

ZUKUNFTSTAG

INNOVATIONS- UND WIRTSCHAFTSREGION SÜD

#bettertogether



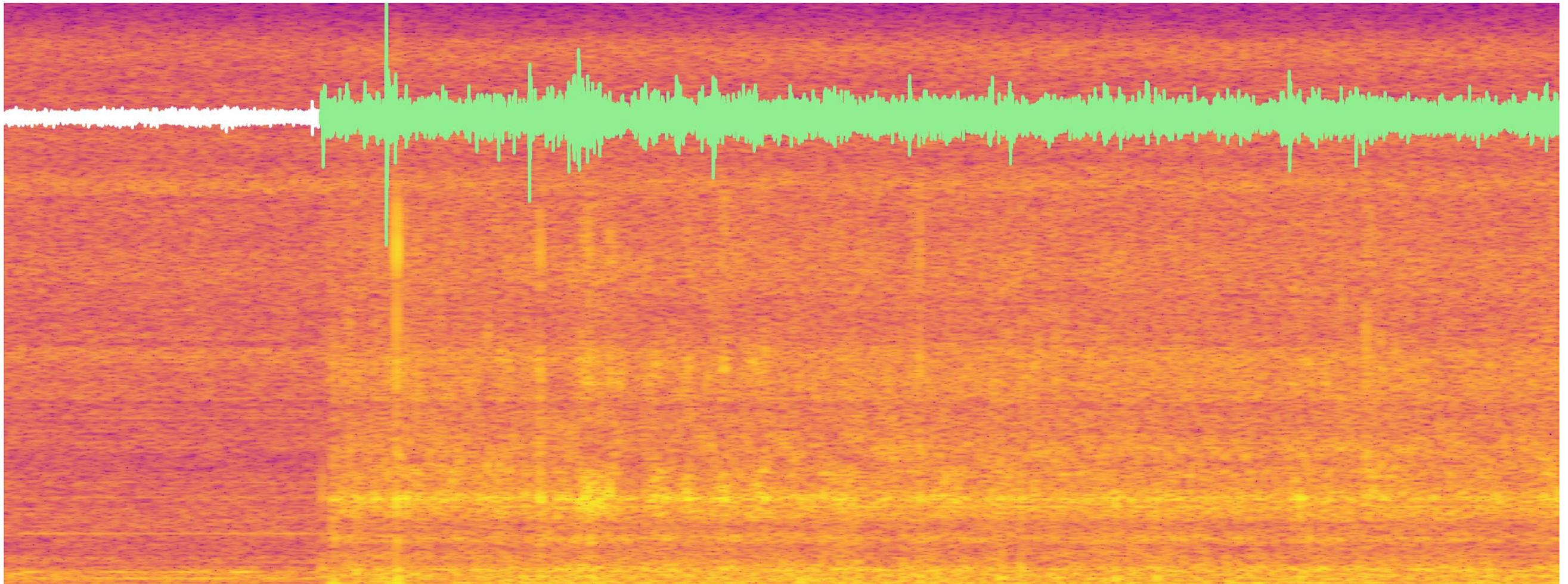
Potenzial Datenanalyse:

Interpretieren und Optimieren von Industrieprozessen

Ulrike Kleb
JOANNEUM RESEARCH – POLICIES



Was sagt Ihnen dieses Bild?



Datenanalyse und statistische Modellierung

Systemanalyse &
Datengewinnung

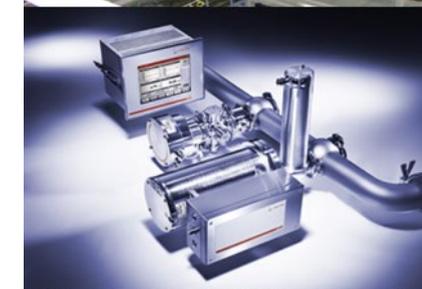
Prozesse

Messtechnik

Zuverlässigkeit und
Instandhaltung

Predictive Analytics

- Design of Experiments (DoE)
- Optimierung von Produkten und Prozessen in der Designphase
- Datenanalyse, Exploration
- Modellierung und Optimierung von industriellen Prozessen ... für Industrie 4.0 → “Digital Twin”
- Kalibrationsmodelle für Mess- und Sensorsysteme
- Entwicklung von Soft Sensors / Virtual Metrology
- Zuverlässigkeitsanalyse und Lebensdauermodellierung für Komponenten und Systeme
- Predictive Maintenance
- Kundenspezifische Prädiktionsmodelle



Datenanalyse und statistische Modellierung

Systemanalyse & Datengewinnung

Prozesse

Messtechnik

Zuverlässigkeit und Instandhaltung

Predictive Analytics

- Design of Experiments (DoE)
- Optimierung von Produkten und Prozessen in der Designphase
- Datenanalyse, Exploration
- Modellierung und Optimierung von Prozessen ... für Industrie 4.0 → "Digitale Produktion"
- Kalibrationsmodelle
- Entwicklung von Software
- Zuverlässigkeitsanalyse von Komponenten und Systemen für
- Predictive Maintenance
- Kundenspezifische Prädiktive Modelle

XAI



Referenzen



Was können statistische Methoden & Datenanalyse?

