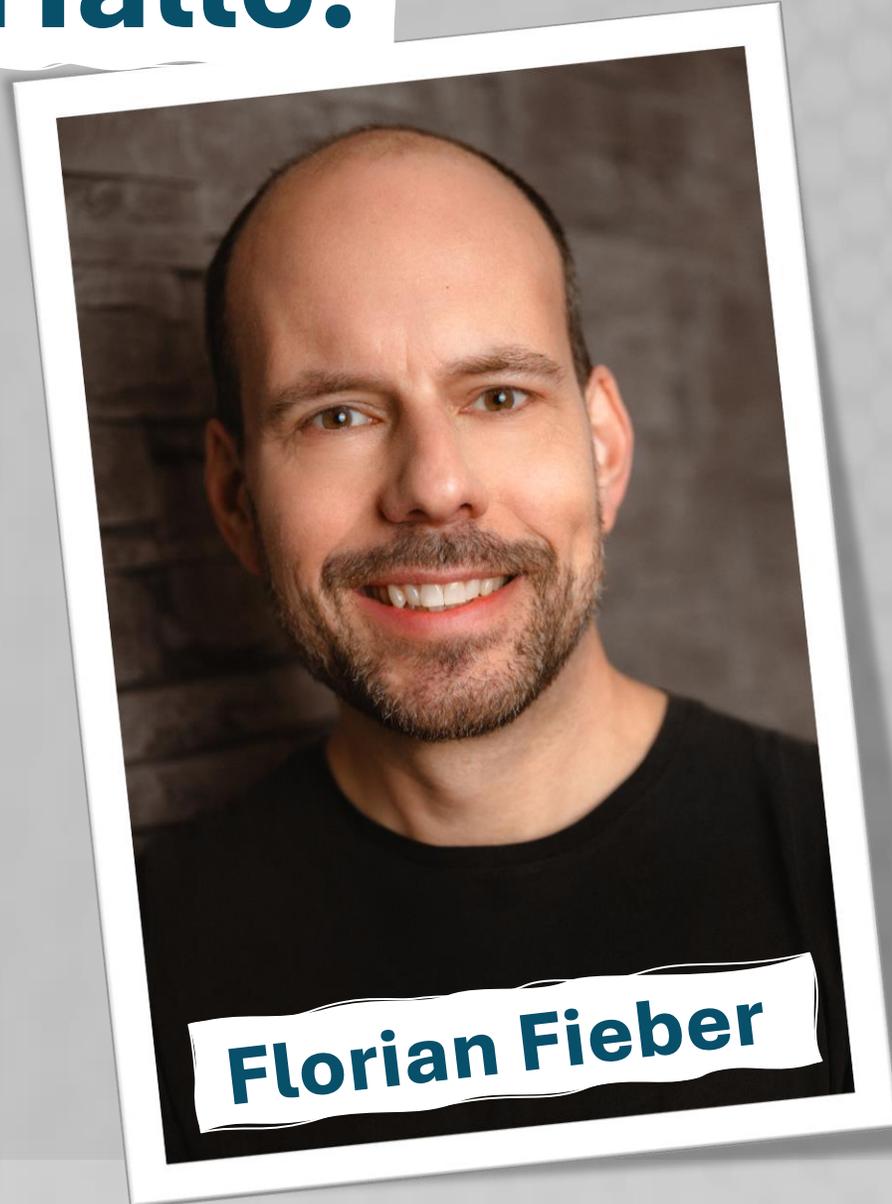
A futuristic meeting room with a robot and diverse people. A white and blue humanoid robot sits at a long wooden table. To its left, a woman in a wheelchair and a young girl in a wheelchair are seated. To its right, a young boy and a woman are seated. In the background, a man stands near a large digital display showing human silhouettes and data charts. The room is modern with bookshelves and plants.

Wie verändert Generative AI die Rolle des Testens?



**WILL AI
TAKE MY
TESTER JOB?**

Hallo!



Florian Fieber

Mein Kontext



Meine Tätigkeiten

- Softwaretesting Beratung und Training
- Schwerpunkte: Testmanagement und Testprozessmanagement
- Chief Process Officer bei TestSolutions
- Vorsitzender bei German Testing Board
- WG Chair „Testing in Particular Domains“ bei ISTQB

Worum geht's hier?

- **KI** in der Softwareentwicklung allgemein **verfügbar und verbreitet**.
- **Disruption** – auch im Testen.
- Massiver Einfluss von KI-basierten Systemen auf Testen – mit **Chancen und Risiken**.
- Welche **Auswirkungen auf das Berufsbild Testen?**
 - Testen **von** KI-basierten Systemen
 - Testen **mit** KI-basierten Systemen

