

TEC HNOLOGIE
NET ZWERK
EFF IZIENTE
PRO DUKTIONSTECHNIK

**DIGITALISIERUNGSKONZEPTE IN DER
MODERNEN STANZ-BIEGE-TECHNIK**

*PROF. DR.-ING. CHRISTIAN DONHAUSER
M. ENG. MAXIMILIAN LORENZ*

**EffPro-Technologietag 2021
Kempten, 17.06.2021**

Gliederung

Motivation

Schnittflächenkenngrößen (Beschreibung, Aufnahme und Verarbeitung)

Datenverarbeitung

Ausblick

Motivation

Was kann weiterführende Motivation für eine „Effiziente“ Stanz-Biege-Technik sein?

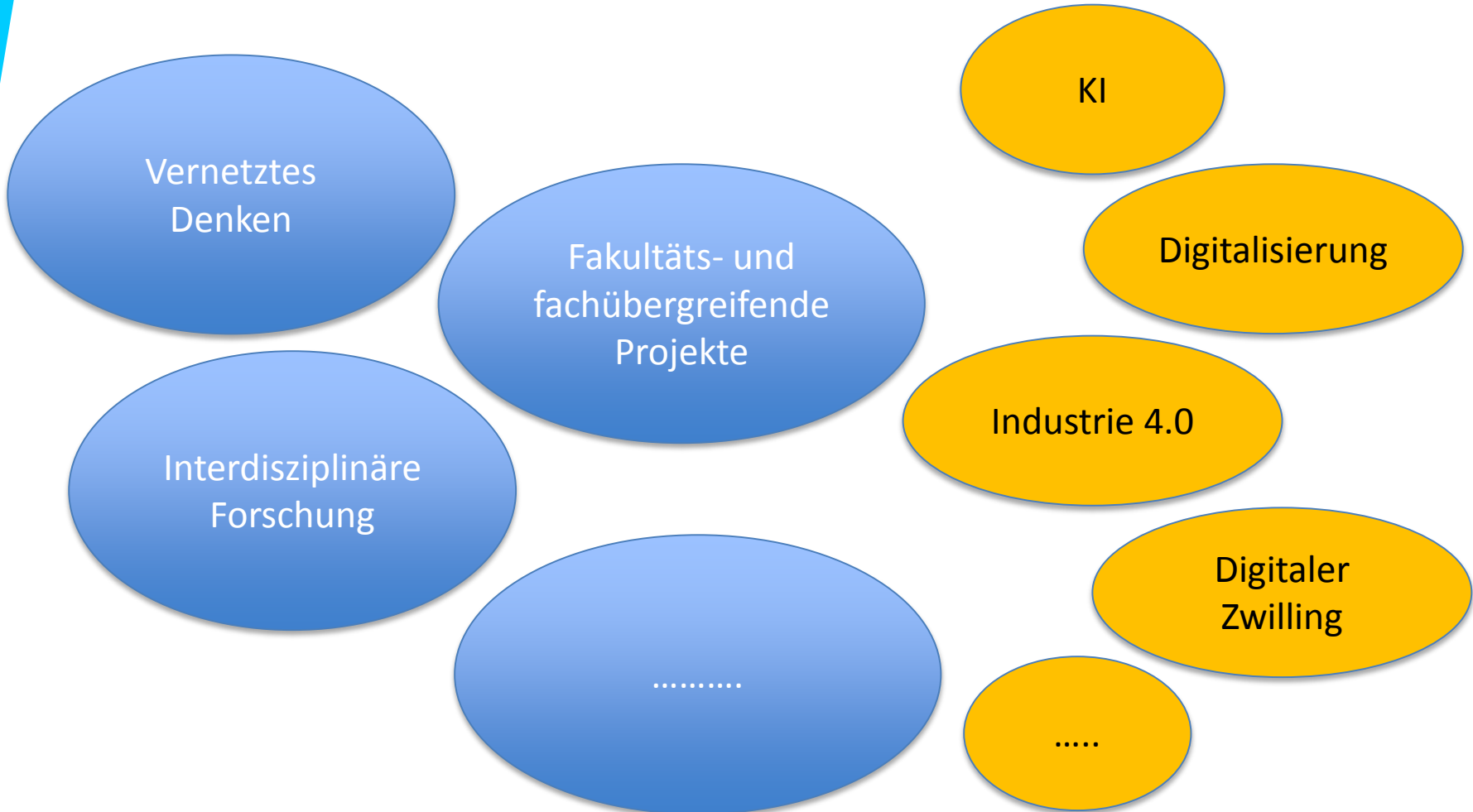
Stanz-Biege-Technik = Effiziente Produktionstechnik

Auszug bisheriger Leuchtturmprojekte:

- Aufbau Kompetenzzentrum Stanzbiegen (EFRE 2010-2015)
- InnoStanz – Stanzbiegen der Zukunft (Programmsäule „Forschungsschwerpunkte zum Ausbau von Forschungsstrukturen“ 2015-2017)
- AiF- Projekt „Rückfederungsverhalten federharten Bänder beim Biegen“ (IGF 17432 BG)

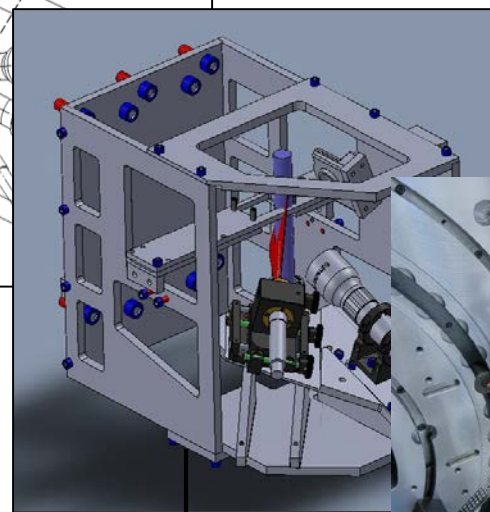
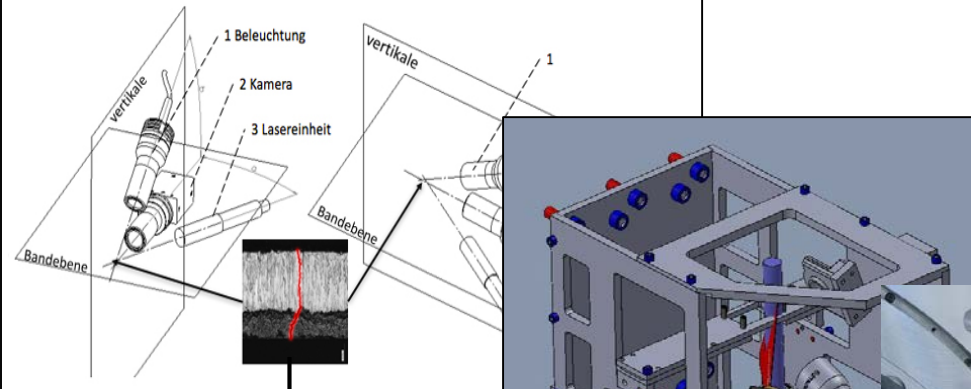
Motivation

