

# Ergebnisse I

## Aggregated Input / Output Export

Version: 1.0

Input					
Material	Material Group	Material Typ	Data Source	Quantity	Unit
natural gas	Project Material:	Good		72711,84	MJ
diesel	Energy	Good		1267,539	MJ
electricity, high voltage, alumi	Intermediate Exc	Good	ecoinvent 3 (	18934,02	MJ
aluminium, primary, ingot	Intermediate Exc	Good	ecoinvent 3 (	8480,276	kg
tap water	Intermediate Exc	Good	ecoinvent 3 (	5384,743	kg
Depreciation	Fixed cost	Fixed		20000	EUR
Wages Transport	Variable cost	Variable		84,35599	EUR
Salary	Variable cost	Variable		646,9549	EUR
Overhead	Variable cost	Variable		57	EUR
Maintenance	Variable cost	Variable		104,254	EUR

Output					
Material	Material Group	Material Typ	Data Source	Quantity	Unit
waste water	Waste/Emission	Bad		6444,89	kg
aluminium coil	Products	Good		8500	kg
Carbon dioxide, fossil [air/ur]	urban air close to	Bad	ecoinvent 3 (	5718,86	kg
Carbon monoxide, fossil [air/urban air close to		Bad	ecoinvent 3 (	0,97366	kg
Dinitrogen monoxide [air/ur]	urban air close to	Bad	ecoinvent 3 (	2,72785	kg
Methane, fossil [air/urban ai]	urban air close to	Bad	ecoinvent 3 (	6,05164	kg
exhaust heat	Project Material:	Bad		68730,3	MJ

