

NE Drahtforum

# Nachhaltigkeit messen -Ökologischer Fußabdruck-

Ladji Tikana

Aurubis Metals for Progress

BALLOFFET

BECHEM LUBRICATION TECHNOLOGY

kupfer_

NIEHOFF GRUPPE

# Agenda

NE Drahtforum

- Rahmenbedingungen
- Ökobilanz-Ansatz und Ökologischer Fußabdruck
- Vorgehen bei der Ökobilanz
- Nutzen der Ökobilanz-Ergebnisse und -Erkenntnisse
- Zusammenfassung

# Rahmenbedingungen „Nachhaltigkeit“

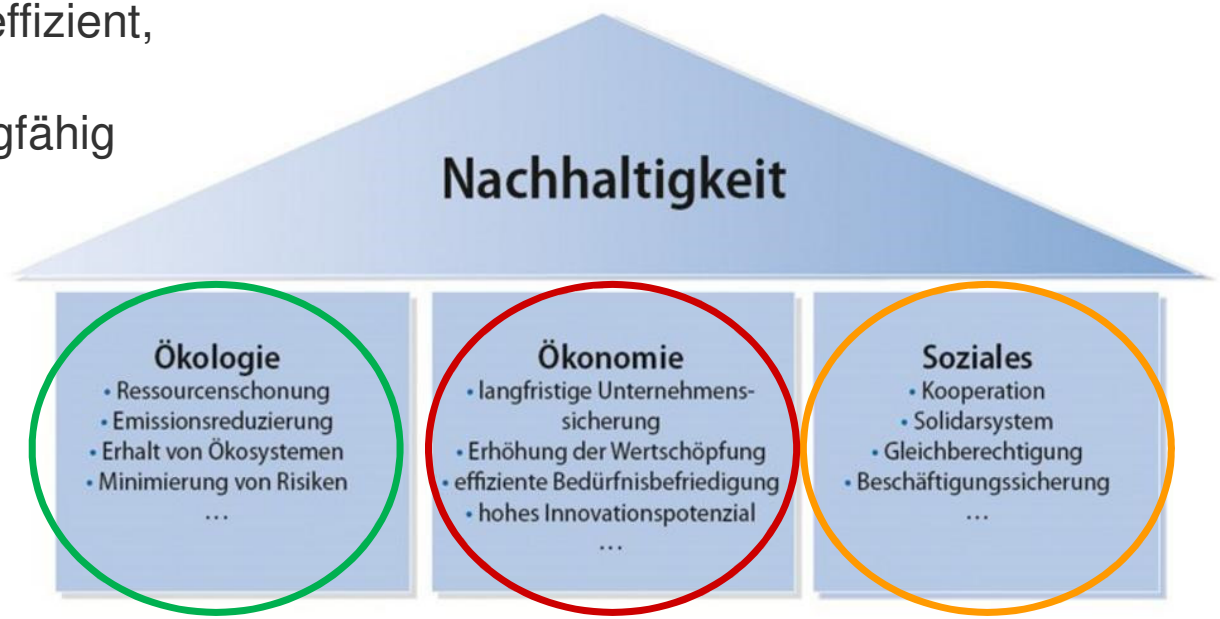
# Nachaltigkeit - Definition

NE Drahtforum

Bedürfnisse der Gegenwart so befriedigen, dass die Möglichkeiten zukünftiger Generationen nicht eingeschränkt werden. Die 3 Dimensionen sind:

- wirtschaftlich effizient,
- sozial gerecht,
- ökologisch tragfähig

© BMZ

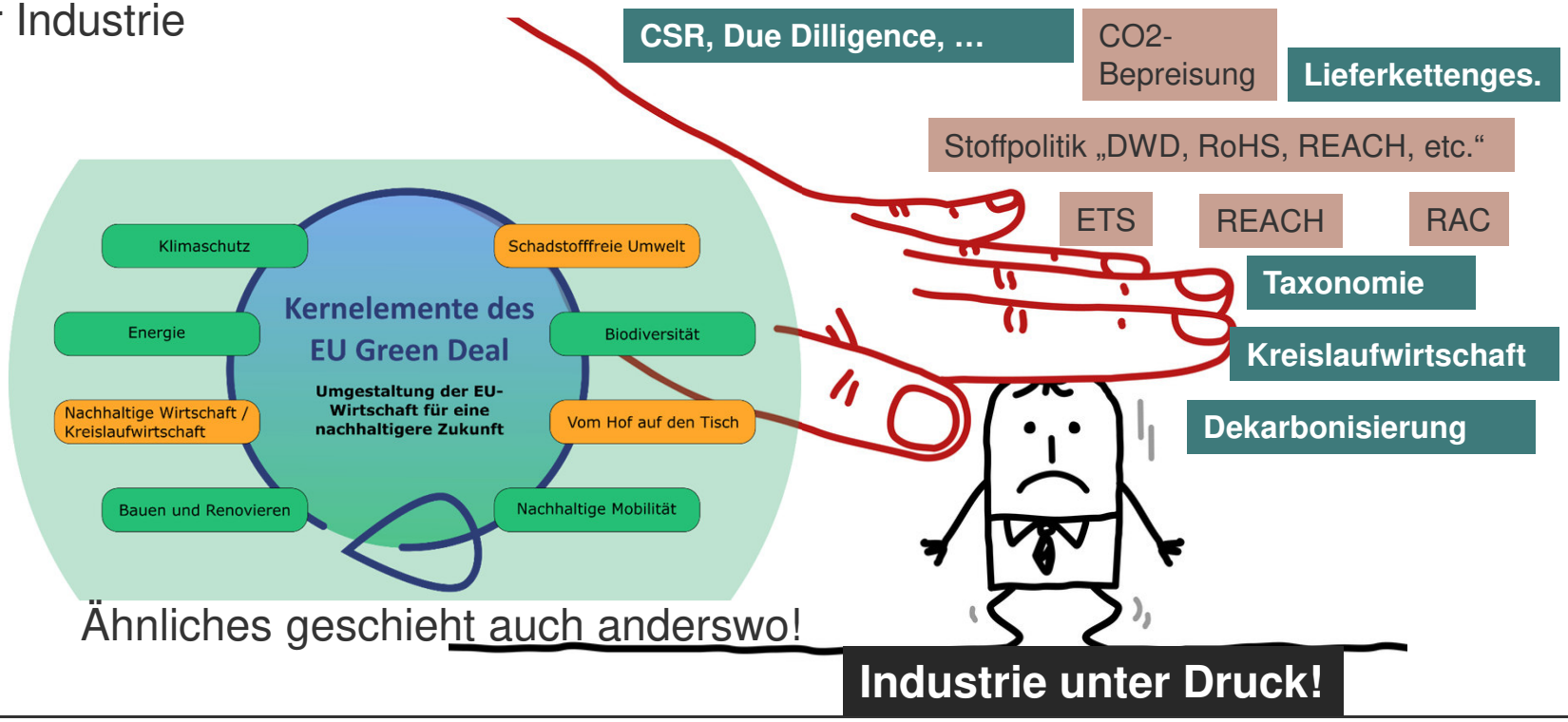



©Die Stadtwerke Flensburg denken und handeln nachhaltig (stadtwerke-flensburg.de)

# Nachhaltigkeit deklinieren in Aktionen!

NE Drahtforum

Herausforderungen
der Industrie




Ähnliches geschieht auch anderswo!

