
Auf dem Weg der Ultraeffizienzfabrik

Lara Waltersmann
Fraunhofer IPA

Bocholt, 20.03.2019



Agenda

- 1 Warum ist Ressourceneffizienz überhaupt wichtig?
- 2 Was bedeutet Ultraeffizienz?
- 3 Beispiele aus der Unternehmenspraxis
- 4 Ausblick

Agenda

1 Warum ist Ressourceneffizienz überhaupt wichtig?

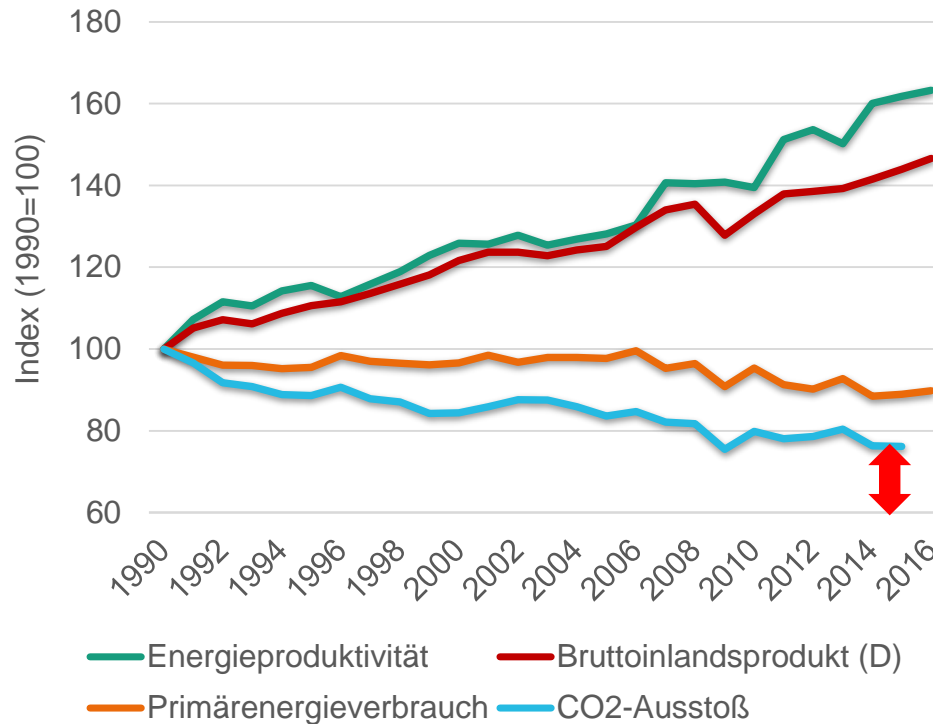
2 Was bedeutet Ultraeffizienz?