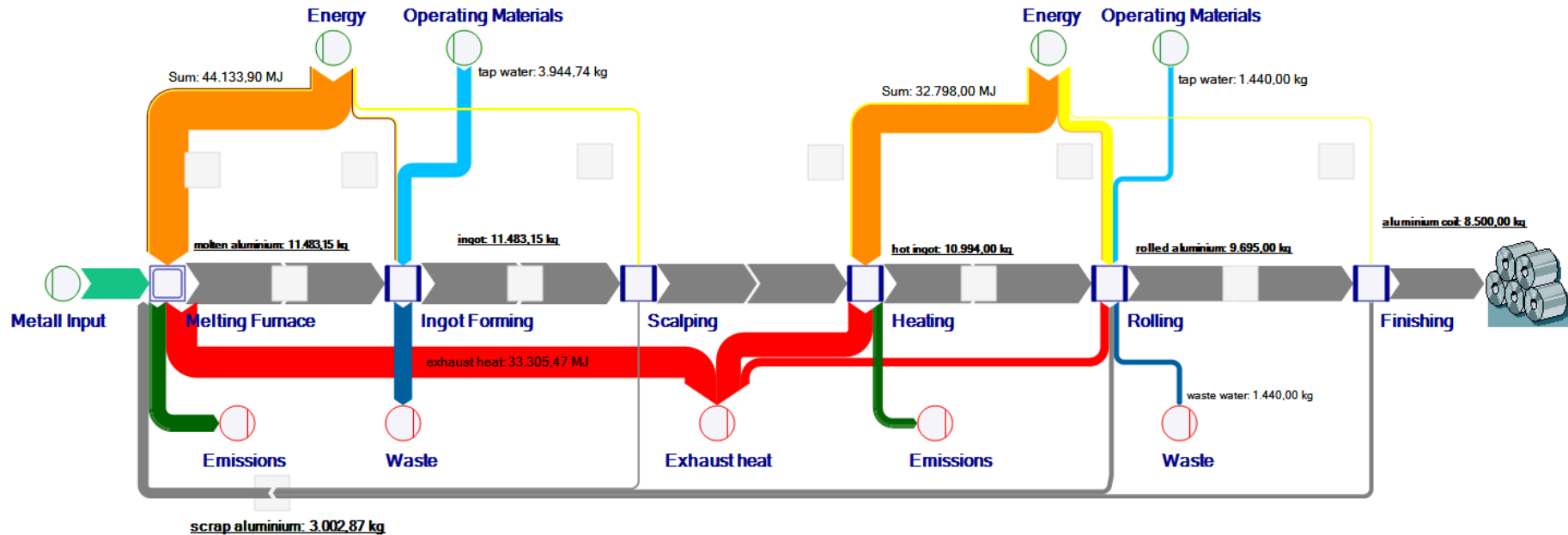
# Ergebnisse II

Baseline

Ingot Production

Rolled Aluminium Production

Sheet Production



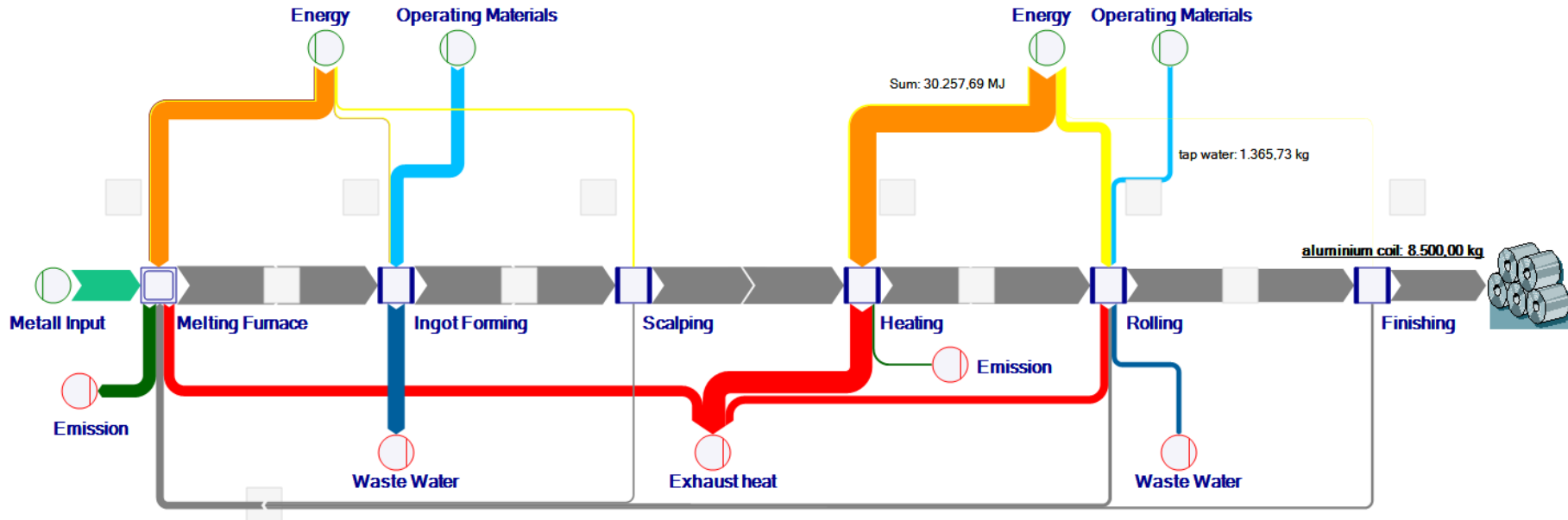
# Measure I + II

Pre-Warming + less  
scrap aluminium

Rolled Aluminium Production

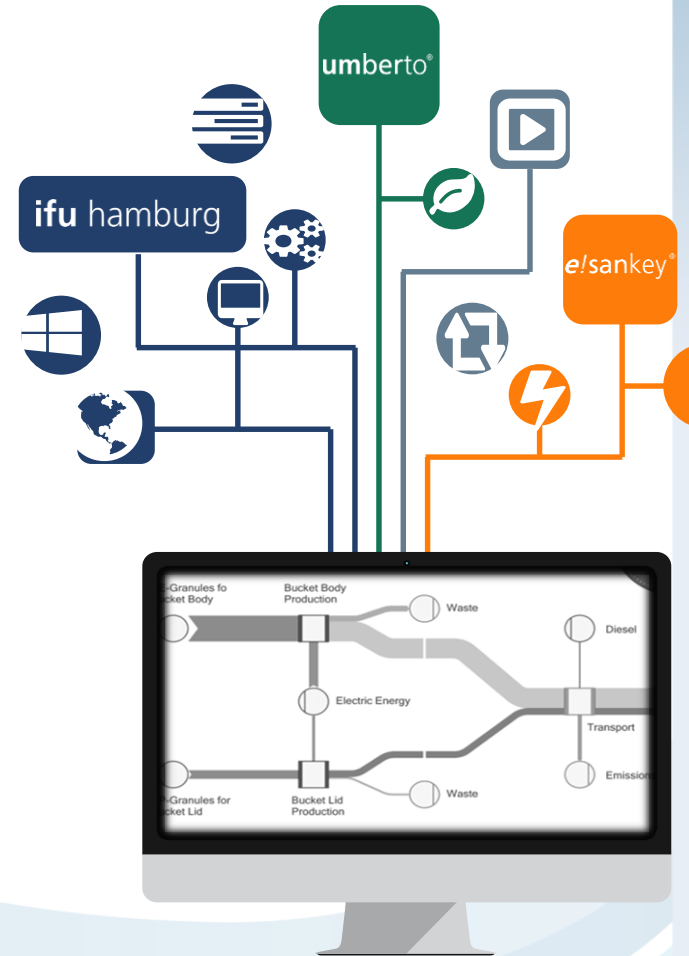
Ingot Production

Sheet Production



# Herzlich willkommen!

▶ Methoden-Koffer der  
ifu Hamburg GmbH



ifu hamburg  
*Productivity meets Sustainability.*



steht für...

## Institut für Umweltinformatik Hamburg GmbH

Gründungsjahr: 1992

Standort: Hamburg

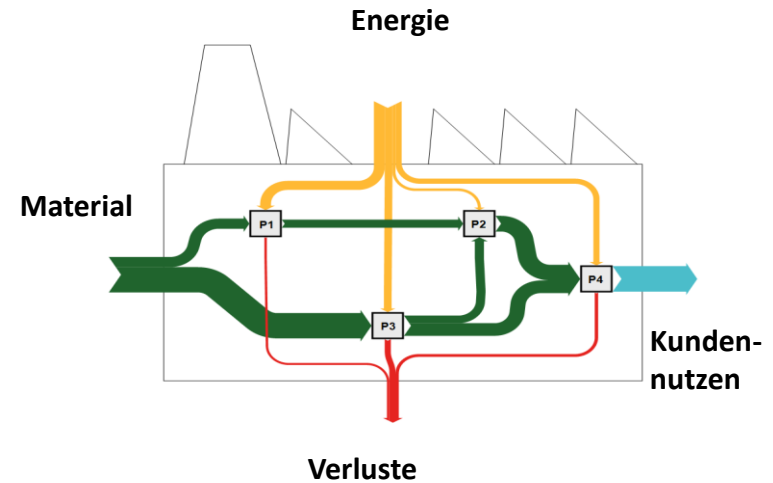
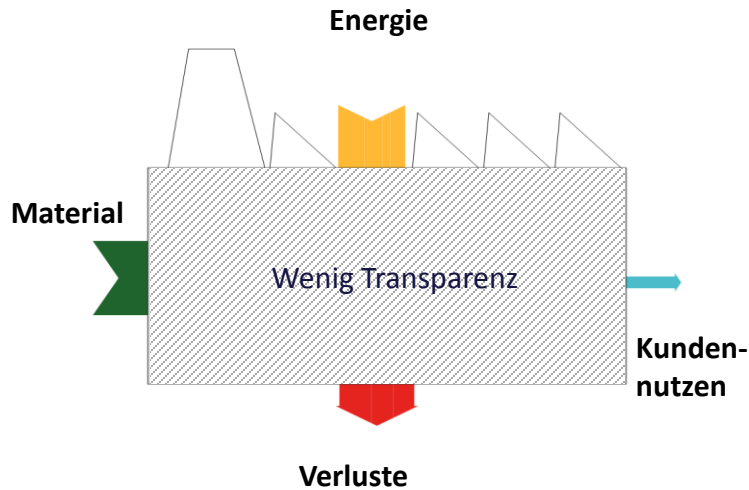
### Softwareentwicklung

- Standardsoftware: **umberto**® **e!sankey**®
- Customizing: Spezialentwicklungen, Schnittstellen

### Beratungsdienstleistungen

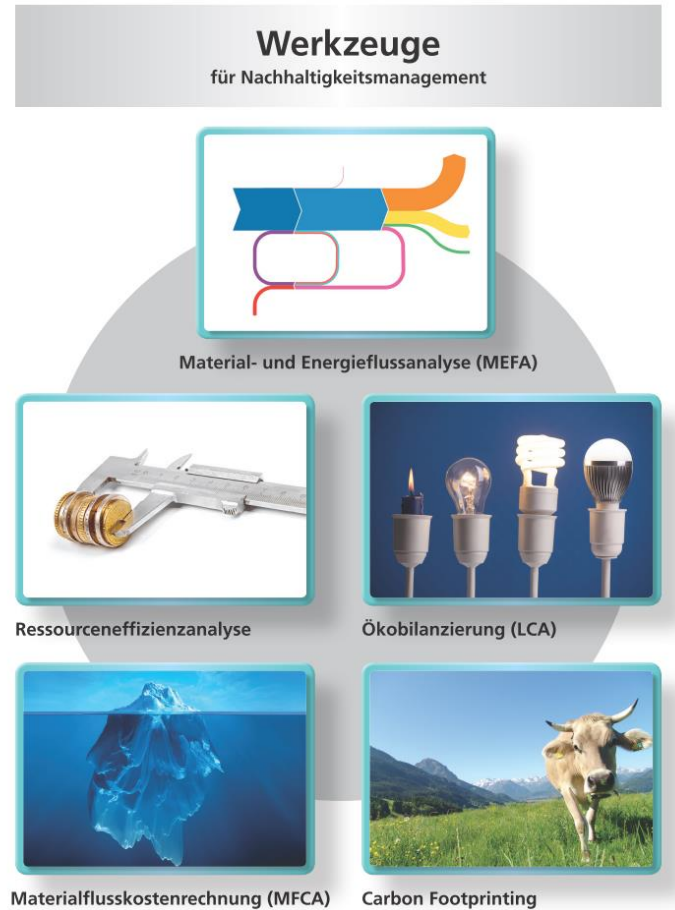
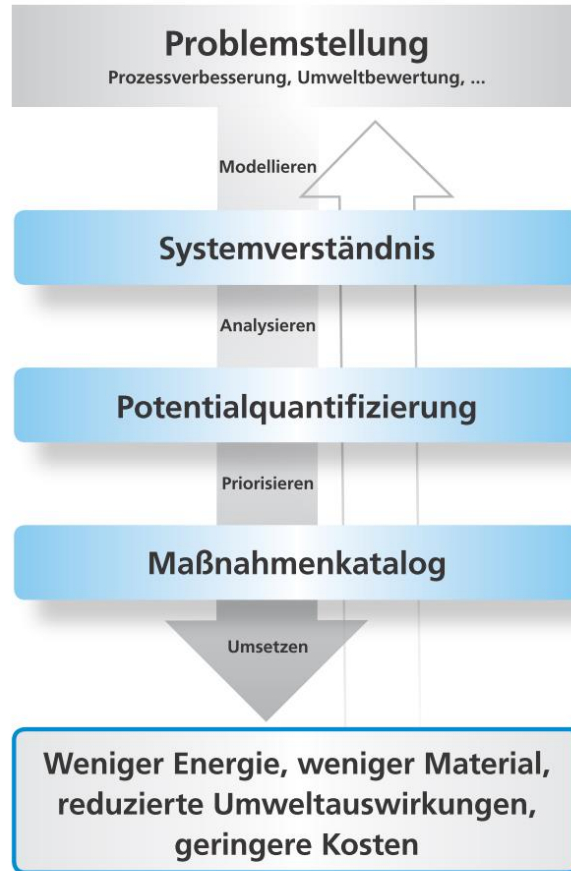
- Durchführung von Beratungsprojekten
- Workshops, Trainings