# Quantifizierung des ökologischen Fußabdrucks

# Ökologischer Fußabdruck - Definition

NE Drahtforum

Zur Berechnung des ökologischen Fußabdrucks wird die „Ökobilanz“ (Life Cycle Assessment -LCA) verwendet.
Der „Ökobilanzansatz“ berücksichtigt die gesamte Wertschöpfungskette, um ein Verschieben der Zuständigkeit zu vermeiden.
**Der Fussabdruck ist somit die Messeinheit zur Erfassung unseres Einflusses auf die Umwelt über den gesamten Lebenszyklus!**
Es wird ausgedrückt z.B. in:

- $CO_2$eq-Emissionsmenge (Treibhauspotential - GWP)
- $SO_2$eq-Emissionsverbrauch (Versauerungspotential - AP)
- Wasserverbrauch
- Landverbrauch
- …

# Ökologischer Fußabdruck - Wirkungskategorien

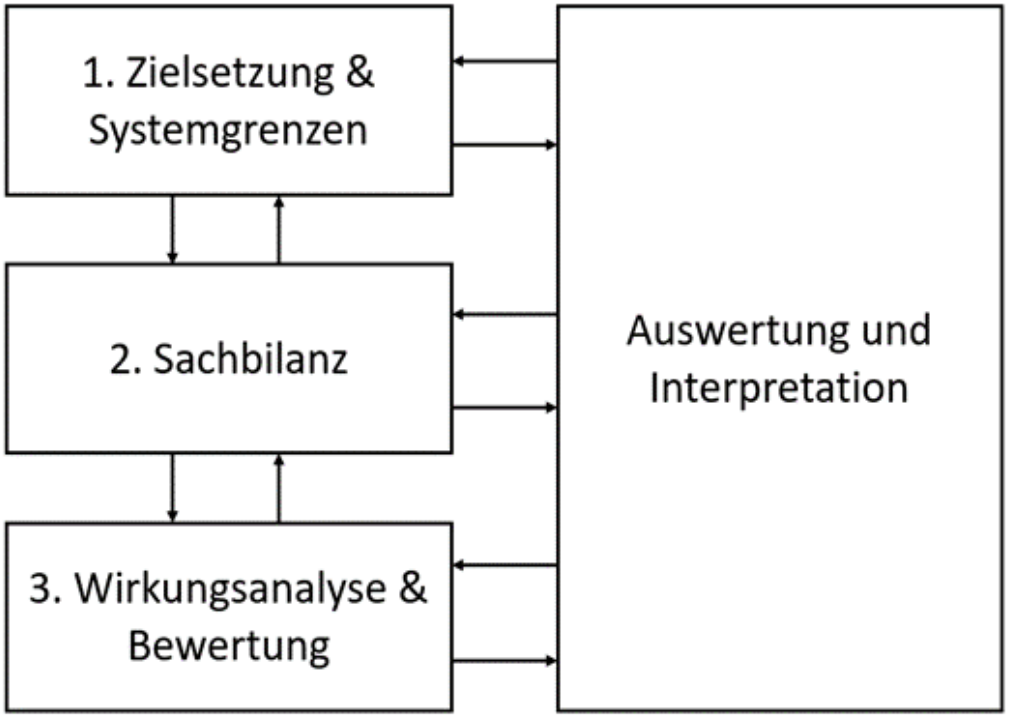
NE Drahtforum

| EF-Wirkungskategorie | Wirkungsindikator | Einheit |
|---|---|---|
| Klimawandel, insgesamt | Strahlungsantrieb als Treibhauspotenzial (GWP100) | kg $CO_2$-Äquivalent |
| Ozonabbau | Ozonabbaupotenzial (ODP) | kg FCKW-11-Äquivalent |
| Humantoxizität, kanzerogen | Toxizitätsvergleichseinheit für den Menschen ($CTU_h$) | CTUh |
| Humantoxizität, nicht kanzerogen | Toxizitätsvergleichseinheit für den Menschen ($CTU_h$) | CTUh |
| Feinstaub | Auswirkungen auf die menschliche Gesundheit | Krankheitsinzidenz |
| Ionisierende Strahlung, menschliche Gesundheit | Wirkungsgrad der Exposition des Menschen gegenüber $U^{235}$ | kBq $U^{235}$-Äquivalent |
| Fotochemische Bildung von Ozon, menschliche Gesundheit | Anstieg der Konzentration des troposphärischen Ozons | kg NMVOC-Äquivalent |
| Versauerung | Accumulated Exceedance (AE) | mol H+-Äquivalent |
| Eutrophierung, Land | Accumulated Exceedance (AE) | mol N-Äquivalent |
| Eutrophierung, Süßwasser | Nährstoffanteil, der in das Süßwasser-Endkompartiment gelangt (P) | kg P-Äquivalent |
| Eutrophierung, Meer | Nährstoffanteil, der in das Meeres-Endkompartiment gelangt (N) | kg N-Äquivalent |
| Ökotoxizität, Süßwasser | Toxizitätsvergleichseinheit für Ökosysteme ($CTU_e$) | CTUe |
| Landnutzung | • Bodenqualitätsindex<br>• Biotische Produktion<br>• Erosionsresistenz<br>• Mechanische Filtration<br>• Auffüllung des Grundwassers | • Dimensionslos (pt)<br>• kg biotische Produktion<br>• kg Boden<br>• $m^3$ Wasser<br>• $m^3$ Grundwasser |
| Wassernutzung | Wassermangelpotenzial der Nutzer (Wasserverbrauch gewichtet nach Deprivation) | $m^3$ Welt-Äquivalent |
| Ressourcennutzung, Mineralien und Metalle | Abiotische Ressourcenerschöpfung (ADP Gesamtausbeute) | kg Sb-Äquivalent |
| Ressourcennutzung, fossil | Abiotische Ressourcenerschöpfung – fossile Brennstoffe (ADP-fossil) | MJ |

