beziehungsweise die Angst vor ihnen die wissenschaftliche Praxis seit dem 17. Jahrhundert prägt.³⁰ Und auch wenn sie hier über moderne Wissenschaften schreibt, wird deutlich, dass Fehler und vor allem die Strategien, sie zu vermeiden, das moderne Denken und insbesondere die Wissenschaften bereits in der Frühen Neuzeit beeinflussten.

27 Valk; Valk 1988/89, S. 245.

28 Daston 2005, S. 1–28.

29 Daston, 2005, S. 5.

30 Daston, 2005, S. 4 f.

Doch trotz einer langen Kontinuität der Bedeutung von Fehlern für das moderne westliche Denken, die es noch genauer zu erforschen gilt, zeichnet sich die gegenwärtige fehlerhafte technologische Bedingung – hier sehr verkürzt dargestellt – besonders durch das Zusammenspiel dreier Faktoren aus, die technologische Fehler in neuer Weise zu etwas *Alltäglichem in allen gesellschaftlichen Bereichen* machten: Zum einen die grundsätzlich nicht zu beseitigende Fehlerhaftigkeit digitaler Technologie, zum zweiten deren Allgegenwart, die eben auch mit der Verbreitung ihrer Fehler verknüpft ist, sowie zum Dritten die Gleichzeitigkeit von Erfolg und Scheitern, Funktionieren und Nichtfunktionieren. Denn digitale Gesellschaften sind von einer grundlegenden Ambiguität des technologischen Gelingens und gleichzeitiger technologischer Fehlerhaftigkeit geprägt. 2005 formulierte ein Computerwissenschaftler: »Wir haben einen Mann auf den Mond gebracht. Also warum können wir keine Software entwickeln, die funktioniert?«³¹ Ein Softwareentwickler konstatierte, dass Fehler in Softwaresystemen normal seien, aber im Großen und Ganzen doch alles funktioniere – eine Feststellung, die auf den ersten Blick irritieren mag, aber die Spannung zwischen technologischem Gelingen und der Ubiquität von Fehlern auf den Punkt bringt.

Sind wir also in dieser fehlerhaften technologischen Bedingung Expert:innen des Nichtfunktionierens geworden? Oder genauer gefragt, verfügen Menschen in einer fehlerhaften technologischen Bedingung über eine *Error Literacy*?

An zwei Beispielen, einem aus der jüngsten Geschichte und einem aus dem Jahr 2024, wird dieser Frage hier nun nachgegangen und die Bedeutung einer *Error Literacy* herausgearbeitet. Im sogenannten *Post Office Scandal* geraten individuelle Konsequenzen von Softwarefehlern und einer fehlenden *Error Literacy* in den Blick; das Beispiel der falschen Sitzberechnung während der sächsischen Landtagswahl 2024 macht hingegen mögliche gesellschaftliche Konsequenzen sichtbar.

2. Expert:innen des Nichtfunktionierens?

Fallbeispiel 1. Der Post Office Scandal

Zwischen 1999 und 2015 wurden in Großbritannien 3500 sogenannte *Subpostmaster* wegen Betrugs, Diebstahls und falscher Buchführung angeklagt, weil ihre Konten Fehlbeträge aufwiesen. *Subpostmaster* sind Selbständige, die lokale Postfilialen betreiben. 900 der angeklagten *Subpostmaster* wur-

31 IEEE Spectrum 2005, Übers. MH.

den verurteilt, 236 kamen ins Gefängnis. Vier begingen Suizid.³² Allerdings handelte es sich nicht um Betrug, sondern um Fehlbuchungen der Software *Horizon*. Alle Betroffenen hatten stets ihre Unschuld beteuert, doch wurde ihnen nicht geglaubt.

Wie bereits ausgeführt, sind Softwarefehler nicht ungewöhnlich. Seit den 1970er-Jahren werden sie gesellschaftlich diskutiert. Die Fehler der in den 1990er-Jahren bei der britischen Post eingeführten Software endeten jedoch mit einem Skandal und persönlichen Katastrophen. Eine fehlende *Error Literacy* war, so die These, ein zentraler Grund dafür.

Dieser Skandal ist erstaunlich komplex und wissenschaftlich noch nicht aufgearbeitet. Im Folgenden wird die *Error Literacy* der Software-User, also der sogenannten *Subpostmaster*, sowie der Verantwortlichen bei der Firma Fujitsu und des Postunternehmens analysiert.

Hilflose Software-User. Probleme des Nichtwissens, der Intransparenz und der Komplexität

Nachdem die Software der Firma Fujitsu in den Postfilialen eingeführt worden war, bemerkten einige *Subpostmaster* Fehlbeträge auf ihren Konten. Viele konnten keine Ursache finden und die Fehlbeträge nicht erklären. Daher riefen sie die von Fujitsu angebotene Servicehotline an. Ein *Subpostmaster* berichtete, er habe über drei Monate hinweg fast jeden Tag dort angerufen, um sein Problem zu schildern, aber nie eine befriedigende Antwort erhalten.³³ Auch viele andere Nutzer:innen empfanden die Hotline nicht als hilfreich, da der Grund für die Defizite nicht geklärt werden konnte. Häufig hätten die Mitarbeiter am Telefon gesagt: »Das Problem wird sich von selbst lösen.«³⁴ Eine Frau berichtete gar, dass sich, als sie deren Anweisungen folgte, die fehlende Geldsumme verdoppelt habe.³⁵ Die *Subpostmaster* waren hilflos. Sie hatten keine Stelle, an die sie sich wenden konnten, da sich die sogenannte *Helpline* ebenfalls als hilflos erwies.

