



schlaeager



Innovation, Zusammenarbeit und Effizienz:
Eine Erfolgsgeschichte für umspritzte
mechatronische Baugruppen

08.03.-10.03.2023 - Arburg Technologie Tage

motion
FOR MAN AND MACHINE

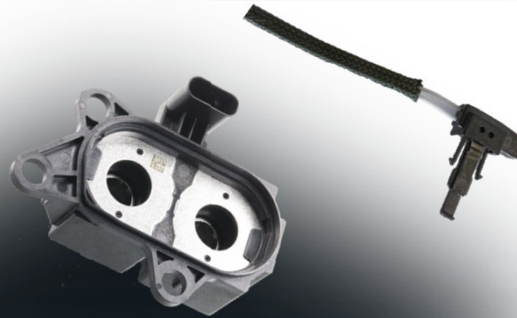
www.schlaeager.com

Schlaeger M-Tech – what we do ...



ICE / Verbrenner:

- Einspritzventile
- Aktuatoren Turbolader
- Nockenwellenversteller
- SCR Dosiersysteme



Consumer / Gaming:

12mm Mausrad-Stator

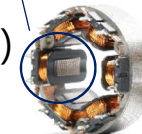


HEV / Hybridantrieb:

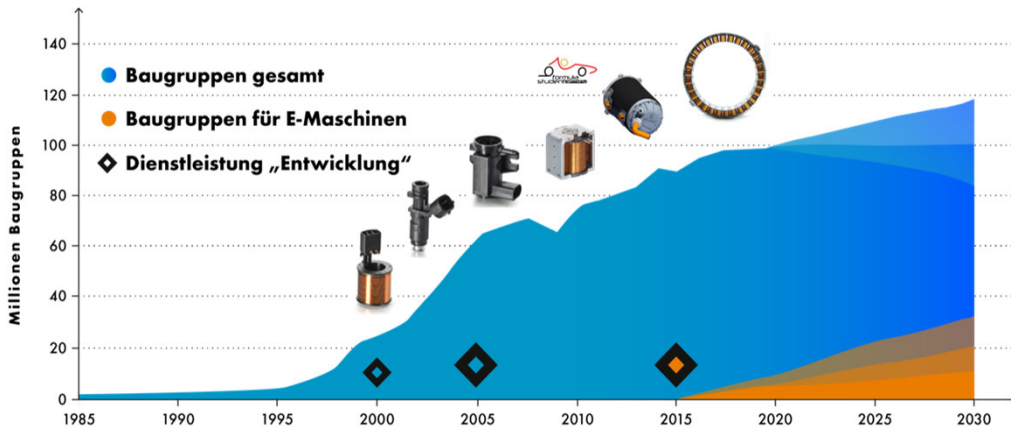
- Stator-Segmente PSM-Antrieb (600V / 120 kW)
- Integrierte Thermosensoren
- Aktuator Spulen & Antriebe für Ventile

BEV / Elektroantrieb:

- NTC-Temperatursensoren
- Stator-Rotor-baugruppen für Thermomanagement
- Hochvoltschütze Batteriespeicher



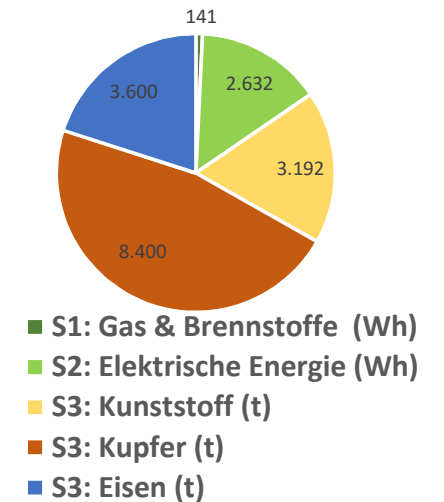
Schlaeger M-Tech 2021 in Zahlen...



