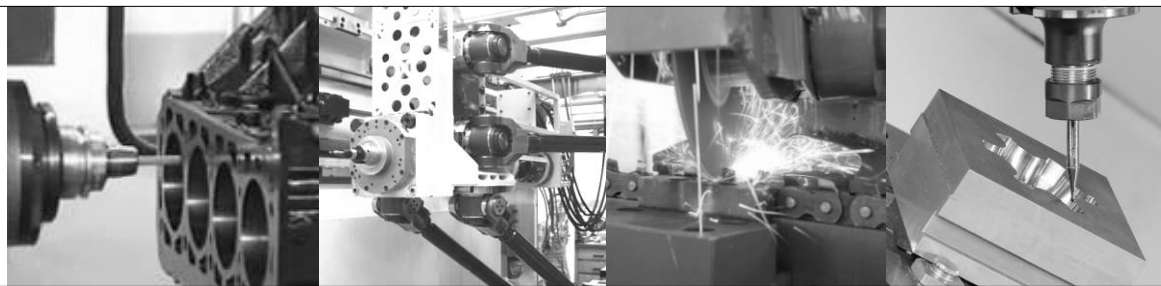


e DAY:16

**UNTERNEHMEN
SICHERHEIT**

Im Spannungsfeld von Mensch
und Technik

Do, 3. März 2016



Innovative Fertigungstechnologien – Bausteine für den wirtschaftlichen Erfolg eines Unternehmens

Univ.Prof. DI. Dr. F. Bleicher

Technische Universität Wien

Institut für Fertigungstechnik und Hochleistungslasertechnik

03. März 2016



TECHNISCHE
UNIVERSITÄT
WIEN

Vienna University of Technology





**Institut für Fertigungstechnik
und Hochleistungslasertechnik**

Vorstand: Univ.Prof.Dr. F. Bleicher

**Forschungsbereich
Advanced
Manufacturing Systems**

**Forschungsbereich
Fertigungstechnik**
Univ.Prof.Dr. F. Bleicher



**Forschungsbereich
Lasergestützte Fertigung**
Univ.Prof.Dr.Ing. A. Otto

Technologie

- ▶ Technologieentwicklung u. -optimierung
- ▶ spanende und umformende Fertigung
- ▶ elektro-chemische Verf.
- ▶ adaptronische Verfahren
- ▶ hybride Verfahren

**Werkzeugmaschinen u.
Fertigungssysteme**

- ▶ Auslegung u. Optimierung von Werkzeugmaschinen
- ▶ Anlagenkonzepte
- ▶ Layoutplanung
- ▶ Intelligent Manufacturing S.
- ▶ Handhabungstechnik
- ▶ messtechnische Evaluierung

**Produktionsmess-
technik u. Qualität**

- ▶ Produktionsqualität
- ▶ Produktionsmesstechnik
- ▶ Entwicklung von Messtechnikapplikationen
- ▶ Nanometrologie
- ▶ GPS - Geometrische Produktspezifikation

**Fertigungs-
automatisierung**

- ▶ Automatisierungstechnik
- ▶ NC-Steuerungstechnik
- ▶ Mechatronik
- ▶ Robotik
- ▶ Fertigungsleittechnik
- ▶ Produktionsplanung und -steuerung

**Lasergestützte
Fertigung**

- ▶ Laserbearbeitung
- ▶ laserunterstütztes Umformen
- ▶ Laser- und Optikentwicklung

Präzisionsmesslabor



**Labor für
Produktionstechnik**



**Labor für
Fertigungstechnik**



**Innovations- und
Applikations-Labor**



**Labor für
Lasertechnik**





200-JAHRE-JUBILÄUM

KONTAKT

WPK 3. Wiener **2016**
Produktionstechnik
Kongress 28. - 29.9.2016



Die institutionellen Wurzeln der Technischen Universität Wien, die 1815 als „k. k. polytechnisches Institut in Wien“ gegründet wurde, liegen im Bereich der militärischen und gewerblich-technischen Fachschulen, die in Österreich wie in ganz Europa seit dem Beginn des 18. Jhs. entstanden: als militärische Ingenieurakademien, Bergakademien, Bauakademien, aber auch als sogenannte „Realakademien“ mit vorwiegend kaufmännischer Ausrichtung.

Bereits bei der Gründung des Polytechnischen Instituts im Jahr 1815 wird der Lehrgegenstand „Empirische Technologie“ als tragendes Fach der Technischen Abteilung des Polytechnischen Instituts eingeführt und bald in „Mechanische Technologie“ umbenannt.



Georg Altmütter, ab Juli 1816 Professor für Mechanische Technologie, gilt als Begründer der systematischen Werkzeuglehre und verfasst gemeinsam mit seinem Schüler Karl Karmarsch und Johann Joseph von Prechtl die „Technologische Encyclopädie“.

Altmütter schuf mit dem „Fabrikproduktenkabinett“, welches im Jahre 1823 ca. 20.000 Musterstücke umfasste, und seiner Werkzeugsammlung eine Einrichtungen, deren Bedeutung über die Bedürfnisse des Polytechnikums weit hinausgingen.

Info: www.ift.at/institut/geschichte-des-instituts

VERANSTALTER

Technische Universität Wien
Institut für Fertigungstechnik
und Hochleistungslasertechnik
Getreidemarkt 9
A-1060 Wien

KONTAKT

Edith Berghofer
Tel.: +43 1 7740274 41
Mail: berghofer@ift.at

www.produktionstechnik.at



COPYRIGHT

Automatisierung: IFT / Martin Fuchs
Portrait Prof. Bleicher: TU Wien / R. Tanzer
Hofburg - Außenansicht: Hofburg Wien / Manfred Seidl
Hofburg - Zeremoniensaal: Hofburg Wien / Lukas Kirchgasser
Portrait Prof. Altmütter: Technisches Museum Wien

