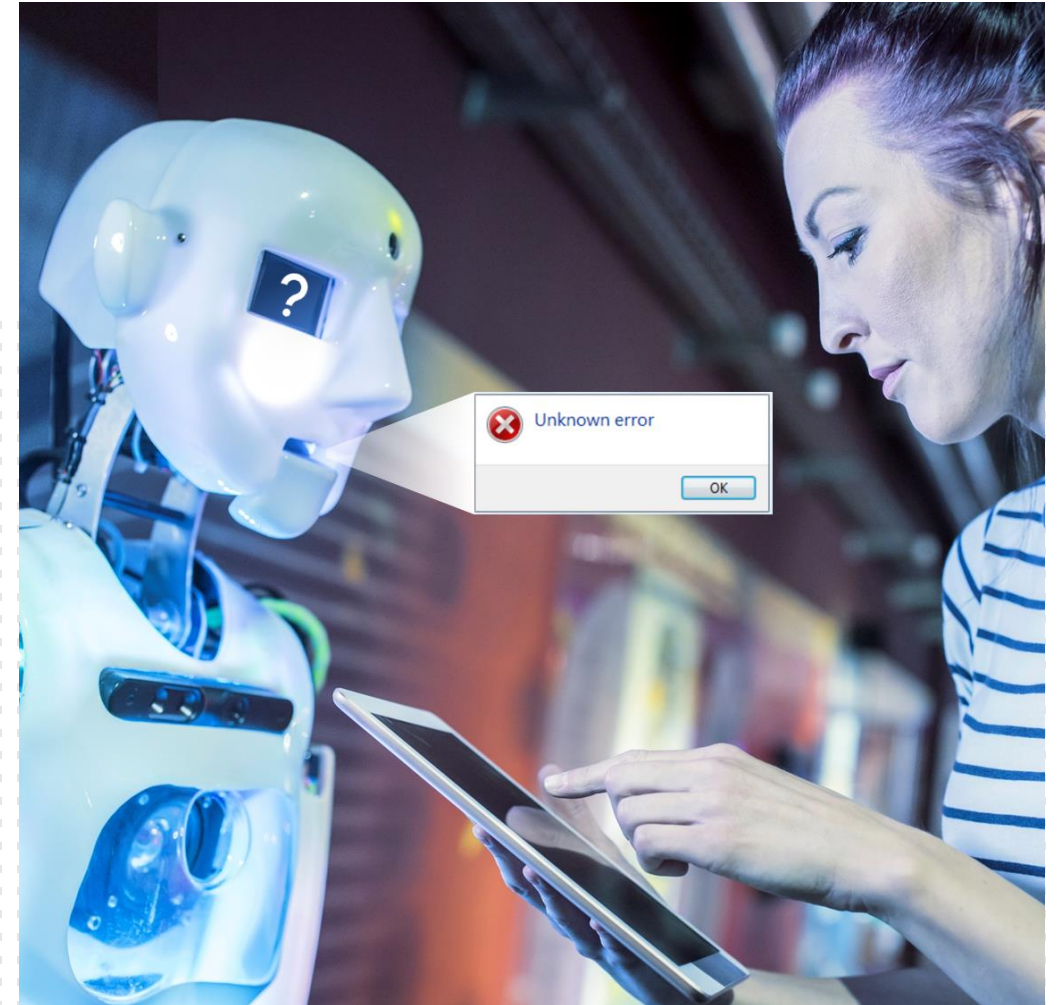


Von Misserfolgen in KI-Projekten – und was wir daraus lernten

Swiss Mechatronics Day 2024

4. Juli 2024, Technopark Zürich
Dr. sc. nat. Simon Kurmann



Worum es in dieser Präsentation geht

- 3 Beispiele für reale Projekte, die nicht erfolgreich waren.
 - Anonymisiert!
- Was waren die zentralen Probleme?
- Wie können wir in Zukunft diese zentralen Probleme vermeiden oder wenigstens ihre Auswirkungen begrenzen?



