



AWK'23

WWW.AWK-AACHEN.DE 11. / 12. MAI 2023

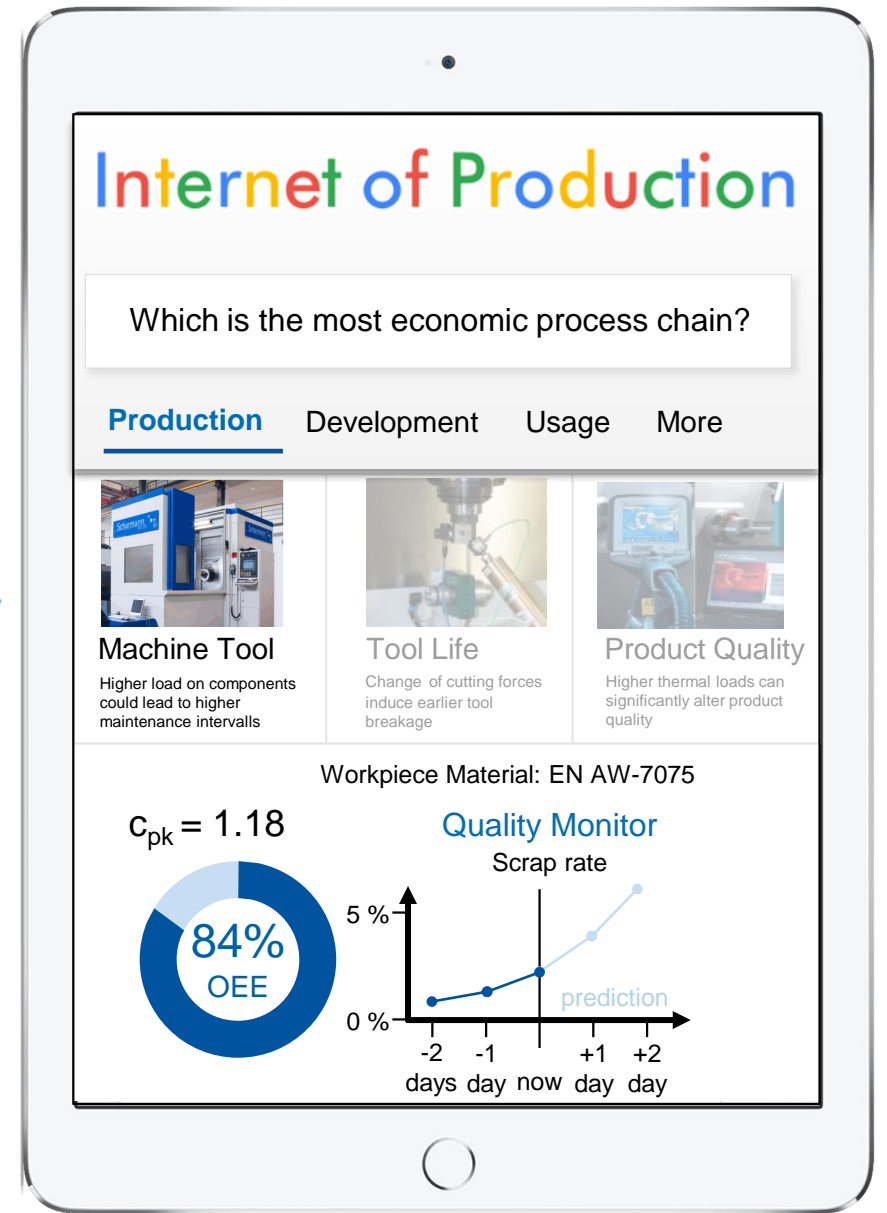
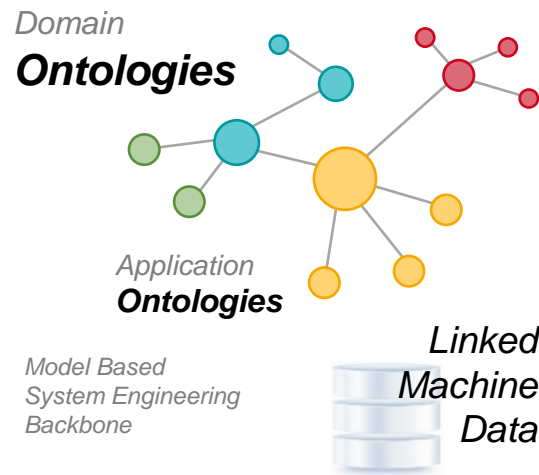
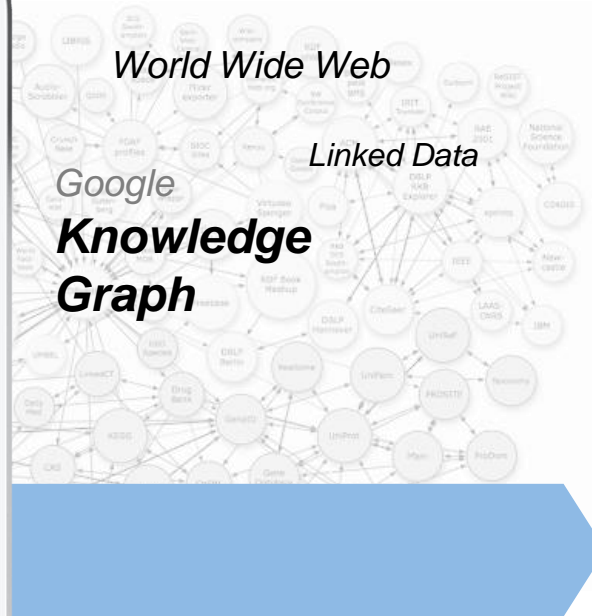
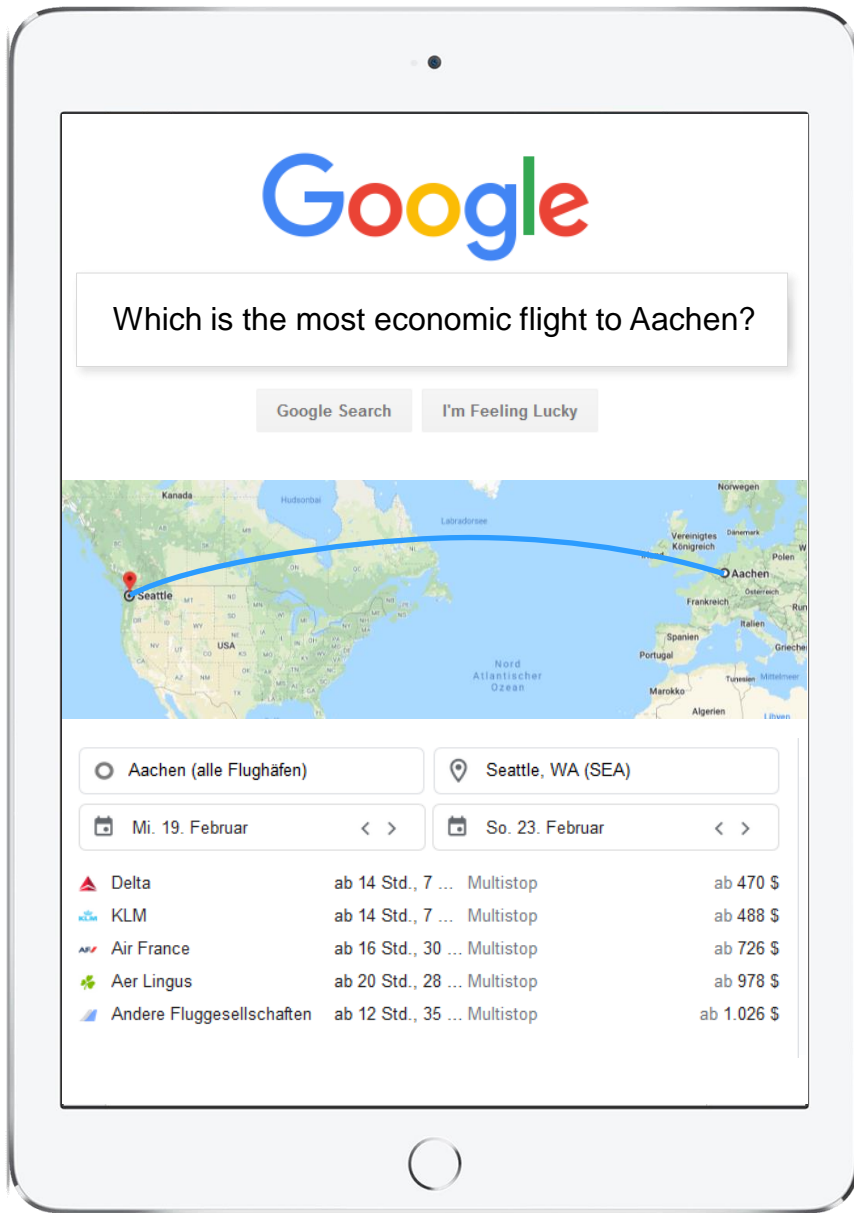
Vorstellung der Session
#ProductionAsAService

