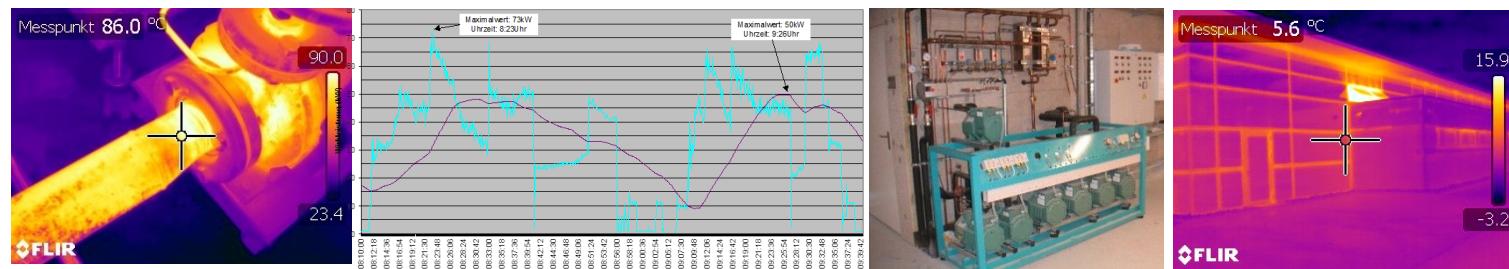


Nachhaltige Gewerbegebiete als Bestandteil einer zirkulären Wirtschaft



Prof Dr Peter Heck
Geschäftsführender Direktor
Institut für Angewandtes Stoffstrommanagement

Hochschule Trier / Umwelt-Campus Birkenfeld
Institut für angewandtes Stoffstrommanagement (IfaS)

Internet: <http://www.stoffstrom.org>


HOCHSCHULE TRIER
Umwelt-Campus Birkenfeld
Umwelt macht Karriere.

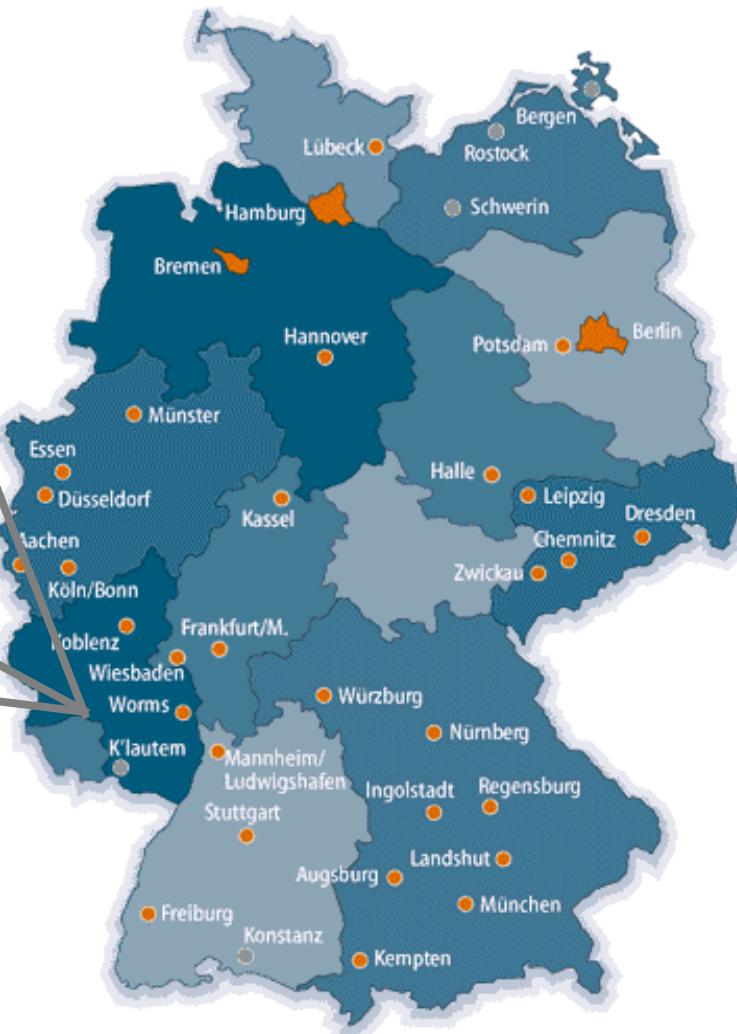


Inhalt

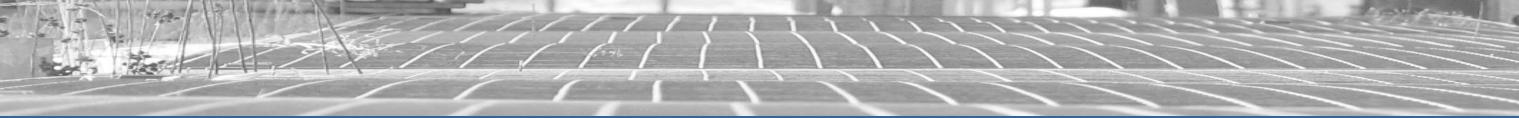
- Kurzvorstellung Hochschule Trier - IfaS
- Standort Deutschland die Herausforderungen
- Betriebliches-/überbetriebliches Stoffstrommanagement
- Fallbeispiele:
 - Projekt „Grüne Gewerbegebiete MV“
 - Energiepark Brauneberg



Hochschule Trier - Umwelt-Campus Birkenfeld



HOCHSCHULE TRIER
Umwelt-Campus Birkenfeld
Umwelt macht Karriere.



„Deutschlands **GRÜNSTE** Hochschule“



Grünster Campus Deutschlands!

Der Umwelt-Campus Birkenfeld konnte sich im aktuellen GreenMetric Ranking als einziger Campus Deutschlands unter den Top Ten der Weltrangliste etablieren. In der Kategorie „Energie und Klima“ ist der Campus stolz auf den 1. Platz. Hier werden unternehmerische und technische Lösungen, die ökologisch vertretbar, ökonomisch attraktiv und sozial gerecht sind erarbeitet.

Teilnehmer:
719 Hochschulen aus 81 Ländern

Im Ranking belegte der Umwelt-Campus Birkenfeld Platz 6 weltweit und Platz 1 in Deutschland



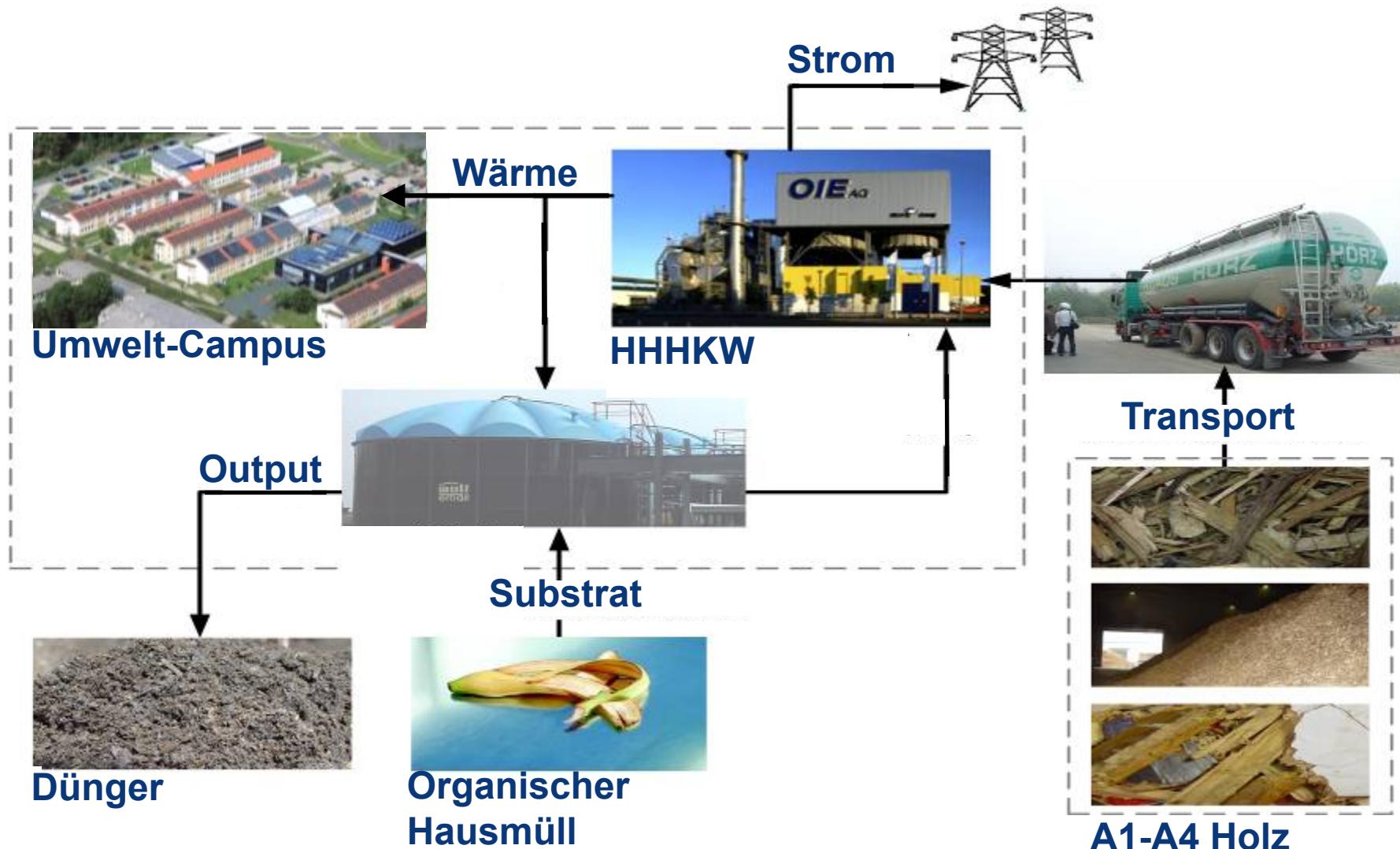
„Null-Emissions-Campus“ ... innovatives Quartier!