Beispiel 1

Bildererkennung für ein Medizingerät



Beispiel 1: Bilderkennung für ein Medizingerät

Kontext

- Intelligenter Abfalleimer
- Medizinisches Umfeld
- Zentrale Aufgaben:
 - Sichere Entsorgung
 - Erkennung von eingeworfenen Medikamentenbehältern



Symbolbild

Beispiel 1: Bilderkennung für ein Medizingerät

Ziele

- KI zur Erkennung von Medikamentenbehälter
- Definierte Liste von Medikamentenbehältern
- Hohe Zuverlässigkeit auch bei Verschmutzung



Symbolbild

Beispiel 1: Bilderkennung für ein Medizingerät

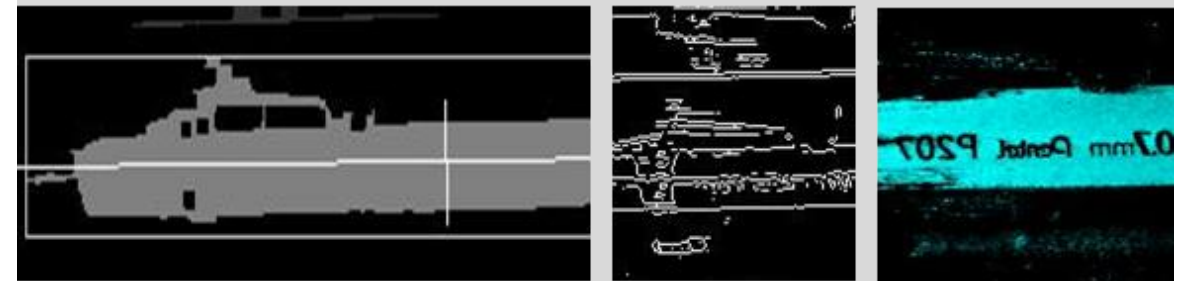
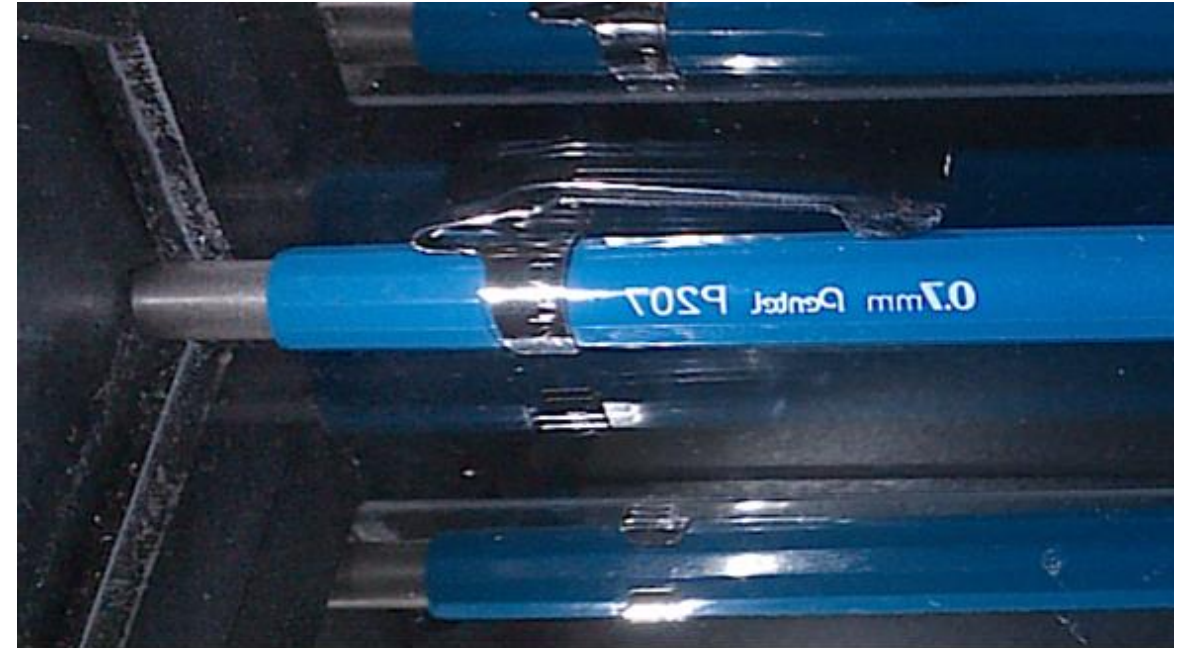


Problem

- Hardware-Änderungen ohne Berücksichtigung der KI
 - Annahmen der KI nicht mehr erfüllt
 - Mehraufwand für KI-Entwicklung

Ergebnis

- Bilderkennung auf dem Gerät
- Fehlerrate: 1 in ~500 Tests



Beispiel 1: Bilderkennung für ein Medizingerät



Zusätzliches Ziel (nachträglich hinzugefügt)

- Erweitere KI um Erkennung von gefährlichen Objekten
- Verhindere Gefahr für Nutzer

Neues Problem

- Unklare Aufgabenstellung: Was ist ein «gefährliches Objekt»?

