Systemmodelle aus Texten extrahieren

Warum KI-Chat nicht genug ist

Dr. Michael Jastram
Formal Mind GmbH

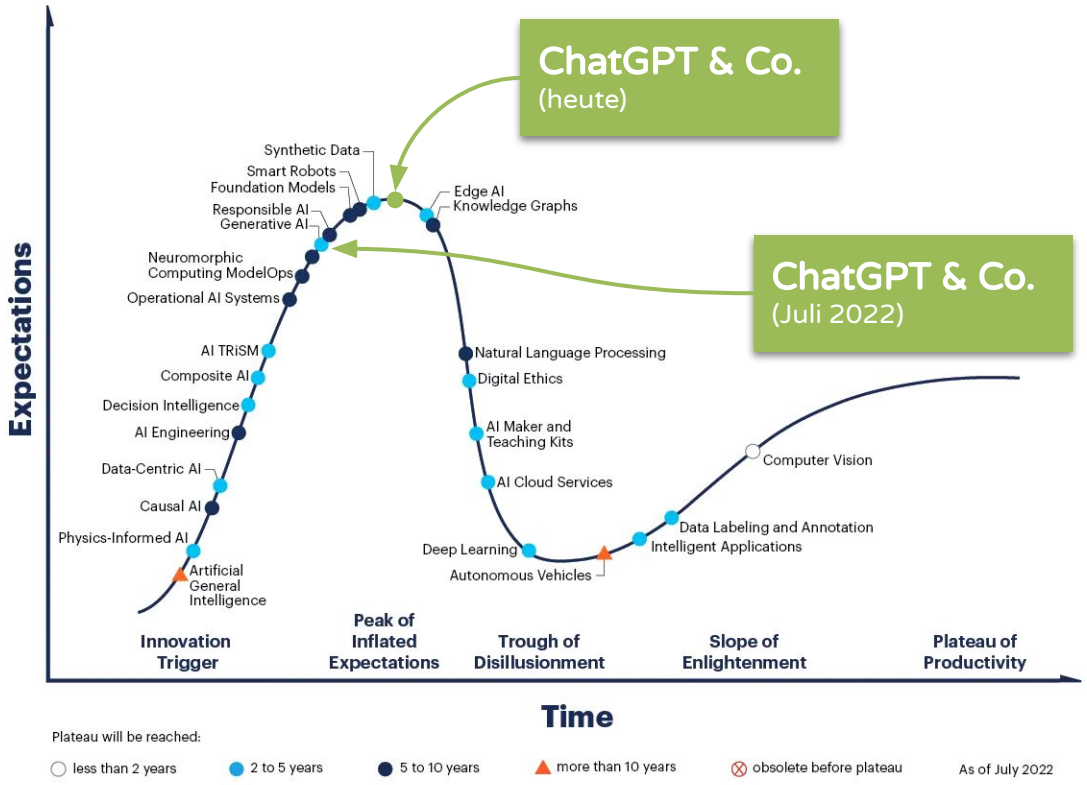
semiant

ChatGPT

HYPE ODER NUTZEN

semiant

Hype Cycle for Artificial Intelligence, 2022



gartner.com

Gartner

semiant

Agenda

- Motivation & Scope
- KI im Systems Engineering heute
- Modellierung: Was und warum?
- 4 Thesen zu KI + MBSE
- Die Zukunft
- Ausblick & Fragen

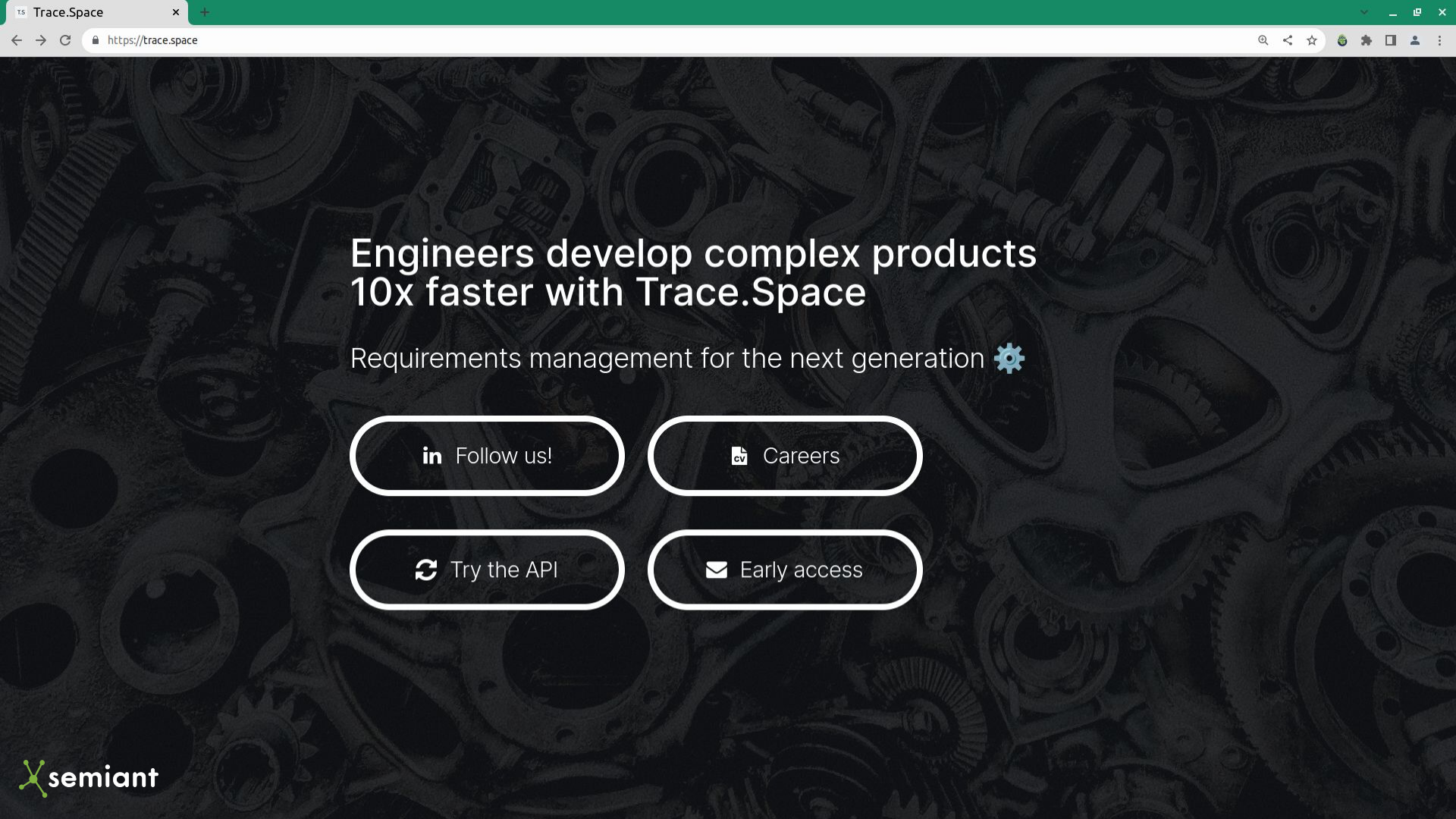
Zur Person: Michael Jastram

- Promotion 2012 zum Thema Anforderungsmodellierung
- Selbstständig seit 2011 (Formal Mind GmbH): Systems Engineering
- Artikelreihe im HOOD-Blog: SEcKI – Systems Engineering mit KI

Warum KI in der Produktentwicklung?