Ressourcen

- 6,1 GWh elektrischer Energie
- 0,6 GWh Gas & Brennstoffe
- 940 t Kunststoff
- 2.000 t Kupfer
- 1.200 t Eisen
- 2.000 m³ Wasser

scope 1-3 CO2 equivalents (t)



TOTAL CO2e: ~18.000 t / Jahr (2021)

Kennzahlen

- EUR ~ 90 Mio. Umsatz
- ~ 90 Mio. Baugruppen p.a.
- 450 Mitarbeiter / 20 R&D
- < 0,02 PPM Feldausfälle

Massenproduktion

- 100 Spritzgussmaschinen
- > 350 Spindeln
- > 300 Automatisierte Anlagen
- > 80 Schweißeinheiten (Widerstand & Laser)

Innovationen & Projekte:

- Umspritzung mit hoher Funktionsintegration
- Werkzeugbau (x 50 Werkzeuge / Jahr)
- Massenproduktion < 1,2 sec / Teil
- Industrialisierung mit eigenem Entwicklungsteam

Automations-Projekte (Turnkey) Spritzgießen - MEILENSTEINE



>30 Projekte in 20 Jahren

Verbessertes Zusammenspiel zwischen Werkzeug, Greifer-System und Maschinengröße

Wachstum & Standardisierung (e.g. nur Elektrik ARBURG A & H Typen)

Focus auf Best Practise

sensitives PPA / PPS Material



-30% % Zykluszeit
-80% % spez. Energie

2001 2011 2021 2023

14 Sek. Zykluszeit
13 kWh/ kg Nylon

<10 Sek. Zykluszeit
<2 kWh / kg Nylon

Erstes Automatisierungs-Projekt (Turnkey) in 2001:



Produkt

- Spulenkörper / 3 EL-Teile
- Fertigungsstufe 1 von 5 für Aktor Benzineinspritzung
- 8-fach Werkzeug mit Vollheißkanalanspritzung
- 150 Mio. produzierte Teile (18,8 Mio. Schuss / 20 Jahre)

Maschine / Automatisierung

- ARBURG 320 C
- Linear Handling
- (alle Zuführsysteme als Beistellung schlaeger)

Ressourcen / CO2e

- Angusslos / Polyamid PA66 GF35
- Ca. 13 kWh / kg PA66 GF35
- Ca. 4,6 Wh / Bauteil

1. Insert-Spritzguss

2. E-Montage

3. M-Montage

4. Umspritzung

5. EOL Endtest

Aktuelles Automatisierungs-Projekt (Turnkey) in 2021:



Produkt

- Montage-Spritzguss Spulenkörper PPA GF35
- Fertigungsstufe 1 von 6 zur Aktor-Baugruppe
- 4-fach Vollheißkanal-Werkzeug
- SOP 2021 / mit 4 Varianten

Maschine / Automation

- ARBURG 370 H GESTICA
- Linear Handling
- Schlüsselfertig mit 3-facher Zuführtechnik & Verpackung
- Sauberkeits-Niveau 200 Mikron Partikel