Empower Green Production

19.01.2023 | Prof. Dr.-Ing. Christian Brecher

 **Fraunhofer**
IPT

 | **RWTH AACHEN**
UNIVERSITY



Quelle: Google

Methodik der übergreifend lernenden hybriden Modellansätze am Beispiel Google



Quelle: Google, welt-atlas.de



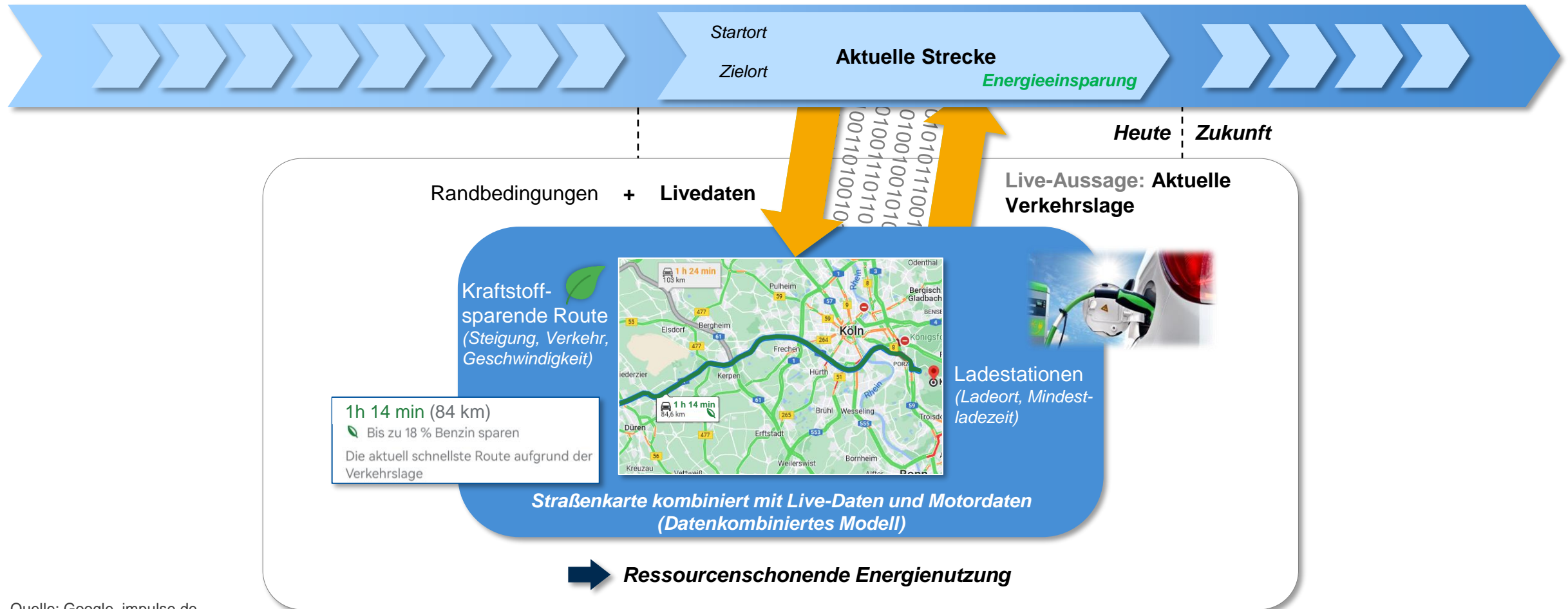
Quelle: Google, zeit.de

Methodik der übergreifend lernenden hybriden Modellansätze am Beispiel Google



Quelle: Google

Methodik der übergreifend lernenden hybriden Modellansätze am Beispiel Google



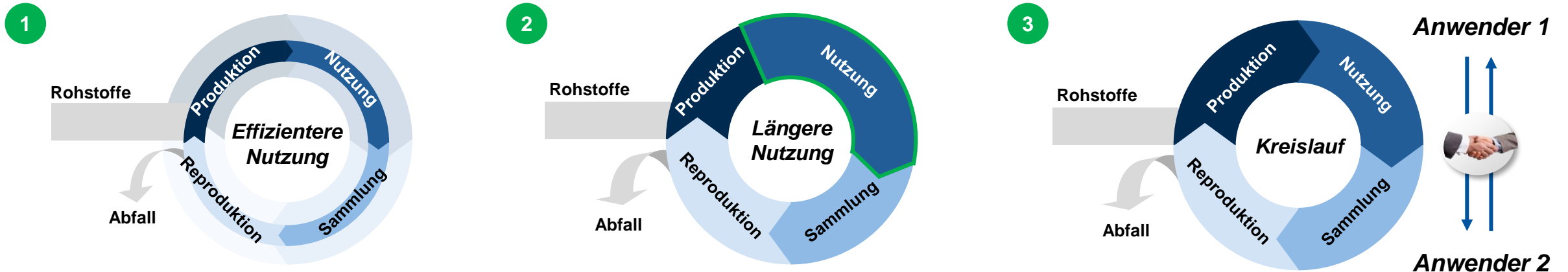
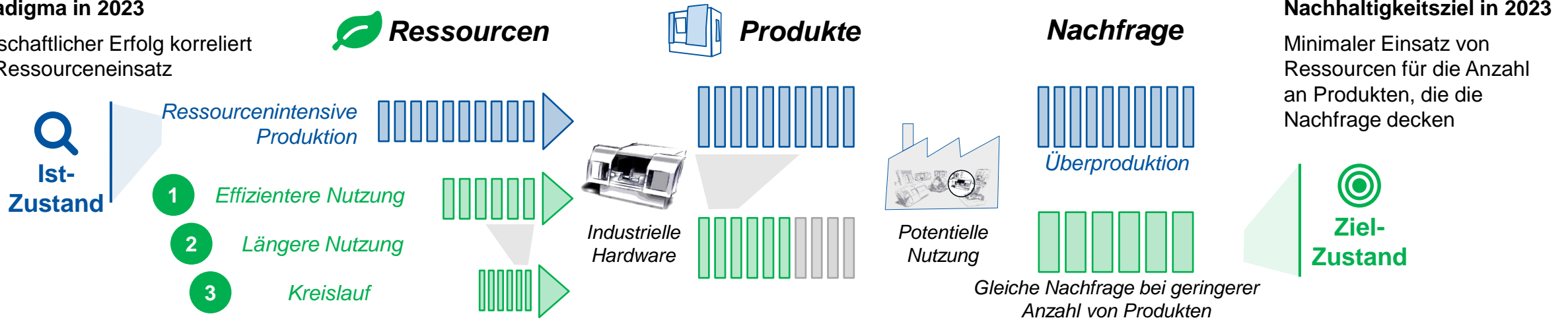
Quelle: Google, impulse.de

Status Quo und Szenarien zur Steigerung des Nachhaltigkeitsbeitrags

AWK'23

Paradigma in 2023

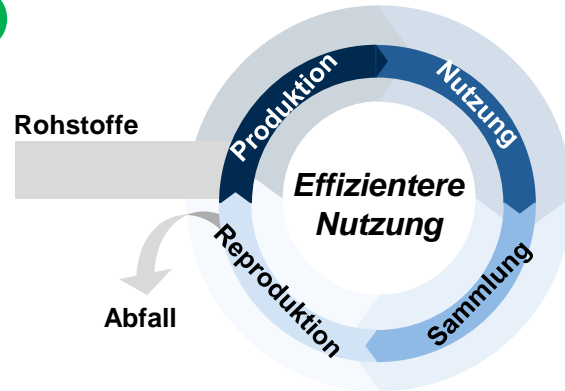
Wirtschaftlicher Erfolg korreliert mit Ressourceneinsatz



Überblick der Themenverteilung

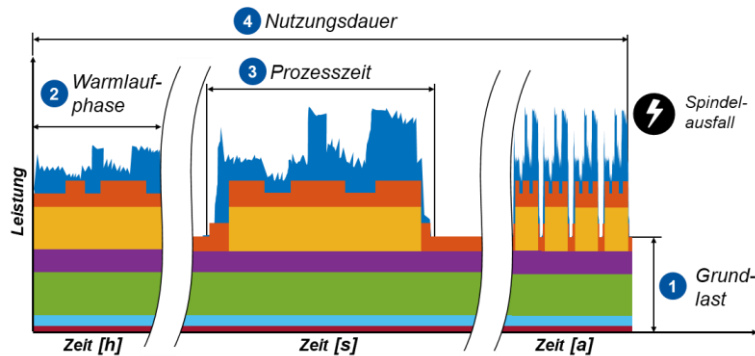
AWK'23

1

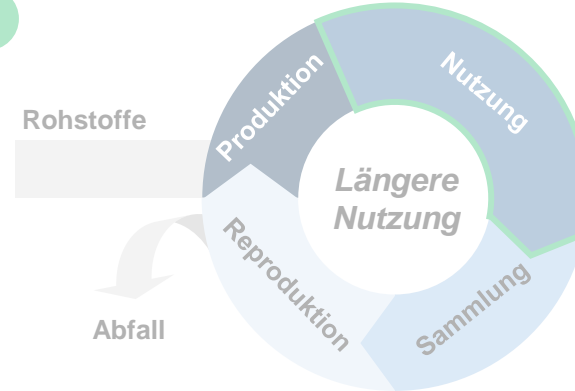


Sustainability in Production Lines

Einsatz energieoptimierter Systeme & gemeinsame Datennutzung als Beitrag zur Nachhaltigkeitssteigerung

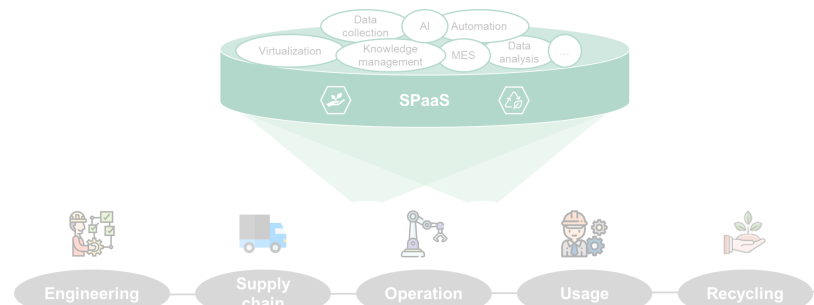


2

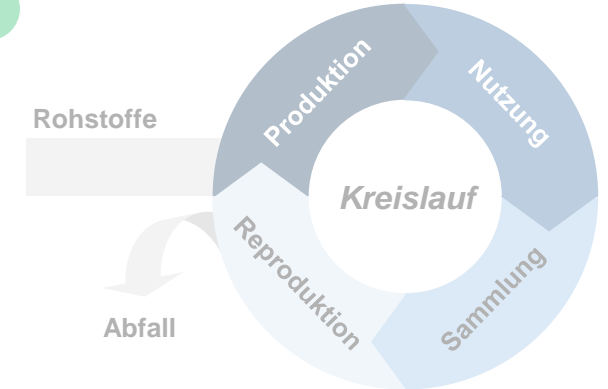


Sustainable Production as a Service

Plattform mit individuellen Services als Lösung zur Steigerung der Nachhaltigkeit in der Wertschöpfungskette