KI im Produkt wird heute nicht behandelt

semiant


Trace.Space
https://trace.space
Engineers develop complex products 10x faster with Trace.Space
Requirements management for the next generation ⚙️
Follow us!
Careers
Try the API
Early access
semiant

Assisted Engineering

https://www.valispace.com/ai/

VALISPACE

Home Features Case Studies Pricing Blog Valispace AI **Talk to an expert**

Introducing the ValiAssistant

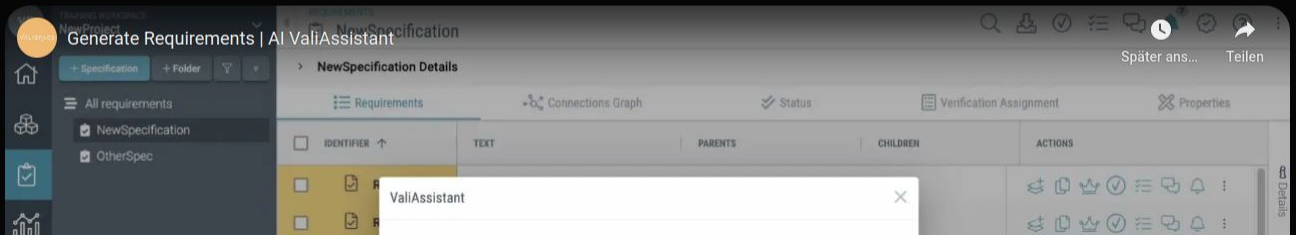
Access the limitless power of AI, right inside Valispace.

Develop great products. Faster

Try It Free

Generate Requirements

From 0 to a specification in no time.



semiant

Warum KI* in der Produktentwicklung?

Um Komplexität zu beherrschen

*und MBSE

https://www.cutter.com/article/a's-role-accelerating-product-development

semiant

KI im Systems Engineering heute

semiant

KI kann…

Automatisieren

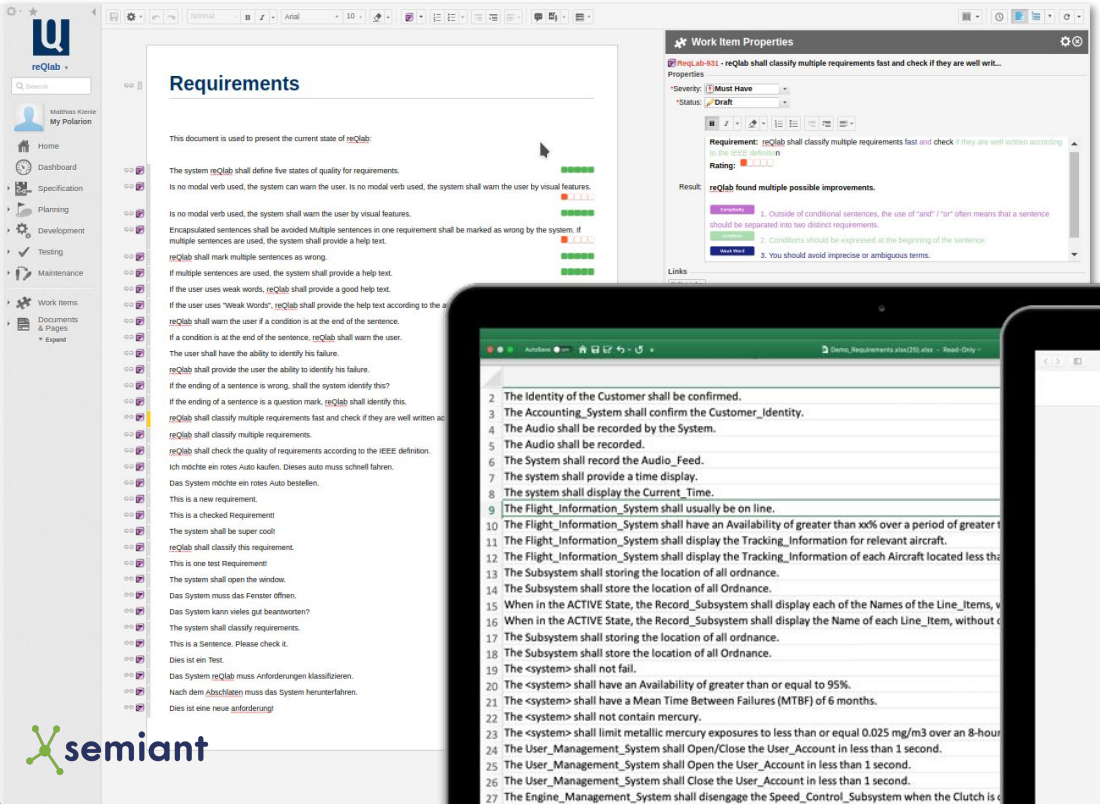
- Effizienz erhöhen
- Sicherheit (für Menschen) erhöhen
- Mühsame Aufgaben reduzieren
- Ermöglichung neuer Möglichkeiten

Anreichern

- Motivation steigern
- Mehr Kontrolle bei der Automatisierung ermöglichen
- Erfolg erhöhen und dabei die Verantwortung beim Nutzer belassen
- Die Leistung der Nutzer skalieren
- Kreativität erhöhen

Quelle: https://pair.withgoogle.com/chapter/user-needs/

Beispiel 1: Prüfung der Anforderungsqualität



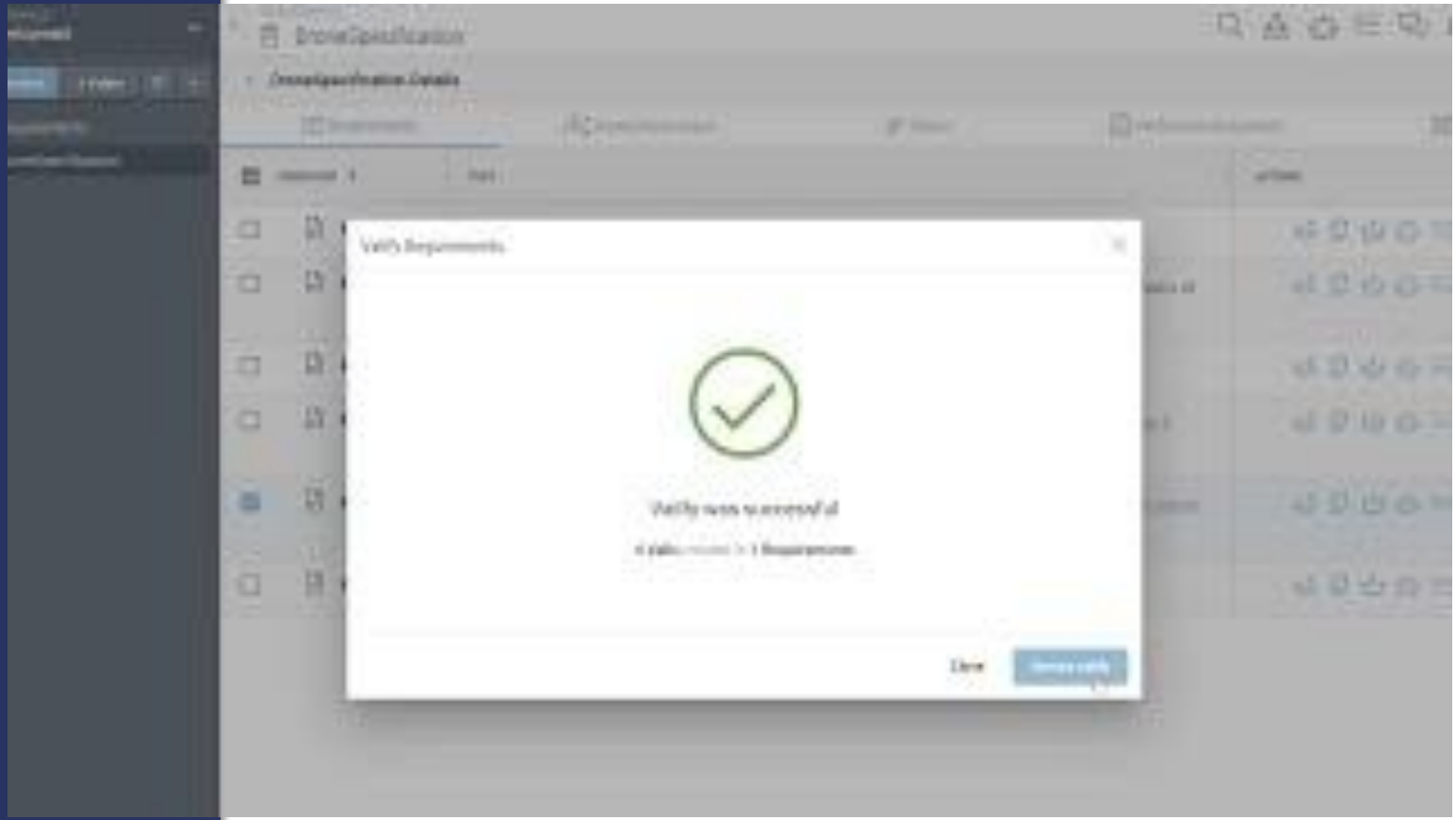
reQlab (Polarion)