Zudem machten die Verantwortlichen im Post Office und bei der Firma Fujitsu die User selbst für die Fehlbeträge verantwortlich. Teils äußerten sie sich ausgesprochen herabwürdigend und machten rassistische Bemerkungen, indem sie etwa behaupteten, bestimmte Menschen könnten ihre Finger nicht aus der Kasse lassen,³⁶ teils wurde den *Subpostmastern* unterstellt, sie

32 Vicki 2023.

33 Davies 2020.

34 Second Sight 2015, S. 26.

35 Greenhill 2021, S. 16.

36 Second Sight 2015, S. 26.

seien unfähig, mit Computern umzugehen, weshalb neue Trainingsmodule eingeführt wurden.³⁷

Arjun Appadurai und Neta Alexander thematisieren diese Art der Schuldzuschreibung an die betreffenden Softwarenutzer im Kontext ihres Buches mit dem Titel *Failure*. Darin kritisieren sie eine Denkweise, die davon ausgeht, dass »jeder Erfolg das Ergebnis der Technologie und jedes Scheitern der Fehler des Bürgers, des Investors, des Nutzers, des Verbrauchers« sei.³⁸ Sie beschreiben dies als »die Ideologie [...], dass Technologie immer gut funktionieren würde, wenn nur ihre Nutzer nicht so fehlerbar wären«.³⁹ Während Appadurai und Alexander dies als eine Strategie des neoliberalen Kapitalismus einordnen, hat die Konstellation von fehlerhaften Menschen auf der einen und überlegener Technik auf der anderen Seite eine lange Tradition im westlichen Denken., Sie besteht seit Beginn des 19. Jahrhunderts, und seitdem wird die stete Überlegenheit der Technik gegenüber den fehlerhaften und fehlerproduzierenden Menschen betont.⁴⁰ Im Fall des Post Office Scandal zeigt sich diese Denkfigur nur allzu deutlich. Auch die *Subpostmaster* selbst scheinen sie verinnerlicht zu haben, denn viele schämten sich, Probleme mit der Software zu haben. Sie suchten die Ursachen dafür bei sich selbst und dachten, sie hätten Fehler bei der Bedienung der Computer gemacht. Viele hatten zu diesem Zeitpunkt keine oder nur wenig Computererfahrung mit. Oft hatten sie keine Vorstellung davon, wie ein Computer funktioniert und was Software ist.

Die Zuschreibung der Fehler an die User war auch deshalb leicht, weil sie nicht über eine *Error Literacy* verfügten. Ihnen fehlte nicht nur Wissen über die Funktionsweise der Hard- und Software, sondern ganz grundsätzlich darüber, dass diese fehlerhaft sein konnte. Obgleich Softwarefehler seit den 1970er- und 80er-Jahren diskutiert wurden, schien es vielen undenkbar, dass Computer falsche Buchungen vornehmen können. Die British Computer Society bemerkte im Kontext der Aufarbeitung des Post Office Scandal kritisch, dass es naiv sei, zu erwarten, dass Computer immer korrekte Ergebnisse lieferten und dass dies von einem grundsätzlichen Nichtverständnis von Softwaresystemen zeuge.⁴¹ Die Tatsache, dass es über 16 Jahre dauerte, bis offiziell anerkannt wurde, dass es sich um Softwarefehler handelte, zeigt allerdings, dass auch in der Gesellschaft keine *Error Literacy* vorhanden war.

37 Venells 2020, S. 8.

38 Appadurai; Neta 2019, S. 2.

39 Ebd., Übers. MH.

40 Vgl. Heßler 2025.

41 BCS Comment 2025.

Die Situation war aber komplexer. Denn selbst wenn die *Subpostmaster* eine *Error Literacy* in dem Sinne gehabt hätten, dass sie selbstbewusst hätten behaupten können, ein Computer könne »sehr wohl Fehler machen«,⁴² gab es ein grundsätzliches Problem, das auf die Bedingungen der Möglichkeit einer *Error Literacy* verweist: Die Poststellenbetreiber waren mit einem System konfrontiert, das sie nicht selbst überprüfen konnten, in dem sie jedoch für Verluste haftbar gemacht wurden, weil dies in ihren Verträgen, die sie als selbstständig einstufen, so vereinbart war.⁴³ Anders als bei einer Papierbuchhaltung war es ihnen aufgrund des technischen Designs jedoch nicht mehr möglich, die Buchungen nachzuvollziehen, Diskrepanzen zu prüfen, Fehler zu finden und damit eine Antwort auf die Frage nach den Fehlbeträgen zu geben.⁴⁴ Der Computer glich einer Blackbox. Diese Intransparenz der Technik war essenziell für die Ohnmacht der User.

Einer der beschuldigten *Subpostmaster* wurde im Laufe der Zeit allerdings immer sicherer, dass mit der Software etwas nicht stimmte. Daher wandte er sich 2003 an die Zeitschrift *Computer Weekly* und bat um Hilfe. Er warf die Frage auf, ob man haftbar sein könne, wenn man Fehler nicht selbst überprüfen könne, und forderte ein Recht auf Nachprüfbarkeit.⁴⁵ Heute würden wir vom Recht auf Transparenz sprechen, das den *Subpostmastern* allerdings nicht gewährt wurde. Sie befanden sich mithin in einer paradoxen Situation: Sie mussten ihre Unschuld beweisen, hatten jedoch keinen Zugang zur Software und keine Möglichkeit, die Buchungen nachzuvollziehen.⁴⁶

Der Fall offenbart allerdings noch eine weitere Dimension, die auf die gesellschaftlichen Bedingungen einer *Error Literacy* verweist, beziehungsweise deren Grenzen sichtbar macht. Denn selbst wenn die *Subpostmaster* diese Möglichkeit der Nachprüfbarkeit gehabt hätten, wäre es ihnen, wie die *Computer Society* weiter betonte, aufgrund der Komplexität der Software nicht möglich gewesen, Fehler zu finden. Selbst Computerwissenschaftler:innen seien nicht immer in der Lage, Fehler zu entdecken und zu beheben.⁴⁷ Und wie erwähnt, war auch der Kundendienst von Fujitsu überfordert und konnte keine Antwort auf die Frage nach den Fehlerursachen geben.

