

Hacking PatchCore

Data Analytics & AI

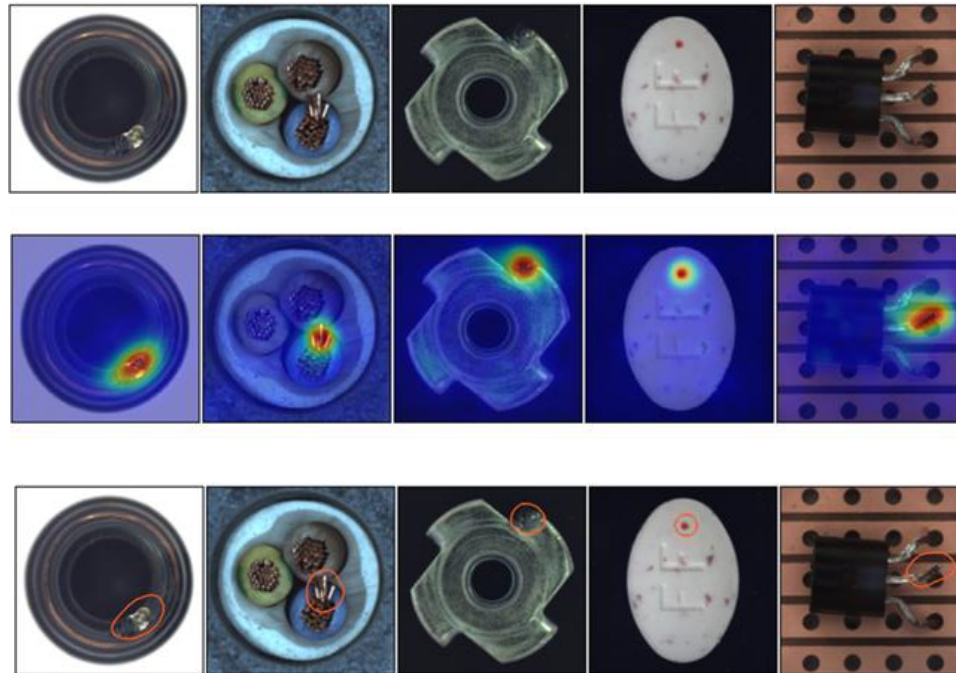


Digital Factory
Vorarlberg

Dipl.-Ing. Dr. techn. Sebastian **Hegenbart**

→ Problemstellung - Visuelle Anomalieerkennung

- Visuelle Anomalieerkennung spielt eine wichtige Rolle in **Qualitätssicherung**
- **Schwierigkeit:** Erkennung ungewöhnlicher Muster auf Basis nominaler Daten

