
MODERNE PRODUKTION, MODERNE FABRIK

Univ.-Prof. Dr.-Ing. habil. Prof. E. h. Dr. h. c. mult.
Michael Schenk
Fraunhofer-Institut für Fabrikbetrieb und
-automatisierung IFF Magdeburg

Fertigungstechnisches Kolloquium Magdeburg
Magdeburg, 2.-3. Dezember 2014

AGENDA

MODERNE PRODUKTION, MODERNE FABRIK

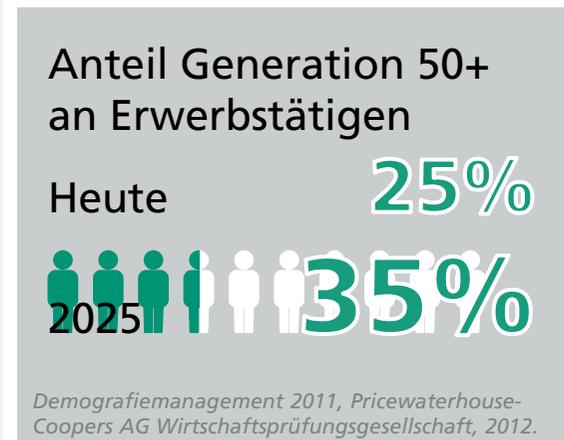
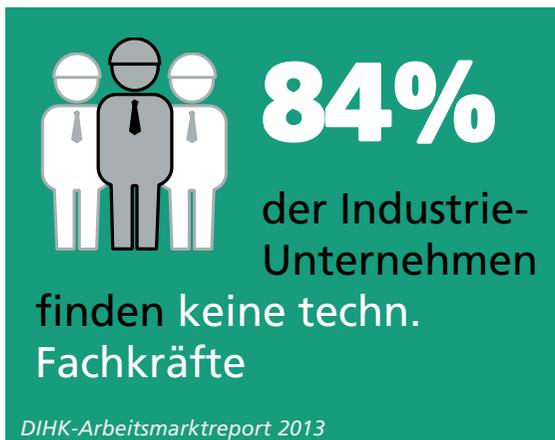
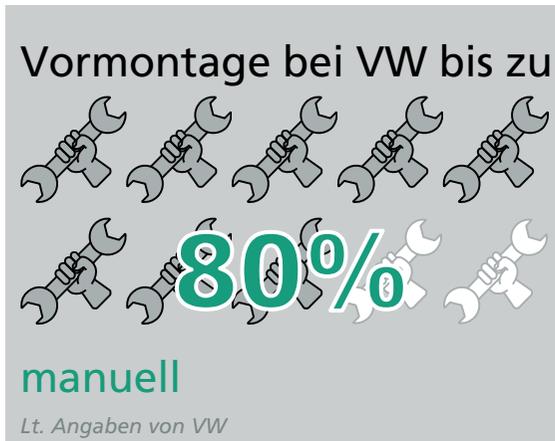
1. Ausgangssituation: Produktion und Fabrik heute
2. Herausforderungen für Produktion und Fabrik von morgen -
Lösungsbeispiele
3. Ausblick