42 Dies ist ein leicht abgewandeltes Zitat von A. Goldberg aus dem Jahr 1985. Valk; Valk 1988/89, S. 245.

43 Second Sight 2015, S. 6.

44 Flinders 2024.

45 Ebd.

46 Davies 2020.

47 BCS Comment 2025.

Die User erwiesen sich also zweifellos nicht als Expert:innen des Nichtfunktionierens beziehungsweise für technologische Fehler. Sie verfügten erstens nicht über eine basale *Error Literacy*, die die Grundlage für das Hinterfragen des technologischen Systems gewesen wäre. Die Idee fehlerhafter Computer lag nicht in ihrem Vorstellungshorizont. Diese grundlegendste Form der *Error Literacy* ist jedoch unabdingbar: das Wissen darum, dass Software Fehler machen kann. Wenn es kein gesellschaftliches Bewusstsein gibt, dass Software auch Luftbuchungen produzieren oder falsche Berechnungen anstellen kann, dann ist es leicht, Fehler den Nutzer:innen zuzuschreiben. Zweitens sind die *Bedingungen* für eine *Error Literacy* der User in den Blick zu nehmen. Zu diesen gehört, dass Softwaresysteme und KI-Anwendungen transparent sind und Wissen über die Möglichkeiten und Grenzen der Nachprüfbarkeit vorhanden ist. Selbst dann allerdings bleibt, drittens, eine grundsätzliche Grenze der *Error Literacy* bestehen, nämlich die Komplexität von Software, die es den Anwender:innen unmöglich macht, diese Fehler zu finden.

Zu einer *Error Literacy* in digitalen Gesellschaften gehört schließlich auch Wissen über den Zustand der technologischen Zuverlässigkeit, der nicht objektiv bestimmbar ist, sondern ein Produkt gesellschaftlicher Aushandlungsprozesse ist.

Das Verhalten der Firma Fujitsu und des Post Office. Die Definition technologischer Zuverlässigkeit

Die Verantwortlichen des Post Office und von Fujitsu betonten stets die Zuverlässigkeit der Software. Sie trafen dabei eine Unterscheidung, die für das Verstehen einer fehlerhaften technologischen Bedingung zentral ist: die zwischen *Fehlerlosigkeit* und *Zuverlässigkeit*. So konstatierte beispielsweise die CEO des Post Office, Paula Venell, es sei »eine Binsenweisheit, dass alle IT-Systeme Fehler und Mängel aufweisen, und ich wusste, dass es auch bei *Horizon* Fehler gab oder gegeben hatte (da man mir davon erzählt hat). Ich war auch überzeugt, dass diese Fehler und Mängel ordnungsgemäß berichtet und behoben wurden, sobald sie auftraten.«⁴⁸ Und weiter: »[A]uch wenn *Horizon*, wie jedes IT-System, nicht perfekt war und nur eine begrenzte Lebensdauer hatte, so war es doch grundlegend solide.«⁴⁹ In der gleichen Logik hatte ein Softwareentwickler des *Horizon*-Systems Fehler eingeräumt und gleichzeitig dessen Zuverlässigkeit betont: »Es gab einige vereinzelte Fehler, die Probleme bei den Konten verursachten, aber sie waren sehr vereinzelt, und ich bin überzeugt, dass sie damals alle gut unter Kontrolle

48 Venells 2020, S. 11.

49 Ebd.

waren und bearbeitet wurden. [...] Im Allgemeinen hatte ich den Eindruck, dass das System gut funktionierte.«⁵⁰

Verantwortliche des Post Office führten Statistiken an, um zu beweisen, dass das System funktioniere: Demnach handelte es sich nur um eine »ganz kleine Zahl«⁵¹ von Filialen, die von Problemen betroffen waren, während das System offenkundig »funktioniere.«⁵² In einer externen Untersuchung machte die Firma Second Sight allerdings eine wichtige Feststellung. Das System funktioniere zwar, aber es habe einige Fehler gemacht, die für die wenigen Betroffenen ausgesprochen gravierend waren.⁵³

Damit thematisierte Second Sight eines der grundlegenden Kennzeichen digitaler Gesellschaften: Die technischen Systeme funktionieren im Großen und Ganzen meist zuverlässig, sind aber nicht fehlerfrei. Das bedeutete, dass die Software in den meisten Postfilialen funktionierte und die Arbeit effizienter, schneller und vermutlich fehlerärmer machte. Doch die statistische Argumentation und die Betonung der prinzipiellen technologischen Zuverlässigkeit, ohne Fehlerfreiheit überhaupt zu reklamieren, führten dazu, dass Probleme in Filialen und deren potenzielle Bedeutung ignoriert wurden.

Zu einer gesellschaftlichen *Error Literacy* gehört es daher auch, statistische Angaben als solche interpretieren zu können und Einzelfälle sowie Abweichungen nicht auszuschließen oder als unwichtig abzuqualifizieren. Auch die Softwareentwickler:innen bei Fujitsu und die Verantwortlichen des Postdienstleisters verfügten nicht über eine angemessene *Error Literacy*, da sie vorhandene Fehler als bekannt, unwichtig und unter Kontrolle einschätzten. Wie die British Computer Society kürzlich formulierte, müsse sichergestellt werden, dass »Geschäftsführer und Vorstände, die oft selbst keinen technischen Hintergrund haben, die komplexen Zusammenhänge und deren Implementierung verstehen, insbesondere die ethischen.«⁵⁴ Zu einer verantwortlichen *Error Literacy* gehört es zudem, unbequeme Fehler nicht zu verdrängen.