Jama Requirements Optimizer

semiant

VALISPACE

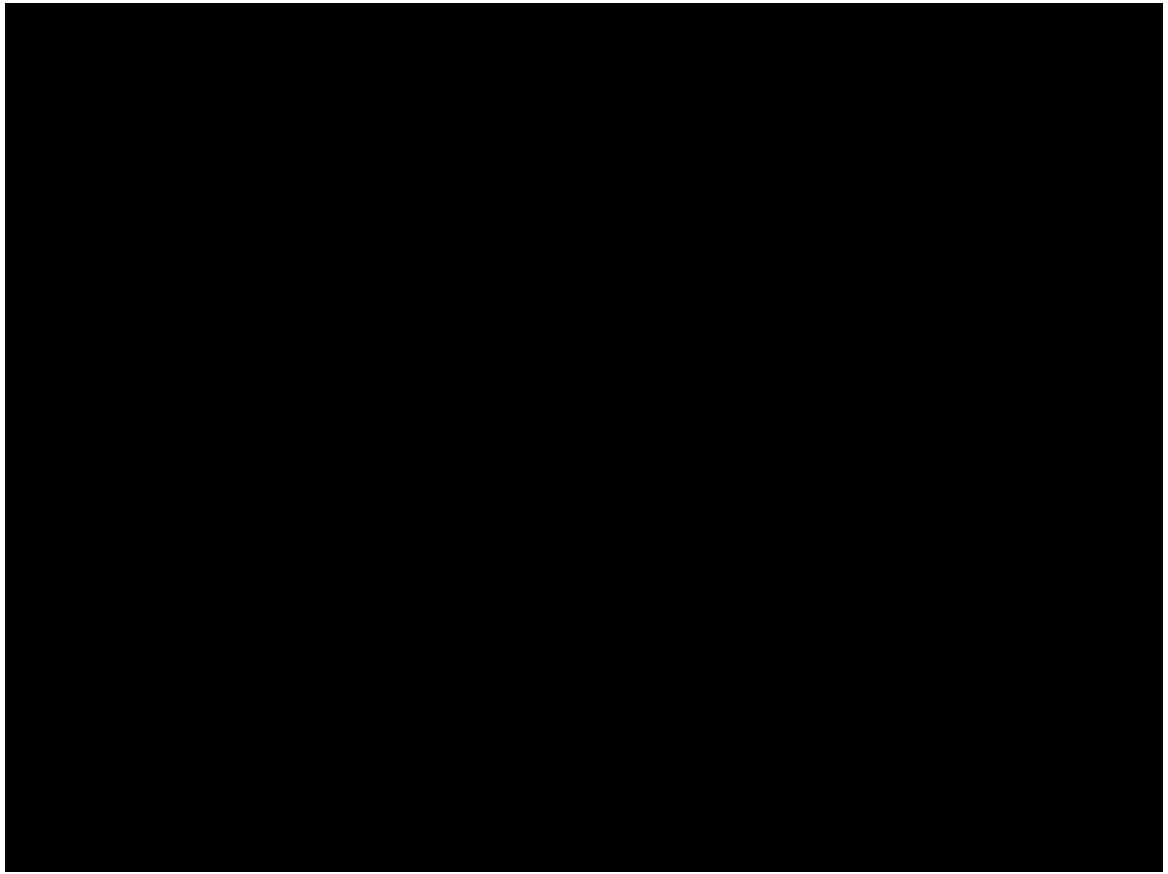
Beispiel 2: Valispace (Automatisieren)



semiant

TRACE

Beispiel 3: trace.space (Anreichern)



semiant

Beeindruckend! Aber…

- Wie kann die KI meine Architektur nutzen?
- Muss ich alles überprüfen?
- Landet meine Innovation im KI-Modell?
- Kann ich effektiv Wiederverwendung anwenden?
- Können andere (Wettbewerber) Aspekte meines Designs sehen?
- Müssen meine Produktdaten in die Cloud?
- … und vieles mehr

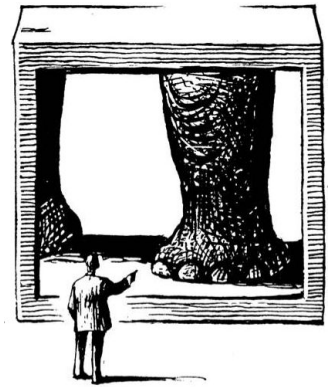

CONTEXT
risk
process
opportunity
retention
management
impact
complex
data
identification
assessment
probability
customer
research
project
context
scope
treatment
strategy
resources
research
evaluation
organization
performance
important
plan
sales

