Zero Emission – von der Vision zur resilienten Umsetzung

31.03.2022

Prof. Dr. Peter Heck,
CEO IfaS

„Null-Emissions Campus“…ein Energiedorf

Hier werden Effizienz und erneuerbare Energie seit über 20 Jahren gelebt

- 100% Wärme aus Biogas, Holz, Solarthermie…
- 100% Strom aus Photovoltaik und Kraft-Wärme-Kopplung
- 100% Effizienz als Ziel
  - ✓ Wärmerückgewinnung
  - ✓ Klimatisierung über Erdwärme und Solar (Adsorption)
  - ✓ Passiv und Null-Energie Studentenwohnheime
  - ✓ LED Musterstraße (19 Leuchten, seit 2013, OIE AG)
- Ressourcen- und Naturschutzschutz
  - ✓ Regenwassernutzung (Zisternen, Mulden, Rigolen, Teiche)
  - ✓ Campus als Biotop (standortgerechte Pflanzen, nachhaltige Pflege)
  - ✓ Studentenwohnheim mit Abwassertrennsystem (Grau- und Schwarzwasser)

© 2020 Institut für angewandtes Stoffstrommanagement (IfaS)

„Deutschlands **GRÜNSTE** Hochschule“

Umwelt-Campus Birkenfeld | HOCHSCHULE TRIER

STUDIUM FORSCHUNG INTERNATIONAL CAMPUS

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:
Über 1000 Hochschulen aus 81 Ländern

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

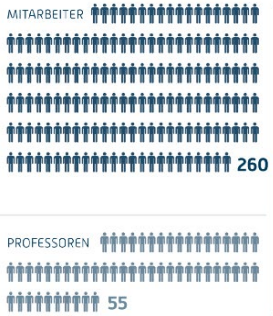
ZAHLEN, DATEN & FAKTEN.