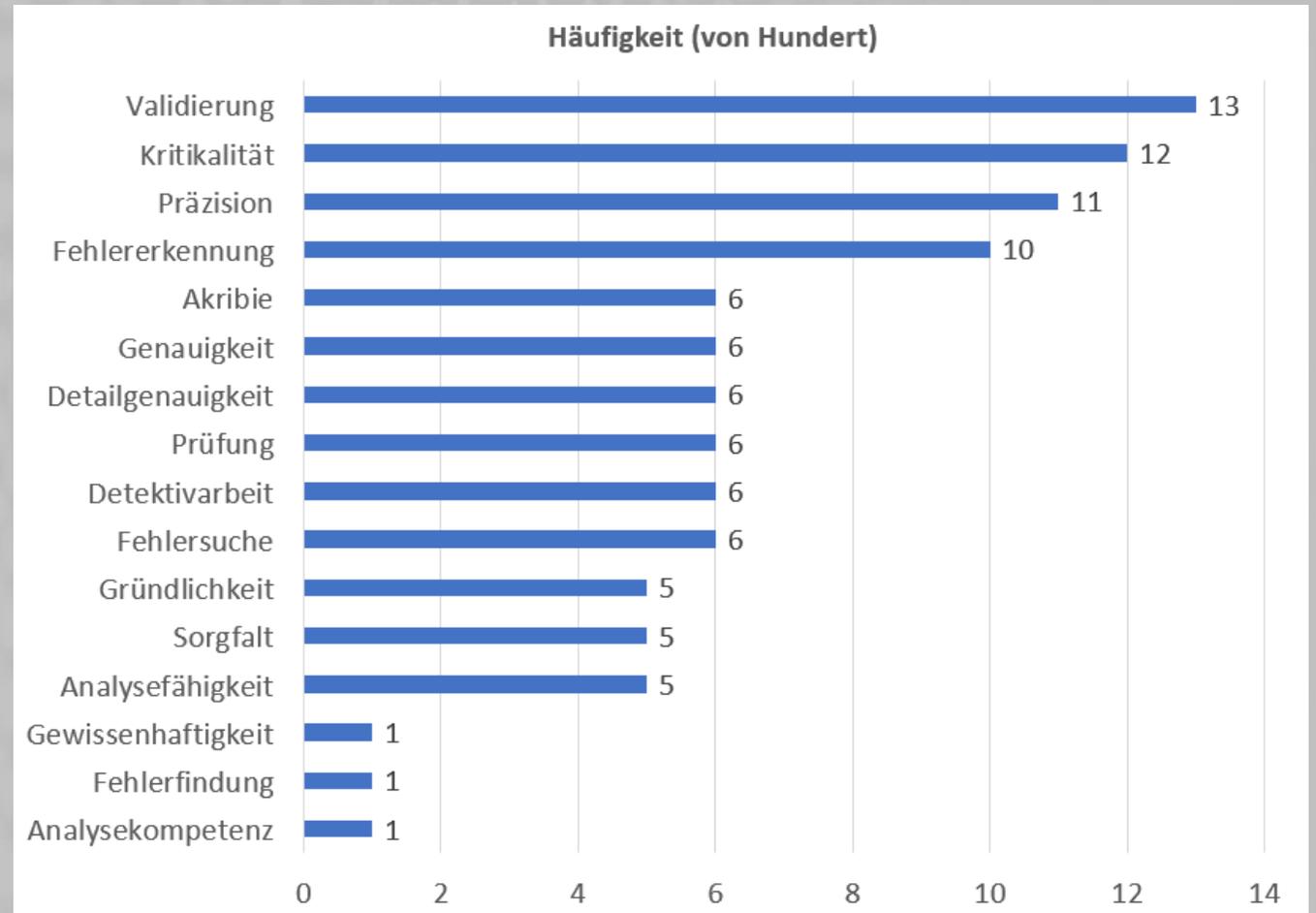


**Was ist die wichtigste Fähigkeit
eines Softwaretesters?**

„ChatGPT, vervollständige den folgenden Satz mit genau einem Wort: Die wichtigste Fähigkeit eines Softwaretesters ist ...“



- [1] Genauigkeit
- [2] Fehlerfindung
- [3] Präzision
- [4] Validierung
- [5] Detailgenauigkeit
- [6] Kritikalität
- [7] Fehlersuche
- [8] Analysefähigkeit
- [9] Detektivarbeit
- ...
- [100] Validierung



Mensch vs. KI im Testen

1

KI im Testen **steigert die Effizienz, Produktivität und Qualität** von Tester:innen.

KI im Testen **reduziert nicht den Bedarf** nach menschlichen Tester:innen.

2

Der Mensch **kann** im Testen **nicht** durch AI **ersetzt werden**.

Der Mensch **darf** im Testen gar **nicht** durch **ersetzt werden**.

Mensch vs. KI im Testen

1

KI im Testen **steigert die Effizienz, Produktivität und Qualität** von Tester:innen.

KI im Testen **reduziert nicht den Bedarf** nach menschlichen Tester:innen.

2

Der Mensch **kann** im Testen **nicht** durch AI **ersetzt werden**.

Der Mensch **darf** im Testen gar **nicht** durch **ersetzt werden**.

Wen soll KI denn eigentlich ersetzen?

Unternehmen fehlen aktuell 149.000 IT-Fachkräfte
Anzahl zu besetzender IT-Stellen in der Gesamtwirtschaft



Basis: Unternehmen ab 3 Beschäftigten in Deutschland (n=853) | Datenerhebung: jeweils im September | Quelle: Bitkom Research 2023

Mangel an IT-Experten

Über 660.000 IT-Fachkräfte könnten bis 2040 fehlen

11.04.2024

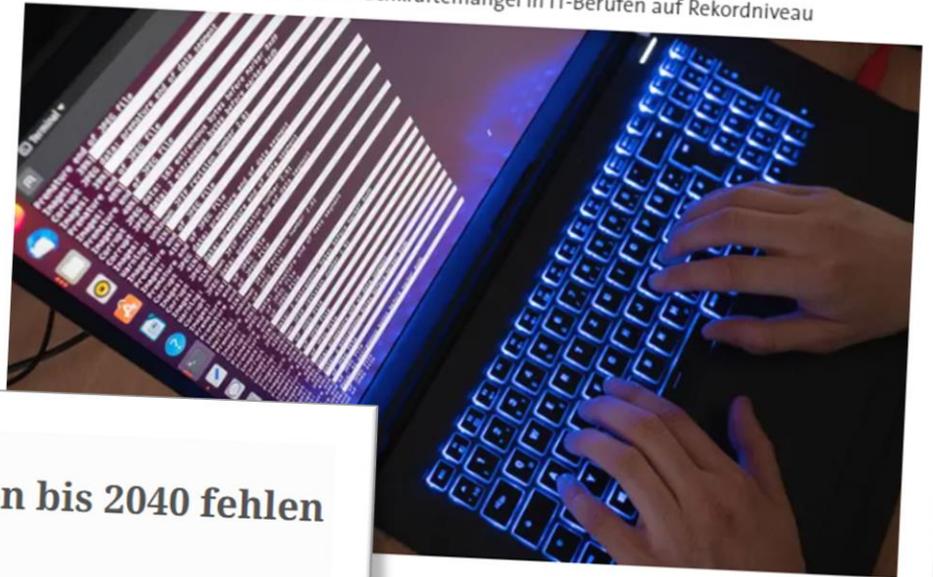
IT-Fachkräfte werden in Deutschland schon heute dringend gebraucht. Eine Studie sagt eine Verschärfung der Lage voraus. Doch wie könnte die Lücke auf dem Arbeitsmarkt geschlossen werden?

- Empfehlen
- Twitter
- Facebook
- Xing
- LinkedIn
- Feedback
- Drucken



tagesschau

Wirtschaft ▶ IW-Studie: Fachkräftemangel in IT-Berufen auf Rekordniveau



n IT-Berufen auf

erfolge so viele offene Stellen in IT-Berufen
hohe Bedarf an qualifizierten Fachkräften
Absolventenzahlen an den Hochschulen

KI steigert die Effizienz beim Testen.

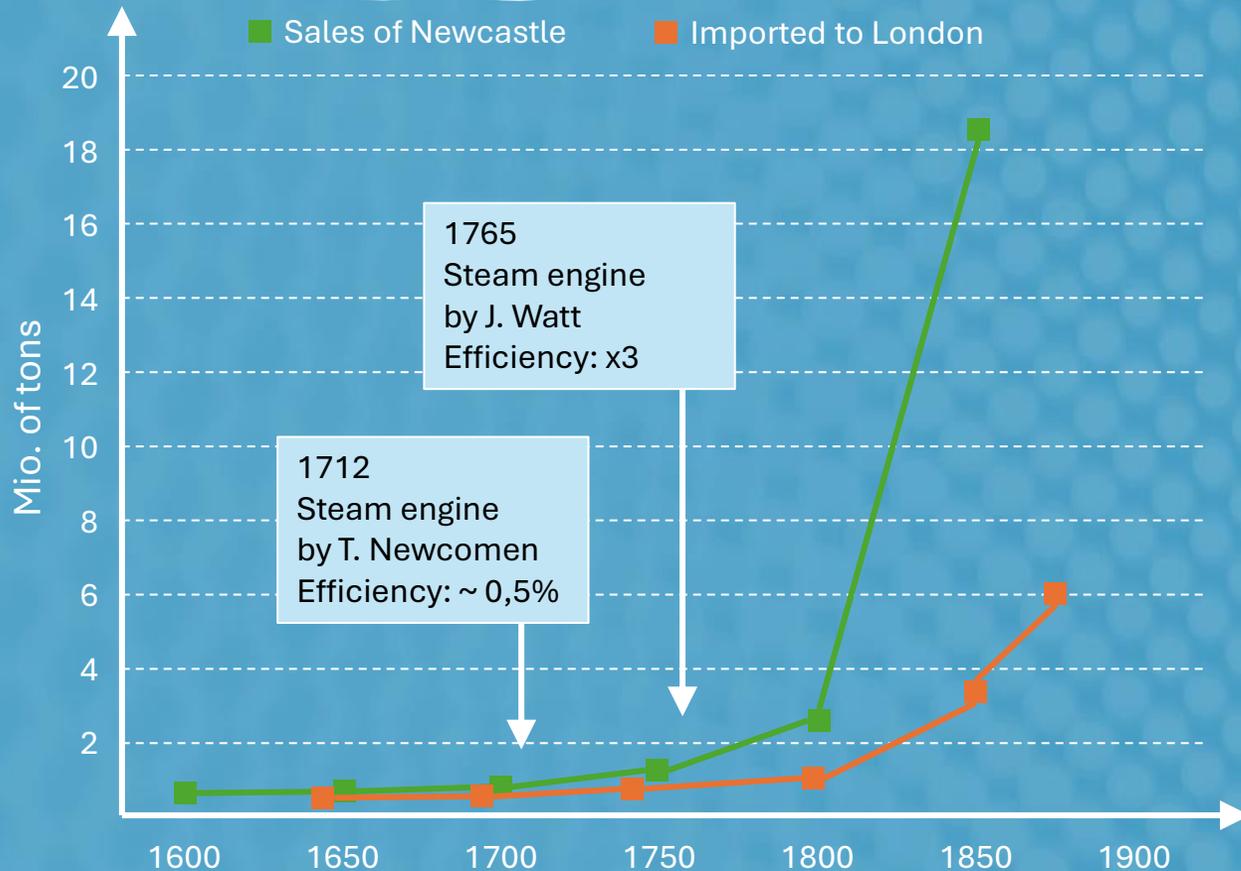
- KI kann **viele Aufgaben beim Testen übernehmen**, z.B.
 - Routinetätigkeiten, wiederholbare, leicht zu automatisierende Aufgaben
 - Generative Tätigkeiten
 - Textintensive Tätigkeiten
 - Analyse und Auswertung von Daten
- Man startet nicht bei Null – die KI kann **80% der Vorarbeit** leisten.
- Effekte: Testaufgaben können wesentlich **effizienter und schneller** durchgeführt werden.