Grundlage und Basis für das Projekt
Technologienetzwerk “Effiziente Produktionstechnik“ (2017 – heute)

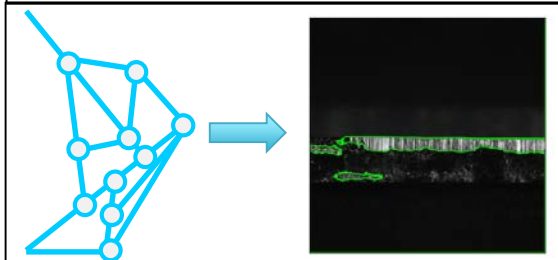


Motivation: Digitalisierung in der Stanz-Biege-Technik

Erfassung sowohl von 2D- als auch 3D-Information der Schnittfläche im laufende Fertigungsbetrieb



Verarbeitung der Daten im Maschinentakt mittels neuronalen Netzwerk

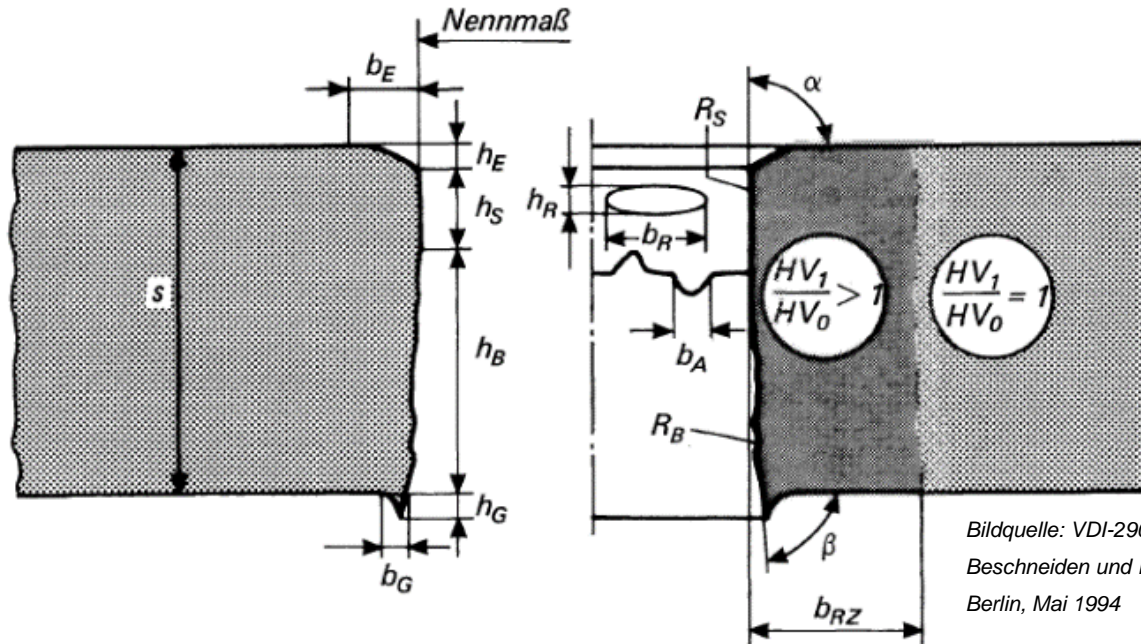


Schnittflächenkenngrößen

(Beschreibung, Aufnahme und Verarbeitung)

Schnittflächenkenngößen

Definition von Schnittflächenkenngößen in Normen und Richtlinien (VDI 2906, DIN 6930, DIN 9830)



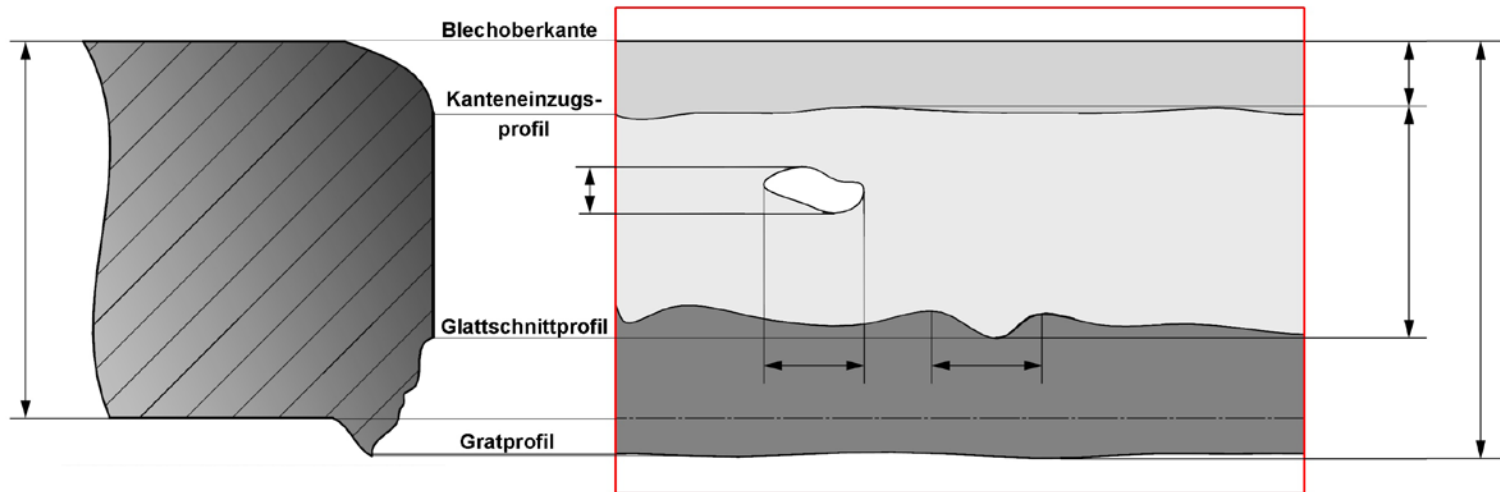
Bildquelle: VDI-2906: Schnittflächenqualität beim Schneiden, Beschneiden und Lochen von Werkstücken aus Metall Scherschneiden. Berlin, Mai 1994