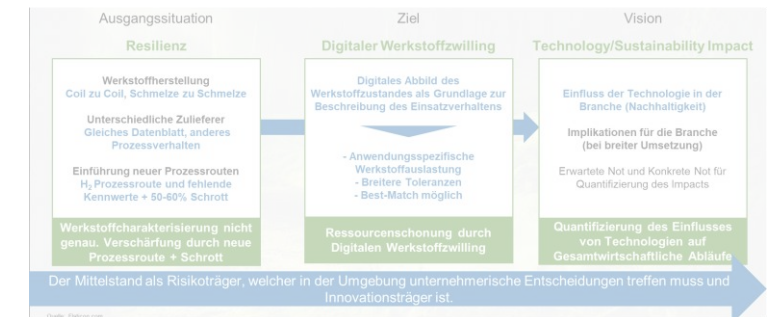


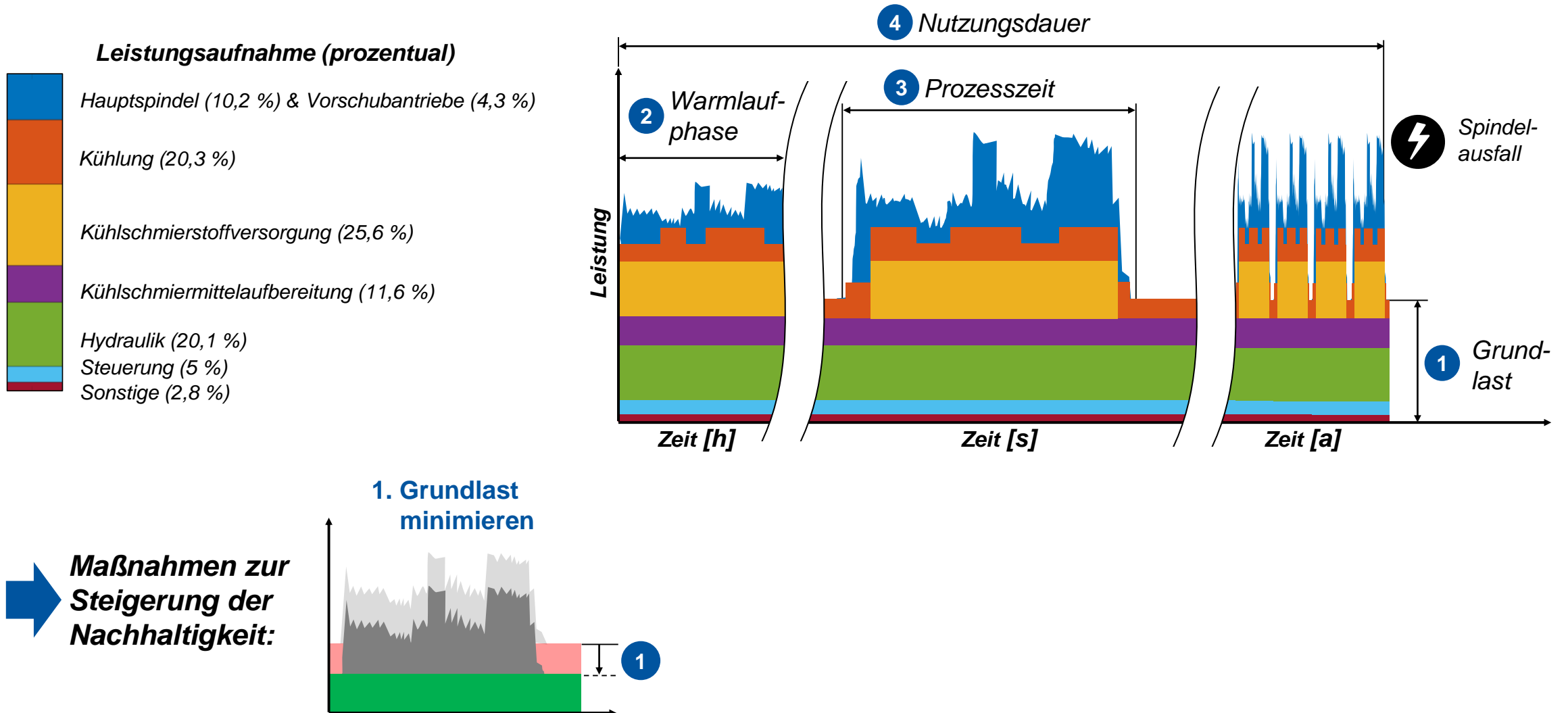
3

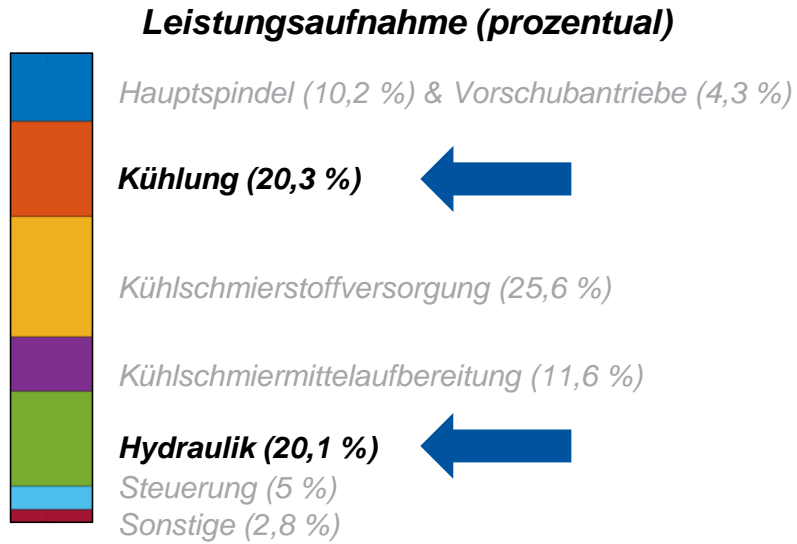


Quantification of Sustainability Impact

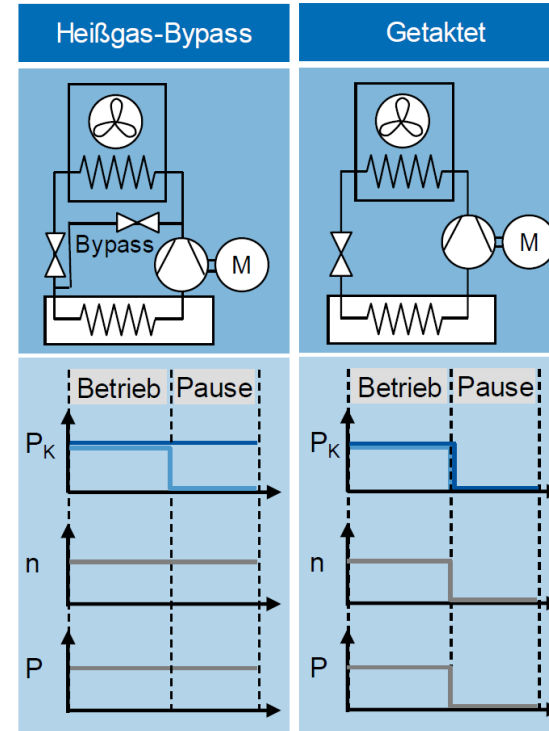
Der digitale Werkstoffzwilling als Enabler für nachhaltiges Recycling







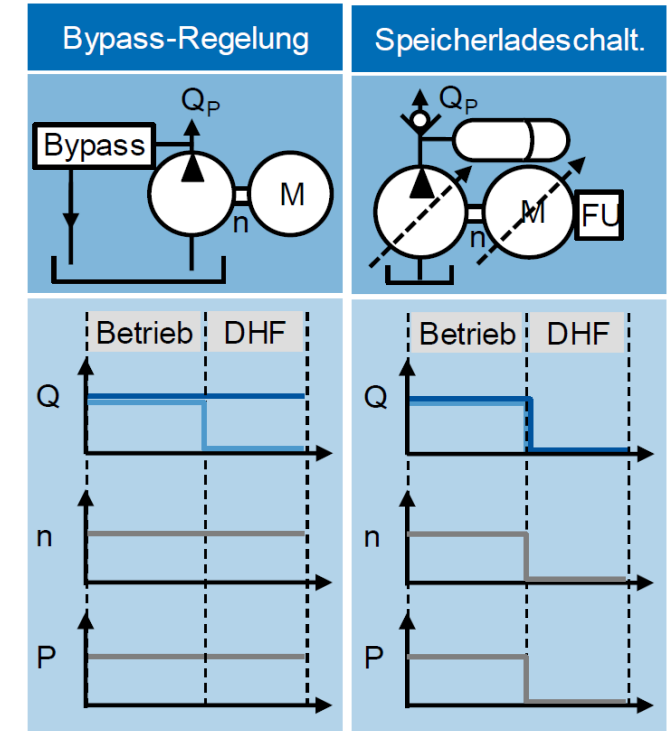
Kühlung



Energieeffizienz

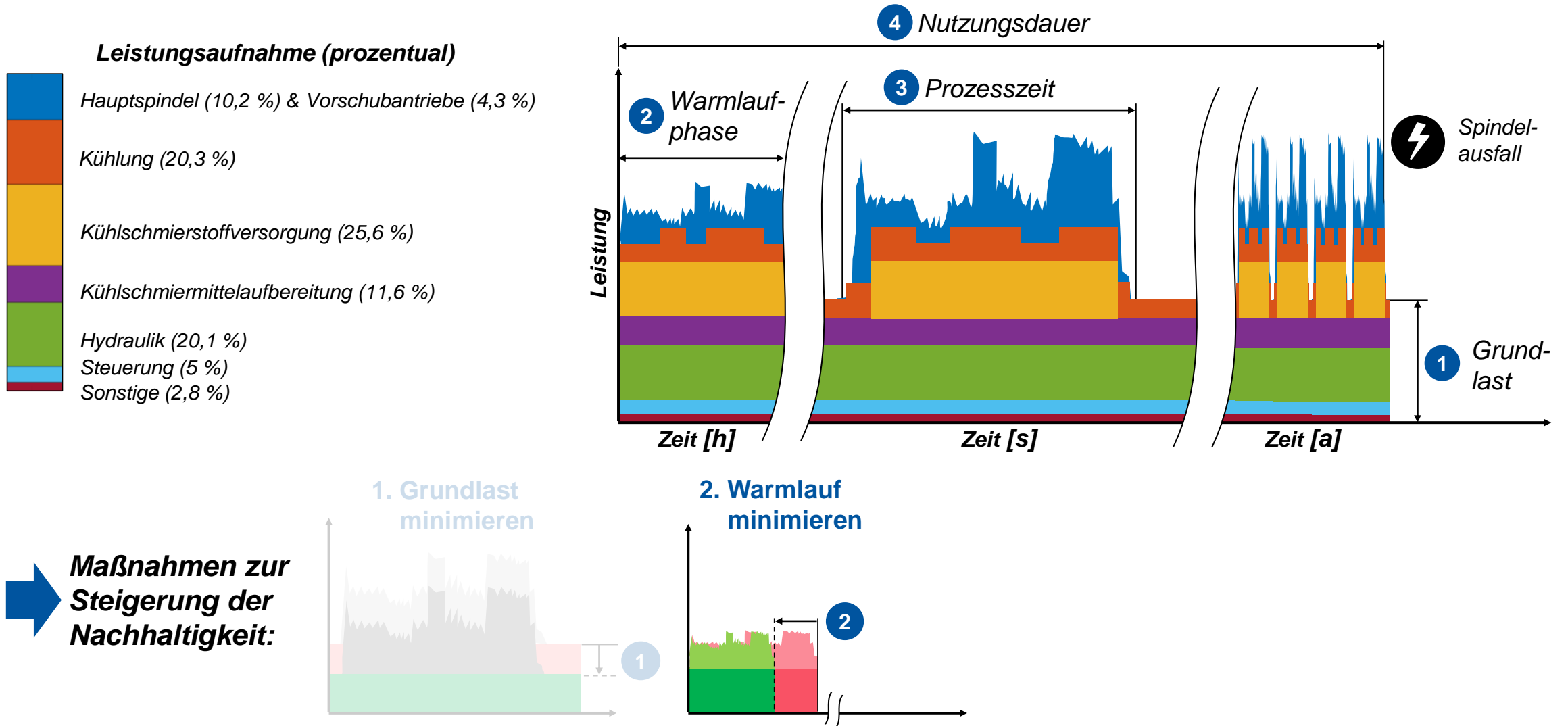
P_K Kühlleistung
 n Drehzahl
 P elektrische Leistungsaufnahme
 Kühlleistungsbedarf
 Kühlleistung Verdichter

Hydraulik



Energieeffizienz

Q Volumenstrom
 n Drehzahl
 P elektrische Leistungsaufnahme
 DHF Druckhaltefunktion
 Volumenstrombedarf des Systems
 Volumenstrom Pumpe

