

Digitale Gesellschaft

MITTWOCH,
17:00 CET,
ONLINE!

- EINE GESTALTUNGSAUFGABE

Ist Software politisch?

Prof. Dr.-Ing. Ina Schieferdecker | ITeG Ringvorlesung, Uni Kassel | 15. November 2023

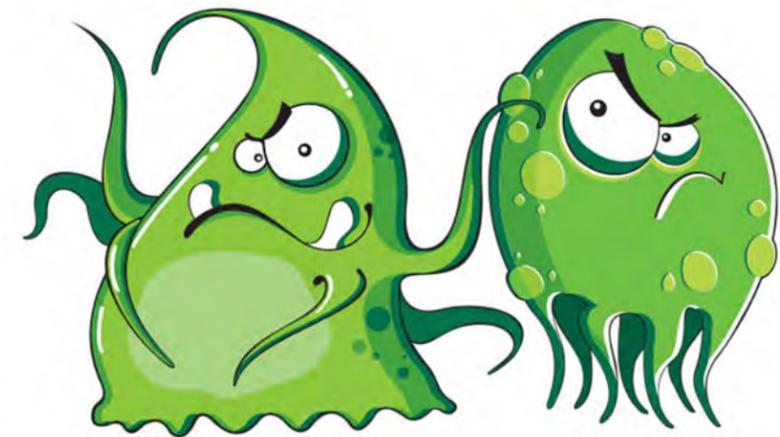
Anstoß



Quelle: <https://www.inside-it.ch/post/lex-laux-von-algorithmen-experten-und-ethik-20190606>

Lex Laux: Von Algorithmen, Experten und Ethik, 6. Juni 2019

»Sie kamen scheinbar über Nacht. Kinder lauschten verstört dem Abendgespräch der Eltern. Da war von bislang unbekanntem Wesen die Rede. Sie mussten grün aussehen, vielleicht schleimig, zumal sie erst gerade den düsteren Tiefen des nahen Sees entstiegen sein mussten, in deren Strömung sie sich zuvor gleichmäßig hin und her bewegt hatten – längste Zeit vollkommen unentdeckt. Aber jetzt waren sie plötzlich überall: **Algorithmen!** So eklig wie sie aussehen mussten, so gefährliche Wesen mussten das sein. Verführerisch seien sie. Sie stifteten Nutzen und erleichterten den Alltag. Damit zögen sie die Menschheit in ihren Bann. Anschließend hätten sie **leichtes Spiel, die Menschheit in kompletter Abhängigkeit zu beherrschen.**«



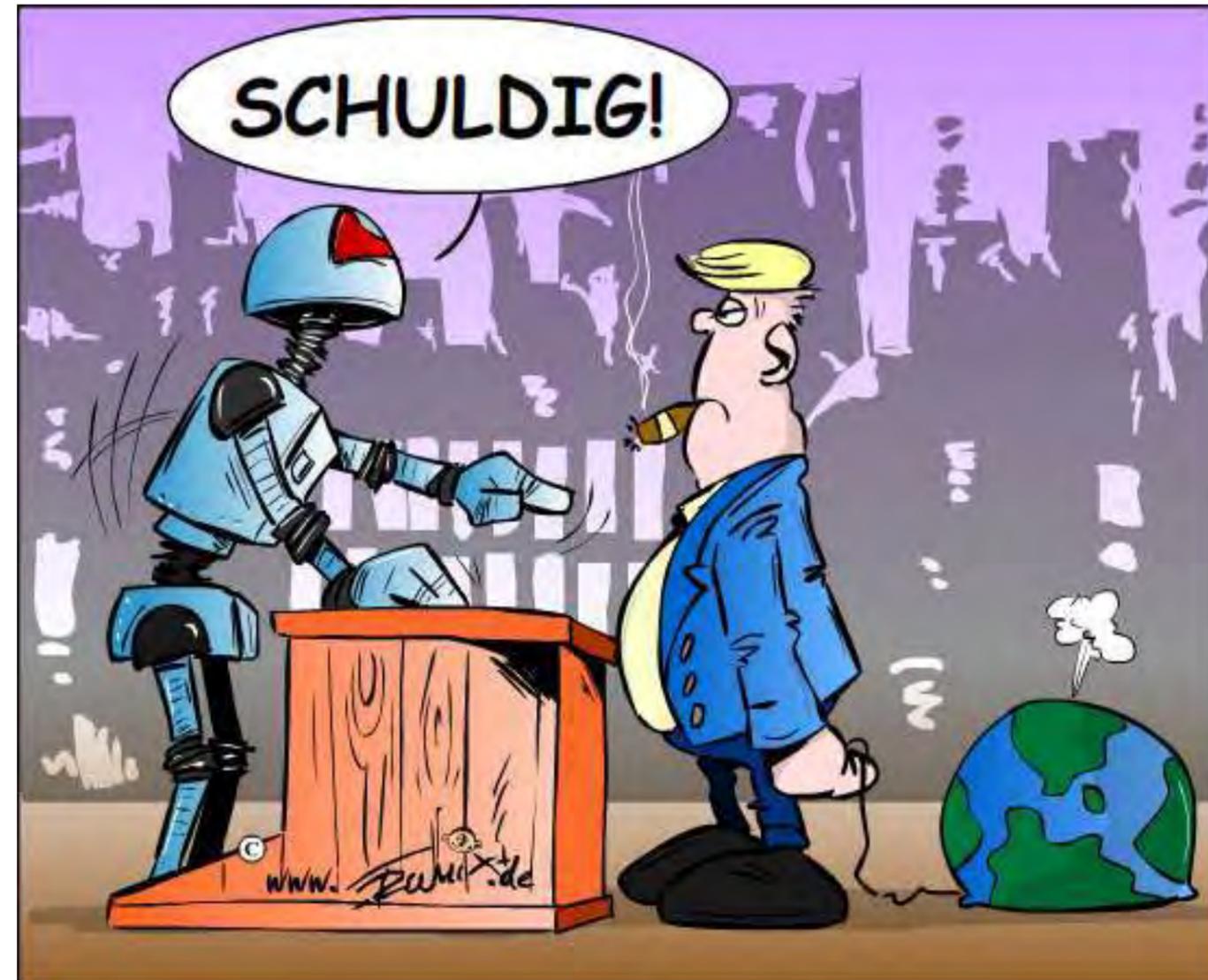
Quelle: <https://imgbin.com>

Anstoß



© toonsup.com/trumix

Mit freundlicher Genehmigung von Reinhard Trummer (trumix)