Finales Ergebnis

- Keine sinnvolle Lösung bis Projektabbruch



Beispiel 2

Sauberkeitsbeurteilung



Beispiel 2: Sauberkeitsbeurteilung

Kontext

- Gerät zur Reinigung von Infrastruktur
- Integrierte Kamera
- Aufzeichnung von Videos während Reinigung
→ Upload in Cloud
- Beurteilung der Sauberkeit durch Experten mittels Videos



Symbolbild

Beispiel 2: Sauberkeitsbeurteilung

Ziele

- KI für Beurteilung der Sauberkeit
- Reduktion des Aufwands für Sauberkeitsbeurteilung



Symbolbild

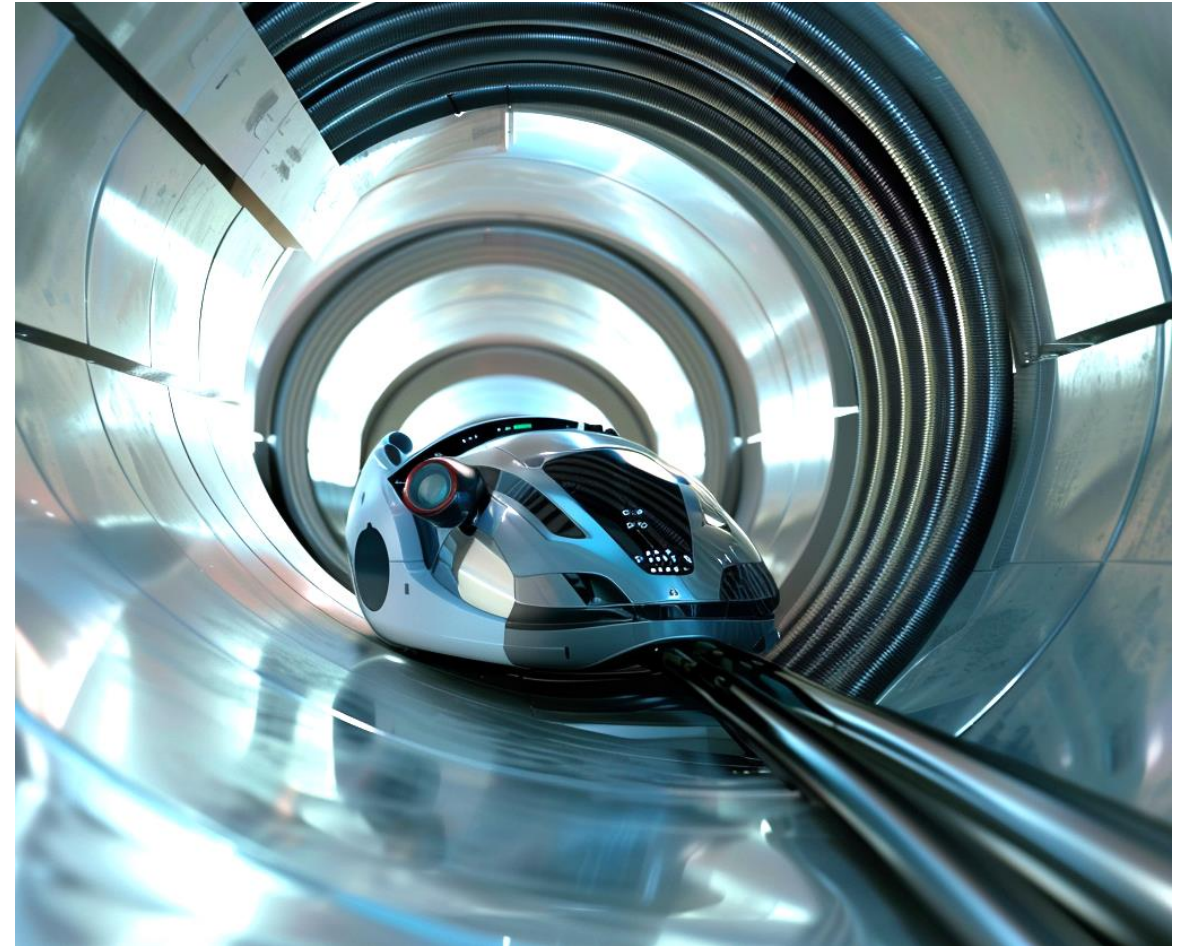
Beispiel 2: Sauberkeitsbeurteilung

Problem

- Keine Referenzwerte
 - Uneinigkeit zwischen Experten
 - Keine zeitliche Konsistenz zu erwarten
 - Abweichung von Expertenmeinung unvermeidlich
- Nutzer der KI tolerieren keine Fehler