- Keine allgemeingültigen Definitionen der Schnittflächenparameter in einer flächigen Ansicht
- Messverfahren zur Bestimmung der Kenngrößen aktuell zeit- und kostenintensiv

Erfassung der Schnittflächenkenngößen

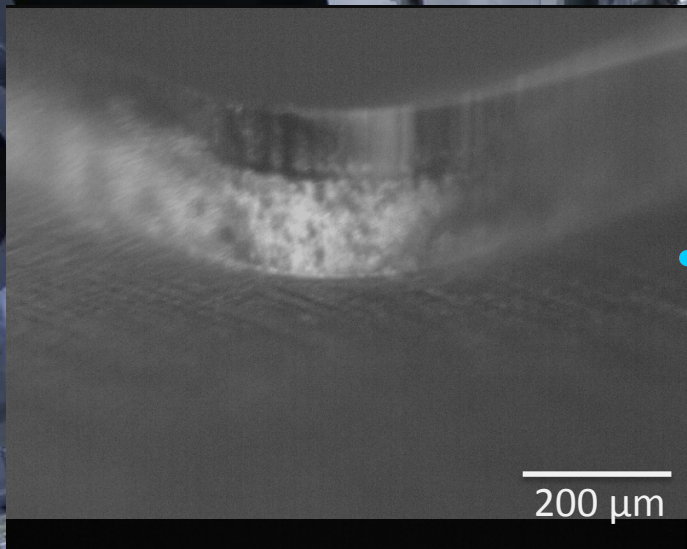
Alle Messvorschriften können durch 4 Charakteristiken ausgedrückt werden:

→ Blechoberkante, Kanteneinzugsprofil, Glattschnittprofil, Gratprofil

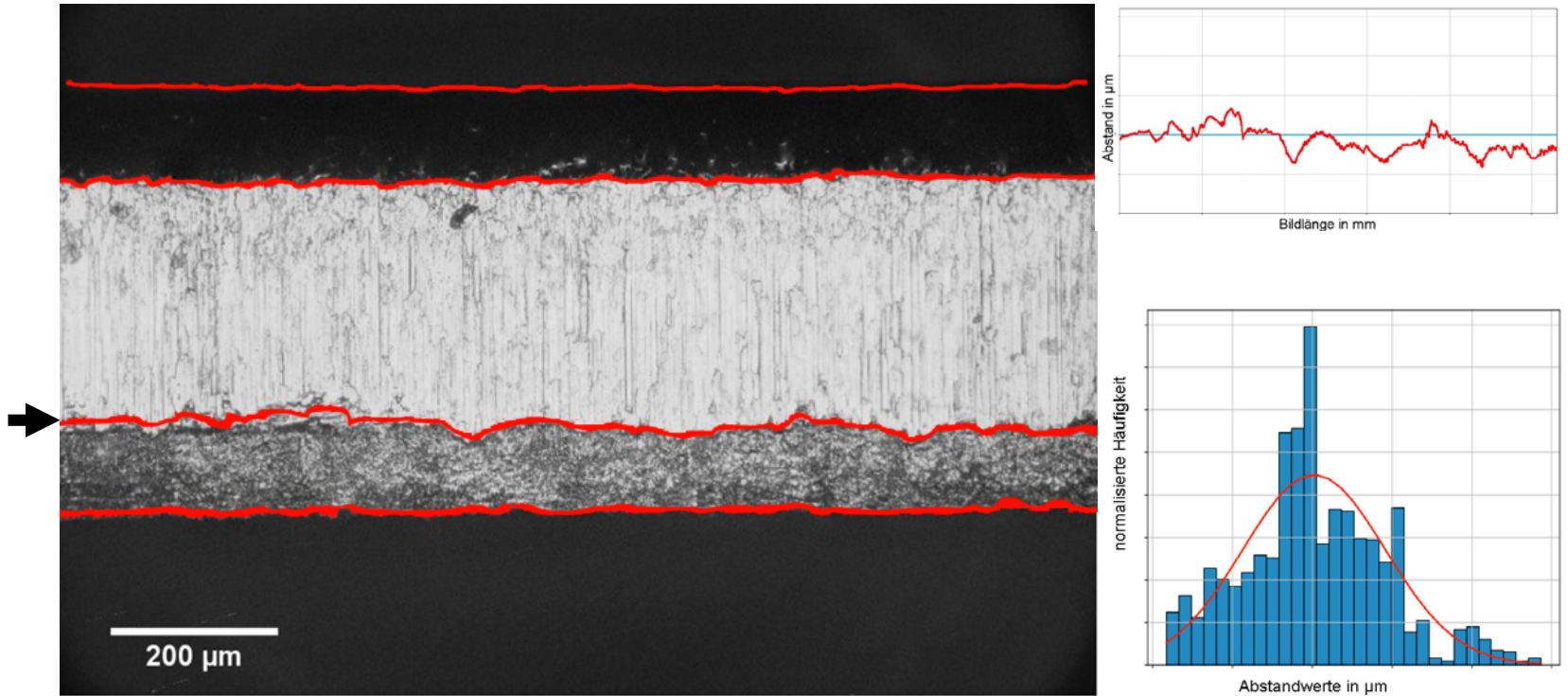


Aufnahmebereich des Messverfahrens

Aufnahme der Schnittflächenkenngößen



Bildverarbeitung

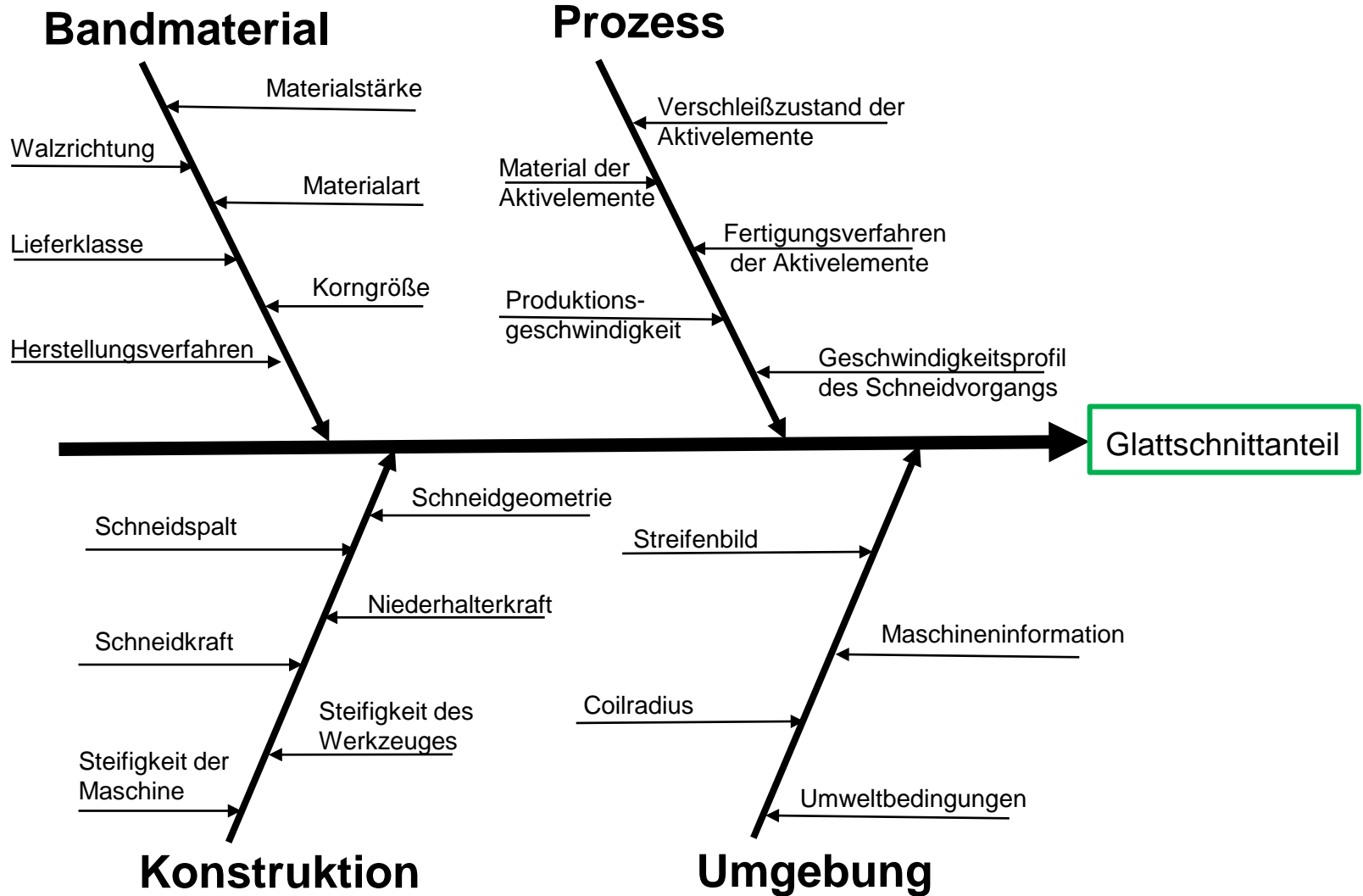


Aktueller Stand:

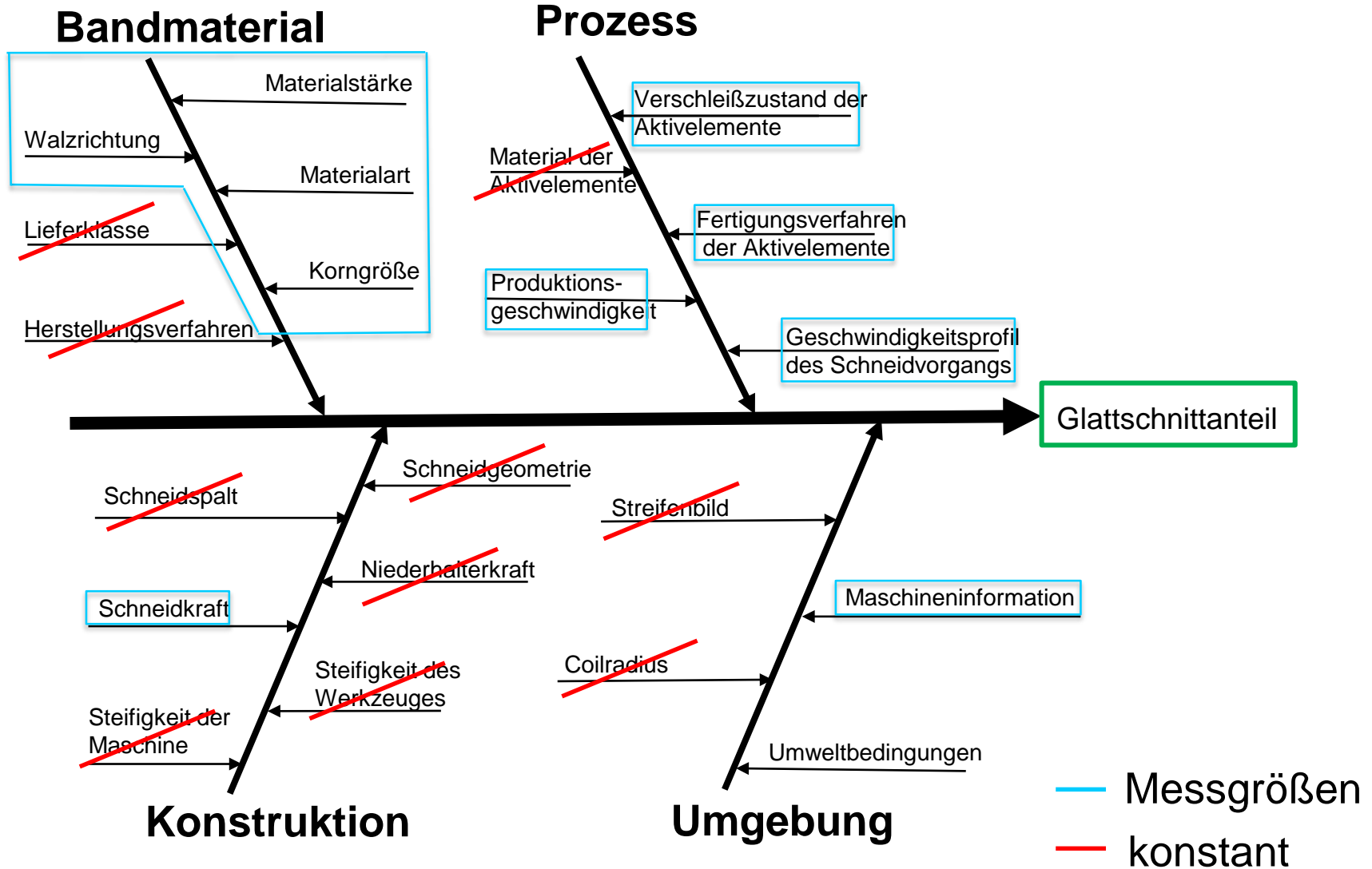
Aufzeichnung verschiedener Stanzversuche und Vergleich verschiedener Auswertalgorithmen