3 Beispiele aus der Unternehmenspraxis

4 Ausblick

Den Wachstumspfad verlassen

Ressourceneffizienz als Notwendigkeit für nachhaltiges Wirtschaften

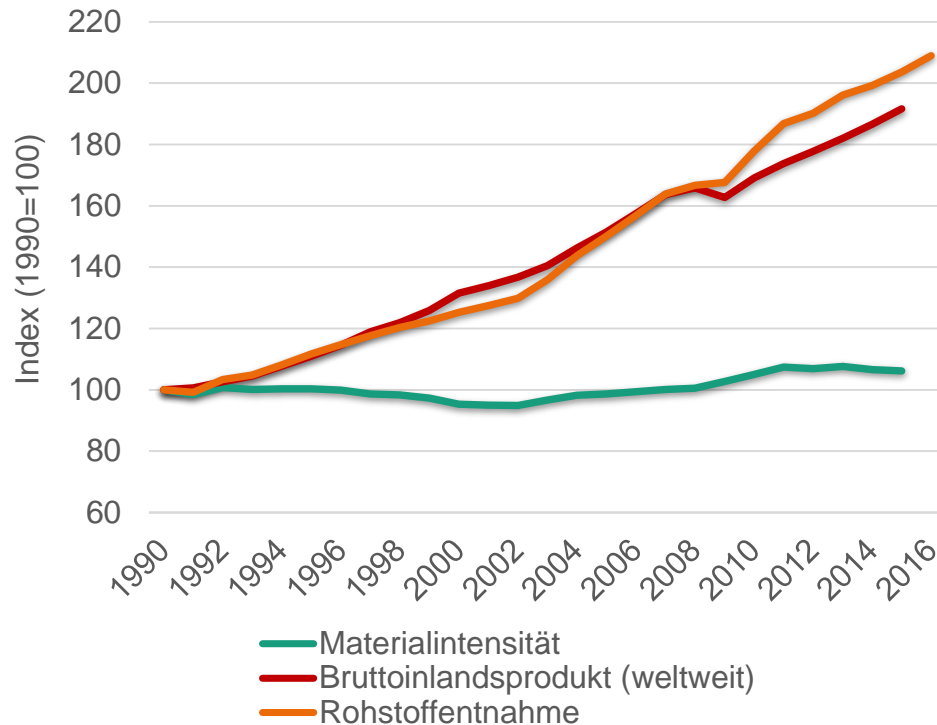


- Energieproduktivität: +63 %
- absolute Einsparungen des Primärenergieverbrauchs: -10 %
- seit 1990
- Energieproduktivität: +2,4 % p.a.
- Bruttoinlandsprodukt: +1,8 % p.a.
- Primärenergieverbrauch: -0,4% p.a.
- CO2-Ausstoß: -0,9 % p.a.

[BMW I 2017]

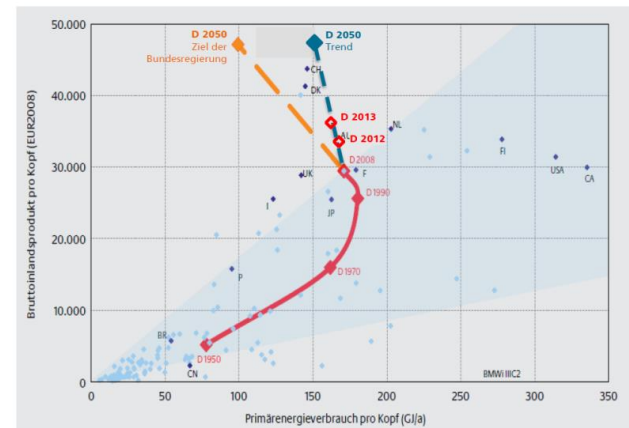
Den Wachstumspfad verlassen

Ressourceneffizienz als Notwendigkeit für nachhaltiges Wirtschaften



[materialflows.net]

- **Materialintensität:** +6 %
- **Steigerung der absoluten Rohstoffentnahme:** +109%
- **seit 1990**



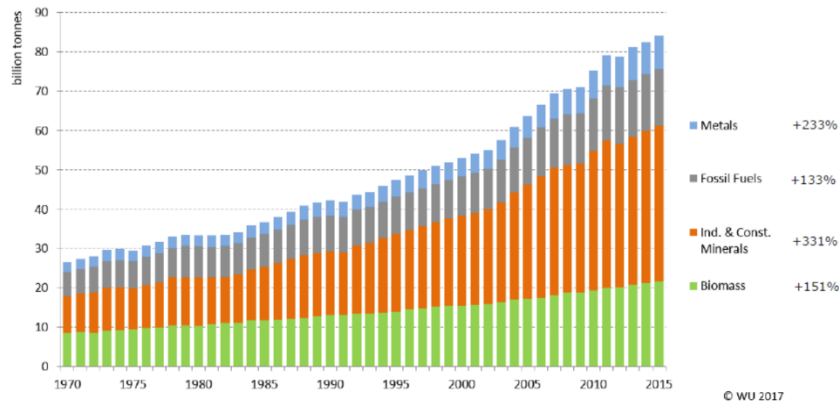
Bildquelle: BMWi (2013) ergänzt durch EEP

Können Ressourcenverbrauch und Wachstum entkoppelt werden?