Ergebnis

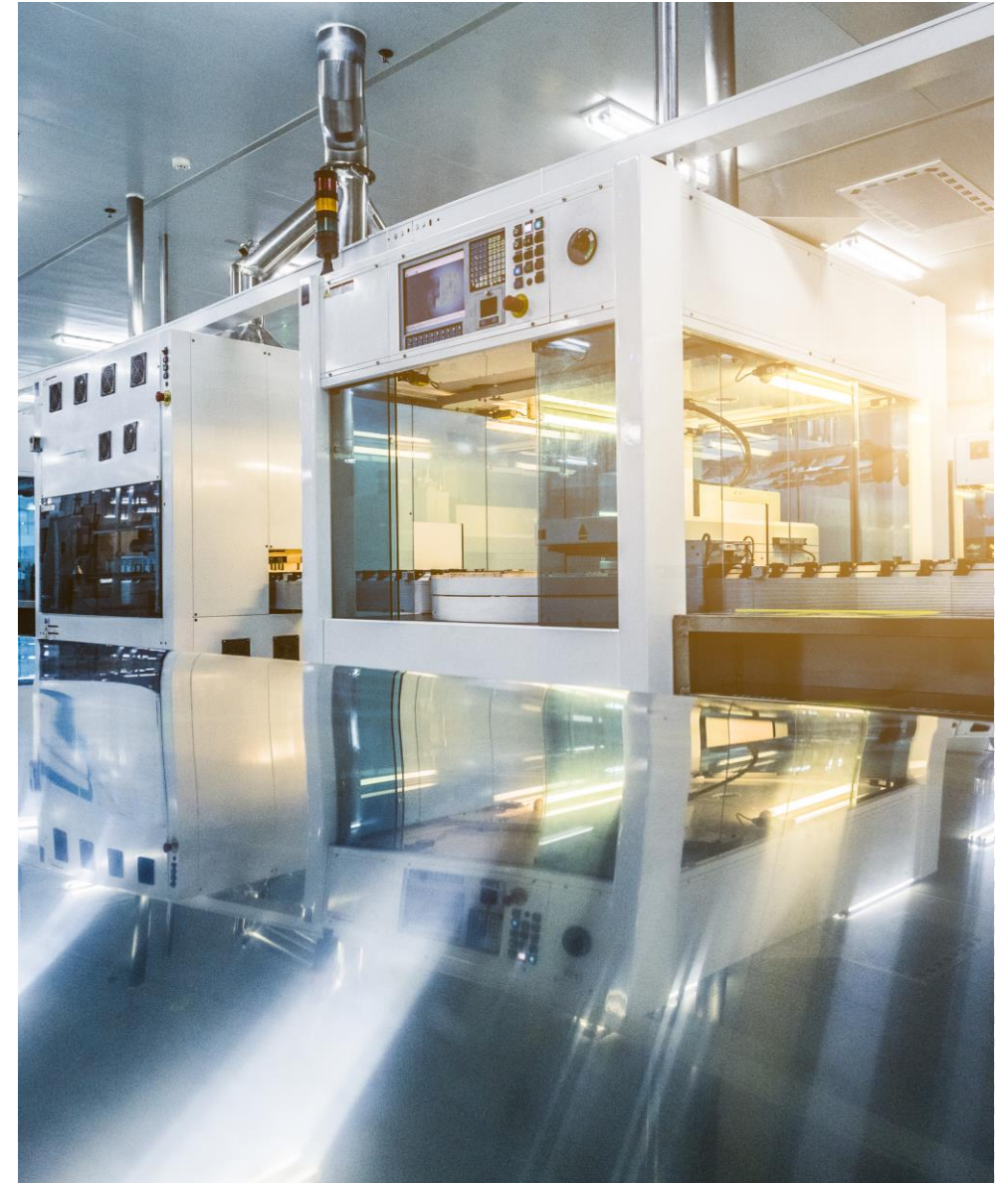
- Projektabbruch



Symbolbild

Beispiel 3

Predictive Quality



Beispiel 3: Predictive Quality

Kontext

- Komplexer Produktionsprozess in 30+ Zellen
- 289 Qualitätsmetriken
- Verschiedene Produkte auf der gleichen Anlage
- Schwieriges Einstellen der Anlage
- >800 Messwerten in den Zellen
- Vorhanden: 54'000 Datenpunkte des häufigsten Produktes



Symbolbild

Beispiel 3: Predictive Quality

Ziele

- KI für Vorhersage von Produktionsqualität
 - Input: Prozessdaten
 - Unterstützung von Operatoren
 - V.a. beim Einstellen der Anlage
- Vertieftes Verständnis für den Produktionsprozess