Hier werden Effizienz und erneuerbare
Energie seit über 20 Jahren gelebt

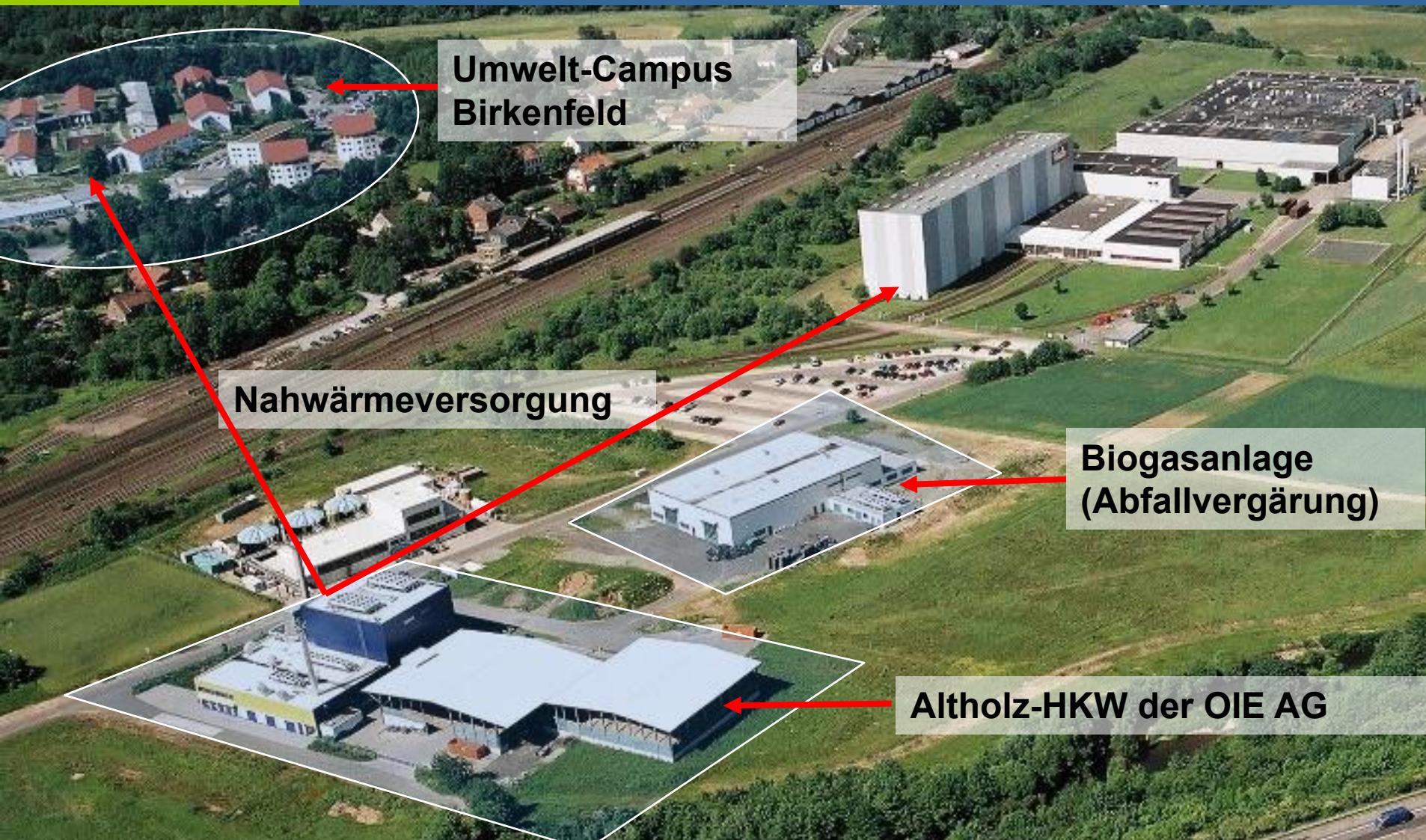


- 100% Wärme aus Biogas, (Alt)Holz und Solarthermie
- 100% Strom aus Photovoltaik und Kraft-Wärme-Kopplung
- 100% Effizienz als Ziel
 - ✓ Wärmerückgewinnung
 - ✓ Klimatisierung über Erdwärme und Solar (Adsorption)
 - ✓ 2 Studentenwohnheime je in Passiv- und „Niedrigenergiehaus“ -Standard
 - ✓ LED Musterstraße (19 Leuchten, seit 2013, OIE AG)
- Ressourcen- und Naturschutzschutz
 - ✓ Regenwassernutzung (Zisternen, Mulden, Rigolen, Teiche)
 - ✓ Campus als Biotop (standortgerechte Pflanzen, nachhaltige Pflege)

Bsp. SSM: Null-Emission Campus



Umwelt-Campus im Ökompark Neubrücke





Die Linearwirtschaft hinter uns lassen

Das Prinzip der Linearwirtschaft:

- Rohstoffe abbauen
- Produzieren
- Konsumieren
- Entsorgen

Verein Deutscher Ingenieure:

- „In der Linearwirtschaft wird ein Großteil der eingesetzten Rohstoffe... dem Wirtschaftskreislauf entzogen.“
- Es ist Zeit, die Linearwirtschaft vollständig hinter uns zu lassen.“



Circular Economy (Kreislaufwirtschaft)

Quelle: Umweltlexikon der Umweltdatenbank

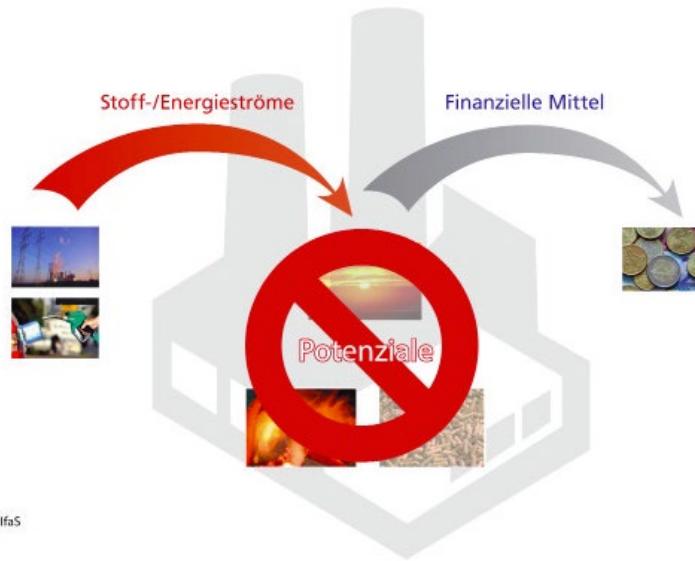
„Kreislaufwirtschaft ist ein Wirtschaftsmodell, in dem nach dem Vorbild der Natur versucht wird, durch intelligente, kaskadische Nutzungen ohne Abfälle und Emissionen Stoffe und Energie möglichst lange bzw. ökologisch und sozial sinnvoll zu verwenden.“

Quelle: Umweltgutachten 2016 (S. 26)

„Das Ziel einer Kreislaufführung von Rohstoffen reicht weit über abfallwirtschaftliche Recyclingvorgaben hinaus und erfordert neue Geschäftsmodelle sowie einen Wandel von Produktdesign und Nutzerverhalten.“

Leitbild Kreislaufwirtschaft und Stoffstrommanagement

Heutige Durchsatzwirtschaft!



Copyright IfaS

Leitbild und Ziel – Kreislaufwirtschaft!



Ohne Stoffstrommanagement

- Ineffizient
- Kostenintensiv
- Hohe Umweltbelastung

Optimierte Stoffstrommanagement

- Effizient
- Überbetrieblich
- Wertschöpfend
- Zukunftsfähig

Eine Konsumgesellschaft am Scheideweg: „Müll“ oder Ressource?

Nur

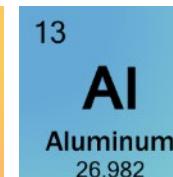
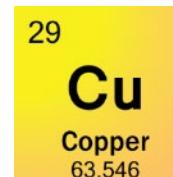
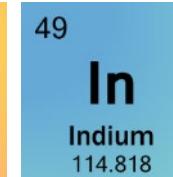
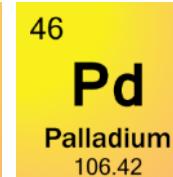
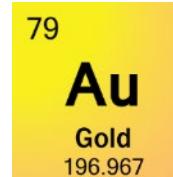
30%

aller Reststoffe werden in Deutschland
als Ressourcen genutzt!

Nur

14%

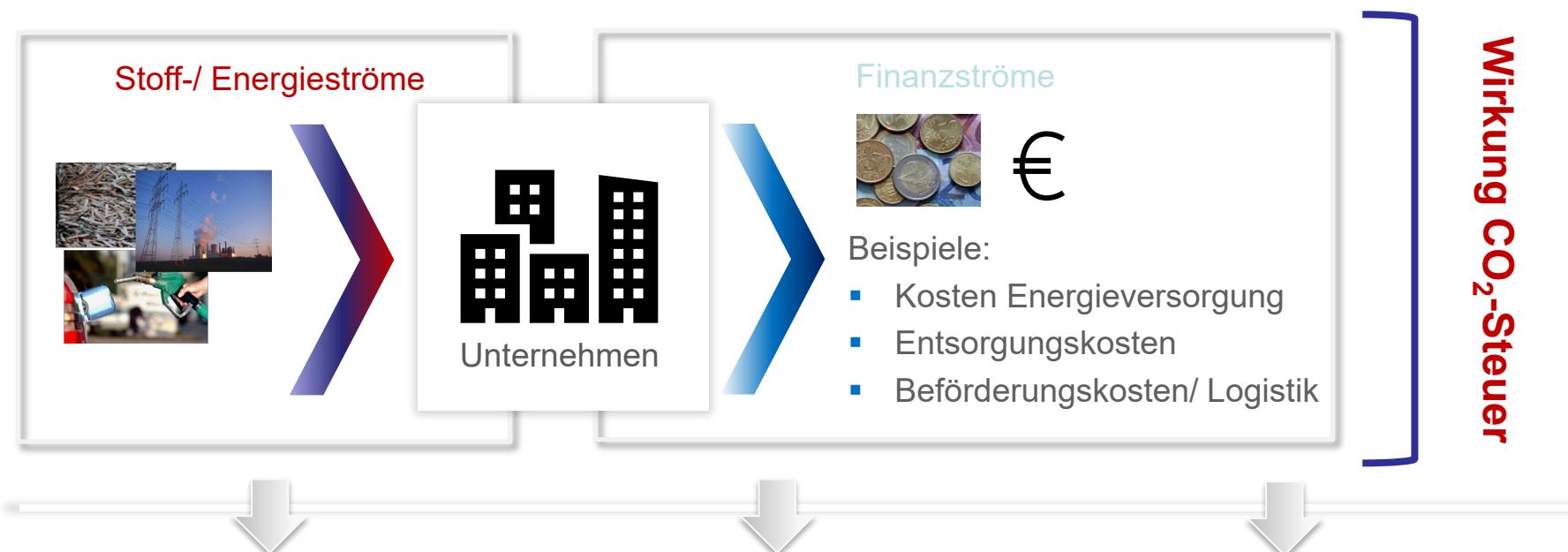
aller eingesetzter Rohstoffe werden in
Deutschland aus Reststoffen gewonnen!





Negative Effekte aufgrund eines linearen Ressourcenverbrauchs aus Unternehmenssicht

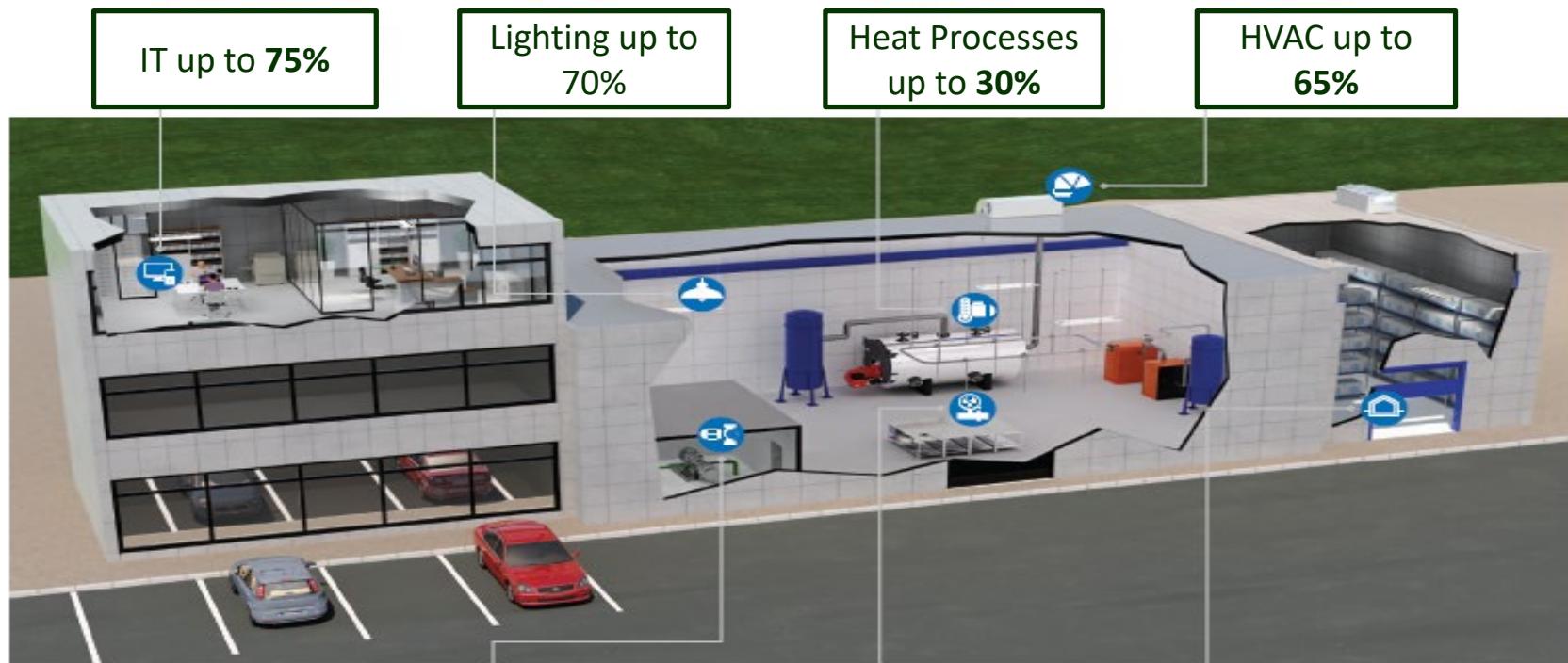
Der Kosten- und Handlungsdruck wird zukünftig erheblich steigen