KI steigert die Effizienz beim Testen.

■ Beispiele:

- Anforderungen analysieren und Akzeptanzkriterien identifizieren
 - Testideen entwickeln und Testfälle generieren
 - Testskripte generieren und transformieren
 - Testdaten generieren
 - Testportfolio analysieren, priorisieren und optimieren
 - Testergebnisse analysieren und Muster erkennen
 - Fehler auswerten und klassifizieren
- **Aber: Testing Skills** sind absolut notwendig (Feinschliff, Verifizierung der Ergebnisse der KI, Prompting Skills, etc.).

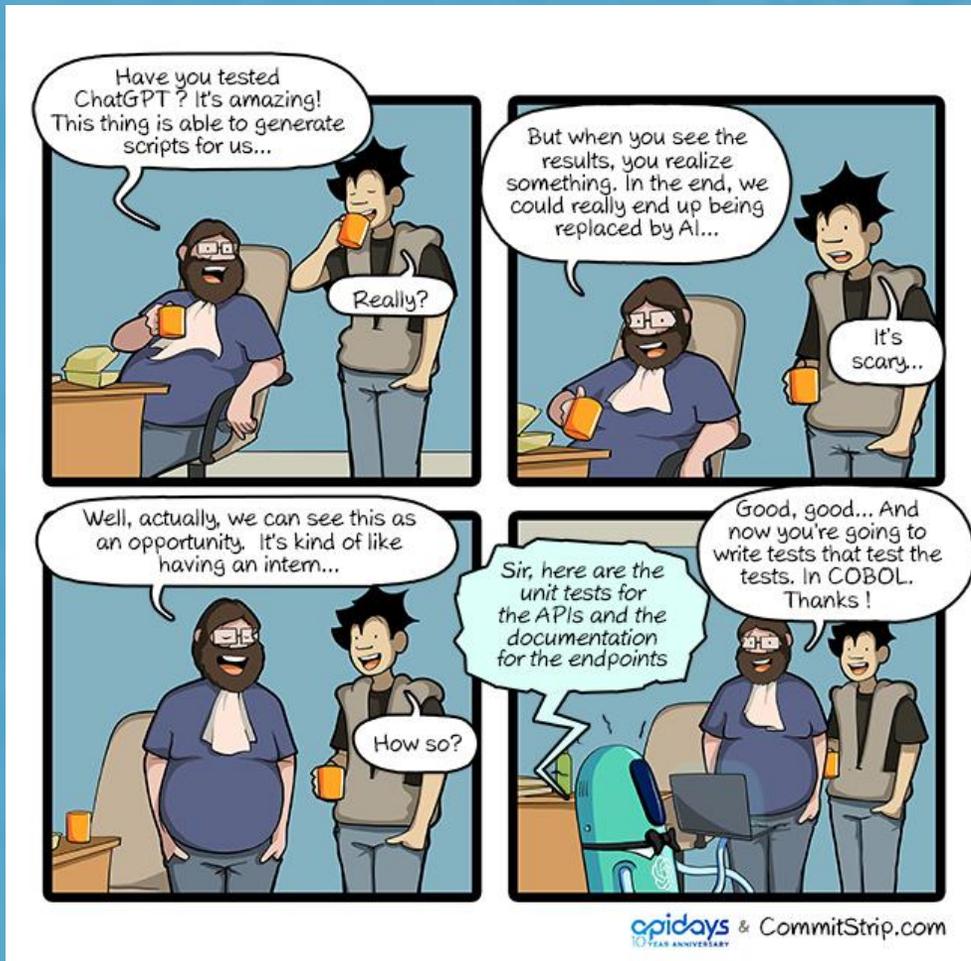
Effizienzsteigerungen führen zu höherem Ressourcenbedarf.



- „Jevons-Paradoxon“, auch: „Rebound-Effekt“
- Die **effizientere Nutzung** eines Rohstoffes führt zu einer **erhöhten Nutzung** dieses Rohstoffes (anstatt sie zu senken).

KI steigert die Produktivität.

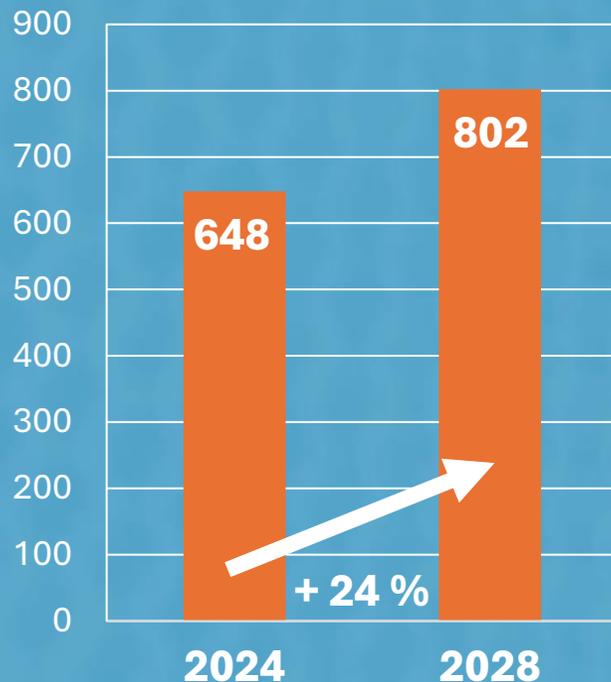
- Testen ist weiterhin oftmals ein **Bottleneck** und liegt auf dem kritischen Pfad.
- KI kann helfen, überhaupt erstmal **der Pflicht nachzukommen**.
- KI kann Dinge tun, die wir **sonst nicht tun würden**.