3. Wiener Produktionstechnik Kongress

ADAPTIVE & SMART MANUFACTURING

28. - 30. September 2016
Hofburg Wien



VERANSTALTER



www.produktionstechnik.at
www.ift.at

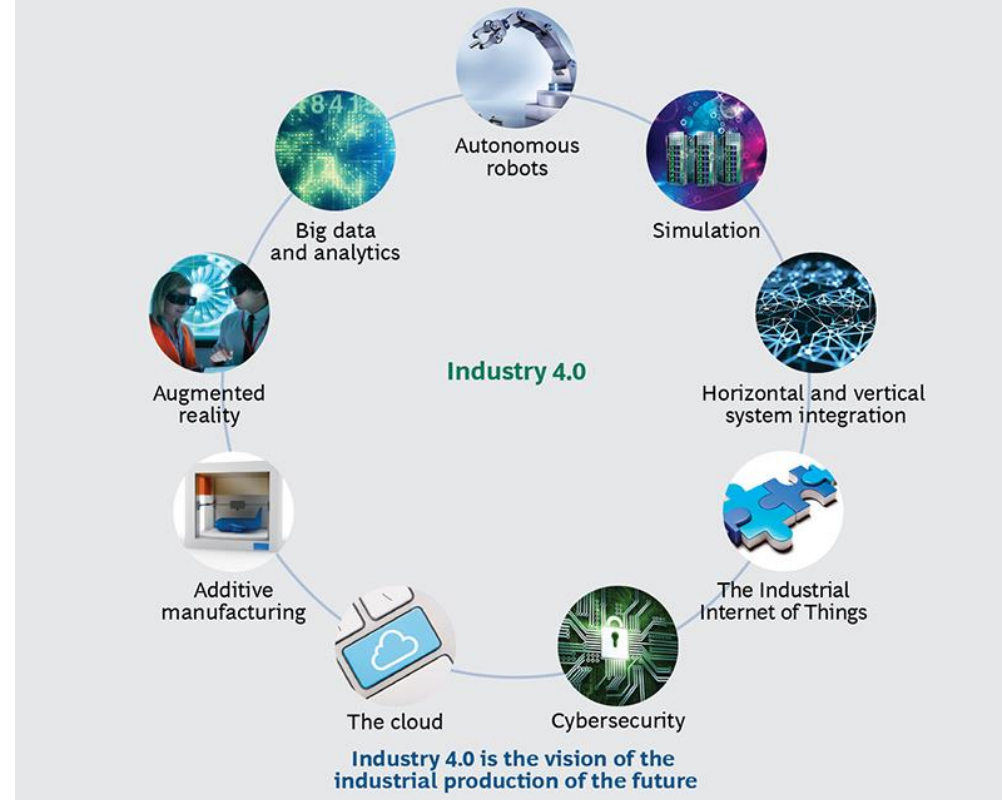


„The greatest danger in times of turbulence is not the turbulence, itself, but to act with yesterday’s logic“

Peter Drucker

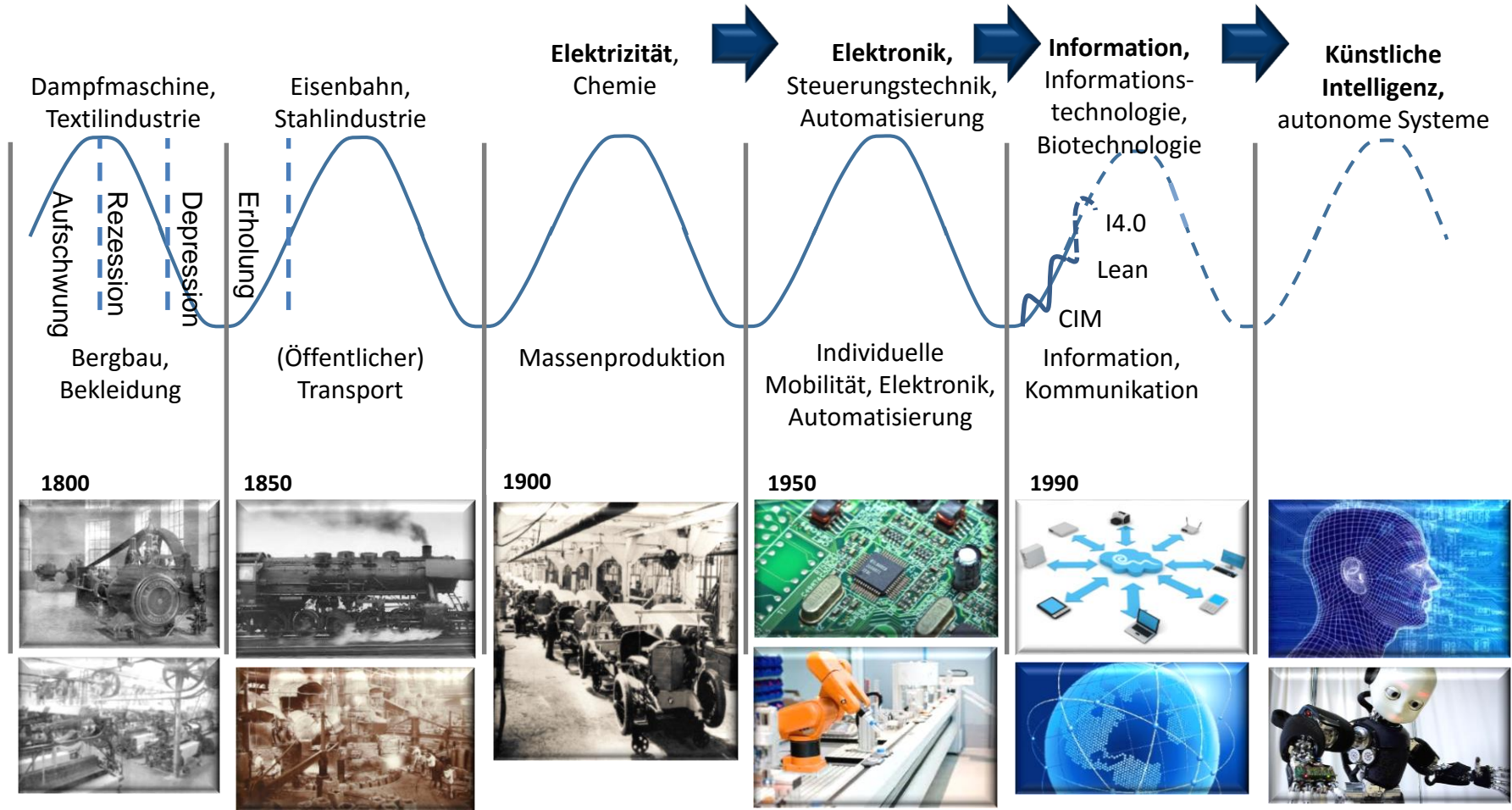
US-amerikanischer Ökonom österreichischer Herkunft

EXHIBIT 1 | Nine Technologies Are Transforming Industrial Production



Bleicher, Hunschofsky: IoT-Conference, San Diego, 2016

Kontratieff-Zyklen – Technologie-Innovationen





Example IPv4 Address:

192.168.172.105

Possible Address Combinations (Approx): 4.3 Billion

4,300,000,000

Example IPv6 Address:

2001:db8:0:1234:0:567:8:1

Possible Address Combinations (Approx): 340 Undecillion

340,000,000,000,000,000,000,000,000,000,000,000,000,000,000



IPv4 mit 232 ($\approx 4,3 \text{ Milliarden} = 4,3 \cdot 10^9$)
IPv6 mit 2128 ($\approx 340 \text{ Sextillionen} = 3,4 \cdot 10^{38}$)
d. h. Vergrößerung um den Faktor
 2^{96} ($\approx 7,9 \cdot 10^{28}$)



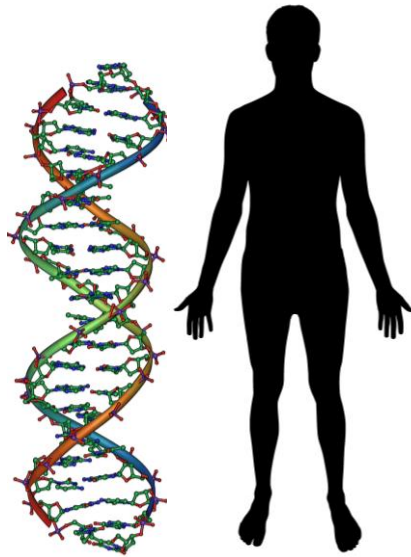
Jede Komponente, jedes Teil, jedes Produkt, etc. kann mit einer eigenen Internet-Adresse ausgestattet werden.



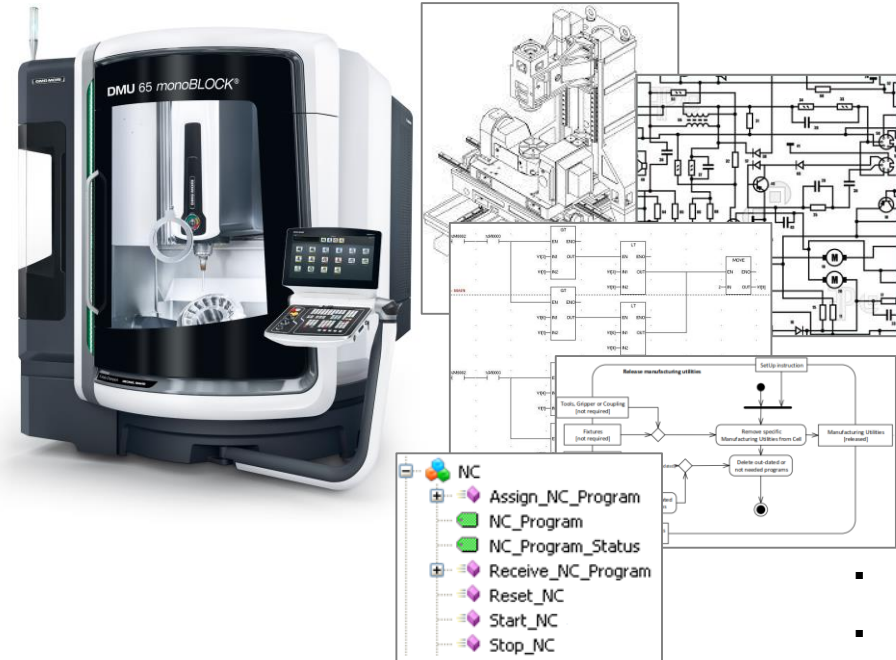
Erde:

- Gesamtfläche: 510.000.000 km²
- Wasserfläche: 360.570.000 km², 70,7 %
- Landfläche: 149.430.000 km², 29,3 %

- IPv4: 28,78 Adressen/km² Land
8,43 Adressen/km²
- IPv6: $2,28 \cdot 10^{18}$ Adressen/mm²
 $6,67 \cdot 10^{17}$ Adressen/mm²



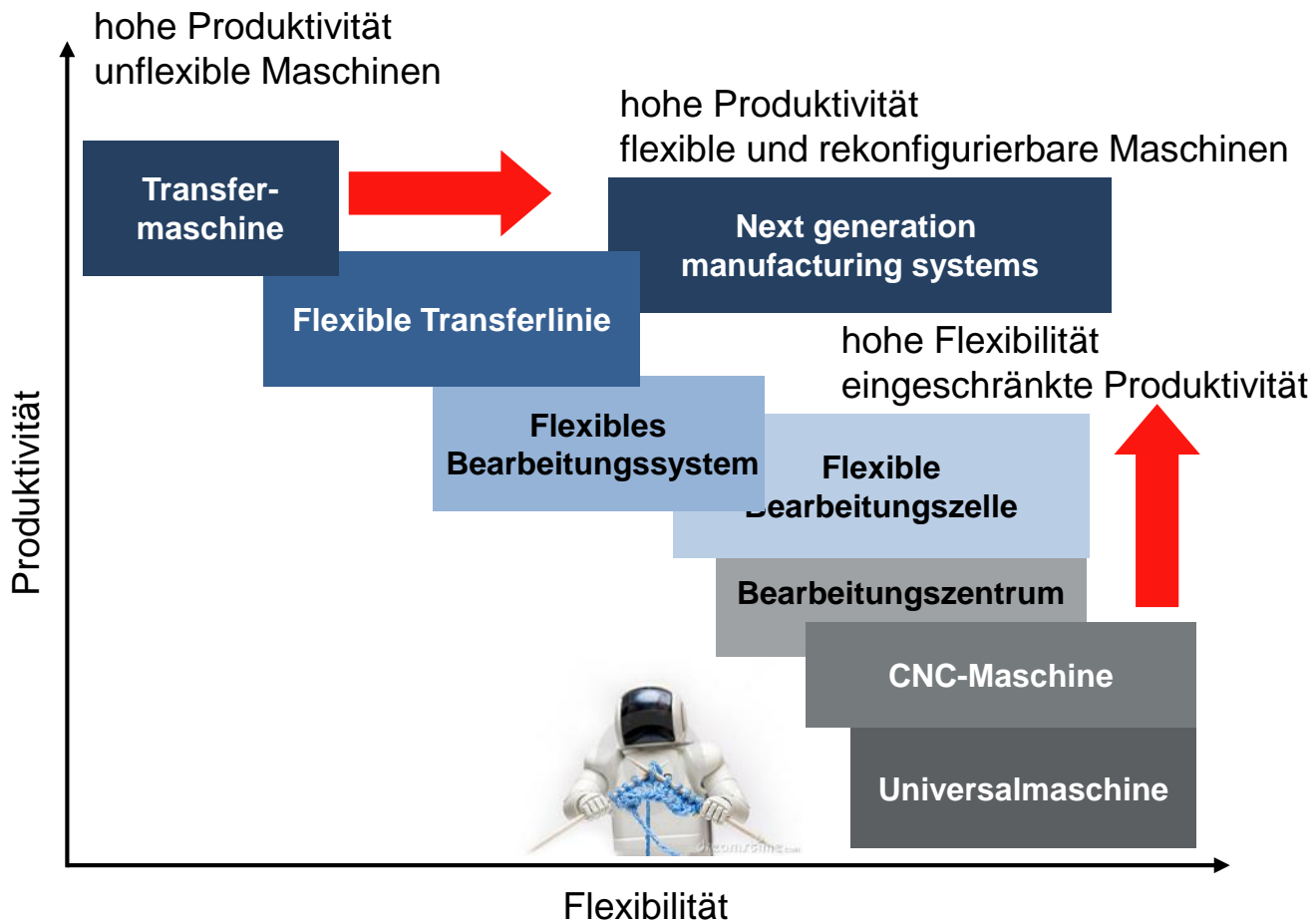
- Identifizierung eines Individuums
- DNA nicht nur eine ID, auch:
 - „Bauplan“
 - vererbte Informationen
 - Rückschlüsse über Verwandtschaft zu anderen Individuen mit bekannter DNA