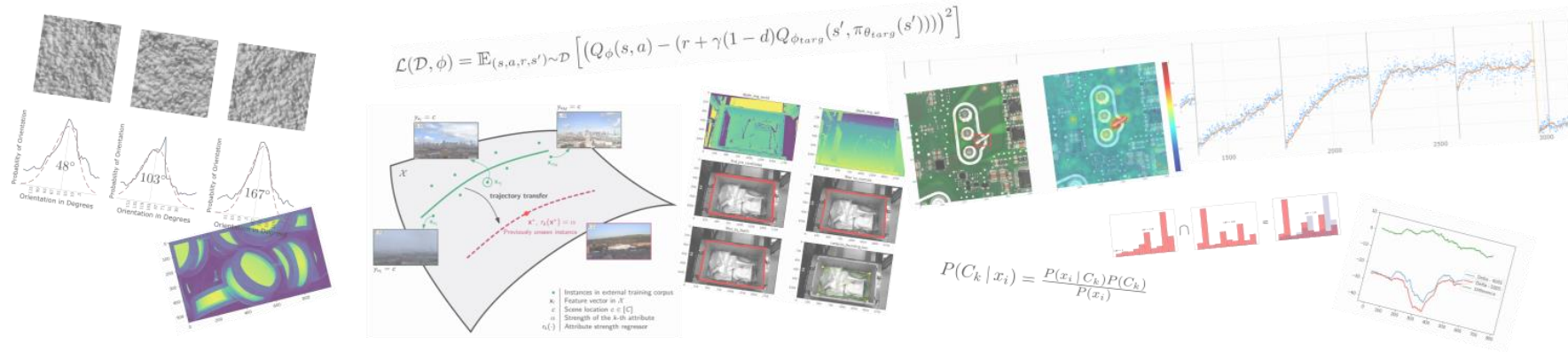


Problemstellung - Visuelle Anomalieerkennung

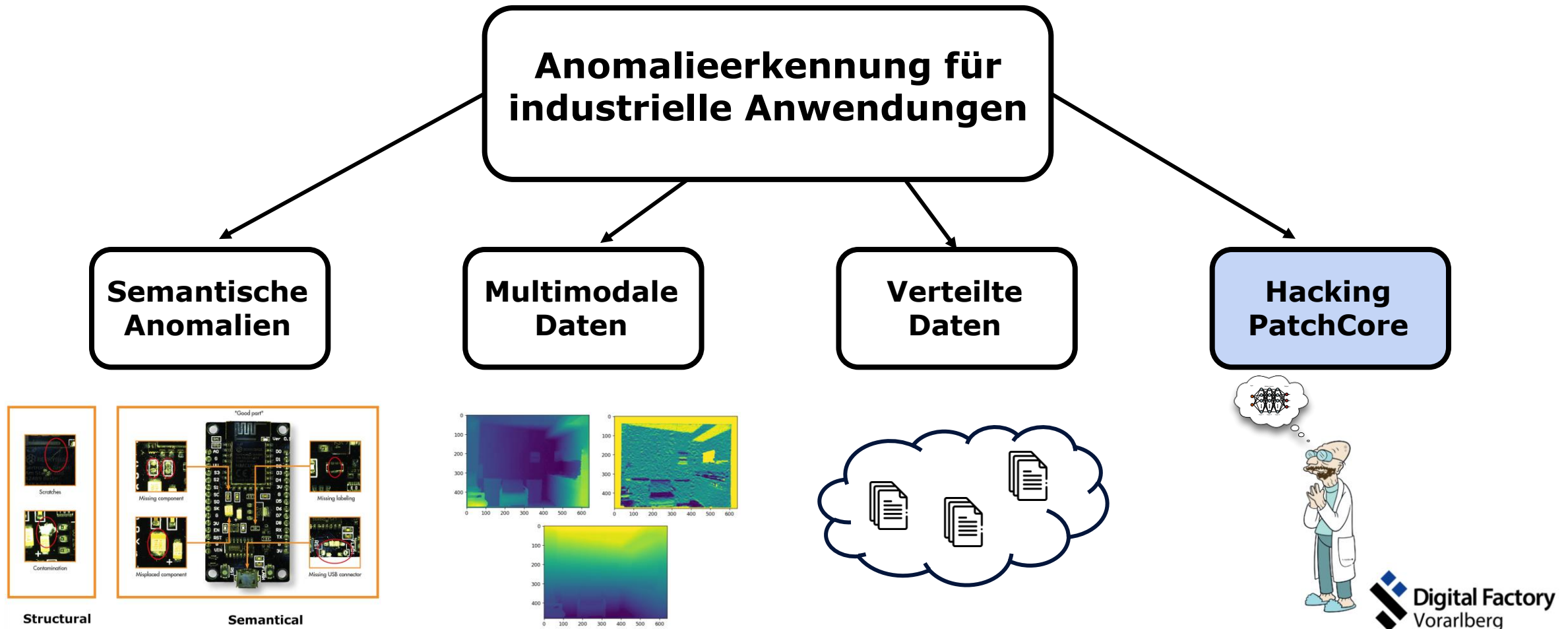
- Existierende Verfahren erreichen **hohe Genauigkeit** auf **akademischen** Benchmarks

Problem: Anpassung an industrielle Anwendungen ist **aufwändig, arbeitsintensiv und benötigt Expertise** in künstlicher Intelligenz

Hacking Patch-Core soll das ändern!



Systematic Hunt for Exceptions and Rare Latent Outliers using Clever Knowledge



→ Hacking PatchCore

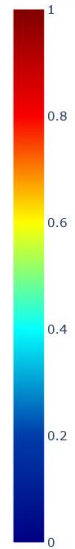
Wie können aktuelle Verfahren mit Hilfe von domänenspezifischem Wissen einfach und schnell an spezifische Problemstellungen angepasst werden?



Eingabe



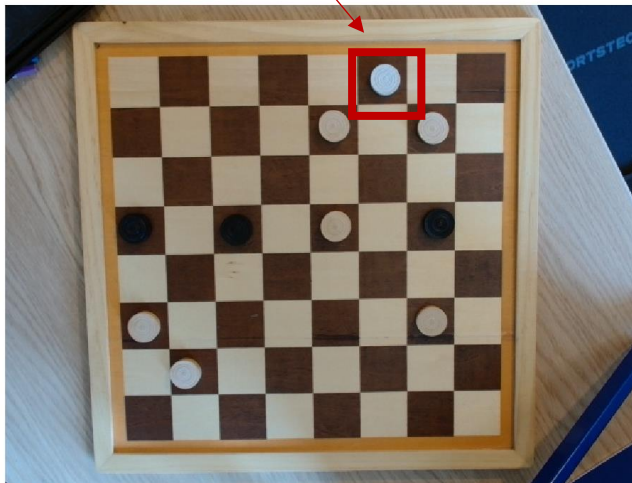
Ausgabe



→ Hacking PatchCore – False Positives

Bauteile werden mit Toleranzen gefertigt, was zu einer Varianz in deren Ausprägung führt.