## Unser Grundsatz im Vorgehen



Systemverständnis durch Erhöhung der Transparenz führt zu verbesserter Energie- und Materialeffizienz.

# Unsere Beratungsdienstleistungen



# Referenzkunden

e!sankey®  
show the flow.

umberto®  
know the flow.



in **90**  
Ländern



**7000**  
Kunden



**12.500**  
Lizenzen





## umberto®

*know the flow.*

### Stoffstrommanagement und Stoffstromanalysen

- ✓ Material- und Energieeffizienz steigern
- ✓ Carbon Footprints berechnen
- ✓ Ökobilanzen erstellen
- ✓ Ökoeffizienz erreichen

## e!sankey®

*show the flow.*

### Erstellung von Sankey-Diagrammen

- ✓ Stoff- und Energieflüsse visualisieren
- ✓ Ansprechende Sankey-Diagramme
- ✓ Einsatz für Präsentationen und Berichte

## ifu hamburg

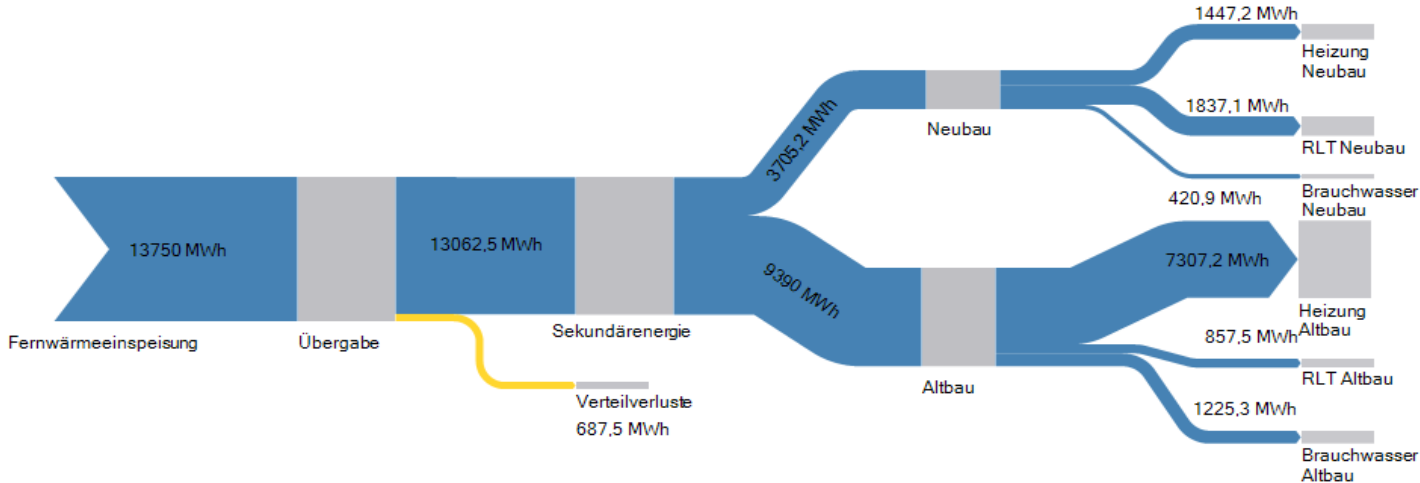
*Productivity meets Sustainability.*

### Nachhaltigkeitsexperten durch Erfahrung

- ✓ Kompetenter Partner für das Nachhaltigkeitsmanagement
- ✓ Nachhaltigkeitsworkshops
- ✓ Beratung zu Carbon Footprinting, Energie- und Ressourceneffizienz, Ökobilanzierung

## Visualisierung mit Sankey-Diagrammen

e!sankey®  
show the flow.



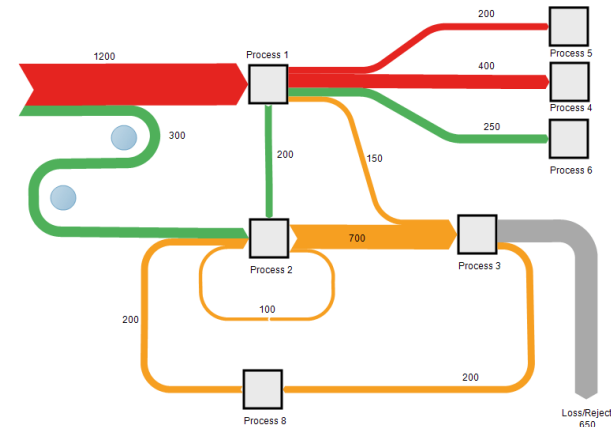
### e!Sankey-Diagramme:

- zeigen genau, wo die größten Flüsse, der höchste Verbrauch und die Effizienzpotenziale im Prozessnetz des Unternehmens liegen
- sind durch Ihre Darstellung intuitiv und klar verständlich
- helfen Zusammenhänge besser zu verstehen
- verschaffen damit Überblick und Transparenz

# Mehrwert von Sankey-Diagrammen

e!sankey®  
show the flow.