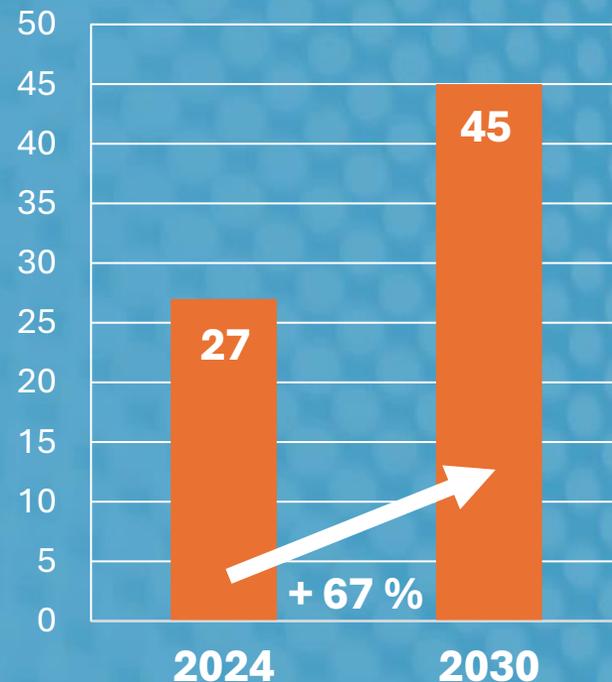
Wir werden mehr Software

in kürzerer Zeit produzieren.

Weltweiter Umsatz mit Software (in Mrd. €)



Anzahl Softwareentwickler weltweit (in Mio.)



- Verkürzung der Entwicklungszyklen.
- Mehr produzierte Software.
- Der Bedarf an Menschen wird sich **nicht reduzieren.**

Effekte von KI im Testen:

Analogie Testautomatisierung.

- Primärer Effekt: **schnelleres** Testen und/oder **mehr** Testen.
- Reduziert (i.d.R.) nicht den **Bedarf nach Menschen**.
- Manuelle Tester konzentrieren sich auf das, **was sie besser können als die Maschine**.
- Unterstützung von **effizienterer** und **schnellerer** Entwicklung.
- KI ist Testautomatisierung **auf Stereoiden**.

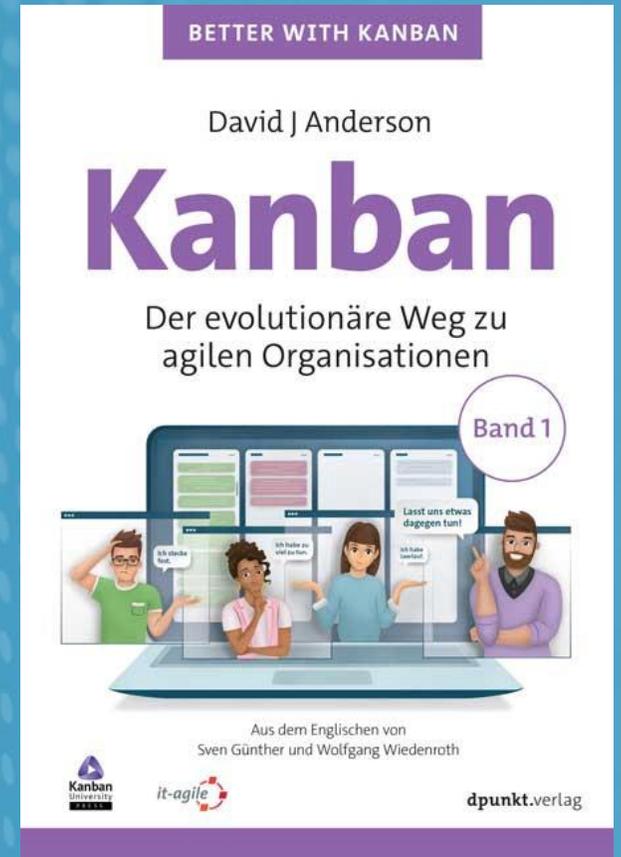
Effekte von KI im Testen:

Analogie agile Methoden.

- Primärer Effekt: **Mehr Effizienz** in der Softwareentwicklung.
- Effizienzgewinne werden genutzt, um **schneller mehr und/oder bessere Software** produzieren zu können – nicht um das Personal zu reduzieren.
- Achtung: **Testen muss sich** immer wieder **behaupten**.

Work smarter, not harder.

“ Das plumpe Werkzeug des Managements in der Technologieentwicklung bestand darin, härter und länger zu arbeiten anstatt intelligenter. Mehr Intensität war offenbar unsere einzige Antwort auf die unstillbare Nachfrage nach mehr Funktionen und Features.”



Mensch vs. KI im Testen

1

KI im Testen **steigert die Effizienz, Produktivität und Qualität** von Tester:innen.

KI im Testen **reduziert nicht den Bedarf** nach menschlichen Tester:innen.

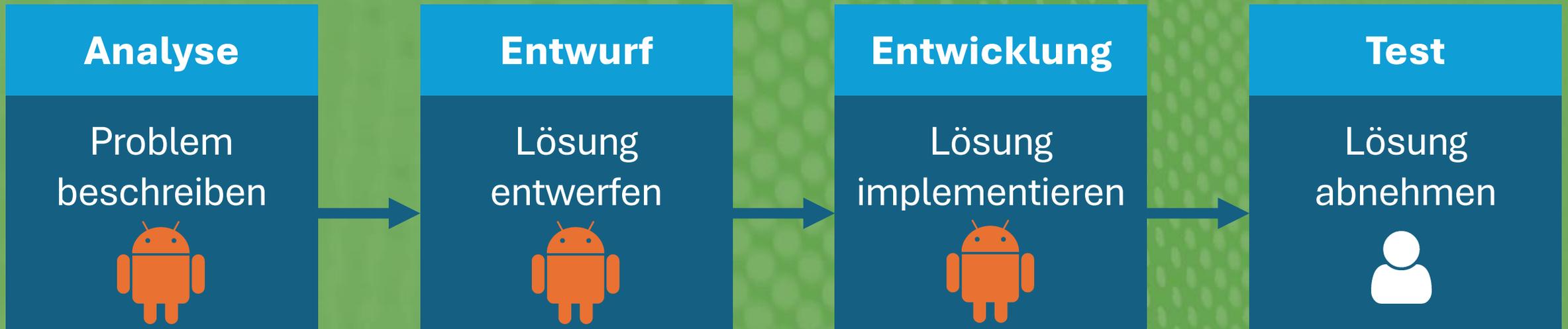
2

Der Mensch **kann** im Testen **nicht** durch AI **ersetzt werden**.

Der Mensch **darf** im Testen gar **nicht** durch **ersetzt werden**.

Wen wollen wir denn

durch KI ersetzen?