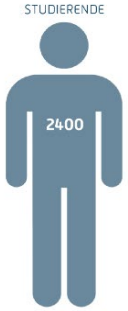
STUDIENGÄNGE

ZERO EMISSION CAMPUS

02 Fachbereiche

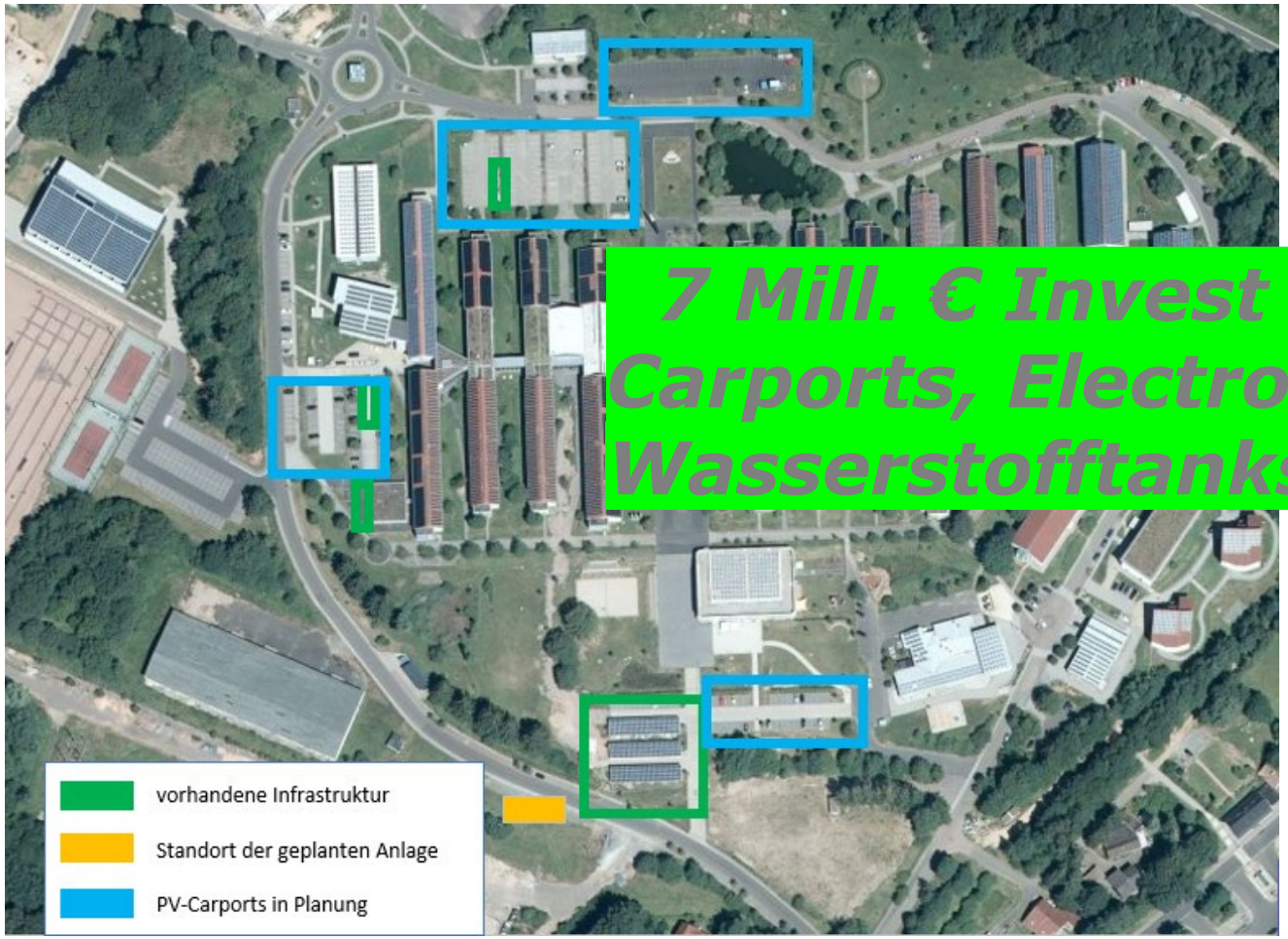
seit 1996





© 2020 Institut für angewandtes Stoffstrommanagement (IfaS)

Wasserstoff Campus



7 Mill. € Invest in Solar Carports, Electrolyseur und Wasserstofftankstelle ab 2022

© 2019 Institut für angewandtes Stoffstrommanagement (IfaS)

IfaS – Institut für angewandtes Stoffstrommanagement

In-Institut der Hochschule Trier

- Gründung 2001
- 9 Professoren
- Ca. 80 Mitarbeiter
- inkl. HIWIs und Praktikanten 100 Personen
- Geschäftsführender Direktor Prof. Dr. Peter Heck
- Umsatz 2021 ca. 4,9 Mill €

Beratungs- und Forschungsschwerpunkte:

- **Forschung strategisches Stoffstrommanagement**
  Null-Emission und Zukunftsfähige Mobilität
- **Kreislaufwirtschaft**
  Ressourceneffizienz, Abwasserreinigung, Abfallwirtschaft
- **Energieeffizienz**
  Gebietskörperschaften/Quartiere/Gebäude/Industrie und Gewerbe
- **Erneuerbare Energien**
  Erzeugung/Speicherung/Verteilung/Management
- **Kulturlandschaftsentwicklung,**
  Biodiversität, Bioökonomie, Klimawandelprävention
- **Öffentlichkeitsarbeit**/Partizipation/Moderation
- **Fördermittelakquise/-beratung** (EU, Bund, Länder)

Internationales Projektmanagement

Studium und Weiterbildung

Fundraising

Biomasse und Kulturlandschaftsentwicklung

Energieeffizienz und Erneuerbare Energien

Zukunftsfähige Mobilität

Stoffstrommanagement und Null-Emissionskonzepte

PR und Öffentlichkeitsarbeit

© 2020 Institut für angewandtes Stoffstrommanagement (IfaS)