Hintergrund: Software

Quelle: Bild von rawpixel.com und macrovektor auf Freepik



... hilft

- beim Umgang mit wiederholenden Aufgaben
- bei der Fehlerreduktion
- bei der Effizienzsteigerung
- beim Umgang mit komplexen Aufgaben



... verstärkt

- Fehler
- Desinformationen und Vorurteile
- Diskriminierungen
- soziale Ungleichheit

Hintergrund: Software ist in Willens- und Entscheidungsfindungen involviert ...



... im Privaten

- Kreditvergaben
- Online-Einkäufe
- Informationszusammenstellungen
- Bewerbungsgespräche
- Selbstvermessungen



... in der Gesellschaft

- am Aktienmarkt
- Steuerberechnungen der Finanzämter
- Krisenfrüherkennung beim Auswärtigen Amt
- Waldzustandserhebung, Bodenzustandserhebung, weitere Monitoring-Aufgaben
- Fördermöglichkeiten der Länder und des Bundes

Quelle: Bilder von Freepik

Erste Einordnung



WBGU-Hauptgutachten Unsere gemeinsame digitale Zukunft.
<https://www.wbgu.de/de/publikationen/publikation/unsere-gemeinsame-digitale-zukunft>, 2019

[Software-basierte Systeme] werden zunehmend in die **Entscheidungsunterstützung bzw. -findung** in **gesellschaftskritischen** (beispielsweise bei Wahlen), in **geschäftskritischen** sowie für [Personen] relevanten oder in **selbstbestimmungsrelevanten** Bereichen (beispielsweise in Onlinemedien) einbezogen. Damit wächst die Diskussion um nötige **Leitplanken für den Entwurf, die Entwicklung und den Betrieb dieser soziotechnischen Systeme**, die im Zusammenspiel von Technik und gesellschaftlicher Einbettung verstanden werden müssen. Diese adressieren **technische Eigenschaften** (wie Korrektheit, Verlässlichkeit, Robustheit oder Cybersicherheit), **betriebliche, organisatorische oder regulatorische Rahmenbedingungen** für den Einsatz der Systeme [...] sowie **ethische Leitlinien** für den Entwurf und die Entwicklung der Systeme.

Ist Software politisch?

Ein klares Nein.

Politik bezeichnet die **Strukturen** (Polity), **Prozesse** (Politics) und **Inhalte** (Policy) zur Regelung der Angelegenheiten eines **Gemeinwesens** – etwa eines Staates oder einer Verwaltungseinheit – durch **verbindliche und auf Macht beruhende Entscheidungen**.

Politik regelt dabei insbesondere das **öffentliche**, aber **teilweise auch das private** (Zusammen-)Leben der Bürger, die **Handlungen und Bestrebungen zur Führung des Gemeinwesens** nach innen und außen sowie die **Willensbildung und Entscheidungsfindung** über Angelegenheiten des Gemeinwesens.

Abstrakt formuliert wird in der Politikwissenschaft auch von der „**Verteilung von Werten (materiellen wie Geld oder nicht-materiellen wie Demokratie)**“ gesprochen.

<https://de.wikipedia.org/wiki/Politik>

Politik ist Handeln in Gruppen von Menschen.

<https://www.bpb.de/>

Ist Software politisch?

Ein klares Ja.

Software ist die **wichtigste Kulturtechnologie des 21. Jahrhunderts**. Durch sie funktionieren unsere Arbeitsplätze, Laptops, Mobiltelefone sowie weniger offensichtlich: Züge, Autos, Fernseher, Waschmaschinen, Kühlschränke und viele andere Alltagsgegenstände.

Sie **beeinflusst Machtverhältnisse unserer Gesellschaft**.

<https://fs-politik.de/vortrag-software-ist-macht-warum-freie-software-wichtig-fuer-die-demokratie-ist-matthias-kirschner/>, 2019, Fachschaftsbezirksvollversammlung Politik der Universität Tübingen

Ist Software politisch?

Ein fragendes Vielleicht.

1. In welchem Sinn?
2. Was folgt daraus?



Was ist Software ?

IEEE Std 610.121990

IEEE Standard Glossary of Software Engineering Terminology

software. Computer programs, procedures, and possibly associated documentation and data pertaining to the operation of a computer system. See also: **application software**; **support software**; **system software**. Contrast with: **hardware**.

ISO/IEC/IEEE 90003:2018 (en)

Software engineering — Guidelines for the application of ISO 9001:2015 to computer software

...

3 Terms and definitions

...

3.8

software element

identifiable part of a software product (3.9)

3.9

software product

set of computer programs, procedures, and possibly associated documentation and data

Note 1 to entry: A software product may be designated for delivery, an integral part of another product, or used in development.

Note 2 to entry: This is different from the term "product" in ISO 9000:2015, 3.7.6.

Note 3 to entry: For the purposes of this document, **“software” is synonymous with “software product”**.

Note 4 to entry: Software includes firmware.

