

Warum digitale Fortbildung das Gebot der Stunde ist

Autor: Kurt Wehrli, SITIC, 16. November 2023

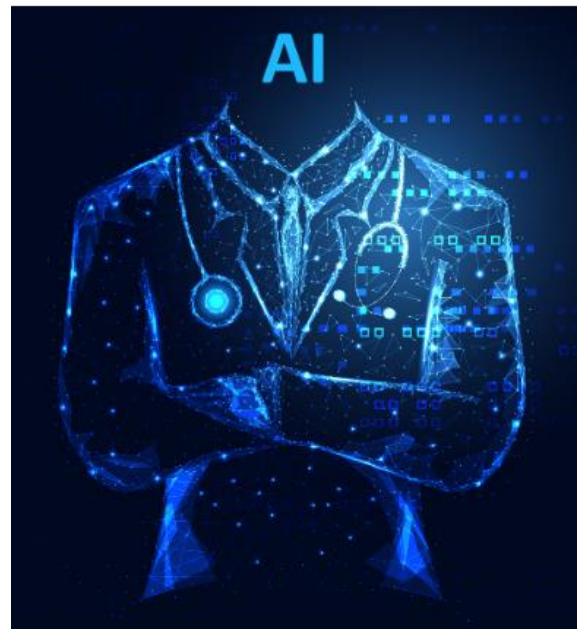
Vor kurzem suchte der Autor für eine Routinekontrolle eine renommierte Augenklinik auf. Mit Blick auf die Berufsbezeichnung «Informatiker» in seinem Patientendossier meinte die junge Assistenzärztin, dass eine Applikation auf ihrem PC nun angeblich auch von KI unterstützt werde – Um, auf den Monitor hinweisend, spontan zu gestehen, dass sich ihr einige der Funktionen noch nicht erschliessen.

Aufstehend beendete sie das Gespräch mit dem Ausblick, dass es in ein paar Jahren eine bilaterale, teure Arztbesprechung wie diese (Zitat «mit mittlerweile zwanzig Minuten bereits doppelt so lang wie vom Management vorgegeben») sowieso nicht mehr geben und «das System» dem Patienten dann den Befund und allfällige nächste Schritte direkt mitteilen wird.

Dieses durchaus vorstellbare Szenario formulierte der Präsident der American Medical Association¹ im letzten Juli etwas moderater, aber im wesentlichen gleichbedeutend:

«It is clear to me that AI will never replace physicians — but physicians who use AI will replace those who don't.»²

Die einleitende Episode aus dem Gesundheitswesen und das präsidiale Zitat sind Omen und zugleich Motivation für dieses SITIC Insight.



It is clear to me that AI will never replace physicians — but physicians who use AI will replace those who don't.

¹ AMA (American Medical Association) ist die größte Ständesvertretung der Ärzteschaft in den Vereinigten Staaten. Die Organisation wurde 1847 gegründet und zählt eine Viertelmillion Mitglieder.

² <https://www.beckershospitalreview.com/innovation/physicians-who-use-ai-will-replace-those-who-dont-ama-chief-says.html> [12. November 2023]

In aller Kürze soll der Sinn für die Dringlichkeit digitaler Fortbildung geschärft werden, um anhand einiger exemplarischer Fragen für die eigene Organisation Handlungsempfehlungen zu evaluieren und umzusetzen.

Als Grundlage werden dazu drei sich gegenseitig akzentuierende Trends vorgestellt:

- Die **abnehmende Halbwertszeit** von Daten und Informationen und des entsprechenden (Erfahrungs-)Wissens,
- Das **exponentielle Wachstum** wissenschaftlicher Publikationen in Computer Science, Mathematik und Physik,
- Die **zunehmende Komplexität** von Technologien und des Technologie-Managements,