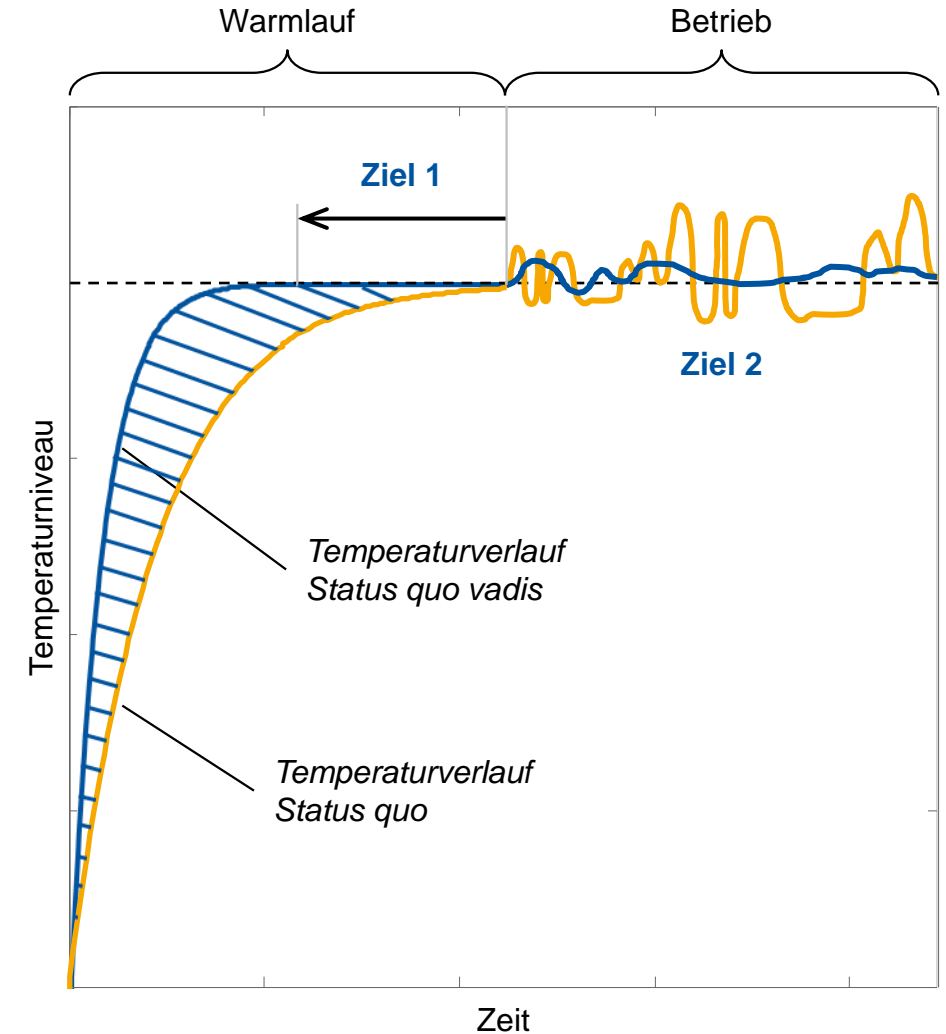


Status quo

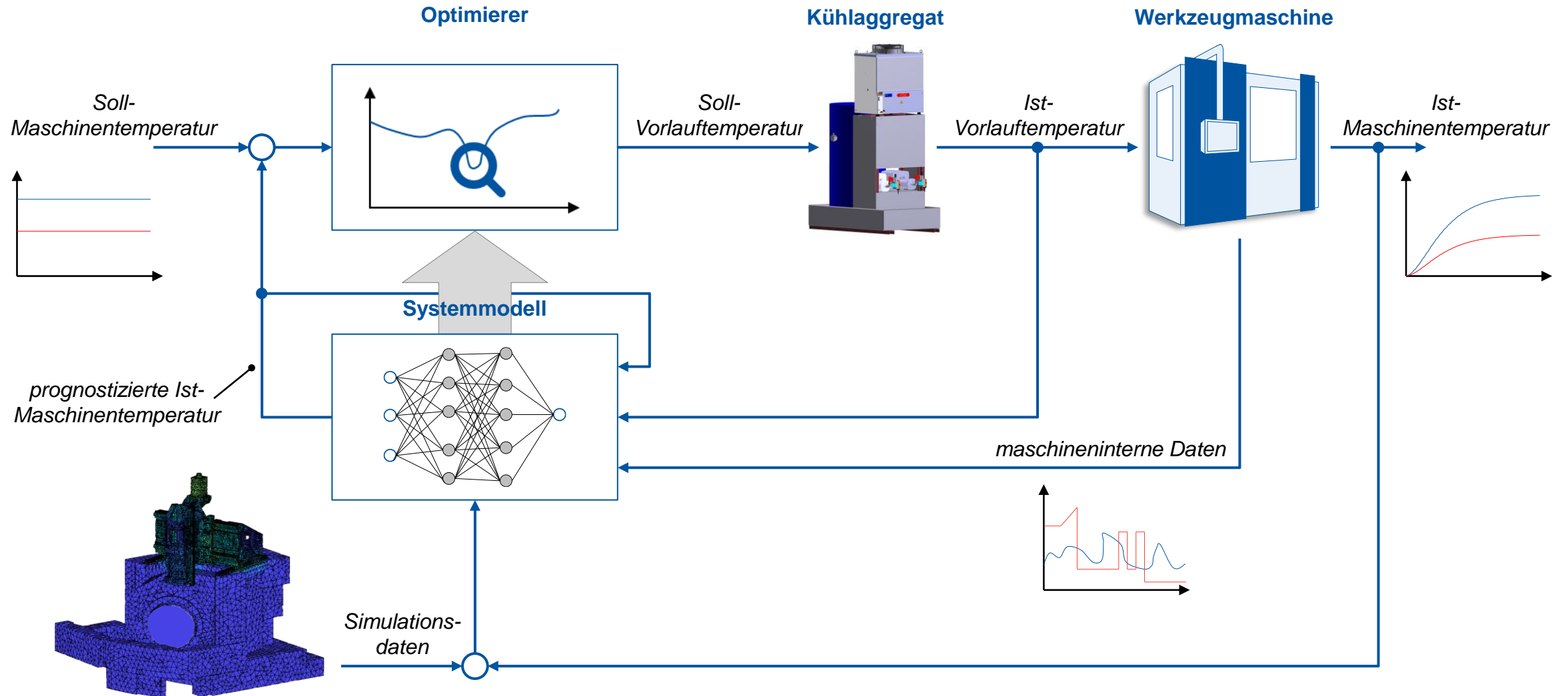
- Lange Warmlaufphasen → **Ziel 1:** verkürzte Warmlaufphasen
- Nicht-Ausschalten von Maschinen / hohe Grundlast in Kühlaggregaten → **Ziel 2:** gesteigerte Maschinengenauigkeit
- Hohe thermische Schwankungen im Betrieb