Bedeutung von „ist“ ?

u.a. **Vollverb** mit verschiedenen Bedeutungen u.a. zu

1. **Existenz.** Beispiel: *Software ist.*

2. **Relation**

a) **Identität**

- i. Kennzeichnung. Beispiel: *Software ist eine Implementierung von Algorithmen.*
- ii. Definition. Beispiel: *Software ist ein Oberbegriff für Programme und Daten.*

b) **Prädikation** von Eigenschaften. Beispiel: *Software ist immateriell.*

c) **Klassifizierung.** Beispiel: *Software ist ein Wirtschaftsgut.*

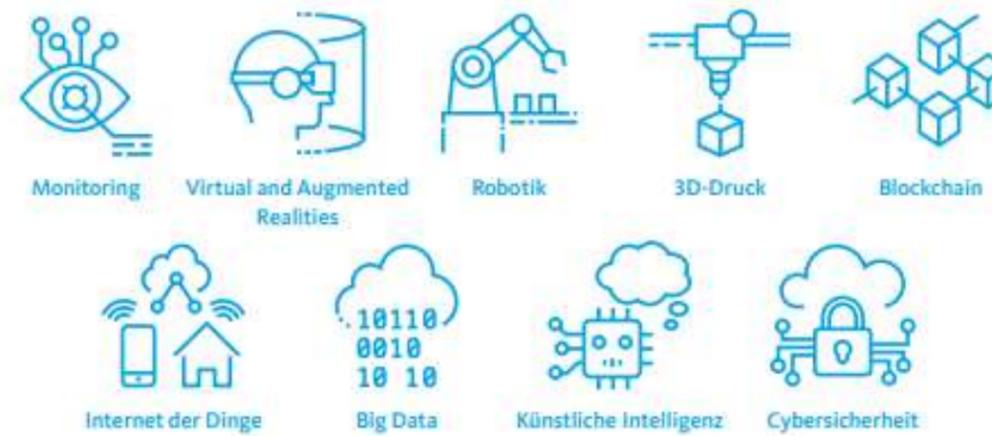
Frei nach

<https://de.wikipedia.org/wiki/Sein>

<https://www.dwds.de/wb/sein>

https://www.duden.de/rechtschreibung/sein_Verb_Vollverb

Das Digitale Zeitalter Chakterisierung



Schlüsseltechnologien



WBGU-Hauptgutachten: Unsere gemeinsame digitale Zukunft.
<https://www.wbgu.de/de/publikationen/publikation/unsere-gemeinsame-digitale-zukunft>, 2019

