

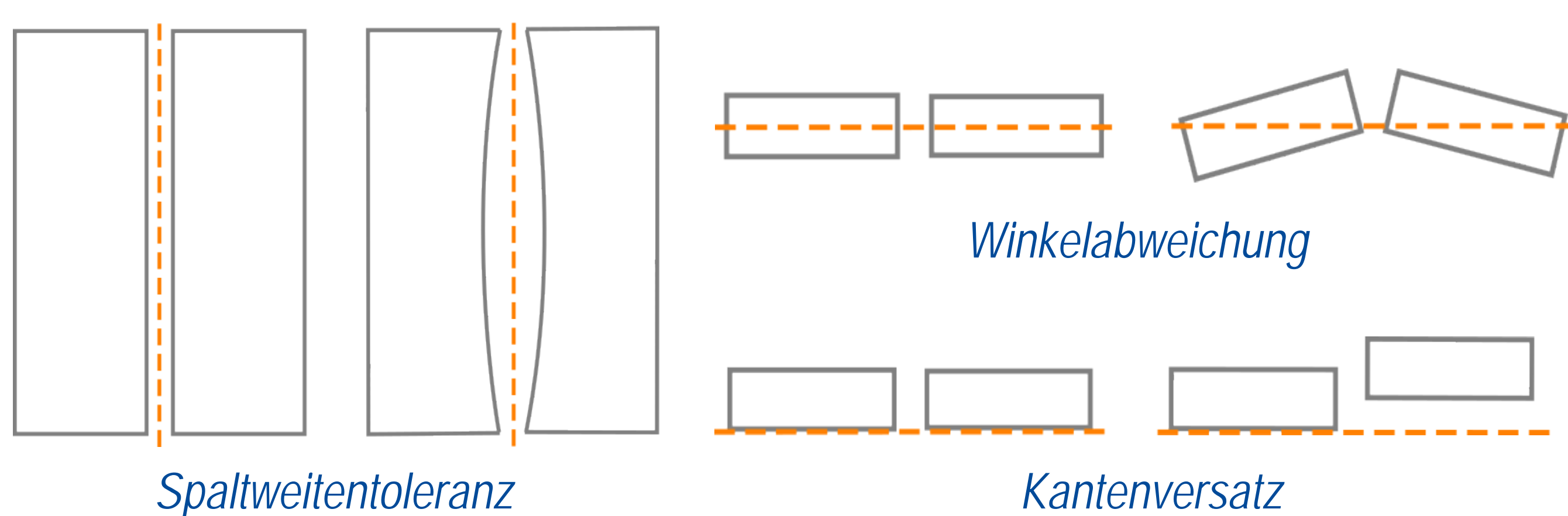
PROJEKT: KI-WELD

# Vorhersage von Prozessinstabilitäten beim MSG-Schweißen durch Lichtbogensensorik mit multivariaten Verfahren und Deep Learning

M.Sc. Steffen Dieckhoff, Prof. Dr.-Ing. habil. Knuth-Michael Henkel;  
 Universität Rostock, Lehrstuhl für Fügetechnik  
 Dr.-Ing. Sebastian Rieck, Dr.-Ing. Andreas Gericke; Fraunhofer IGP