Planung

- Laborexperimente
 - Versuche
- Datenaufzeichnung

> Optimale Daten gewinnen

Exploration & Korrelation

- Prozessdaten
- Sensordaten
- Versuchsdaten

> Herausfinden, warum etwas passiert

Monitoring

- Maschinen- / Prozessparameter
 - Datenqualität
 - Produktqualität

> Abweichungen erkennen

Prädiktion

- Softsensor / Virtual Metrology
 - Prozessmodell

> Prozessoutput / Produktqualität
vorausberechnen

Prognose / Forecast

- Muster lernen und vorhersagen

> In die Zukunft schauen
> Predictive Maintenance

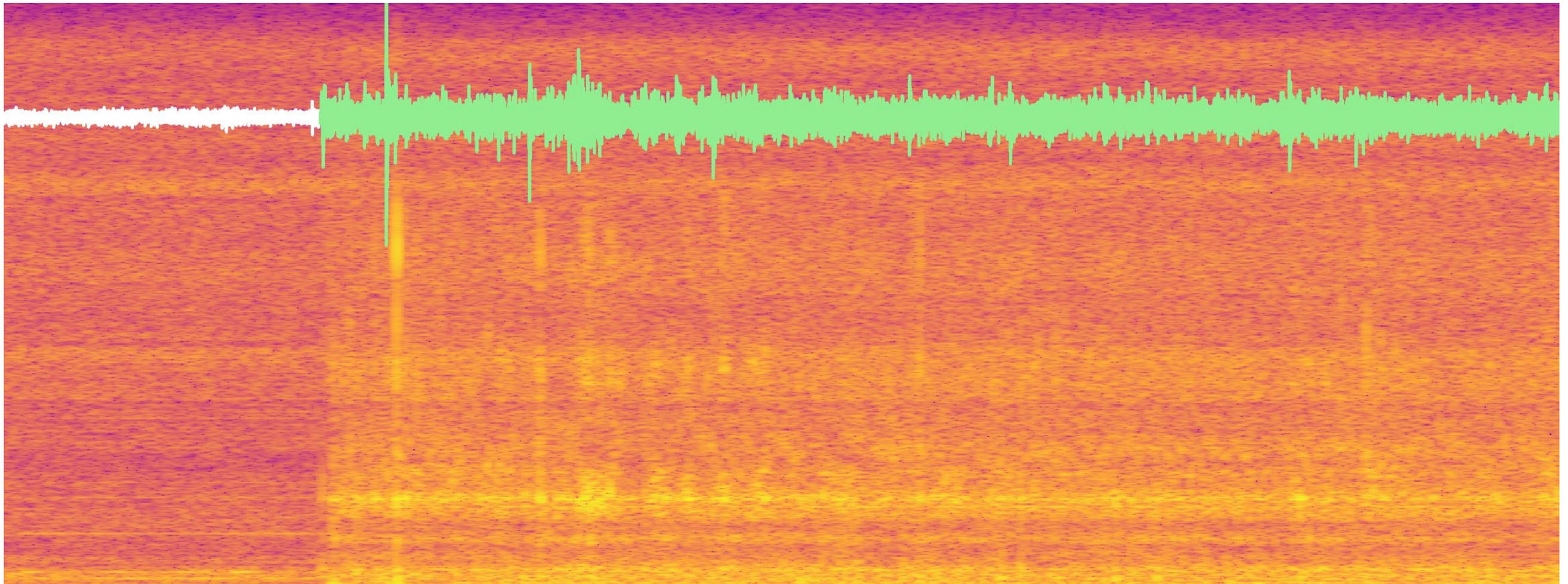
Simulation & Optimierung

- Simulation mit statistischem Modell

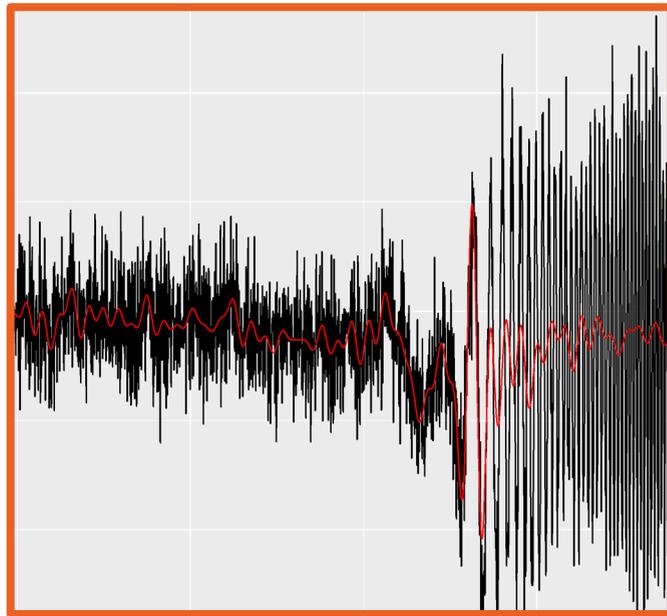
> Finden optimaler
Parametereinstellungen