Zwei Herausforderungen, die es zu bewältigen gilt

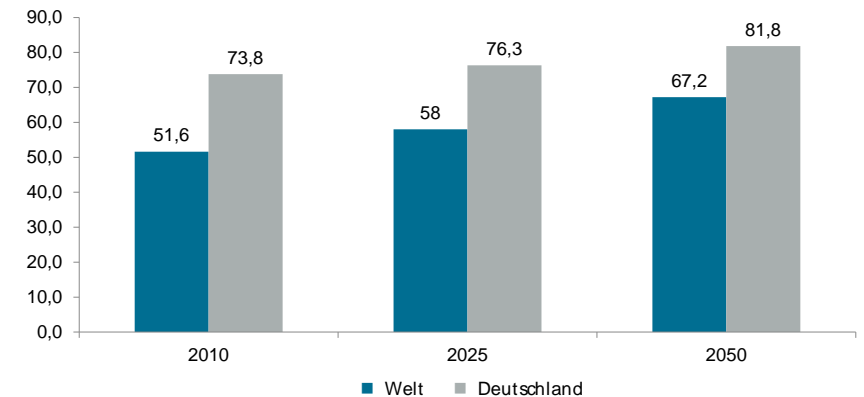
Ressourcenverbrauch und Urbanität

Stark steigender globaler Ressourcenverbrauch



Verstädterung Deutschlands und der Welt

Prozentualer Anteil der Stadtbevölkerung (in %)



- Bis 2050 wird sich der weltweite Energiebedarf um das 1,6fache erhöhen¹
- **Entkopplung von Wachstum und Ressourcenverbrauch notwendig**

- 60% bis 70% aller Menschen leben 2050 in Städten
- **Wachstum der Städte führt zur Notwendigkeit emissionsfreier, urbaner Produktion**

Bildquelle: WU Wien - Ecological Economics; Quellen: ¹ statista, 2017

Agenda

- 1 Warum ist Ressourceneffizienz überhaupt wichtig?
- 2 Was bedeutet Ultraeffizienz?
- 3 Beispiele aus der Unternehmenspraxis
- 4 Ausblick

Konzept der Ultraeffizienzfabrik

Symbiotisch-verlustfreie Produktion im urbanen Umfeld

Die Ultraeffizienzfabrik ist ein Ansatz, um **effizient** mit so wenig Material und Energie wie nötig **effektiv** zu produzieren.

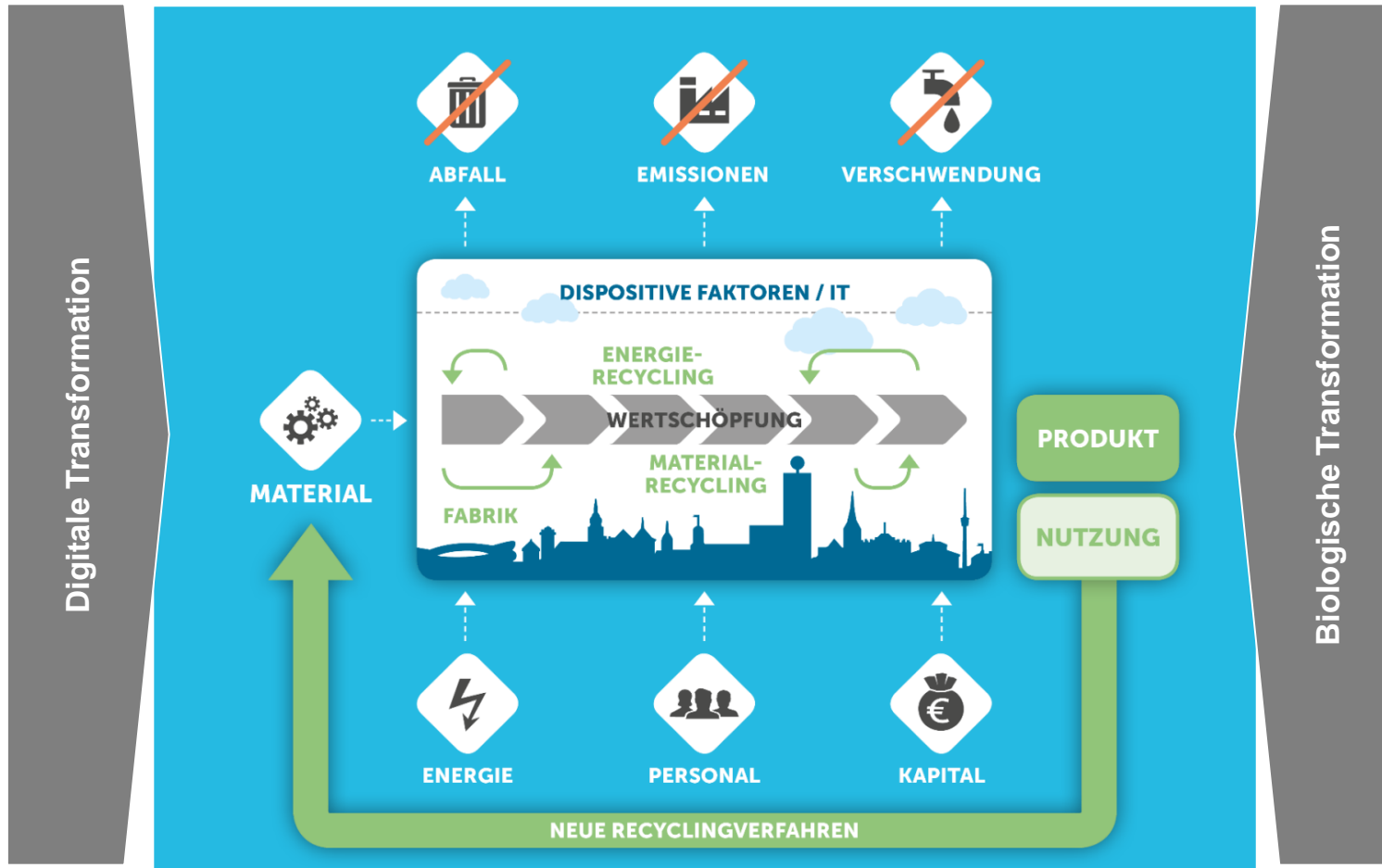
Material und Energie fließen im Kreislauf und dienen immer wieder als Ausgangspunkt der Produktion.