Vernetzung des Stanzprozesses

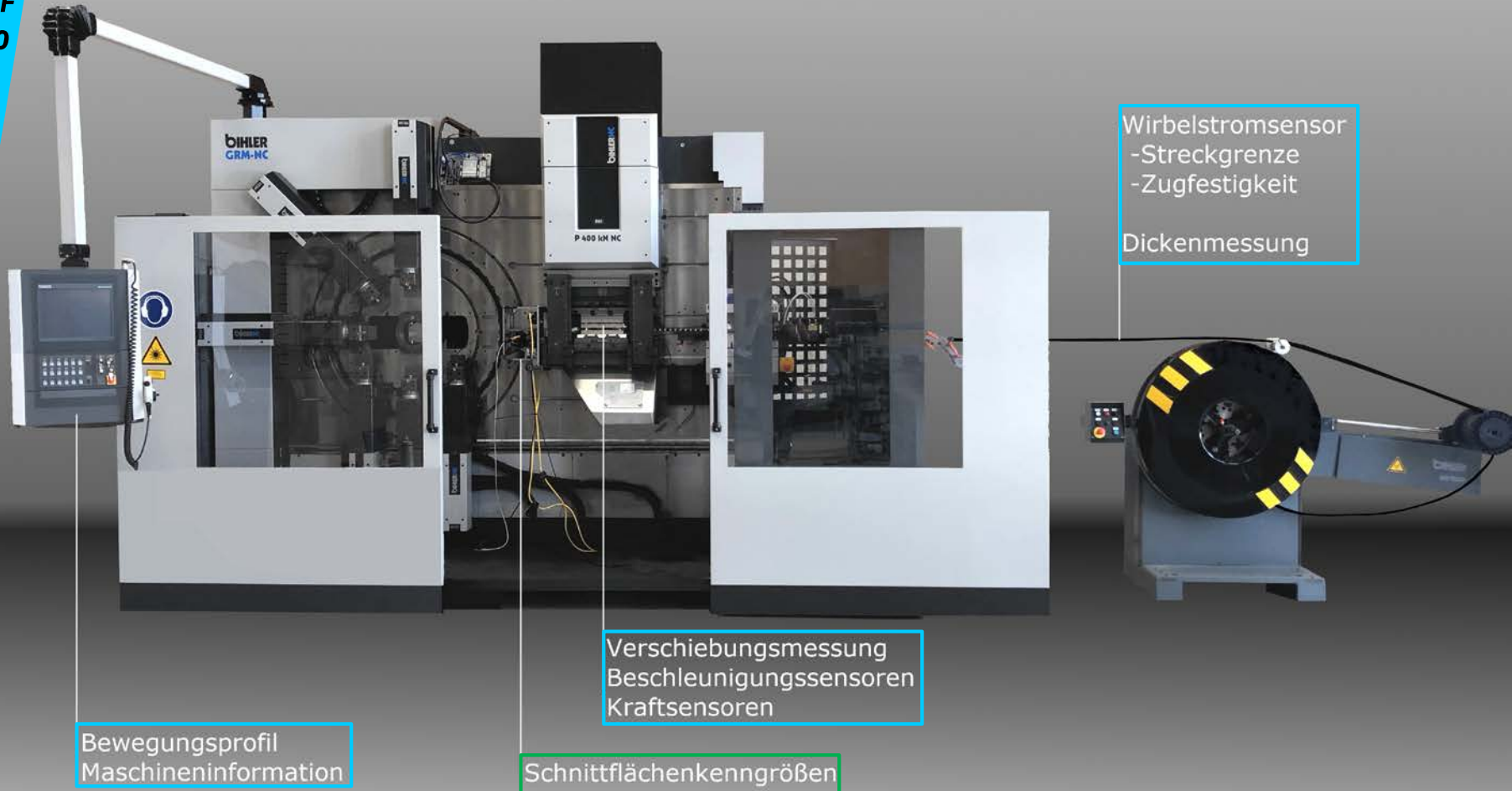
Ursache-Wirkungs-Diagramm



Ursache-Wirkungs-Diagramm



Datenerfassung des Stanz-Biege-Prozesses