- NEGATIVE EFFEKTE:**
- Steigender Kostendruck aufgrund kostenintensiver Strukturen
 - Wenig Innovation
 - Negative Umweltauswirkungen
 - Ungenutzte Potenziale

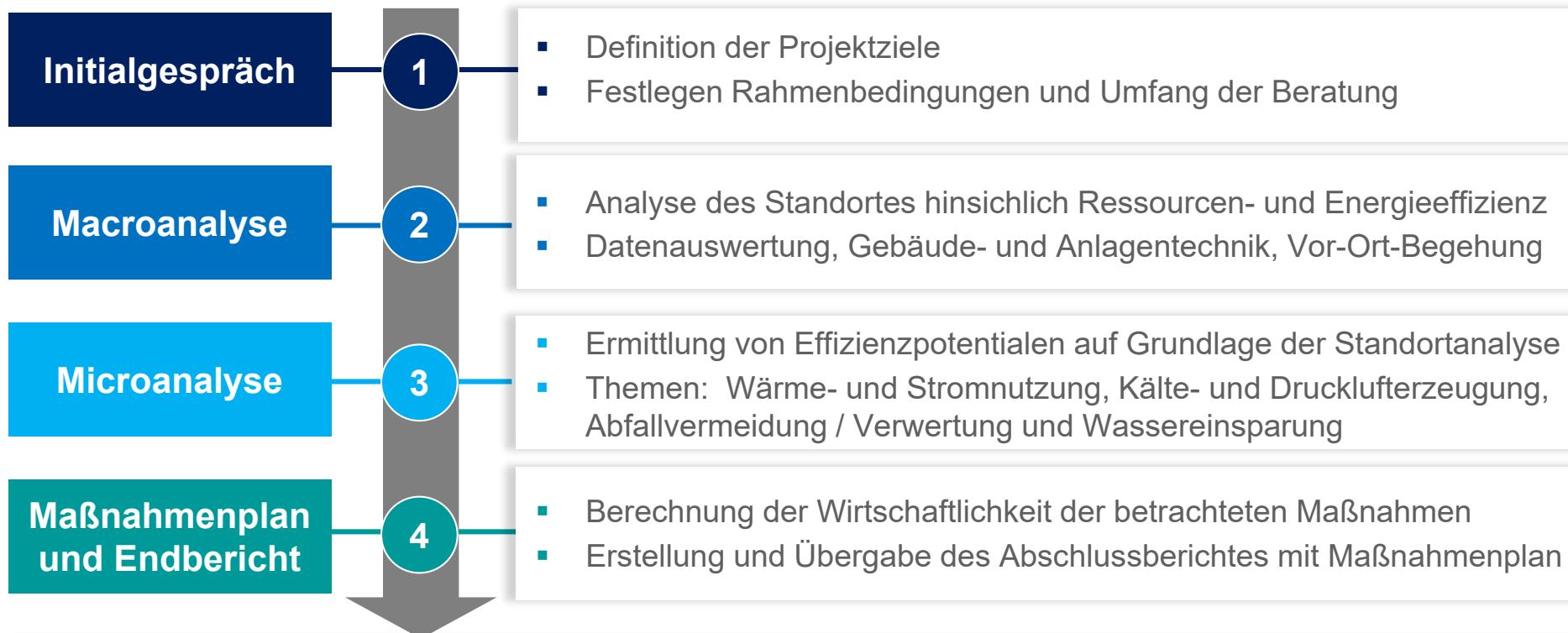


Examples | Energy efficiency potentials



Source: DENA

Energie und Ressourceneffizienzberatung in Gewerbe und Industrie



ZIEL

Identifizierung und Visualisierung von Einsparpotenzialen in den Bereichen:

✓ **Abfall**

✓ **Wasser**

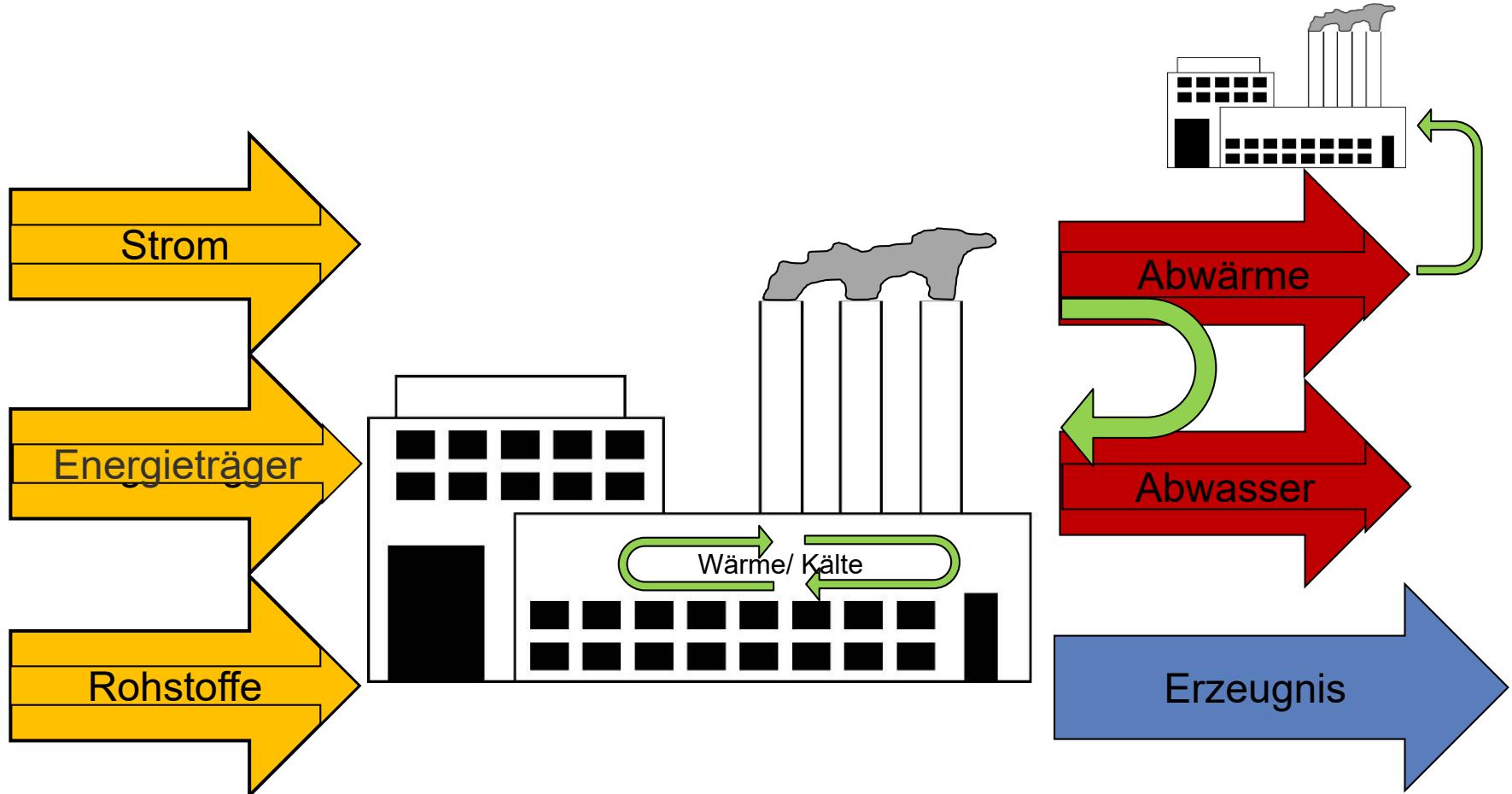
✓ **Abwasser**

✓ **Energie**

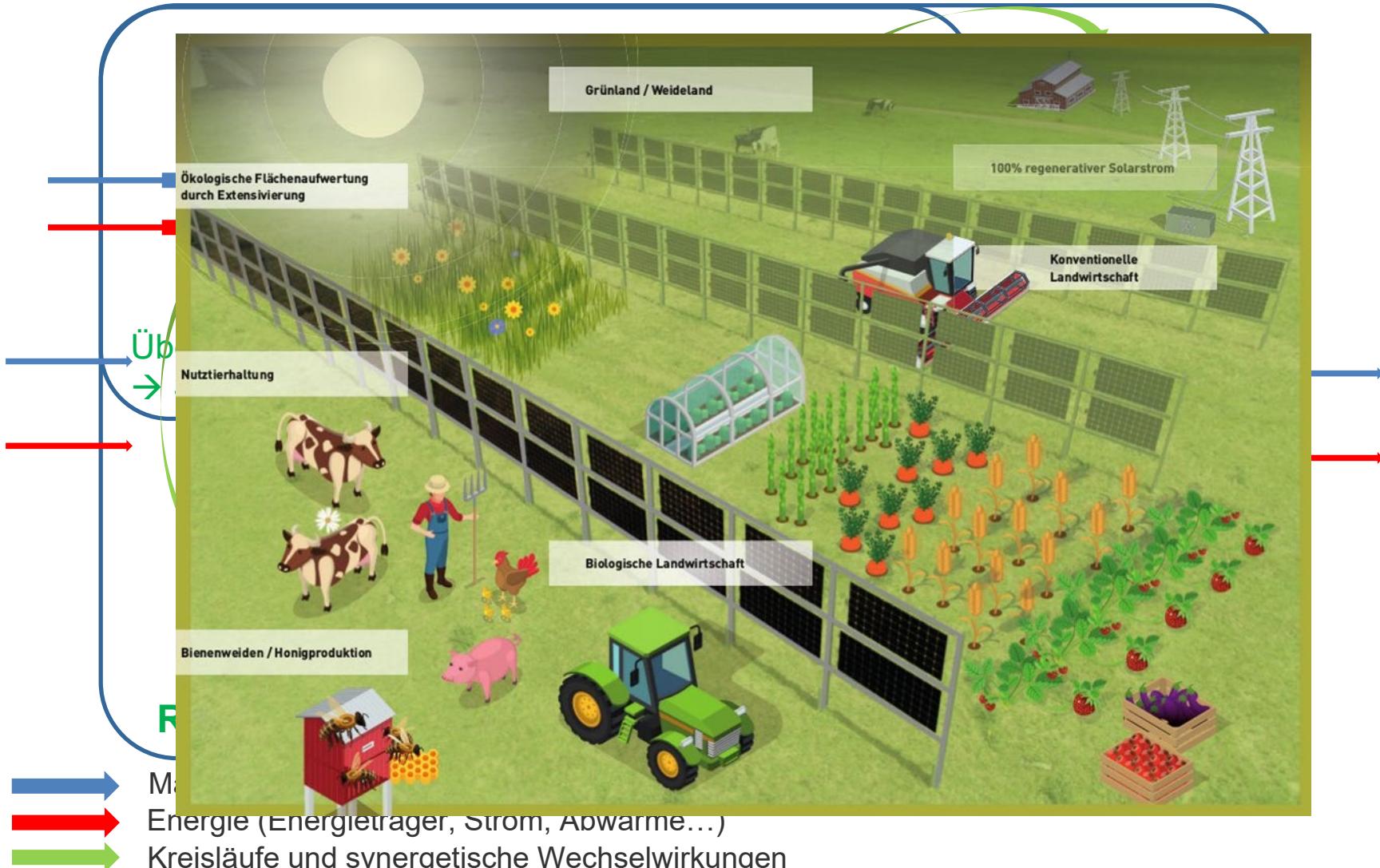




Optimierung der Energieflüsse



Vom inner- zum überbetrieblichen und regionalen Stoffstrommanagement





HERZLICH WILLKOMMEN in PORTE DE HOLLERICH



FÜR WAS STEHT PORTE DE HOLLERICH HEUTE 2040?