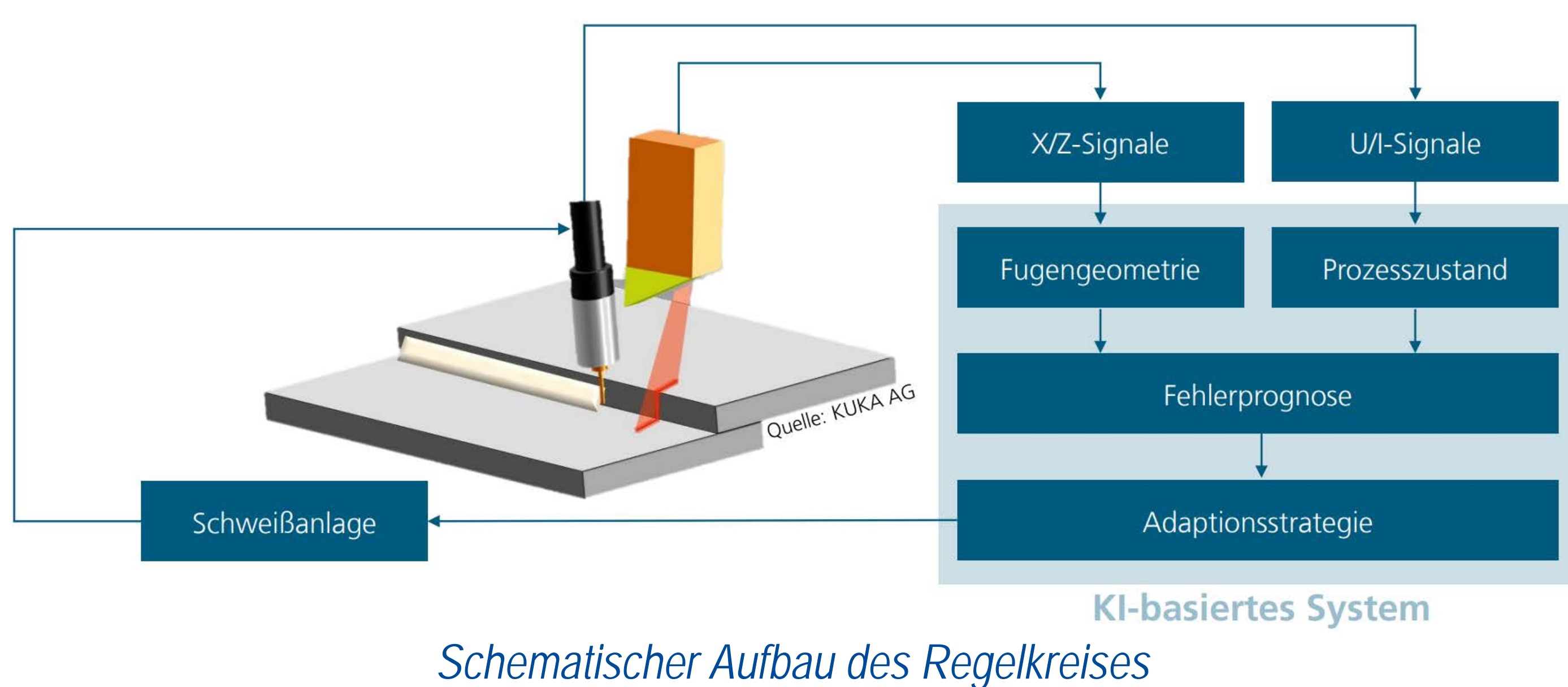
### Problemstellung

- Abweichungen in der Nahtvorbereitung z. B. aufgrund Fertigungstoleranzen, Ungenauigkeit in der Einspannung, Wärmeverzug
- oftmals kein reproduzierbares Schweißergebnis beim automatisierten Schweißen aufgrund geometrischer Abweichungen im Vergleich zum manuellen Schweißen



### Motivation und Ziel

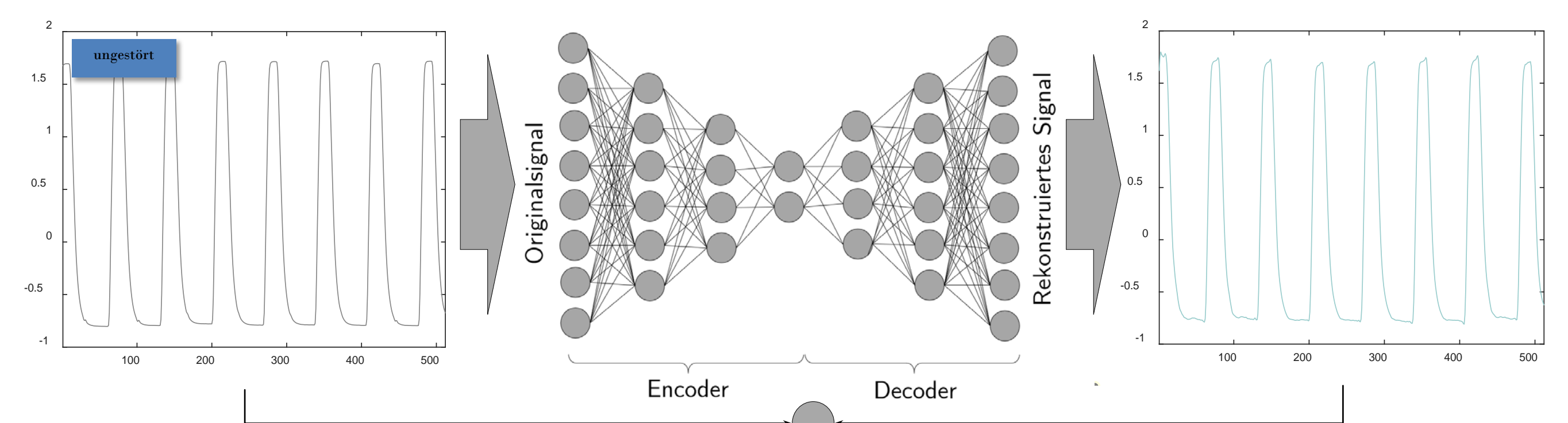
- Steigerung der Prozesssicherheit
- erhöhte Wirtschaftlichkeit einer Prozessautomation
- Kompensation des Fachkräftemangels
- verbesserte Wettbewerbssituation für KMU, z. B. Werften, Metallbaubetriebe