Während die fehlende *Error Literacy* im Fall des Post Office Scandal gravierende Auswirkungen auf einzelne Personen hatte, soll nun noch ein zweiter Fall betrachtet werden, der problematische *gesellschaftliche* Konsequenzen in den Blick nimmt: ein Softwarefehler bei der Berechnung der Sitzverteilung bei der Landtagswahl in Sachsen 2024.

50 Jolly 2024.

51 Second Sight 2015, S. 11.

52 Ebd., S. 42.

53 Ebd.

54 BCS Comment 2025.

Fallbeispiel 2. Falsche Berechnung der Sitze im sächsischen Landtag bei der Wahl 2024

Die Landtagswahl in Sachsen im Herbst 2024 ließ viele Menschen im In- und Ausland erschrocken auf die Ergebnisse schauen. Sie brachte den von vielen befürchteten hohen Stimmenanteil für die AfD, die mit 34 Prozent gleichauf mit der CDU lag.⁵⁵ In den ersten Schlagzeilen hieß es, die AfD verfüge sogar über eine Sperrminorität im Landtag, das heißt, sie würde über so viele Sitze verfügen, dass sie Gesetze, die eine Zwei-Drittel-Mehrheit erfordern, blockieren könnte. Doch nur einen Tag später berichteten viele Presseartikel, die AfD besitze diese Sperrminorität doch nicht.⁵⁶ Was war geschehen?

Die vorläufigen Ergebnisse zur Sitzverteilung mussten aufgrund eines Fehlers der Berechnungssoftware korrigiert werden.⁵⁷ Die Software habe, so der Wahlleiter, »ab der Zuteilung des 117. Sitzes die Sitze nicht mehr an den mathematisch höchsten Teiler zugewiesen«⁵⁸ (zu vergeben waren 119 Sitze). Wenig überraschend behauptete die AfD sogleich, die Ergebnisse seien offensichtlich schöngerechnet worden. Vertreter:innen der Partei sprachen von Betrug und Diebstahl des entscheidenden Sitzes. In den sozialen Medien beschwerte sich die bayerische AfD über einen »weggenommenen Sitz«, nannte das Ergebnis »nachgebessert«, »um bestimmten Parteien die Regierung zu sichern«, und ging so weit, von »Demokratiesimulanten« zu sprechen.⁵⁹ Dies war definitiv nicht der Fall. Vielmehr wurde ein Softwarefehler zur Verbreitung von Fake News genutzt.

Deutlich wird, welche Konsequenzen ein kleiner Softwarefehler in gesellschaftlicher wie politischer Hinsicht haben kann. Wäre der Fehler nicht aufgefallen, hätte die AfD eine Sperrminorität gehabt. Die Aufdeckung des Fehlers war für Verschwörungstheoretiker:innen wiederum ein gefundenes Fressen. Es fiel leicht, das aus den USA bereits vertraute Narrativ von der gestohlenen Wahl zu bedienen. Die Gesellschaft für Informatik und der Chaos Computer Club mahnten, dass solche Ereignisse das Vertrauen in die Demokratie gefährden.⁶⁰ Tatsächlich sprach nicht nur die AfD von »Demokratiesimulation«. Der bayerische Landesverband der Kleinpartei *dieBasis* nannte die Bundesrepublik eine »Bananenrepublik«.⁶¹

55 Vgl. die Wahlergebnisse Sachsen 2024.

56 DIE ZEIT 2024.

57 Statistisches Landesamt des Freistaates Sachsen 2024.

58 MDR Aktuell 2024.

59 Echtermann; Marinov 2024.

60 Pressemitteilung der Gesellschaft für Informatik 2024.

61 Schlegel; Richter; Menner 2024.

Die Gesellschaft für Informatik forderte daher mehr Transparenz bei der Verwendung der Wahlsoftware, die »Offenlegung des Quellcodes und unabhängige Prüfungen« sowie eine »erweiterte Aufklärung und Sensibilisierung der Wählerinnen und Wähler«.⁶²

Das Beispiel veranschaulicht erneut, wie wichtig ein grundlegendes Verständnis der Möglichkeit von Softwarefehlern sowie ihrer Erklärung ist. Allerdings wurde der Softwarefehler nicht detailliert und verständlich erläutert. Die Aussage, dass »ab der Zuteilung des 117. Sitzes die Sitze nicht mehr an den mathematisch höchsten Teiler zugewiesen«⁶³ wurde, scheint kaum geeignet, den Fehler verständlich zu machen. Auch die Information, es handle sich um einen »Rechenfehler«,⁶⁴ bringt keine Transparenz. Der Wahlleiter erklärte jedoch, dass er aus »Gründen der Informationssicherheit« keine Details preisgeben könne.⁶⁵ Ein Mitglied des Chaos Computer Club konstatierte, dass es daher nur Spekulationen über die Art und Ursache des Fehlers gebe: »Rundungsfehler, falscher Algorithmus, Rechenfehler, Konfigurationsfehler bei der Benutzung – alles könnte möglich sein.«⁶⁶

Anders als im Fall des Post Office Scandal fiel dieser Fehler schnell auf. Zudem war es prinzipiell möglich, das Ergebnis zu überprüfen, so konnte händisch nachgezählt werden. Diese Nachprüfbarkeit verunmöglicht Fake News. Gleichwohl verweist die Nichterklärung des Fehlers auf ein paradoxes Problem: Diese erfolge aus Sicherheitsgründen, so der Wahlleiter. Um die Sicherheit zu gewährleisten, musste er mithin schweigen. Auf diese Weise wird allerdings das Vertrauen in demokratische Vorgänge untergraben.