AGENDA

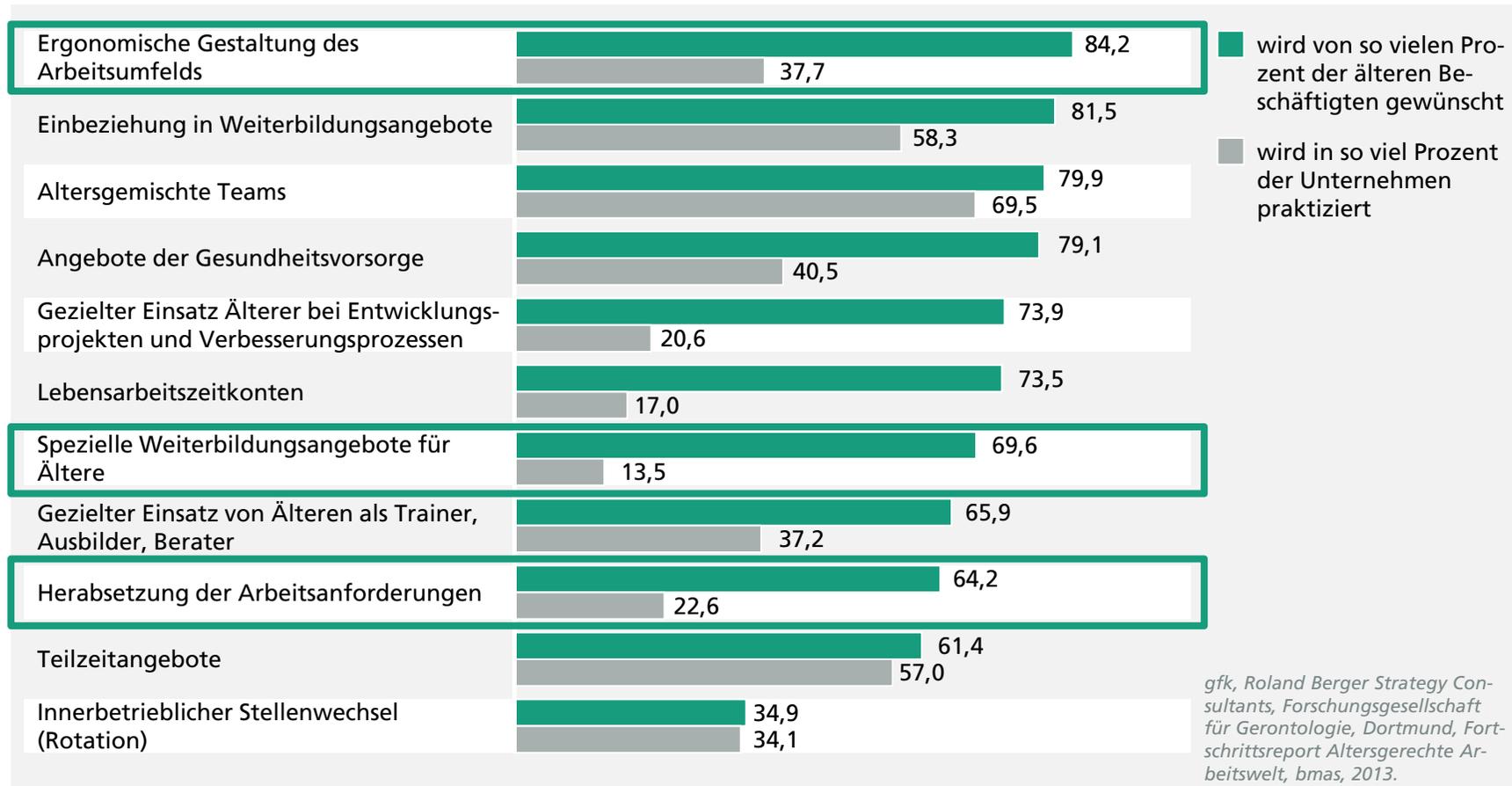
MODERNE PRODUKTION, MODERNE FABRIK

1. Ausgangssituation: Produktion und Fabrik heute
2. Herausforderungen für Produktion und Fabrik von morgen -
Lösungsbeispiele
3. Ausblick

1. Ausgangssituation: Produktion und Fabrik heute



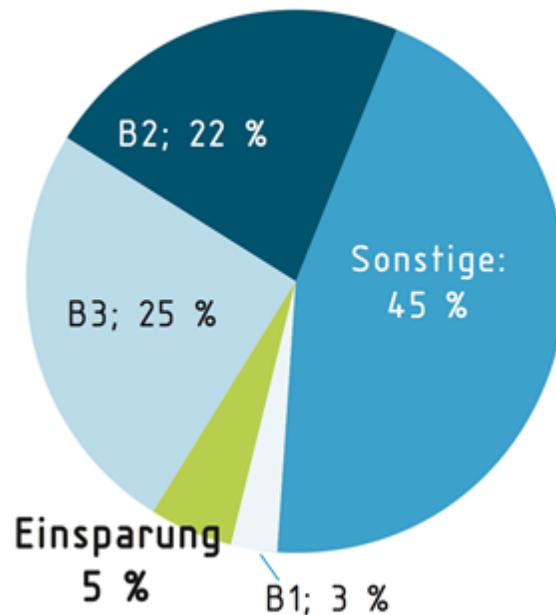
1. Ausgangssituation: Produktion und Fabrik heute



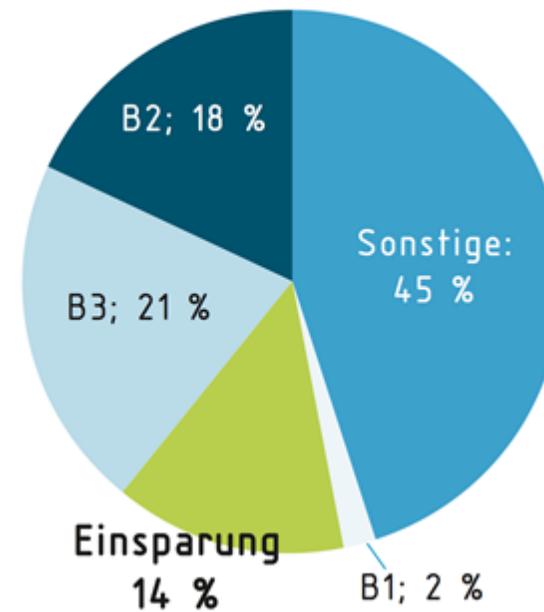
1. Ausgangssituation: Produktion und Fabrik heute

Herstellung von Metallerzeugnissen

Energieverbrauch Low-Potential:
4.042.047 GJ



Energieverbrauch High-Potential:
11.677.025 GJ



Quelle: VDI ZRE: Potenziale der Material- und Energieeffizienz in ausgewählten Branchen der Metall verarbeitenden Industrie; Juli 2013

6

1. Ausgangssituation: Produktion und Fabrik heute

REDUZIERUNG DER REICHWEITE DURCH

- NEUE TECHNOLOGIEN
- WACHSTUM DER WELTBEVÖLKERUNG

Antimon	15 – 20 Jahre
Hafnium	~ 10 Jahre
Indium	5 – 10 Jahre
Platinum	~ 15 Jahre
Silber	15 – 20 Jahre
Tantal	20 – 30 Jahre
Uran	30 – 40 Jahre
Zink	20 – 30 Jahre