- Diagramme erleichtern den Zertifizierungsprozess durch transparente Dokumentation Ihrer Energieflüsse
- Energiemonitoring führt zu Kosteneinsparungen

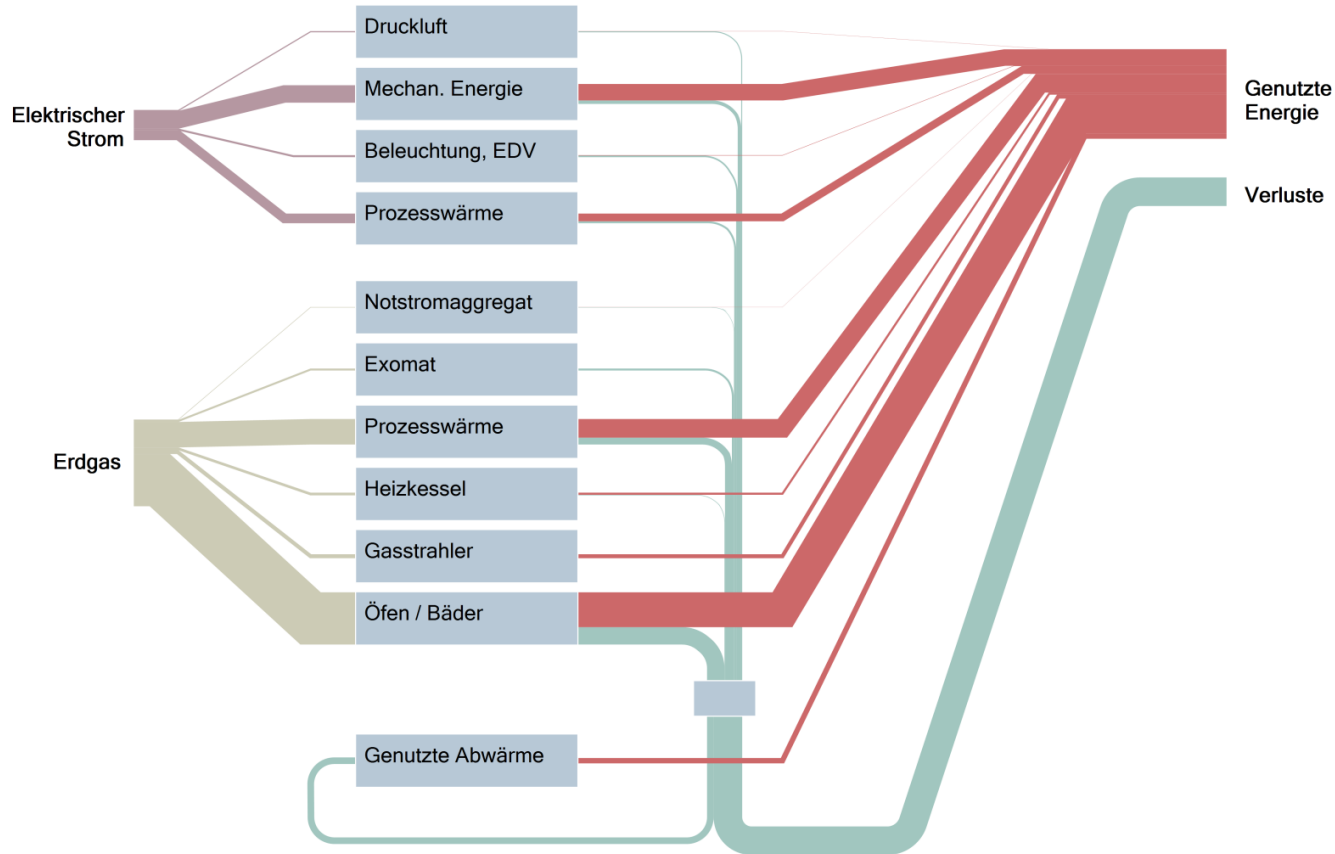


# Weitere Beispiele – Energiemanagement & -audit

## Energiediagramm einer Firma (Beispiel)

Energie in MWh bezogen auf Verbrauchsjahr

e!sankey®  
show the flow.