semiant

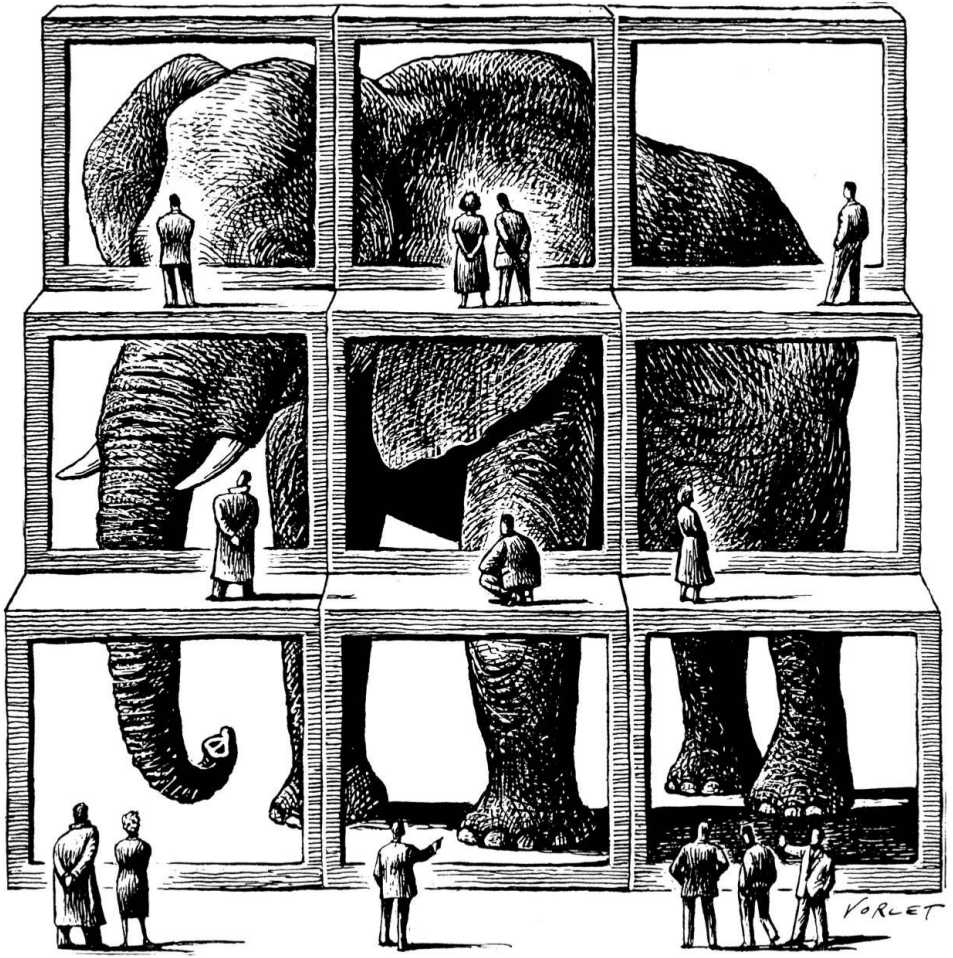
MBSE: KI-Kontext durch das Systemmodell

semiant

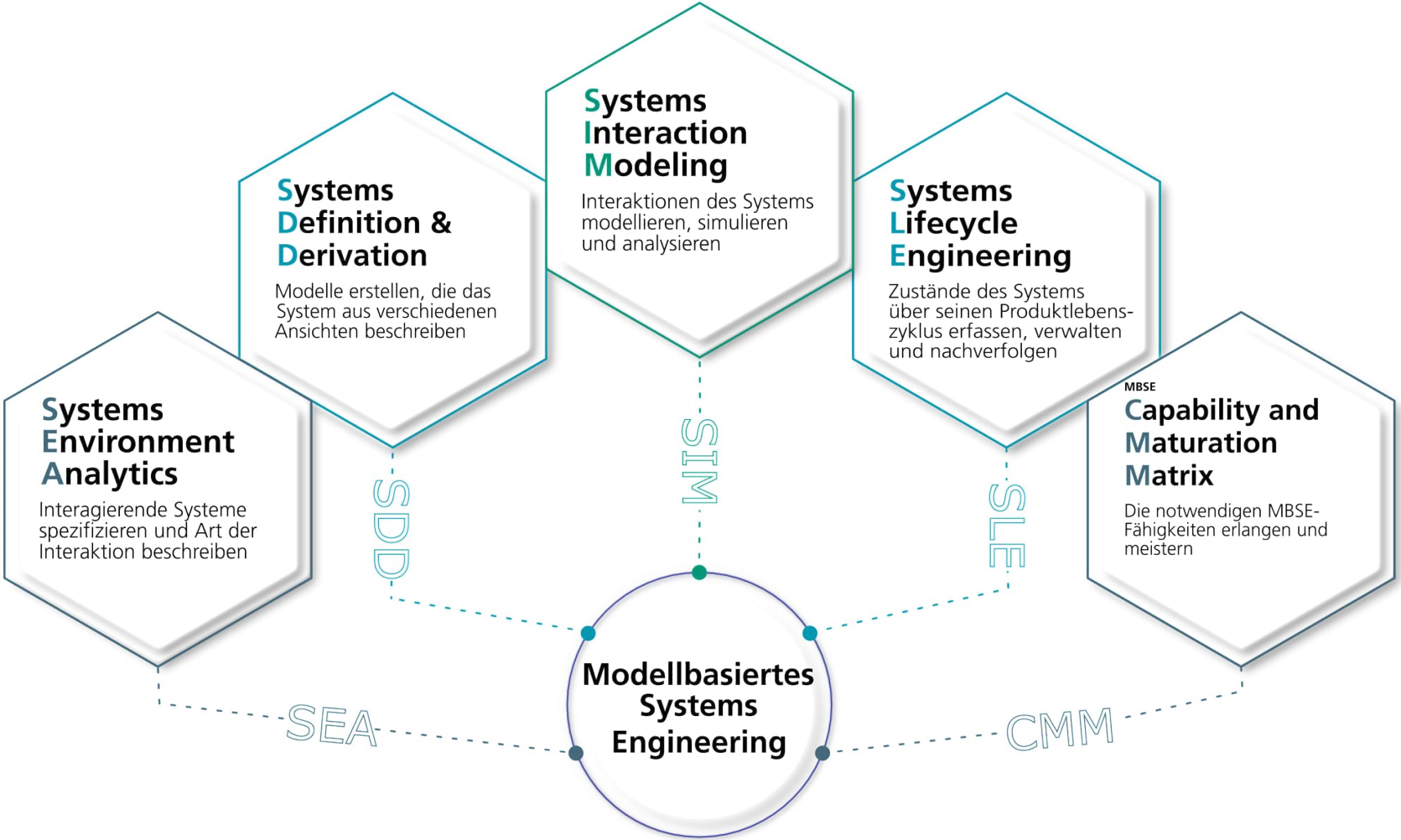
Ohne Kontext



Mit Kontext



semiant



semiant

https://www.ipk.fraunhofer.de/de/kompetenzen-und-loesungen/digital-engineering/modellbasiertes-systems-engineering/was-ist-model-based-systems-engineering.html

Pillar

https://docs.nomagic.com/display/NMDOC/Quick+Reference+Guides

Requirements | Behavior | Structure | Parametrics

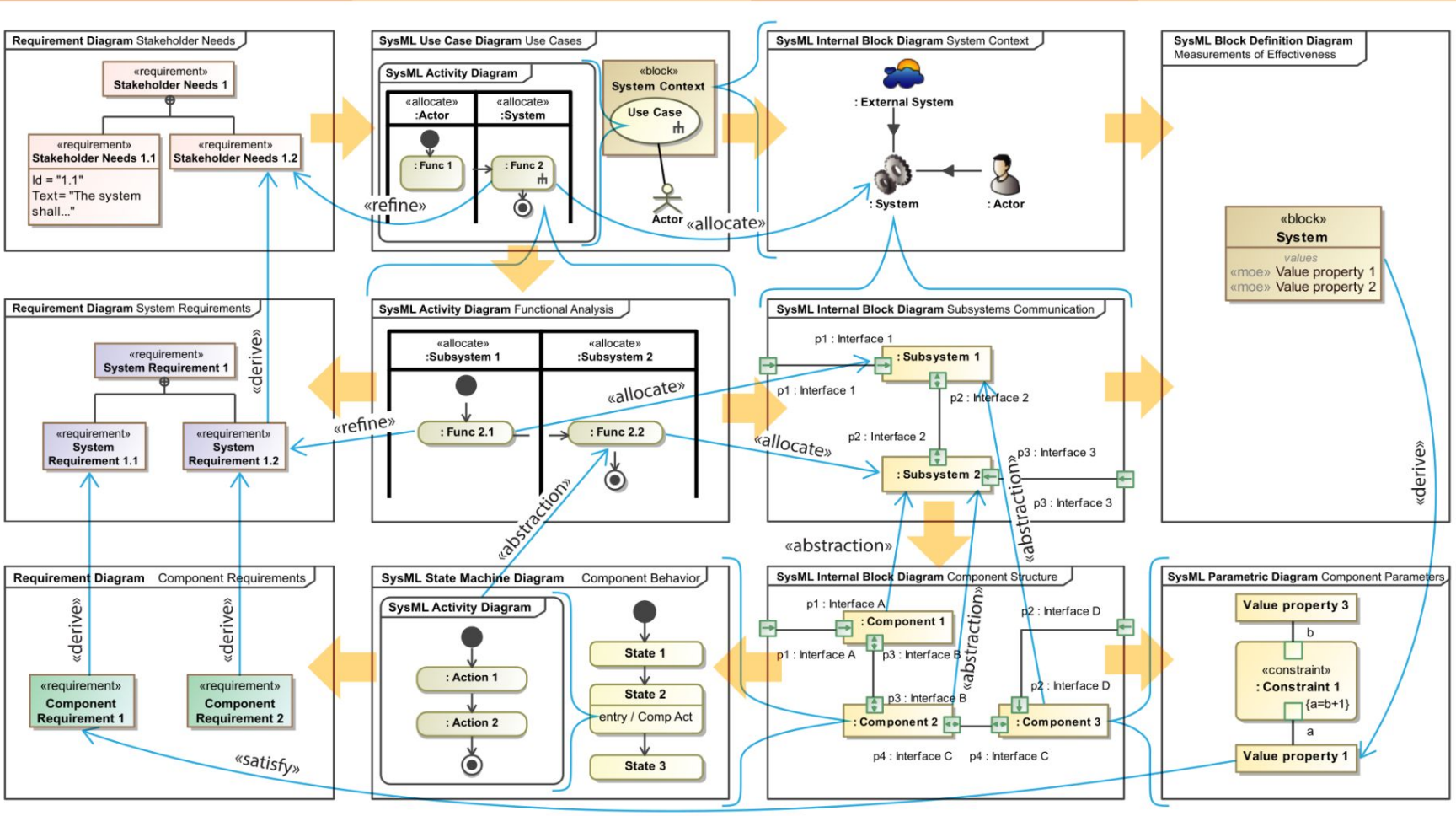
Layer of Abstraction

Problem

Black box

White box

Solution



semiant

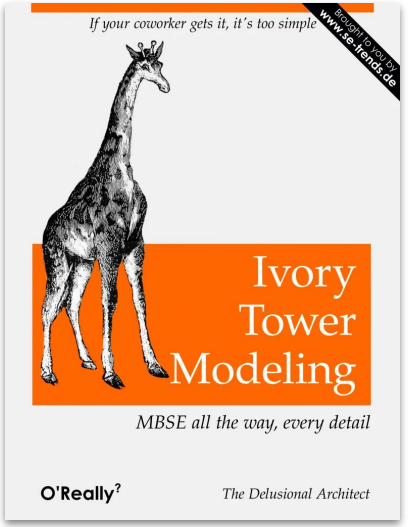
Modelle unterstützen viele Aktivitäten
18 Dinge, die Sie mit Systemmodellen machen können