Farbe ist **heller** als gelernt.

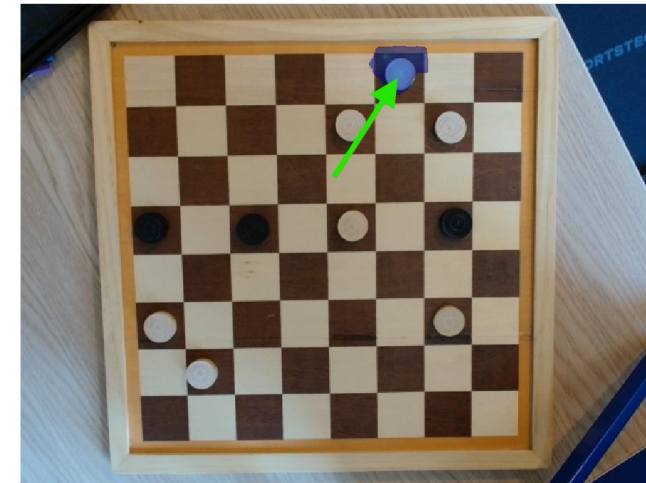


Select model ▼

Fit model Add to OK Add to NOK Add to REF Update model

Eingabe

Modell erkennt dies als Anomalie, obwohl Abweichung **akzeptabel** ist.



Select model ▼

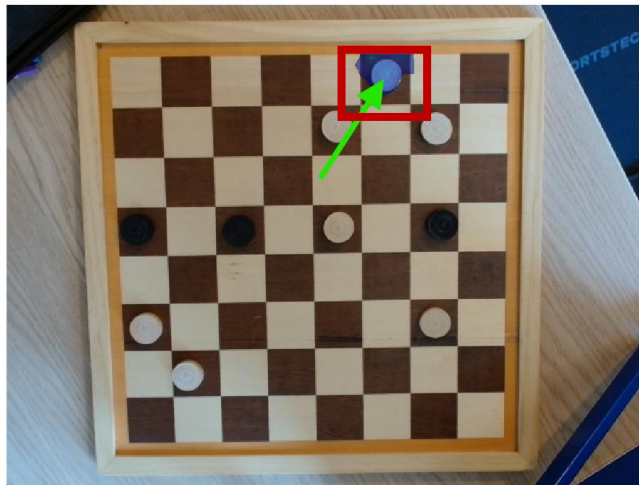
Fit model Add to OK Add to NOK Add to REF Update model

Ausgabe

→ Hacking PatchCore – False Positives

Bauteile werden mit Toleranzen gefertigt, was zu einer Varianz in deren Ausprägung führt.

Dömanenexperte wählt Anomalie aus und **markiert** diese als OK.



Select model ▼ Fit model **Add to OK** Add to NOK Add to REF Update model

Eingabe

System passt das Modell an und **lernt** so anhand weniger **Beispiele**.



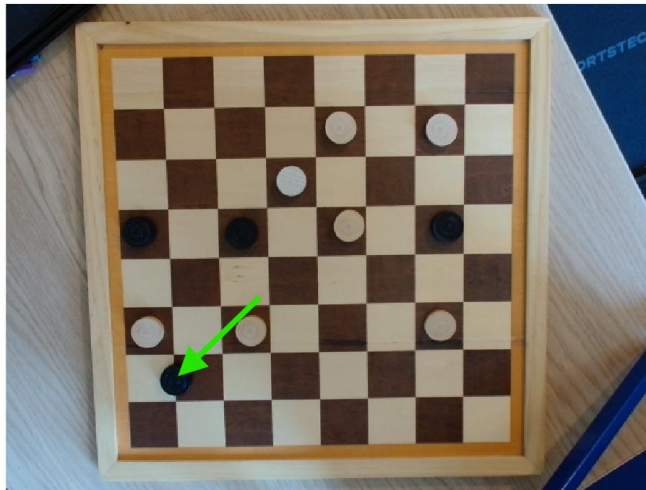
Select model ▼ Fit model Add to OK Add to NOK Add to REF Update model

Ausgabe

→ Hacking PatchCore – False Negative

Bauteile werden mit Toleranzen gefertigt, was zu einer Varianz in deren Ausprägung führt.

Schwarzer Stein liegt auf dem **falschen** Feld.