Quelle: Armin Reller, Universität Augsburg
Tom Graedel, Yale Universität

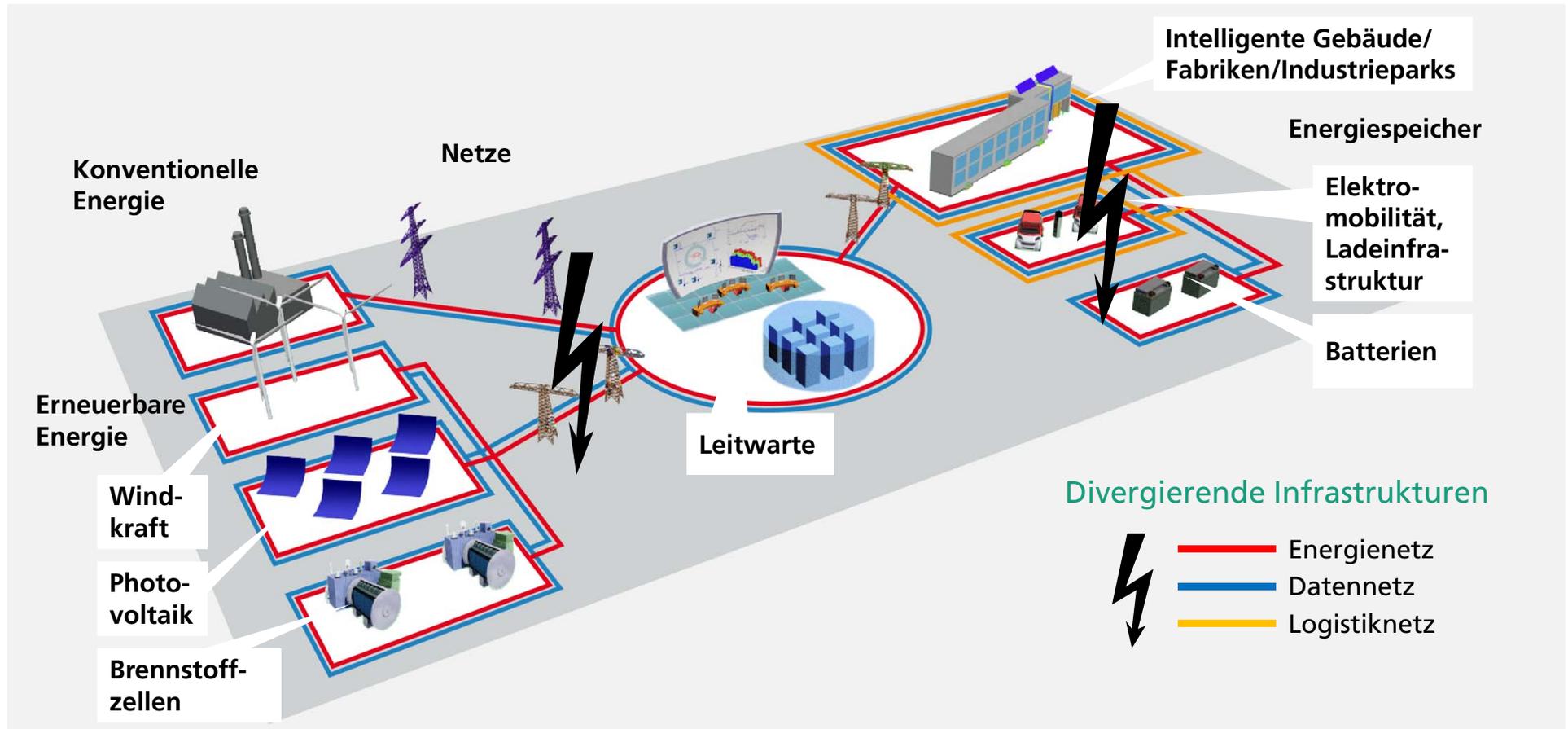
ANTEIL VON RECYCLIERTEM MATERIAL AM VERBRAUCH

Aluminium	49 %	Platin	0 %
Kupfer	31 %	Indium	0 %
Nickel	35 %	Gallium	0 %
Tantal	20 %	Uran	0 %
Zinn	26 %		
Zink	26 %		
Silber	16 %		
Blei	72 %		
Gold	43 %		
Germanium	35 %		
Chrom	25 %		

7

1. Ausgangssituation: Produktion und Fabrik heute

Divergierende Infrastrukturen



AGENDA

MODERNE PRODUKTION, MODERNE FABRIK

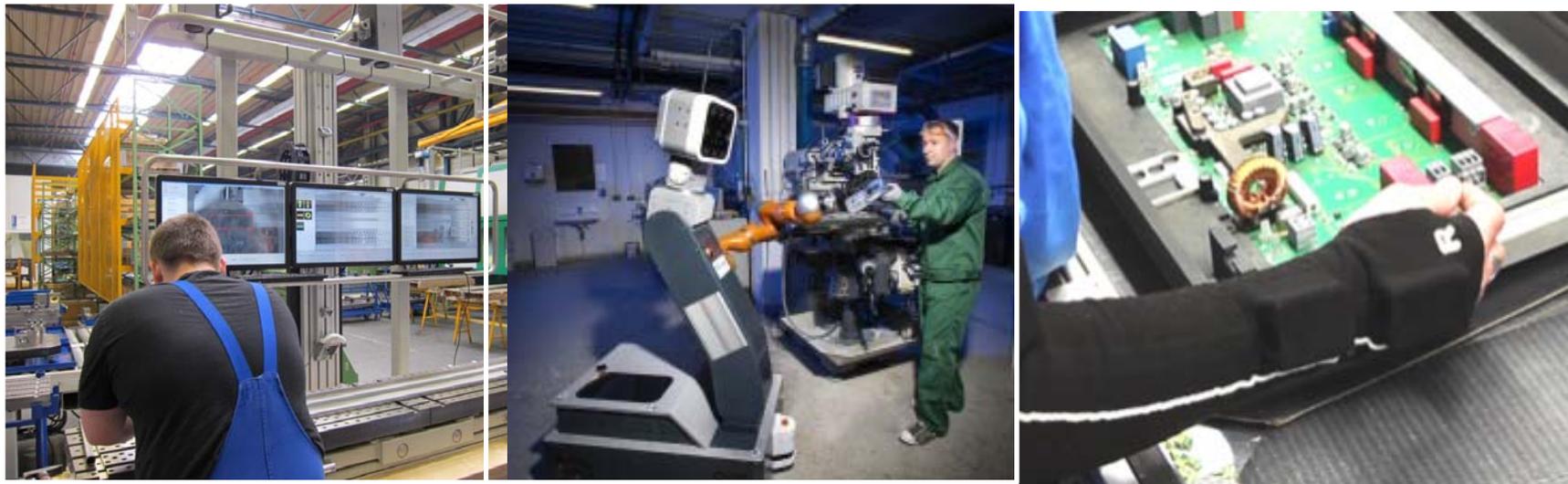
1. Ausgangssituation: Produktion und Fabrik heute
2. Herausforderungen für Produktion und Fabrik von morgen -
Lösungsbeispiele
3. Ausblick

2. Herausforderungen

Intelligente Arbeitssysteme

Definition

- In intelligenten Arbeitssystemen unterstützen physische, informations-technische oder kognitive Assistenzsysteme den Beschäftigten unmittelbar bei der Ausführung seiner Tätigkeit, um Vorteile bzgl. Ergonomie, Effizienz, Sicherheit und/oder Qualität des Prozesses/Produktes zu erzielen.