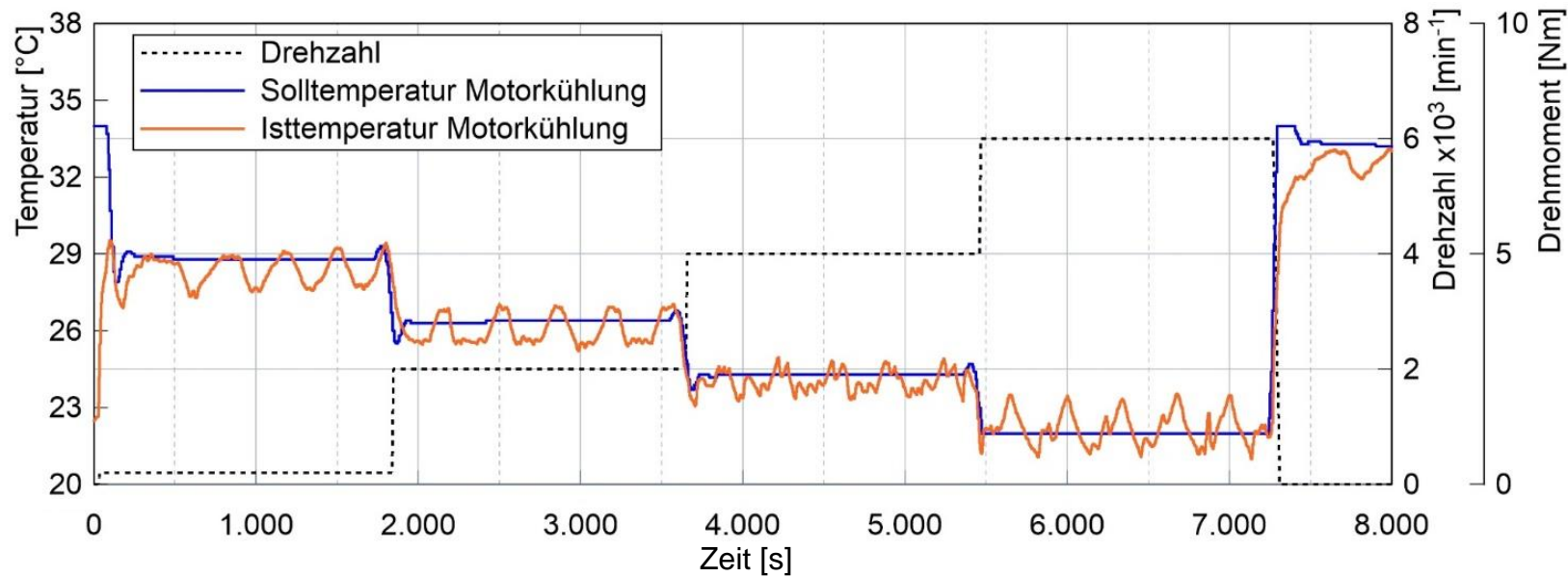


Quelle: Heller

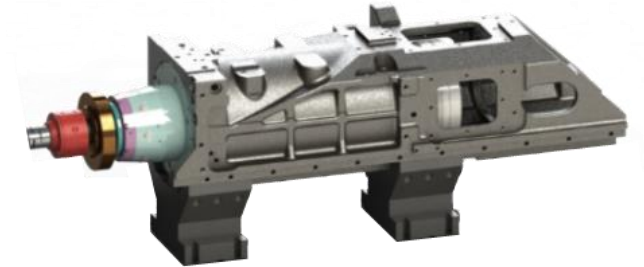


Adaptive Gestaltung aktiver Kühlsysteme mithilfe eines modellprädiktiven Reglers



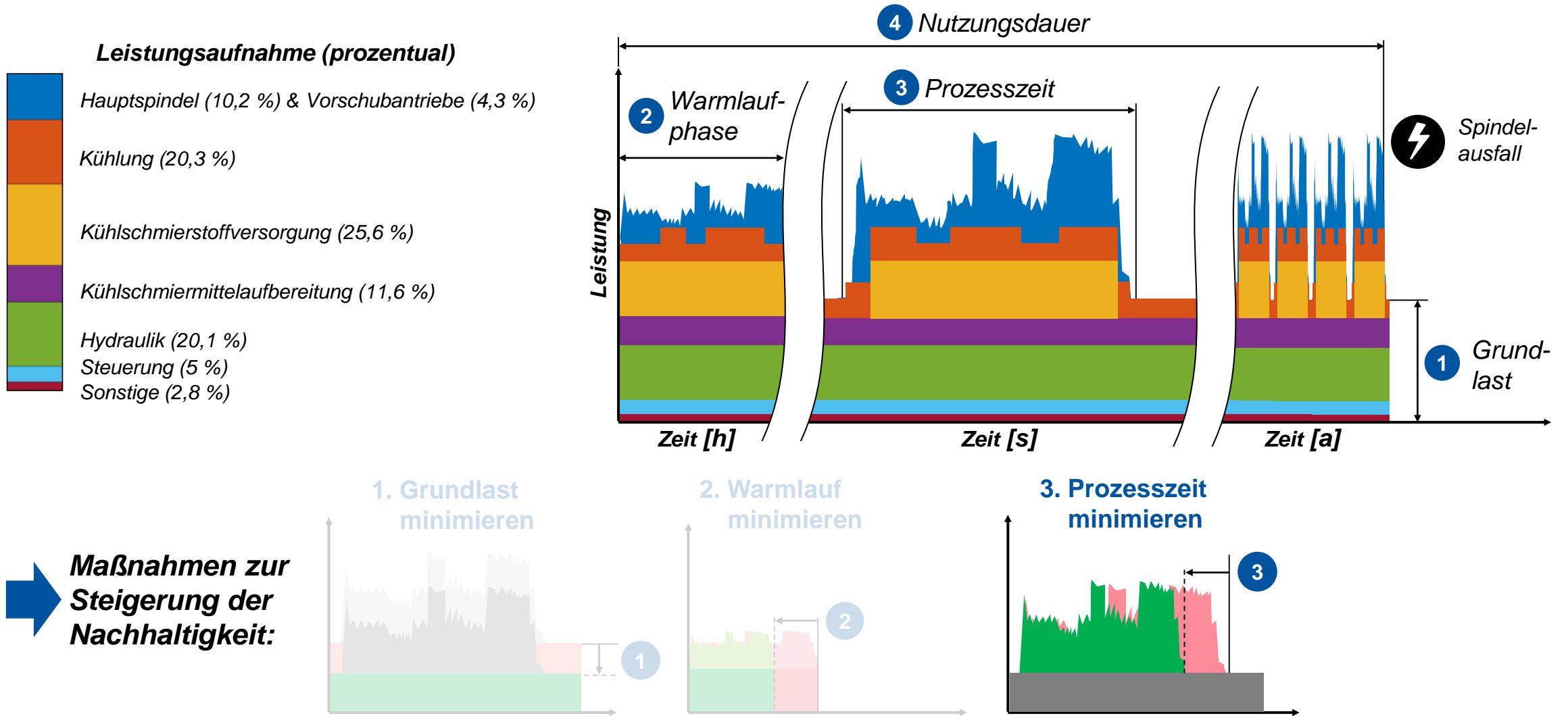


Untersuchungsobjekt:
Motorspindel



Ergebnisse

- 1) Verkürzung der Warmlaufphase und Überbrückung von Pausenzeiten
- 2) Stabilisierung des thermischen Verhaltens

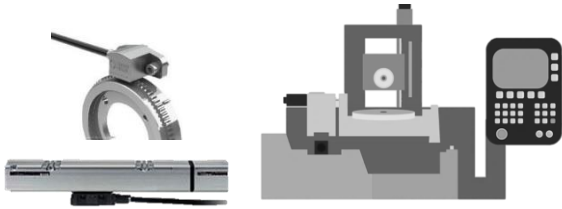


Gemeinsame Datennutzung zur Prozesszeitminimierung

AWK'23

Prozessparallele Bestimmung der Schnittdaten

Maschineninterne Sensoren

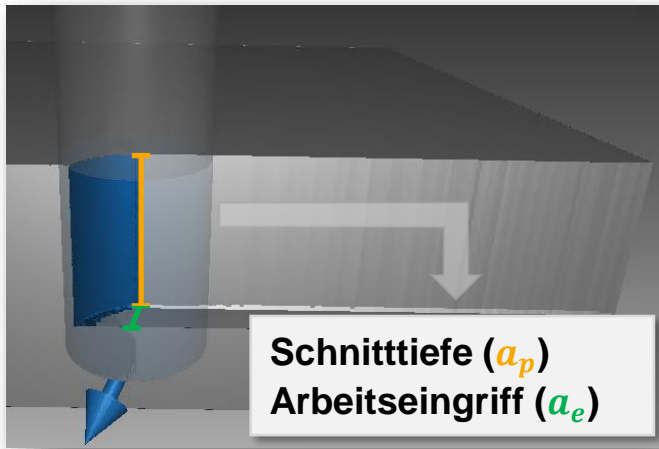


Schnittgeschw. (v_c)
Zahnvorschub (f_z)

v_c, f_z

f_z [mm/Zahn]

Prozessparallele Bestimmung der Eingriffssituation

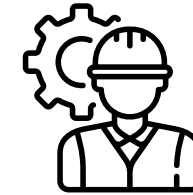
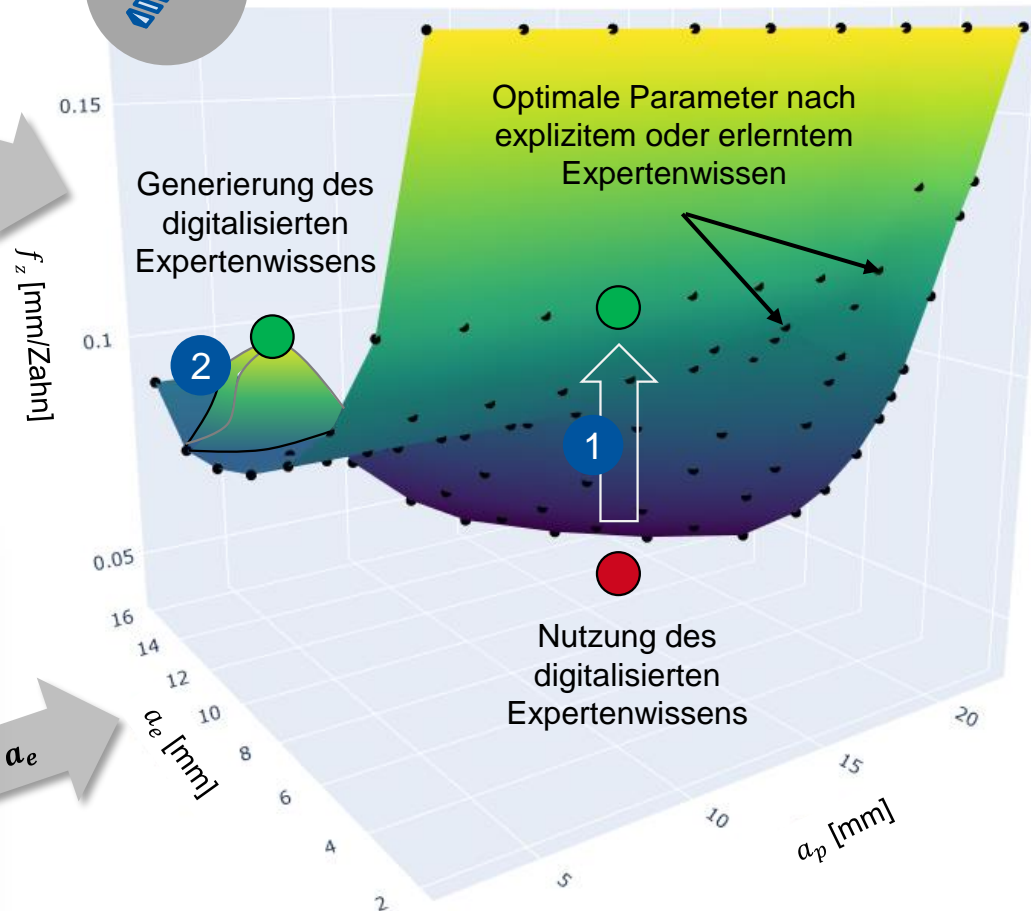


Schnitttiefe (a_p)
Arbeitseingriff (a_e)

a_p, a_e



Prozessparameter-Karte je Werkzeug-Werkstoff-Kombination



1

Nutzung des digitalen Expertenwissen

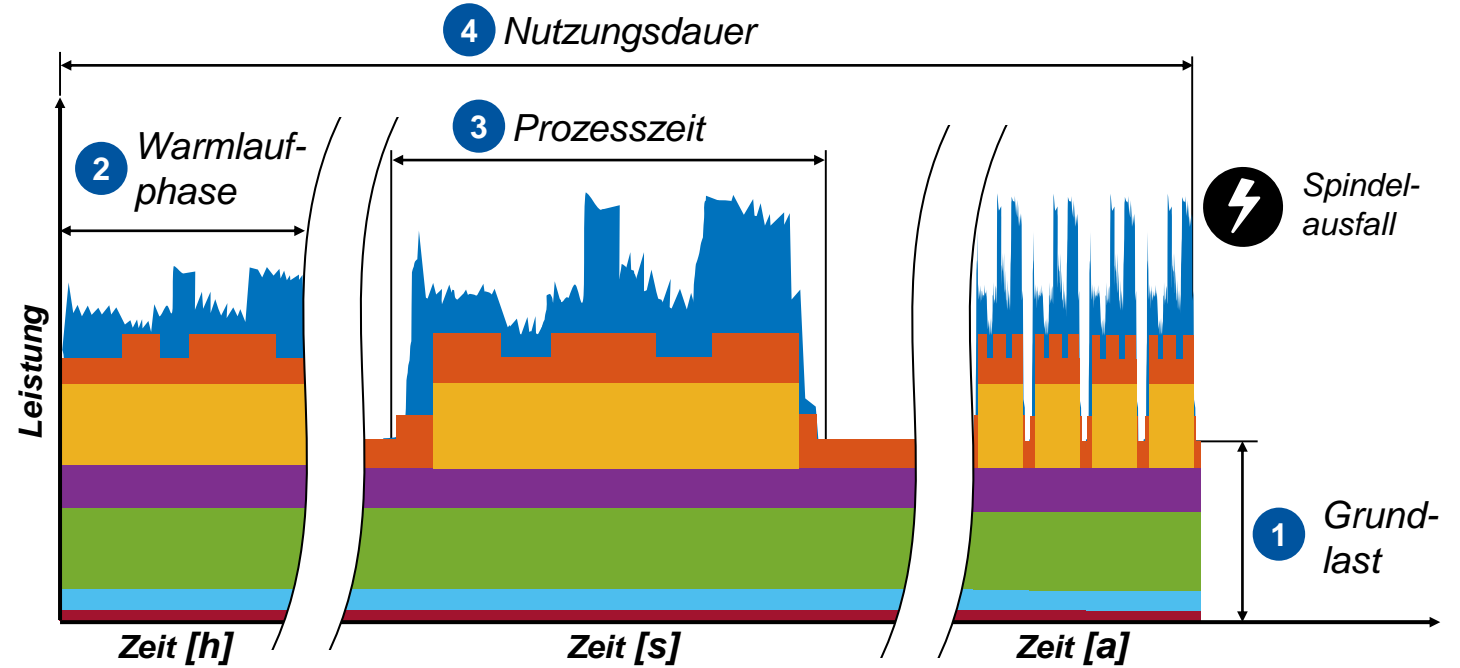
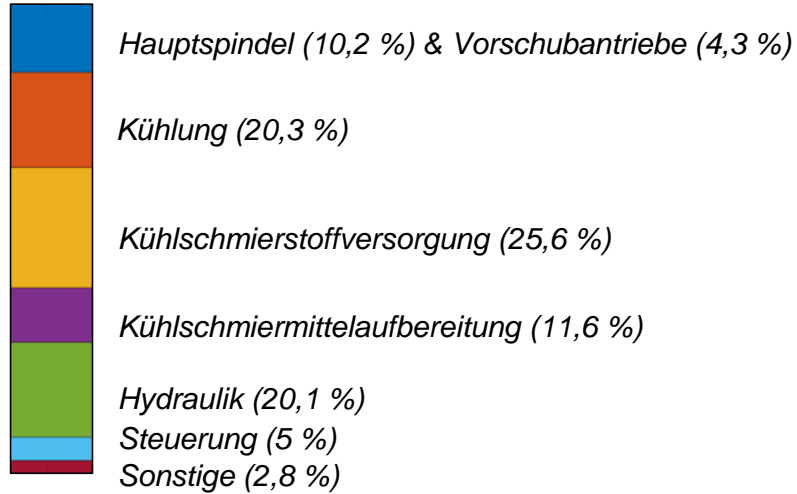