Das Beispiel der Landtagswahl in Sachsen ist vor allem brisant, weil es die mögliche Vermischung von Fake News und nichtintentionalen Fehlern in technischen Systemen offenbart. Eine Untersuchung des Cybersicherheitsunternehmens Newsguard zeigte, dass die zehn führenden KI-Anwendungen hinsichtlich der Richtigkeit ihrer Aussagen derzeit schlechter werden. Wurden sie nach kontroversen Nachrichtenthemen gefragt, antworteten sie im Durchschnitt zu 35 Prozent mit falschen Behauptungen – Behauptungen, die sich als Fake News verbreiten könnten.⁶⁷

Auch im Fall des Post Office Scandal wurde trotz intensiver medialer Berichterstattung im Jahr 2024 kaum über die Fehlerursachen berichtet. Auch der bereits erwähnte Bericht der Firma Second Sight bietet keine tiefgehende, umfassende Erklärung, macht jedoch zumindest deutlich, dass

62 Pressemitteilung der Gesellschaft für Informatik 2024.

63 MDR Aktuell 2024.

64 Echtermann; Marinov 2024.

65 Schlegel; Richter; Menner 2024.

66 Ebd.

67 newsguardtech.com; vgl. dazu Hanfeld 2025.

die Gründe für die Fehlbuchungen des *Horizon*-Systems unterschiedlich und vielfältig waren. Sie gingen in einigen Fällen tatsächlich auf menschliche Bedienfehler zurück, und außerdem gab es nicht näher definierte Softwarefehler, aber es kam auch zu kurzen, unbemerkten Stromschwankungen oder eingefrorenen Bildschirmen, die zu Problemen bei der Datenübertragung führten.⁶⁸ Es ist daher kein Zufall, dass die *Helpline* des Herstellers keine klaren und eindeutigen Antworten geben konnte. Es handelte sich eben nicht um den immer gleichen Fehler. Vielmehr unterschieden sich die Fehler von Filiale zu Filiale.⁶⁹ Zudem entstanden weitere Fehler beim Versuch, die Fehler zu beheben.⁷⁰ Einige davon traten außerdem nur kurzfristig auf. Dies verdeutlicht erneut, wie schwierig Fehlersuche und -behebung sein können. Es zeigte sich kein eindeutiges Muster, sondern eine Vielzahl lokal unterschiedlicher Fehler. Gerade dies unterstreicht, wie wichtig es ist, die Komplexität von technologischen Fehlern in digitalen Gesellschaften zu verstehen, um Fehlerzuschreibungen an die User genauso zu verhindern wie die Möglichkeit, nicht intendierte Fehler zu Fake News umzudichten.

3. KI-Fehler und die Notwendigkeit der Wachsamkeit

Im Kontext des Post Office Scandal wurde die Forderung erhoben, ethische Standards aufzustellen, um eine KI-Version des Skandals zu verhindern. So warnte beispielsweise das Ada Lovelace Institute, man solle nicht darauf warten, dass es ähnliche Skandale im Kontext der KI gebe, sondern sofort handeln.⁷¹ Allerdings sind inzwischen Fälle bekannt, in denen die biometrische Gesichtserkennung zur Verhaftung von Personen führte, die oft nur eine geringe Ähnlichkeit mit der gesuchten Person hatten – anders als von den KI-Anwendungen behauptet.⁷² Eine Studie stellte fest, dass nur 27 Prozent der Befragten die Ergebnisse von KI-Anwendungen überprüfen. Der kürzlich erschienene *AI-Safety*-Bericht warnte vor einem »*automation bias*« und unangebrachtem und übermäßigem Vertrauen in solche Anwendungen.⁷³

Was bedeutet das nun für eine gesellschaftliche *Error Literacy*? Es ist bemerkenswert, dass es einerseits einen gesellschaftlichen Diskurs über Software- und KI-Fehler gibt, bis hin zu ihrer Erwähnung in einem Kinderbuch. So wie in den 1970er- und 80er-Jahren Listen von Computerfehlern erstellt

68 The Telegraph Online 2024.

69 Vgl. die Berichte von Second Sight 2013, S. 1, sowie dies. 2015, S. 3.

70 Second Sight 2015, S. 25.

71 Milmo 2024.

72 Vgl. Kaltheuner 2021.

73 International AI Safety Report 2026, siehe z. B. S. 12.

wurden, werden nun Fehler der KI erforscht, klassifiziert oder monatliche Berichte über Fehler geliefert. Gleichwohl lassen sich viele Fälle fehlender *Error Literacy* und unangebrachten Vertrauens in KI feststellen. Offensichtlich besteht eine Kluft zwischen dem Wissen über KI-Fehler und dem noch immer bestehenden Vertrauen in Technologie.⁷⁴ Maschinenglauben und die Vorstellung, dass Technik keine Fehler macht, sind trotz der gegenwärtigen alltäglichen Begegnung mit solchen Fehlern wirkmächtig.