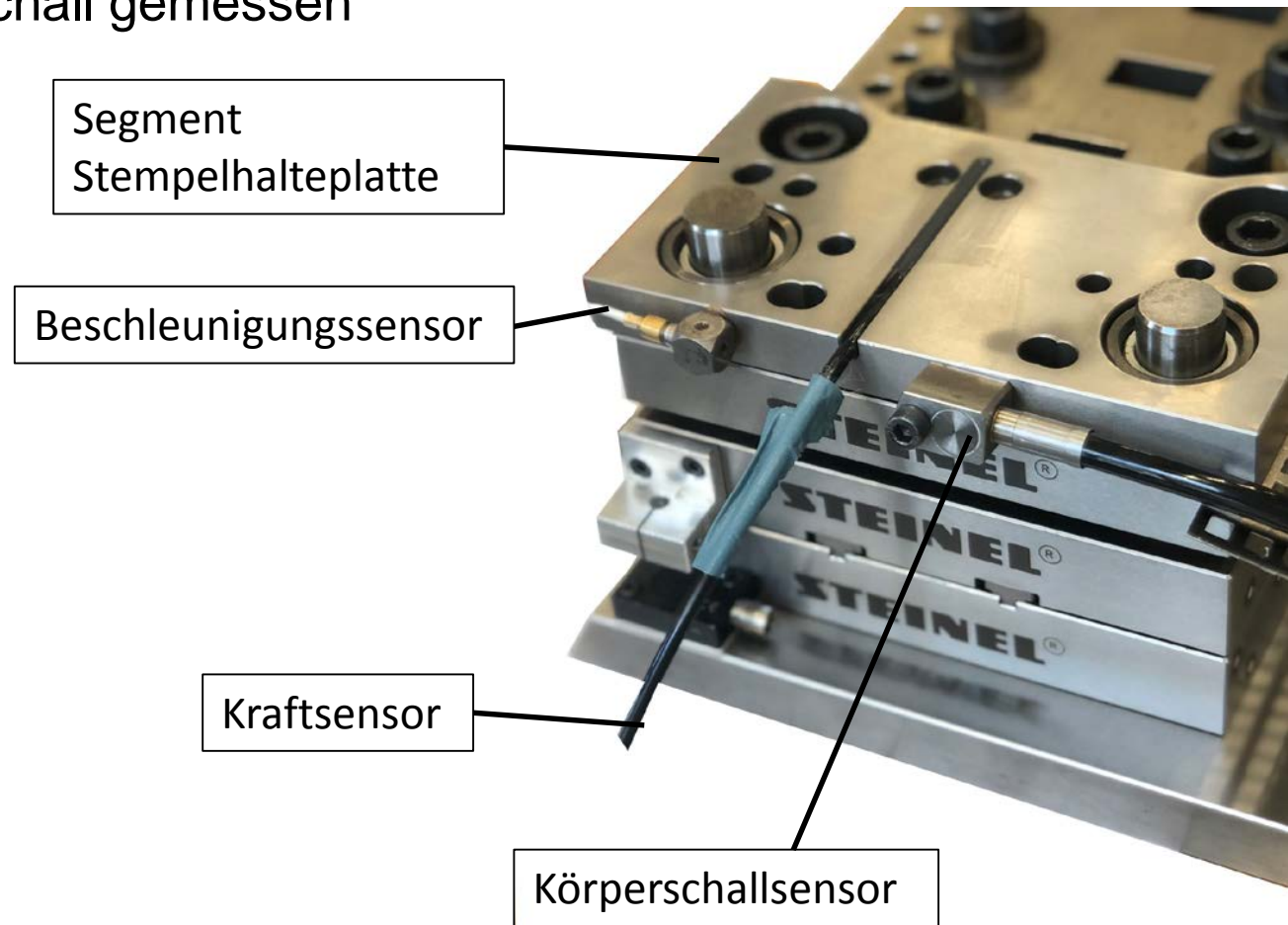


erklärende Variable

erklärte Variable

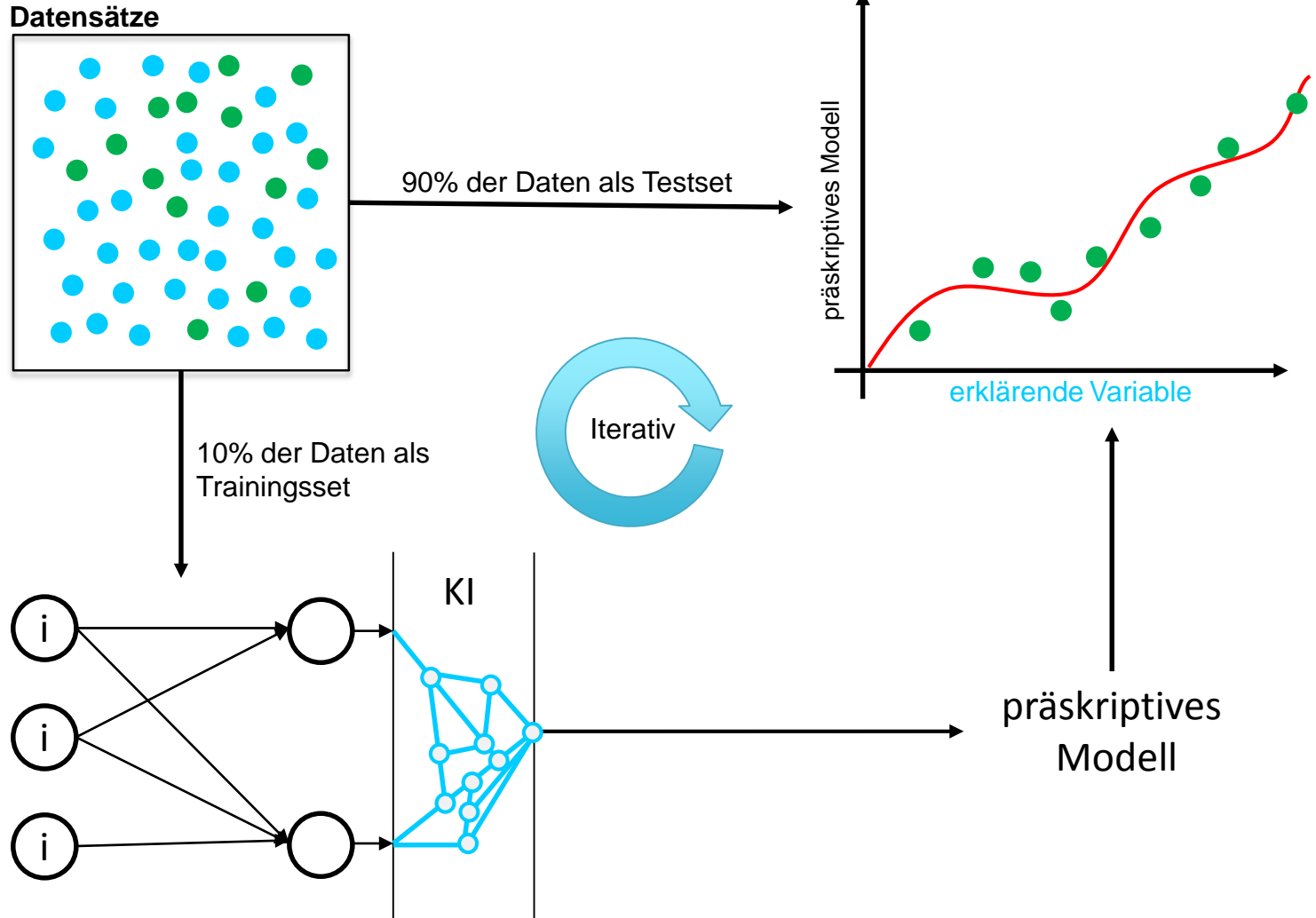
Beispiel: Datenerfassung am Stempel (Werkzeug)