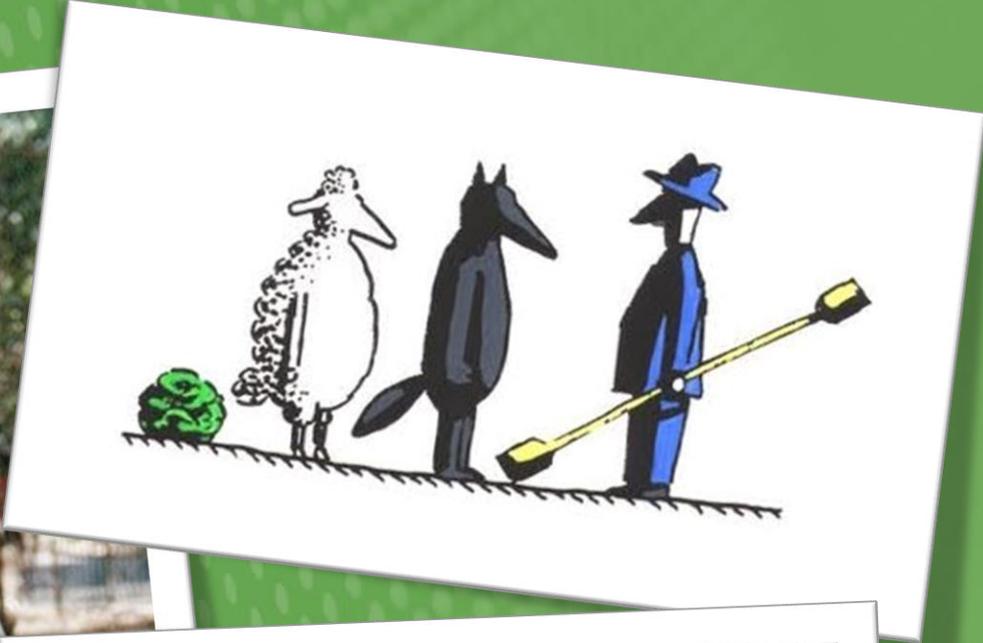
Wir entwickeln Software

für Menschen – nicht für Maschinen.

- Die meisten Systeme werden für die **Nutzung durch Menschen** entwickelt – wir entwickeln für Menschen, nicht für Maschinen.
- Nur ein Mensch kann beurteilen, was er möchte.
- Wenn Software durch Menschen genutzt wird sollte sie auch **durch Menschen geprüft** werden.

Testen ist mehr als Automatisierung.

- Viele Testaktivitäten lassen sich sinnvoll automatisieren – **aber nicht alle.**
- **Menschen und Kulturen** sind wesentliche Aspekte des Testens.
- Viele Aktivitäten sind (noch) **nicht automatisierbar**, z.B.
 - Kommunikation, Kollaboration, Socializing
 - Intuition, Instinkt, der gesunde Menschenverstand
 - Gespür für „just enough“
 - Entscheidungen treffen



Aufwahrtsel

$2 + 3 = 10$
 $7 + 2 = 63$
 $6 + 5 = 66$
 $8 + 4 = 96$

 $6 + 1 = ??$

$2 + 3 \Rightarrow 5 * 2$
 $7 + 2 \Rightarrow 9 * 7$
 $6 + 5 \Rightarrow 11 * 6$
 $8 + 4 \Rightarrow 12 * 8$

 $6 + 1 \Rightarrow ?$

Nils Röttger | 2024-07-03 | öffentlich

Aufwahrtsel

x	f(x)	x	f(x)
1	4	Eins	4
2	4	Zwei	4
6	5	Sechs	5
7	6		
11	3		
13	8		
18	8		
1637	?		
		Tausendsechshundert- siebenunddreißig	35

Nils Röttger | 2024-07-03 | öffentlich



Die KI hat Schwächen,

wo der Mensch Stärken hat.

- Sprachliches Verständnis
- Gesunder Menschenverstand
- Kontextuelles Verständnis
- Visuell-räumliches Denken
- Mathematisches Denken
- Populärwissenschaftliches Wissen
- Relationales Verständnis
- Logisches Denken

Die KI hat Schwächen,

wo der Mensch Stärken hat.

- **Herausforderungen** im Testen:
 - Halluzination von GenAI
 - Fehlende Transparenz und Erklärbarkeit
 - Mangelnde Vertrauenswürdigkeit
 - Starke Abhängigkeit von Datenqualität und -verfügbarkeit
 - Nicht-Determinismus
 - Testorakelproblem
 - **Stärken** des Menschen:
 - Kritisches Denken
 - Menschliche Intuition
 - Ungewöhnliche Perspektiven, Um-die-Ecke-Denken
 - u.v.m
- ➔ Typische Fähigkeiten von Tester:innen!

Die Qualität einer KI kann nur durch den Menschen bewertet werden.

- Bewertung von bestimmten **KI-Qualitätskriterien**, z.B.
 - Bias
 - Ethik
 - Fairness
 - Transparenz
 - Erklärbarkeit
- Spezifische **Testverfahren und -aktivitäten** für KI, z.B.
 - Datenvalidierung
 - Lösung des Testorakelproblems
 - Metamorphes Testen, A/B Testing, Back-to-Back Testing, Exploratives Testen
 - Bewertung von Benutzbarkeit und Zugänglichkeit

KI-Systeme müssen von Menschen entwickelt und überwacht werden.



The screenshot shows the top navigation bar of the European Parliament website with the logo and the text 'Themen Europäisches Parlament'. Below it is a search bar and a menu icon. The breadcrumb trail reads: 'Themen > Digitales > Künstliche Intelligenz > KI-Gesetz: erste Regulierung der künstlichen Intelligenz'. The main heading is 'KI-Gesetz: erste Regulierung der künstlichen Intelligenz'. Below the heading is a short paragraph: 'Der Einsatz von künstlicher Intelligenz in der EU wird durch das KI-Gesetz geregelt, das weltweit erste umfassende KI-Gesetz. Erfahren Sie, wie es Sie schützen wird.'

“ KI-Systeme sollten **von Menschen** und **nicht von der Automatisierung** überwacht werden, um schädliche Ergebnisse zu **verhindern.**”

KI-Systeme müssen von Menschen entwickelt und überwacht werden.

Artikel 4: KI-Kenntnisse

ZUSAMMENFASSUNG

In diesem Artikel heißt es, dass Unternehmen, die KI-Systeme entwickeln und einsetzen, sicherstellen müssen, dass ihre Mitarbeiter und alle anderen Personen, die diese Systeme in ihrem Auftrag betreiben oder nutzen, gut über KI geschult sind. Dazu gehört, dass sie ihr technisches Wissen, ihre Erfahrung, ihre Ausbildung und ihr Training ebenso berücksichtigen wie den Kontext, in dem die KI-Systeme eingesetzt werden, und die Personen oder Gruppen, die sie nutzen werden.

Generiert von CLAIRK, bearbeitet von uns.

Die Anbieter und Betreiber von KI-Systemen ergreifen Maßnahmen, um nach bestem Wissen und Gewissen sicherzustellen, dass ihr Personal und andere Personen, die in ihrem Auftrag mit dem Betrieb und der Nutzung von KI-Systemen befasst sind, über ausreichende KI-Kenntnisse verfügen, wobei ihre technischen Kenntnisse, ihre Erfahrung, ihre Aus- und Weiterbildung und der Kontext, in dem die KI-Systeme eingesetzt werden sollen, sowie die Personen oder Personengruppen, bei denen die KI-Systeme eingesetzt werden sollen, berücksichtigt werden.

“

Anbieter von KI-Systemen stellen sicher, dass ihr **Personal über ausreichende KI-Kenntnisse** verfügt, wobei ihre **technischen Kenntnisse, ihre Erfahrung, ihre Aus- und Weiterbildung** und der Kontext berücksichtigt werden.”

– EU AI Act (sinngemäß) –

Mensch vs. KI im Testen

1

KI im Testen **steigert die Effizienz, Produktivität und Qualität** von Tester:innen.

KI im Testen **reduziert nicht den Bedarf** nach menschlichen Tester:innen.

2

Der Mensch **kann** im Testen **nicht** durch AI **ersetzt werden**.

Der Mensch **darf** im Testen gar **nicht** durch **ersetzt werden**.