- **kein sektorales Denken mehr:** sondern Anwendung eines ganzheitlich-systemischen Managements
- **kein Denken in Ab-Produkten:** sondern Nebenprodukte als Hebel für Innovation & Technik



Energiemanagement & Städtebau



Wassermanagement



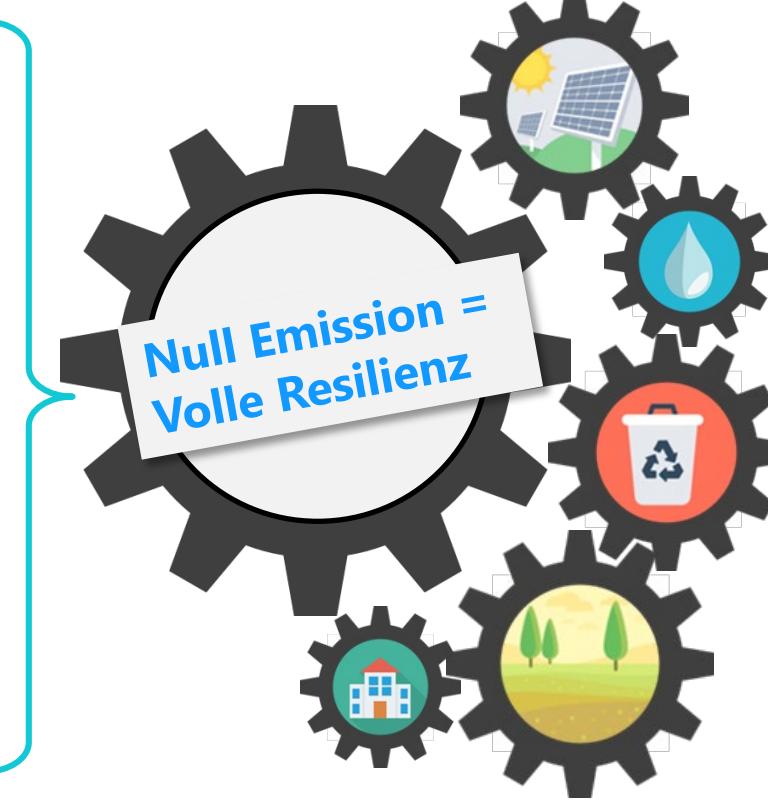
Ressourcenmanagement



Kulturlandschaftsmanagement



Quartiersmanagement &
Standortmarketing



Null Emission =
Volle Resilienz





Energiemanagement & Städtebau

Energiemanagement
& Städtebau



Wasser-
management

Ressourcen-
management

Kulturlandschafts-
management

Quartiersmanagement &
Standortmarketing

Porte de Hollerich steht heute im Jahr 2040 ...

- **für eine ganzheitlich ressourcenoptimierte Gewerbegebietsplanung!**
- **für ein Quartier als Energiekraftwerk!**
- **als Vorreiter in Suffizienz und Effizienz auf allen Ebenen!**
- **Aktives Leben der Kreislaufwirtschaft:** u.a. Energienutzung aus Side-Produkten
- **Europas „Smart“ City:** intelligente, dynamisch, adaptive Energietechnik-Systeme!
- **für ein Quartier als Reallabor und Erlebnisort für Vision & Technik**
 - 👉 Blaupause für Resilienz-Management

„Ausgleichsmaßnahmen waren gestern: Porte de Hollerich verbraucht keine Ressourcen, sondern generiert WERTE!“

Kategorien:

- Großwärmespeicher
- Architektur
- Stadt als Kraftwerk

Energiemanagement & Städtebau



Kategorien:

- **Großwärmespeicher**
- Architektur
- Stadt als Kraftwerk



Energiemanagement & Städtebau

Wasser-
management

Ressourcen-
management

Kulturlandschafts-
management

Quartiersmanagement &
Standortmarketing

Großwärmespeicher

mit Kurzumtriebs-Irrgarten, Kletterpark mit Seilrutsche, Aussichtsplattform und Bildungslehrpfad



Großwärmespeicher mit Irrgarten aus Kurzumtriebsgehölz und z. B. Kletterpark/Aussichtspunkt



Energiemanagement & Städtebau

Energiemanagement
& Städtebau

Wasser-
management

Ressourcen-
management

Kulturlandschafts-
management

Quartiersmanagement &
Standortmarketing

Kategorien:

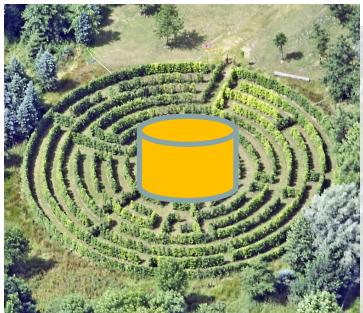
▪ Großwärmespeicher

- Architektur
- Stadt als Kraftwerk



Großwärmespeicher

mit Kurzumtriebs-Irrgarten, Kletterpark mit Seilrutsche, Aussichtsplattform und Bildungslehrpfad



Energiemanagement & Städtebau

Energiemanagement
Wasser-
management

Ressourcen-
management

Kulturlandschafts-
management

Quartiersmanagement &
Standortmarketing

Kategorien:

- Großwärmespeicher
- **Architektur**
- Stadt als Kraftwerk



Grüne Architektur – das Gewerbegebiet als Biotop



Energiemanagement & Städtebau



Kategorien:

- Großwärmespeicher
- **Architektur**
- Stadt als Kraftwerk

Energiemanagement & Städtebau

**Wasser-
management**

**Ressourcen-
management**

**Kulturlandschafts-
management**

**Quartiersmanagement &
Standortmarketing**

Moderne Architektur – Urbanität durch Dichte

Energiemanagement & Städtebau

Energiemanagement
& Städtebau

Wasser-
management

Ressourcen-
management

Kulturlandschafts-
management

Quartiersmanagement &
Standortmarketing

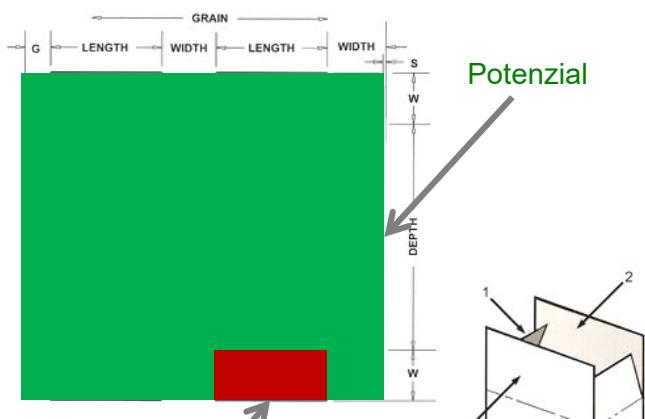
Kategorien:

- Großwärmespeicher
- Architektur
- **Stadt als Kraftwerk**



Die Stadt als Kraftwerk – Mehrdimensional denken!

... durch unser Prinzip: Potenziale „entfalten“!



„**Flächenverbrauch**
war gestern: Porte
de Hollerich
verbraucht keine
Flächen, sondern
erzeugt Flächen-
POTENZIALE!“

Energiemanagement & Städtebau

Energiemanagement
& Städtebau

Wasser-
management

Ressourcen-
management

Kulturlandschafts-
management

Quartiersmanagement &
Standortmarketing

Kategorien:

- Großwärmespeicher
- Architektur
- **Stadt als Kraftwerk**



Das Gewerbegebiet als Kraftwerk



Wassermanagement

Wasser- managemen



Ressourcen- management

Kulturlandschafts- management

Quartiersmanagement & Standortmarketing

Kategorien:

- Blue Water Economy
- Nährstoff-Upcycling

Porte de Hollerich steht im Jahr 2040 ...

- **Für ein aktives Leben der Kreislaufwirtschaft:**
u.a. Nutzung von Side-Produkten als Nährstoff- und Energiequelle
- **Flexibles Entwässerungs- und Aufbereitungssystem**, durch
 - **Dezentrale Wasseraufbereitungssysteme**
 - **Getrennte Entwässerungssysteme**
- **echte Kreislaufwirtschaft**, durch ...
 - **Kombinierte Maßnahmen** (Wasser- und Kulturlandschaftsmanagement)
Zur Vorbeugung von Hochwasserereignissen (Überflutung)
 - **Kaskadennutzung und Kreislaufführung von aufbereitetem Wasser und Regenwasser**

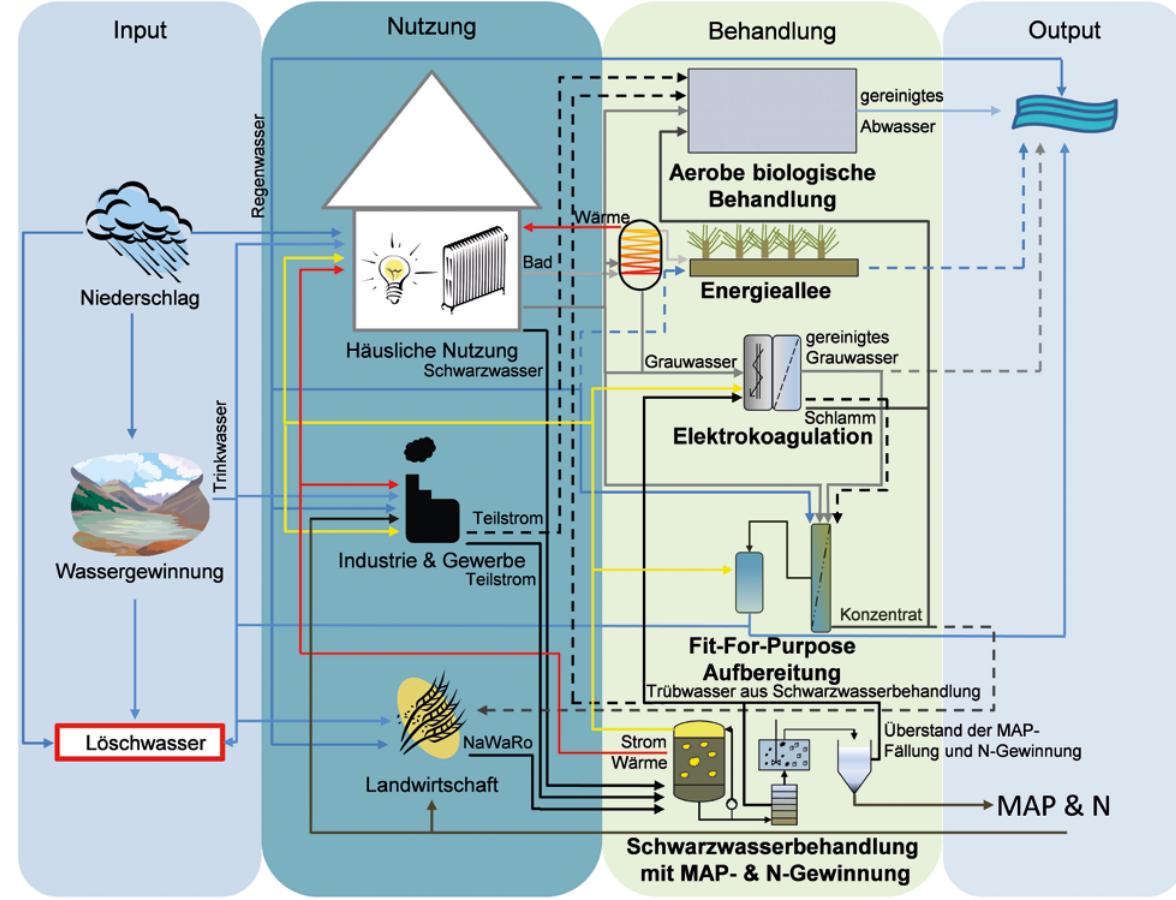
Wassermanagement



Kategorien:

- **Blue Water Economy**
- Nährstoff-Upcycling

Blue Water Economy: Schließung von Wasser- und Stoffkreisläufen



Wassermanagement



Kategorien:

- **Blue Water Economy**
- Nährstoff-Upcycling

Blue Water Economy: Dezentrale Regenwasserbewirtschaftung

- Dachbegrünung
- Regenwasserrückhaltung
- Überflutungsfürsorge
- Reduzierter Hitzestress (Kühlung)