- Durch URI als ID möglich:
 - verlinkte technische Dokumente
 - vererbte Infos von generellen Typen
 - Wenn URI auf Steuerung verlinkt:
 - Live- Steuerung und Datenerfassung
 - Diagnose, ...



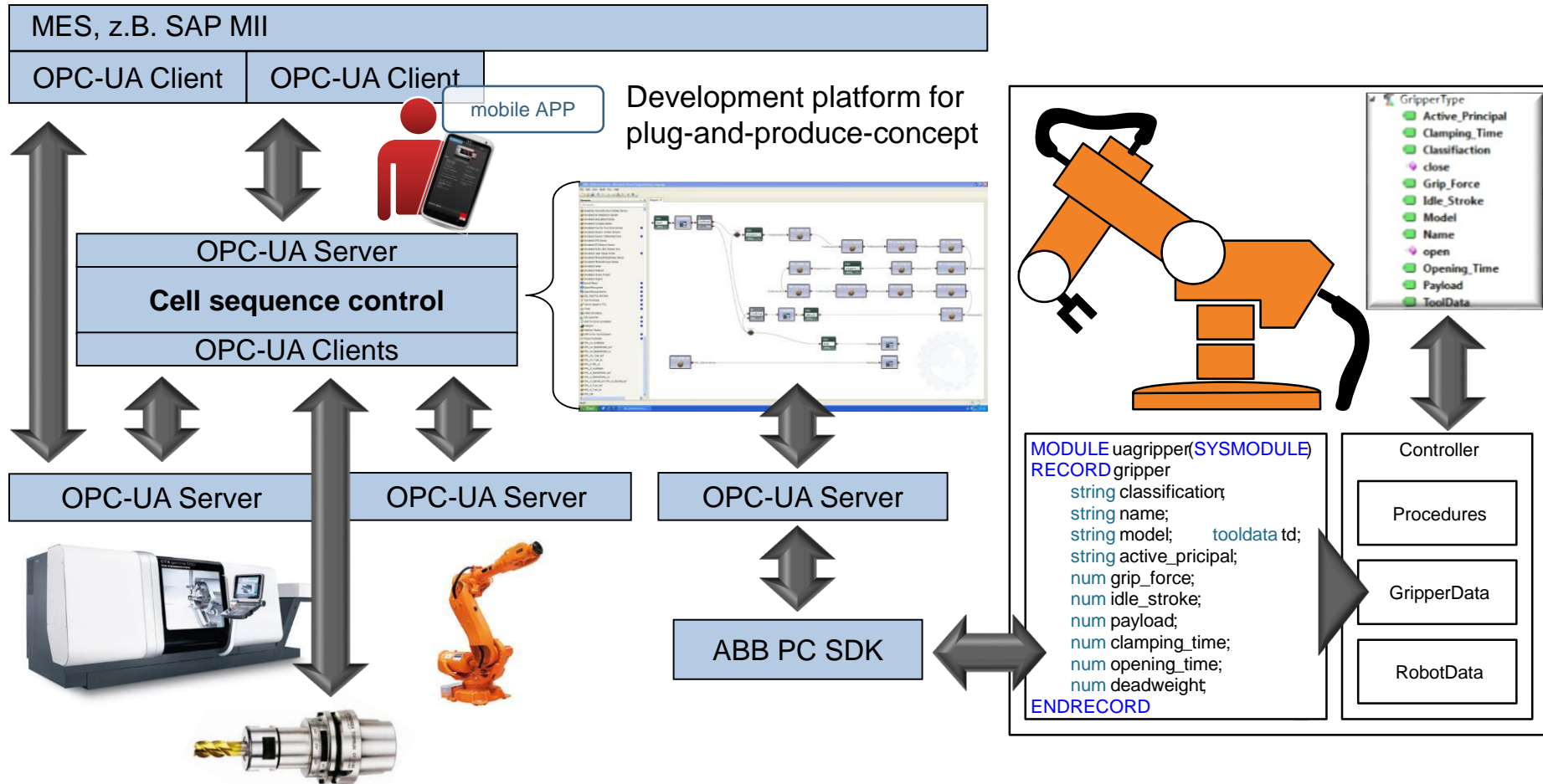
Vergleich unterschiedlicher Werkzeugmaschinenkonzepte

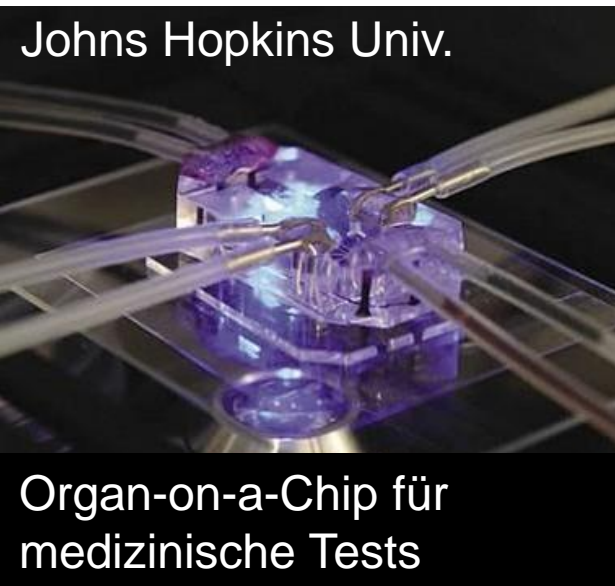


Flexible Bearbeitungszellen - plug & produce



- Prozess- und Maschinen-Zustandsüberwachung → Information für die virtuelle Prozessabbildung und -optimierung