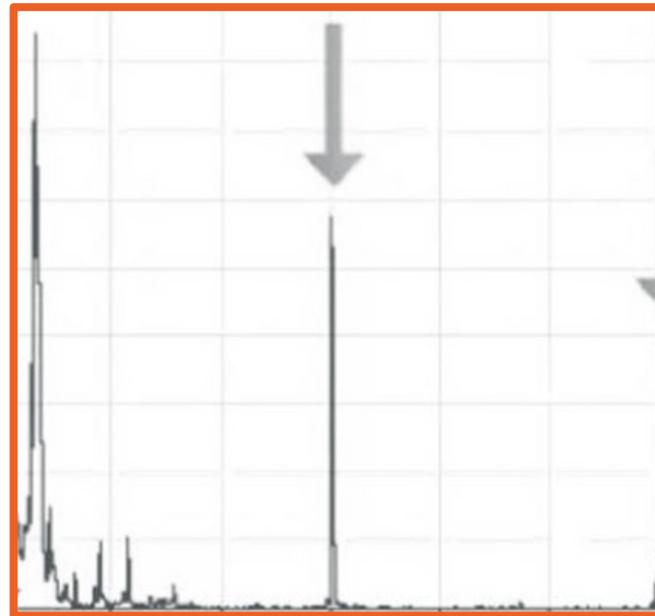
Interpretieren



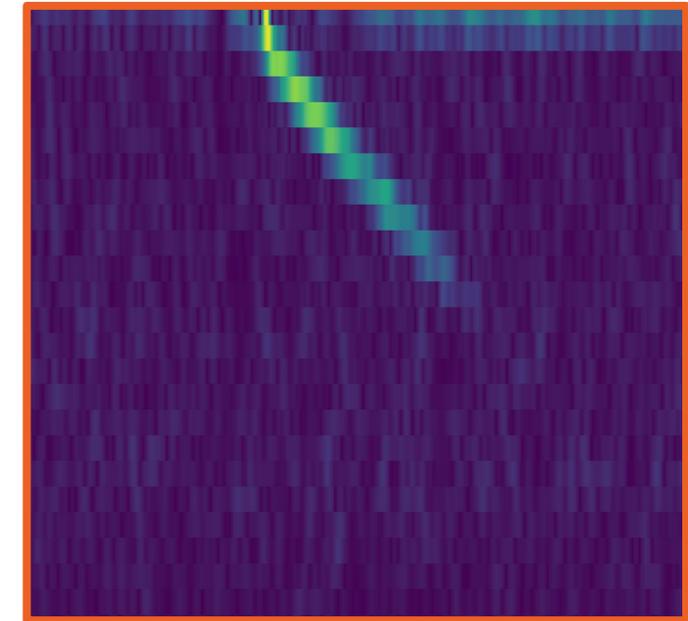
Vibrationsdaten analysieren



Zeit-Domäne
→ Zeitreihenanalyse



Frequenz-Domäne
→ Spektralanalyse



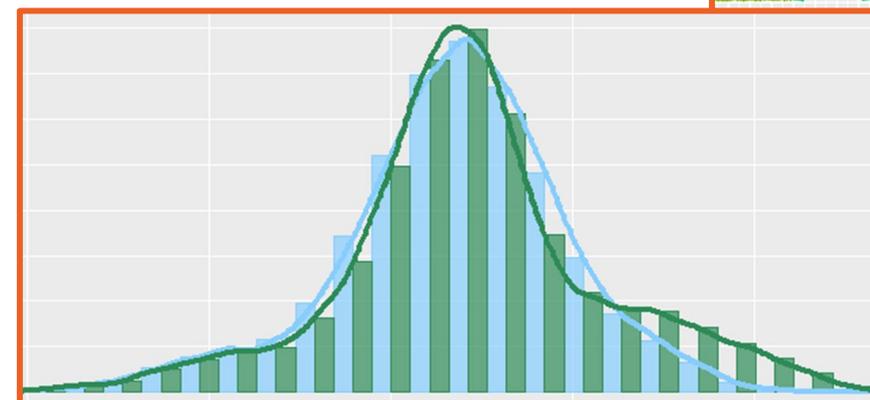
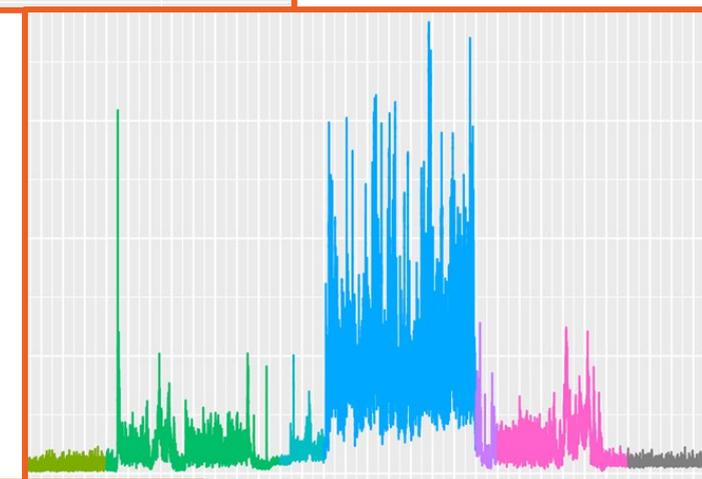
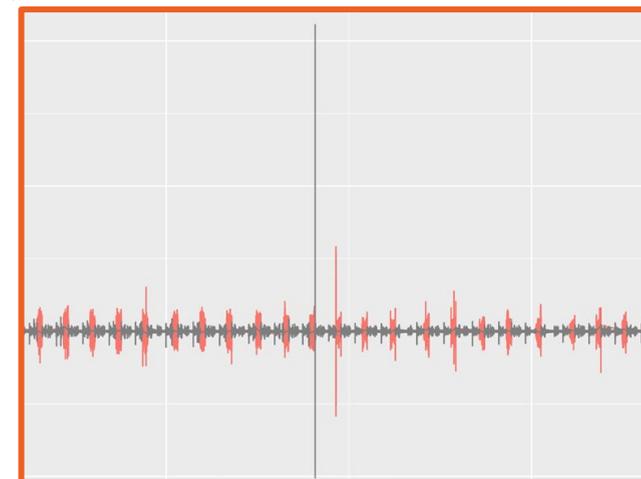
Zeit- und Frequenzbereich
→ Time-Frequency Analysis



Visualisierung, Analyse, Machine Learning, KI

Schwingungsdaten helfen