2

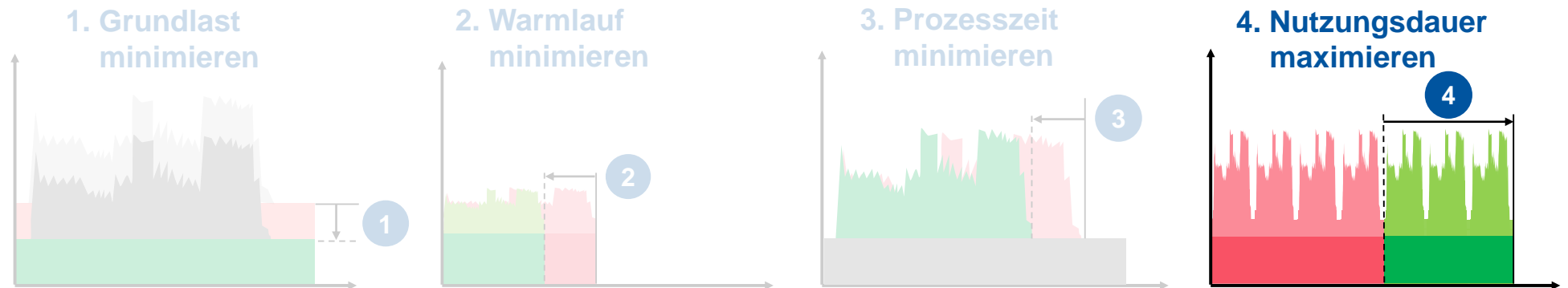
Generierung des digitalen Expertenwissen

- Bereitstellung relevanter Informationen (z. B. optimales v_c und f_z bei aktuellem a_p und a_e)
- Experten überschreiten die definierten optimalen Parameter
- Nach subjektiver Expertenbewertung besteht die Möglichkeit neue Grenzwerte zu quittieren
- Vollständige digitale Kontextualisierung (Override Drehzahl und Vorschub) ermöglicht prozessparallele Digitalisierung von Expertenwissen

Leistungsaufnahme (prozentual)



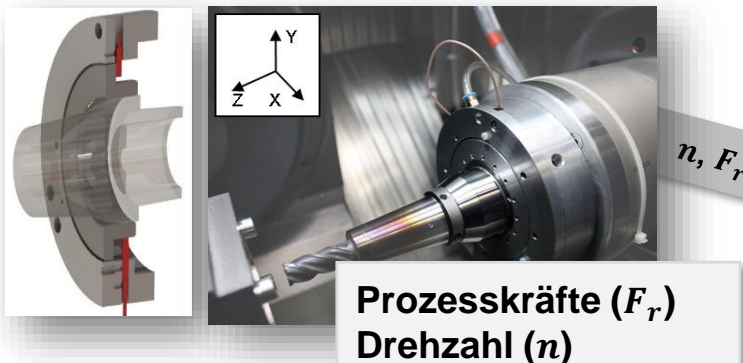
Maßnahmen zur Steigerung der Nachhaltigkeit:



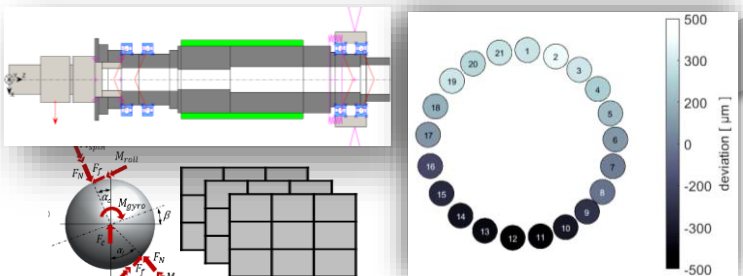
Gemeinsame Datennutzung zur Erhöhung der technischen Lebensdauer von Werkzeugmaschinen

AWK'23

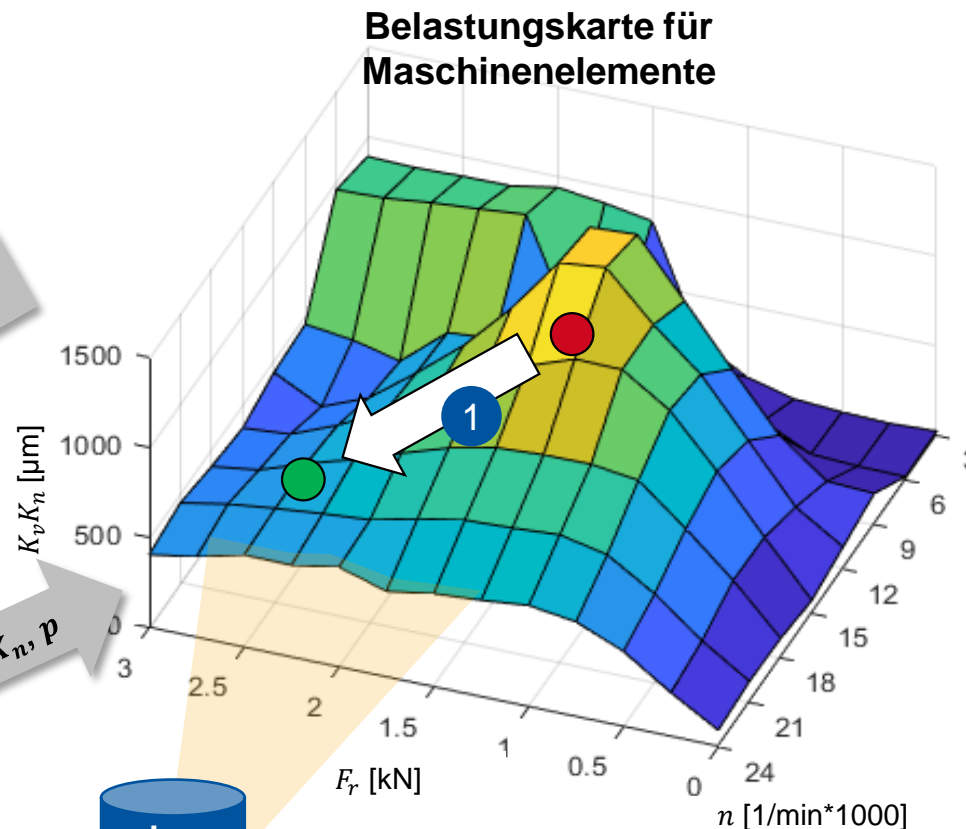
Prozessparallele Bestimmung der Prozesskräfte



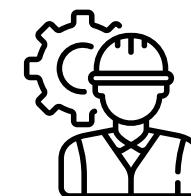
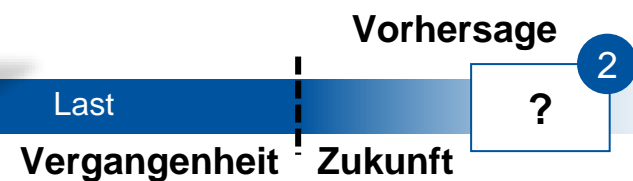
Berechnung übertragbarer Spindel- & Lagerkenngrößen



Belastungskarte für Maschinenelemente

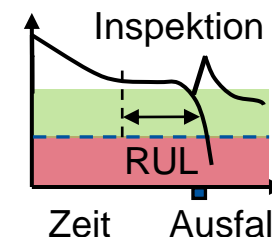


Daten-
silo



1 Nutzung des digitalen Expertenwissens

- Bereitstellung relevanter Informationen (z. B. optimale Betriebsbedingungen für die Hauptspindel)



2 Erhöhung der technischen Verfügbarkeit

- Prozessparallele Erfassung übertragbarer Belastungszustände relevanter Maschinenkomponenten über ihre Gebrauchsdauer
- Übertragbarkeit der Kenngrößen ermöglicht eine Nutzung für ML-Ansätze

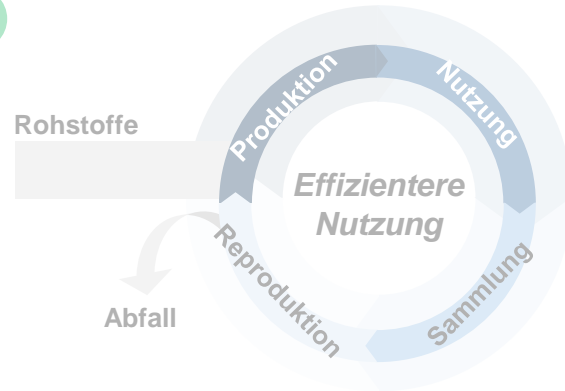




Überblick der Themenverteilung

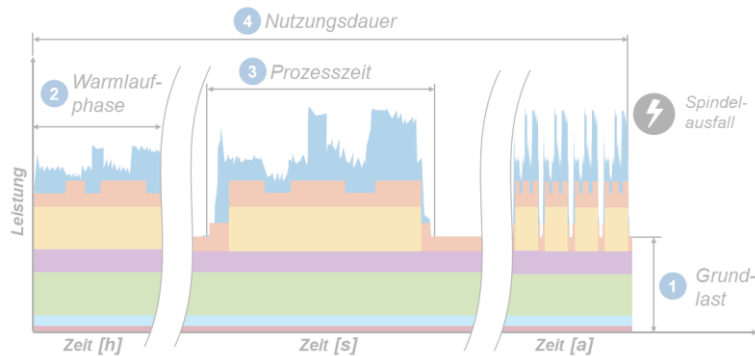
AWK'23

1

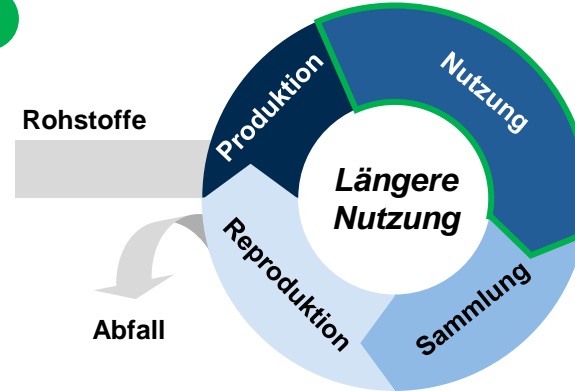


Sustainability in Production Lines

Einsatz energieoptimierter Systeme & gemeinsame Datennutzung als Beitrag zur Nachhaltigkeitssteigerung