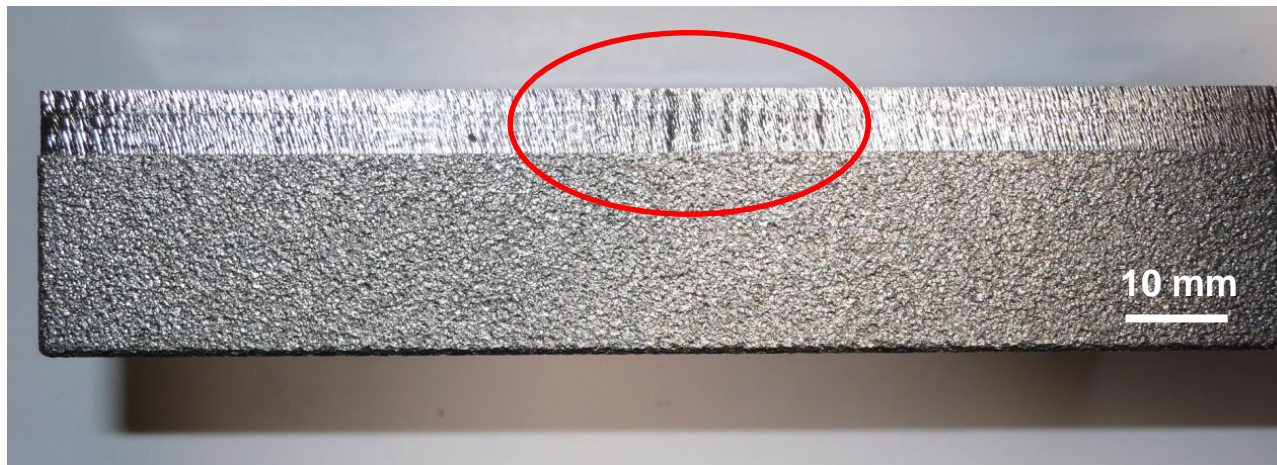


16 Sensoren

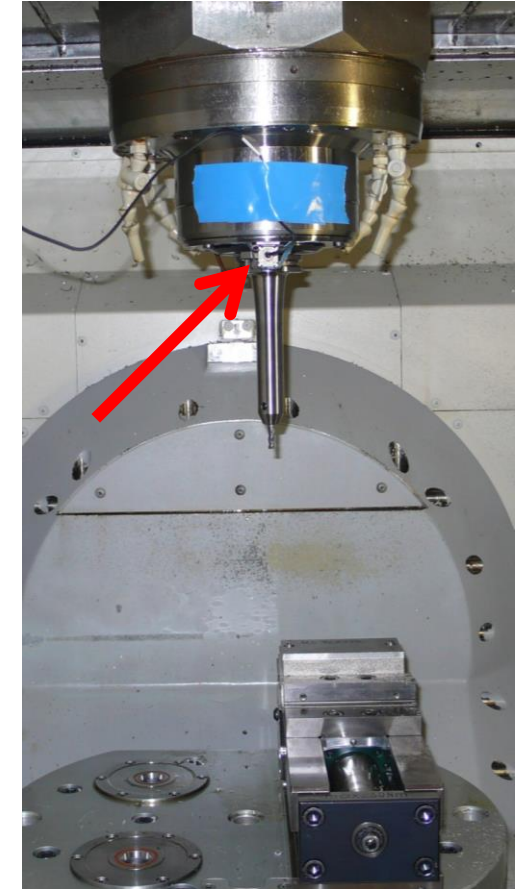
Ratterschwingungen



- Ratterschwingungen limitieren den Zerspanungsprozess
- Schädigung von Werkzeug, Maschine und Werkstück
- Automatische Erkennung und Führen des Prozesses an der Stabilitätsgrenze