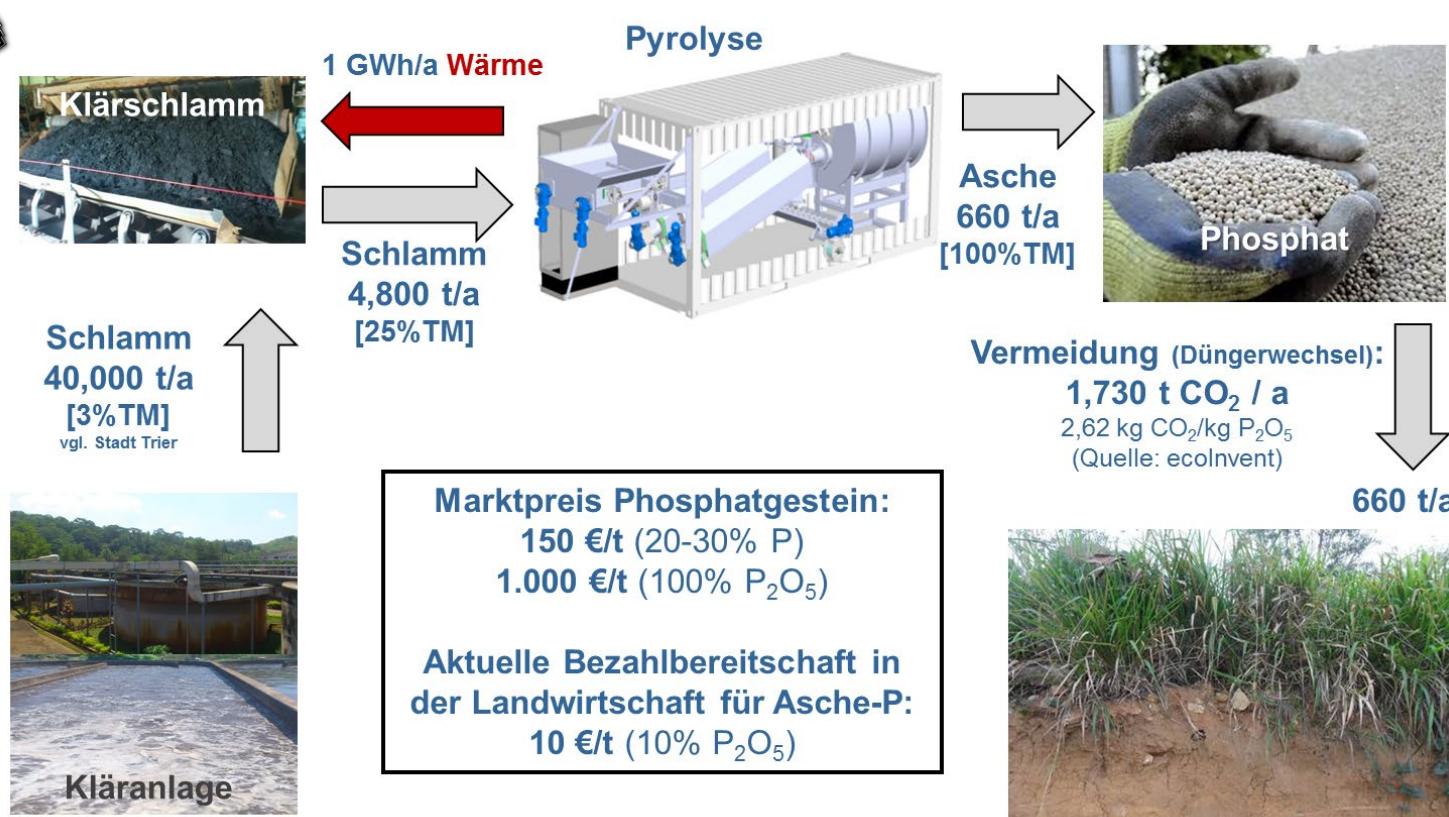
Wassermanagement

Kategorien:

- Blue Water Economy
- Nährstoff-Upcycling



Nährstoff-Upcycling: Phosphorrückgewinnung



Wassermanagement

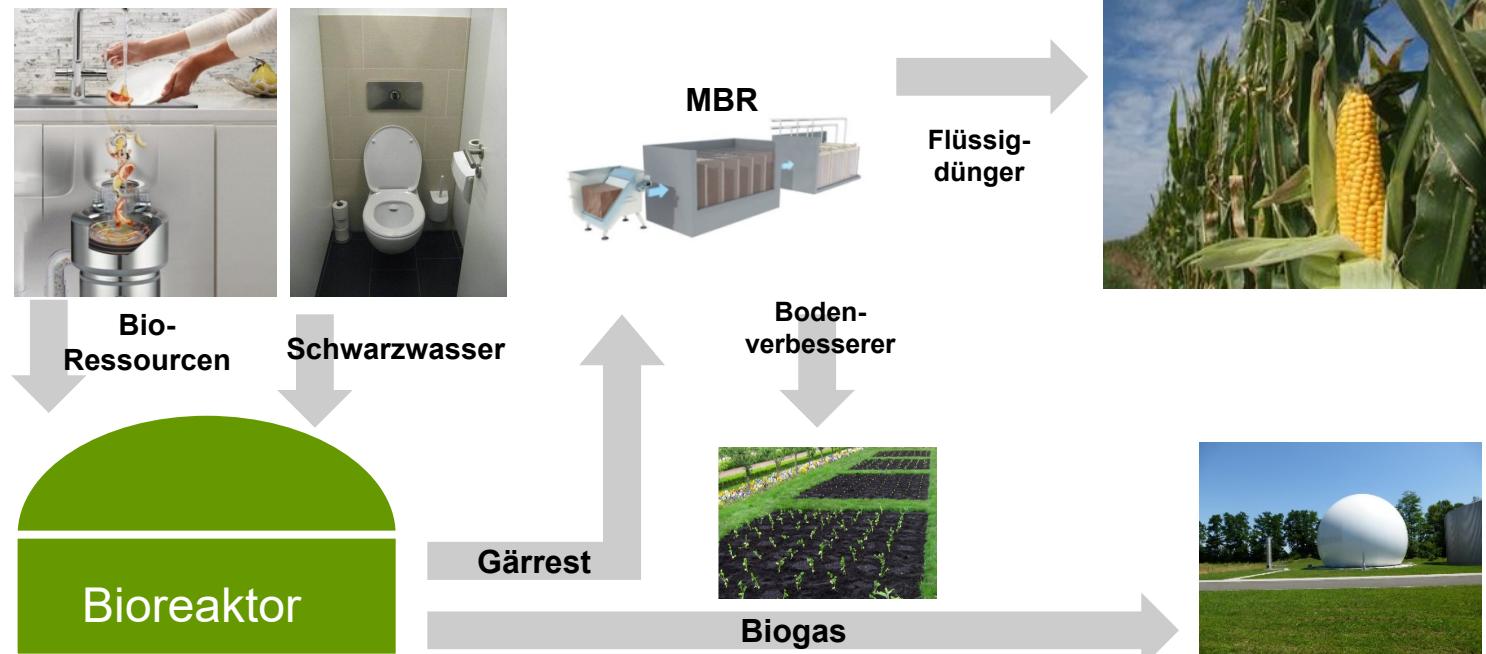


Kategorien:

- Blue Water Economy
- Nährstoff-Upcycling

Nährstoff-Upcycling: Biomethangewinnung

... durch anaerobe Behandlung von Schwarzwasser und Co-Substraten (Bio-Ressourcen)



Wassermanagement

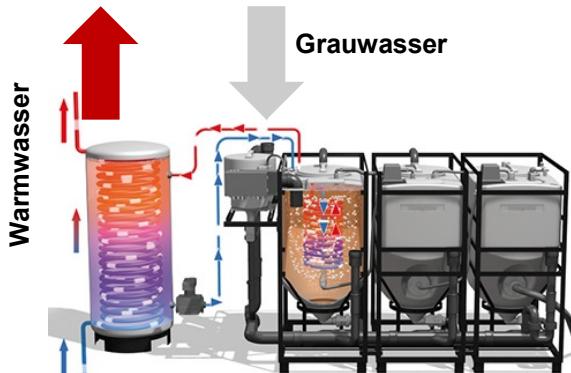
Kategorien:

- Blue Water Economy
- Nährstoff-Upcycling



Nährstoff-Upcycling: Urbane Fisch- und Pflanzenproduktion

- Grauwasserrecycling
- Gebäudeintegrierte Aqua- und Hydroponik-Systeme
- Lebensmitteproduktion in Dachgewächshäusern



Ressourcenmanagement



Kategorien:

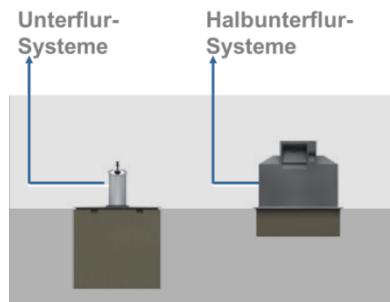
- Innovative Erfassung
- Ressourcen-Hub

Innovative Erfassungssysteme

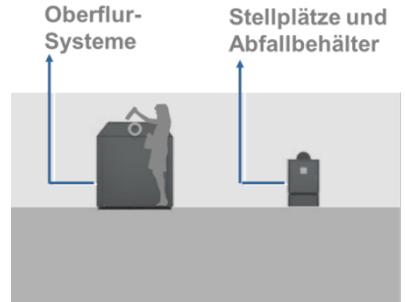
Stationäres und unterirdisches Entsorgungssystem mit Vakuumtechnik



Unterflursysteme



Oberflursysteme





Ressourcenmanagement

Kategorien:

- Innovative Erfassung
- **Ressourcen-Hub**

Ressourcen-Hub



Unsere Leistungen:

- Wertstoffsortierung- und Aufbereitung
- Bioraffinerie
- Phosphorgewinnung
- Biomethangewinnung
- Biodünger
- Erdenwerk
- Up-Cycling
- Energiespeicher
- Wärme- und Stromproduktion