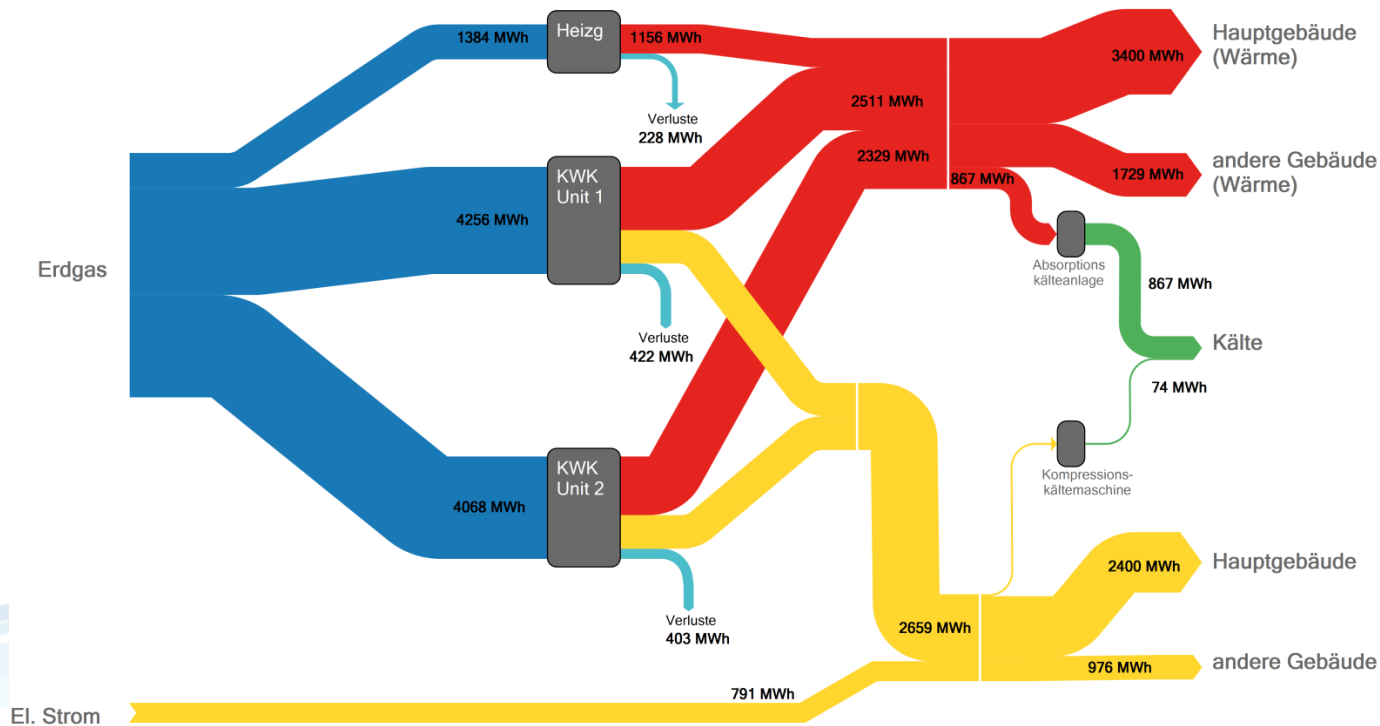


# Weitere Beispiele – Energiemanagement & -audit

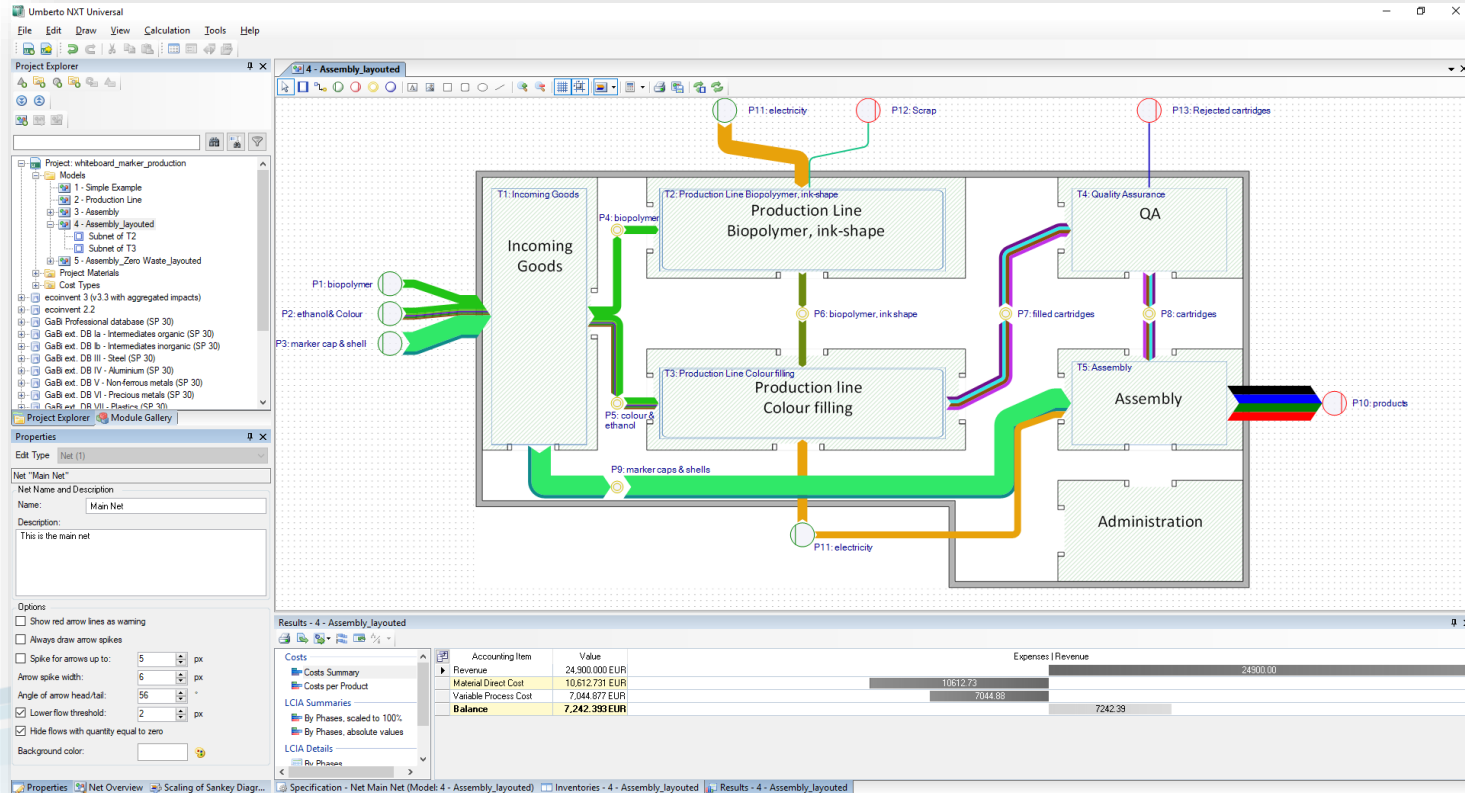
e!sankey®  
show the flow.

## Kraft-Wärme-Kopplung (KWK) im Krankenhaus

Werte in MWh/Jahr  
(beispielhafte Werte)



# Umberto zur Stoffstrommodellierung u. -analyse



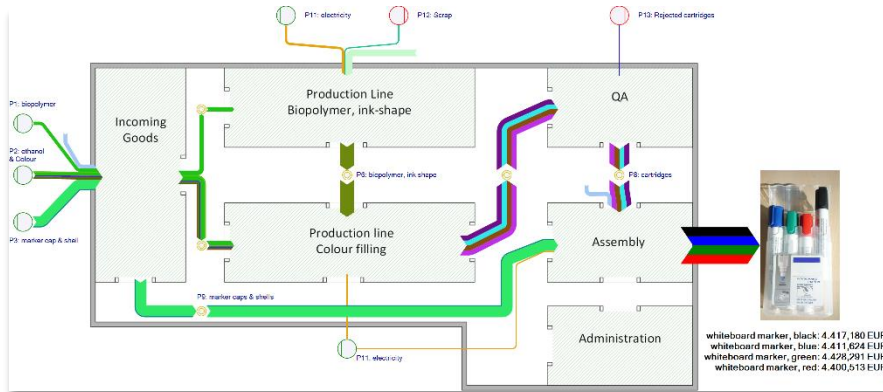
# Einblick in die Umberto Software



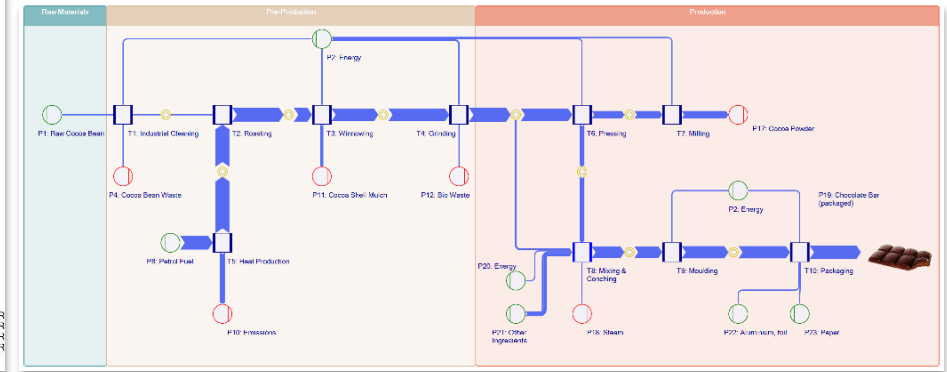
Effizienz-Software



Ökobilanz-Software



Ausschnitt Stoffstrommodell mit Kostenvergleich für die Produktion von Whiteboard-Markern



Ausschnitt Produktlebenszyklus eines Schokoladenriegels

**Sehen heißt verstehen!**

Deshalb ist die grafische Modellierung das Herz von Umberto.

## Materialflusskostenanalyse (MFCA) - Ausgangslage I



„Natürlich sind wir **ressourceneffizient**, wir **recyceln viel** und bekommen sogar teilweise noch **Geld für unsere Abfälle**.

**Entsorgungskosten** bzw. unser **Abfallmanagement** sind also wirklich **kein Problem** für uns.“

Teilweise wird es uns sogar vorgerechnet:

Schrottpreis (Bronze)	3.900 €/t
Schrottmenge	250 t/a
Erlös:	975.000 €/a

„Das kann sich sehen lassen, oder?“



## Materialflusskostenanalyse (MFCA) – Ausgangslage II



„Bedingt!“

### Einfache Gegenrechnung:

Rohstoffpreis (**nur Kupfer!**) 5.300 €/t

Schrottpreis Bronze 3.900 €/t

Schrottmenge 250 t/a

**Wertverlust nur für Kupfer:**  $(5.300 - 3.900 * 250)$   
= - **350.000 €/a**

Kosten der Wertschöpfung: u.a. Produktion, Lagerung, Investitionskosten sind hier noch gar nicht mit berücksichtigt.