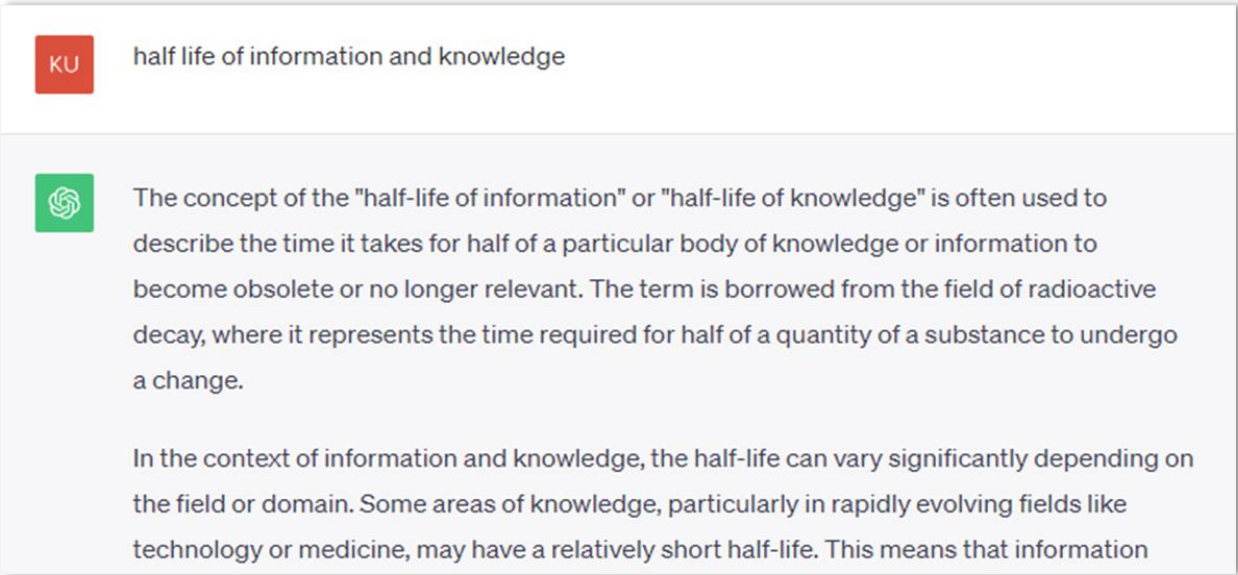
um davon abschliessend das Gebot der Stunde abzuleiten:

- **Digitale Fortbildung**, individuell und organisational, mehr als je zuvor.

1. Zur abnehmenden Halbwertszeit von Daten, Informationen und Wissen

Konsens über die Bedeutung der Kernbegriffe ist eine unabdingbare Voraussetzung für jede zielführende Diskussion.

ChatGPT generierte zu «half life of information and knowledge» die folgende Erklärung³:



The screenshot shows a chat interface with a red 'KU' logo and the text 'half life of information and knowledge'. Below it is a green OpenAI logo followed by a detailed explanation of the concept, comparing it to radioactive decay and noting its application in rapidly evolving fields like technology and medicine.

³ 12. Nov. 2023, 10:03.

becomes outdated relatively quickly, and individuals in these fields need to continually update their knowledge.

On the other hand, certain foundational principles and concepts in more stable fields like mathematics or philosophy may have a longer half-life. These principles tend to endure over time, and their relevance persists.

The idea of the half-life of information underscores the importance of lifelong learning and the need for individuals to adapt to changing circumstances by continuously updating their skills and knowledge. It also emphasizes the dynamic and evolving nature of human understanding and the information landscape.

Um diesen Trend vorzustellen werden mangels abrufbarer Erhebungen in der IT Industrie nochmals Medizin und Gesundheitswesen betrachtet, in der Annahme, dass deren Forschung, Entwicklung, Produktion und Vertrieb dieselben treibenden Kräfte aufweisen wie Computer Science und kommerzielle Informationstechnologien:

- Menschliche Er-Schaffenskraft mit Lust auf Verbessern, Verändern und Gestalten,
- Intellektuelle Neugierde (im wörtlichen Sinne «Gier nach Neuem»), forciert durch wissenschaftlichen Ehrgeiz oder technologischen Pioniergeist,
- Stakeholder mit robusten Interessen an «Return of Investments».

The Harvard Macy Institute | Harvard Medical School stellte 2018 mit Bezug auf medizinische Fachpublikationen fest⁴:

«In this way, we can think of facts as having a half-life, or the time it takes for half of the information to be replaced or disproven. What the most expert physician, dentist, or pharmacist knew in 1931 would today make a clinician incapable of safe and effective practice.

In those decades, the facts proven, disproven, and discovered fundamentally changed clinical practice in a multitude of ways. Immunizations, antibiotics, technology, and other advances all led to what is estimated in «Little Science,

A publication in the health and medicine literature is now expected to have an overall half-life of only two to three years.

⁴ <https://harvardmacy.org/blog/is-what-you-know-wrong-the-cost-of-knowledge-growth-and-decay>

Big Science...and Beyond»⁵ as an 87-year doubling time of available medical knowledge. Said another way, a publication in the health and medicine literature is now expected to have an overall half-life of only two to three years.»