Die anpassungsfähige, emissionsfreie Fabrik sichert ein ökologisches und soziales Umfeld, integriert in die urbane Umgebung.



Ziel der Ultraeffizienzfabrik

Symbiotisch-verlustfreie Produktion im urbanen Umfeld

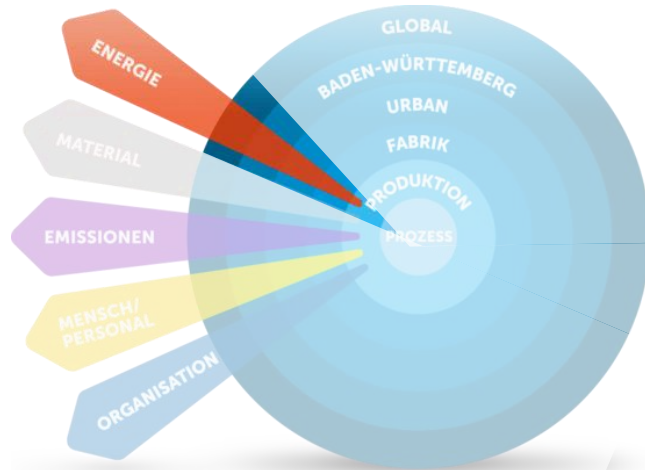


Agenda

- 1 Warum ist Ressourceneffizienz überhaupt wichtig?
- 2 Was bedeutet Ultraeffizienz?
- 3 Beispiele aus der Unternehmenspraxis
- 4 Ausblick

Steigerung der Energieeffizienz durch Digitalisierung

Smarte DC-Grids als Wettbewerbsvorteil

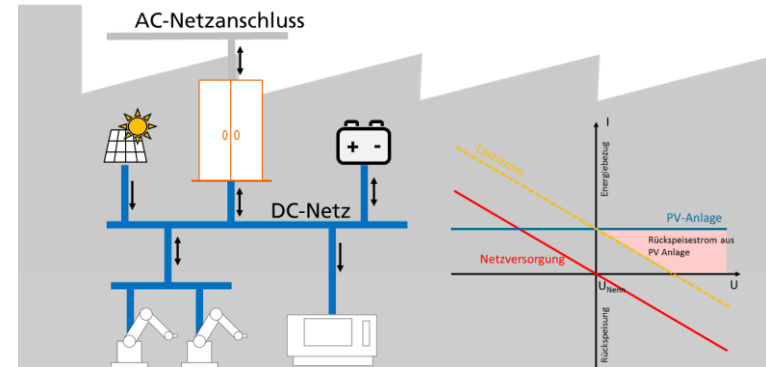


Steigerung der Energieeffizienz

- Senkung der Wandlungsverluste um 10 % durch Wegfall von Wandlungsstellen
- Gewinnung von 12 % generatorischer Energie
- Überbrückung von 98 % der kurzen Netzstörungen