Globales Netzwerk: Zuverlässiger Partner in Industrie, Politik und Wissenschaft

IfaS entwickelte einen SSM-Masterplan für das Reservat der First Nation Cree Band nahe Edmonton

IfaS developed a MFM Masterplan for the reserve of the First Nation Cree Band near Edmonton

Brasilien/Paraná:
Biomasse-und Landnutzungsprojekte, unter anderem für den Iguacu National Park, unter Einbindung von Kleinbauern und Abfallsammlern (catadores)
Kolumbien, Chile und Argentinien:
Entwicklung nachhaltiger Abfallwirtschaftskonzepte

Brazil/Paraná:
Biomass and land use management concepts e.g. Iguaçú National Park, involving local farmers and waste pickers (catadores)
Colombia, Chile and Argentina:
Development of integrated waste management concepts

Morocco/Rabat:
Büro IfaS Maghreb,
Konzept „Energie-Plus-Stadt" Lakhiaita,
Biomasse-Masterpläne in Kooperation mit der GIZ und Konzepte zur nachhaltigen Abwassernutzung
Ruanda: Strategie zur solaren Elektrifizierung auf Basis eines revolvierenden Fonds
Ägypten/Quena: Forschungsprojekt zur nachhaltigen Nutzung von Abwasser in der Landwirtschaft

Morocco/Rabat: IfaS Maghreb office, „Energy-plus"-concept for the City Lakhiaita, Biomass master plans in cooperation with GIZ; concepts for integrated waste water reuse
Ruanda: Strategy for solar rural electrification based on a revolving fund
Egypt/Quena: Research study for waste water reuse

China: Kreislaufwirtschaftskonzepte und Erneuerbare Energie-Anlagen auf Biomasse-Basis u.a. in Fujian, Yunnan, Lanzhou
Taiwan: Stoffstrommanagement Taichung und Kaoshiung
Russland/Jaroslawl: Regionales Stoffstrommanagement
Japan/Beppu: Deutsch-Japanisches Masterprogramm in Intern. Stoffstrommanagement (IMAT) in Kooperation mit Ritsumeikan/APU

China: Circular Economy strategies and biogas plants in Fujian, Yunnan, Lanzhou
Taiwan: Material Flow Management in Kaoshiung and Taichung
Russia/Jaroslawl: Regional Material Management Study
Japan/Beppu: The first German-Japanese Dual Master Degree in Intern. Material Flow Management in cooperation with Ritsumeikan/APU

© 2020 Institut für angewandtes Stoffstrommanagement (IfaS)