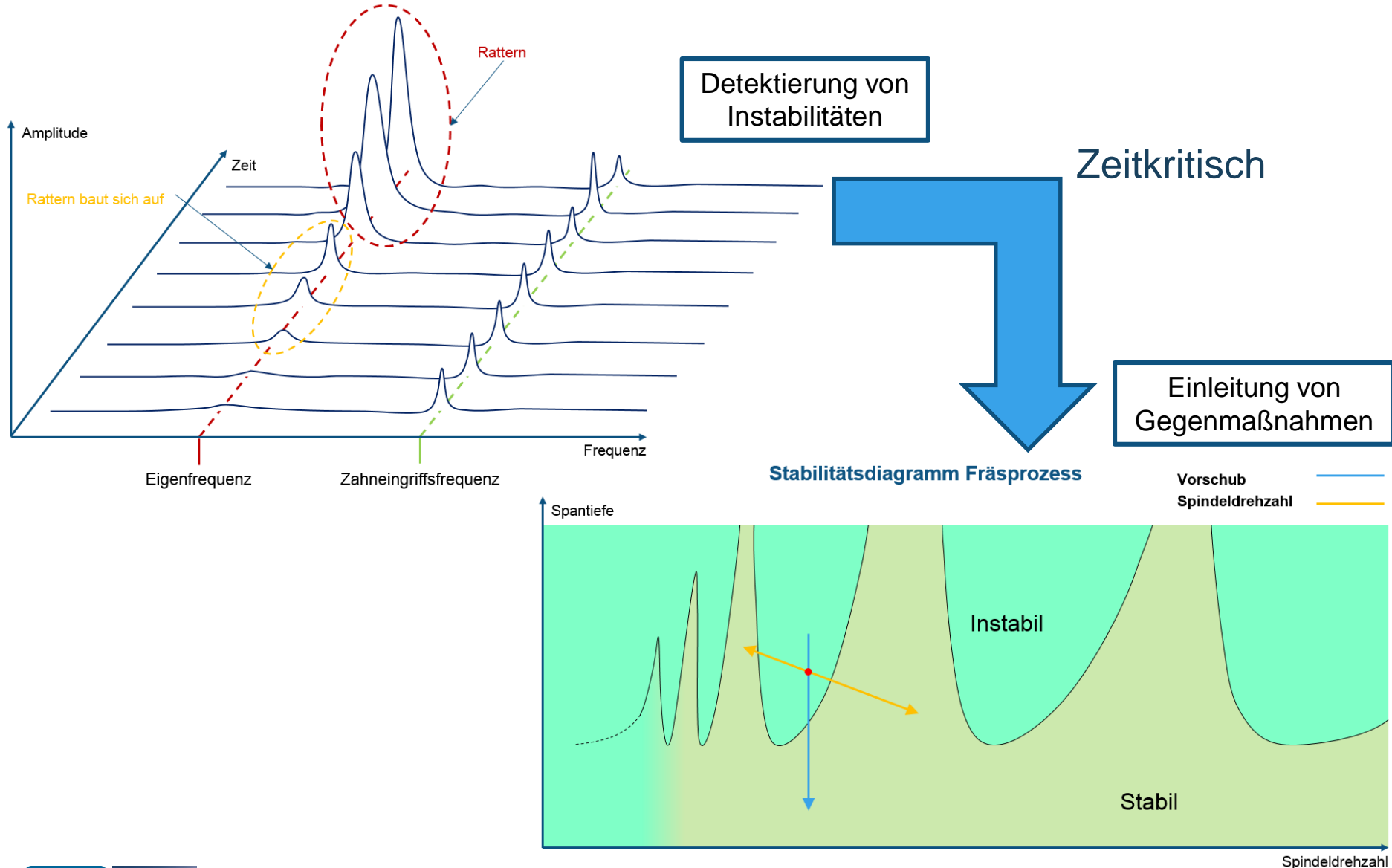


Rattermarken auf Werkstückoberfläche

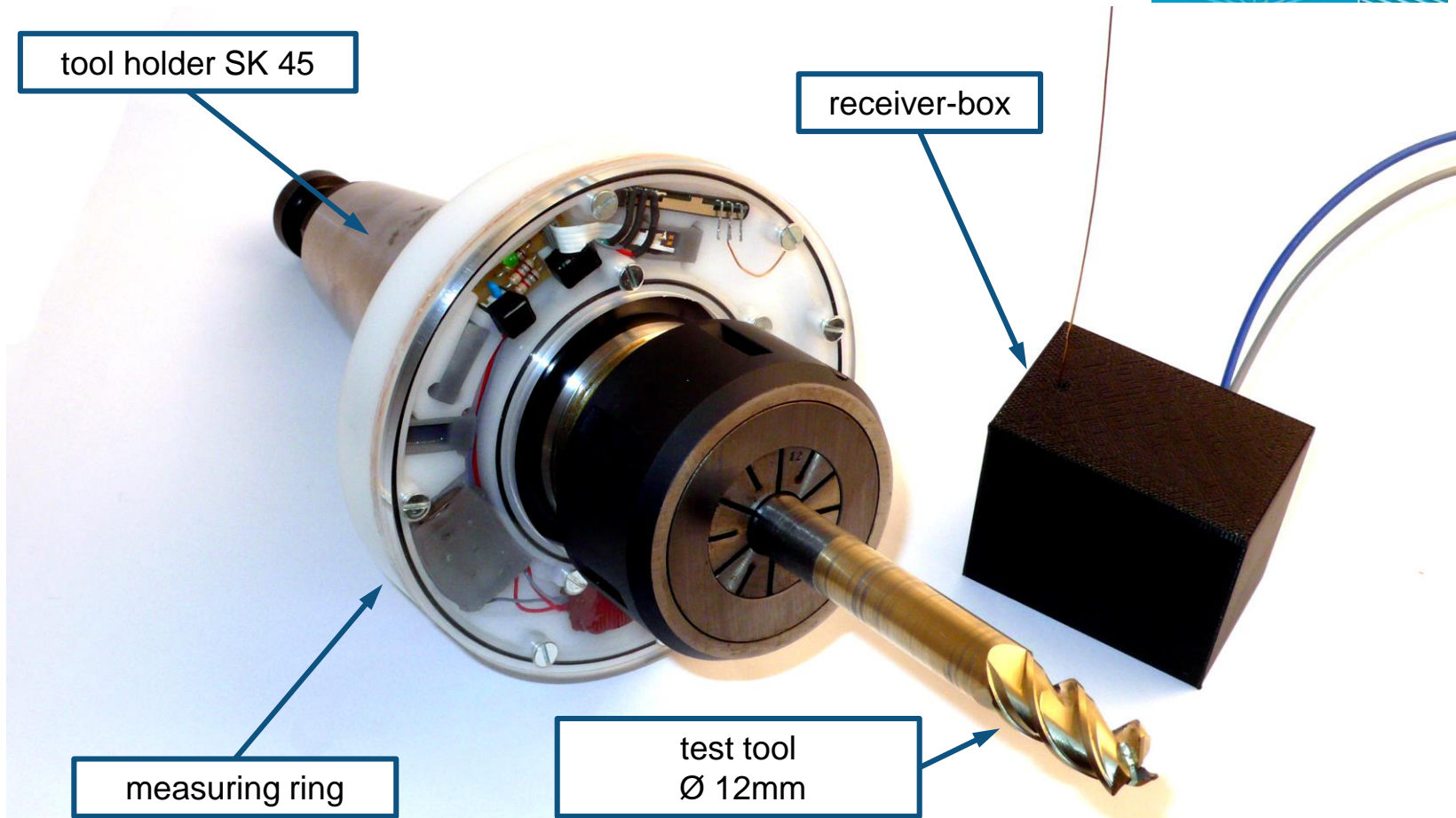


Schwingungssensor auf der Hauptspindel

In-Process - Regelung



Testwerkzeug für die Zerspanung



Test-Maschine

- 4-Achsiges Bearbeitungszentrum
- B&R NC-Steuerung
- Testumgebung für neue Steuerungstechnologien
- Implementierungsplattform für I4.0-Technologien



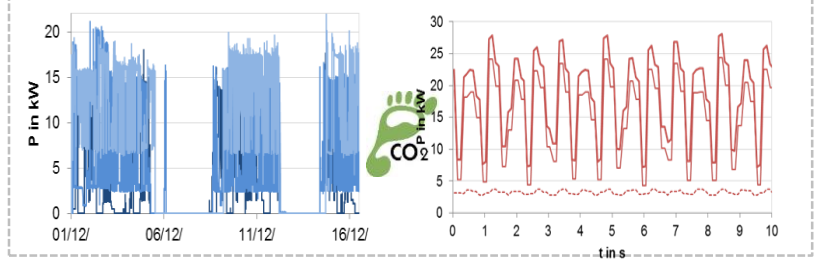
Intensive Nutzung von Produktionsinformation