Gleichspannungsversorgung der Fabrik mit smarten DC-Grids

- bedarfsorientierte Verteilung von Energie innerhalb von Produktionsanlagen



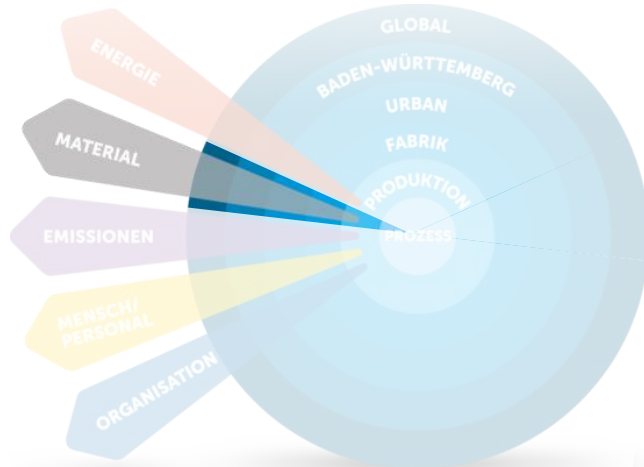
Plug & Produce DC-Netzmanagement ohne Kommunikationsinfrastruktur durch kennlinienbasierte Regelung für ...

- ... dezentrale Reaktionsentscheidungen der Teilnehmer
- ... Priorisierung der Reaktion der Teilnehmer
- ... die wirtschaftliche Optimierung energetischer Flexibilitäten

Quelle: EEP

Steigerung der Materialeffizienz durch Digitalisierung

Kundenindividuelle Einzelfertigung mit minimalem Materialverlust



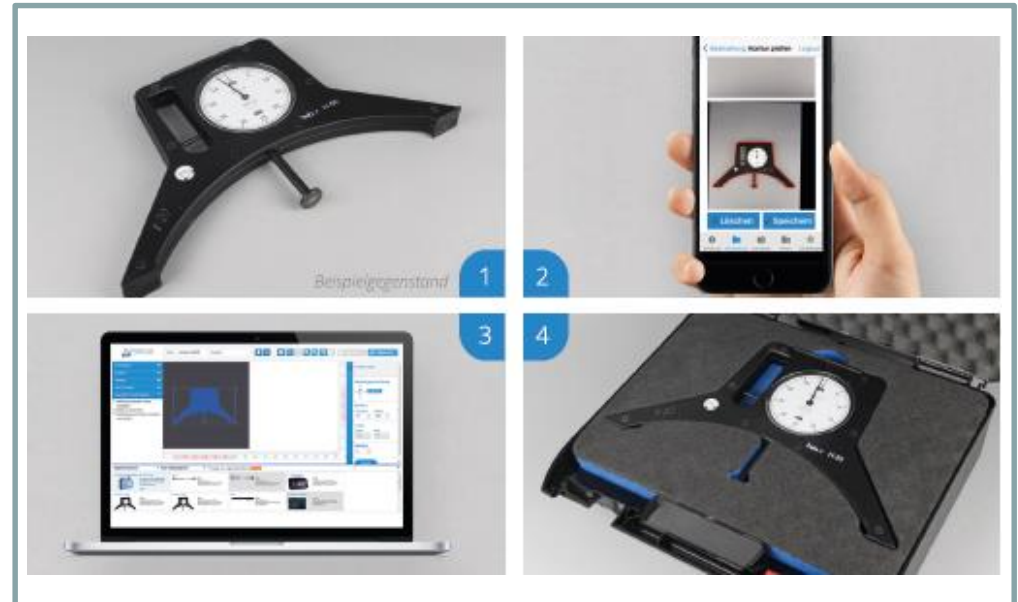
Online-Plattform zur Bestellung von Fräseinlagen

- Erfassung der zu platzierenden Werkzeuge per Smartphone
- Einsteuerung der Fertigungsaufträge direkt aus der Online-Plattform