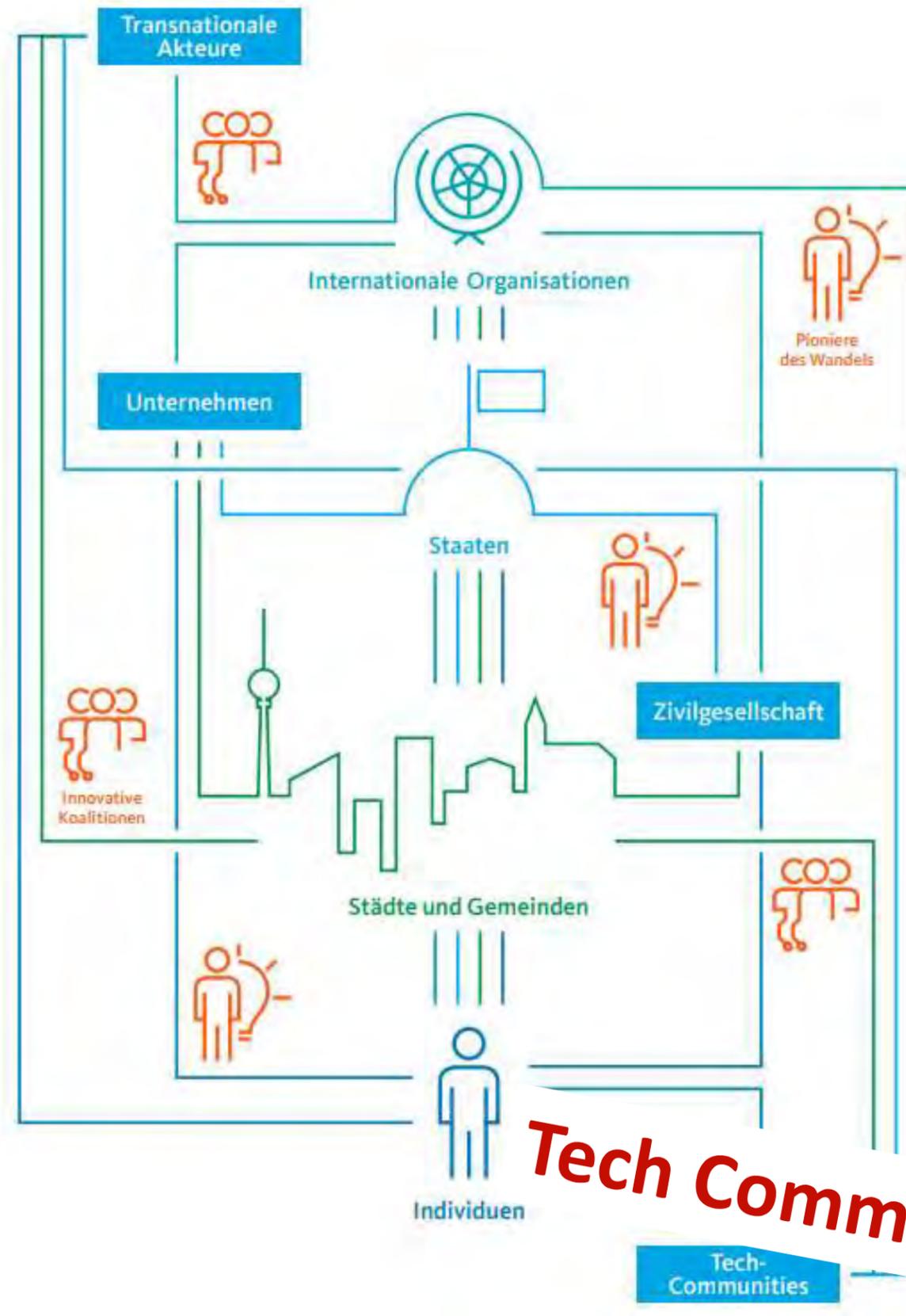


Techniksystem

Das Digitale Zeitalter Akteursgruppen

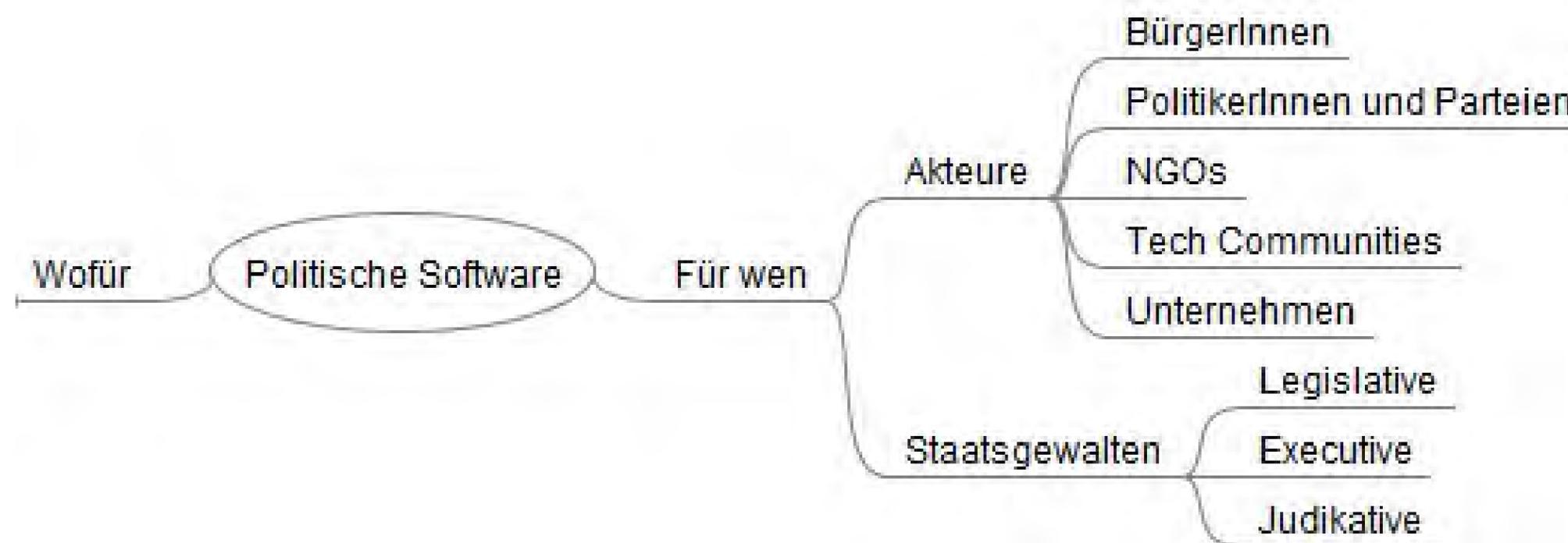


WBGU-Hauptgutachten: Unsere gemeinsame digitale Zukunft.
<https://www.wbgu.de/de/publikationen/publikation/unsere-gemeinsame-digitale-zukunft>, 2019