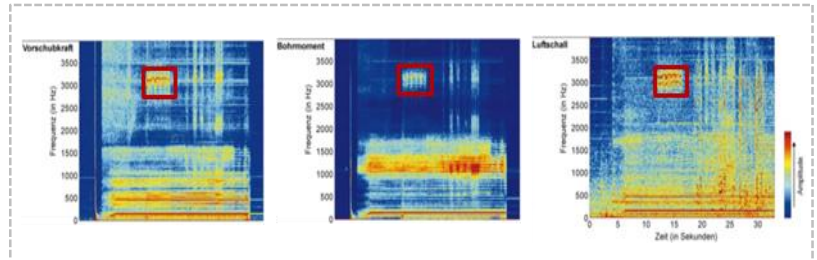
Algorithmen zur Datenanalyse



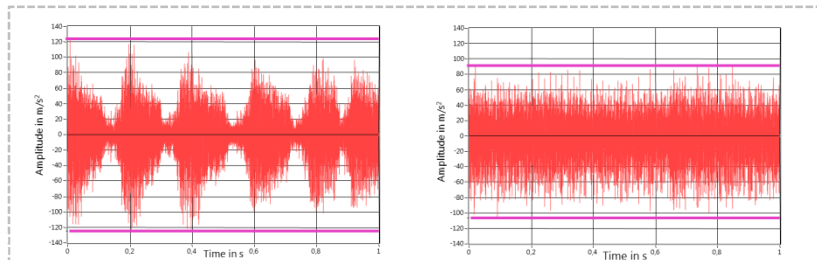
Energie



Prozess



Maintenance



Öltemperatur und -qualität



KSS-Volumenstrom und -Qualität



Schwingungen Rattern



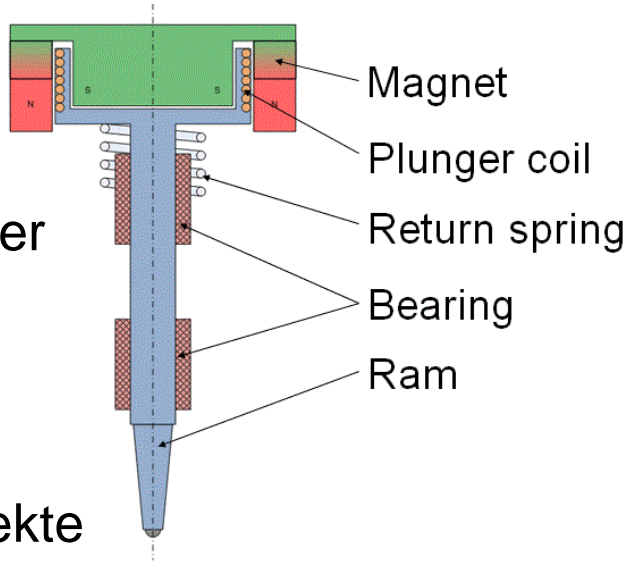
Energie Umgebungstemperatur



Institut für Fertigungstechnik und Hochleistungslasertechnik
Technische Universität Wien



■ Elektromechanischer Aktuator



■ Erzielte Effekte

- Einleitung von Druckeigenspannungen
- Steigerung der Härte
- Oberflächenglättung
- Definierte Oberflächenstrukturierung
- Mechanisches Legieren



Oberflächenhämmern



■ Einleitung von Druckeigenspannungen

■ Testwerkstoff: AISI 52100 (100Cr6)

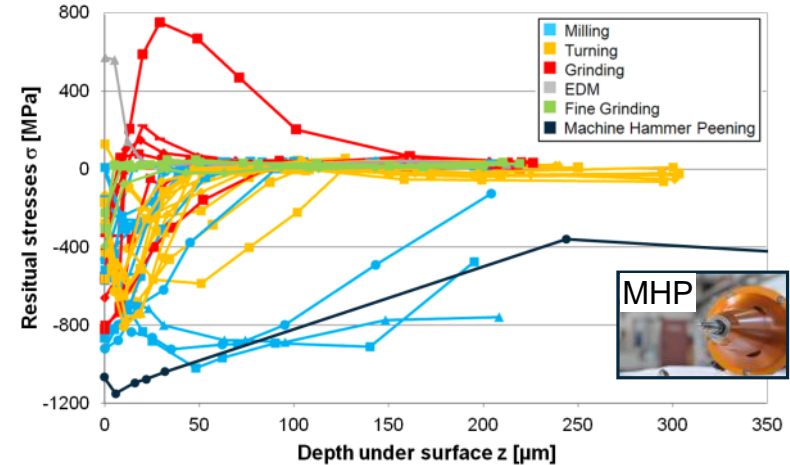
Druckeigenspannungen an Oberfläche → -1064,8 MPa
 Maximumwert (z=6μm) → -1150 MPa
 Tiefe der Einwirkung → 945 μm

■ Oberflächenglätten und -strukturieren

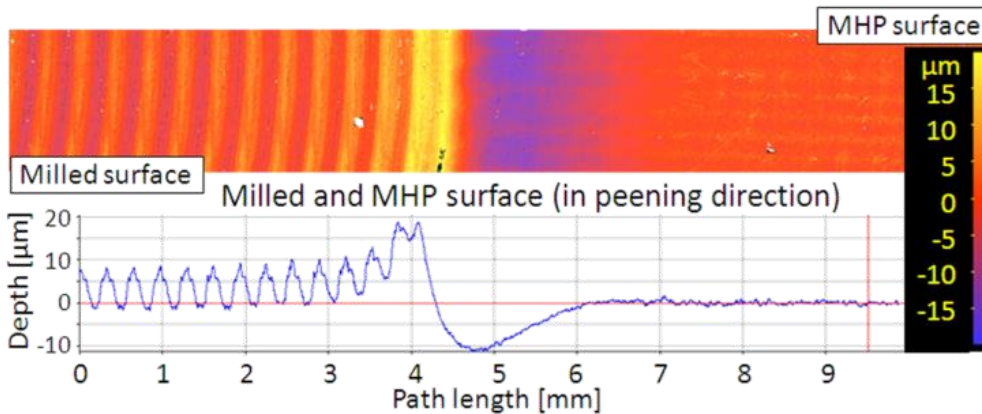
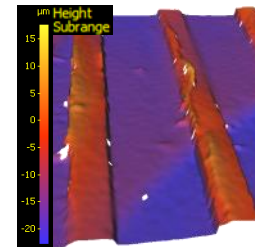
■ Spezifisch strukturierter Stempel

→ definierte Oberflächenstrukturierung (Riblet-strukturen)

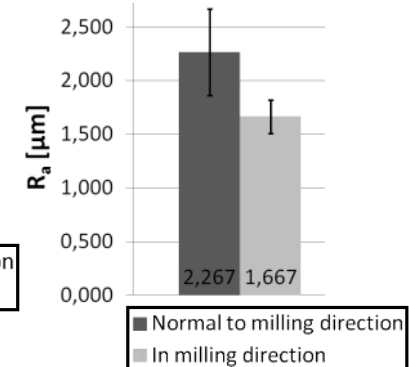
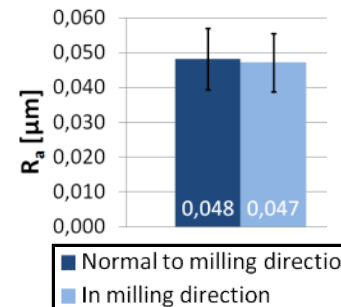
■ Oberflächenglätten → spiegelähnliche Qualität