Und weiter:

«... what we learned in our own training has variable staying power. The rate and magnitude of change has no indication of slowing down. With this perspective and the movement in health professions education toward a competency-based model, we must ask ourselves what it means to be competent over the long arc of a career. Acknowledgment of the limitations of what we know is a start in preparing for the ongoing learning effort that is demanded by changes and growth in the knowledge that guides.»

Der zweite Trend «exponentielles Wachstum wissenschaftlicher Publikationen» legt die Vermutung nahe, dass die Halbwertszeit von medizinischen Publikationen auf die Halbwertszeit von Veröffentlichungen in Computer Science übertragen werden darf.⁶

Acknowledgment of the limitations of what we know is a start in preparing for the ongoing learning effort that is demanded by changes and growth in the knowledge that guides.



⁵ «Little Science, Big Science...and Beyond» ist ein Buch mit gesammelten Vorträgen von Derek J. De Solla Price, 1963, 336 Seiten.

[http://www.andreasaltelli.eu/file/repository/Little science big science and beyond.pdf](http://www.andreasaltelli.eu/file/repository/Little%20science%20big%20science%20and%20beyond.pdf)

⁶ Selbstverständlich resultiert nicht jede wissenschaftliche Publikation letztlich in einem kommerziellen Produkt oder Service. Die allermeisten technologischen Errungenschaften wurzeln jedoch in den Grundlagenforschungen und wissenschaftlichen Erkenntnissen von Computer Science, Mathematik und Physik.

2. Zum exponentiellen Wachstum wissenschaftlicher Publikationen

Die Cornell University ist eine US-amerikanische Privatuniversität mit Hauptcampus in Ithaca, New York. Sie ist eine der acht Universitäten der Ivy League und zählt zu den renommiertesten Universitäten der Welt.

Sie betreibt mit «arXiv» einen frei zugänglichen Dokumenten-Server⁷ für Millionen wissenschaftlicher Publikationen.



Zu den rund 300 Mitgliedern aus 30 Ländern gehören gemäss Jahresbericht 2022⁸ aus der Schweiz das CERN und die Hochschulen ETHZ, EPFL, ZHAW, die Universitäten Basel, Zürich, Fribourg, Bern, Neuchâtel und Genf sowie die Lib4RI.

Das folgende Bild zeigt links die acht Hauptbereiche und rechts die vierzig Themenbereiche für Computer Science:

<p>Document server for preprints in:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Physics • Mathematics • Computer Science • Quantitative Biology • Quantitative Finance • Statistics • Electrical Engineering and Systems Science • Economics 	<ul style="list-style-type: none"> Artificial Intelligence Computation and Language Computational Complexity Computational Engineering, Finance, and Science Computational Geometry Computer Science and Game Theory Computer Vision and Pattern Recognition Computers and Society Cryptography and Security Data Structures and Algorithms Databases Digital Libraries Discrete Mathematics Distributed, Parallel, and Cluster Computing Emerging Technologies Formal Languages and Automata Theory General Literature Graphics Hardware Architecture Human-Computer Interaction 	<ul style="list-style-type: none"> Information Retrieval Information Theory Logic in Computer Science Machine Learning Mathematical Software Multiagent Systems Multimedia Networking and Internet Architecture Neural and Evolutionary Computing Numerical Analysis Operating Systems Other Computer Science Performance Programming Languages Robotics Social and Information Networks Software Engineering Sound Symbolic Computation Systems and Control
--	---	---

Der nachfolgende Screenshot zeigt beispielhaft einige Uploads (Submissions) für «Machine Learning».

Es lohnt sich, ein paar Minuten in die Hand zu nehmen, um in diesem umfangreichen Fundus tagesaktueller Forschung zu schmökern.

⁷ <https://arxiv.org/>

⁸ https://info.arxiv.org/about/reports/2022_arXiv_annual_report.pdf

Cornell University

arXiv > cs > cs.LG

Machine Learning

Authors and titles for recent submissions

- Tue, 14 Nov 2023
- Mon, 13 Nov 2023
- Fri, 10 Nov 2023
- Thu, 9 Nov 2023
- Wed, 8 Nov 2023

[total of 628 entries: 1-25 | 26-50 | 51-75 | 76-100 | ... | 626-628]
[showing 25 entries per page: fewer | more | all]