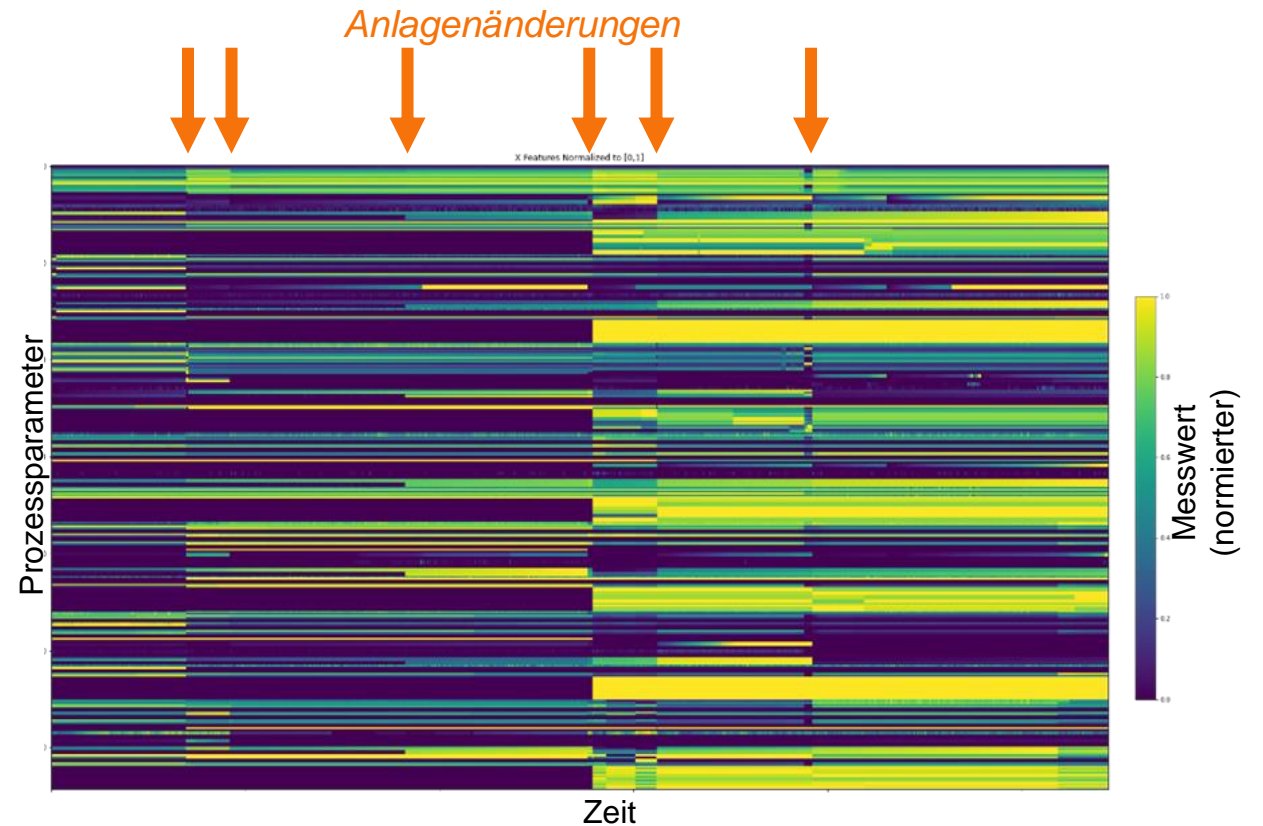
Symbolbild

Beispiel 3: Predictive Quality



Problem

- Varianz in den Daten
 - gross bei Anlagenänderungen,
 - klein sonst
- 'Effektive' Datenmenge zu klein für KI-Training!
- Benötigte Datenmenge: 20+ Jahre