# Rahmengebung /Normung

NE Drahtforum

**Schritte einer Ökobilanz nach ISO 14040: 2006**




**Sachbilanz:** Datenerhebung (Input und Output des Systems

**Interpretation:** erfolgt sowohl für Extern wie auch für intern (z.B. Verbesserung der Prozesse durch Hotspot-Analyse)

# Rahmengebung /Normung

NE Drahtforum

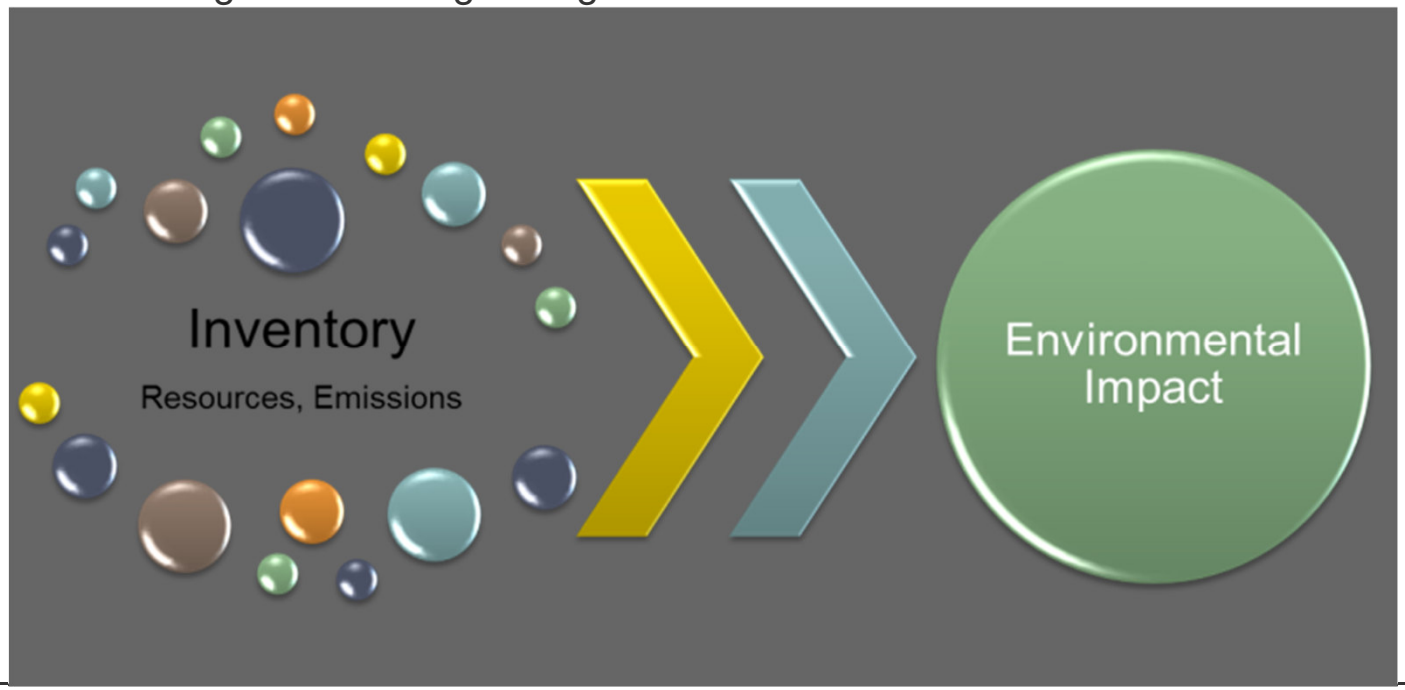
## ISO Normen: Reihe 14040 ff

• ISO 14040:2006 Umweltmanagement – Ökobilanz – Grundsätze und Rahmenbedingungen
• ISO 14044:2006 Umweltmanagement – Ökobilanz – Anforderungen und Anleitungen
• ISO 14067:2018 Treibhausgas – Carbon Footprint von Produkten – Anforderungen an und Leitlinien für Quantifizierung
• ISO 14046: 2014 Umweltmanagement – Wasser-Fußabdruck – Grundsätze, Anforderungen und Leitlinien
• ISO 14020:2000 Umweltkennzeichnungen und -deklarationen – allgemeine Grundsätze
• ISO 14021:2016 Umweltkennzeichnungen und -deklarationen – Umweltbezogene Anbietererklärungen (Umweltkennzeichnung Typ II)
• ISO 14025:2006 Umweltzeichen und -deklarationen – Typ III Umweltdeklarationen – Grundsätze und Verfahren
• ISO 14050:2009 Umweltmanagement – Begriffe
• ISO/TS 14071:2014 Umweltmanagement – Ökobilanz – Prozesse der Kritischen Prüfung und Kompetenzen der Prüfer: Zusätzliche Anforderungen und
Anleitungen zu ISO 14044:2006
• ISO 17024:2012 Konformitätsbewertung – Allgemeine Anforderungen an Stellen, die Personen zertifizieren
• der Leitfaden für den Umweltfußabdruck von Produkten, Anhang der Empfehlung 2013/179/EU der Kommission für die Anwendung gemeinsamer Methoden zur Messung und Offenlegung der Umweltleistung von Produkten und Organisationen (April 2013)
• und weitere Richtlinien (ILCD handbook, PAS, …)