Tech Communities

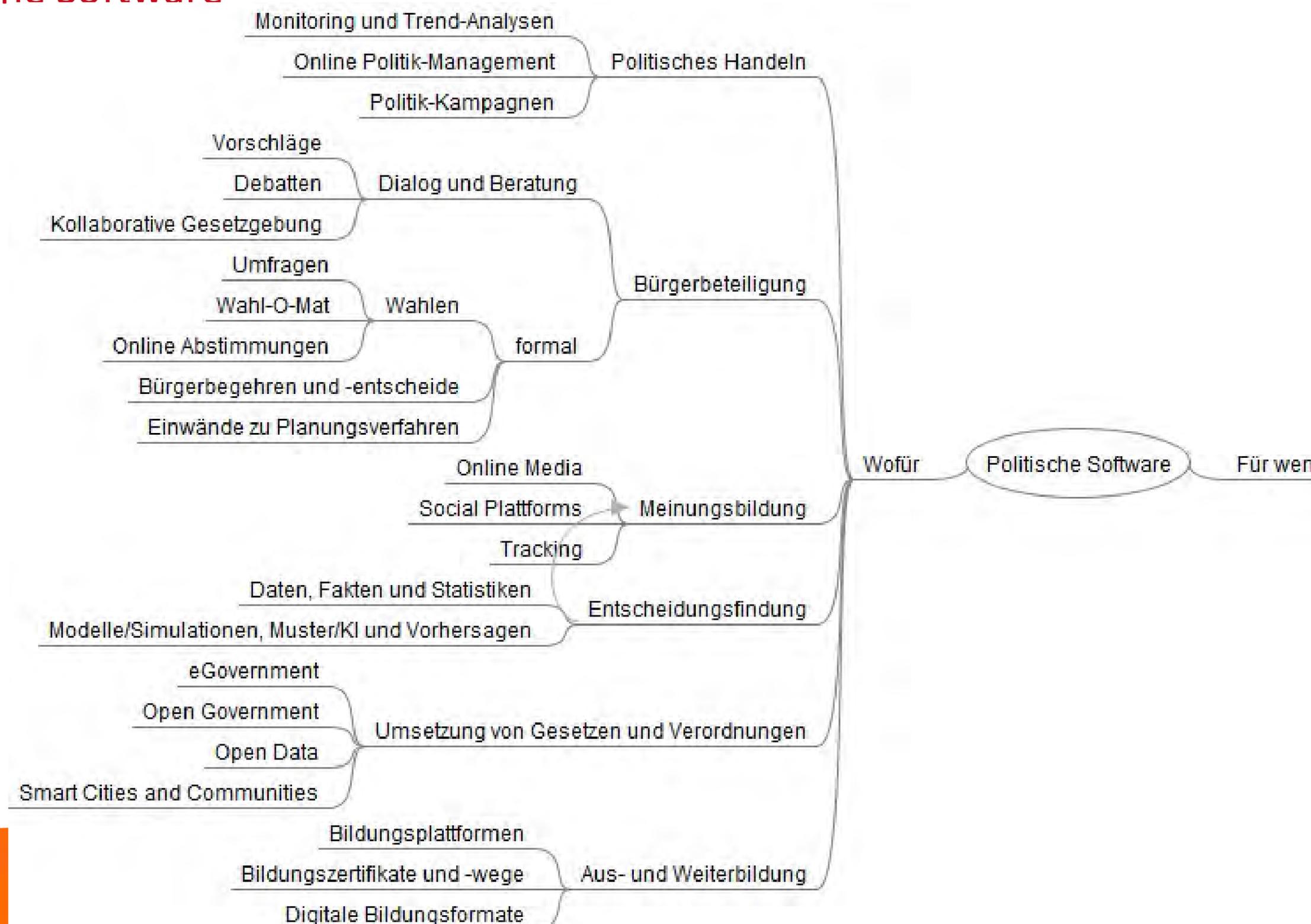




Politische Software



Politische Software





→ 1. Wandel des Akteursgefüges

11. Wird das Handeln von Personen durch software-basierte Systeme beeinflusst?

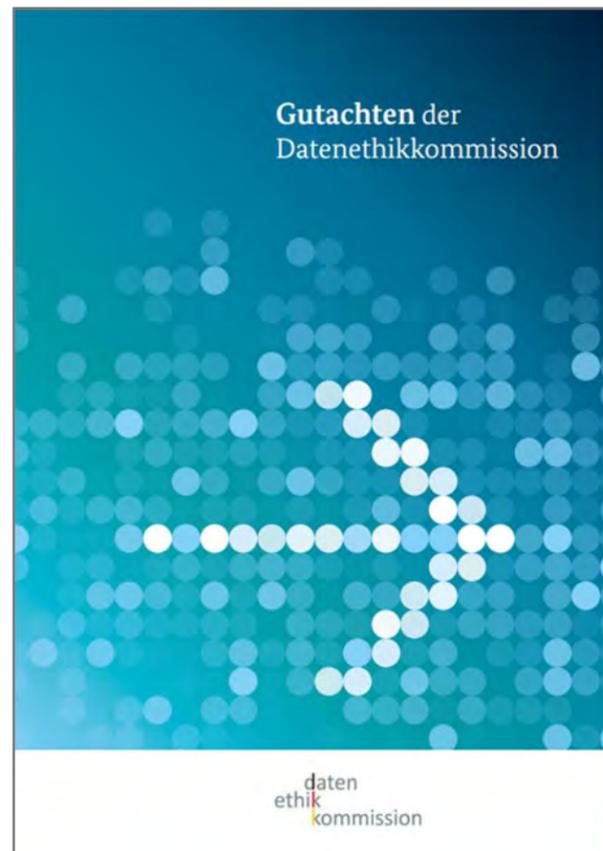
12. Sind Software-basierte autonome Systeme selber als Akteure in der Politik zu verstehen?

2. Anforderungen an Tech Communities und Techniksysteme

21. Was bedeutet das für die Software-Entwicklung und -Betrieb?

22. Was bedeutet das für die Software-Nutzung?

11. Wird das Handeln von Personen durch softwarebasierte Systeme beeinflusst?



Gutachten der Datenethikkommission,
<https://www.bmi.bund.de/SharedDocs/downloads/DE/publikationen/themen/it-digitalpolitik/gutachten-datenethikkommission.html>, 2019.

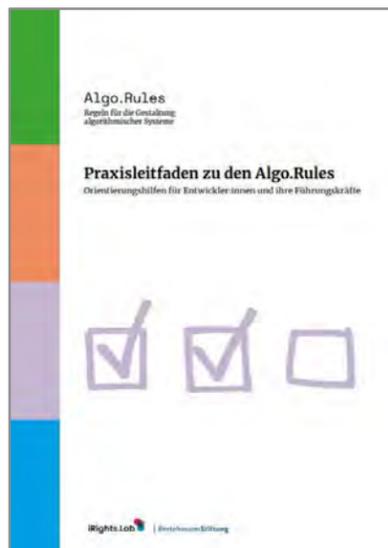
Die Datenethikkommission unterscheidet Entscheidungen als

- **algorithmenbasiert:** „menschliche Entscheidungen, die sich auf algorithmisch berechnete (Teil-)Informationen stützen“
- **algorithmengetrieben:** „menschliche Entscheidungen, die durch Ergebnisse algorithmischer Systeme in einer Weise geprägt werden, dass der tatsächliche Entscheidungsspielraum und damit die Selbstbestimmung des Menschen eingeschränkt werden“
- **algorithmen determiniert:** „führen automatisiert zu Konsequenzen, sodass im Einzelfall keine menschliche Entscheidung mehr vorgesehen ist“.

Nicht alle Entscheidungen, die mithilfe von oder durch Algorithmen getroffen werden, haben unmittelbar menschenrechtliche Relevanz.

11. Wird das Handeln von Personen durch softwarebasierte Systeme beeinflusst?

Algo.Rules



Algo.Rules,
Bertelsmann-
Stiftung und
iRightsLab,
<https://algorules.org/>, 2019

1. Die **Funktionsweise** und die möglichen **Auswirkungen** eines algorithmischen Systems müssen **verstanden** werden.
2. Für die Auswirkungen des Einsatzes eines algorithmischen Systems muss stets eine **natürliche oder juristische Person verantwortlich** sein.
3. Die **Ziele und die erwartete Wirkung** des Einsatzes eines algorithmischen Systems müssen vor dessen Einsatz **dokumentiert und abgewogen** werden.
4. Die **Sicherheit** eines algorithmischen Systems muss vor dessen Einsatz **getestet und fortlaufend gewährleistet** werden.
5. Der **Einsatz** eines algorithmischen Systems muss **gekennzeichnet** sein.
6. Die **Entscheidungsfindung** eines algorithmischen Systems muss stets **nachvollziehbar** sein.
7. Ein **algorithmisches System** muss während seines gesamten Einsatzes **gestaltbar sein und bleiben**.
8. Die **Auswirkungen** eines algorithmischen Systems müssen **regelmäßig überprüft** werden.
9. Fragwürdige oder die Rechte einer betroffenen Person beeinträchtigende **Entscheidungen** eines algorithmischen Systems müssen **erklärt und gemeldet** werden können.