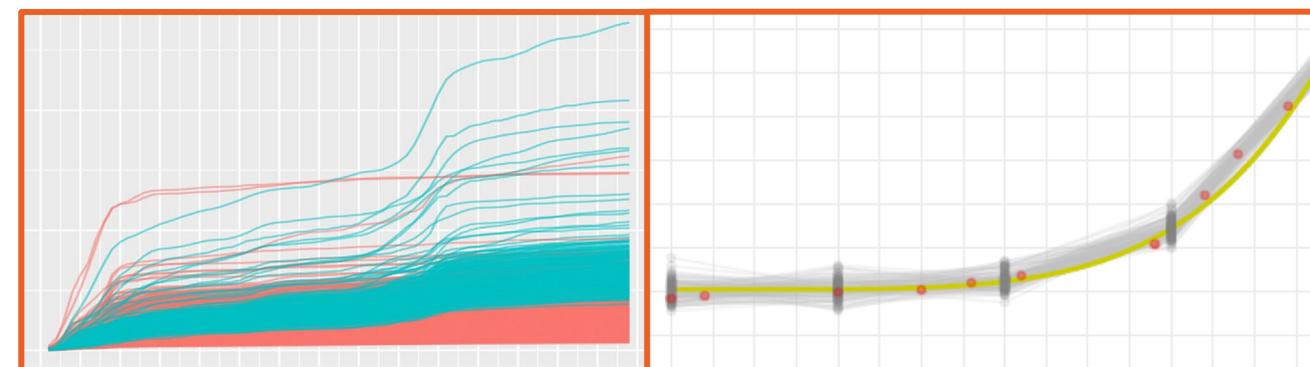
- beim Erkennen von Prozessänderungen und -abweichungen
 - Condition Monitoring
 - Erkennen von Prozessabweichungen, z.B. Werkzeugbruch
 - Charakterisieren von Prozessen
 - z.B. Erkennen von Prozessschritten, Werkstückwechsel
- beim Sichern der Qualität und Reduzieren von Ausschuss
 - Detektion von Fehlern an Werkstücken
 - während Produktion
 - nach abgeschlossener Produktion



Schwingungsdaten sind Basis für Vorhersagemodelle!