Beispiel 3: Predictive Quality



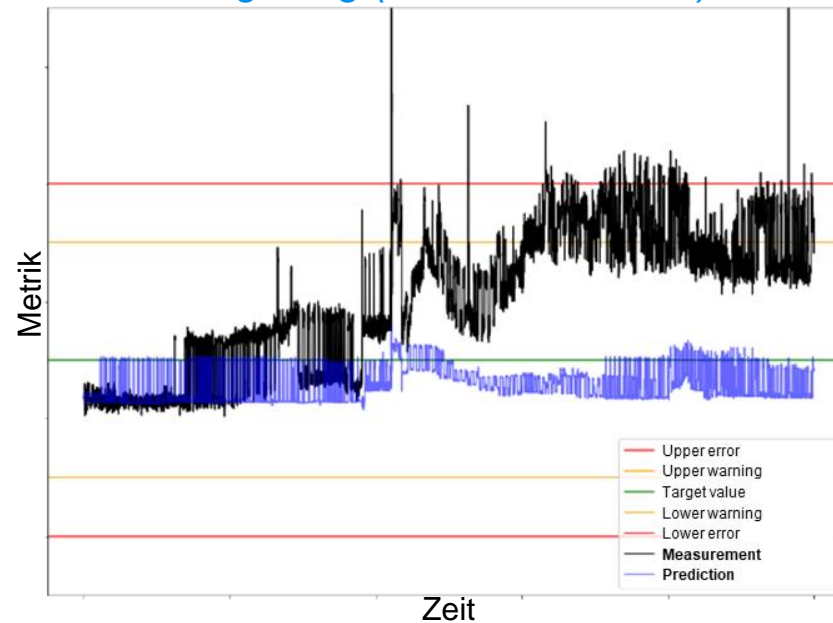
Problem

- Varianz in den Daten
 - gross bei Anlagenänderungen,
 - klein sonst
- ‘Effektive’ Datenmenge zu klein für KI-Training!
- Benötigte Datenmenge: 20+ Jahre

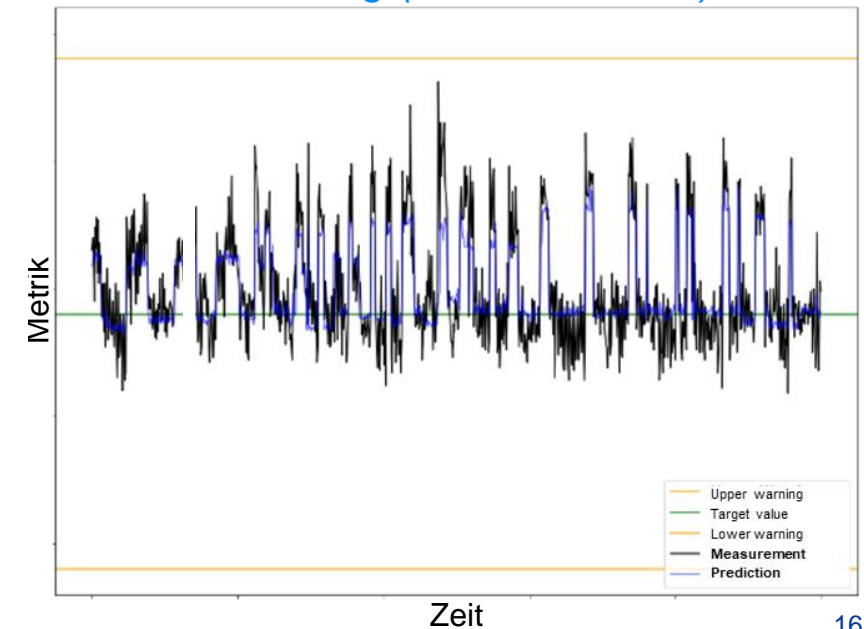
Ergebnisse

- Vorhersagen versagen
 - langfristig
 - beim Einstellen
- Brauchbare Vorhersagen:
 - kurzfristig
 - bei bekanntem Niveau

Langfristig (10'000 Produkte)



Kurzfristig (1'000 Produkte)



Predictive Quality: Neuausrichtung (laufendes Projekt)