2. Herausforderungen Intelligente Arbeitssysteme

Mensch - Roboter - Kooperation



Gemeinsame Arbeitsräume von Mensch und Maschine



kooperative und sichere Zusammenarbeit von Mensch und Maschine



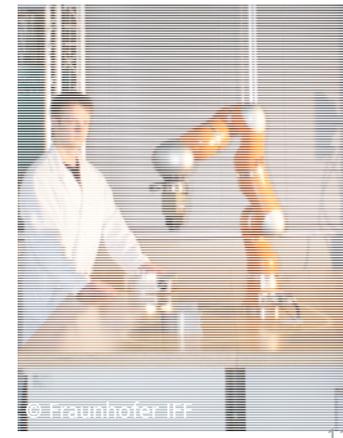
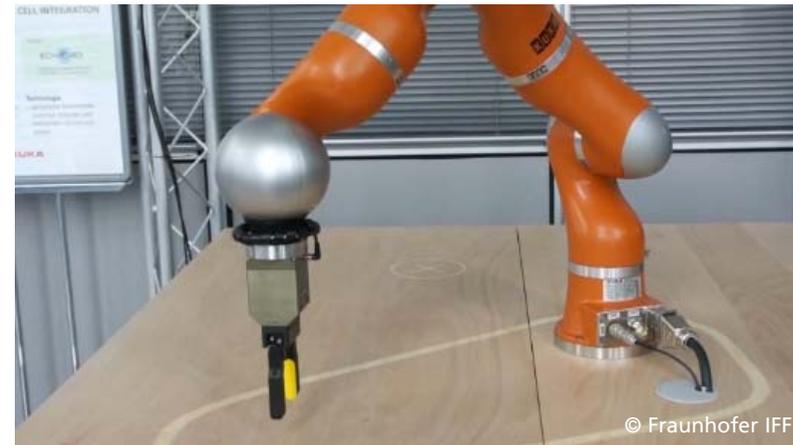
Projektions- und kamerabasiertes Sensorsystem

- erzeugt optische Warn-/Sicherschutzfelder
- Einblendung von z.B. Zustand des Roboters, Hinweisen zu Prozessschritten



Sicherheitsbereiche für jeden erkennbar

ergonomische Interaktion



2. Herausforderungen Intelligente Arbeitssysteme

Visuelle Assistenz- und Prüfsysteme



Unternehmen im Maschinenbau



Variantenvielfalt bei hoher Aufgabenkomplexität in Montageprozessen



Visuelle Assistenz- und Prüfsysteme für Spannmittelmontage

- virtuelle Schablone für Bauteilposition und -ausrichtung
- Augmented Reality: Informationsbereitstellung durch Kamerabilder der Montagezene, überlagert mit 3D-CAD-Modellen
- Erweiterung mit Prüfassistent möglich



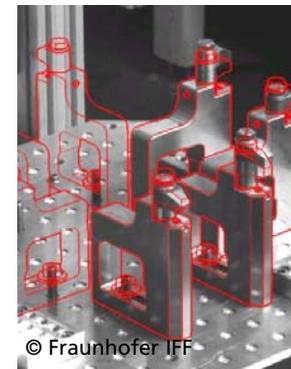
Null-Fehler-Produktion

Verkürzte Montagezeit
↓ 20%

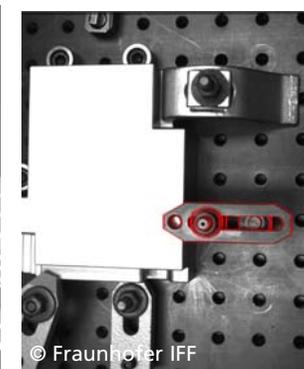
↑ Zuverlässigkeit in der Prozesskette



© Kolbus GmbH & Co. KG



© Fraunhofer IFF



© Fraunhofer IFF

2. Herausforderungen

Energieeffiziente Produktion

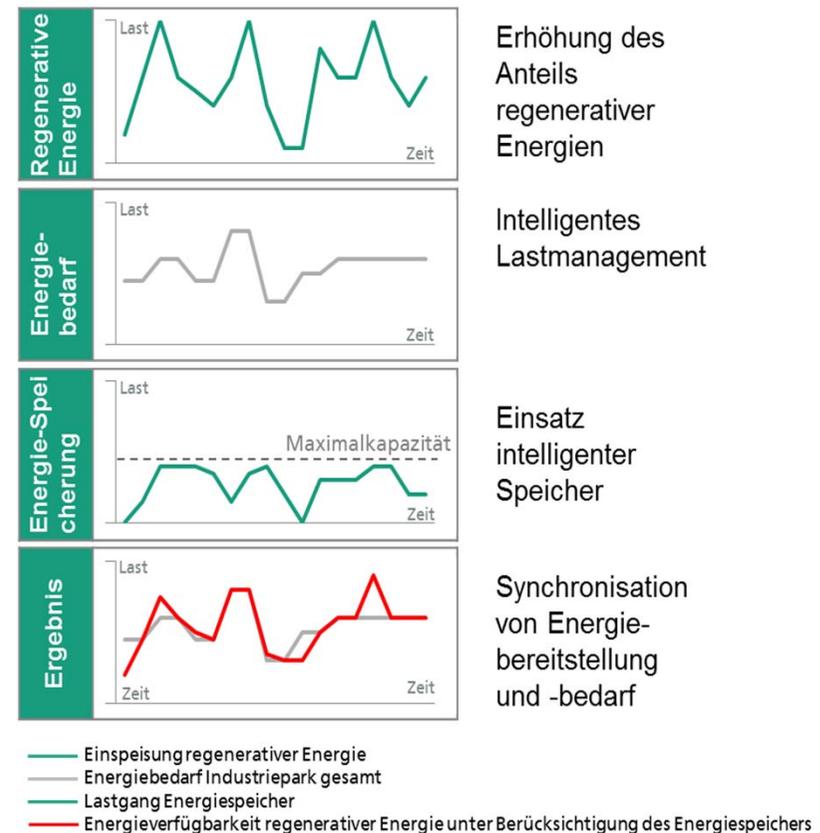
Energiebedarf und -bereitstellung synchronisieren