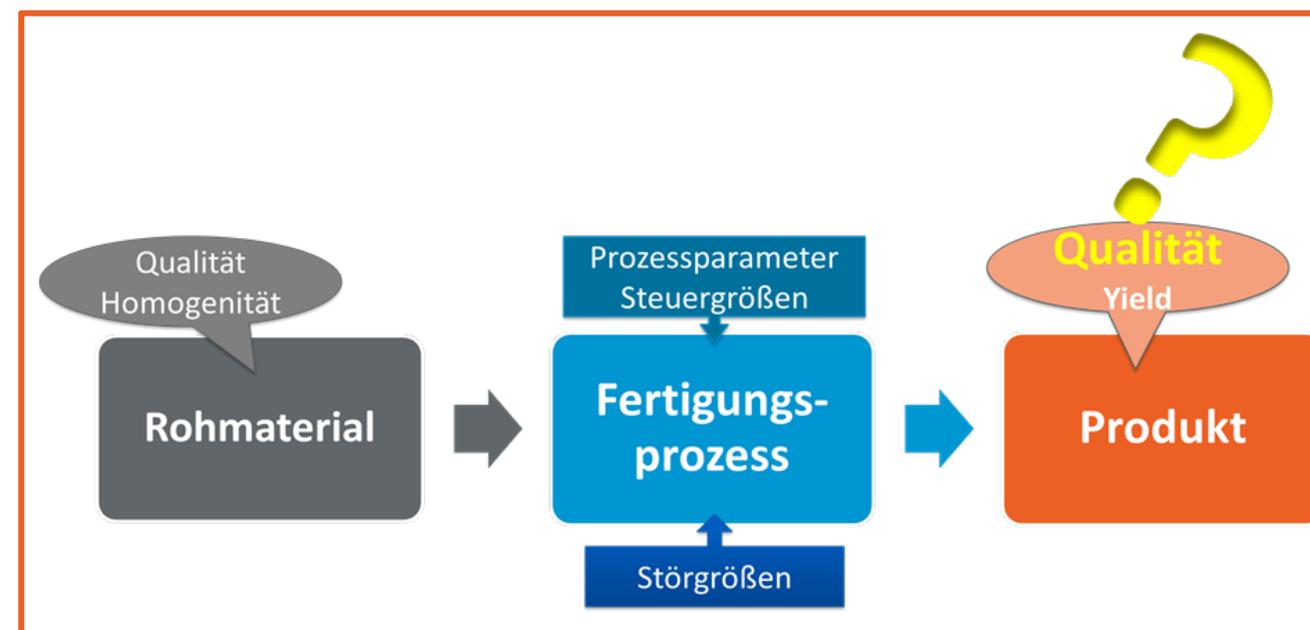
■ Predictive Maintenance

- Vorhersage von Verschleiß / Abnutzung / Maschinenausfall
- Planung von Wartungsaktivitäten



■ Prozessoptimierung

- Lernen von Zusammenhängen zwischen Prozess- und Produktmerkmalen
- Rückkopplung von Vorhersageergebnissen → z.B. Anpassung Prozessparameter

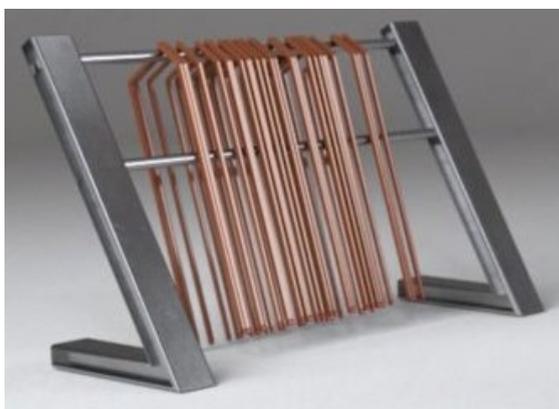


Was beeinflusst die Qualität eines Schweißergebnisses?