1. Kommunizieren
2. Dokumente generieren
3. Sichten erstellen
4. Testfälle generieren
5. Code generieren
6. Fortschritt verfolgen
7. Vollständigkeit prüfen
8. Informationen zusammenfassen
9. Automatische Verifikation
10. Auswirkungen von Änderungen verstehen
11. Risiko bewerten
12. Konflikte erkennen
13. Inkonsistenzen erkennen
14. Das Modell animieren (Simulation)
15. Das Modell als Spezifikation
16. Das Modell zur Strukturierung
17. Wissen verwalten
18. Wiederverwendung

Quelle: https://www.se-trends.de/einsatz-von-systemmodellen/

Das Problem mit Systemmodellierung

- Akzeptanz
- Methodik
- Integration
- Elfenbeinturm-Modelle
- Spaghetti-Modelle



https://medium.com/@jastram/ivory-tower-modeling-332d7715aa8c

semiant

4 Thesen

Für einen Quantensprung in der KI-gestützen Produktentwicklung

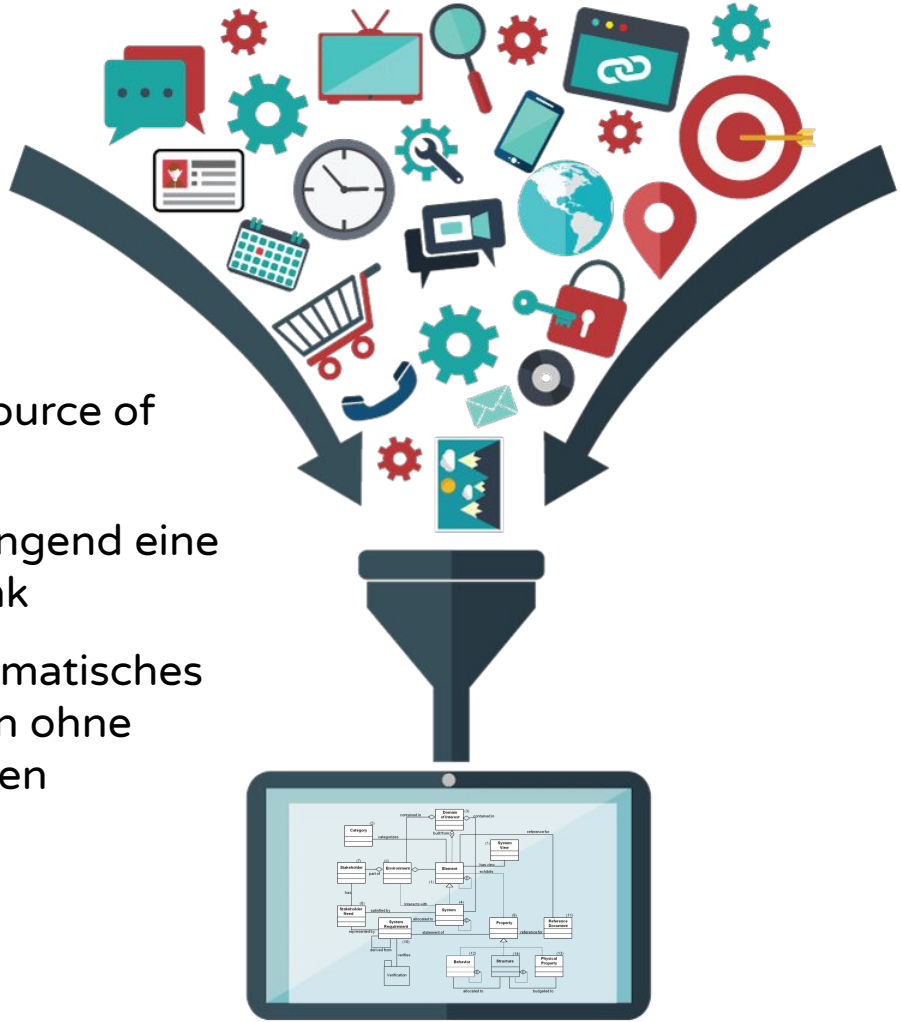
1. Das Systemmodell repräsentiert “die Wahrheit”
2. Die KI vermittelt zwischen Mensch und Modell
3. Der Mensch braucht nichts vom Modell zu wissen (kann aber)
4. Die KI muss den Modell-Kontext verstehen

semiant

These 1:

Das Systemmodell repräsentiert “die Wahrheit”

- “Single Source of Truth”
- Nicht zwingend eine Datenbank
- Kein automatisches Verändern ohne Nachfragen



semiant

These 2:
Die KI muss zwischen Mensch und Modell vermitteln

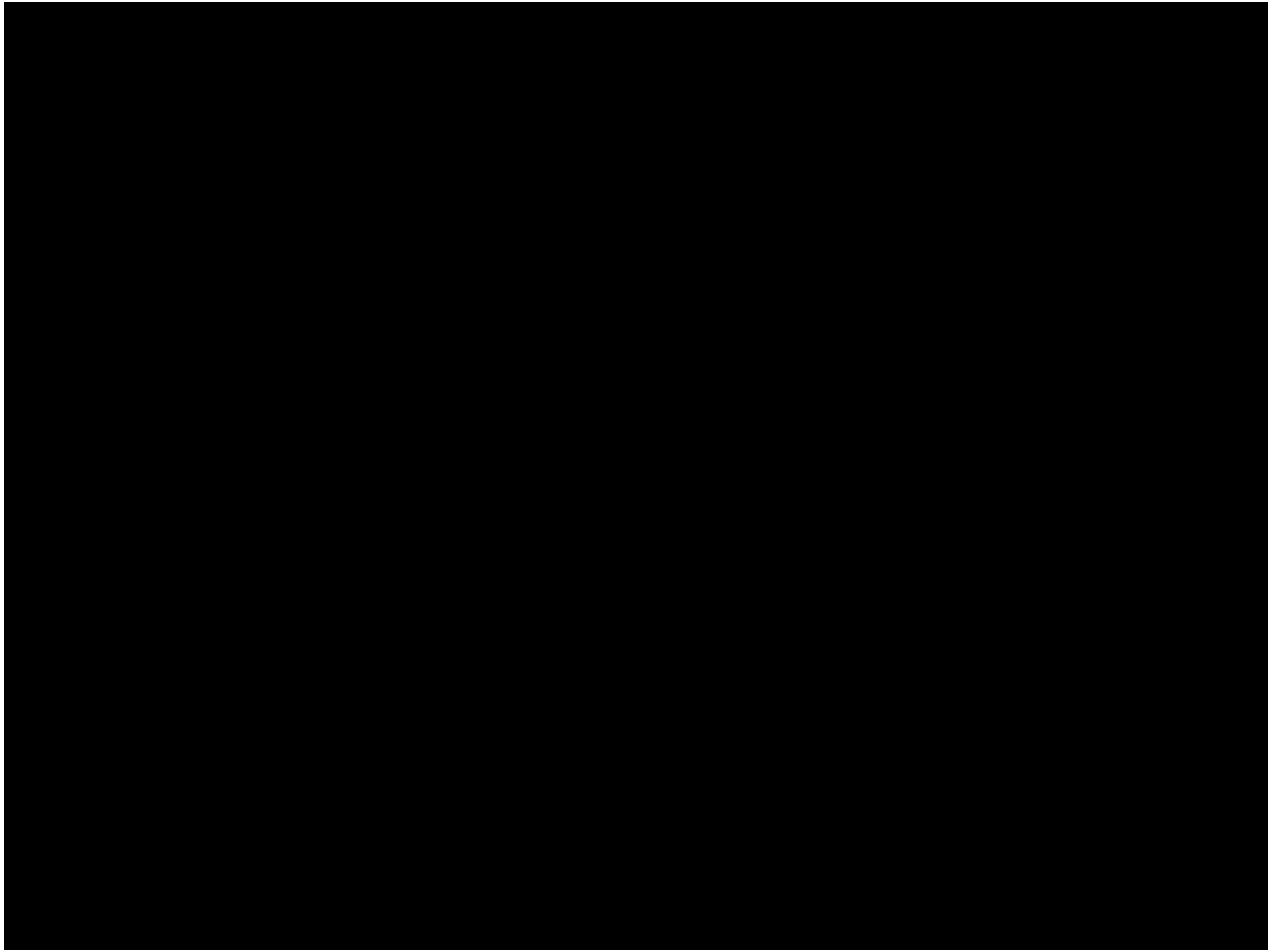
semiant

These 2:

Wir brauchen ein Übersetzungs werkzeug!

semiant

Demo — Video als Backup



These 3:
Der Mensch braucht nichts vom Modell zu wissen
(sollte aber bei Interesse Zugriff haben)

semiant

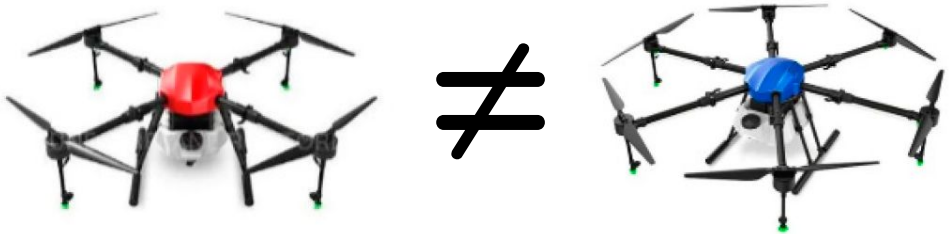
These 4:

Die KI muss den Modell-Kontext verstehen

Essentiell, damit…

- Keine Produkte vermischt werden
- Architektur respektiert wird
- Wiederverwendung ermöglicht wird
- Das Modell an der richtigen Stelle verändert wird

… und vieles mehr



semiant

Gibt es das schon?

Noch nicht —
Wir (und andere)
arbeiten dran!

semiant

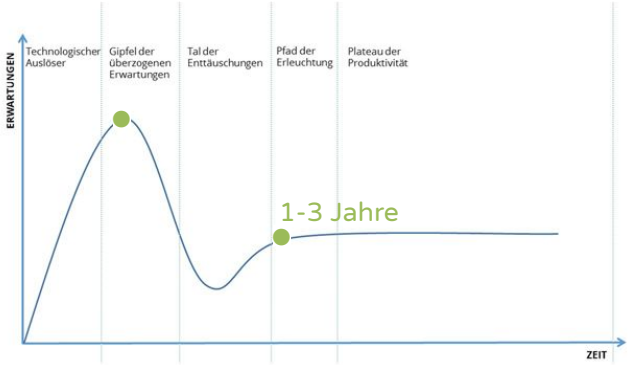
Die Zukunft

Modelle als Dreh- und Angelpunkt für KI-basierte Produktentwicklung

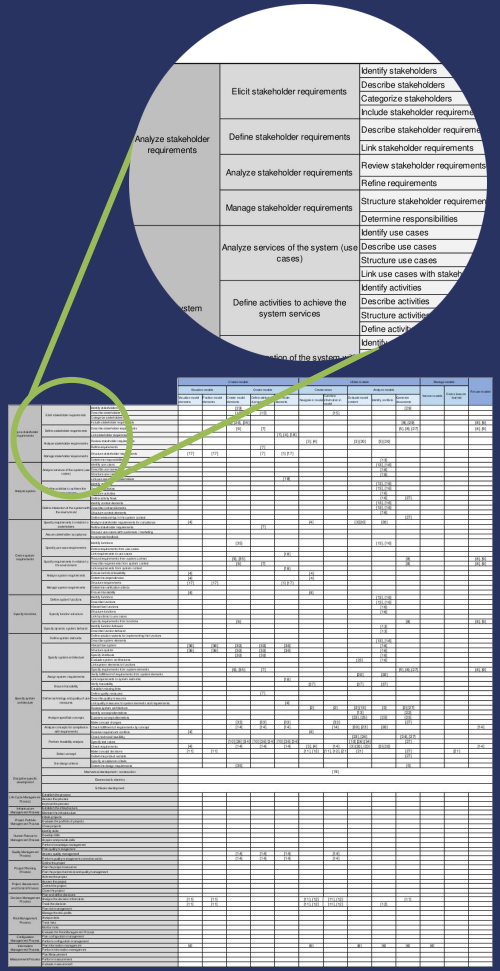
semiant

Die Zukunft

- KI-Chat erreicht bald das “Tal der Enttäuschungen”
- SysML v2 könnte ein Enabler sein (frühestens 2025)
- Bis dahin:
  - Punktuelle Lösungen ohne Modell-Kontext
  - Kunden- und Anwendungsfall-spezifische Lösungen mit Kontext-Bewusstsein



semiant



KI im MBSE

https://www.selive.de/ai-in-mbse/

- Analyze stakeholder requirements
- Analyze system
- Derive system requirements
- Specify functions
- Specify system architecture
- Discipline-specific development
- Life Cycle Management Process
- …

- Hierarchize system
- Structure system
- Specify system architecture
- Specify interfaces
- Evaluate system architectures
- Link system elements to functions
- Specify requirements from system elements