# Von Sachbilanz zur Wirkungskategorie

NE Drahtforum

Berechnung der Wirkungskategorie



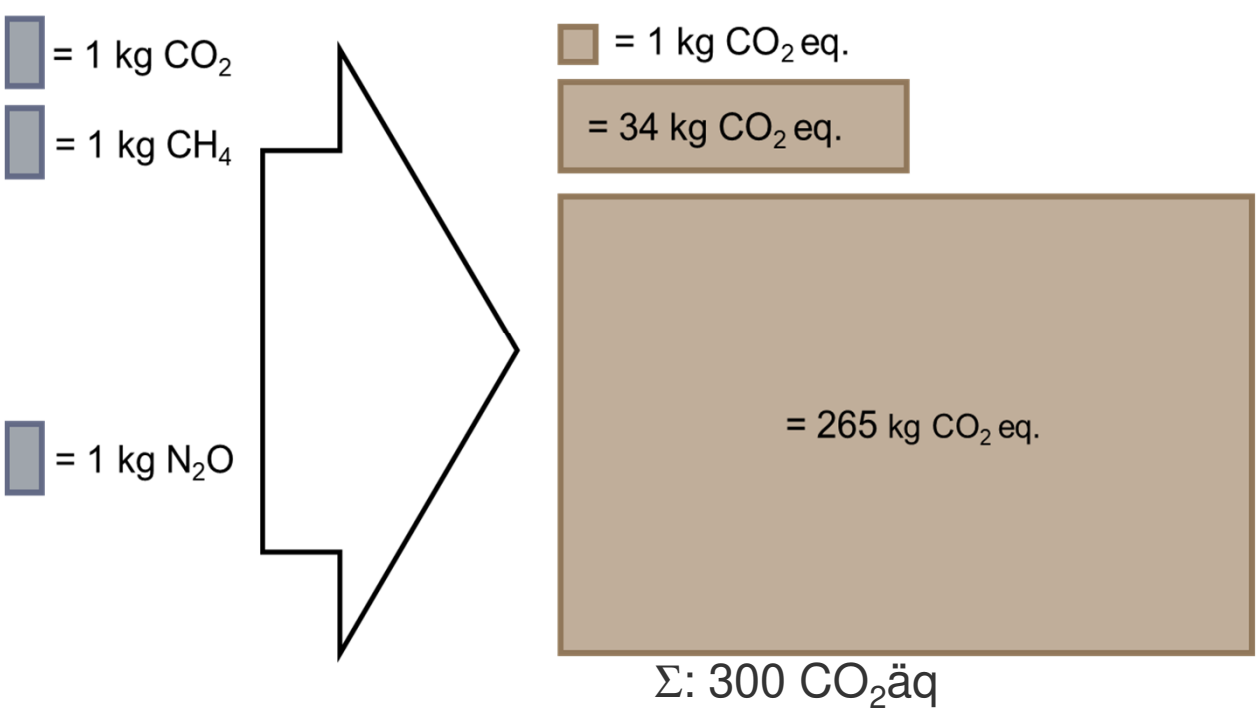

Sachbilanz (Datensammlung)

Ressourcen → Emissionen

Wirkungskategorien

# Gruppierung durch äquivalenzen – Bsp. $CO_2$äq

NE Drahtforum

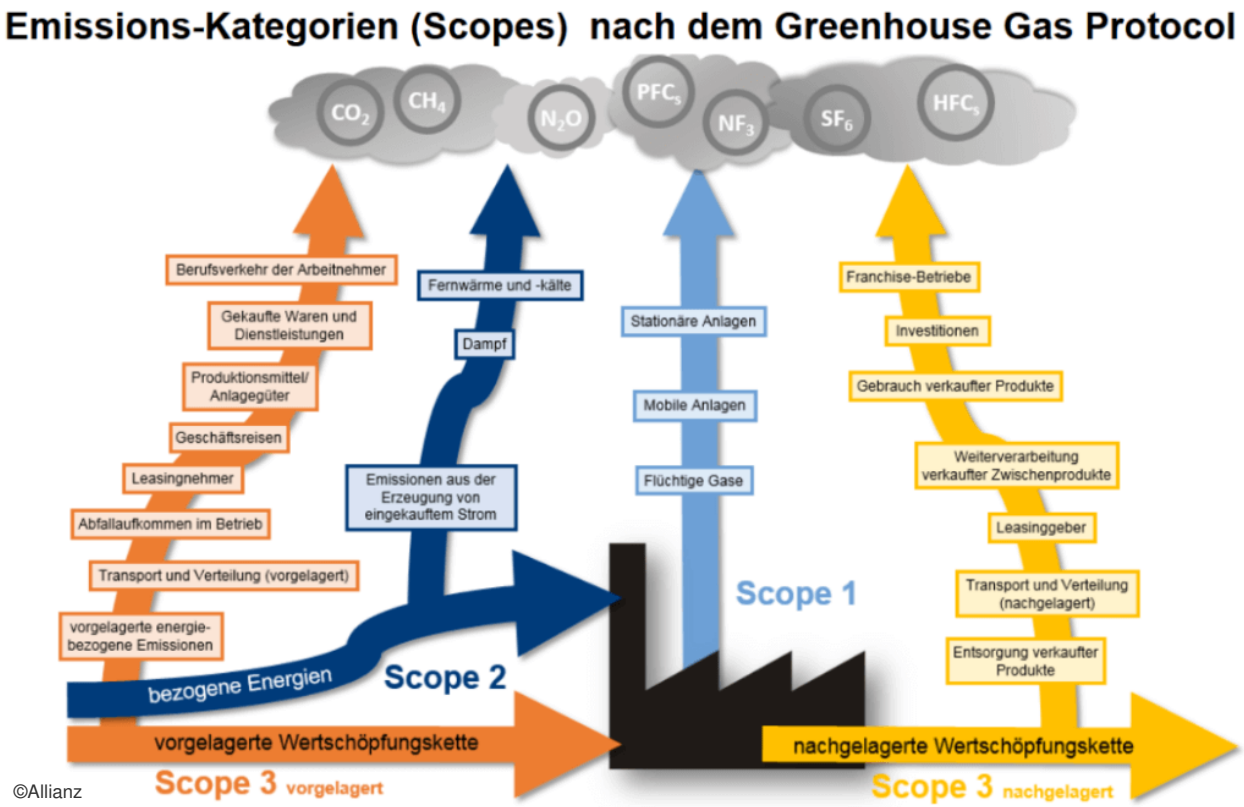



| Name der Gase (engl) | Chemische Formel | Treibhauseffekt für 100 Jahre |
|---|---|---|
| Carbon dioxide | $CO_2$ | 1 |
| Methane | $CH_4$ | 28 |
| Nitroue oxide | $N_2O$ | 265 |
| CFC-12 | $CCl_2F_2$ | 10 200 |
| HCFC-22 | $CHClF_2$ | 1 760 |
| Tetrafluoromethane | $CF_4$ | 6 630 |
| Hexafluoroethene | $C_2F_6$ | 11 100 |
| Sulfur hexafluoride | $SF_6$ | 23 500 |
| Nitrogen trifluoride | $NF_3$ | 16 100 |

© IPCC Microsoft Word - 2.2_Non-CO2_Stationary_Combustion_20030113.doc (iges.or.jp)

# Geltungsbereiche (Scope) 1, 2 und 3

NE Drahtforum




©Allianz

**Scope 1:** Emissionen aus Quellen, die direkt in Ihrem Besitz oder Geltungsbereich sind (bspw. Betrieb des eigenen Ofens, Kühlmittel oder Autos).

**Scope 2**: Emissionen aus der Nutzung von Energie, die Sie einkaufen (z.B. der eigene Stromverbrauch, Wärme, Kühlung, etc.). Erzeugt Ihr Unternehmen die genutzte elektrische Energie selbst, dann wird dieser Strom nicht als Scope 2 bilanziert, sondern der eingesetzte Brennstoff wird unter den Scope 1 (direkten)-Emissionen bilanziert.