Ressourcen / CO2e

- Angusslos / PPA GF35
- Ca. 1,7 kWh / kg PPA
- Ca. 10,0 Wh / Bauteil



1. Insert
Spritzguss

2. E-
Montage

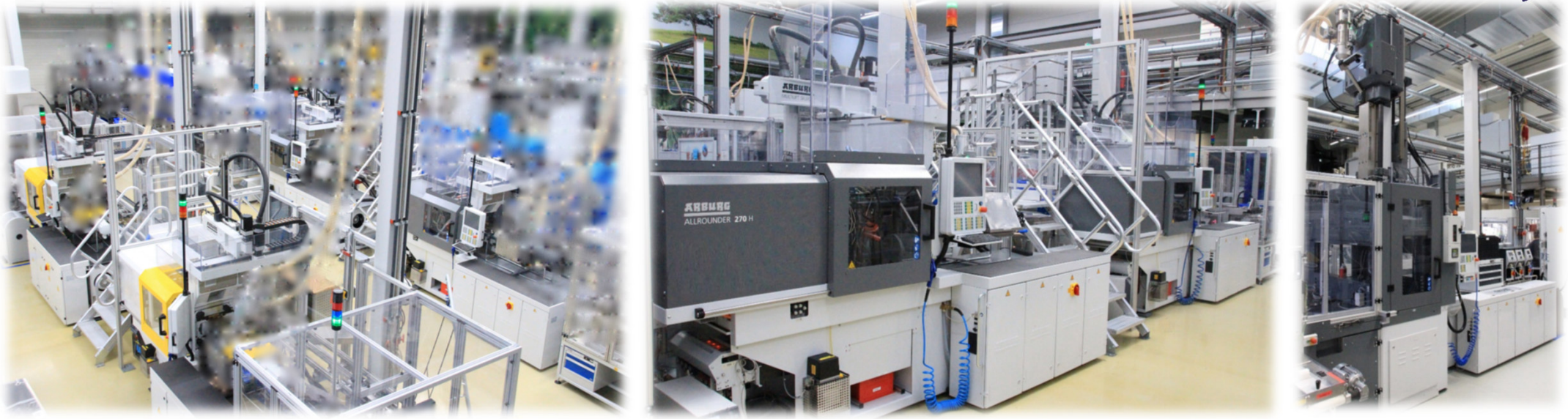
3. M-
Montage

4. Um-
spritzung

5. M-
Montage

6. EOL
Endprüfung

Zusammenarbeit & Innovation: hochintegriert entsteht Fortschritt



In-line-integrierte Horizontal-SGM

- Linien-SGM-Kommunikation mit Sonder-SG-Programmen
- Anfahr- & Ausschuss-Routinen mit min. Teileverlust
- Sonderlösungen für Weiterentwicklung „Sicherheitskonzept / Zustimmbetrieb“
- Einfache & standardisierte Schnittstellen für Linienintegration

In-line-integrierte Rundtisch-SGM

- Kommunikations-Schnittstellen mit kurzen Handshake-Zeiten
- Sonderschutz-Konzepte für Zugang & Bedienbarkeit
- Parallelbewegungen hydraulisch / elektrisch für optimale Zykluszeiten