Beratung für die Deutsche Entwicklungsbank

KFW DEG

IfaS als spezialisierter Berater im Agrarsektor

Industrieunternehmen mit Energiekosten > 1 Mio USD/a

Fokus: Produktionsanlagen & Energieversorgung

- Siemens, IfaS
- Andere Industrieexperten

Alle Agrobusiness Unternehmen

Fokus: landwirtschaftliche Tätigkeiten & Lebensmittelverarbeitung

- Wageningen UR University NL
- **IfaS, Germany**

Servicebereich (u.a. Hotels, Malls) mit Energiekosten **>7% der Gesamtkosten**

Fokus: Strom, Beleuchtung, Gebäudemanagement, EE

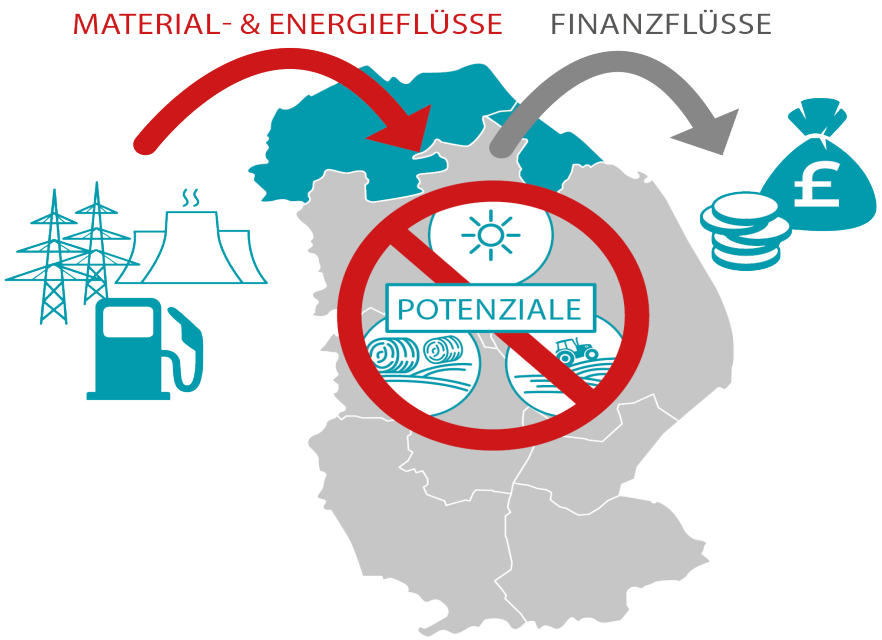
- Siemens
- Lokale Berater, um regionale Besonderheiten anzusprechen

- Resource & Energy Efficiency Check for an Agribusiness Company (Sugar Cane Processing) in Costa Rica
- Resource & Energy Efficiency Check for an Agribusiness Company (Sugar Cane Processing) in Mexiko
- Advisory Service for an Agri-business Company in Trujillo, Peru - DanPer

© 2020 Institut für angewandtes Stoffstrommanagement (IfaS)