Durch eine segmentierte Stempelhalteplatte wird an einem Stempel die Schneidkraft, Beschleunigung und der Körperschall gemessen

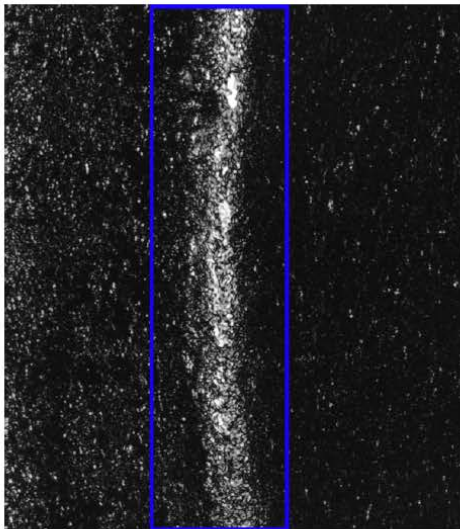


Datenverarbeitung

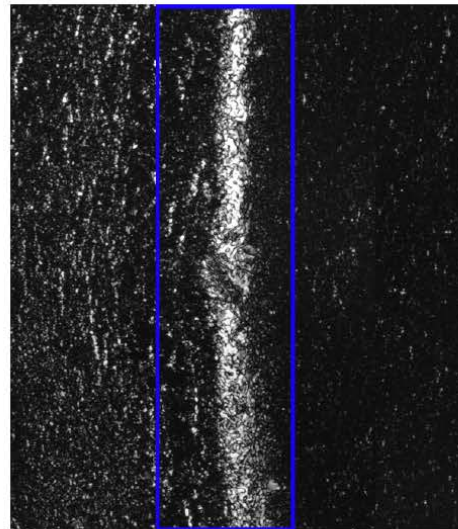
Modellerstellung



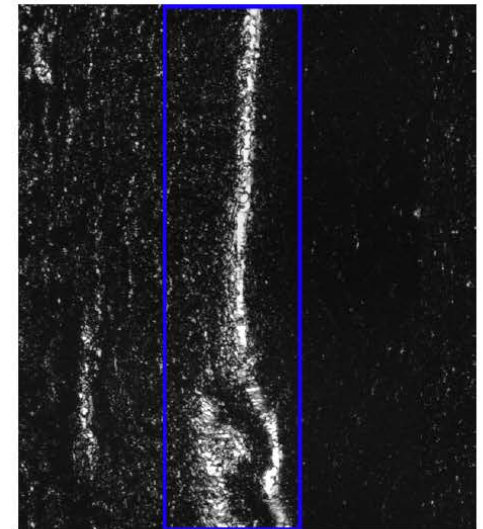
Gegenüberstellung der Methoden zur Bestimmung des Stempelverschleißes



(a)



(b)



(c)

Herkömmliche Methode zu Bestimmung des Stanzkantenverschleiß innerhalb gezielter Intervalle.

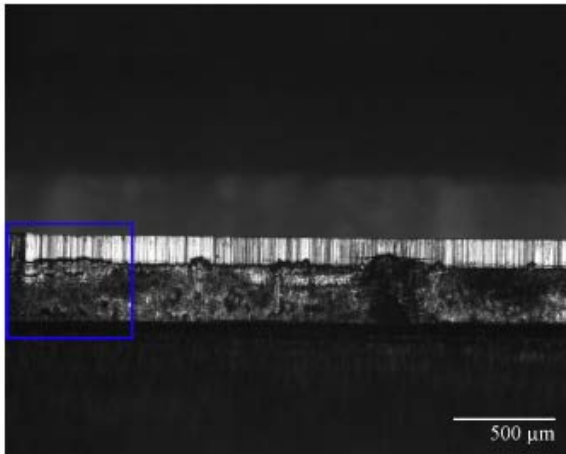
Stempel nach:

(a) 5.000 Hub → Stempel funktionsfähig

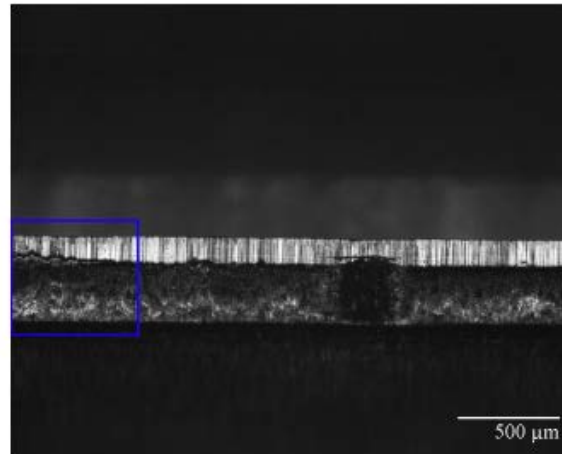
(b) 10.000 Hub → Stempel funktionsfähig

(c) 25.000 Hub → Stempel beschädigt

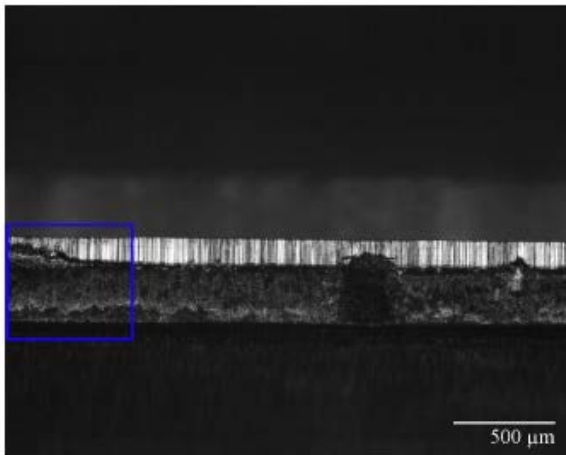
Gegenüberstellung der Methoden zur Bestimmung des Stempelverschleißes