Energieintensive Produktion

Herausforderung: Energieverfügbarkeit als »neuer« Steuerungsparameter in der Produktion

Forschungsprojekt »Energy Pull«

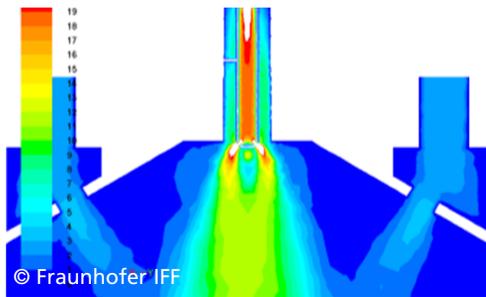
- Etablierung eines Methoden- und Werkzeugkastens im Bereich Energieeffizienz
- Entwicklung von Prognosemodellen für Energiebedarf in Abhängigkeit vom Produktionsprogramm
- Strategien zur Synchronisation von Energiebedarf und -verfügbarkeit mit dem Ziel der minimalen Energiekostenverursachung



2. Herausforderungen

Ressourceneffiziente Produktion

Anlagenlösung zur thermischen Nutzung von Produktionsreststoffen



Unternehmen für Metallbeschichtung



Ressourceneffiziente Produktionsketten



Anlagenlösung zur thermischen Nutzung von nicht stofflich verwertbaren, feinkörnigen Produktionsreststoffen, z.B. aus der Pulverbeschichtung, zur Wärmebereitstellung oder Stromproduktion

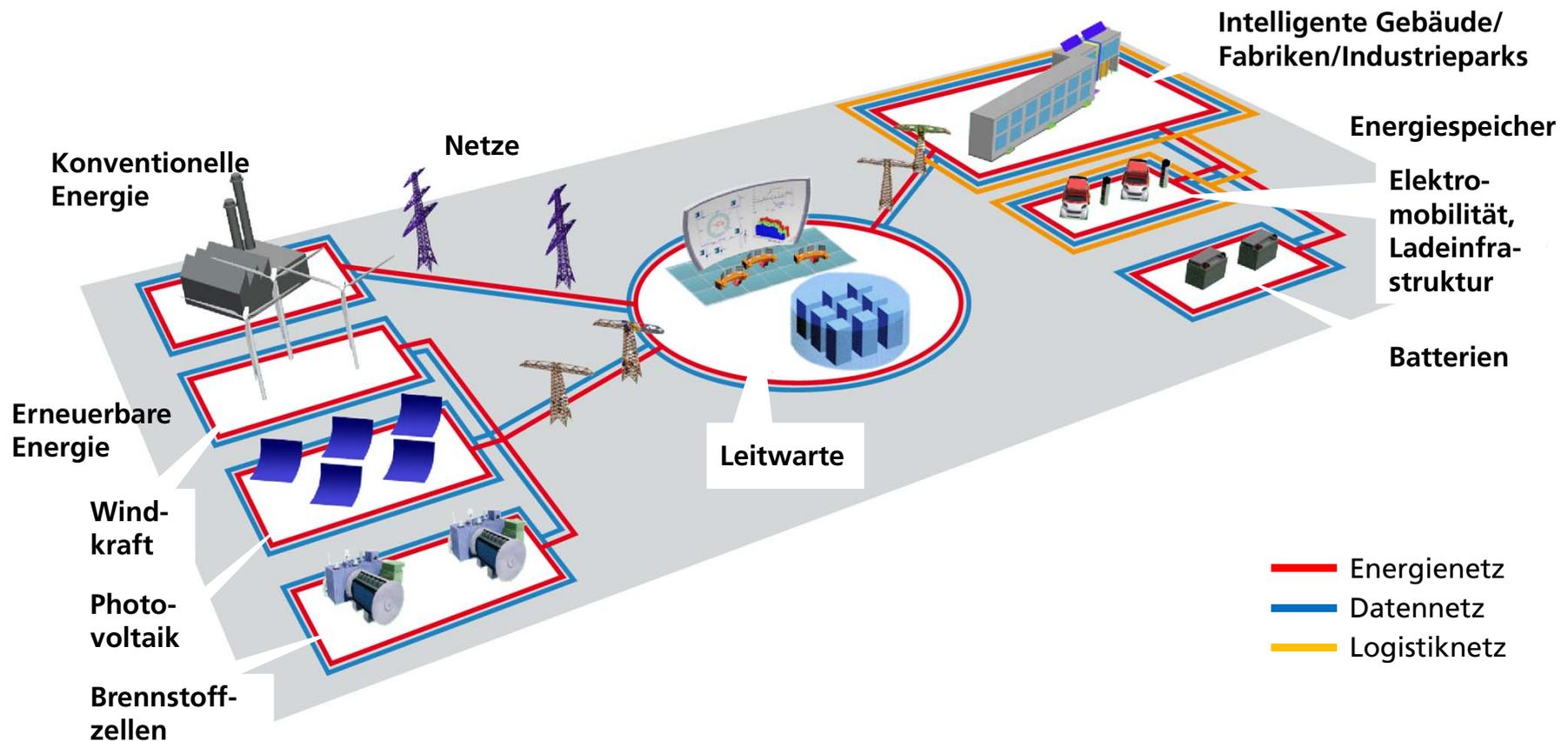


Entsorgungskosten der Reststoffe
↓ 100%

Energiebezugskosten
↓ 25%

2. Herausforderungen

Konvergente Versorgungsinfrastrukturen

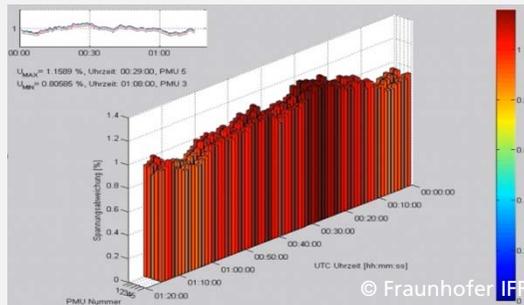


2. Herausforderungen

Konvergente Versorgungsinfrastrukturen

Leistungen des Fraunhofer IFF

Infrastrukturen für Energieumwandlung und -verteilung



- Smart-Grid-Leitsysteme entwickeln und umsetzen
- Prozessentwicklung und Bau von dezentralen E-Anlagen