Beispiel 1 fortgesetzt

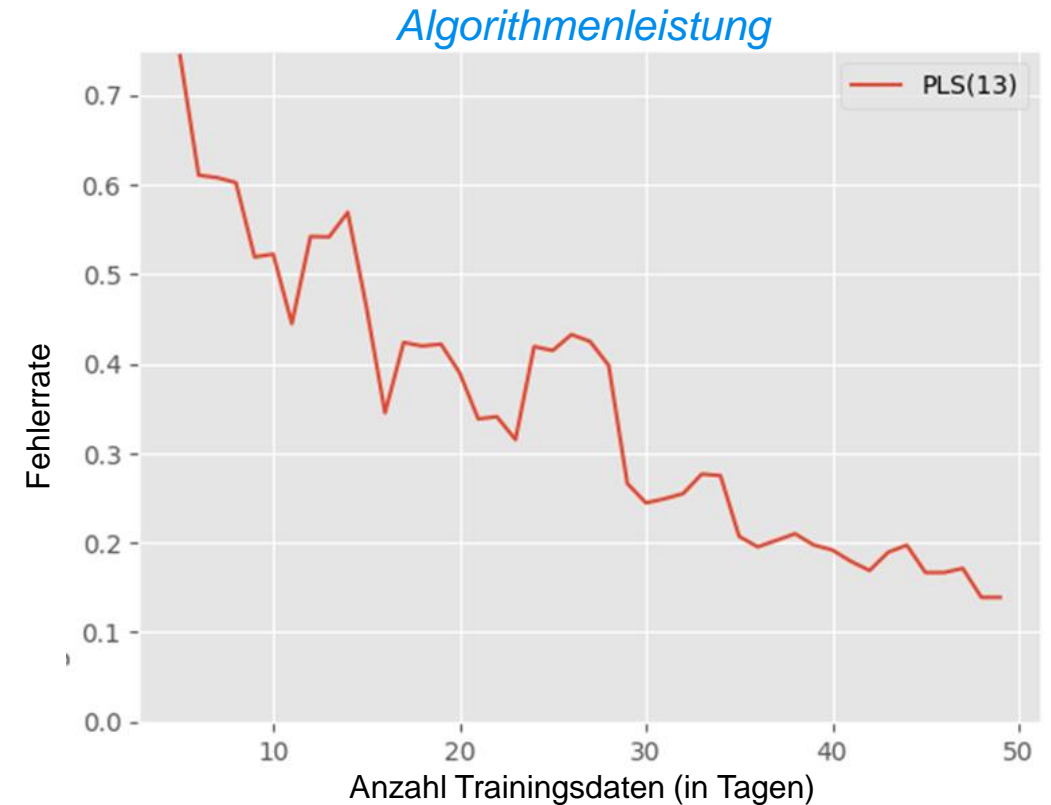


Neues Ziel

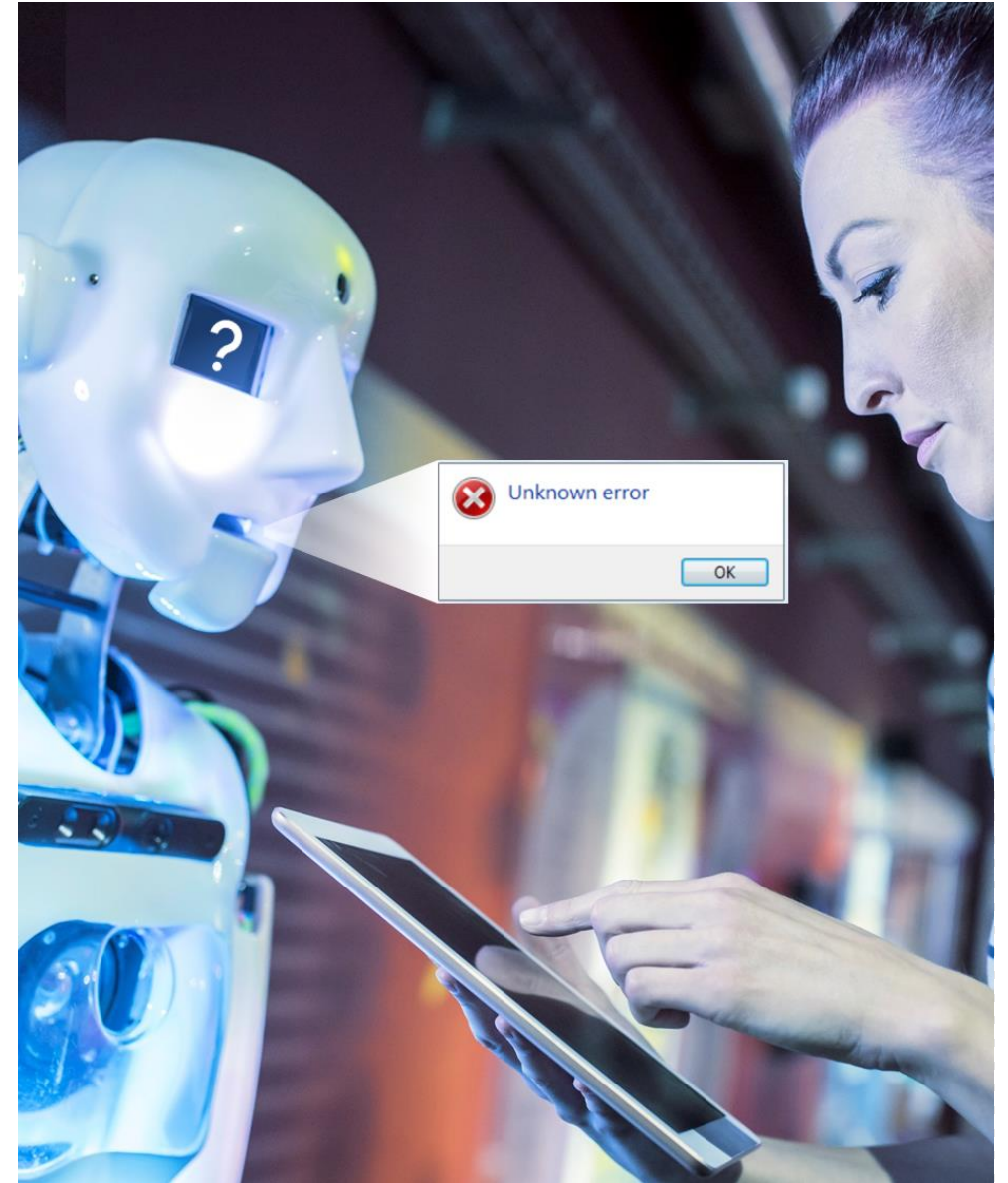
- Vorhersage: «Wie ändern sich die Produkteigenschaften durch einen nachgelagerten externen Verarbeitungsschritt?»