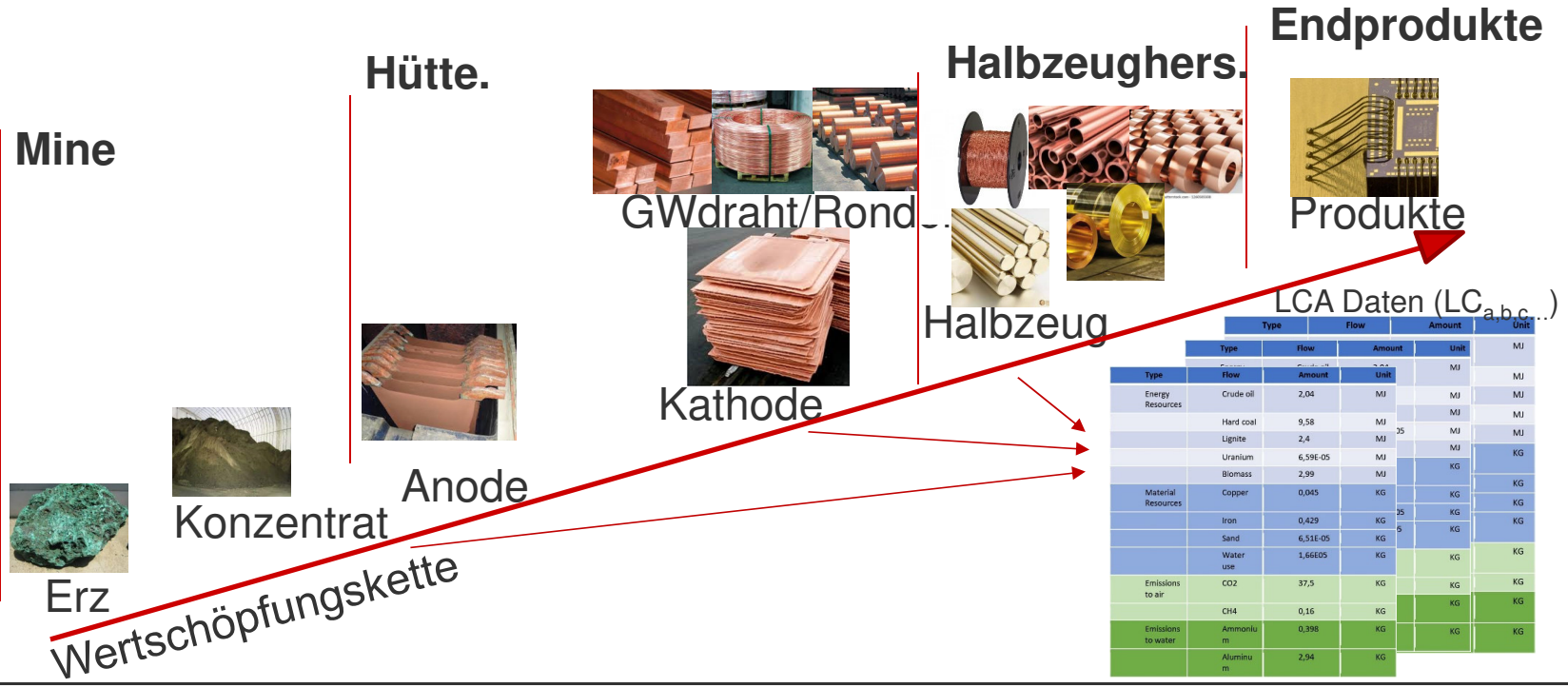
**Scope 3**: Emissionen, die aus Aktivitäten resultieren, die nicht direkt zu Ihrem Unternehmen gehören (z.B. Gießwalzdraht, Schmierstoff oder Abfallmanagement).

©WRF&WBC

# Ökobilanzansatz

NE Drahtforum

Einbeziehung der gesamten Wertschöpfungskette!



# Ökobilanzansatz

NE Drahtforum

Einbeziehung der Wertschöpfungskette bis Fertigungsschluss des Drahtes!

**Hütte**





Gießwalzdraht

**Halbzeug-/Produktfertigung**



Draht

Wertschöpfungskette

LCA Daten Vorkette

| Type | Flow | Amount | Unit |
|---|---|---|---|
| Energy Resources | Crude oil | 2,04 | MJ |
| | Hard coal | 9,58 | MJ |
| | Lignite | 2,4 | MJ |
| | Uranium | 6,59E-05 | MJ |
| | Biomass | 2,99 | MJ |
| Material Resources | Copper | 0,045 | KG |
| | Iron | 0,429 | KG |
| | Sand | 6,51E-05 | KG |
| | Water use | 1,66E05 | KG |
| Emissions to air | CO2 | 37,5 | KG |
| | CH4 | 0,16 | KG |
| Emissions to water | Ammonium | 0,398 | KG |
| | Aluminu m | 2,94 | KG |

Drahtfertigung LCI

Ziehen,
Wärmebeh.
Beizen
Wickeln
Transport
Etc.

Ökol. Fussabdruck Draht

| Type | Flow | Amount | Unit |
|---|---|---|---|
| Energy Resources | Crude oil | 2,04 | MJ |
| | Hard coal | 9,58 | MJ |
| | Lignite | 2,4 | MJ |
| | Uranium | 6,59E-05 | MJ |
| | Biomass | 2,99 | MJ |
| Material Resources | Copper | 0,045 | KG |
| | Iron | 0,429 | KG |
| | Sand | 6,51E-05 | KG |
| | Water use | 1,66E05 | KG |
| Emissions to air | CO2 | 37,5 | KG |
| | CH4 | 0,16 | KG |
| Emissions to water | Ammonium | 0,398 | KG |
| | Aluminu m | 2,94 | KG |