Steigerung Materialeffizienz

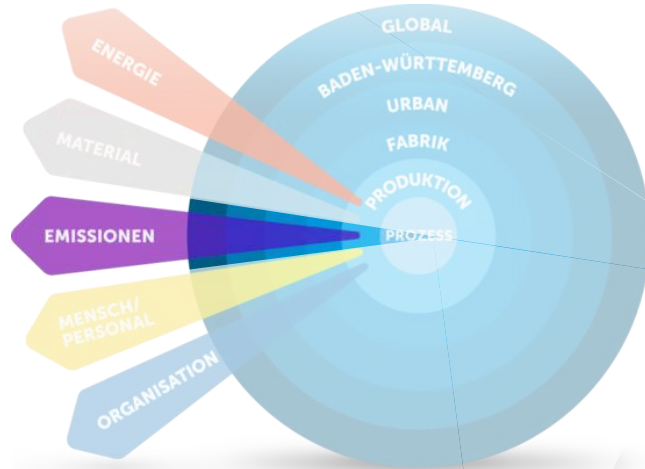
- Reduzierung der Bestellzeit und Sicherstellen von hohem Nutzen für den Kunden durch Integration des Kunden in den Entwicklungsprozess
- Reduzierung des Einsatzes von Material für die Mustererstellung



Quelle: myfoam.net

Emissionsreduzierung durch Digitalisierung

Kreislaufführung von Wasser und gleichzeitige Emissionsreduktion

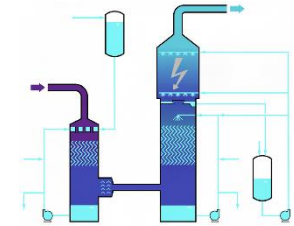


Emissionsreduzierung

- Überwachungssystem arbeitet mit Laserstrahl, bestimmt die Sinkgeschwindigkeit des Schlammes
- Automatische Dosierung von Flockungshilfsmitteln und Kalkmilch
- Gefiltertes Wasser erfüllt Grenzwerte der Trinkwasserverordnung

Digitale & automatisierte Wasser-Aufbereitung

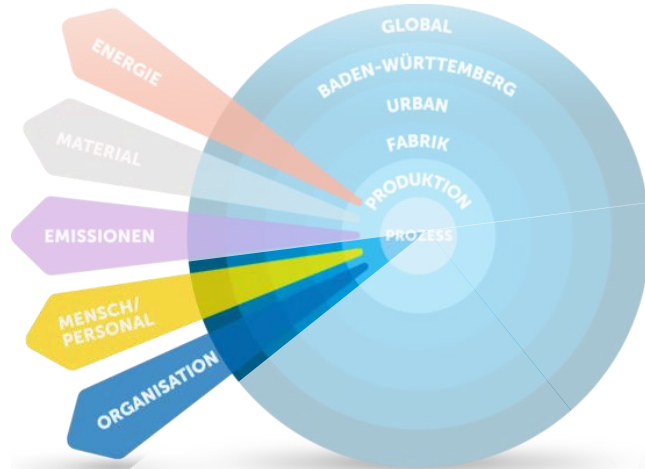
- Wasser aus Rauchgasreinigung einer Sonderabfall-Verbrennungsanlage enthält Schwermetalle und Schadstoffpartikel; pH-Wert: 9,3



Quelle: prozesstechnik.industrie.de

Verbesserung der Arbeitsbedingungen durch Digitalisierung

Mitarbeiterentlastung durch digitale Informationen und Ergonomie



Verbesserung des Arbeitsplatzes

- Verbesserte Ergonomie am Arbeitsplatz beispielsweise durch automatische Höhenanpassung
- Weniger Ausschuss durch Unterstützung des Mitarbeiters
- Vereinfachte Montage durch ergonomische Anordnung der Bauteile

„Digitaler“ Montagearbeitsplatz

- Montageanweisungen durch „Pick-by-Light“ und Projektionen auf Montagetisch
- Bauteilauswahl via Augmented Reality