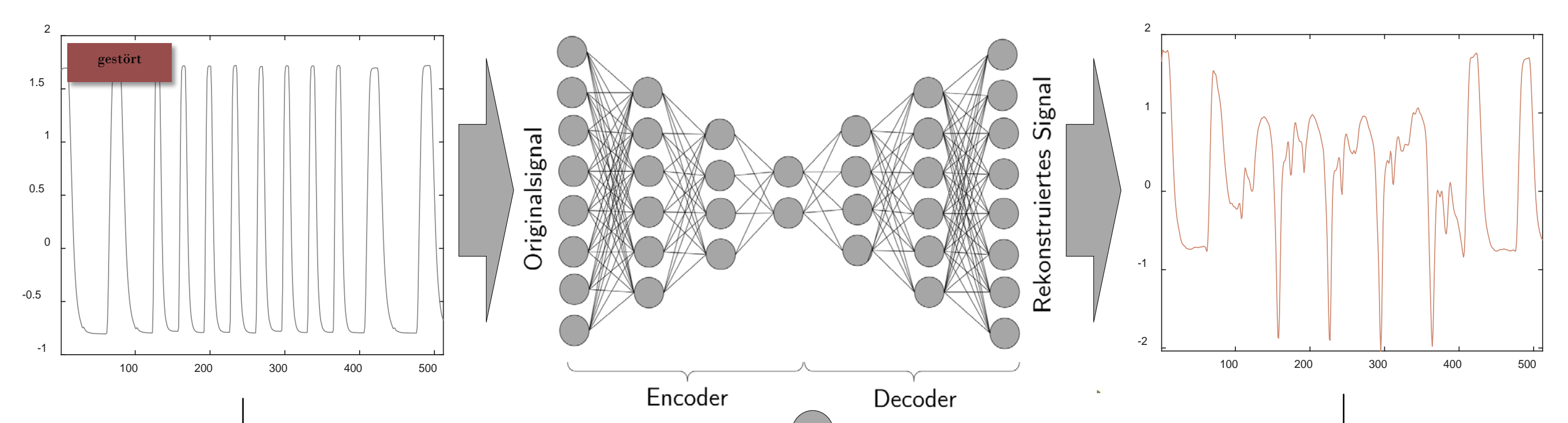
- Fugengeometrie und Prozesszustand → Basis für künstliche Intelligenz (KI), um Fehlerprognose durchzuführen und Adaptionstrategie zu wählen
- Strategie an Schweißanlage übergeben, um prozessbegleitend Schweißfehler zu verhindern

### Vorgehen

- Entwicklung eines präventiv arbeitenden Systems → Einsatz von KI → Prozessinstabilitäten werden antizipiert, durch Prozesseingriffe „initial“ verhindert und zeitinvariant ausgeregelt
- experimentelle Untersuchung und Auswertung von Sensordaten aus Schweißversuchen
- Charakterisierung des Prozesszustands anhand Fugengeometrie und Anomalien in elektrischen Signalen
- Berechnung von Rekonstruktionsfehler unter Verwendung von KI in Form eines Autoencoders



Anwendung eines Autoencoders für ungestörte Signale



Anwendung eines Autoencoders für gestörte Signale

### Ergebnisse

- Unterscheidung von ungestörten /gestörten Signalen
- adaptives Schweißen zur Prozessstabilisierung
- Verbesserung der Nahtqualität trotz geometrischer Fehler