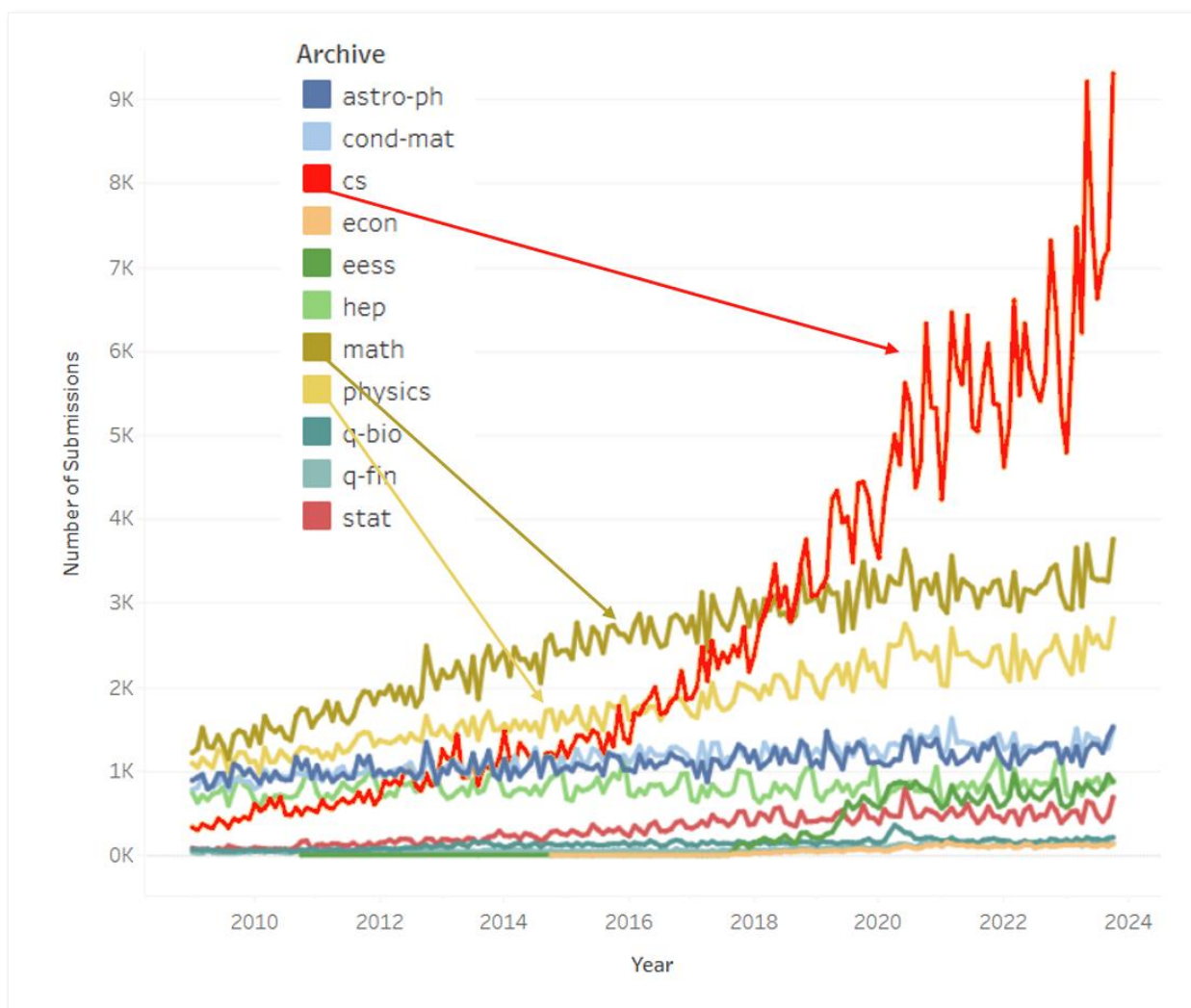
628 submissions in less than 5 days

Tue, 14 Nov 2023 (showing first 25 of 185 entries)

- [1] [arXiv:2311.07568](#) [pdf, other]
Feature emergence via margin maximization: case studies in algebraic tasks
Depen Morwani, Benjamin L. Edelman, Costin-Andrei Oncescu, Rosie Zhao, Sham Kakade
Subjects: **Machine Learning (cs.LG)**
- [2] [arXiv:2311.07565](#) [pdf, other]
Exploration via linearly perturbed loss minimisation
David Janz, Shuai Liu, Alex Ayoub, Csaba Szepesvári
Subjects: **Machine Learning (cs.LG)**; Machine Learning (stat.ML)
- [3] [arXiv:2311.07558](#) [pdf, other]
Data-Efficient Task Generalization via Probabilistic Model-based Meta Reinforcement Learning
Arjun Bhardwaj, Jonas Rothfuss, Bhavya Sukhija, Yarden As, Marco Hutter, Stelian Coros, Andreas Krause
Subjects: **Machine Learning (cs.LG)**; Robotics (cs.RO)
- [4] [arXiv:2311.07548](#) [pdf, other]
Interpretable Fine-Tuning for Graph Neural Network Surrogate Models
Shivam Barwey, Romit Maulik
Subjects: **Machine Learning (cs.LG)**; Computational Physics (physics.comp-ph); Fluid Dynamics (physics.flu-dyn)
- [5] [arXiv:2311.07541](#) [pdf, ps, other]
mlscorecheck: Testing the consistency of reported performance scores and experiments in mac
György Kovács, Attila Fazekas
Subjects: **Machine Learning (cs.LG)**
- [6] [arXiv:2311.07510](#) [pdf, other]
Explicit Foundation Model Optimization with Self-Attentive Feed-Forward Neural Units