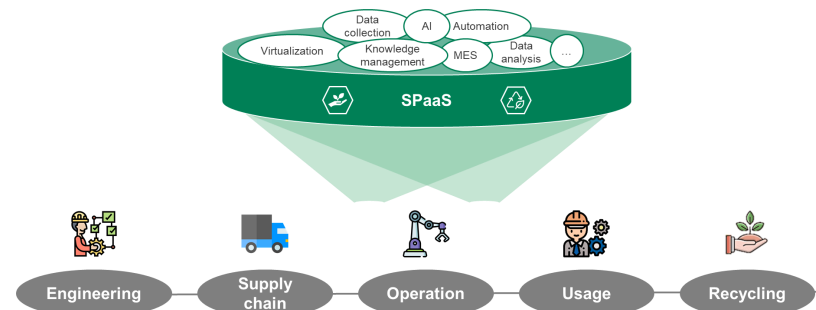


2

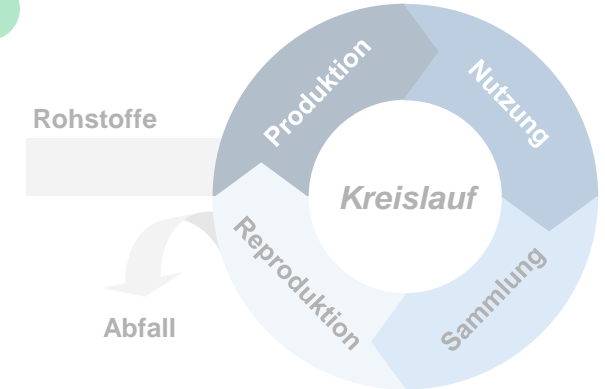


Sustainable Production as a Service

Plattform mit individuellen Services als Lösung zur Steigerung der Nachhaltigkeit in der Wertschöpfungskette

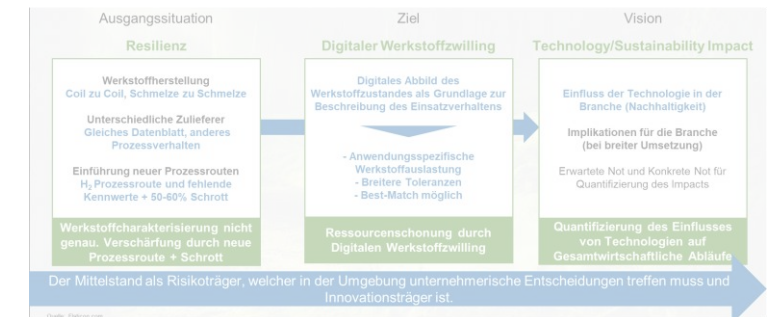


3

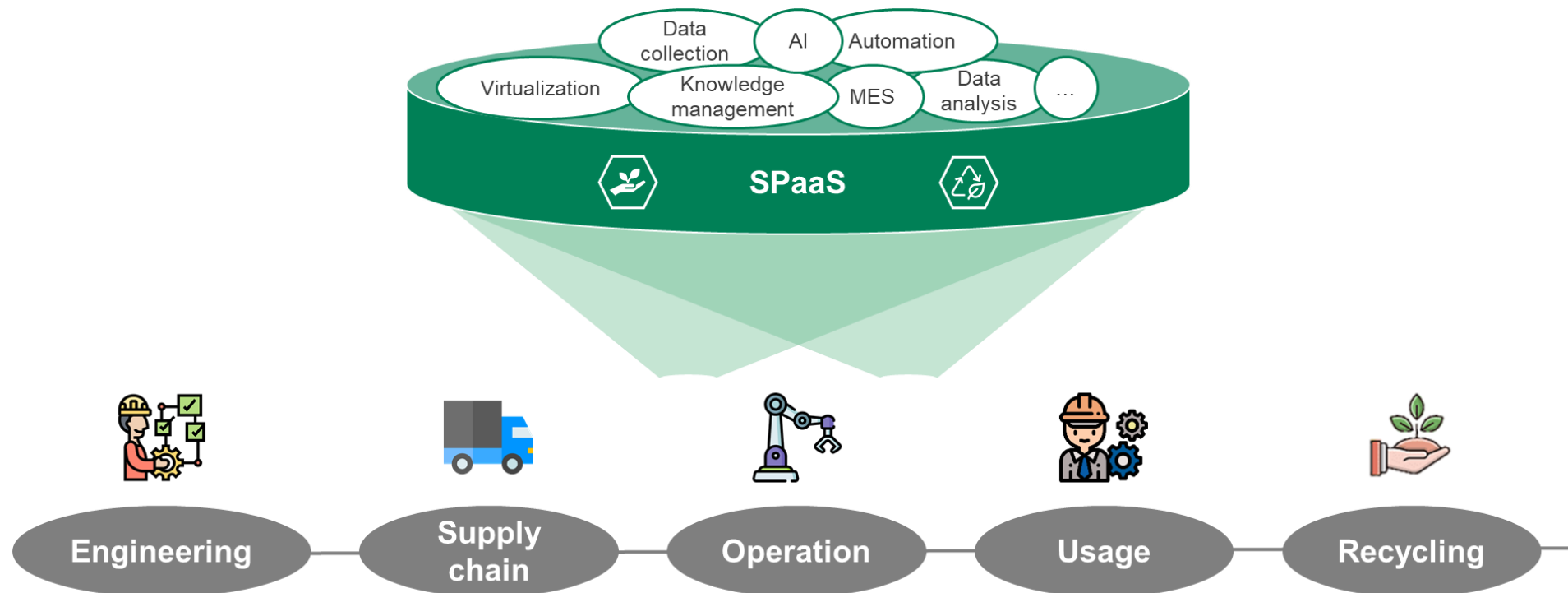


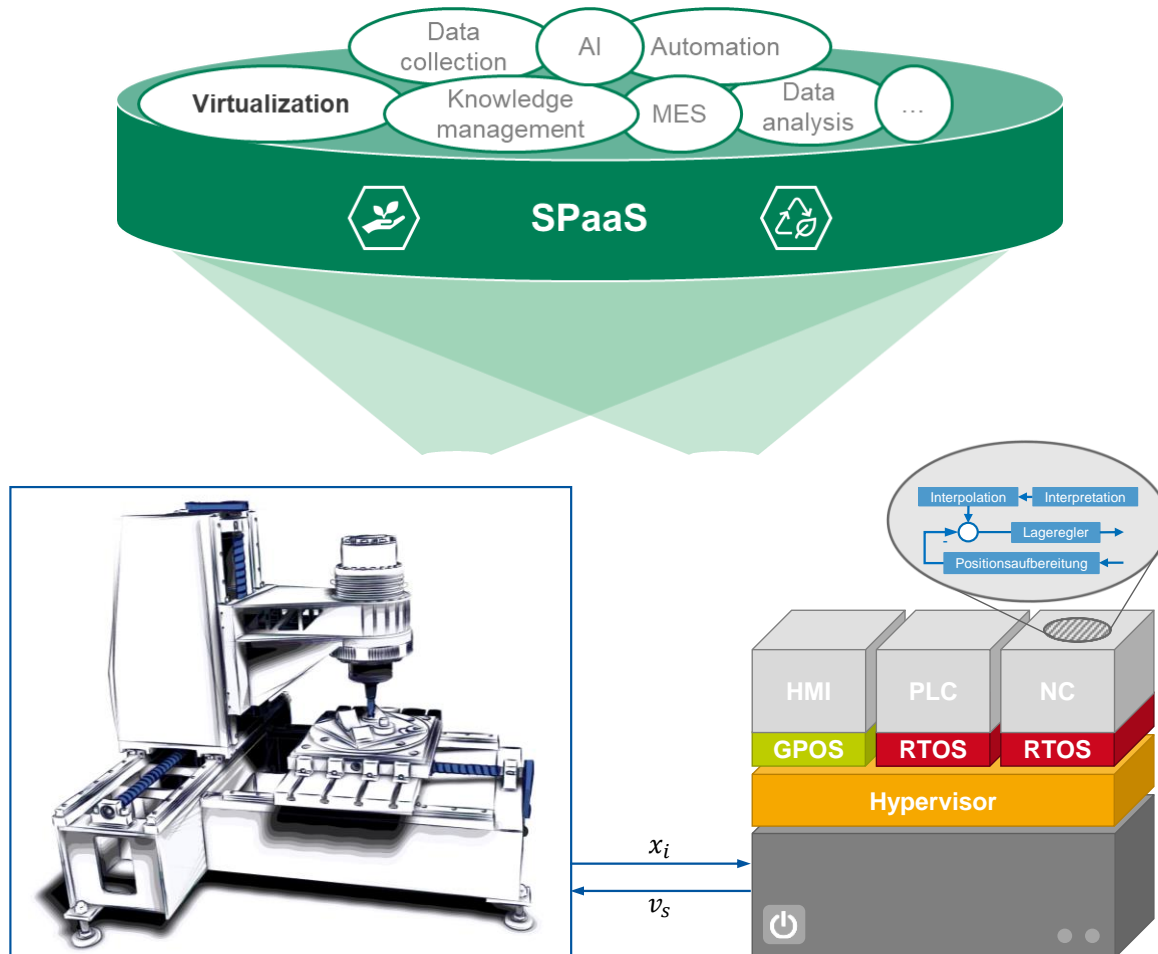
Quantification of Sustainability Impact

Der digitale Werkstoffzwilling als Enabler für nachhaltiges Recycling



- Kombination von (Mikro-)Services → inkrementelle oder radikale grüne Transformation der Produktion
- SPaaS kombiniert verschiedene (Mikro-)Services für eine inkrementelle grüne Transformation der Produktion
- Identifizierung von Ineffizienzen in der Produktion und ganzheitliche Integration von Nachhaltigkeit