Zweifellos stellt die Etablierung einer gesellschaftlichen *Error Literacy* eine große Herausforderung dar, wie die empirischen Beispiele zeigen. Sie ist jedoch notwendig, auch wenn sie sich durch eine Paradoxie auszeichnet: Sie kann nicht darin bestehen, digitale Technik und KI fehlerfrei machen zu wollen, denn dies ist ein unmögliches Unterfangen. Es kann auch nicht die Aufgabe der User sein, Fehler zu finden und nachzuweisen, was ebenfalls keine realistische Option darstellt. Und auch für Softwareentwickler:innen und KI-Forscher:innen ist es häufig nicht möglich, Fehler zu finden, sie einzuschätzen und schon gar nicht, sie vorauszusagen. Der Blackbox-Charakter der gegenwärtigen KI-Anwendungen wurde bereits vielfach betont: Kein Mensch ist in der Lage, vollständig nachzuvollziehen, wie diese zu ihren Ergebnissen kommen, und daher auch nicht, welche Fehler sie warum machen.⁷⁵ Ein fundamentaler Aspekt einer *Error Literacy* ist daher die Anerkennung und das Bewusstsein von der unabänderlichen Fehlerhaftigkeit von Software und gegenwärtigen KI-Anwendungen.

Error Literacy muss zudem ein grundlegendes Verständnis der Funktionsweise der gegenwärtigen KI-Modelle implizieren, beispielsweise ihrer statistischen Funktionsweise; des Weiteren braucht sie ein Wissen darüber, dass die Annahmen und Entscheidungen von Software- und KI-Entwickler:innen in die Modelle einfließen, und darüber, wie die Datenbasis die Ergebnisse beeinflusst. Man sollte verstehen, warum maschinelles Lernen nicht nur für die User, sondern auch für die Entwickler:innen eine Blackbox darstellt. Eine *Error Literacy* kann nicht mehr nur beinhalten, dass man Fehler findet und behebt. *Error Literacy* meint vor allem, dass man die alltägliche Konfrontation mit stets fehlerhafter und fehleranfälliger Technik und die gesellschaftlichen Konsequenzen reflektiert, die dies haben kann.

74 Die zitierte Studie ist von Ernst & Young. Eine Fülle ähnlicher Studien verschiedener Organisationen und Institutionen liegt vor. Vgl. Ernst & Young 2025.

75 Technologie ist nicht erst mit den gegenwärtigen KI-Anwendungen zu einer Blackbox geworden. Schon die Softwareentwickler:innen der 1970er- und 80er-Jahren kritisierten, dass die Softwaresysteme undurchdringbar geworden seien. Für Nutzer:innen ist auch ein Elektroherd eine Blackbox. Das Blackbox-Konzept änderte sich historisch jedoch, mit erheblichen Konsequenzen. Dies kann hier nicht dargestellt werden und soll das Thema weiterer Publikationen werden.

Im Anschluss an Paul Virilio bräuchten wir daher nicht mehr nur ein Unfallmuseum, sondern ein Museum technologischer Fehler, um das Bewusstsein für ihre Normalität zu schärfen. Dazu würde auch eine interdisziplinäre Fehlerforschung gehören, die nicht nur fragt, wie technologische Fehler zu verhindern sind, sondern auch potenzielle gesellschaftliche Konsequenzen, verschiedene Fehlerkulturen sowie mit Fehlerzuschreibungen einhergehende Machtverhältnisse untersucht. Forderungen nach Transparenz oder, wie der *Subpostmaster* Alan Bates Anfang der 2000er-Jahre forderte, nach der Nachprüfbarkeit technologischer Aussagen wären Bestandteile einer breiter angelegten interdisziplinären Fehlerforschung.

Der amerikanische Technikphilosoph Langdon Winner konstatierte vor vielen Jahren, dass der Preis der technologischen Komplexität eine permanente Wachsamkeit sei⁷⁶. Auch für die technologischen Erfolge der KI ist permanente Wachsamkeit notwendig.

Die meisten Warnungen vor KI beziehen sich nicht auf Fehler, sondern auf das Gegenteil, nämlich auf ihr Gelingen und ihre Macht. Die KI könne »übernehmen«, sie sei nicht mehr kontrollierbar und würde Menschen ersetzen, überflüssig machen oder gar auslöschen. Die Debatten sollten sich allerdings ebenso sehr auf die Fehler und Grenzen der KI konzentrieren, gerade wenn sie mächtig ist. Denn was bedeutet eine mächtige, aber fehlerhafte KI? Es geht nicht darum, KI zu verhindern, sondern sich die Bedingungen ihrer Nutzung bewusst zu machen, mithin ihre unvermeidbare Fehlerhaftigkeit.

Literaturverzeichnis:

- Alexander, Neta 2017. »Rage against the Machine. Buffering, Noise, and Perpetual Anxiety in the Age of Connected Viewing«, in *Cinema Journal*, 56, 2, S. 1–24.
- Appadurai, Arjun; Neta, Alexander 2019. *Failure*. New York: Polity.
- BCS Comment 2025. *BCS welcomes review of use of computer evidence in court following Horizon scandal*, 21. Januar. <http://www.bcs.org/articles-opinion-and-research/bcs-welcomes-review-of-use-of-computer-evidence-in-court-following-horizon-scandal> (Zugriff vom 28.02.2026).
- Beck, Ulrich 1986. *Risikogesellschaft. Auf dem Weg in eine andere Moderne*. Berlin: Suhrkamp.
- Bengio, Yoshua et al. 2026. *International AI Safety Report 2026*. internationalaisafetyreport.org/sites/default/files/2026-02/international-ai-safety-report-2026.pdf (Zugriff vom 28.02.2026).
- Bundesministerien für Forschung und Technologie sowie für Wirtschaft 1992. »Zukunftskonzept Informations- technik der Bundesregierung«, Juli 1989, Abschnitt: »Zur Sicherheit der Informationstechnik«, in *Computer die besseren Menschen? Ein Streitgespräch*, hrsg. v. Weizenbaum, Joseph; Haefner, Klaus; Haller, Michael. München; Zürich: Piper.
- Daston, Lorraine 2005. »Scientific Error and the Ethos of Belief«, in *Social Research*, 72, 1, S. 1–28.