Betrachtet man alle Uploads in Computer Science über einen längeren Zeitraum, dann ist das exponentielle Wachstum evident, im Vergleich zu den linear zunehmenden Submissionen in Mathematik und Physik.⁹

⁹ https://info.arxiv.org/about/reports/submission_category_by_year.html

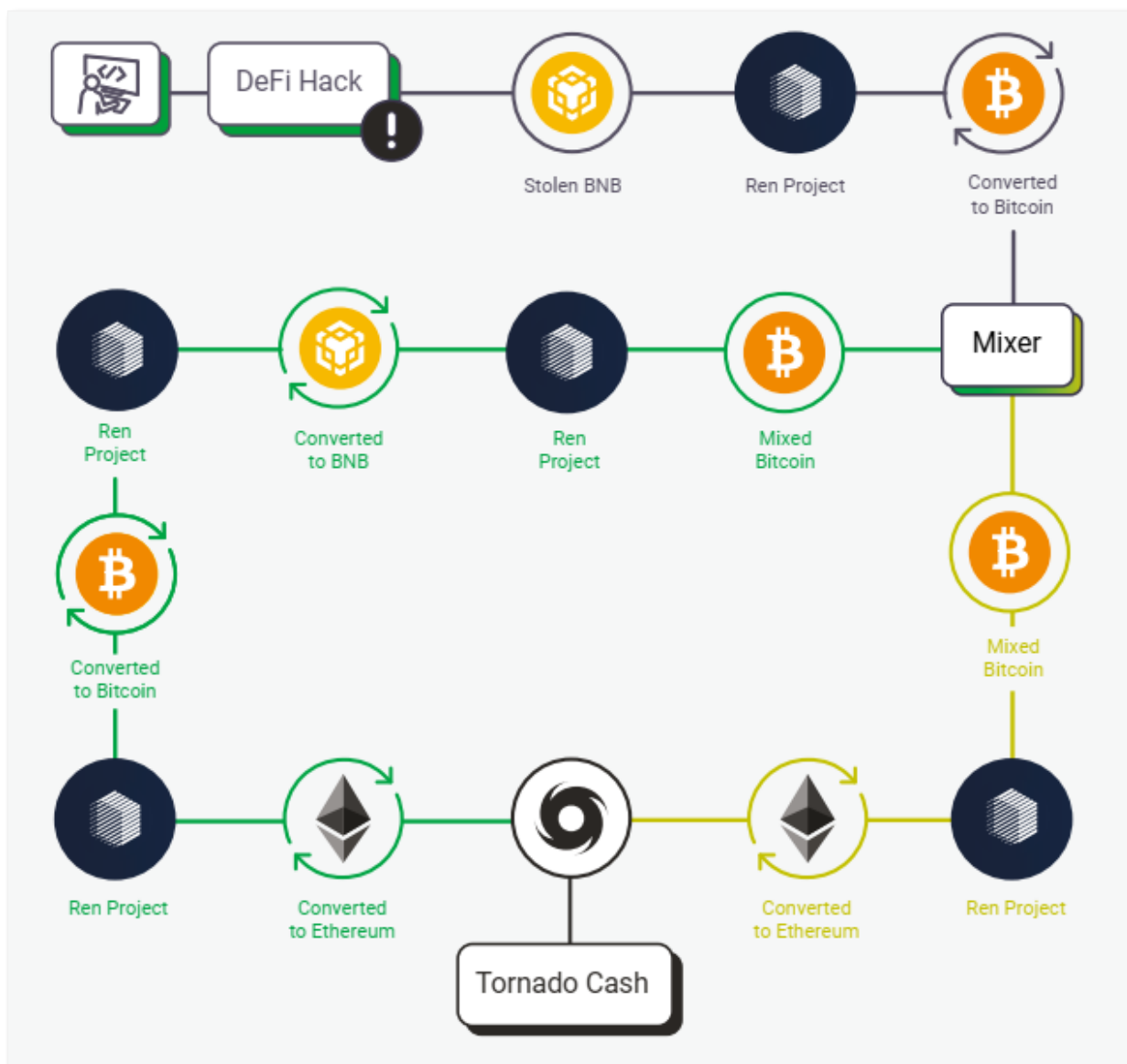


Der geneigte Leser möge aus dieser Grafik seine eigenen Schlussfolgerungen ziehen. Sicher dabei sein sollte die Erkenntnis, dass Computer Science (cs) und in der Folge Informationstechnologien eine in der Geschichte wohl einmalige Forschungstätigkeit und Entwicklungsdynamik aufweisen.