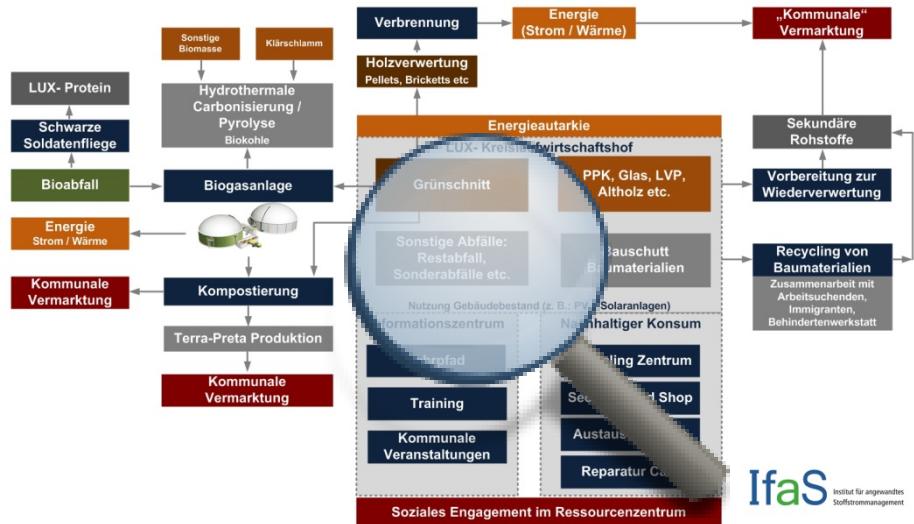
Ressourcen- management

Kulturlandschafts- management

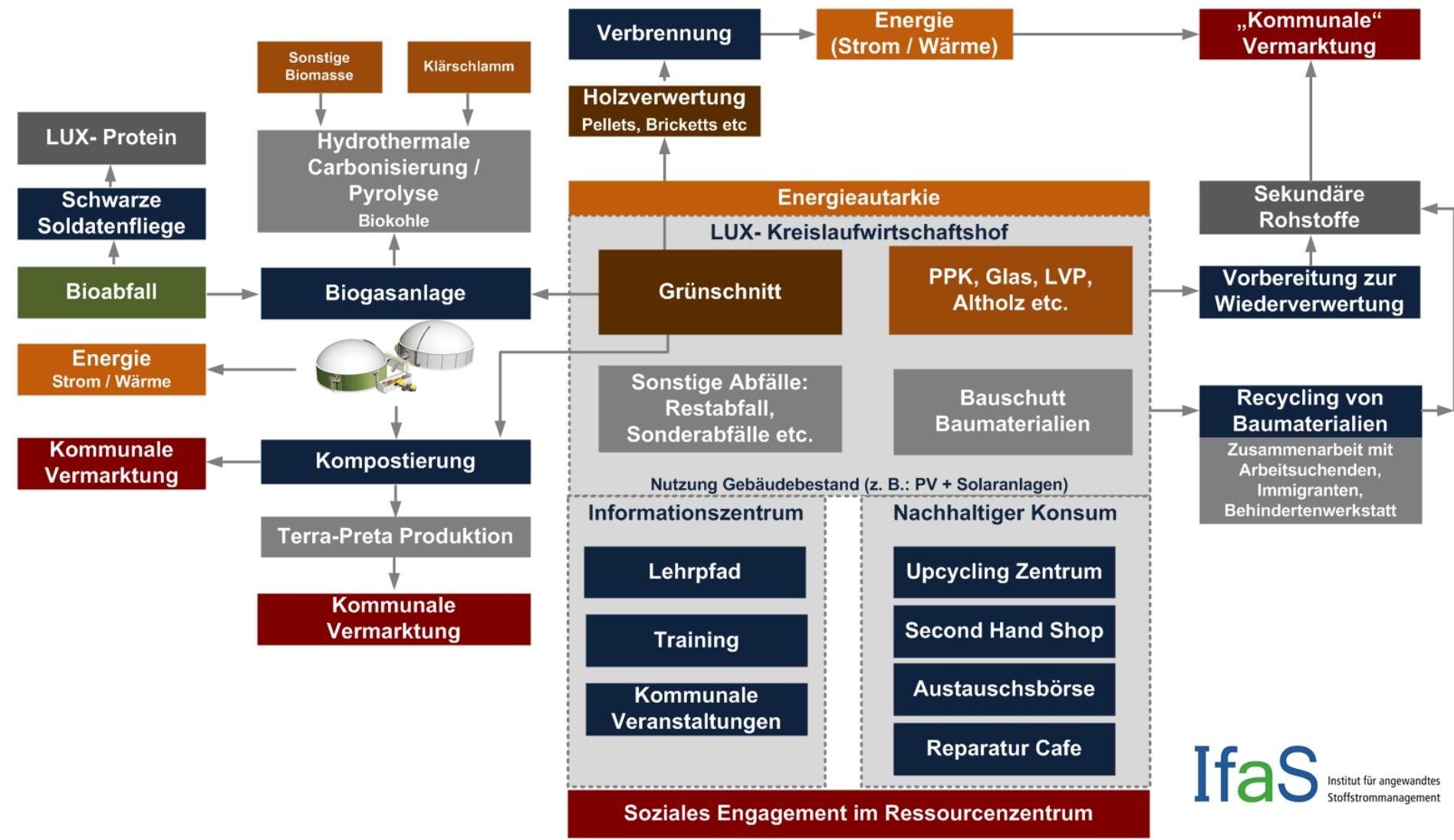
Quartiersmanagement & Standortmarketing

- ✓ keine Deponierung,
- ✓ keine Verbrennung,
- ✓ Keine Lebensmittelverschwendug!

Das innovative LUX-Ressourcen-Hub



Das innovative LUX-Ressourcen-Hub





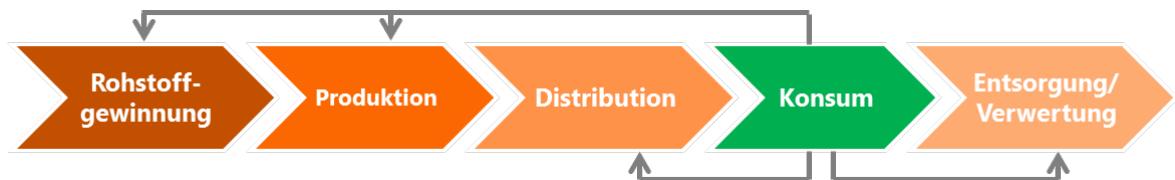
Ressourcenmanagement

Kategorien:

- Innovative Erfassung
- **Ressourcen-Hub**

Ressourcen-Hub: nachhaltiger Konsum

- **Innovativer Lernort zur Sensibilisierung der Bevölkerung**
- **Collaborative Consumption**
Die Güter wechseln den Besitzer, solange sie brauchbar oder verfügbar sind.
- **Sharing Economy**
Systematisches Ausleihen von Gegenständen
- **Repair-Cafe**
Reparatur defekter Gegenstände unter Anleitung ehrenamtlicher und fachmännischer Teilnehmer
- **Regionalwarenmarkt inkl. Secondhand-Shop und Austauschbörse**





Ressourcenmanagement

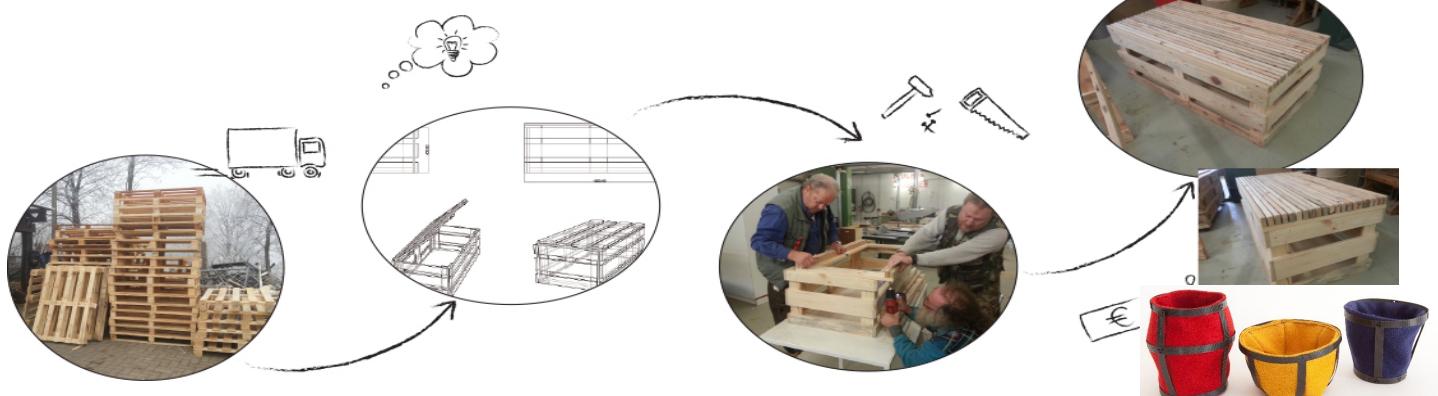
Kategorien:

- Innovative Erfassung
- **Ressourcen-Hub**



Ressourcen-Hub: Upcycling

- Kreative Aufwertung der Reststoffe in neuwertige Produkte
- Design neuer Produktlinien mit Handwerkern und Künstlern
- Integration von Arbeitssuchenden und Immigranten
- **Nutzung der Produkte als Stadtmobiliar**



Auswahl
verfügbarer
Reststoffe

Produktentwicklung
und Designprozess

Herstellungsprozess

Gemeinnützige
Vermarktung



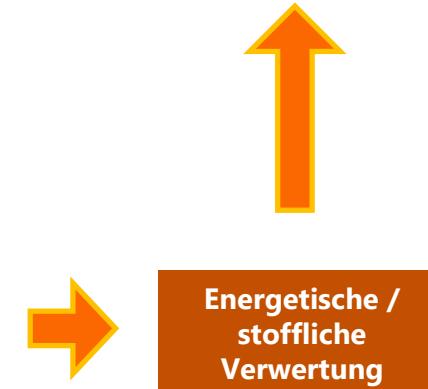
Ressourcenmanagement

Kategorien:

- Innovative Erfassung
- Ressourcen-Hub

Ressourcen-Hub: Verwertung

Biogut - flächendeckende, getrennte Bioabfallsammlung





Ressourcenmanagement

Kategorien:

- Innovative Erfassung
 - **Ressourcen-Hub**

Ressourcen-Hub: LUX-Protein (Insekten-Biomasse)

- Proteinquelle für die Futtermittel-, Kosmetik-, Pharma- und Energieindustrie

... Insekten als Verwerter und Veredler zu Produktion von eiweißhaltigem Tierfutter und Proteinen



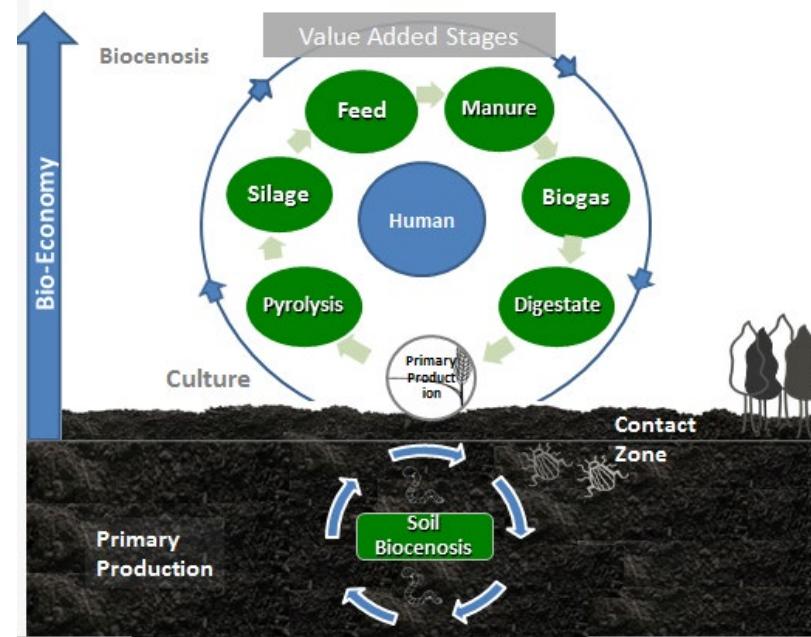


Ressourcenmanagement

Kategorien:

- Innovative Erfassung
- **Ressourcen-Hub**

Ressourcen-Hub: Nährstoffrecycling



Bodenverbesserer – „Terra-Preta“



Kulturlandschaftsmanagement

Kategorien:

- **Symbiose**
- Neues Wirtschaften



Stadt-Land-Symbiosen auf Augenhöhe

... mit der Land- und Forstwirtschaft





Kulturlandschaftsmanagement

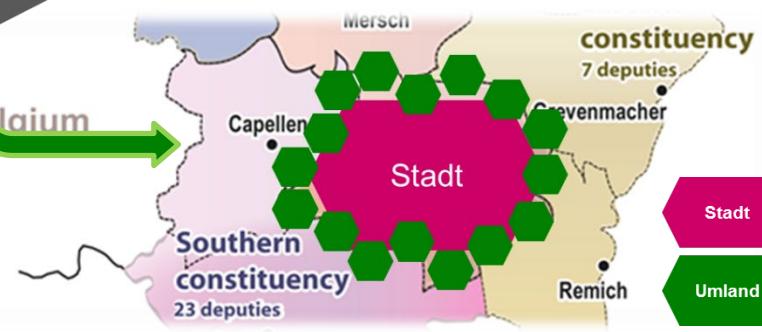
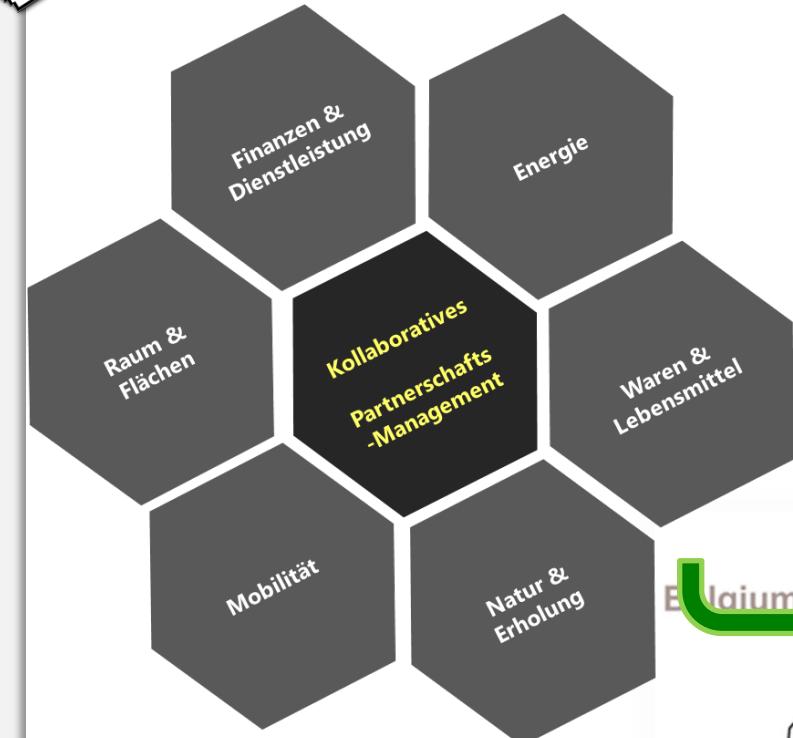
Kategorien:

- Symbiose
- Neues Wirtschaften



Stadt-Land-Symbiose auf Augenhöhe

... *Ressourcen-Module: kollaborative Selbstversorgungssysteme*





Kulturlandschaftsmanagement

Kategorien:

- Symbiose
- Neues Wirtschaften



Stadt-Land-Symbiose auf Augenhöhe

... Ökologie und Nutzung verbindet Stadt & Land



Großes Mausohr
Quelle: C. Robiller / Naturlichter.de (2010)



Breitflügelfledermaus





Kulturlandschaftsmanagement

Kategorien:

- Symbiose
- Neues Wirtschaften 



Neues Wirtschaften: Urban Farming





Kulturlandschaftsmanagement

Energiemanagement
& Städtebau

Wasser-
management

Ressourcen-
management

Kulturlandschafts-
management

Quartiersmanagement &
Standortmarketing

Kategorien:

- Symbiose
- Neues Wirtschaften 

Neues Wirtschaften: Vertical Gardening





Ein Quartier der nächsten Generation – nextgen!

Energiemanagement & Städtebau

Wassermanagement

Ressourcenmanagement

Kulturlandschaftsmanagement

Quartiersmanagement & Standortmarketing



Kategorien:

- nextgen Mobility
- nextgen Networks
- nextgen Living
- nextgen Working
- nextgen Funding
- Organisation

Porte de Hollerich steht heute im Jahr 2040 für ...

- **nextgen Mobility:** Autoarmes Quartier, Smart Cars & Traffic
- **nextgen Networks:** Digital vernetzte Angebote (Smart City und Smart Villages)
- **nextgen Living:**
 - Solidarische Wohnformen
 - Großstadt-Flair durch urbane Dichte
 - hochwertige städtische Architektur
 - attraktive Freiräume mit naturnaher Gestaltung
- **nextgen Working:**
 - Solidarische Arbeitsformen
 - vielfältige Mischung (Wohnen, Leben, Lernen und Arbeiten)
 - Urbane Nutzungsmilieus (u.a. Kreativwirtschaft)
 - Attraktive Grünstruktur
- **nextgen Funding:** Attraktive Teilhabeoptionen

Ein Quartier der nächsten Generation – nextgen Working!



Kategorien:

- nextgen Mobility
- nextgen Networks
- nextgen Living
- **nextgen Working**
- nextgen Funding
- Organisation



Neue Arbeits- und Bildungsformen



Energiemanagement
& Städtebau

Quartiersmanagement

Wasser-
management

Quartiersmanagement

Ressourcen-
management

Quartiersmanagement

Kulturlandschafts-
management

Quartiersmanagement

Quartiersmanagement
& Standortmarketing

Quartiersmanagement

Ein Quartier der nächsten Generation – nextgen Funding!

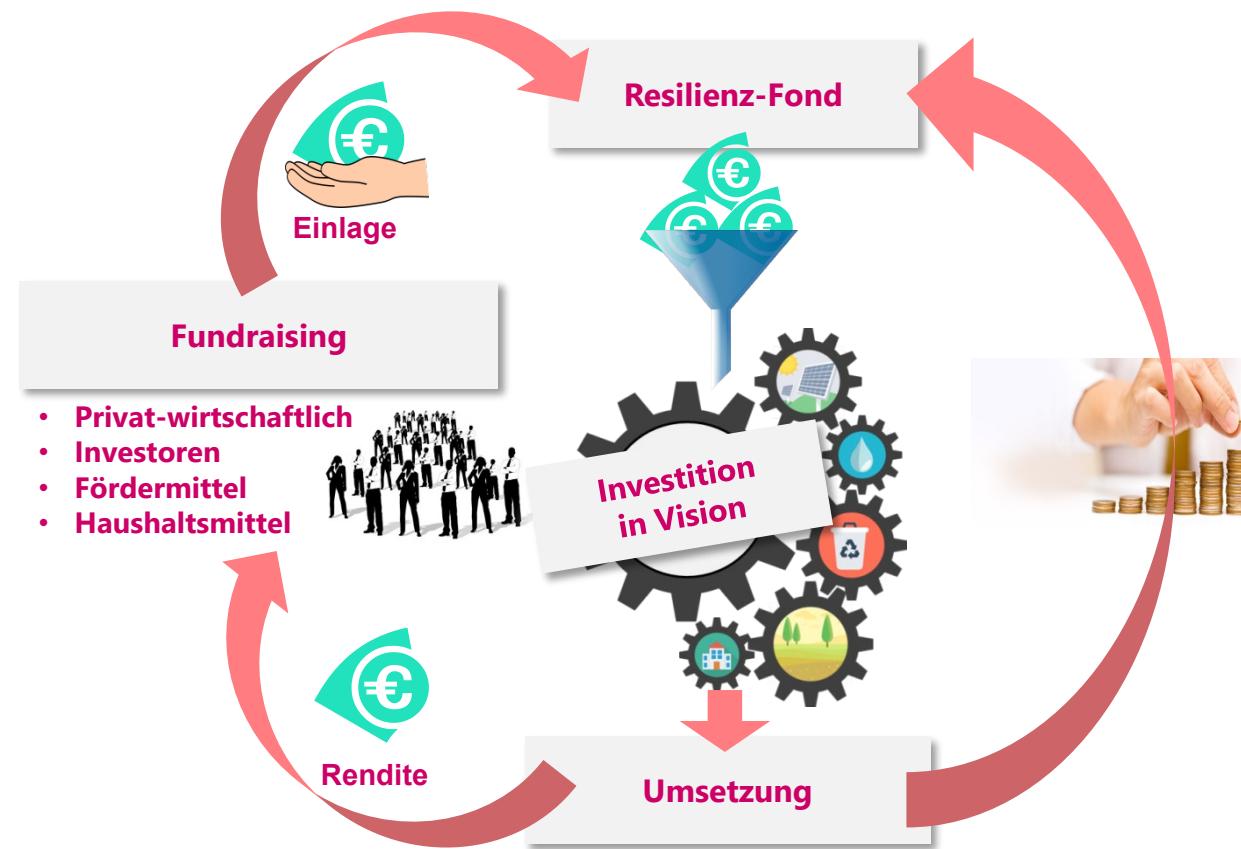


Kategorien:

- nextgen Mobility
- nextgen Networks
- nextgen Living
- nextgen Working
- **nextgen Funding**
- Organisation



nextgen Funding / Smart Economy: Resilienz-Projekte durch revolvierende Finanzierung





Konversionsprojekt „Neischmelz“ (Dudelange, Luxemburg)



- Projektzeitraum: 2011 – 2016, heute in Erschließung
- Planungsgebiet: ca. 50 ha (Mischgebiet, Wohnen und Gewerbe)
- Geschossfläche: ca. 200.000 m² (davon 160.000 m² Neubau)
- Energiekonzept
 - Bedarfsanalyse für Bestand und Neubau (Gebäudeeffizienz)
 - Solare Bauleitplanung (Überarbeitung der Bebauungsplanung)
 - Potenzialanalysen für Biomasse, Geothermie, Windkraft und PV
 - Untersuchung von Wärmeversorgungsvarianten (zentrale und dezentrale)
 - Ergebnis: Solares Wärmenetz
- Wasser-/Abwasserkonzept
 - Wasserbedarfs- und Abwasseraufkommensanalyse
 - Entwicklung von Wassernutzungs- und Abwasserentsorgungsmöglichkeiten
 - Regenwassernutzung, Entwässerungskonzept, Pflanzenkläranlagen
 - Behandlungsmöglichkeiten separierter Stoffströme (z. B. Grauwasserbehandlung)
 - Semizentrale Behandlungsanlagen, energetische Nutzung der Teilströme
- Energieberatungen für 15 öffentliche Gebäude
- LED-Beleuchtungskonzept
- Mobilitätskonzept

Landesdialog „Grüne Gewerbegebiete in M-V“

- „Steegener Chaussee“ in Hagenow als erstes im Land mit dem Label G³ (Grünes GewerbeGebiet) ausgezeichnet
 - 50 Unternehmen, der Lebensmittelindustrie, Holz- und Kunststoffverarbeitung, Metallbau und Energieversorgung
 - Engagieren sich für Energieeffizienz und Energiemanagement
 - Augenmerk auf Ressourceneffizienz und Nutzung von Synergien
 - Vorreiter in regenerativer Energieproduktion und Energieeffizienz
 - Biomassekraftwerke von zweien der dort ansässigen Unternehmen (biotherm Hagenow GmbH)
 - produzieren mehr Strom als vor Ort gebraucht wird und speisen diesen ins Netz ein
 - Wärmeverbrauch im Gewerbegebiet wird zu 50% abgedeckt
 - Vielversprechendes Potenzial: alternativen Mobilität

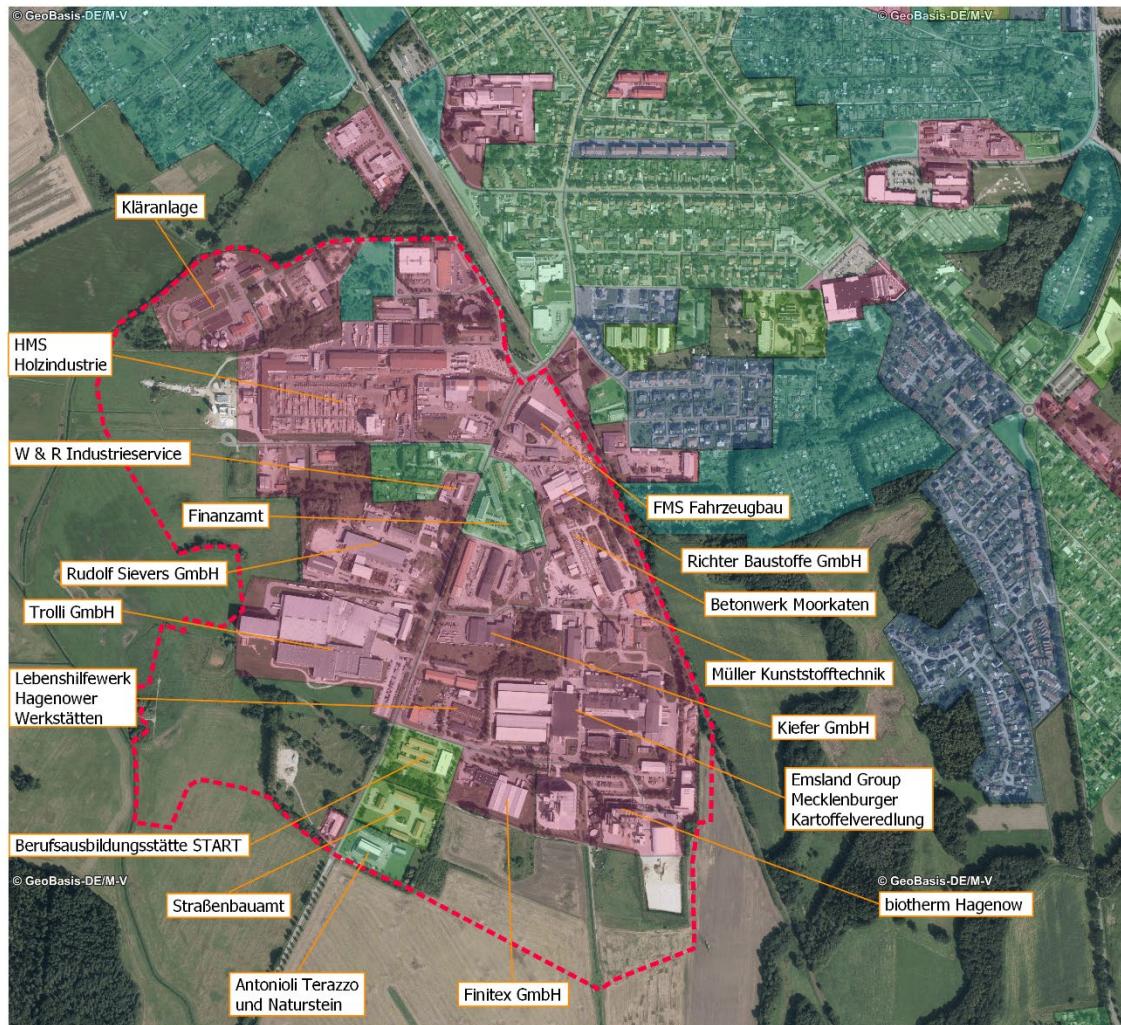
Quelle:

<https://www.regierung-mv.de/Landesregierung/em/Aktuell/?id=144437&process=processor.sa.pressemeldung>

Gewerbegebiet Steegener Chaussee

Gesamtfläche
Betrachtungs-
gebiet: 104,5 ha

- Davon
Gebäude-
fläche
ca. 14%
- Versiegelte
Fläche
(Straßen,
Parkplätze,
Lagerfläche)
ca. 35%

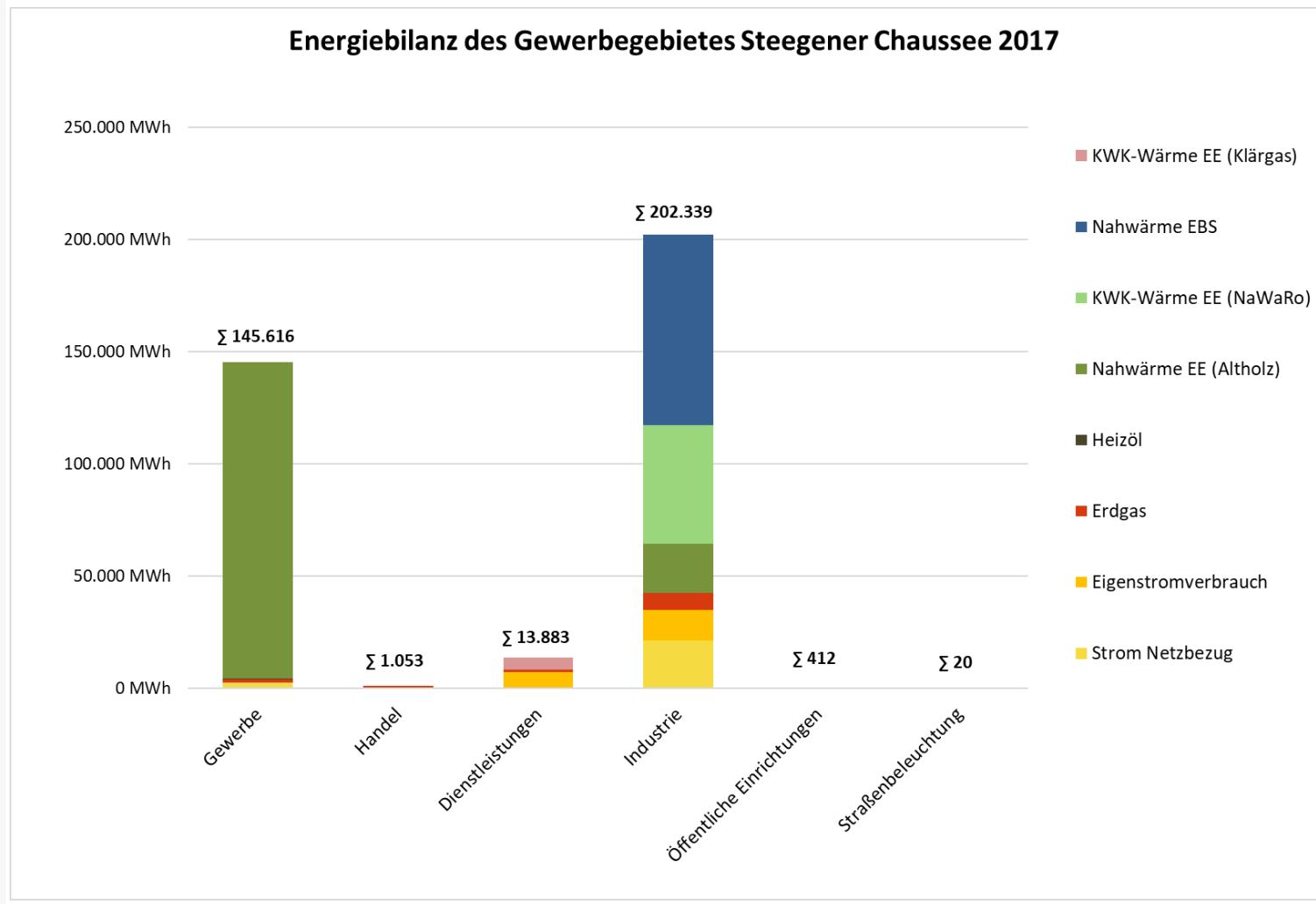


Datengrundlage:
Landesvermessungsamt Mecklenburg-Vorpommern
TopPlus Open (Hintergrundkarte)

Erstellung und Bearbeitung:
Institut für angewandtes Stoffstrommanagement (IfaS)

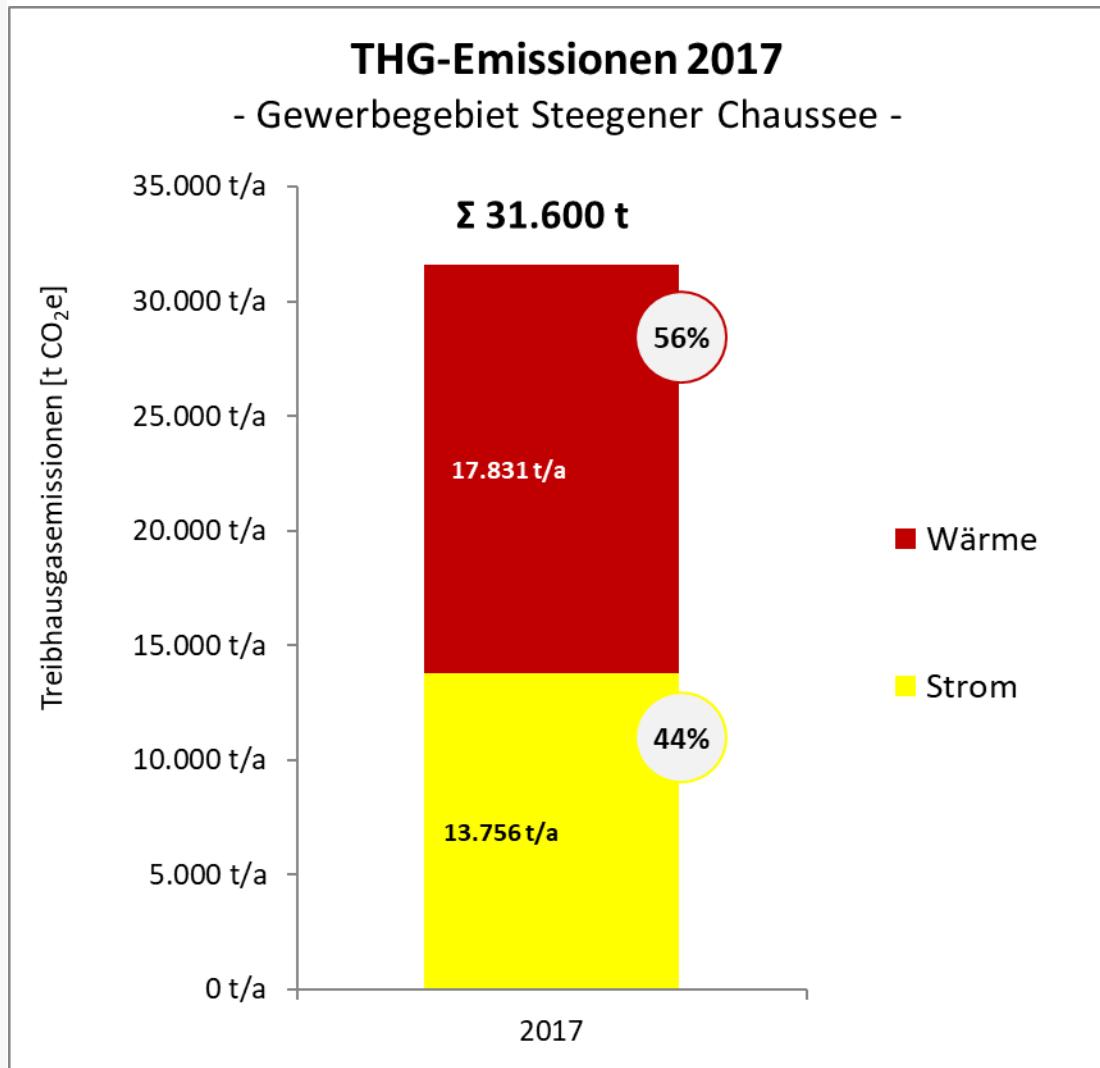


Energiebilanz Gewerbegebiet „Steegener Chausee“ Datengrundlage 2017





CO₂-Bilanz Gewerbegebiet „Steegener Chausee“





Fazit und Ergebnisse

- Nachhaltige Gewerbegebiete können im Bestand wie auch in der Neuplanung entwickelt werden
- Das Angebot einer nachhaltigen Gewerbegebietsplanung sollte Gegenstand einer Wirtschaftsförderung sein
- Die europäische Taxonomie Verordnung, die Politik im Bereich Biodiversität und Nachhaltigkeit sowie die massive Verteuerung von fossilen Rohstoffen erzwingen ein Umdenken in der Gewerbegebietsplanung und –entwicklung
- Problem: hohes Niveau an Komplexität und Innovation und dadurch hohe Transaktionskosten.

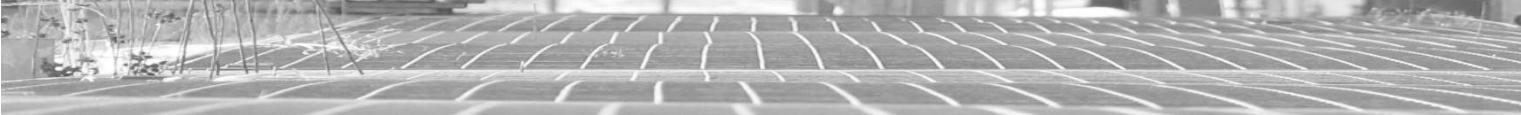
Prof.Dr. Peter Heck

Institut für angewandtes Stoffstrommanagement (IfaS)

Umwelt-Campus Birkenfeld
Campusallee
55768 Hoppstädt-Weiersbach

Telefon: +49 6782 17-171221

p.heck@umwelt-campus.de



Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit

Institut für angewandtes Stoffstrommanagement (IfaS)

Hochschule Trier / Umwelt-Campus Birkenfeld
Postfach 1380, D- 55761 Birkenfeld

Tel.: +49 (0)6782 / 17 - 1221
Fax: +49 (0)6782 / 17 - 1264
Internet: www.stoffstrom.org

Ansprechpartner:
Dipl.-Betriebswirt Tobias Gruben
Tel.: 06782/17-2630
E-Mail: t.gruben@umwelt-campus.de