1. Insert
Spritzguss

2. M-Montage

3. E-Montage

4. M-Montage

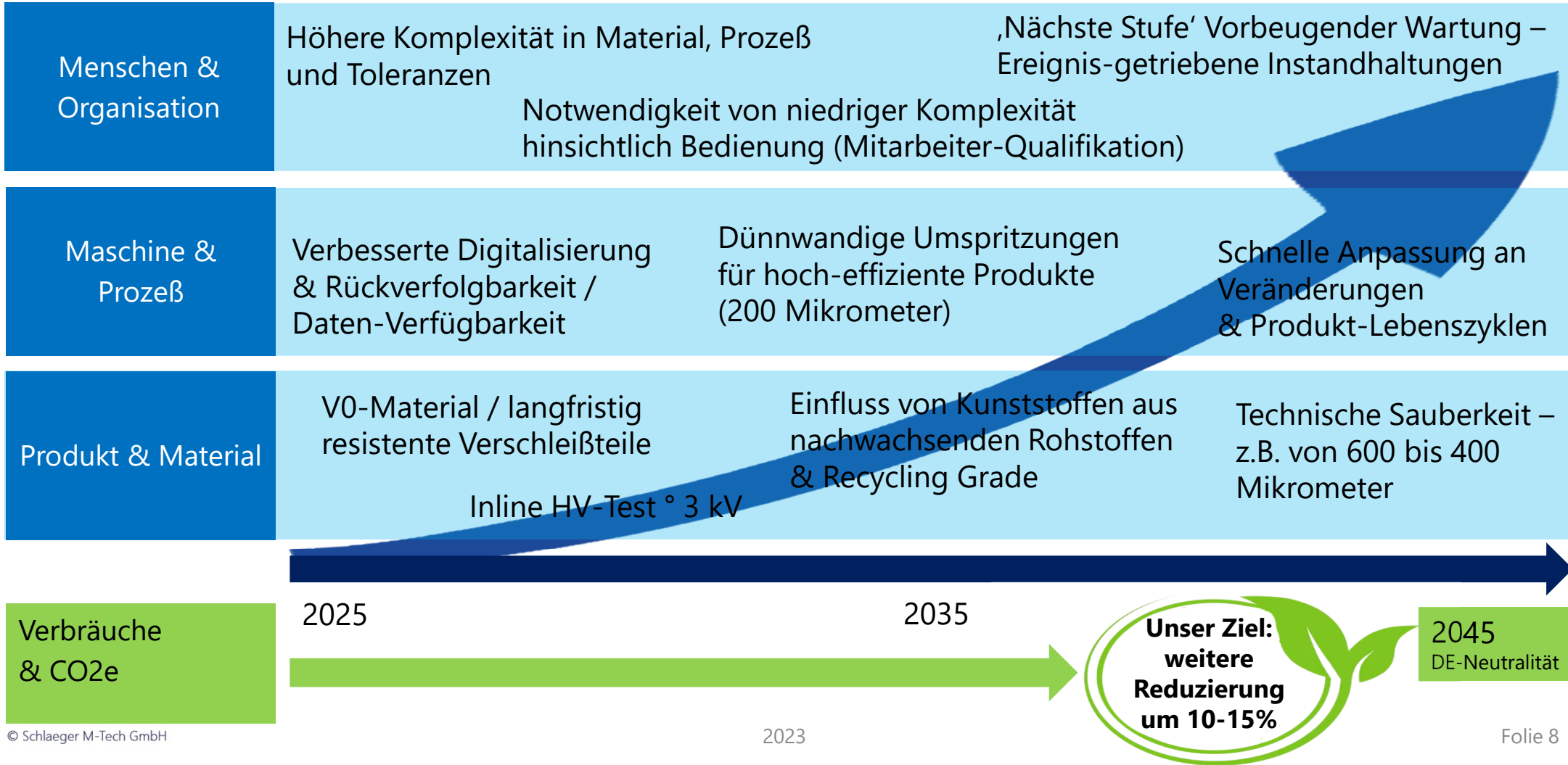
5. Umspritzung

6. M-Montage

7. M-Montage

8. EOL Endtest

Automations-Projekte (Turnkey) / 5-Jahres AUSBLICK

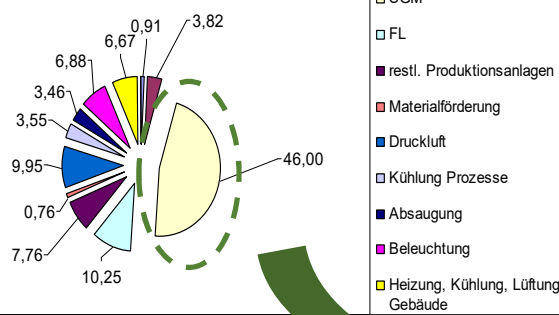


Energie-Effizienz: > 10 Jahre Fokus auf Spritzguss-Prozesse

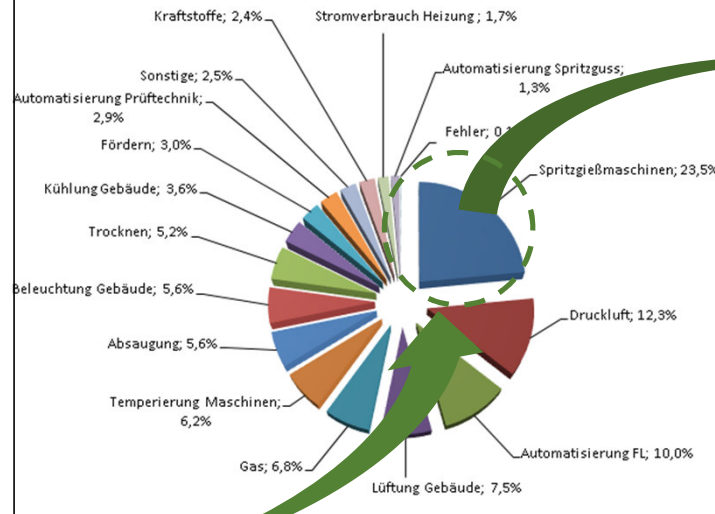
Verbrauchs-Kategorien

- Audits & Schätzungen im Jahr 2010
- 16 autom. Erfasste Kategorien 2018

2010: Einzelmessungen, Schätzungen [%]

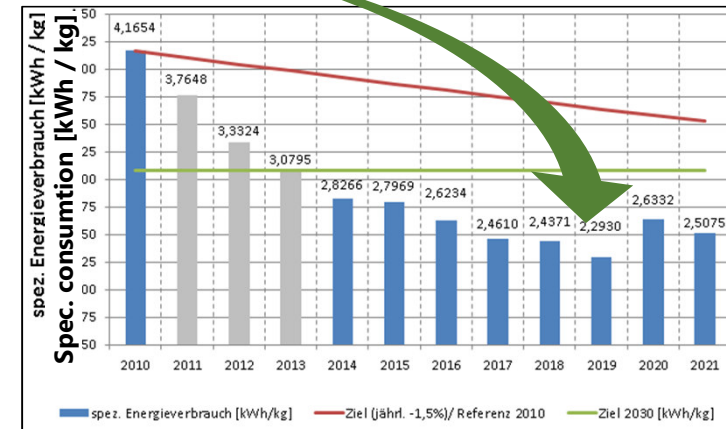


2018: Verbrauchskategorien, gemessen [%]