Ergebnisse




- Prototypen-Algorithmus zeigt Machbarkeit
- Anwendungsreife möglich mit akzeptablem Aufwand



Was wir daraus gelernt haben



Technische vs. anwendungsseitige Probleme

	Beispiel	Anwendungsseitig Problem → Folge	Technisch Problem → Folge
	Bildererkennung für Medizingerät	Unklare Aufgabenstellung → Keine Lösung	Unpassendes Systemdesign → Mehraufwand
	Sauberkeitsbeurteilung	Keine Referenzwerte → Projektabbruch	
	Predictive Quality		Unzureichende Datenvielfalt → Neuausrichtung

 *Nicht gelöst*

 *Gelöst*

Was wir daraus gelernt haben für die Entwicklung von KI

Technische Probleme sind eher lösbar als solche in der Anwendungsdefinition.

Was wir daraus gelernt haben für die Entwicklung von KI

Vor einem Projekt

- Denke zuerst die ganze Anwendung und die Rolle der KI durch
 - ✓ aus Sicht des Nutzers:
 - «Was muss die KI leisten, um einen skeptischen Nutzer zu überzeugen?»
 - ✓ von der KI her:
 - «Wie kann die KI das leisten?»
- Stelle sicher, dass du klare Referenzwerte für das Training angeben kannst.

Während des Projekts

- Ändert sich die Aufgabe der KI, dann denke die Anwendung erneut wie oben durch.
- KI ist kein Allheilmittel für Lücken im Systemdesign.
- Sei bereit, die Anwendung an die Daten anzupassen.

KI-Checker: Hilfsmittel für Ersteinschätzung von KI Use Cases

KI Checker 1 Problemraum

helbling

Was ist die Absicht hinter dem Use Case? Nicht klar formulierbar

Welcher Nutzen ergibt sich durch die Zielerreichung? Unklar

Wer würde für die Zielerreichung etwas bezahlen? Niemand

Was passiert, wenn man das Problem nicht löst? Nichts

Wie kann man das Problem ohne KI lösen? Bessere Alternative

Wem hilft es? Niemandem

Wann müssen Resultate verfügbar sein? Früher als möglich

Dein Use Case hat die erste Hürde bestanden. Weiter auf der Rückseite!

KI Checker 2 Lösungsraum

helbling

Ich habe genug Beispiele für das, was die KI lernen sollte.

Ich kann begründen, wieso die nötige Info in den Input-Daten vorhanden ist.

Ich kann zeigen, dass ein Mensch lernen kann, das Problem anhand der Input-Daten zu lösen.

Ich kann es akzeptieren, wenn die Entscheidung nicht gänzlich erklärbar ist.

Ich kann mit den Folgen von Fehlern leben.

Ich erwarte, dass die Grundlagen für Entscheidungen stabil bleiben.

Ich will, dass Entscheidungen morgen so gefällt werden wie gestern.

Wieviele Kreuze konntest du setzen?

1 - 2: Dieser Use Case ist nicht für die Anwendung von KI geeignet.

3 - 4: Dieser Use Case braucht noch detailliertere Abklärungen bei den negativen Antworten.

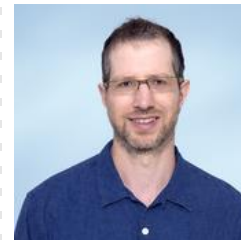
5 - 7: Für diesen Use Case ist eine KI-Lösung vielversprechend!

The road to wisdom

The road to wisdom? – Well, it's plain
And simple to express:
Err
and err
and err again,
but less
and less
and less.

- Piet Hein

Ihre Ansprechpartner



Simon Kurmann
simon.kurmann@helbling.ch

Helbling Technik AG
Schachenallee 29
CH-5000 Aarau
T +41 62 836 45 20
www.helbling.ch

André Wangler
andre.wangler@helbling.ch