Riblet-Strukturen (Al):



Nach Oberflächenhämmern: Vor Oberflächenhämmern:



Aluminium-Druckguss-Matrize



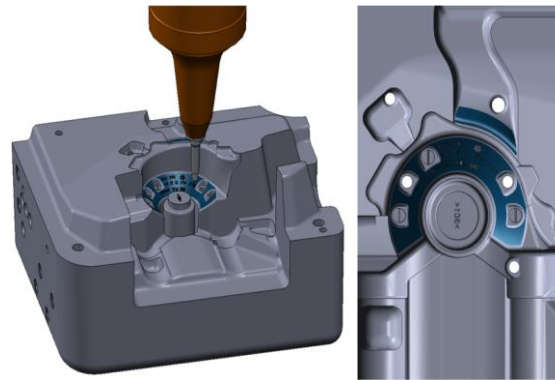
Aufgabe: Standzeitverlängerung einer bereits mit 194.000 Schuss ausgedienten Matrize (Brandrisse)

Lösung: Dreiachsige Oberflächenbehandlung der am stärksten verschlissenen hinterlegten Bauteilflächen auf dem Vertikalspindel Bearbeitungszentrum HAAS - VF3 und Wiedereinsatz im Gießprozess

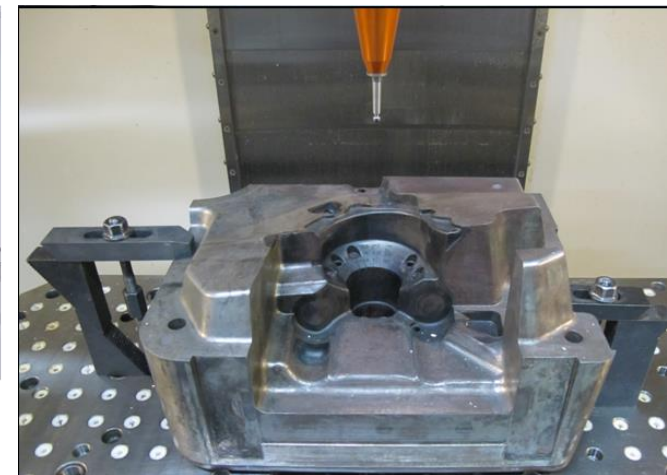
Vorteil/Ergebnis: Die Matrize ist seit Anfang 2014 im Einsatz und liegt bei 280.000 Schuss und liefert noch immer OK -Teile



Lenkhilfedeckel



Matrize



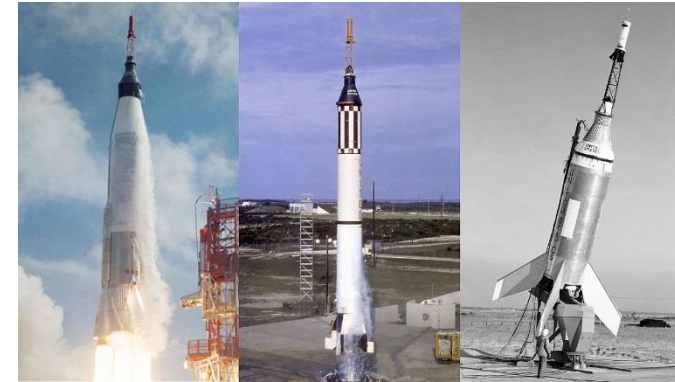
Bearbeitung

Kleine Schritte: Der Weg zum Mond



“First, I believe that this nation should commit itself to achieving the goal, before this decade is out, of landing a man on the moon and returning him safely to the earth.”

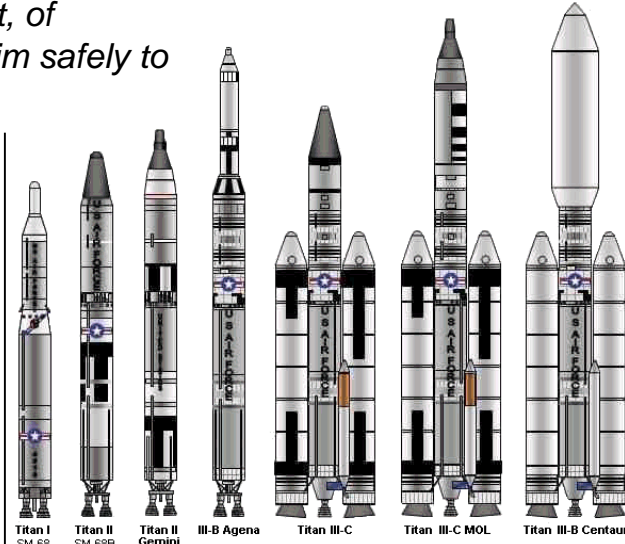
25 May 1961 John F. Kennedy



Raketen des Mercury-Programmes

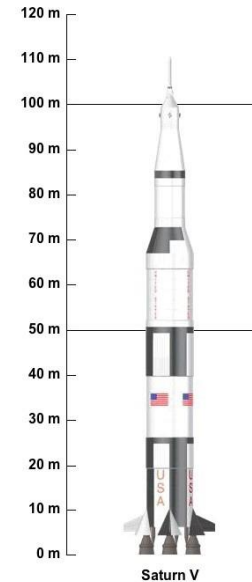
1. Mercury-Atlas.
2. Mercury-Redstone.
3. Little Joe

- ▶ erster amerikanischer Start mit einem Affen
- ▶ erster Affe im Weltall
- ▶ erster Amerikaner im Weltraum
- ▶ erster Amerikaner in der Erdumlaufbahn
- ▶ 22 Erdumkreisungen in 34 Stunden 20 Minuten, erstmals Landung am Folgetag



Raketen des Gemini-Programmes

- ▶ Gemini erster 2-Mann-Flug der Amerikaner (Gemini 3)
- ▶ erster Weltraumausstieg (White) der Amerikaner 4)
- ▶ Nachweis für Realisierung eines 14-tägigen Raumflugs
- ▶ erste Kopplung mit Zielsatellit und Nutzung des Antriebs des fremden Raumfahrzeugs
- ▶ bis dahin längster Weltraumausstieg mit 5,5 Stunden



Rakete des Apollo-Programmes

- ▶ Testflug der Mondlandefähre
- ▶ Erster bemannter Start der Saturn V und erster Flug von Menschen zum Mond, den sie 10 mal umrundeten
- ▶ Tests der Mondfähre in der Erdumlaufbahn - Rendezvous & Docking
- ▶ Apollo 11: Erste Mondlandung am 20. Juli 1969



Institut für Fertigungstechnik u. Hochleistungslasertechnik

Vorstand Univ.Prof. DI. Dr. F. Bleicher