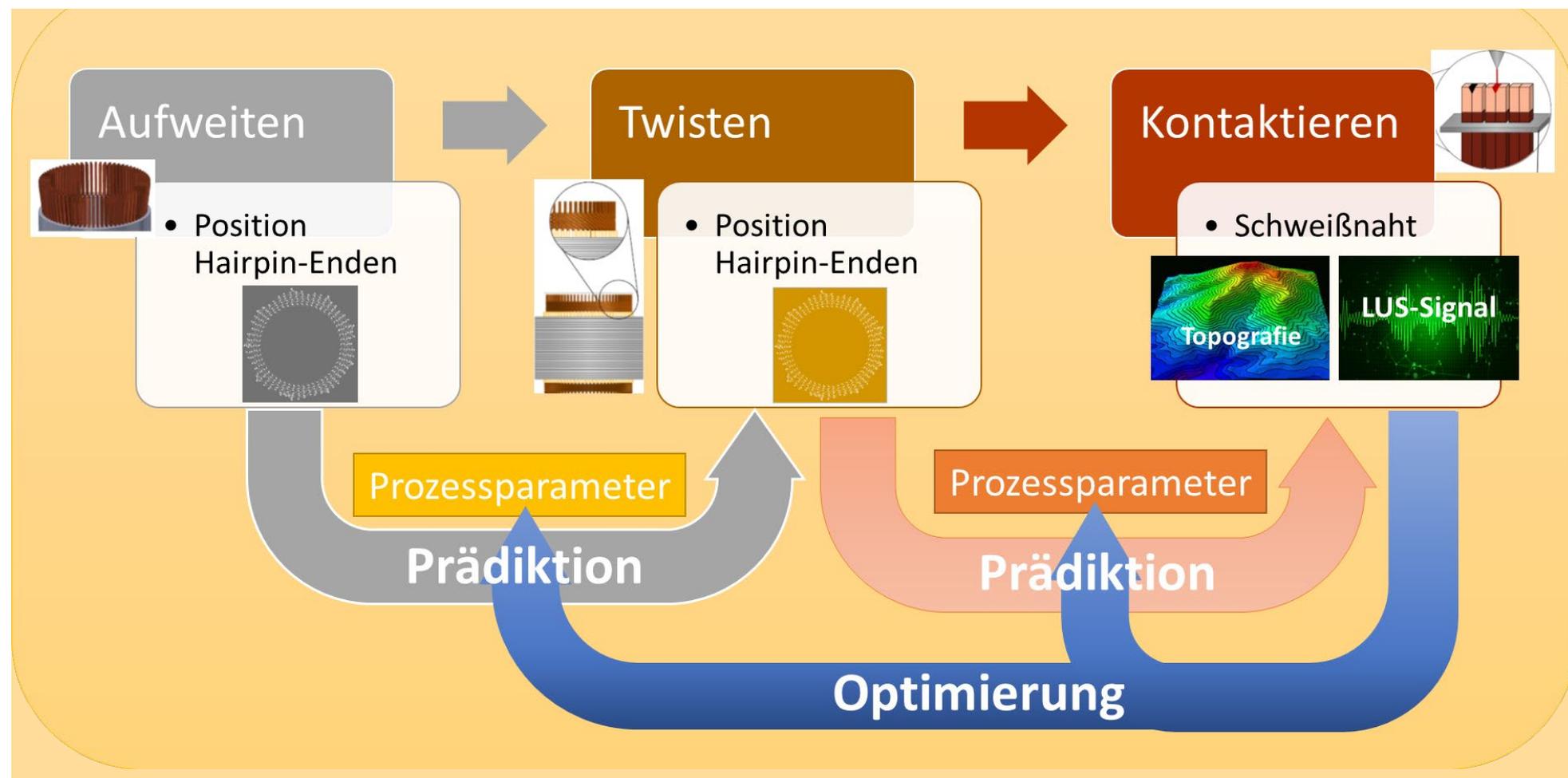
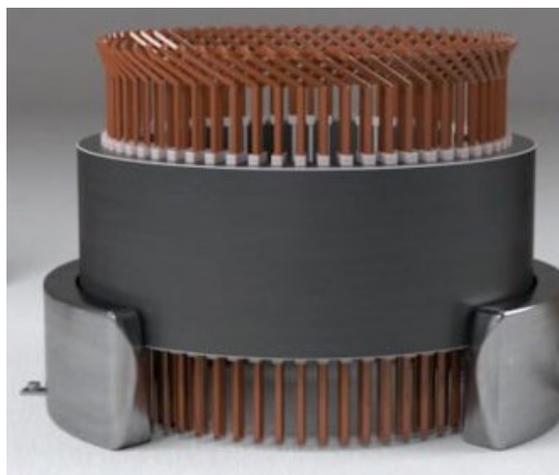


Wie kann man die Qualität optimieren?