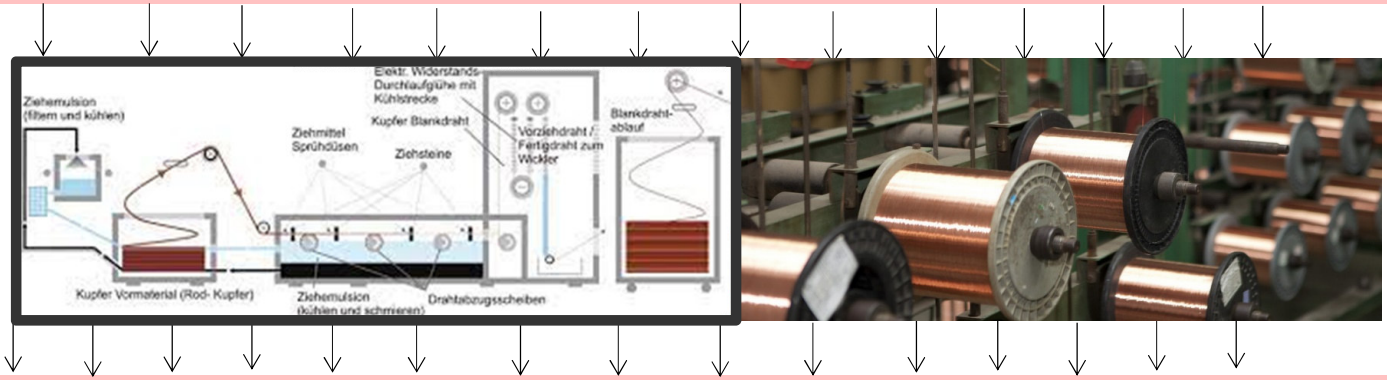
Zuzüglich:
benötigte Stoffe und Materialien:
Energie (Strom, Gas, etc.
Ziehsteine
etc.)

# Ökobilanzansatz

NE Drahtforum

Systemgrenzen richtig festlegen und Prozesse detailliert erfassen!

**Input**: Strom, Wasser, Brenn-/Schutzgas, Emulsion, Chemikalien, Gießwalzdraht, etc.




**Output**: Draht, Emissionen ($CO_2$, Methan, Stickstoff, Staub, Abwasser, Abfall, etc.)

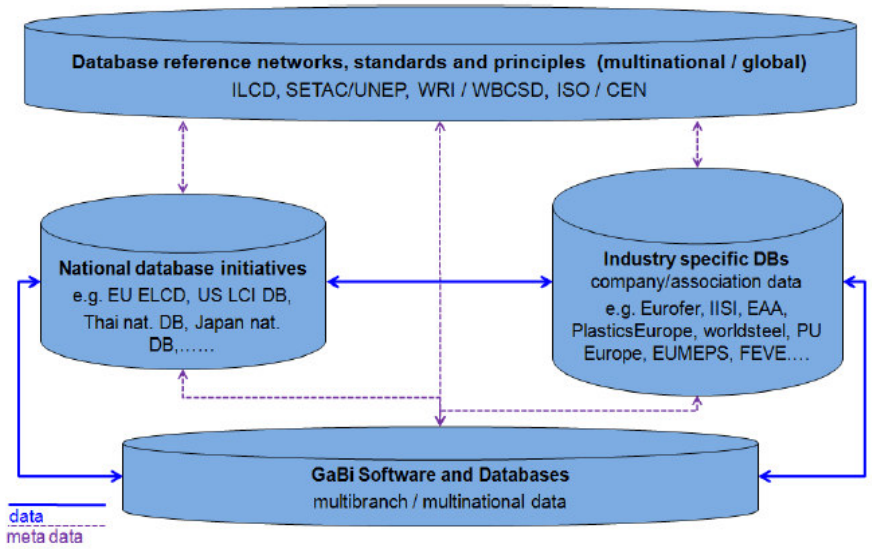
# Ökologischer Fußabdruck berechnen

NE Drahtforum

Berechnung-Tools und Datenbanken

Datenbanken bieten Hintergrunddaten an:

- Energieerzeugung (Strommixe, Diesel, etc.)
- Gase (Stickstoff, Wasserstoff, …)
- Transport (Schiffe, LKW, etc.)
- Materialien (Al, Fe, Keramik, etc.))
- Verpackung (Folien, Holz, Papier, etc.)
- Entsorgung (Deponie, Aufbereitung, etc.)
- …




GaBi Software — Product Sustainability Performance

# Ökologischer Fußabdruck berechnen

NE Drahtforum

Ergebnisse, Wirkungskategorien

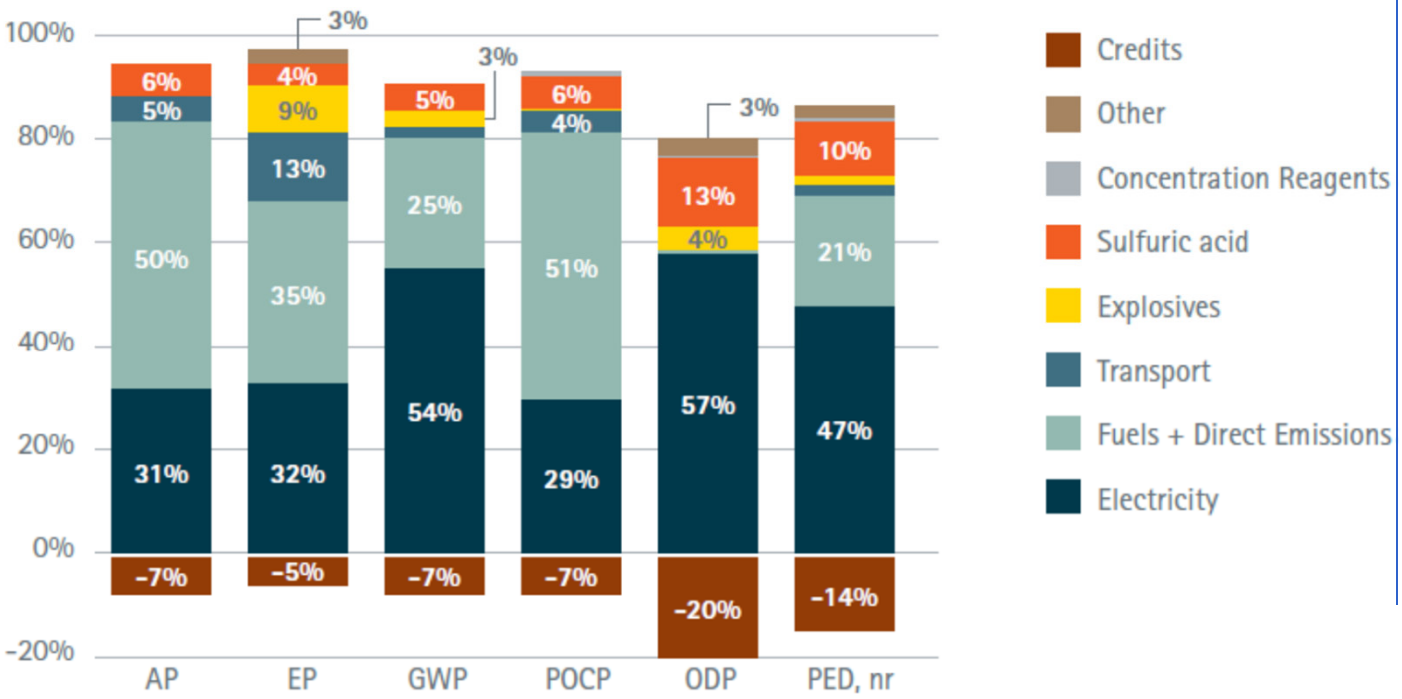
| Impact Categories | Total |
|---|---|
| Acidification Potential (AP) [kg SO2-Equiv.] | 3,6 |
| Eutrophication Potential (EP) [kg Phosphate-Equiv.] | 0,3 |
| Global Warming Potential (GWP 100 years) [kg CO2-Equiv.] | 1199,7 |
| Photochem. Ozone Creation Potential (POCP) [kg Ethene-Equiv.] | 0,3 |
| Primary energy demand from ren. and non ren. resources (net cal. value) [MJ] | 23268,2 |

Startpunkt für vieles:
- Verbesserung
- Öko. Kommunikation
- Dekarbonisierung
- - etc.