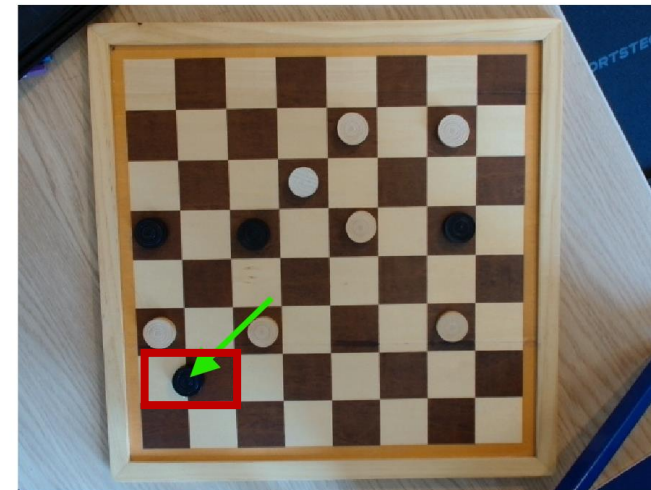


Select model ▾

Fit model Add to OK Add to NOK Add to REF Update model

Eingabe

System **erkennt** dies **nicht** als Anomalie.



Select model ▾

Fit model Add to OK Add to NOK Add to REF Update model

Ausgabe

→ Hacking PatchCore – False Negative

Bauteile werden mit Toleranzen gefertigt, was zu einer Varianz in deren Ausprägung führt.

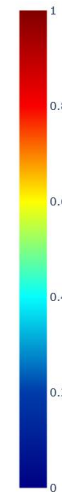
Domänenexperte **markiert** die Anomalie.



Select model ▾ Fit model Add to OK Add to NOK Add to REF Update model

Eingabe

System **lernt** anhand eines Beispiels diese Art von Anomalie.

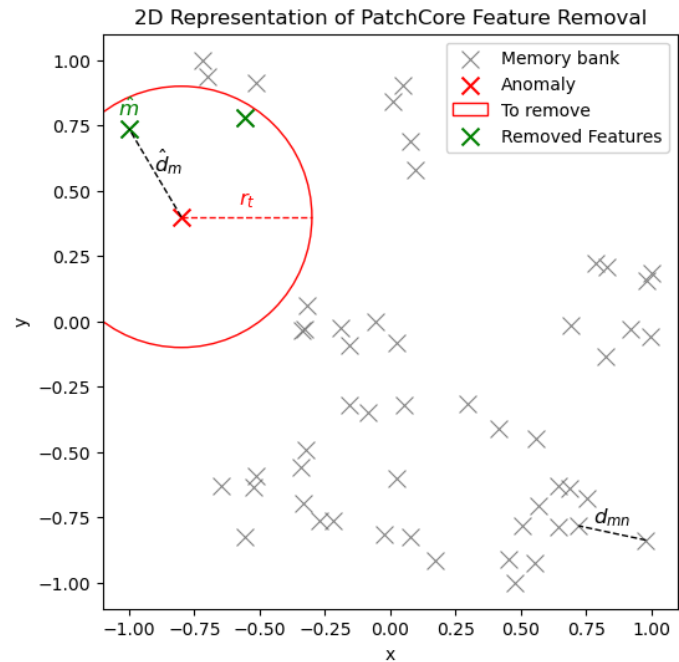


Select model ▾ Fit model Add to OK Add to NOK Add to REF Update model

Ausgabe

→ Hacking PatchCore

Die Modelle werden dabei **nicht neu trainiert**, da wenige Beispiele keinen nutzen haben. Wir **erforschen neuartige Few-Shot fähige Verfahren**, um dies umzusetzen.



$$\hat{m} = \underset{n}{\operatorname{argmin}} \|x_m - x_n\|_2 \text{ with } x_n \in \text{memory bank} \quad (1)$$

$$\hat{d}_m = \|x_m - x_{\hat{m}}\|_2 \quad (2)$$

$$r_t = \max(\hat{d}_i) + \operatorname{std}(\hat{d}_i) \text{ with } i \in \text{ref} \quad (3)$$

$$\hat{c} = \underset{n}{\operatorname{argmin}} \|x_c - x_n\|_2 \text{ with } c \in \text{ROI} \quad (4)$$

$$\hat{a} = \{\hat{c} \in \text{ROI} : \hat{d}_c > r_t\} \quad (5)$$

$$n_{\text{rem}} = \{\hat{a} \in \text{memory bank} : \hat{d}_a < r_t\} \quad (6)$$

→ Demo

**Besuchen Sie uns am Stand, testen sie unsere
Idee!**