Mensch vs. KI im Testen

1

AI-Assisted Testing

2

Human-in-the-Loop

**Wie wird sich die Rolle
des Testens verändern?**

KI soll den Menschen unterstützen – nicht der Mensch die KI.



Joanna Maciejewska

@AuthorJMac@indiepocalypse.social

You know what the biggest problem with pushing all-things-AI is?
Wrong direction.

I want AI to do my laundry and dishes so that I can do art and writing, not for AI to do my art and writing so that I can do my laundry and dishes.

Mar 29, 2024, 12:50 PM · 🌐 · Web

2K boosts · 2.8K favorites



Aufgaben-Shift: WIE → WAS.



WIE teste ich?

WAS teste ich?

WARUM teste ich?

Ich muss Software testen?

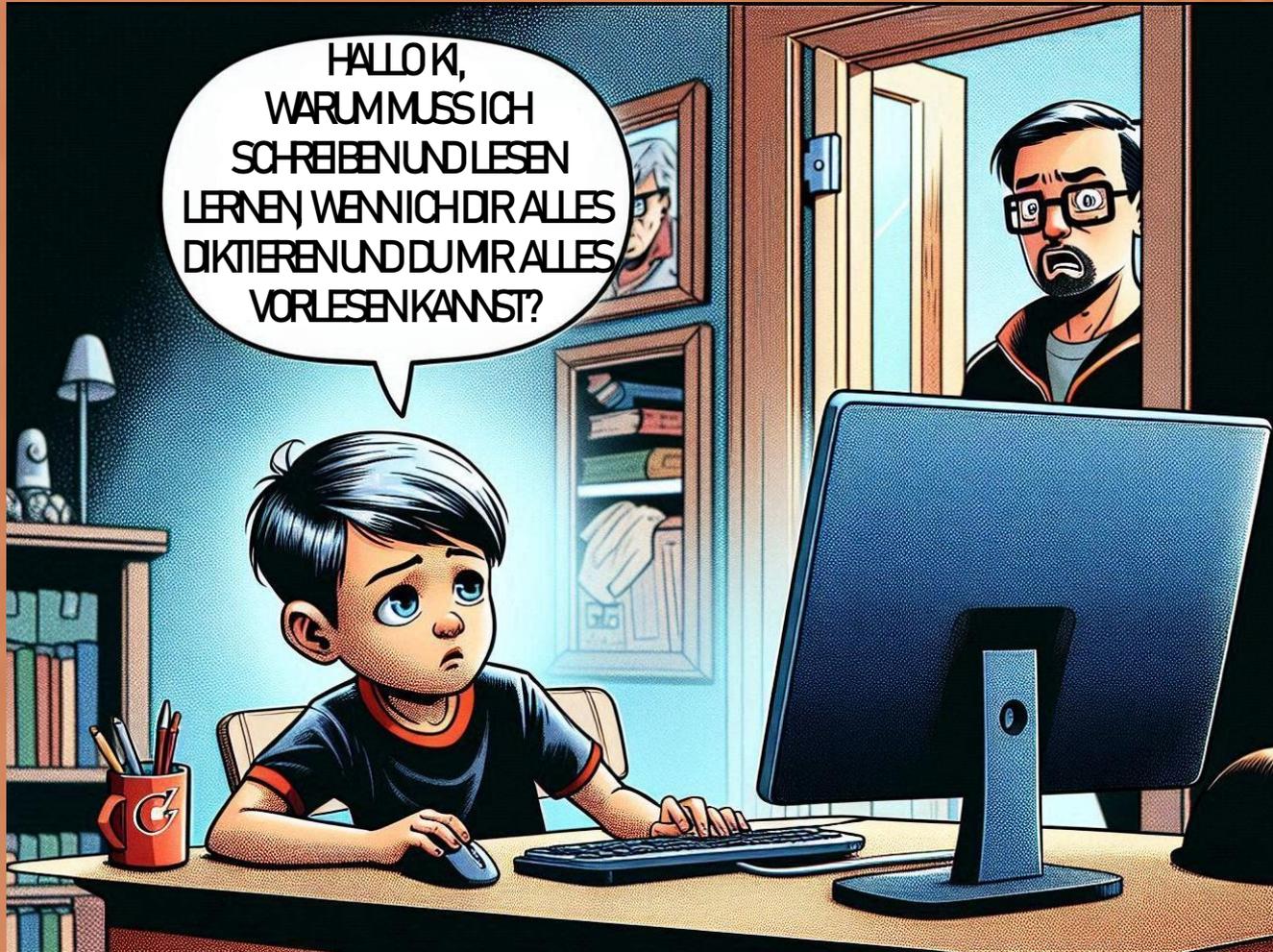
Software kann meine Probleme lösen?

Welches Problem habe ich eigentlich?

Produktwissen

Konzeptwissen

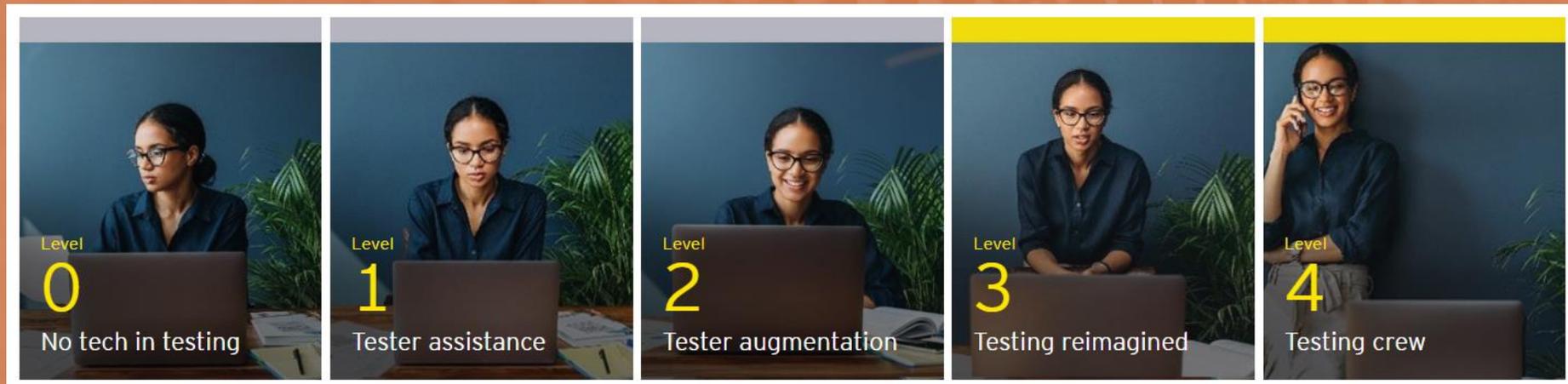
Aufgaben-Shift: Junior → Senior?



- **Klingt toll:**
 - KI als „Junior“
 - Mensch als „Senior“
- **Aber:** Wie wird man Senior ohne Junior-Erfahrungen?
- **Eher:** KI als Sparringspartner

KI als Sparringspartner beim Testen.

- **Keine Übernahme** durch die KI.
- KI nimmt **grundlegende Aufgaben** ab.
- **Testen wird** dadurch effektiver und **attraktiver**.
- Verschiedene **Stufen der Autonomie** (kein: KI ja/nein).



“ Ich habe keine Ahnung von Testen.
Dank KI läuft das jetzt aber prima ohne mich.”
– Niemand –

Skills für Tester und Testerinnen.