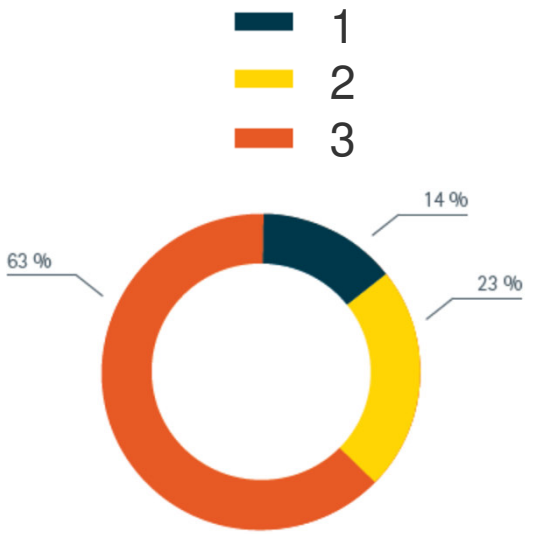
# Ökologischer Fußabdruck berechnen

NE Drahtforum

Hotspot-Analyse für Verbesserungen in den Prozessen!



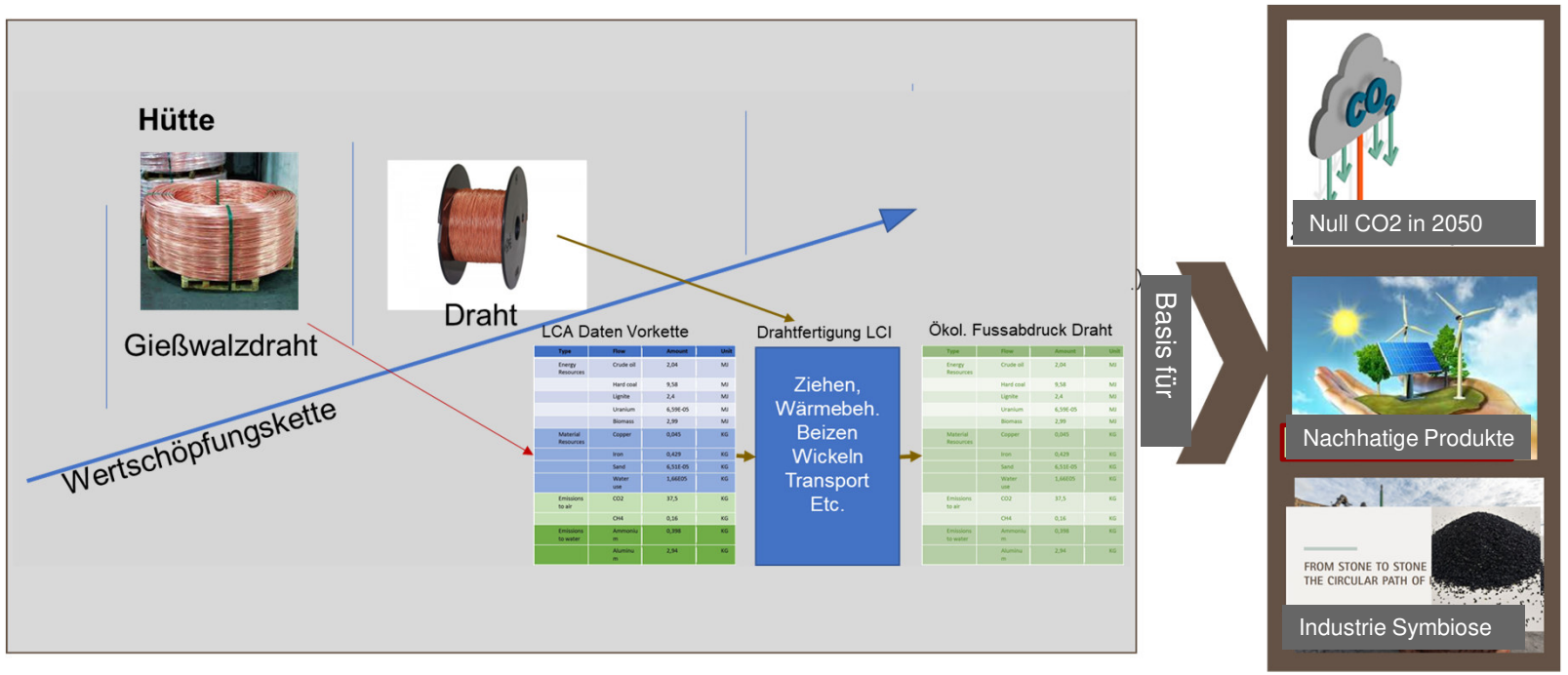

Geltungsbereiche



# Nutzen des ökologischen Fußabdrucks

# Nutzen der Ökobilanz

NE Drahtforum

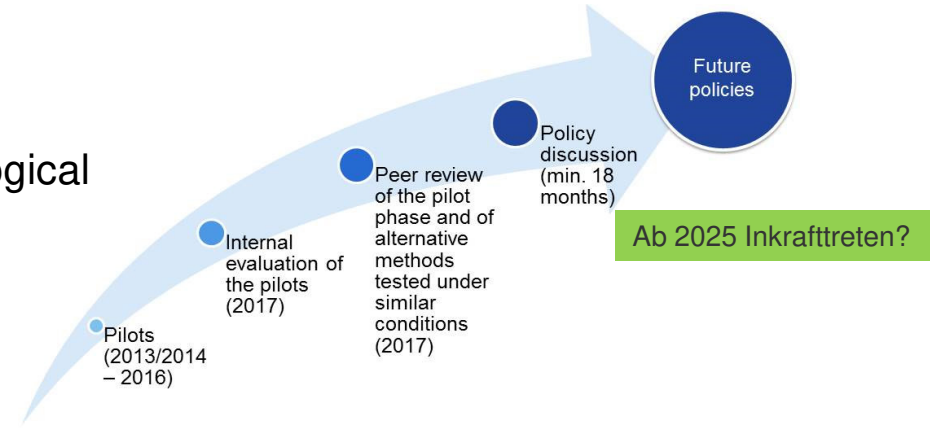



Life Cycle Datenbank

# Nutzen der Ökobilanz

NE Drahtforum

In der EU und weltweit gibt es zu viele Methoden für die Berechnung des ökologischen Fußabdrucks:
(ISO 14040-44, PAS 2050, BP X30, WRI/WBCSD GHG protocol, Sustainability Consortium, ISO 14025, Ecological Footprint, etc)!
→Das führt zu Verwirrung im EU-Binnenmarkt