D.h. **Produktionskapazitäten** sind offensichtlich durch **nicht produktive Tätigkeiten** gebunden (**in manchen Fällen bis zu 30%**) und am Ende des Tages liegt **Geld** auf dem **Betriebshof**.

## Perspektiv-Wechsel



Abfallkosten

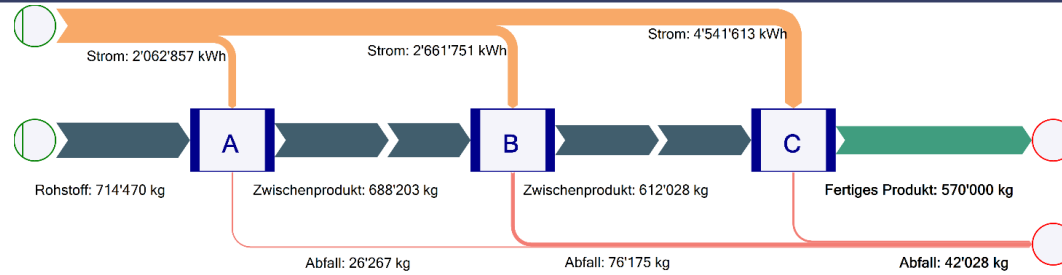
Materialkosten  
Logistikkosten  
Produktionskosten  
Arbeitsstunden  
Investitionskosten  
Energiekosten