Ein mitunter herbeigewünschter «IT Slow Down» ist nicht in Sicht.

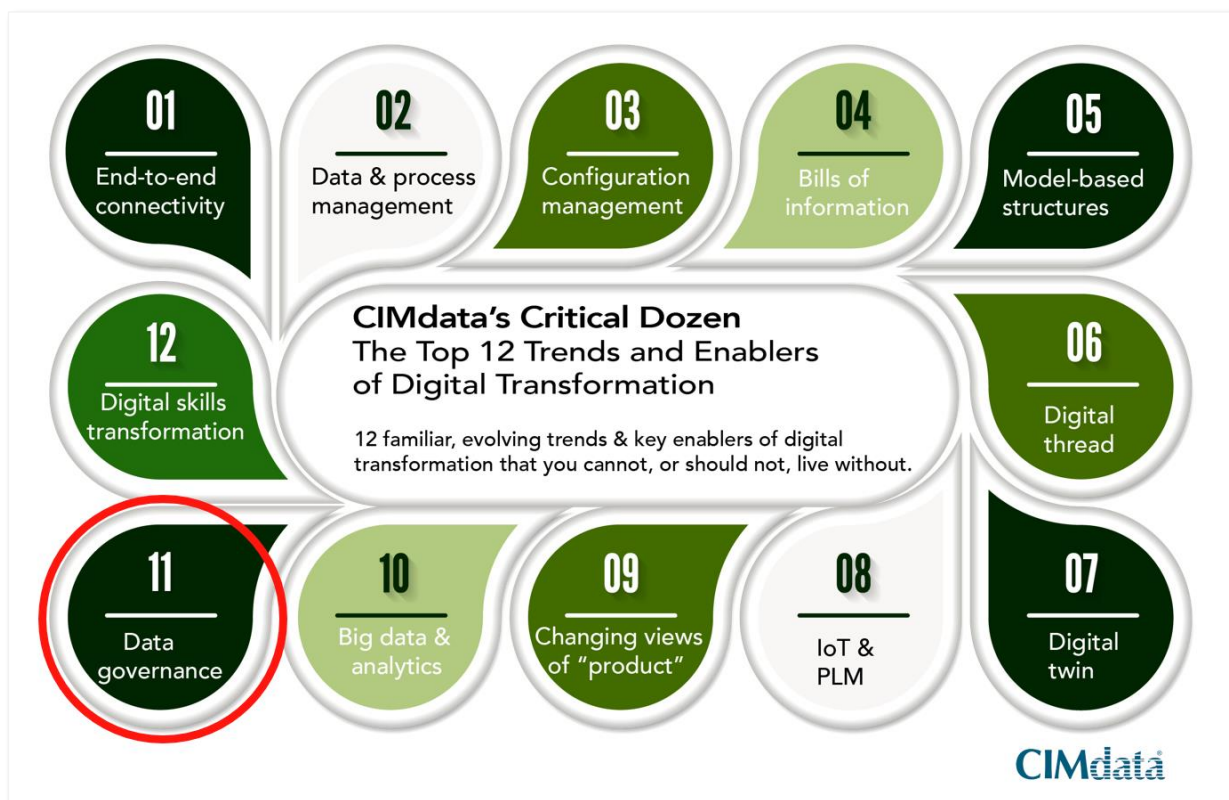
Ob sich staatliche KI-Regulierungsmassnahmen weltweit durchsetzen lassen – um damit ggf. auch den IT Fortschritt durch KI zu verlangsamen – wird sich weisen müssen.

The latter is converted back to bitcoin on the Bitcoin blockchain (through REN) and then converted to RenBTC on Ethereum blockchain and eventually into Ethereum, after which it is sent to Tornado Cash.