Kunststoff-Spritzguss

- Stärkste Verbesserung aller Kategorien



Aktionen „Infrastruktur“:

- Absenkung aller Energien-Niveaus: Systemdruck, Kühltemperaturen, ...
- Wärme-Rückgewinnung wo immer möglich
- auch ROI > 5 Jahre ist akzeptiert

Aktionen „Spritzguss-Zellen“

- Energie-Spezifikationen für jede Zelle
- Nutzung zentraler E-Antriebe
- Rekuperation von Achsen
- Vermeidung von Druckluft als Medium
- Sonderkühlung Schaltschränke

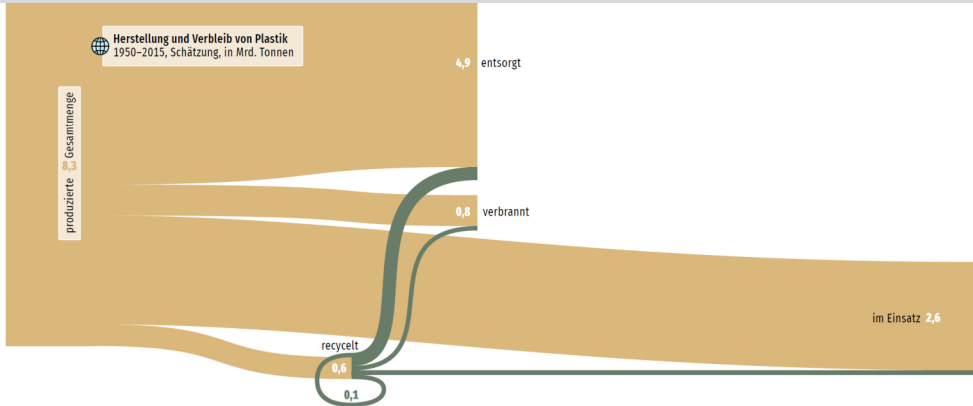
Aktionen „Kunststoff-Prozess“:

- Aggregate-Auslegung auf „Sollpunkt“
- Elektrische Maschinen A / H
- Sonderkühltechnik im Werkzeug
- min. Form-Öffnungszeiten incl. Greifer-Eingriff

Werkstoffe für Mechatronik: Entwicklung der Kunststoffe

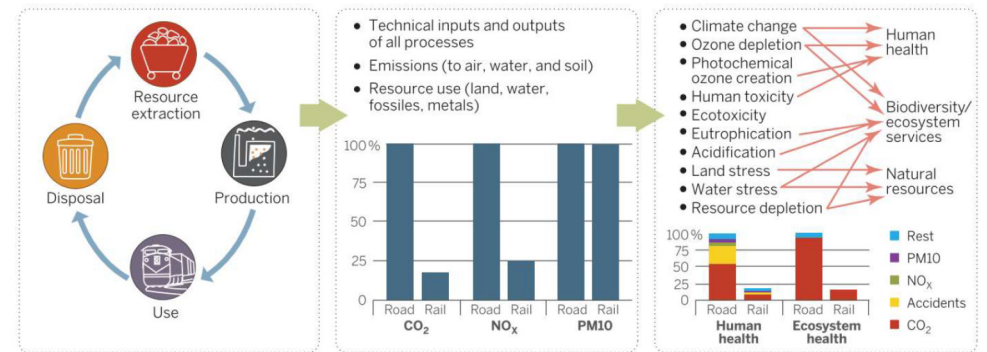
1. Wie ermitteln wir den Nutzungswert der Kunststoffe?