Stoffstrommanagement/Kreislaufwirtschaft

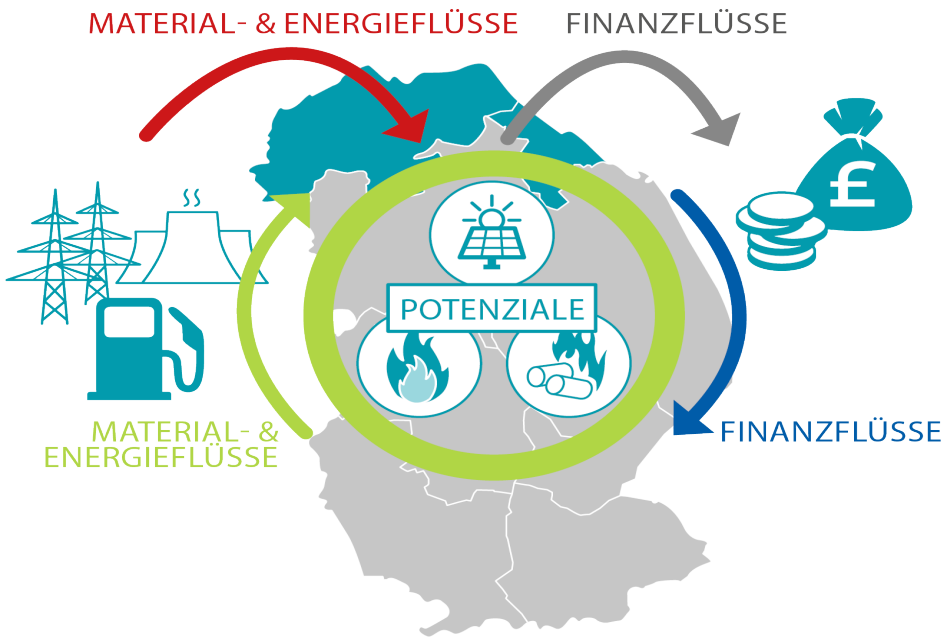
HEUTIGE DURCHSATZWIRTSCHAFT



KONVENTIONELLES LINEARES SYSTEM

- Ineffizient
- Kostenintensiv
- Hohe Umweltbelastung

LEITBILD UND ZIEL - NULL-EMISSION



OPTIMIERUNG DURCH AKTIVIERUNG VON POTENZIALEN

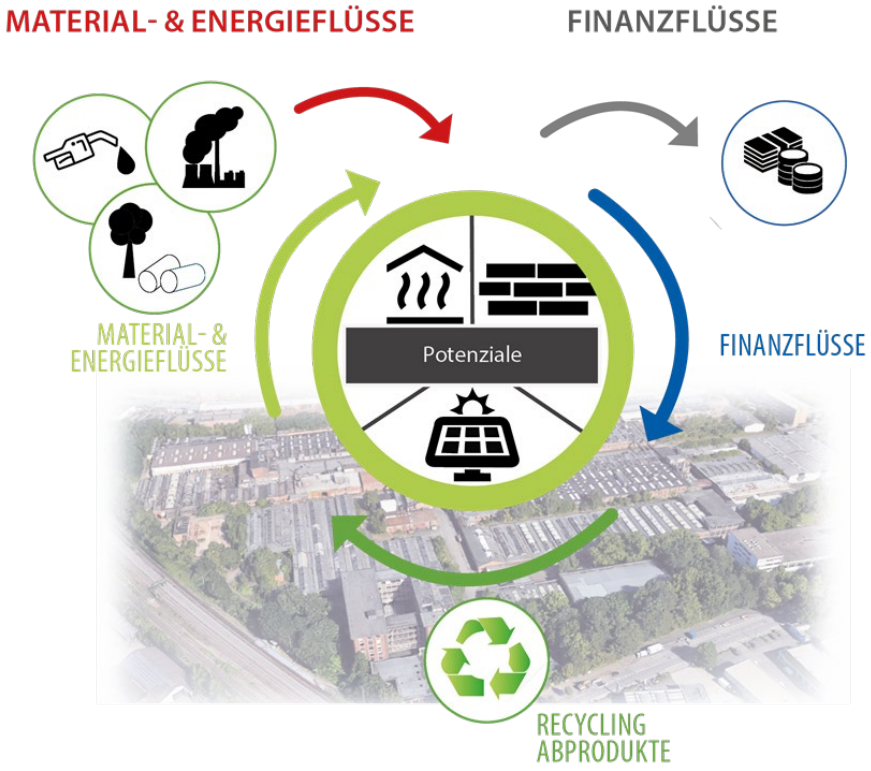
OPTIMIERTES STOFFSTROMMANAGEMENT

- Effizient
- Wertschöpfend
- Zukunftsfähig

© 2020 Institut für angewandtes Stoffstrommanagement (IfaS)

Zirkuläre Wertschöpfung

In-Wertsetzung lokaler Potenziale, Erschließung neuer Wertschöpfungsketten, Kaufkraftsteigerung



Werte schaffen und erhalten

- **Regionale/Zirkuläre Wertschöpfung** ist die Summe aller zusätzlichen Werte, die in einem System (Gebäude, Quartier, Region) innerhalb eines bestimmten Zeitraumes entstehen

- Der ***Begriff „Wert“*** kann hierbei eine subjektiv unterschiedliche Bedeutung erfahren, d. h. er kann ***ökonomisch***, ***ökologisch*** und ***soziokulturell*** verstanden werden

Im Rahmen von RE-BUILD:
Fokus auf ökonomische Bewertung der Investitionsmaßnahmen in der Bauwirtschaft bzw. des zirkulären Bauens

© 2020 Institut für angewandtes Stoffstrommanagement (IfaS)

Wer rechnen kann .. Ist im Vorteil..