IuK-basierte Dienste und Anwendungen



- effiziente Energieleitsysteme
- Plattform für Konformitäts- und Qualitätstests für das Smart Grid

Mobilitätskonzepte in Transport, Logistik & Verkehr



- neue Fahrzeug- und Behälterkonzepte entwickeln, erproben
- Lösungen zur Transportüberwachung

2. Herausforderungen

Digital Engineering and Operation

Digital Engineering and Operation

- betrachtet Produktionssysteme über den gesamten Lebenszyklus
- nutzt digitale Techniken und verbindet Werkzeuge unterschiedlicher Domänen
- Forderung nach Interoperabilität = Fähigkeit zur Zusammenarbeit verschiedener Systeme, Techniken und Organisationen
- bezieht menschlichen Nutzer in die digitale Kette bei unterschiedlicher Medienunterstützung ein

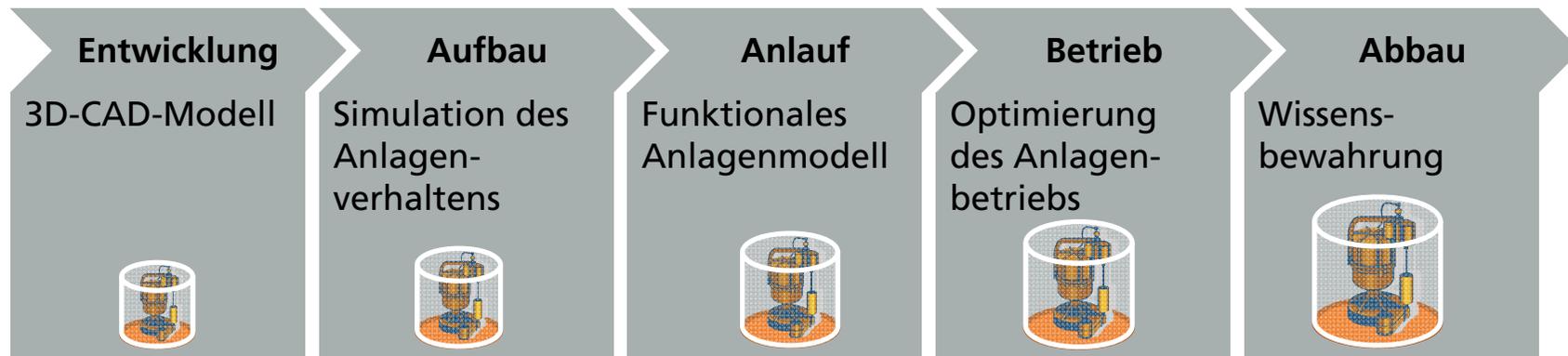
2. Herausforderungen

Digital Engineering and Operation = Grundlage für Industrie 4.0



Wir verbinden digitale und reale Arbeits-, Produktions- und Logistiksysteme sowie deren Infrastrukturen

mit durchgängigem Digital Engineering and Operation:



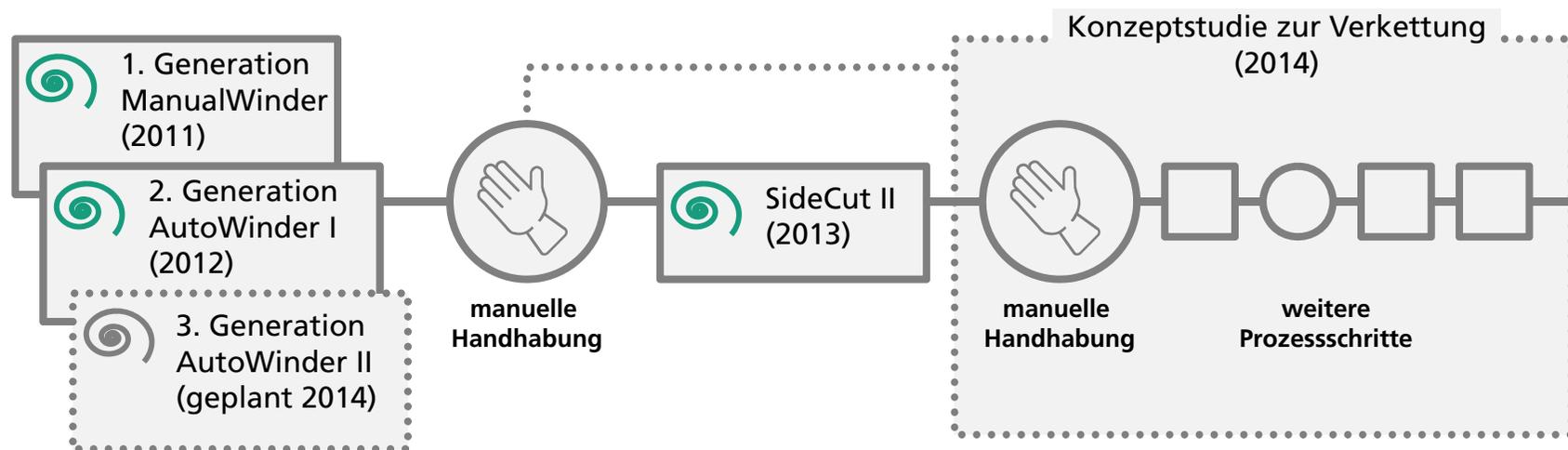
2. Herausforderungen

Digital Engineering and Operation



- zeitgleiche Planung und Entwicklung von Produkt (Filter) und Fertigungsanlage anhand virtueller Modelle

Planung und Entwicklung mehrerer (teil-)automatisierter Fertigungsanlagen
Ziel: Vollautomatisierte Produktionshalle (2020)