- **KI** nicht als Bedrohung, sondern **als Chance** betrachten.
- Tester:innen, die lernen mit KI zu arbeiten, werden ihren **Marktwert erhöhen.**
- Ergebnisse von KI zu bewerten erfordert **Wissen und Erfahrung.**
- **Signifikante Auswirkungen** auf das Berufsbild Testen.
 - Höhere Effizienz und mehr Innovationen.
 - Re-Skilling und Anpassungsfähigkeit.
 - Unterschiedliche Auswirkungen in den unterschiedlichen Testaktivitäten.

Skills für Tester und Testerinnen.

“Anbieter von KI-Systemen stellen sicher, dass ihr **Personal** über **ausreichende KI-Kenntnisse** verfügt, wobei ihre **technischen Kenntnisse**, ihre **Erfahrung**, ihre **Aus- und Weiterbildung** und der Kontext berücksichtigt werden.”

– EU AI Act (sinngemäß) –

- **A Fool with AI is still a Fool**
 - EU AI Act: Tester:innen müssen über ausreichend KI-Kenntnisse verfügen.
 - Grundlegende Kenntnisse in Machine Learning, Data Quality Analysis u.v.m.
 - Prompt Engineering/Crafting und Interpretation von KI-Ergebnissen.
 - Teststrategien und -methoden für Testen von KI und Testen mit KI.
 - Konzept- statt Produktwissen.

Wir brauchen nicht weniger Tester – sondern mehr!

Thanks to AI, the coder is no longer king: All hail the QA engineer

For software teams, the pressure is on to adapt.



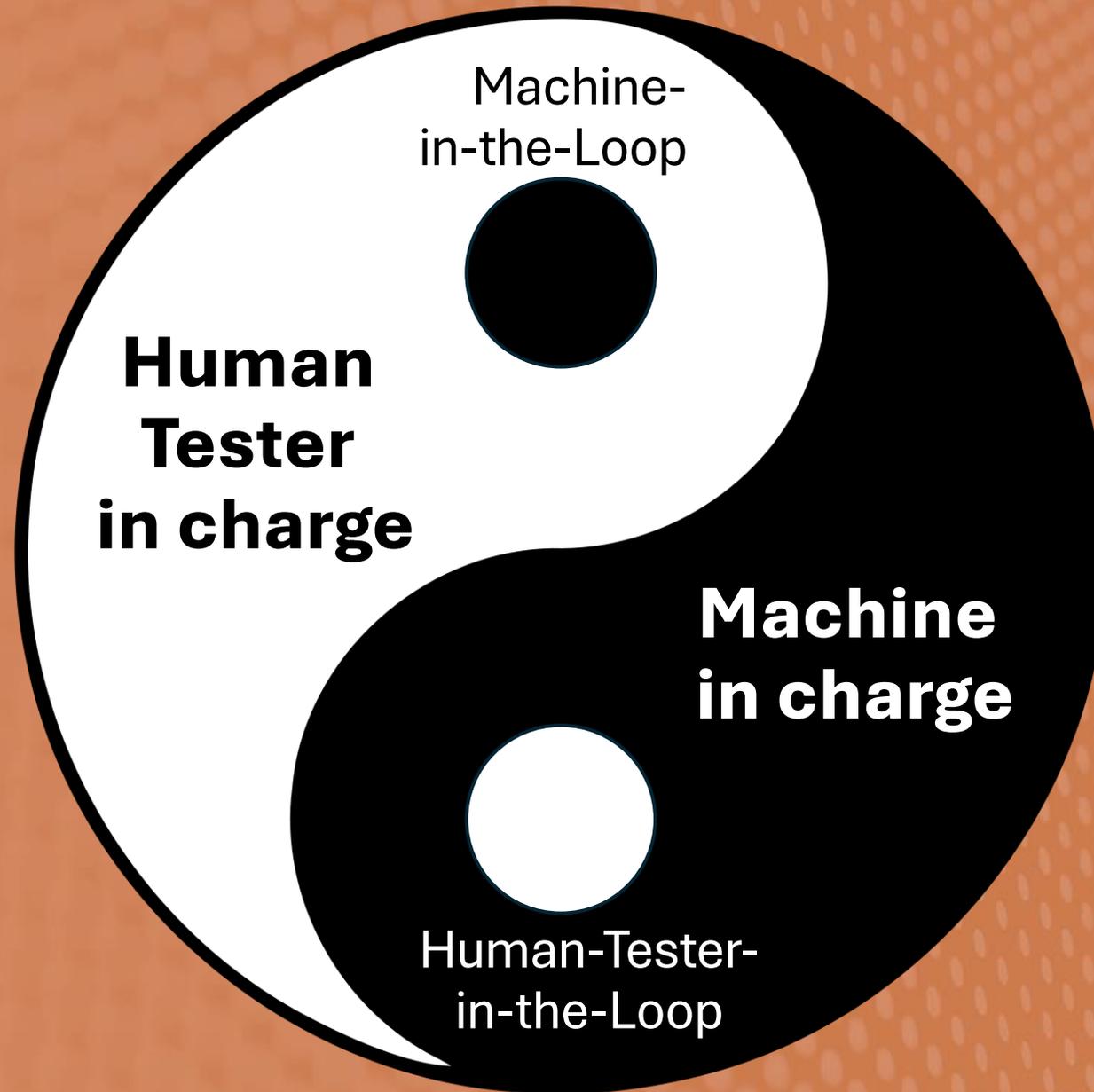
[Images: BalanceFormCreative / Adobe Stock]

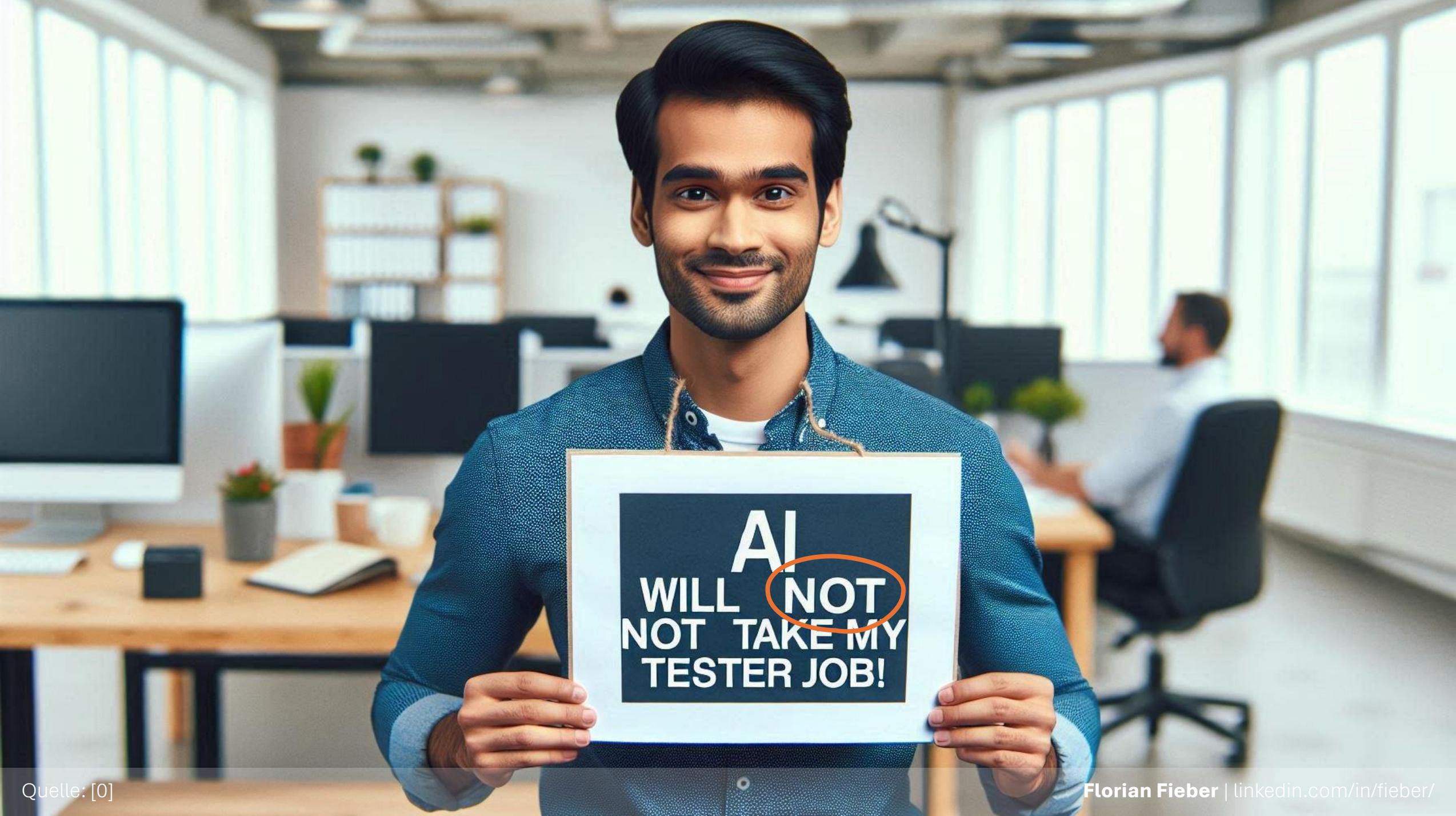
- Wir werden **mehr Software** in **kürzeren Zyklen** entwickeln.
- Wir brauchen dabei den **Human-in-the-Loop**.
- Wir brauchen **mehr Menschen**, damit der Mensch kein Bottleneck wird.