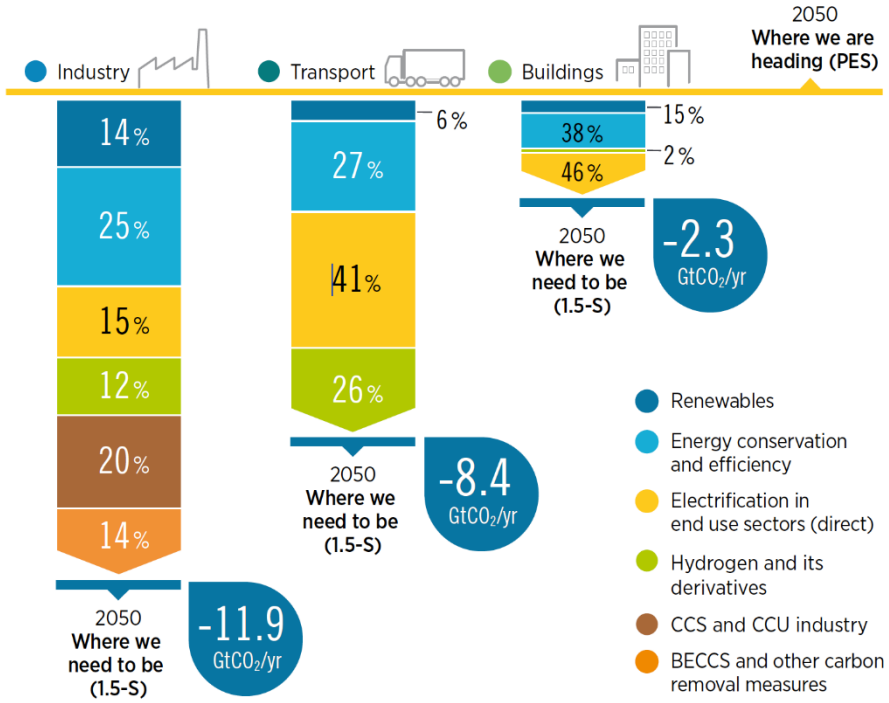
Abb. 19 Wald, Lausitz, Wiedehopf, Moorfrosch

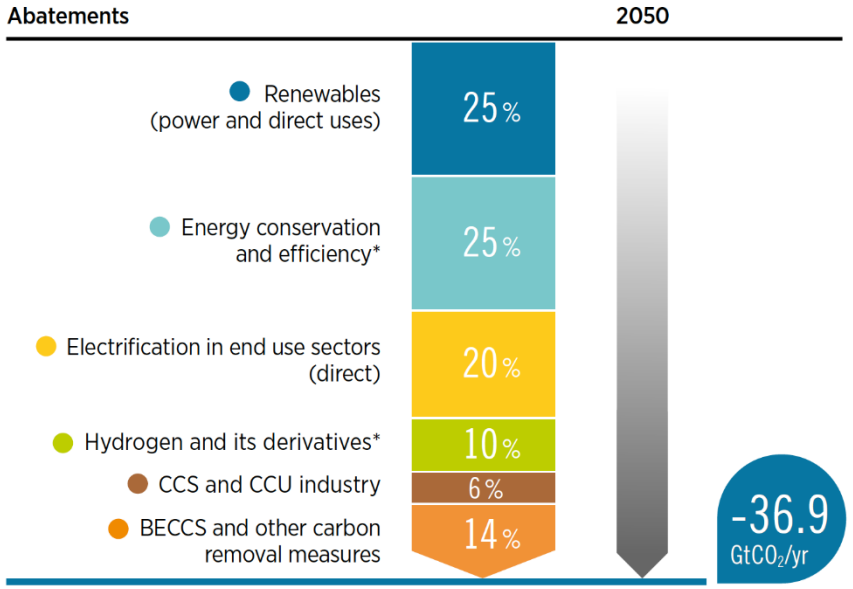
Abb. 20 Cartoon

Nachhaltigkeit ist die bessere Wirtschaft

© 2020 Institut für angewandtes Stoffstrommanagement (IfaS)