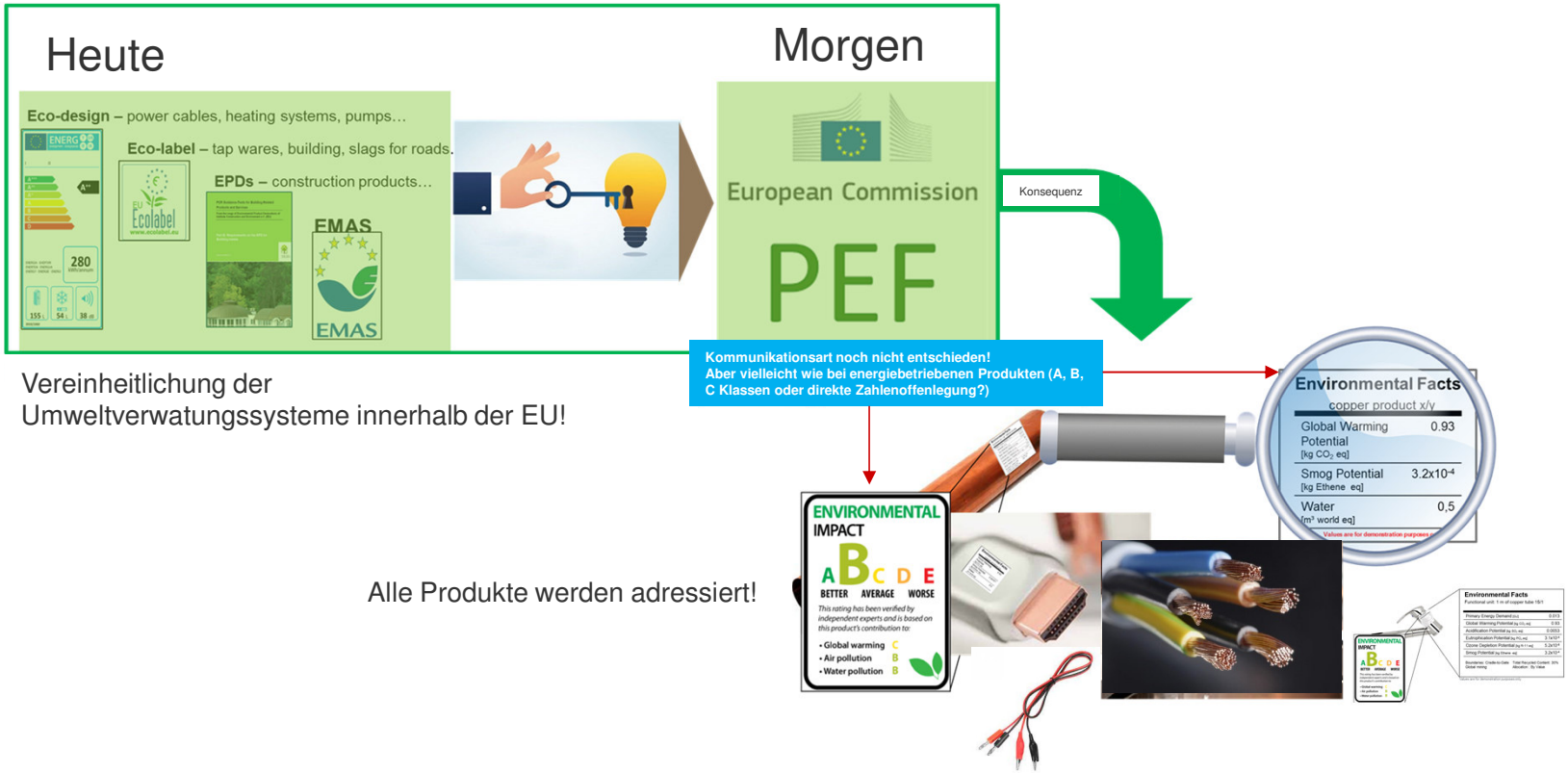



Eine Vereinheitlichung muss her:
- PEF: Product Environmental Footprint (PEFCR) – Produkt Fußabdruck
- OEF: Organisation Environmental Footprint (OEFSR)- Organisation Fußabdruck

© Single Market for Green Products - The Product Environmental Footprint Pilots - Environment - European Commission (europa.eu)

# Ökologischer Fußabdruck
# -Schlüssel für den Markt?-

NE Drahtforum




Vereinheitlichung der
Umweltverwatungssysteme innerhalb der EU!

Alle Produkte werden adressiert!

# Ökologischer Fußabdruck - Zusammenfassung

NE Drahtforum

- ✓Nachhaltigkeit ist heute fester Bestandteil aller Aktivitäten zum Wohle der Menschheit und seiner Umwelt
- ✓Zum Messen der Nachhaltigkeit wird der Ökobilanzansatz verwendet und Wirkungseffekte (auch **Fußabdruck** genannt) quantifiziert (Steuern lässt sich nur das was gemessen und/oder quantifiziert werden kann)!
- ✓Der ökologischer Fußabdruck stellt die Basis für Schritte in Richtung (ökologische) Nachhaltigkeit dar.
- ✓Es dient der internen Optimierung von Produktion und Verbrauchstoffen (Hotspot-Identifizierung).
- ✓Es dient der Nachhaltigkeitskommunikation „B2B“ und „B2C“.
- ✓Die unterschiedlichen Aspekte des EU Green Deal Projektes ($CO_2$ frei, Abfall frei, Taxonomie, etc.) nutzen es als Mess- und Bewertungsinstrument.
- ✓Zukünftig ist zu erwarten, dass eine Kennzeichnung (Bsp. PEF) für die Nachhaltigkeit für den Marktzugang in EU verpflichtend wird

NE Drahtforum

# Danke für die Aufmerksamkeit