Jede Industrie sieht sich mit einer zunehmenden Zahl von Technologien, Paradigmen und Managementaufgaben konfrontiert, die orchestriert sein wollen, um für das Business nützlich zu sein.

CIMdata¹¹ propagiert beispielsweise für PLM-Anwender¹² das folgende «Kritische Dutzend» für digitale Transformationen mit dem klaren Hinweis «None Are Optional»¹³:



Einige Managementaufgaben stellen sich branchenübergreifend, wie zum Beispiel «Data Governance» mit ihren zahlreichen Aspekten¹⁴:

¹¹ <https://www.cimdata.com/en/>

¹² PLM = Product-Lifecycle-Management, dt. Produktlebenszyklusmanagement

¹³ <https://www.cimdata.com/en/education/educational-webinars/webinar-digital-transformation-s-critical-dozen-none-are-optional>

¹⁴ Thema des SITIC Topic Forums am 28. November 2023: <https://sitic.org/data-governance-quo-vadis/>



Wikipedia’s Erklärung für «Komplexität» ist vor dem Hintergrund der beiden vorangegangenen Grafiken leicht nachvollziehbar (Auszüge)¹⁵:

«Komplexität bezeichnet eine große Anzahl von Elementen, vielfältigen Wechselwirkungen, Strukturen und Prozessen in einem Zusammenhang ... Komplexe Ordnungen sind ständig im Wandel ... In der Regel ist die Vielzahl von Elementen nur die Grundlage für Komplexität. Erst die weitaus höhere Zahl von Verknüpfungen zum Informationsaustausch zwischen den Elementen führt zu Komplexität.»

Die Reduktion von Komplexität erfordert ein vertieftes Verständnis aller involvierten Komponenten und deren Beziehungen. Die Gartner Analysten warnten vor vielen Jahren vor zukünftigen Business IT Komplexitäten und

Die Reduktion von Komplexität erfordert ein vertieftes Verständnis aller involvierten Komponenten und deren Beziehungen.

¹⁵ <https://de.wikipedia.org/wiki/Komplexit%C3%A4t>

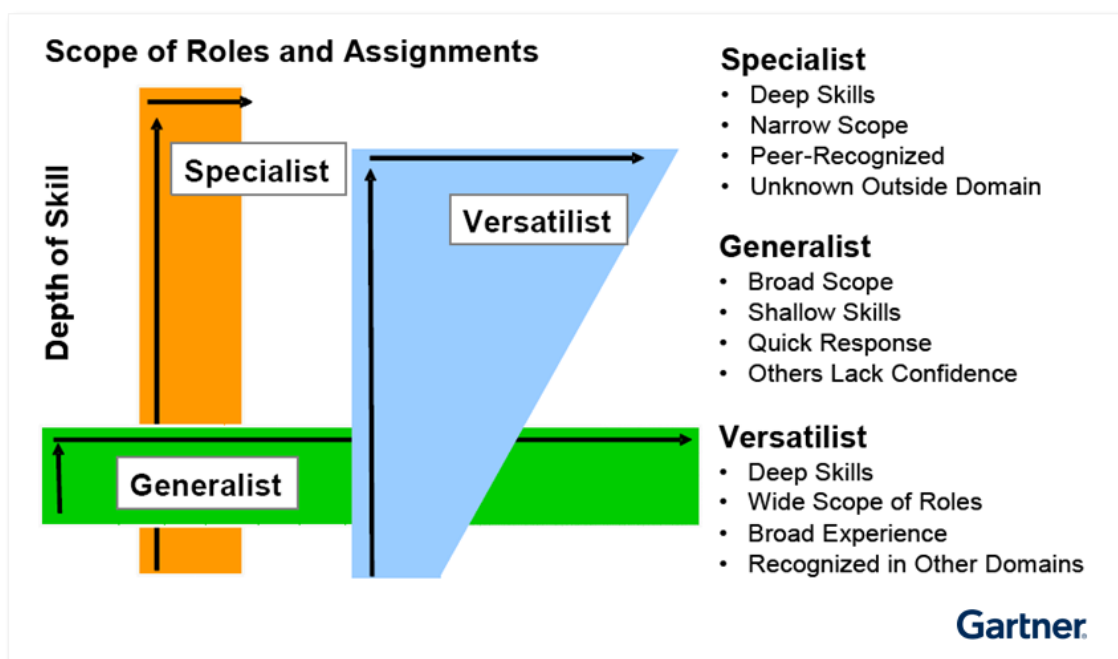
empfehlen, geschäftskritische Rollen und Funktionen auf allen Ebenen rechtzeitig mit «Versatilists» zu besetzen.