Digital Twin zur Optimierung



Hairpin-Stator



Optimierung Schweißprozess

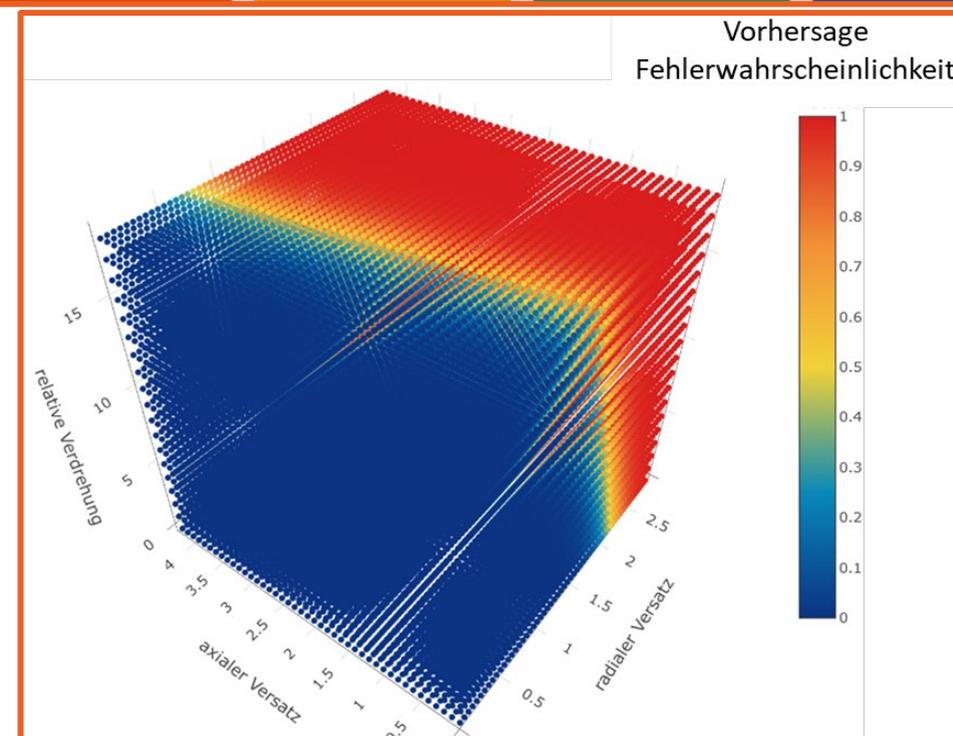
- Datenbasiertes Modell zur Vorhersage der Qualität der Schweißperle → Optimierung Schweißprozess

- Input

- Positionsdaten der Pins vor Schweißen
- Prozessparameter
 - Laserleistung
 - Rückreflexion
 - Wärmestrahlung
 - Prozessstrahlung / Plasma