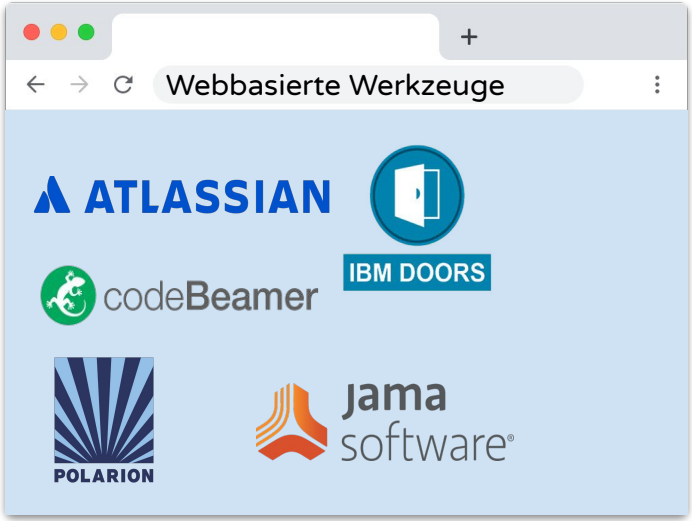
semiant

SElive

ist eine Initiative des Fraunhofer IEM

Korporatives Mitglied des GfSE

Typisches Systems Engineering Ecosystem



Systemmodellierung

Weitere Werkzeuge

MATLAB & SIMULINK

AUTOCAD

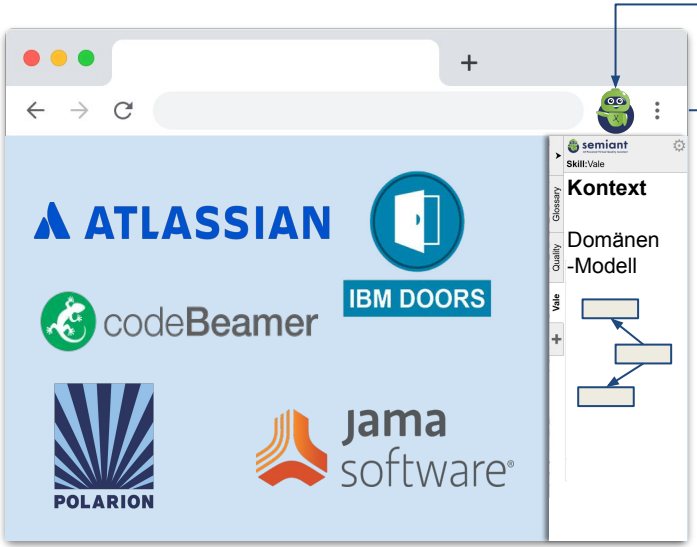
windchill

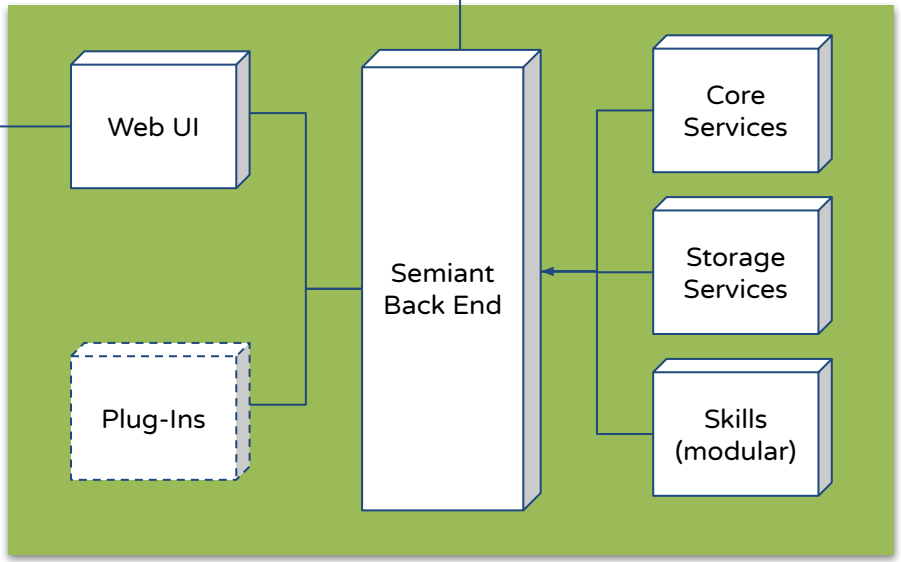
VECTOR

…und viele mehr

semiant

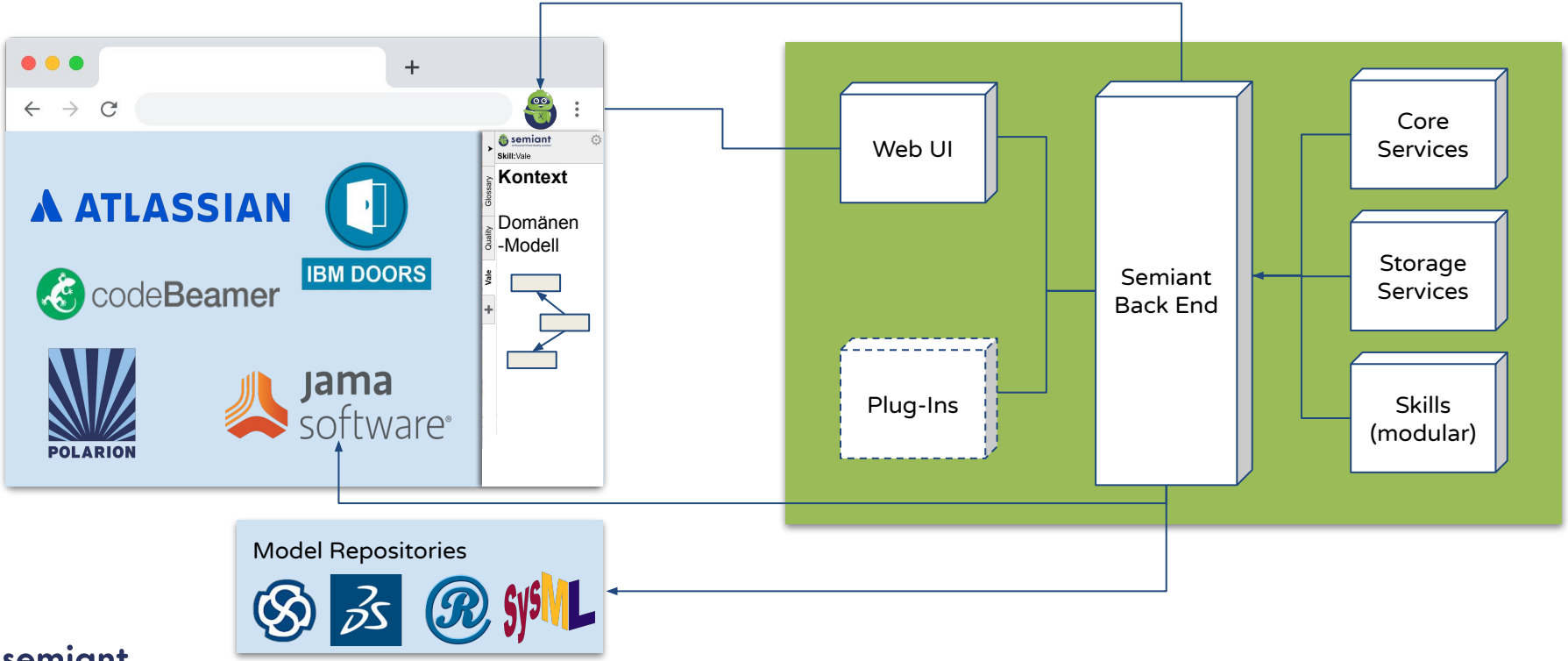
Semiant: UI-Integration über Browser Extension





semiant

Semiant: Bestehende Repositories nutzen



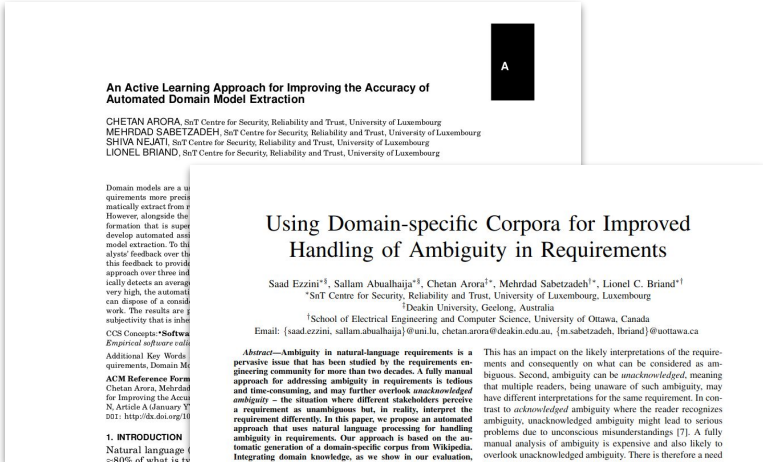
semiant

Beispiel-Service:
Deterministische Modellextraktion aus Text

Arbeit von Arora et.al.: Extraktion von Domänen-Modellen

Rule Id	Description
C1	All noun phrases in the requirements are candidate concepts.
A1	Transitive verbs suggest associations.
A2	A verb with a preposition suggests an association.
A3	A relative clause modifier of nouns suggests an association.
A4	A verbal clausal modifier suggests an association.
A5	A non-finite verbal modifier suggests an association.
A6	A prepositional dependency (Link Path) suggests an association between indirectly-related concepts.
Ag1	Genitive cases suggest aggregations.
Ag2	Terms "contain", "include", [...] suggest aggregations.
At1	An intransitive verb with an adverb suggests an attribute.
G1	Premodifiers of noun phrases suggest generalizations.

Arora, C., Sabetzadeh, M., Nejati, S., & Briand, L. (2019). An active learning approach for improving the accuracy of automated domain model extraction. *ACM Transactions on Software Engineering and Methodology (TOSEM)*, *28*(1), 1-34.