76 Winner 1977, S. 183.

- Davies, Barbara 2020. »Did Experts know that the System was rotten?«, in *Daily Mail*, 21. November.
- DIE ZEIT 2024. *Sächsische AfD doch ohne Sperrminorität*, 2. September. <http://www.zeit.de/politik/deutschland/2024-09/landtagswahl-in-sachsen-sitzverteilung-wird-korrigiert> (Zugriff vom 28.02.2026).
- Douglas, Mary; Wildavsky, Aaron 1982. *Risk and Culture. An Essay on the Selection of Technological and Environmental Dangers*. Oakland: University of California Press.
- Echtermann, Alice; Marinov, Viktor 2024. »Softwarefehler bei der Landtagswahl in Sachsen. Was hinter der Korrektur der Sitzverteilung steckt«, *Correctiv*, 6. September. <https://correctiv.org/faktencheck/2024/09/06/softwarefehler-bei-der-landtagswahl-in-sachsen-was-hinter-der-korrektur-der-sitzverteilung-steckt/> (Zugriff vom 28.02.2026).
- Ernst & Young 2025. *Nur jeder Vierte in Deutschland überprüft Ergebnisse, die die Künstliche Intelligenz generiert*, 02. Mai. http://www.ey.com/de_de/newsroom/2025/05/ey-ai-sentiment-index-2025 (Zugriff vom 28.02.2026).
- Flinders, Karl 2025. »Post Office Horizon scandal explained. Everything you need to know«, in *Computer Weekly*, 10. September. <http://www.computerweekly.com/feature/Post-Office-Horizon-scandal-explained-everything-you-need-to-know> (Zugriff vom 28.02.2026).
- Gesellschaft für Informatik 2024. *Softwarefehler bei Landtagswahlen. GI-Arbeitskreis fordert stärkere Kontrollen*, 17. September. <https://gi.de/meldung/softwarefehler-bei-landtagswahlen-gi-fordert-staerkere-kontrollen> (Zugriff vom 28.02.2026).
- Greenhill, Sam 2021. »The Mail's 10-year fight for justice. Post Office scandal saw woman jailed and plunged into depression, a man spend his 60th birthday behind bars and another stepped in front of a bus«, in *Daily Mail*, 24. April.
- Grimm, Jacob; Grimm, Wilhelm 1861–1862. »fehler«, in *Deutsches Wörterbuch von Jacob Grimm und Wilhelm Grimm, Erstbearbeitung (1854–1960)*, hrsg. v. Grimm, Jacob; Grimm, Wilhelm, Sp. 1427, Z. 79.
- Hanfeld, Michael 2025. »Hey Claude«, in *Frankfurter Allgemeine Zeitung*, 9. September.
- Heßler, Martina 2025. *Sisyphos im Maschinenraum*, München: Beck.
- Hommels, Anique; Mesman, Jessica; Bijker, Wiebe E. 2014. »Studying Vulnerability in Technological Cultures«, in *Vulnerability in Technological Cultures. New Directions in Research and Government*, hrsg. v. Hommels, Anique; Mesman, Jessica; Bijker, Wiebe E., S. 2. Cambridge, Mass.; London: MIT Press.
- Hörl, Erich 2011. »Die technologische Bedingung. Zur Einführung«, in *Die technologische Bedingung. Beiträge zur Beschreibung der technischen Welt*, hrsg. v. Hörl, Erich, S. 7–53. Berlin: Suhrkamp.
- IEEE Spectrum 2005. *Learning from Software Failures. Spectral Lines*. spectrum.ieee.org/learning-from-software-failure (Zugriff vom 28.02.2026).
- Jolly, Jasper 2024. »Ex-Fujitsu engineer admits changing court testimony at request of Post Office«, in *The Guardian*, 25. Juni. www.theguardian.com/uk-news/article/2024/jun/25/ex-fujitsu-engineer-post-office-inquiry-horizon-gareth-jenkins (Zugriff vom 28.02.2026).
- Kaltheuner, Frederike et al. 2021. *Fake AI*. Manchester: Meatspace Press.
- Kassung, Christian 2009. »Einleitung«, in *Die Unordnung der Dinge. Eine Wissens- und Mediengeschichte des Unfalls*, hrsg. v. Kassung, Christian, S. 9–15. Bielefeld: transcript.
- Koch, Lars; Petersen, Christer 2001. »Störfall – Fluchtlinien einer Wissensfigur«, in *Zeitschrift für Kulturwissenschaft*, 1, S. 7–11.
- Krebs, Stefan 2021. »Maintaining the Mobility of Motor Cars. The Case of (West) Germany, 1918–1980«, in *The Persistence of Technology*, hrsg. v. Krebs, Stefan; Weber, Heike, S. 139–162. Bielefeld: transcript.
- Kümmel, Albert; Schüttpehl, Eberhard 2003. »Medientheorie der Störung/Störungstheorie der Medien. Eine Fibel«, in *Signale der Störung*, S. 9–13.
- MacKenzie, Donald 2002. »A View from the Sonnenbühl. On the Historical Sociology of Software and System Dependability«, in *History of Computing. Software Issues*, hrsg. v. Hashagen, Ulf; Keil-Slawik, Reinhard; Norberg, Arthur I., S. 97–122. Berlin; Heidelberg: Springer.