- Output: Qualität der Schweißperle

- Fehlerwahrscheinlichkeit
- Qualitätsmerkmal

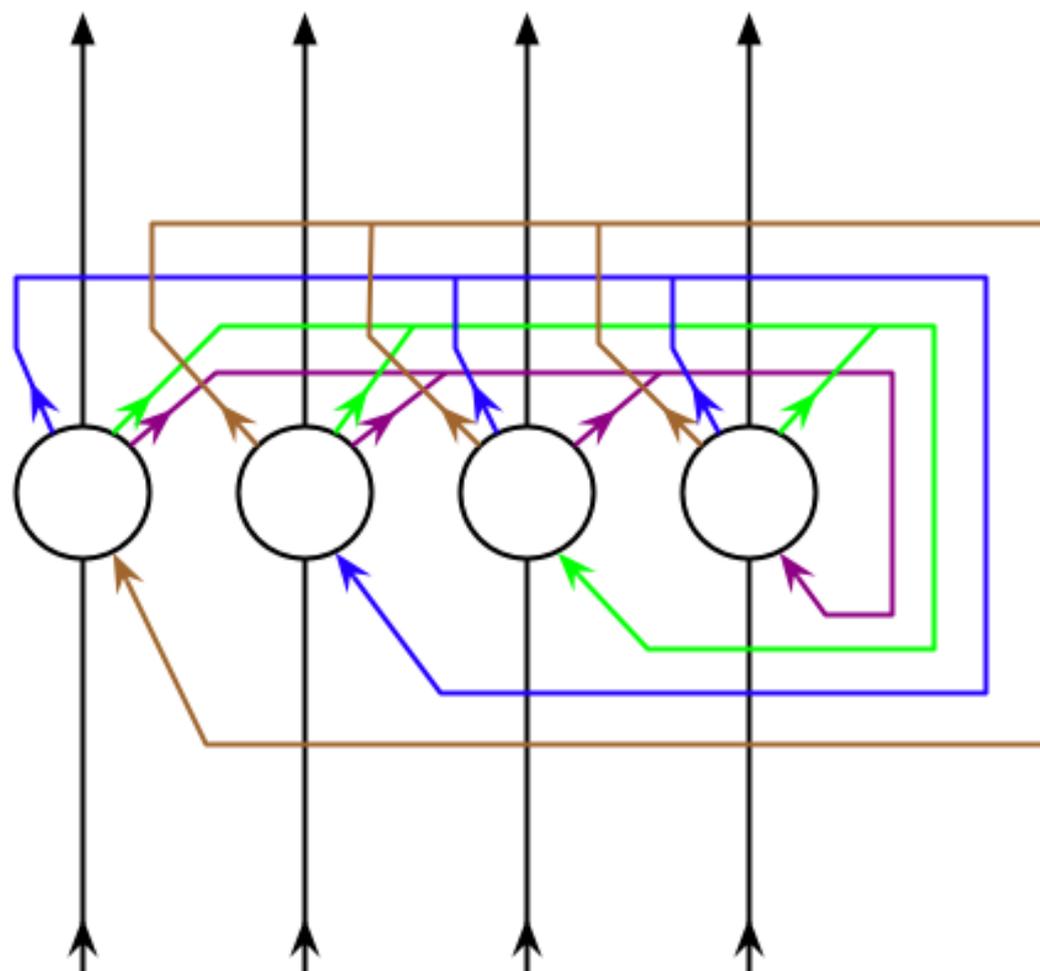




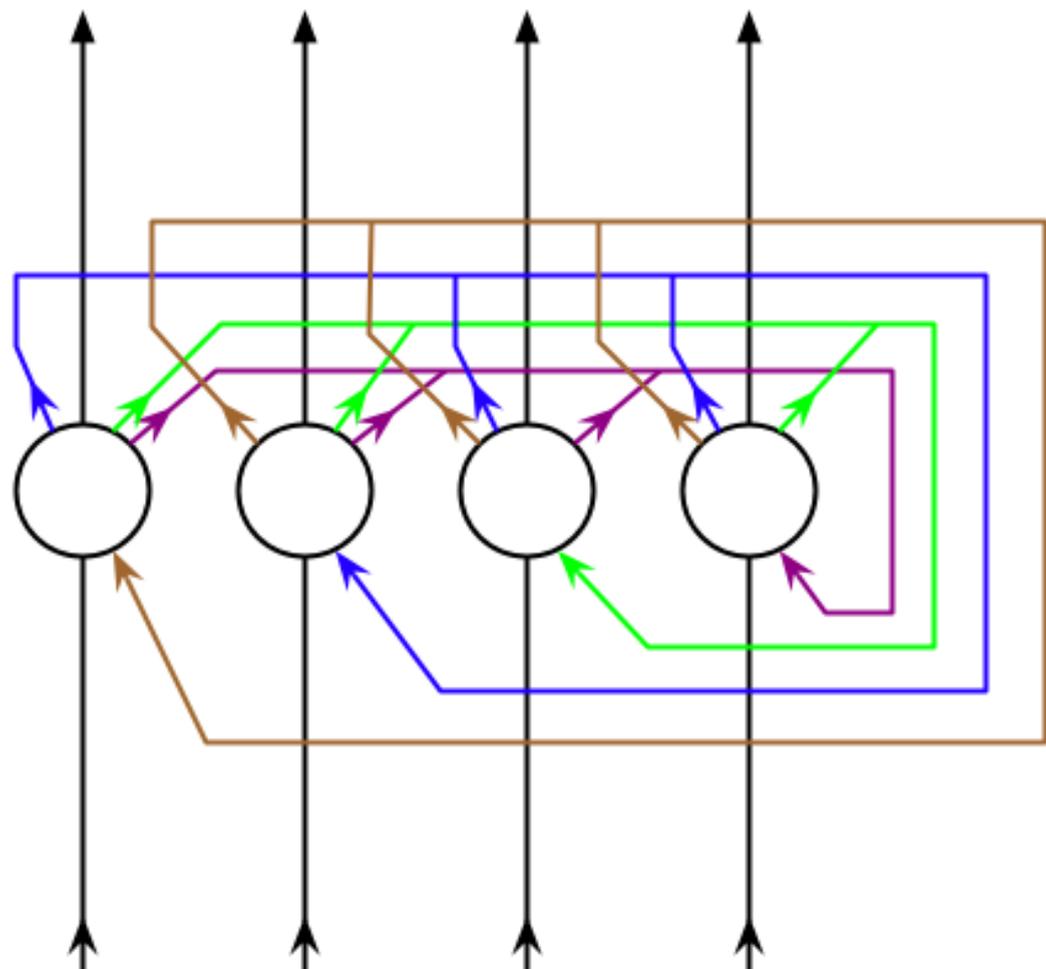
Datenanalyse: Vorteile für Unternehmen



- Effizientere Entwicklung
- Verbesserte Prozesse
- Garantierte Qualität
- Mehr Sicherheit bei Entscheidungen
- Höhere Produktivität



Hopfield-Netz (1982)



John Hopfield (2018)





Ich freue mich auf Ihre Fragen!

Ulrike Kleb

JOANNEUM RESEARCH Forschungsgesellschaft mbH
POLICIES - Institut für Wirtschafts-, Sozial- und Innovationsforschung
Leonhardstrasse 59, 8010 Graz
Tel. +43 316 876-1555
ulrike.kleb@joanneum.at
www.joanneum.at/policies