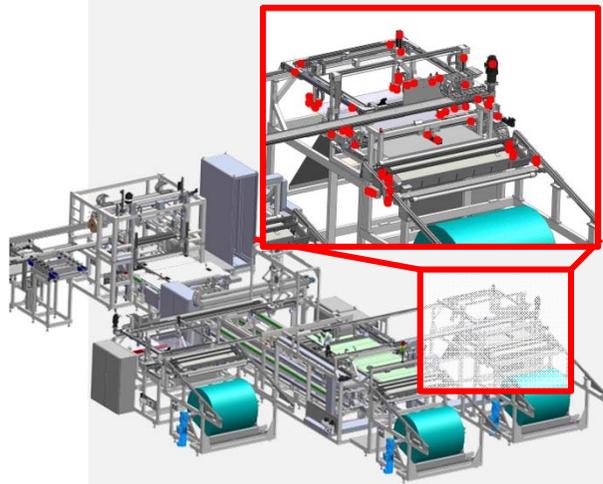


2. Herausforderungen

Digital Engineering and Operation

Betrieb mittels Unterstützung DEO-Fertigungsanlagen

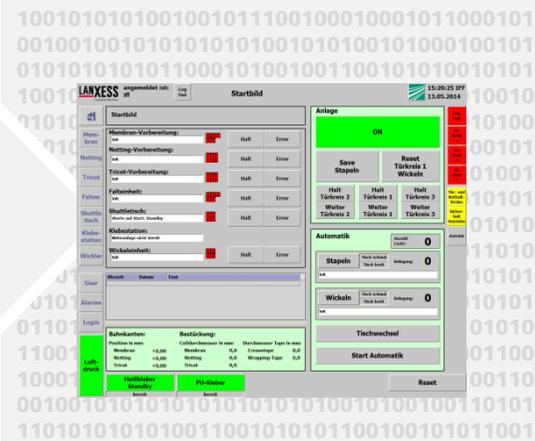
Komplexität



AutoWinder 1 – bestehend aus insgesamt 13 Baugruppen

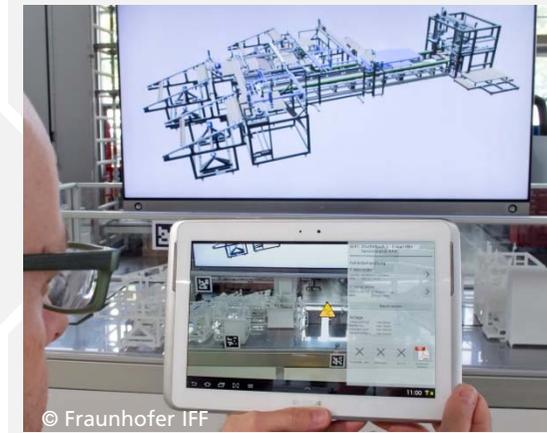
- 10.000 Bauteile
- 800 Sensoren
- 150 pneumatische Aktoren
- 30 elektrische Antriebe

Digital Engineering and Operation



- ständige Auswertung: Vergleich von Soll- und Ist-Daten – von virtueller und realer Anlage

Nutzen

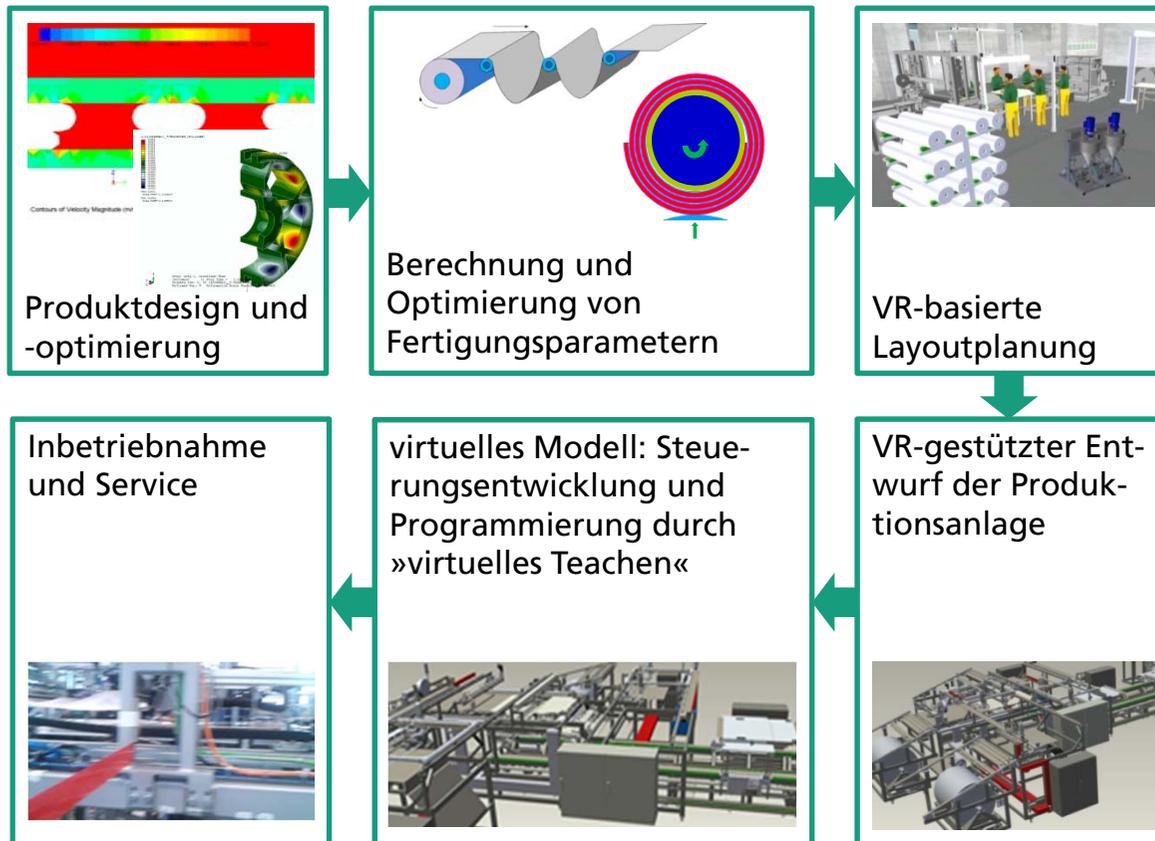


Übermittlung des Anlagenzustands, z.B.:

- Fehlercodes inkl. Lösungsstrategien
- Wartungsinformationen

2. Herausforderungen

Digital Engineering and Operation



Alle Abbildungen © Fraunhofer IFF



Anlagenbauer

Durchgängiges Digital Engineering für Anlage zur Herstellung von Membranfiltrationselementen

Reduzierung

- ↓ Entwicklungsrisiko
- ↓ Zeit und Kosten
- ↓ fehlerhafte Produkte von 10 auf 1%

Entwicklungszeiten verkürzt

- ↓ 15...20% Projektlaufzeit
- ↓ 60...80% Programmieraufwand

↑ neue Qualifizierungsmöglichkeiten

Folie 22

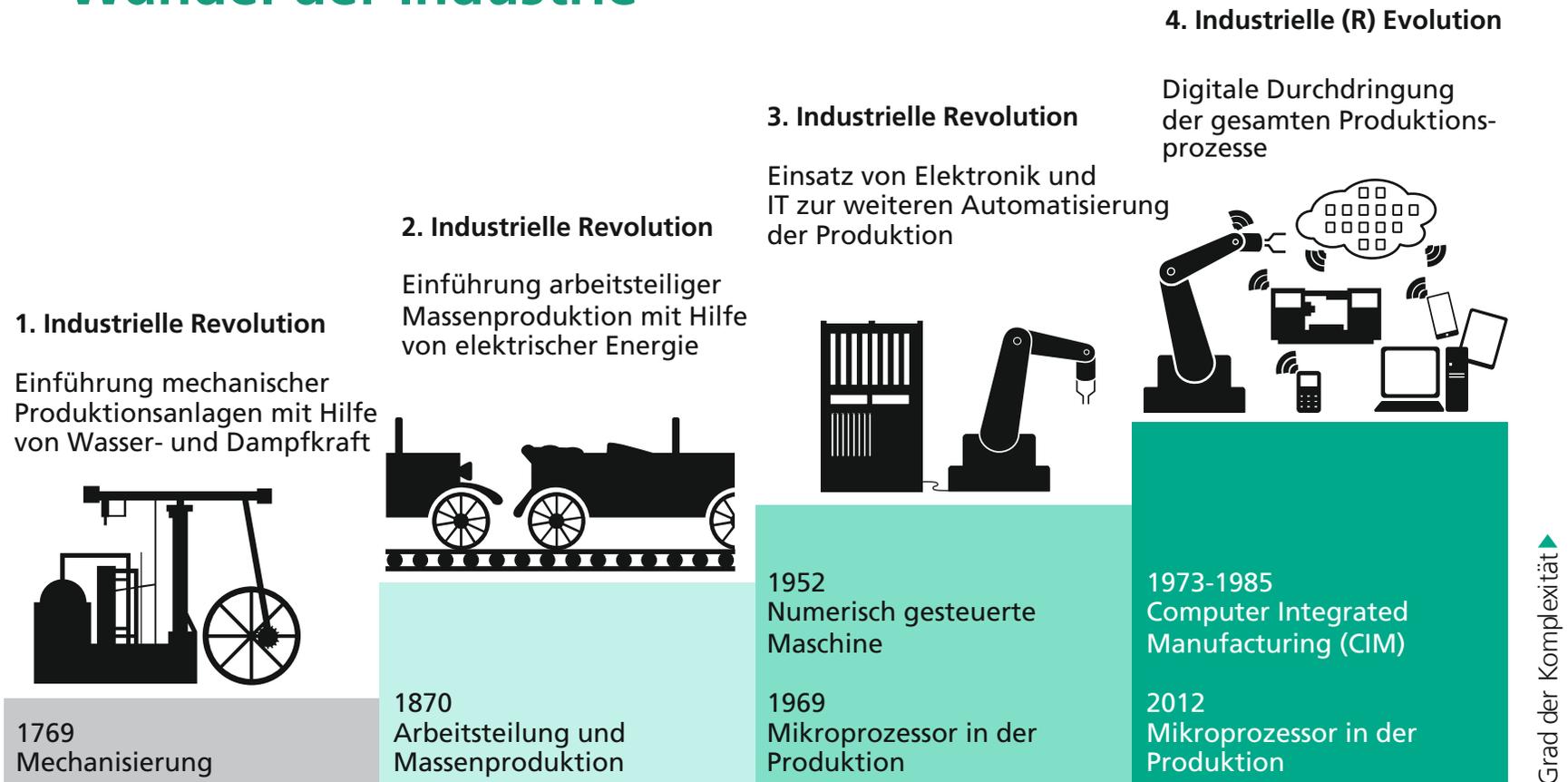
AGENDA

MODERNE PRODUKTION, MODERNE FABRIK

1. Ausgangssituation: Produktion und Fabrik heute
2. Herausforderungen für Produktion und Fabrik von morgen -
Lösungsbeispiele
3. Ausblick

3. Ausblick

Von der Dampfmaschine zur intelligenten Fabrik – Wandel der Industrie



Quelle: In Anlehnung an BITKOM, VDMA, ZVEI: Plattform Industrie 4.0

Folie 24

»Innovationen geben der Zukunft eine Zukunft.«

H.-J. Quadbeck-Seeger



Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit.

**Fraunhofer-Institut für Fabrikbetrieb und
-automatisierung IFF**

Sandtorstraße 22
39106 Magdeburg

Telefon: +49 391 4090-0

ideen@iff.fraunhofer.de

www.iff.fraunhofer.de



**Virtual Development and Training Centre
des Fraunhofer IFF Magdeburg**

Joseph-von-Fraunhofer-Straße 1
39106 Magdeburg

Folie 25