Digitale Fortbildung als Gebot der Stunde – Individuell und organisational

Pro memoria: Technologien, Paradigmen und Managementaufgaben wollen orchestriert sein. Ohne kompetente Dirigenten und ebenso kompetente Musiker drohen Disharmonien, m.a.W. Redundanzen, Divergenzen, Inkonsistenzen und schlimmstenfalls Kontrollverlust und Chaos.

Gartner hat in ihren Symposien und Reports der 00er-Jahre mit der nachfolgenden Original-Grafik prognostiziert, dass in Zukunft hauptsächlich «Versatilists» gefragt sein werden, um die komplexen Herausforderungen vernetzter Informations- und Kommunikationstechnologien zu meistern.

Gesucht werden:
«Versatilists»



Nun, die Zukunft von damals ist die Gegenwart von heute. Jeder Business IT Akteur, der zum Prosperieren seiner Organisation beitragen will, ist gefordert, das eigene Fortbildungspotential zu identifizieren und auszuschöpfen¹⁶.

¹⁶ Wegleitungen dazu bieten viele an, beispielsweise:
<https://karrierebibel.de/potenzial/>

Aus heutiger Sicht verspricht die nähere Zukunft keine Entspannung. Für Probleme und Versäumnisse im Zusammenhang mit Digitalisierungen werden keine Lösungen vom Himmel in den Schoss fallen.

Das Vertagen oder halbherzige Anpacken fundamentaler Aufgaben wie Data Governance, Cybersecurity, Enterprise Architecture Management u.v.m. birgt das Risiko in sich, vertane Zeit nur noch aufwändig oder gar nicht mehr aufholen zu können.

Individuelle Fortbildunganstrengungen sind die eine Seite der Medaille.

Die andere Seite der Medaille ist die kollektive, organisationale Reflexions- und Lernbereitschaft.

Diese wird gefördert durch regelmässige Neubeurteilung von Fragen wie:

- Welche Funktionen und Mitarbeitenden sind in absehbarer Zeit in welchem Umfang von Deskilling¹⁷ betroffen?
- Welche motivierenden Fortbildungs-Massnahmen bieten sich an? Wer ist für Evaluation und Umsetzung von Massnahmen verantwortlich?
- Gibt es Kompetenzprofile zu den wichtigen Funktionen in der Organisation? Wer verfolgt die Halbwertszeiten wichtiger Kompetenzen und ist dafür verantwortlich, rechtzeitig Umschulungen (Reskillings) anzuregen?
- Gehören IT-fachliche Management-Fortbildungen zum Courant normal?
- Ist «Organisationales Lernen» institutionalisiert? Wer treibt es voran und wie werden Lernfortschritte gemessen, beurteilt und kommuniziert?
- Wie geht die Organisation mit Mitarbeitenden um, welche Fortbildungen minimieren oder verweigern? Wird Fortbildungsresistenz toleriert oder sanktioniert?
- Mit welchen HR-Szenarien wird die fortschreitende Digitalisierung antizipiert?
- Wieviel Zeit (in Wochen/Jahr) und Geld (in TCHF) stehen pro Mitarbeitenden für berufliche Fortbildung zur Verfügung?
- Welche Anreize gibt es für Fortbildungen und nachweisbare Kompetenzen in neuen Technologien (Auszeichnungen, Lohnerhöhungen, Boni, Ferientage, soziale Anerkennungen)?
- ...

**Digitalisierungs-
lösungen fallen
nicht vom
Himmel.**



¹⁷ Deskilling is the decline in working positions through the machinery introduced to separate workers from the production process. Deskilling can also refer to individual workers specifically. The term refers to a person becoming less proficient over time. [Wikipedia]

Als SITIC vor über 20 Jahren entstand hatte der Autor Führungsverantwortung in der Finanzindustrie.

Eines seiner Jahresziele bezog sich auf die Mitarbeiterentwicklung.

Als bonusrelevanter KPI galten 5 Tage für fachliche und fünf Tage für persönliche Weiterbildungen – 10 Tage pro Mitarbeitenden und pro Kalenderjahr!

Möge dieses SITIC Insight das gemeinsame Verständnis fördern, dass das heute mehr sein muss, viel mehr – Mindestens doppelt so viele Tage pro Jahr!

Selbstverständlich auch ein paar Tage für SITIC-Teilnahmen.

Zusätzliche Tage, versteht sich 😊

Persönliche Weiterbildungen – 20+ Tage pro Mitarbeitenden und pro Kalenderjahr.



**Old Wisdom
Learning means social interaction.**