Human in Charge vs.

Machine in Charge

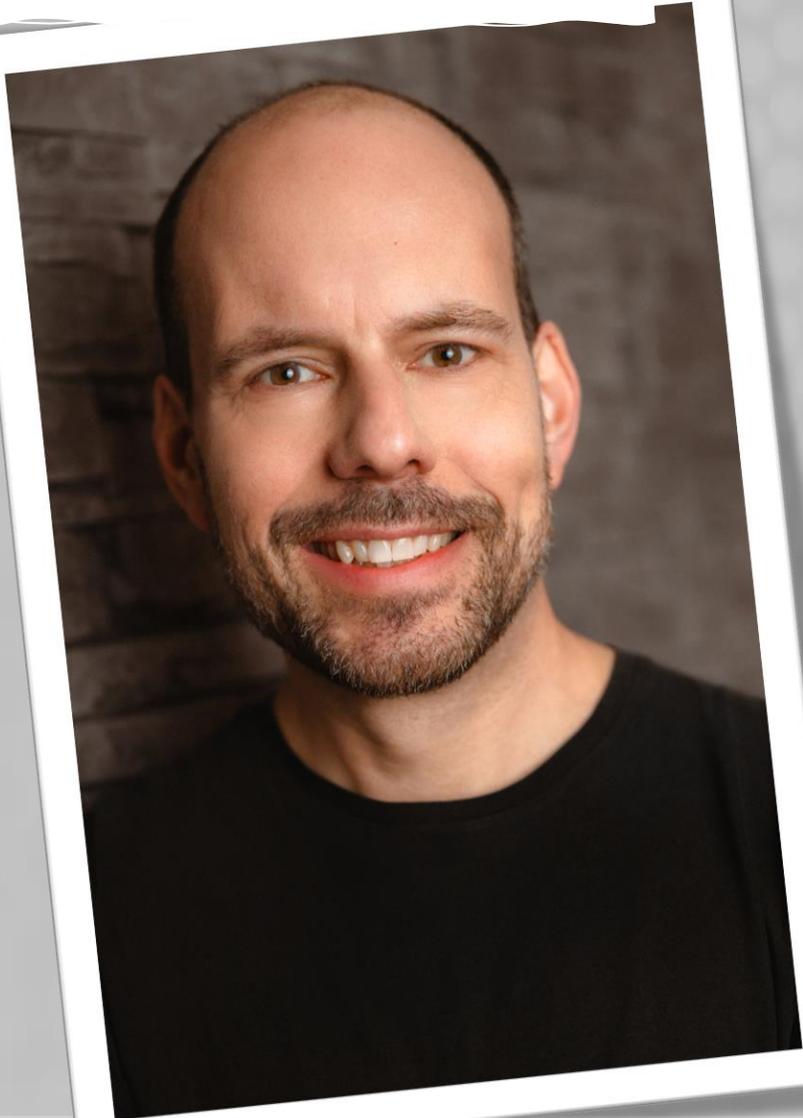
- KI wird einen **starken Einfluss** auf Testen haben.
- KI wird die **Effizienz und Produktivität** im Testen erhöhen.
- KI wird **Routinetätigkeiten**, generative Tätigkeiten und textintensive Tätigkeiten übernehmen.
- **Unterschiedliche Auswirkungen** in den Testaktivitäten.
- **Kein „entweder Mensch oder KI“** – KI als Sparringspartner.





AI
WILL NOT
NOT TAKE MY
TESTER JOB!

Vielen Dank!



Florian Fieber

 florian.fieber@testolutions.de

 [linkedin.com/in/fieber/](https://www.linkedin.com/in/fieber/)

 www.testolutions.de

 www.gtb.de

Quellen

- [0] KI-generiertes Bild mit Dall-E
- [1] <https://www.linkedin.com/feed/update/urn:li:activity:7143287566002249729/>
- [2] <https://www.cio.de/a/ueber-660-000-it-fachkraefte-koennten-bis-2040-fehlen,3732476>
- [3] <https://www.tagesschau.de/wirtschaft/it-berufe-fachkraeftemangel-rekord-100.html>
- [4] <https://www.bitkom.org/Presse/Presseinformation/Rekord-Fachkraeftemangel-Deutschland-IT-Jobs-unbesetzt>
- [5] <https://de.wikipedia.org/wiki/Jevons-Paradoxon>
- [6] <https://www.commitstrip.com/en/2022/12/09/a-whole-new-world/>
- [7] <https://de.statista.com/outlook/tmo/software/weltweit>
- [8] David J. Anderson: Kanban - Der evolutionäre Weg zu agilen Organisationen, dpunkt.verlag, 2024
- [9] <https://www.europarl.europa.eu/topics/de/article/20230601STO93804/ki-gesetz-erste-regulierung-der-kunstlichen-intelligenz>
- [10] <https://artificialintelligenceact.eu/de/article/4/>
- [11] <https://indiepocalypse.social/@AuthorJMac/112178826967890119>

Quellen

- [12] Dall-E generiertes Bild, Cartoon basiert auf <https://www.spiegel.de/fotostrecke/cartoon-des-tages-fotostrecke-142907.html>
- [13] https://www.ey.com/en_us/financial-services/ai-in-testing-from-evolution-to-revolution
- [14] <https://www.fastcompany.com/91045570/thanks-to-ai-the-coder-is-no-longer-king-all-hail-the-qa-engineer>
- [15] Eigene Grafik, basiert auf einer Idee von Valentin Dallmeier
- [16] S. Williams, J. Huckle: Easy Problems That LLMs Get Wrong, <https://arxiv.org/abs/2405.19616>