12. Sind Software-basierte autonome Systeme selber als Akteure in der Politik zu verstehen?

Code is law.



Quelle: <https://hls.harvard.edu/faculty/lawrence-lessig/>

Lawrence Lessig, Harvard Law School: Code and Other Laws of Cyberspace (1999).



<https://www.law.berkeley.edu/our-faculty/faculty-profiles/olga-mack>

Olga V. Mack, UC Berkeley School of Law: 'Code Is Law': Should Software Developers Protect Our Freedoms? As law and code converge, what is the responsibility of software developers? (2019).

It was Lawrence Lessig, in his article of the same name and the book, **Code and Other Laws of Cyberspace**, who coined the phrase “code is law.” But when Lessig first used the phrase, he didn’t have in mind its contemporary usage. Lessig doesn’t argue that if software code permits an action, it is necessarily allowed. And he definitely doesn’t argue that software will replace law.

Rather, when he wrote that “code is law,” Lessig was arguing that the internet should incorporate constitutional principles. Lessig astutely observed early on that the **software that underlies the very architecture and infrastructure of the internet governs it as a whole. But who decides what the rules of code are? Who are the architects behind these code-based structures?** There is an obvious and troublesome lack of transparency.



12. Sind Software-basierte autonome Systeme selber als Akteure in der Politik zu verstehen?

121. Bei wem liegt welche Verantwortung?

122. Sind software-basierte autonome Systeme nicht nur Entitäten, sondern (technische) Personen im juristischen und im politischen Sinn?

121. Bei wem liegt welche Verantwortung?

ACM/IEEE-CS Software Engineering Code

1. ÖFFENTLICHKEIT – Informatiker sollen ihr Handeln am öffentlichen Interesse ausrichten.
2. KUNDE UND ARBEITGEBER – Informatiker sollen so handeln, dass sie sowohl die Interessen ihrer Kunden und ihres Arbeitgebers schützen sowie gleichzeitig das öffentliche Interesse wahren.
3. PRODUKT – Informatiker sollen sicherstellen, dass ihre Produkte und damit verbundene Veränderungen den höchstmöglichen professionellen Standards entsprechen.
4. URTEILSFÄHIGKEIT – Informatiker sollen persönliche Integrität und Unabhängigkeit als Basis ihrer professionellen Urteilsfähigkeit anstreben.
5. MANAGEMENT – Informatiker in Management- und Leitungsfunktionen sollen moralisches Handeln im Management der Softwareentwicklung und -pflege unterstützen und fördern.
6. PROFESSION – Informatiker sollen dazu beitragen, die moralische Integrität und die Reputation der eigenen Profession im Einklang mit dem öffentlichen Interesse weiterzuentwickeln.
7. KOLLEGEN – Informatiker sollen gegenüber ihren Kollegen fair und hilfsbereit auftreten.
8. SELBST – Informatiker sollen stetig ihre eigenen Kenntnisse und Fähigkeiten ihres Berufes erneuern und erweitern sowie moralische Einstellungen und Handlungsweisen in ihrer Profession fördern.

<https://ethics.acm.org/code-of-ethics/software-engineering-code/>, 2016

121. Bei wem liegt welche Verantwortung?



Ethical deliberation.

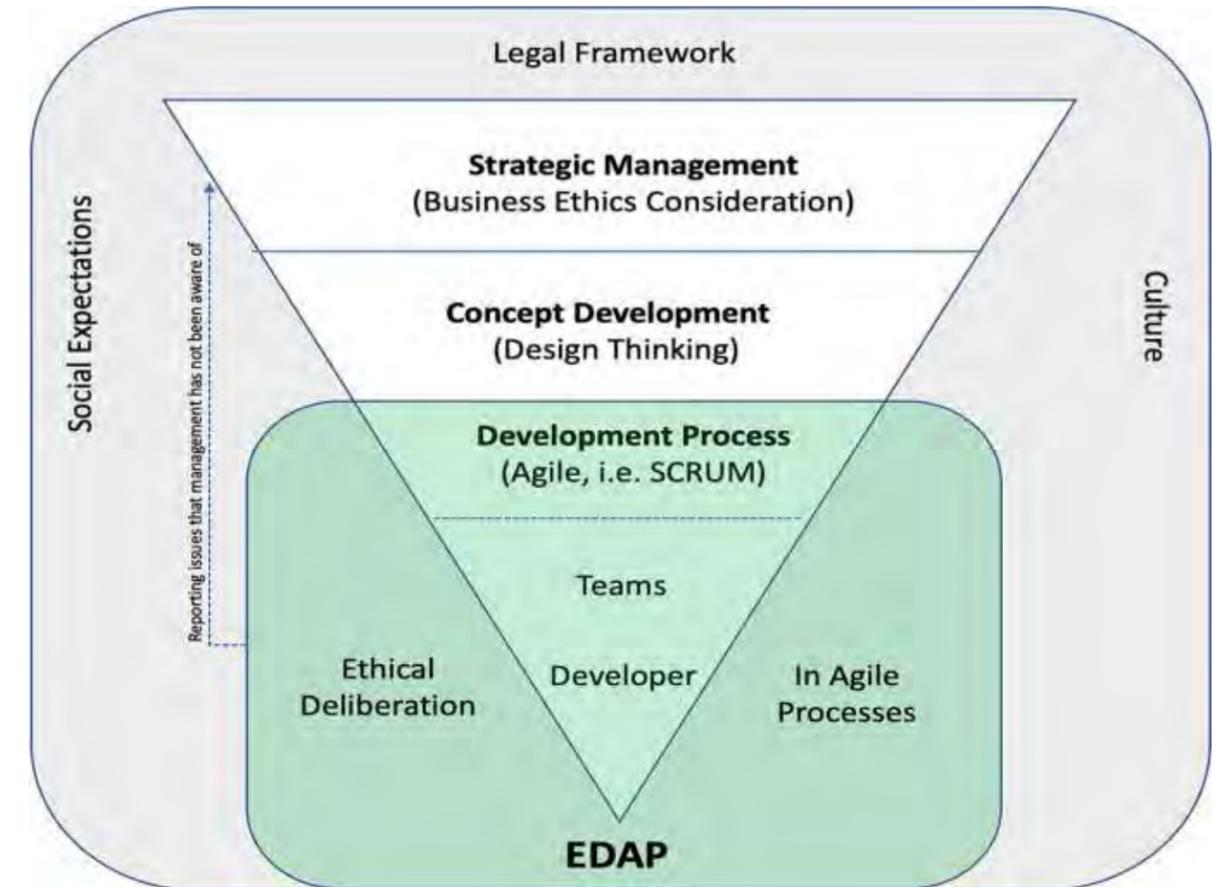
We try to disentangle ethical considerations that can be performed at the level of the software engineer from those that belong in the **wider domain of business ethics**. The handling of ethical problems that fall into the responsibility of the engineer has traditionally been addressed by the publication of Codes of Ethics and Conduct. We argue that **these Codes are barely able to provide normative orientation in software development**.