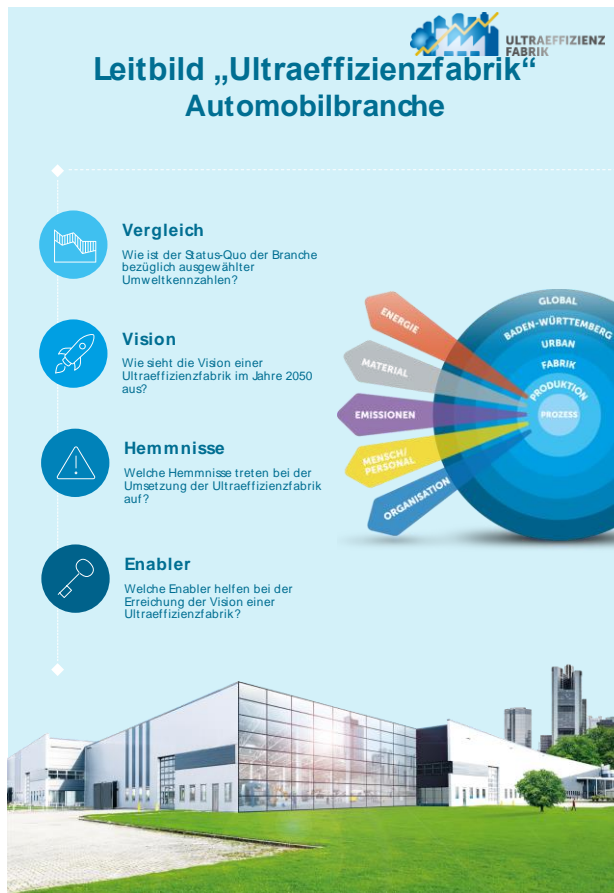
Quelle: Fraunhofer IEM

Agenda

- 1 Warum ist Ressourceneffizienz überhaupt wichtig?
- 2 Was bedeutet Ultraeffizienz?
- 3 Beispiele aus der Unternehmenspraxis
- 4 Ausblick

Leitbild „Ultraeffizienzfabrik“

Für vier Schlüsselbranchen demnächst verfügbar



- Schlüsselbranchen:
 - Lebensmittelindustrie, Maschinenbau, Automobilindustrie, Elektroindustrie
- Erarbeitung der Inhalte des Leitbilds innerhalb eines Expertenworkshops mit Unternehmensvertretern und Verbänden
- Beantwortung folgender Fragen:
 - Wie ist der Status Quo der Branche bezüglich ausgewählter Umweltkennzahlen?
 - Wie sieht die Vision einer Ultraeffizienzfabrik im Jahre 2050 aus?
 - Welche Hemmnisse treten bei der Umsetzung der Ultraeffizienzfabrik auf?
 - Welche Enabler helfen bei der Erreichung der Vision einer Ultraeffizienzfabrik?

Benchmark „Ultraeffizienzfabrik“

Neue Benchmark-Methode verbindet Ökonomie und Ökologie



Vergleichsdaten



Nachhaltigkeitsberichte

Benchmark-Daten



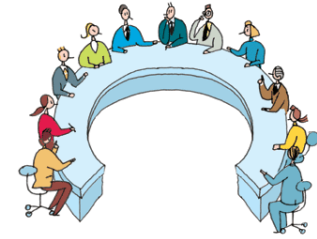
Studien, politische Ziele, statistische Daten

Fragebogen

Best-Practice Datenbank

Ultraeffiziente, stadtnahe Industriegebiete

Nutzen und mögliche Inhalte eines Konzeptes

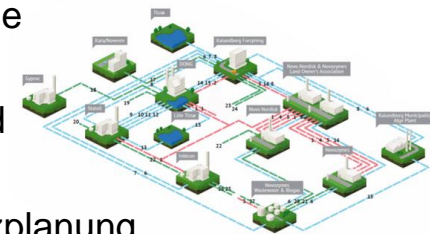


Für Industriegebiete und Kommunen

- Ganzheitliches, individuelles Konzept zur Etablierung als „ultraeffizientes stadtnahe Industriegebiet“
 - Ganzheitliche Untersuchung und Bewertung von Symbiose-Effekten
 - Ein modular aufgebautes, Service basiertes Geschäftsmodell
- Anforderungskatalog für „Ultraeffiziente stadtnahe Industriegebiete“
- Potenziale
 - Verbindung von Stoff- / Energieströmen
 - Gemeinsame Nutzung von Infrastruktur

Für Unternehmen

- Steigerung der Gesamteffizienz des Unternehmensstandortes – bezüglich:
 - Material, Energie, Emission, Mensch / Personal, Organisation
- Potenziale
 - Unternehmensübergreifende Stoffkreisläufe („*Matchmaking*“)
 - Energieverbünde
 - Reduktion Logistikaufwand
 - Kooperative Personaleinsatzplanung





Werden Sie ultraeffizient.

Sprechen Sie uns an.

Ansprechpartner:

Lara Waltersmann
Wissenschaftliche Mitarbeiterin
Nachhaltige Produktion und Qualität

Telefon +711 970-1756
lara.waltersmann@ipa.fraunhofer.de