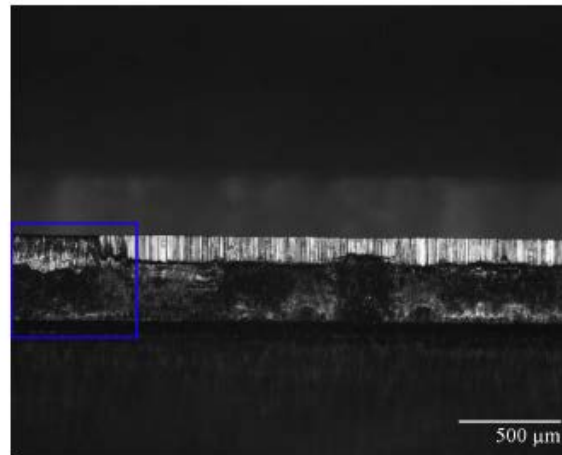
(a)



(b)



(c)

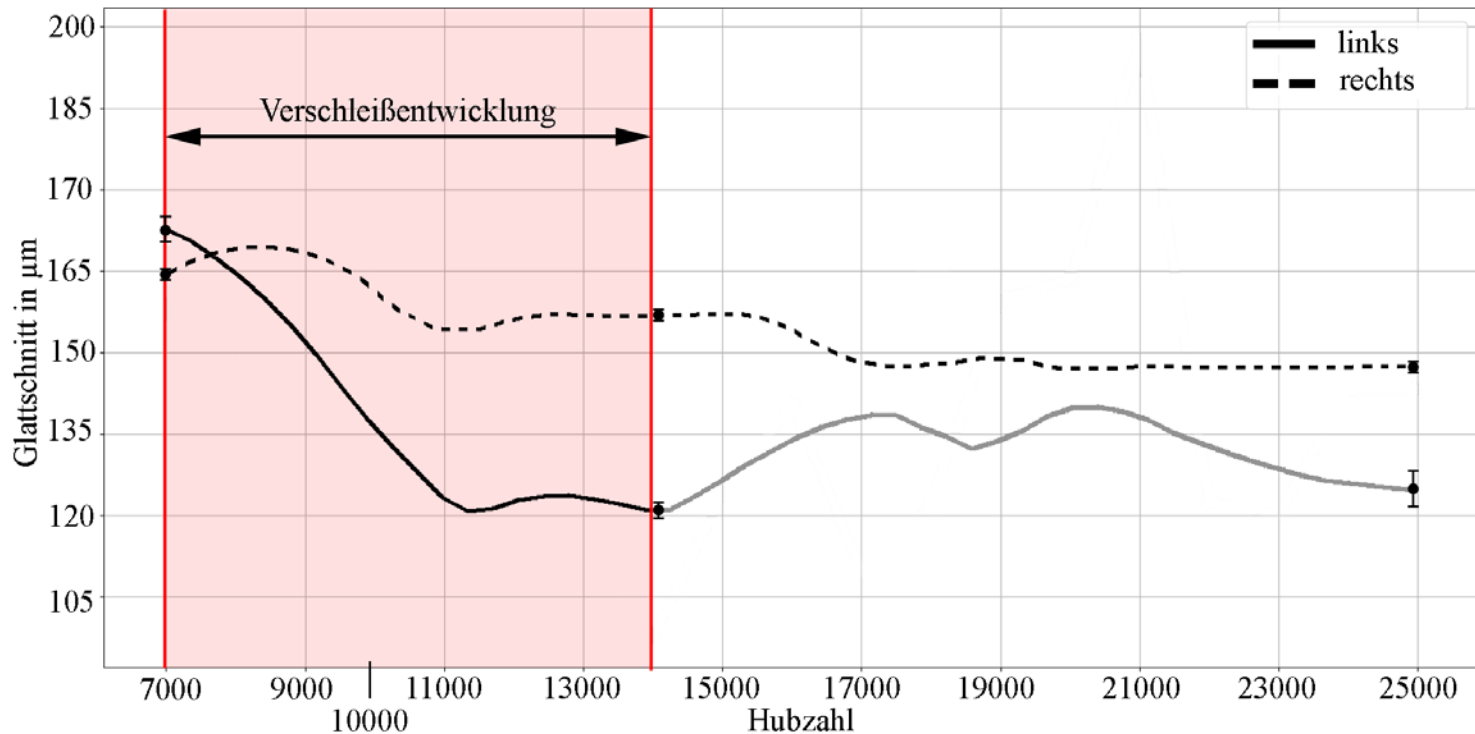


(d)

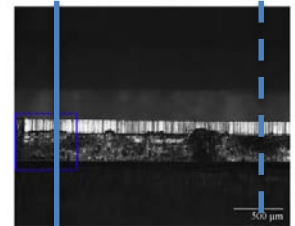
Sensoraufnahmen zur Hubzahl:

- (a) 10.000 Hub
- (b) 13.000 Hub
- (c) 13.500 Hub
- (d) 25.000 Hub

Gegenüberstellung der Methoden zur Bestimmung des Stempelverschleißes



Die Verschleißentwicklung und der Stempelausbruch zeichnen sich frühzeitig ab.
Bis zum Bruch ist dies vom Algorithmus abgedeckt.



Gegenüberstellung der Methoden zur Bestimmung des Stempelverschleißes

Die digitale Erfassung der Prozessgrößen online und unmittelbar ist die Zukunft!

Erfolgreich wird diese aber nur in einer interdisziplinären Zusammenarbeit sein.

Ausblick (weiterer Forschungsanspruch)

- Gemeinsame „Aktivitäten“ mit Ihnen
- Wissenschaftlich Projekte und Zusammenarbeit insbesondere zur Umsetzung von konkreten Fragestellungen und Herausforderungen der Industrie
- Weiterentwicklung und Ausbau der Digitalisierung
- *„Effiziente Produktionstechnik als **der** Innovations- und Motivationsmotor“*

*VIELEN
DANK
FÜR IHRE
AUFMERKSAMKEIT*

WISSEN | SCHAFFT | VORSPRUNG



Bayerisches Staatsministerium
für Bildung und Kultur,
Wissenschaft und Kunst