Alexander Pretschner,
Quelle: Weizenbaum-Institut



Julian Nida-Rümelin
Quelle: BIDT



Gogoll, J., Zuber, N., Kacianka, S. et al. *Ethics in the Software Development Process: from Codes of Conduct to Ethical Deliberation*. *Philos. Technol.* 34, 1085–1108 (2021).

122. Sind software-basierte autonome Systeme (technische) Personen?



Quelle: Arab News Verified account @Arab_News

2017 bekommt Roboter „Sophia“ saudi-arabischen Pass.
<https://www.welt.de/vermishtes/article170106321/Roboter-Sophia-bekommt-saudi-arabischen-Pass.html>



Quelle: Venafi

Kevin Bocek, *Tagesspiegel*
Background Standpunkt: Identitäten für KI zur Steuerung und Regulierung. Okt. 2023.
<https://background.tagesspiegel.de/>

Künstliche Intelligenz (KI) bietet eine Vielzahl von neuen Chancen für die digitalisierte Gesellschaft. Aber inwieweit ist eine **Kontrolle und eine Regulierung** möglich? Kevin Bocek schreibt über die Möglichkeiten, **KI-Modelle mit Identitäten zu versehen** und über **die daraus resultierenden Möglichkeiten** der Kontrolle.

Wie können sich Organisationen gegen Bedrohungsakteur:innen schützen, die versuchen, die Macht der KI zu missbrauchen? Eine positive Entwicklung wäre es, **KI-Modelle, Inputs und Outputs, mit Identitäten zu versehen** – so wie dies heute bei Geräten, Diensten und Algorithmen der Fall ist.

Die **EU erkennt die Identität von KI stillschweigend an.**

122. Sind software-basierte autonome Systeme (technische)



Personen? Roboter



Quelle: <https://www.rewi.hu-berlin.de/>

Jan-Erik Schirmer: "Rechtsfähige Roboter?" *JuristenZeitung* 71, no. 13 (2016): 660–66.
<http://www.jstor.org/stable/24768422>.

... erkennen wir in Robotern eigenständige, mit analytischen Fähigkeiten ausgestattete Subjekte - und damit im Grunde uns selbst? Was nach einem Nischenthema für Tech-Nerds klingt, ist in Wahrheit eine der ältesten und grundlegendsten Fragestellungen, die [die Rechtswissenschaft] bereithält: **Was ist Rechtsfähigkeit, wie wird sie bestimmt und wem kann sie zuteilwerden?**

Roboter sind mithin rechtlich selbstständige Akteure – oder sie sind es nicht. Entscheidend ist nur, welchen Standpunkt man in der grundsätzlichen Frage einnimmt, wie sich (Rechts-)Subjekte identifizieren lassen. Was ist also der 'richtige' Maßstab? Klar ist jedenfalls, dass das historische [kantische] Willensideal wenig weiterhilft. Denn es erklärt nur, warum der Mensch vollumfänglich rechtsfähig ist - nämlich weil er als vernunftbegabtes Wesen Rechte und Pflichten inne haben muss. Damit ist aber nicht gesagt - und war in dieser Konsequenz auch von den Wenigsten gewollt -, dass allein Menschen diese Stellung zukommen kann. Dies zeigt sich schon am Beispiel der **juristischen Person**, die zwar ideengeschichtlich nicht mit dem Menschen auf einer Stufe stehen sollte (und konnte), und doch als (abgestuftes) Rechtssubjekt anerkannt wurde.

→ 1221. Sind software-basierte autonome System rechtsfähig?

1211. Sind software-basierte autonome Systeme rechtsfähig?



Künstliche Intelligenz

Eine aktuelle Fragen in den Rechtswissenschaften:

- Herbert Zech (2020): Entscheidungen digitaler autonomer Systeme: Empfehlen sich Regelungen zu Verantwortung und Haftung?, Gutachten zum 73. Deutschen Juristentag, C.H. Beck, München.
- Malte Grützmacher (2022): Verantwortung und Haftung bei (digitalen) autonomen KI-Systemen. Sollte der Gesetzgeber neue Regelungen schaffen? Der Deutsche Juristentag diskutiert.
- Michael Zeck (2021). KI im Unternehmen: Haftet der Arbeitgeber oder die KI als e-Person?. In: Knappertsbusch, I., Gondlach, K. (eds) Arbeitswelt und KI 2030. Springer Gabler, Wiesbaden. https://doi.org/10.1007/978-3-658-35779-5_10.
- Usw.

21. Was bedeutet das für Software-Entwicklung und -Betrieb?



Joseph Weizenbaum
Quelle: Weizenbaum-institut
Photo credit: Erik Weiss/Weizenbaum-Institu

»Wir können die Technik nicht aus unserem Leben verbannen, die Verkehrsmittel nicht und inzwischen auch die Computer nicht. Umso wichtiger aber ist es, dass wir darüber nachdenken, wie wir mit den Errungenschaften der Technik in Zukunft umgehen sollen und wollen.«

→ Aushandlungsprozess zwischen Innovationskraft und Kritikalität software-basierter Systeme in der Gesellschaft

Zertifizierung von Software-Produkten, Software-Verantwortlichen bzw. Auditierung von Software-Entwicklungsprozessen?