An Active Learning Approach for Improving the Accuracy of Automated Domain Model Extraction

CHETAN ARORA, SnT Centre for Security, Reliability and Trust, University of Luxembourg
MEHRDAD SABETZADEH, SnT Centre for Security, Reliability and Trust, University of Luxembourg
SHIVA NEJATI, SnT Centre for Security, Reliability and Trust, University of Luxembourg
LIONEL BRIAND, SnT Centre for Security, Reliability and Trust, University of Luxembourg

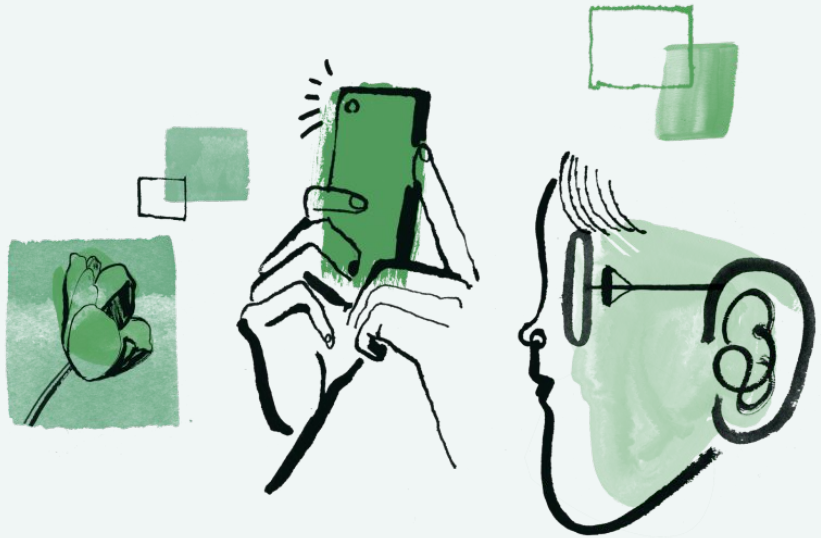
Using Domain-specific Corpora for Improved Handling of Ambiguity in Requirements

Saad Ezzini*§, Sallam Abualhaija*§, Chetan Arora‡*, Mehrdad Sabetzadeh†*, Lionel C. Briand*†
*SnT Centre for Security, Reliability and Trust, University of Luxembourg, Luxembourg
‡Deakin University, Geelong, Australia
†School of Electrical Engineering and Computer Science, University of Ottawa, Canada
Email: {saad.ezzini, sallam.abualhaija}@uni.lu, chetan.arora@deakin.edu.au, {m.sabetzadeh, lbriand}@uottawa.ca

Abstract—**Ambiguity in natural-language requirements is a pervasive issue that has been studied by the requirements engineering community for more than two decades. A fully manual approach for addressing ambiguity in requirements is tedious and time-consuming, and may further overlook *unacknowledged ambiguity* – the situation where different stakeholders perceive a requirement as unambiguous but, in reality, interpret the requirement differently. In this paper, we propose an automated approach that uses natural language processing for handling ambiguity in requirements. Our approach is based on the automatic generation of a domain-specific corpus from Wikipedia. Integrating domain knowledge, as we show in our evaluation,**

This has an impact on the likely interpretations of the requirements and consequently on what can be considered as ambiguous. Second, ambiguity can be *unacknowledged*, meaning that multiple readers, being unaware of such ambiguity, may have different interpretations for the same requirement. In contrast to *acknowledged* ambiguity where the reader recognizes ambiguity, unacknowledged ambiguity might lead to serious problems due to unconscious misunderstandings [7]. A fully manual analysis of ambiguity is expensive and also likely to overlook unacknowledged ambiguity. There is therefore a need

Leitfaden zum Selbermachen



People + AI Research

https://pair.withgoogle.com

User Needs + Defining Success

Even the best AI will fail if it doesn't provide unique value to users.

Read more →

Data Collection + Evaluation

Decide what data are required to meet your user needs, source data, and tune your AI.

Read more →

Mental Models

Introduce users to the AI system and set expectations for system-change over time.

Read more →

Explainability + Trust

Explain the AI system and determine if, when, and how to show model confidence.

Read more →

Feedback + Control

Design feedback and control mechanisms to improve your AI and the user experience.

Read more →

Errors + Graceful Failure

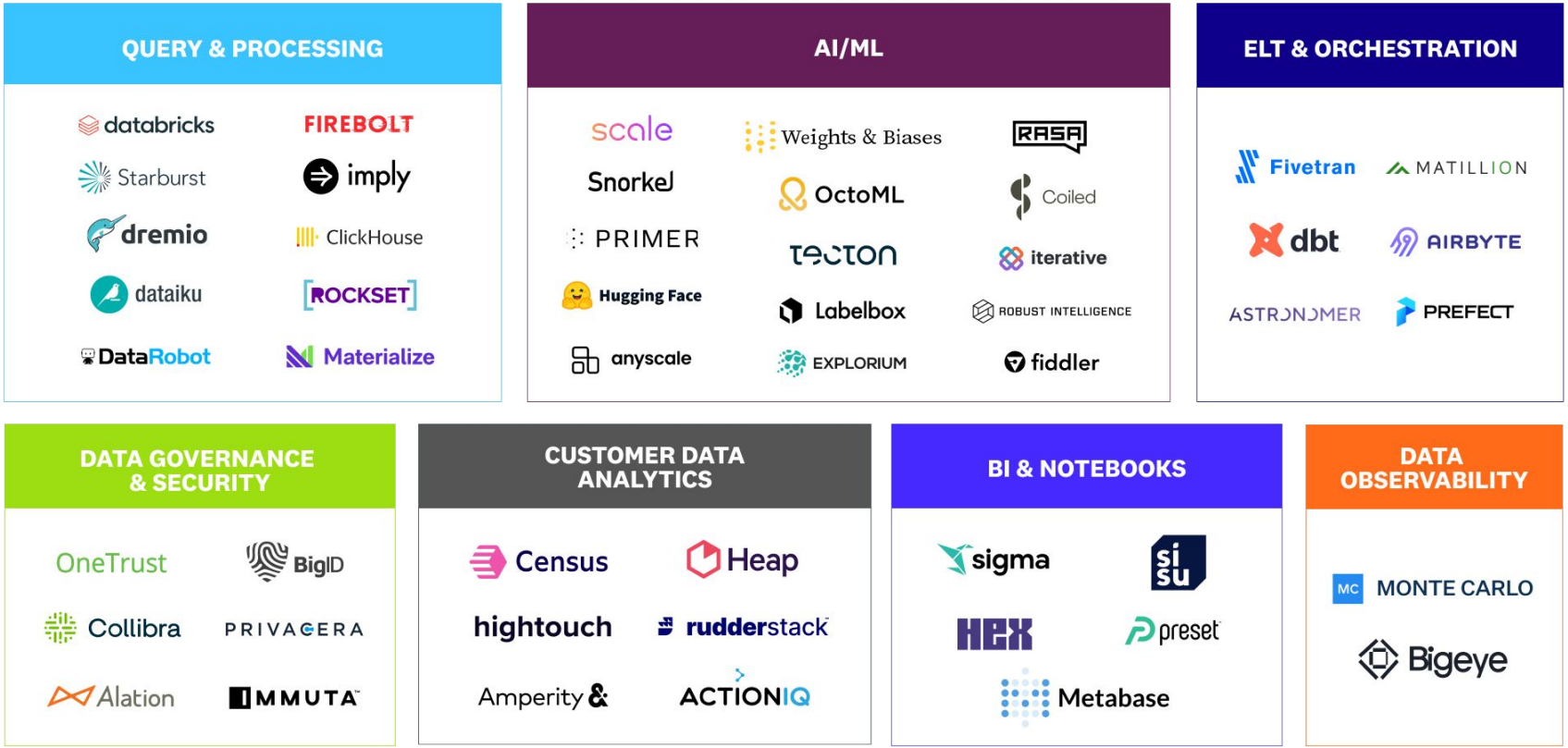
Identify and diagnose AI and context errors and communicate the way forward.

Read more →

semiant

Data Startups

https://future.com/data50/



semiant

Fazit

- Der KI-Hype wird bald abklingen
- KI kann heute punktuell die Produktentwicklung unterstützen
- Langfristig muss die KI ein Systemmodell kennen und nutzen
- Der Markt ist noch stark in Bewegung, fertige Lösungen gibt es noch nicht (selber bauen!)

Fragen?

semiant

Zur Person: Michael Jastram

- Promotion 2012 zum Thema Anforderungsmodellierung
- Selbstständig seit 2011 (Formal Mind GmbH): Systems Engineering
- Artikelreihe im HOOD-Blog: SEcKI – Systems Engineering mit KI