**Versteckte Kosten**  
(oftmals **7** mal so hoch  
wie die Abfallkosten)

**MFCA: Alle Kostenarten werden auch den Verlusten/Abfällen im System zugerechnet** (Hinweis: DIN EN ISO 14051)

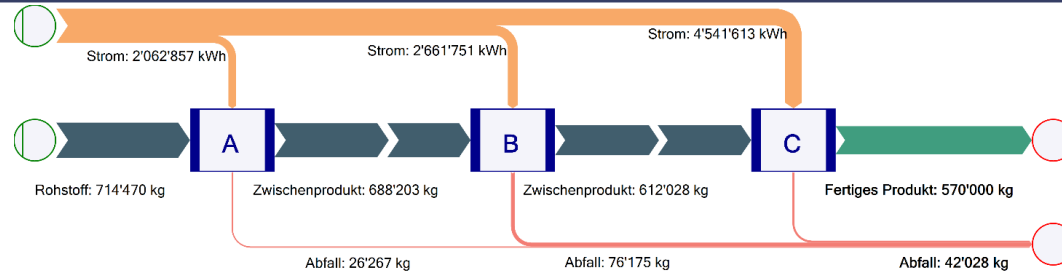
# Materialflusskostenrechnung

## Material- und Energieflüsse

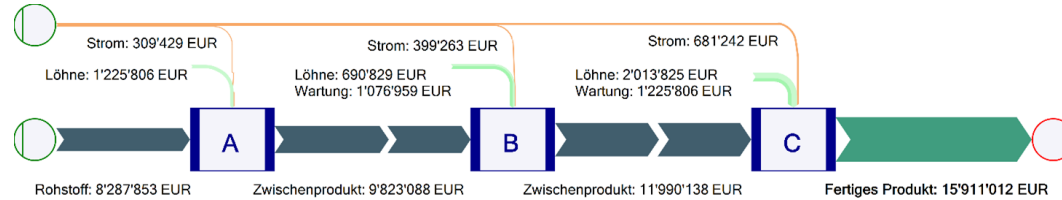


# Materialflusskostenrechnung

## Material- und Energieflüsse

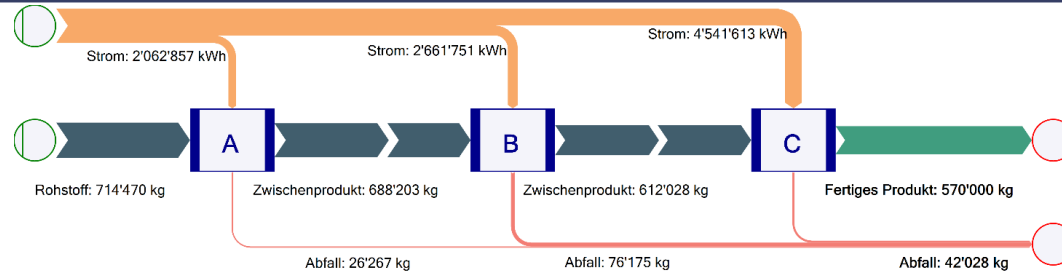


## Traditionelle Kostenrechnung

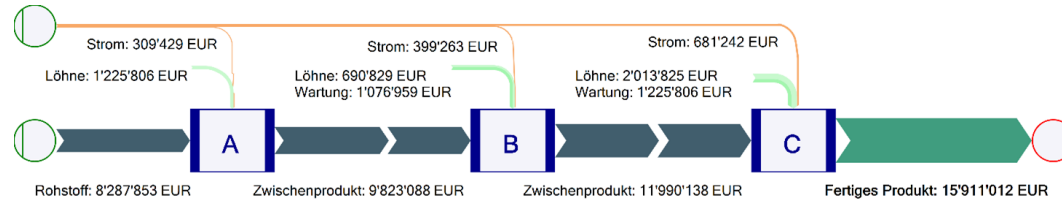


# Materialflusskostenrechnung

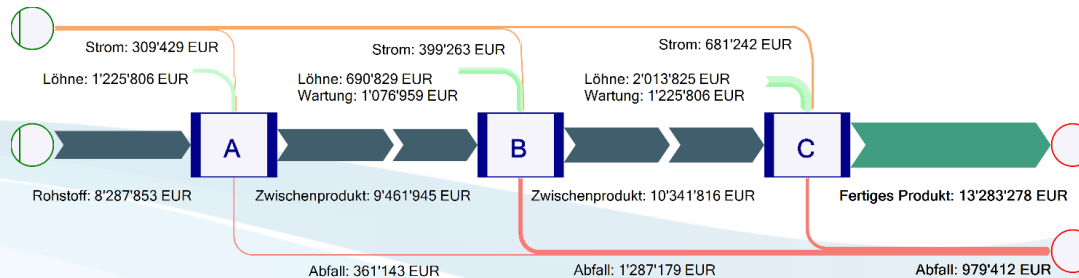
## Material- und Energieflüsse



## Traditionelle Kostenrechnung



## MFCA



## MFCA: Ergebnisdarstellung

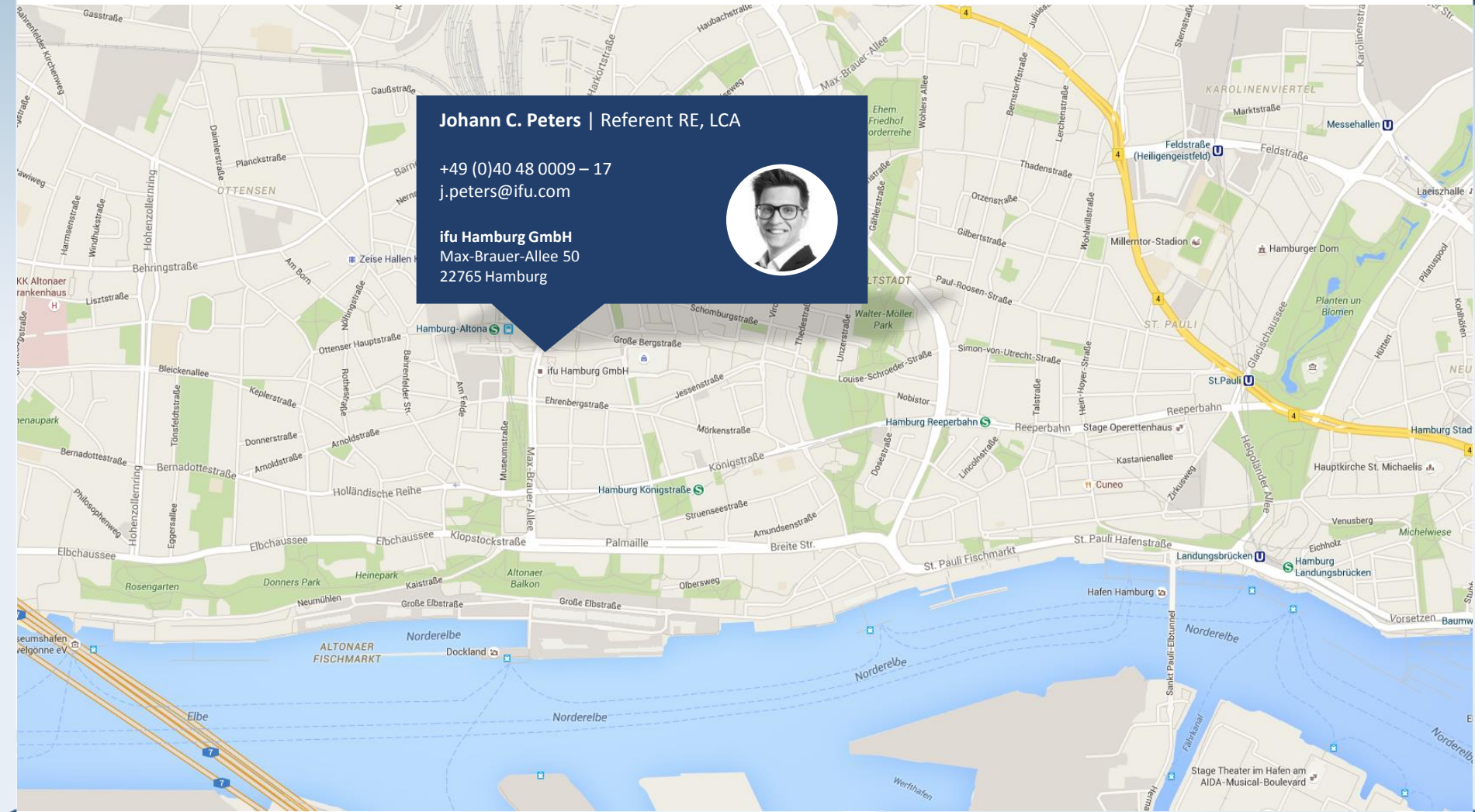
	Produkt	Abfall	Gesamtkosten
<b>Materialkosten</b>	12.824 EUR	2.626 EUR	15.450 EUR
<b>Energiekosten</b>	6.171 EUR	1.102 EUR	7.273 EUR
<b>Systemkosten</b>	4.453 EUR	1.118 EUR	5.572 EUR
<b>Abfallkosten</b>	0 EUR	1.002 EUR	1.002 EUR
<b>Totale Kosten</b>	<b>23.448 EUR</b>	<b>5.858 EUR</b>	<b>29.297 EUR</b>

**Johann C. Peters** | Referent RE, LCA

+49 (0)40 48 0009 – 17  
j.peters@ifu.com



**ifu Hamburg GmbH**  
Max-Brauer-Allee 50  
22765 Hamburg



## Beispiel aus der Beratung



# Wärme- und Kältenutzung

*Idee:* Senkung des Energieverbrauchs

*Voraussetzung:* Fundierte Bestandsaufnahme des Prozesses im Ist-Zustand

- Massen- und Energiebilanzen aufnehmen und übersichtlich darstellen
- Auch Peripherieprozesse (Bereitstellung von Betriebs- und Hilfsstoffen) betrachten

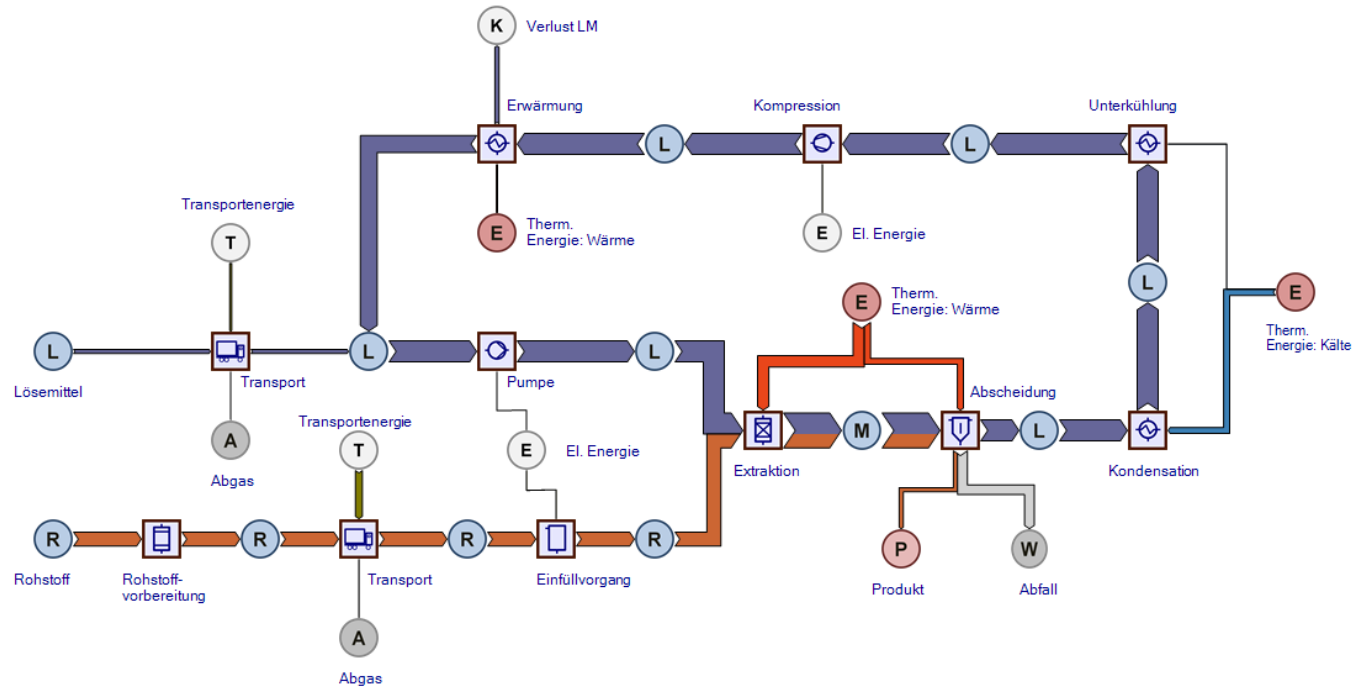
*Ziel:* Identifikation von Maßnahmen zur Senkung des Energieverbrauchs