- MDR aktuell 2024. *Keine Sperrminorität für AfD: Das ist bei der ersten Berechnung der Sitzverteilung schiefgelaufen*, 2. September. www.mdr.de/nachrichten/deutschland/wahlen/was-ist-sperrminoritaet-sachsen-landtagswahl-afd-100.html (Zugriff vom 28.02.2026).
- Milmo, Dan 2024. »Don't wait for Post Office-style scandal before regulating AI, ministers told«, in *The Guardian*, 6. Februar. www.theguardian.com/technology/2024/feb/06/dont-wait-for-post-office-style-scandal-before-regulating-ai-ministers-told (Zugriff vom 28.02.2026).
- Nakamura, Lisa 2009. »Plug and Pray. Performance of Risk and Failure in Digital Media Presentations«, in *The Velvet Light Trap*, 64, S. 87–89.
- NewsGuard. <https://www.newsguardtech.com/de/> (Zugriff vom 28.02.2026).
- Parnas, David 1985. »Software Aspects of Strategic Defense Systems«, in: *Communication of the ACM*, 28, 12, S. 1328.
- Perrow, Charles 1984. *Normal Accidents. Living with High Risk Technologies*. New York: Basic Books.
- Petroski, Henry 1982. *To Engineer is Human. The Role of Failure in Successful Design*. New York: Vintage.
- Power, Vicki 2023. »First-Class British Scandal«, in *Daily Mail*, 30. Dezember.
- Randell, Brian 1981. »Software engineering in 1968«, in *Science*, 214, 4519, S. 1–10.
- Sachsen.de 2024. *Landtagswahl 2024*. wahlen.sachsen.de/landtagswahl-2024-wahlergebnisse.php (Zugriff vom 28.02.2026).
- Schlegel, Michael; Richter, Marie Eleonore; Menner, Sophie 2024. *Das Wahlergebnis in Sachsen wurde nicht manipuliert*, 10. September. <http://www.br.de/nachrichten/deutschland-welt/das-wahlergebnis-in-sachsen-wurde-nicht-manipuliert-faktenfuchs,UNz8Thz> (Zugriff vom 28.02.2026).
- Second Sight 2013. *Interim Report into alleged problems with the Horizon system*. www.postofficehorizoninquiry.org.uk/evidence/pol00002240-second-sight-interim-report-alleged-problems-horizon-system (Zugriff vom 28.02.2026).
- Second Sight 2015. *Initial Complaint Review and Mediation Scheme. Briefing Report – Part Two*. www.postofficehorizoninquiry.org.uk/evidence/pol00029849-initial-complaint-review-mediation-scheme-second-sight-briefing-report-part (Zugriff vom 28.02.2026).
- Sigsworth, Timothy; Parker, Fiona 2024. »Postmistress rejects apology from boss who celebrated her wrongful conviction«, in *The Telegraph Online*, 11. April. go.gale.com/ps/i.d.o?p=ITBC&u=new64731&id=GALE%7CA789744214&v=2.1&it=r&sid=bookmark-ITBC&asid=738ac093 (Zugriff vom 28.02.2026).
- Statistisches Landesamt des Freistaat Sachsen 2024. *Landtagswahl 2024: Softwarefehler behoben – vorläufiges Wahlergebnis wurde nicht korrigiert*. wahlen.sachsen.de/download/Presse%20Landtagswahl%202024/LWL-MI-26-2024.pdf (Zugriff vom 28.02.2026).
- Valk, Rüdiger 1988. »Sind Computer vertrauenswürdig?«, in *Uni HH-Forschung*, 22, 88, S. 17.
- Valk, Rüdiger; Valk, Maria-Regina 1988/89. »Computer als Sicherheitsrisiko«, in *Scheidewege. Jahresschrift für skeptisches Denken*, 18, S. 242–255.
- Venells, Paula 2020. <https://committees.parliament.uk/publications/1621/documents/15462/default/> (Zugriff vom 28.02.2026).
- Virilio, Paul 2009. »Der integrale Unfall«, in *Die Unordnung der Dinge. Eine Wissens- und Mediengeschichte des Unfalls*, hrsg. v. Kassung, Christian, S. 7 f. Bielefeld: transcript.
- Virilio, Paul 2009. *Der eigentliche Unfall*. Wien: Passagen.
- Weingardt, Martin 2008. »Fehlerparadoxon. Interdisziplinäre Grundlagen zur Theorie und Produktivität des Fehlers«, in: *EWE*, 19, 3, S. 283–290.
- Winner, Langdon 1977. *Autonomous Technology. Technics-out-of-Control as a Theme in Political Thought*. Cambridge, MA: MIT Press.

Zusammenfassung: Der Artikel beschreibt eine historisch neue Dimension technologischer Fehlerhaftigkeit, die seit den späten 1960er-Jahren hochtechnisierte Gesellschaften prägt. An zwei Fallbeispielen wird diskutiert, ob diese Gesellschaften über eine ausreichende *Error Literacy* verfügen und welche Folgen deren Fehlen auf individueller und gesellschaftlicher Ebene haben kann. Ziel des Aufsatzes ist es, deutlich zu machen, wie zentral eine *Error Literacy* für digitalisierte Gesellschaften ist sowie ihre Bedingungen und Grenzen zu reflektieren.

Stichworte: Technologische Fehler, Error Literacy, Experten des Nichtfunktionierens, Interdisziplinäre Technikforschung, Fehlerforschung

Normal technological errors. A case for error literacy.

Summary: The article describes a new age of technological errors that has emerged since the late 1960s. Using two case studies, it examines whether these societies have sufficient error literacy. Further, it shows the consequences of its absence at the individual and societal levels. The essay aims to highlight the centrality of error literacy for digitalized societies and to reflect on its conditions and limitations.

Keywords: Technological errors, error literacy, experts in malfunctioning, interdisciplinary technology studies, failure studies

Autorenangaben:

Prof. Dr. Martina Heßler
TU Darmstadt
FB 02/Institut für Geschichte
Residenzschloss 1
64285 Darmstadt
hessler@pg.tu-darmstadt.de



© Martina Heßler