Beipackzettel für Software-Produkte?

Meldepflichten für kritische personen- bzw. politikbezogene Software-Fehler bzw. Software-basierte Ausfälle?

→ Berufsethos in den Tech-Communities

Kritikalität von Software-basierten Systemen am Bsp. KI



Plattform Lernende Systeme,
<https://www.plattform-lernende-systeme.de/aktuelles-newsreader/ki-regulierung-wie-sich-vertrauenswuerdige-systeme-gestalten-lassen.html>, 2021

»Allgemein ist Kritikalität (oder bei der Europäischen Kommission „Risiko“) ein Maß für **potenzielle Gefahren**, die vom Einsatz eines KI-Systems **in einem spezifischen Anwendungskontext** ausgehen können«

»Bei einer Kritikalitätseinstufung werden neben **technischer Komplexität** vor allem der **Einwirkungsgrad auf Individuen, Gemeinschaften und die Gesellschaft im Ganzen** betrachtet. Entscheidend für die Kritikalitätseinstufung in einem Anwendungskontext sind zum einen das **Ausmaß der möglichen Verletzungen von Rechtsgütern und Menschenleben**, die durch den Einsatz eines KI-Systems in einem bestimmten Anwendungskontext entstehen können, sowie zum anderen der **Umfang der Handlungsfreiheiten des Individuums** bei der Auswahl und Nutzung der beiden Systemarten in einem bestimmten Anwendungskontext.

Der Regulierungsvorschlag zu KI der Europäischen Kommission unterscheidet **vier Risikoklassen**, an die jeweils unterschiedliche Anforderungen gestellt werden: **unannehmbar, hoch, gering und minimal**. Die Anforderungen gehen von einem **Verbot über Vorgaben, die vor Markteinführung erfüllt sein müssen, und Transparenzpflichten bis hin zu keinerlei Vorgaben**. Ein unannehmbares Risiko besteht bei KI-Systemen, die als Bedrohung für die Sicherheit und die Lebensgrundlage beziehungsweise die Rechte der Menschen gelten.

5. Was bedeutet das für die Software-Entwicklung?

„Für Informatikerinnen und Informatiker stellen sich mehr und mehr Fragen nach dem richtigen Handeln diesseits und jenseits der rechtlich festgeschriebenen Regeln: „Was schützt einen Patienten vor dem Missbrauch seiner Daten durch den Gesundheits-App-Programmierer?““

Federrath, H. Wie soll ich arbeiten? Was soll ich tun?. *Informatik Spektrum* **42**, 1–3 (2019). <https://doi.org/10.1007/s00287-019-01156-3>
In: *Informatik Spektrum* Sonderheft: Ethik und IT



Schieferdecker, I. (2020). Responsible Software Engineering. In: Goericke, S. (eds) *The Future of Software Quality Assurance*. Springer, Cham. https://doi.org/10.1007/978-3-030-29509-7_11

22. Was bedeutet das für die Software-Nutzung?



Joseph Weizenbaum
Quelle: Weizenbaum-Institut
Photo credit: Erik Weiss/Weizenbaum-Institut

»Wir können die Technik nicht aus unserem Leben verbannen, die Verkehrsmittel nicht und inzwischen auch die Computer nicht. Umso wichtiger aber ist es, dass wir darüber nachdenken, wie wir mit den Errungenschaften der Technik in Zukunft umgehen sollen und wollen.«

→ Fähigkeiten zu

- Grundlegendes Verständnis der Funktionsweise software-basierter Systeme
- Auswahl Software-basierter Systeme und zur Einschätzung ihrer Möglichkeiten und Implikationen
- Fehlererkennung und (teilweise) Fehlerbewertung
- Bewertung von IT-Rechtsfragen und Einforderung von IT-Recht

Frei nach Khoo, Elaine, and Craig Hight. "Software Literacy." In Encyclopedia of Information Science and Technology, Fourth Edition, edited by Mehdi Khosrow-Pour, D.B.A., 7539-7548. Hershey, PA: IGI Global, 2018. <https://doi.org/10.4018/978-1-5225-2255-3.ch656>

Worüber haben wir gesprochen?



Worüber sollte zudem gesprochen werden?



Zusammenfassung



Ist Software politisch?

Ein entschiedenes Durchaus.

Software-basierte Systeme ...

1. ... sind die Kulturtechnologie des 21. Jahrhunderts.
2. ... bewirken Machtverschiebungen.
3. ... beeinflussen den Souverän, Politiker und andere Akteure.
4. ... ermöglichen die Weiterentwicklung unserer Demokratie.
5. ... sollten den demokratischen Werten entsprechen.

Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit. Fragen?



WBGU-Hauptgutachten: Unsere gemeinsame digitale Zukunft.
<https://www.wbgu.de/de/publikationen/publikation/unsere-gemeinsame-digitale-zukunft>, 2019

[Software-basierte Systeme] werden zunehmend in die **Entscheidungsunterstützung bzw. -findung** in **gesellschaftskritischen** (beispielsweise bei Wahlen), in **geschäftskritischen** sowie für [Personen] relevanten oder in **selbstbestimmungsrelevanten** Bereichen (beispielsweise in Onlinemedien) einbezogen. Damit wächst die Diskussion um nötige **Leitplanken für den Entwurf, die Entwicklung und den Betrieb dieser soziotechnischen Systeme**, die im Zusammenspiel von Technik und gesellschaftlicher Einbettung verstanden werden müssen. Diese adressieren **technische Eigenschaften** (wie Korrektheit, Verlässlichkeit, Robustheit oder Cybersicherheit), **betriebliche, organisatorische oder regulatorische Rahmenbedingungen** für den Einsatz der Systeme [...] sowie **ethische Leitlinien** für den Entwurf und die Entwicklung der Systeme.

<https://www.wbgu.de/de/publikationen/publikation/unsere-gemeinsame-digitale-zukunft>, WBGU, 2019