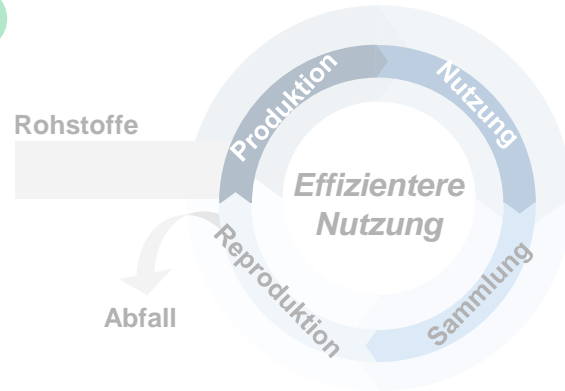


- Virtualisierung von Maschinensteuerungen ermöglicht dynamische Bereitstellung von Rechenleistung
- Konsolidierung von mehreren Steuerungen auf einem Edge-Server
- Effizientere und nachhaltigere Nutzung von Rechnerhardware
- Erhöhung der Flexibilität für Automatisierungs- und Steuerungssysteme

Überblick der Themenverteilung

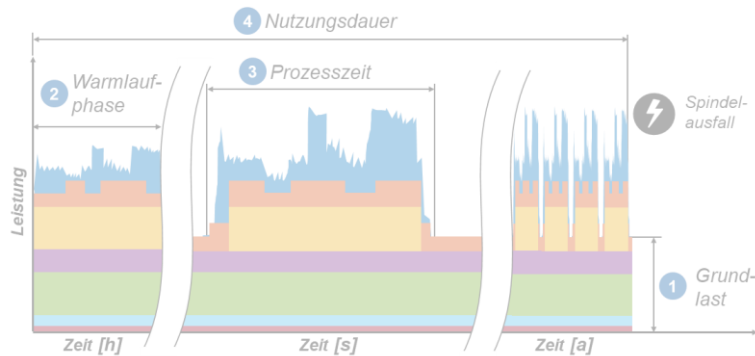
AWK'23

1

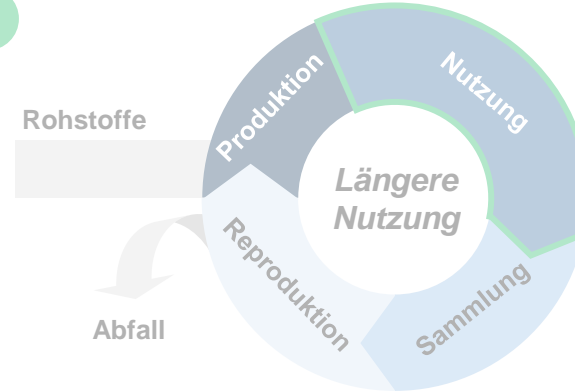


Sustainability in Production Lines

Einsatz energieoptimierter Systeme & gemeinsame Datennutzung als Beitrag zur Nachhaltigkeitssteigerung

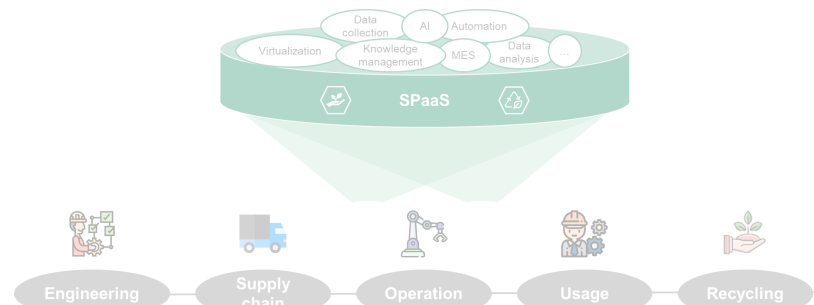


2

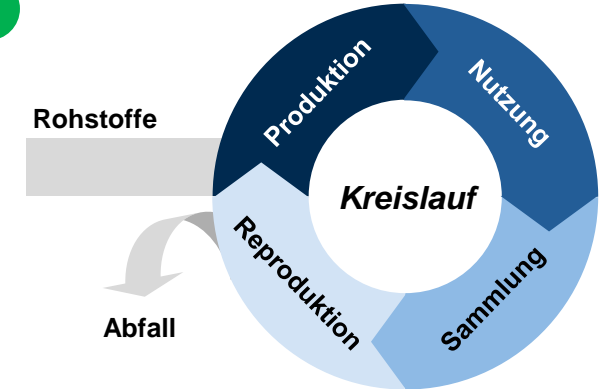


Sustainable Production as a Service

Plattform mit individuellen Services als Lösung zur Steigerung der Nachhaltigkeit in der Wertschöpfungskette

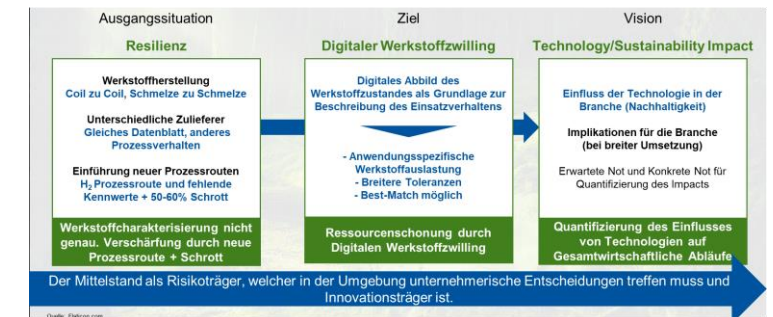


3



Quantification of Sustainability Impact

Der digitale Werkstoffzwilling als Enabler für nachhaltiges Recycling



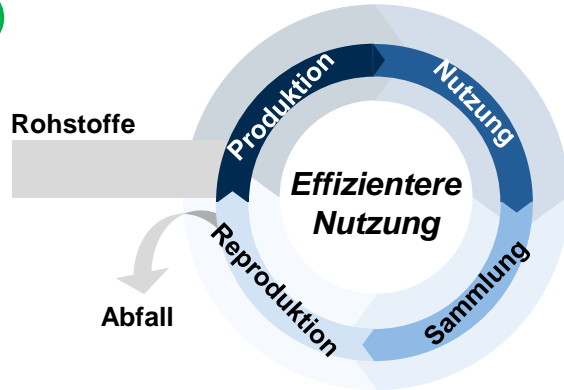


Der Mittelstand als Risikoträger, welcher in der Umgebung unternehmerische Entscheidungen treffen muss und Innovationsträger ist.

Überblick der Themenverteilung

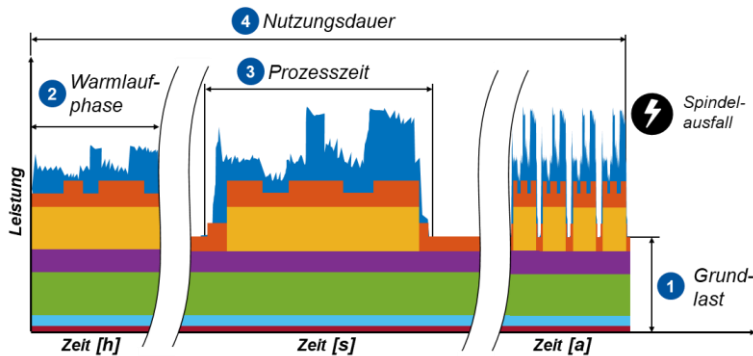
AWK'23

1

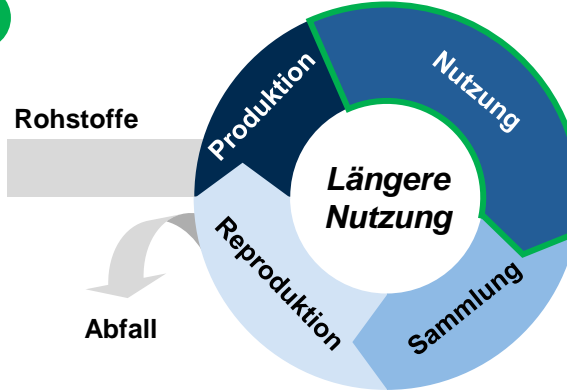


Sustainability in Production Lines

Einsatz energieoptimierter Systeme & gemeinsame Datennutzung als Beitrag zur Nachhaltigkeitssteigerung

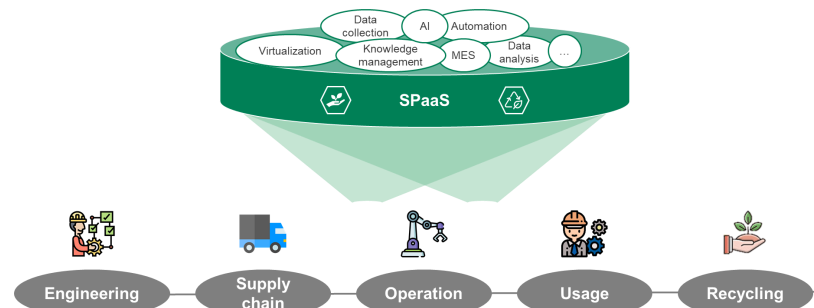


2

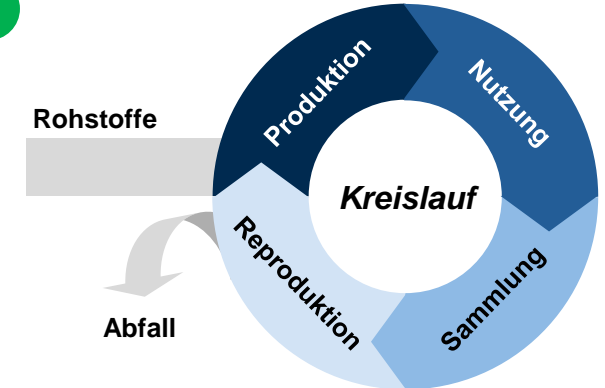


Sustainable Production as a Service

Plattform mit individuellen Services als Lösung zur Steigerung der Nachhaltigkeit in der Wertschöpfungskette

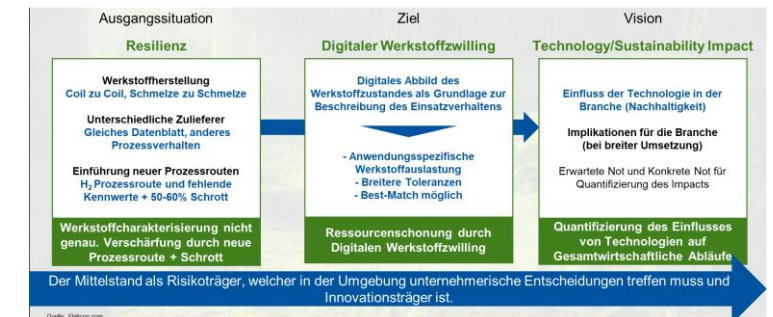


3



Quantification of Sustainability Impact

Der digitale Werkstoffzwilling als Enabler für nachhaltiges Recycling



...mehr auf dem AWK'23 in Session 3!

#ProductionAsAService