- **Vermeidung, Verbesserung, Nutzung**
- Priorisierung der Maßnahmen anhand von Wirtschaftlichkeitsuntersuchungen und Umweltbetrachtungen



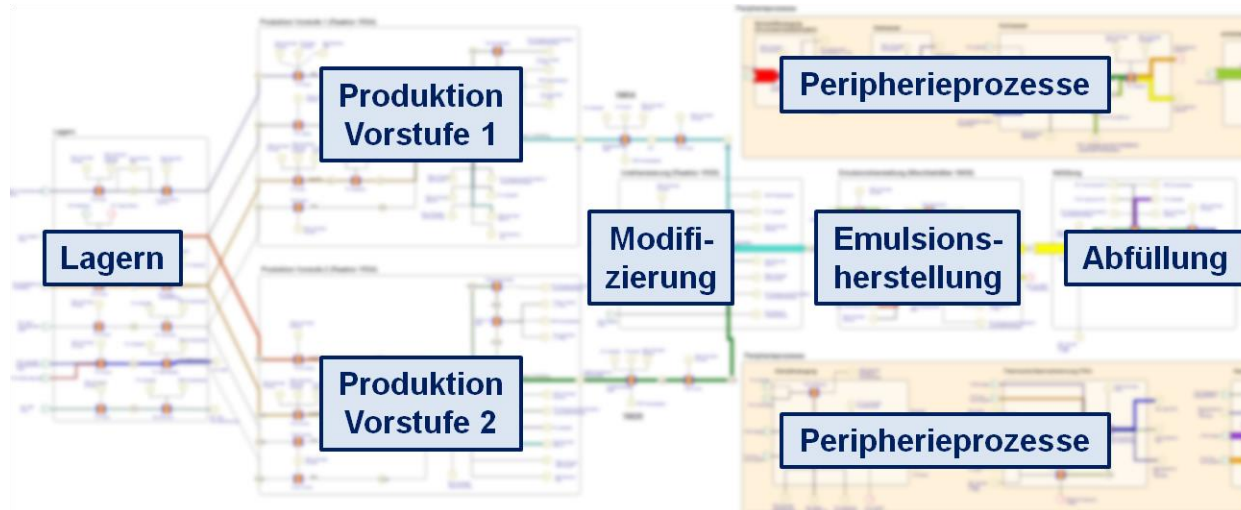
# Übersicht erhalten

## Sankey-Analyse des Prozesses im Ist-Zustand



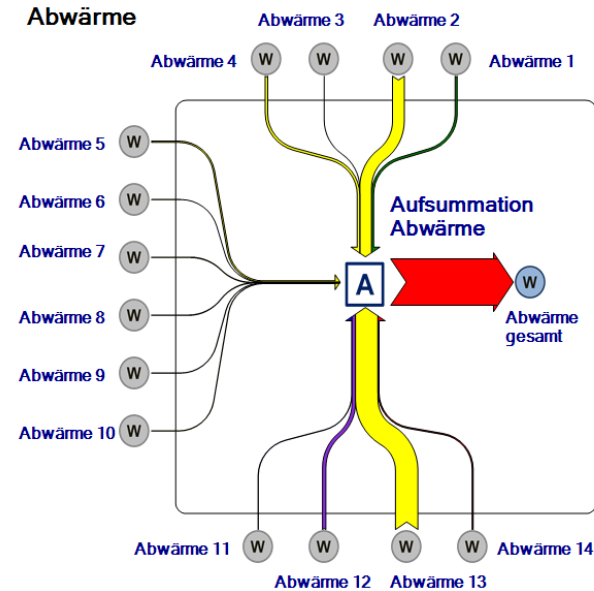
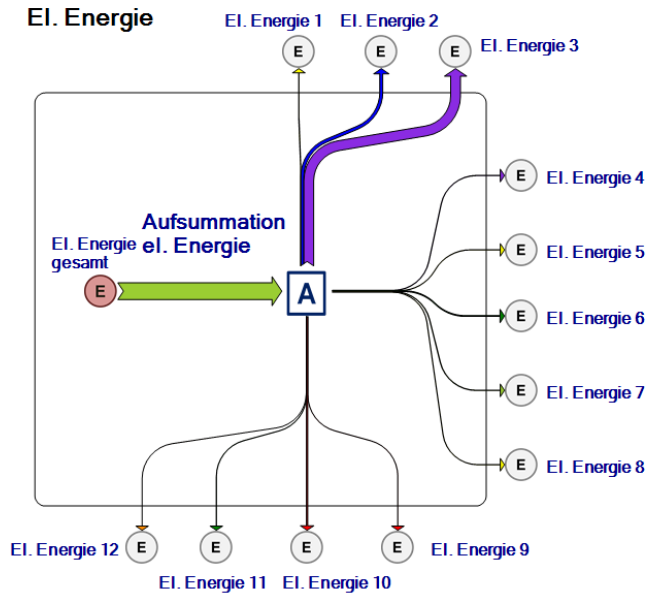
## Gesamtprozess betrachten

Sankey-Analyse des Produktionsprozess inklusive der Peripherieprozesse



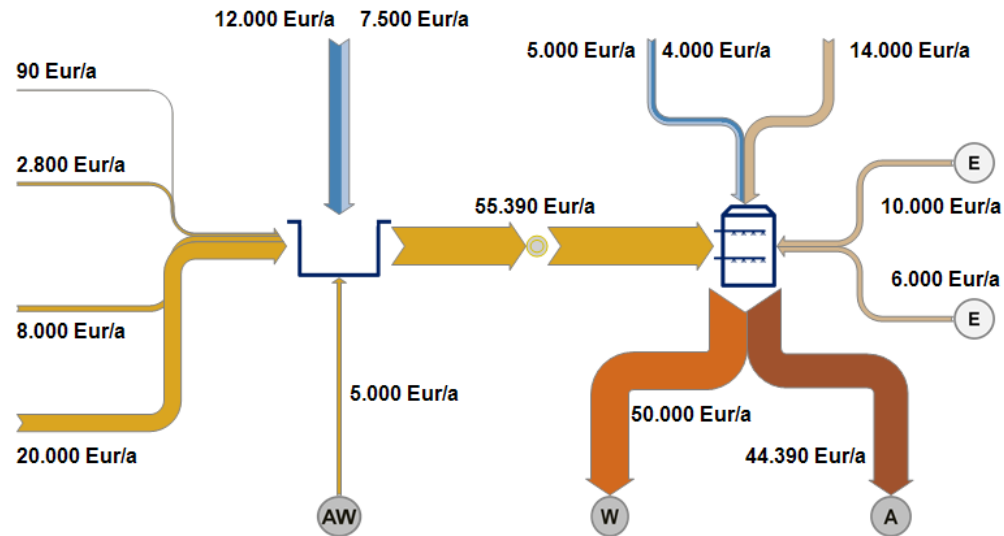
# Hauptverbraucher und -quellen identifizieren

Beispiel: Aufsummation von elektrischer Energie und Abwärme



# Priorisierung von Maßnahmen

Wirtschaftlichkeitsbetrachtung basierend auf Sankey-Analyse



# Nutzung von überschüssiger Energie

## Beispiel: Absorptionskältemaschine