Notwendigkeit von Lebenszyklus-Analysen(LCI / LCIA)



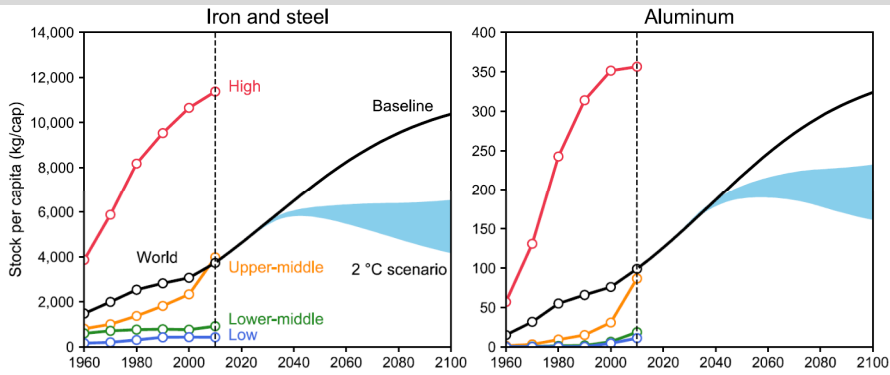
LE MONDE diplomatique

Quelle: Roland Geyer u. a., »Production, use, and fate of all plastics ever made«, Science Advances, 2017, doi:10.1126/sciadv.1700782
 Adolf Buitenhuis | Le Monde diplomatique, Berlin



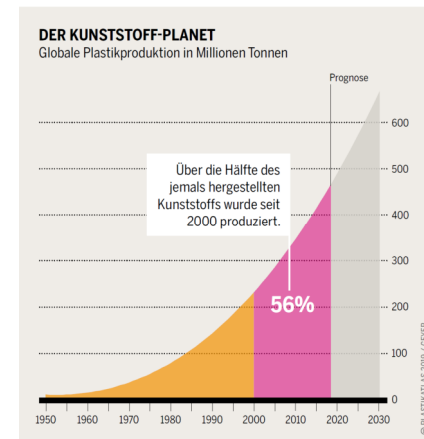
2. Wachstum und Grenzen bei Metallen?

Wie wird sich Kunststoff entwickeln (müssen)?



Watari et al. 2020, Env. Science & Techn. 54(19), 12476-12483

© Schlaeger M-Tech GmbH



2023

Lösungen durch:

- De-Fossilisierung / bio-basierte Stoffe
- Massebilanzierung
- Vollständiges Recycling auch von Verbunden
- Echte Kreisläufe incl. Materialhersteller

Folie 10

Mechatronik in 70 Jahren – wo stehen wir in 2035?

1965

Minimaler Werkstoff-Einsatz durch hohe Funktionsintegration & Verbunde

100% CO₂-neutrale Beschaffung aller Werkstoffe

2035

Hohe Material-Effizienz im Produkt (LCA-Bewertung auf Systemebene)

100% regenerative Energie bei Verarbeitung/ 50% Eigenerzeugung (scope 1 & 2)

Recycling-Konzepte während Produktion und End-of-Life mit vollem Werkstoffkreislauf



Alle Angaben dieser Präsentation erfolgen ohne Gewähr für die inhaltliche Richtigkeit und Vollständigkeit. Die vorliegende Präsentation wurde von der schlaeger M-Tech GmbH und der schlaeger Kunststofftechnik GmbH (nachfolgend „schlaeger“) erstellt. Die Übergabe der Präsentation erfolgt mit der ausdrücklichen Maßgabe, die darin enthaltenen Darstellungen, auch mit Abweichungen, nur mit ausdrücklicher schriftlicher Genehmigung von schlaeger in einem anderen Zusammenhang und für andere Adressaten als den Empfänger dieser Präsentation zu verwenden oder an Dritte weiterzuleiten. Mit der Entgegennahme der Präsentation erklärt sich der Empfänger mit den vorstehenden Bedingungen einverstanden.



schlaeger

VIELEN DANK FÜR
IHRE AUFMERKSAMKEIT

Ein Meilenstein für unser Werk in Bayreuth: CO₂-Neutralität seit 2019

© schlaeger M-Tech GmbH.

All of the information in this presentation is provided without guarantee for accuracy and completeness. This presentation was created by schlaeger M-Tech GmbH and schlaeger Kunststofftechnik GmbH (hereinafter "schlaeger"). This presentation is made available under the express provision that the representations contained herein, including deviations, may only be used in another context and for parties other than the recipient or forwarded to third parties with the express written permission of schlaeger. By accepting receipt of this presentation the recipient agrees to the foregoing terms