Herausforderung zur Paris-Kompatiblität

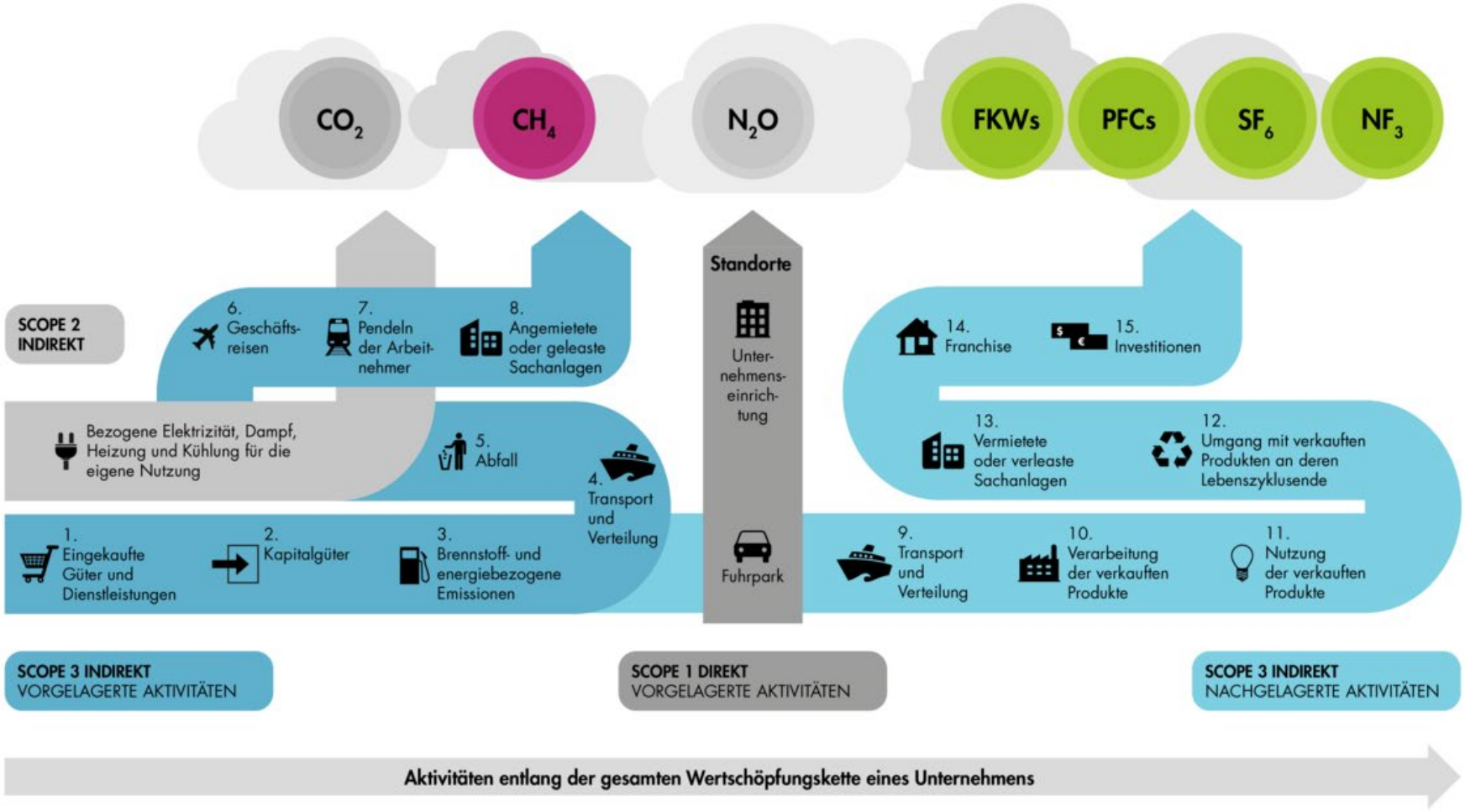




Source: IRENA (2021), World Energy Transitions Outlook: 1.5°C Pathway, International Renewable EnergyAgency, Abu Dhabi.

© 2020 Institut für angewandtes Stoffstrommanagement (IfaS)

Scope 1 bis Scope 3

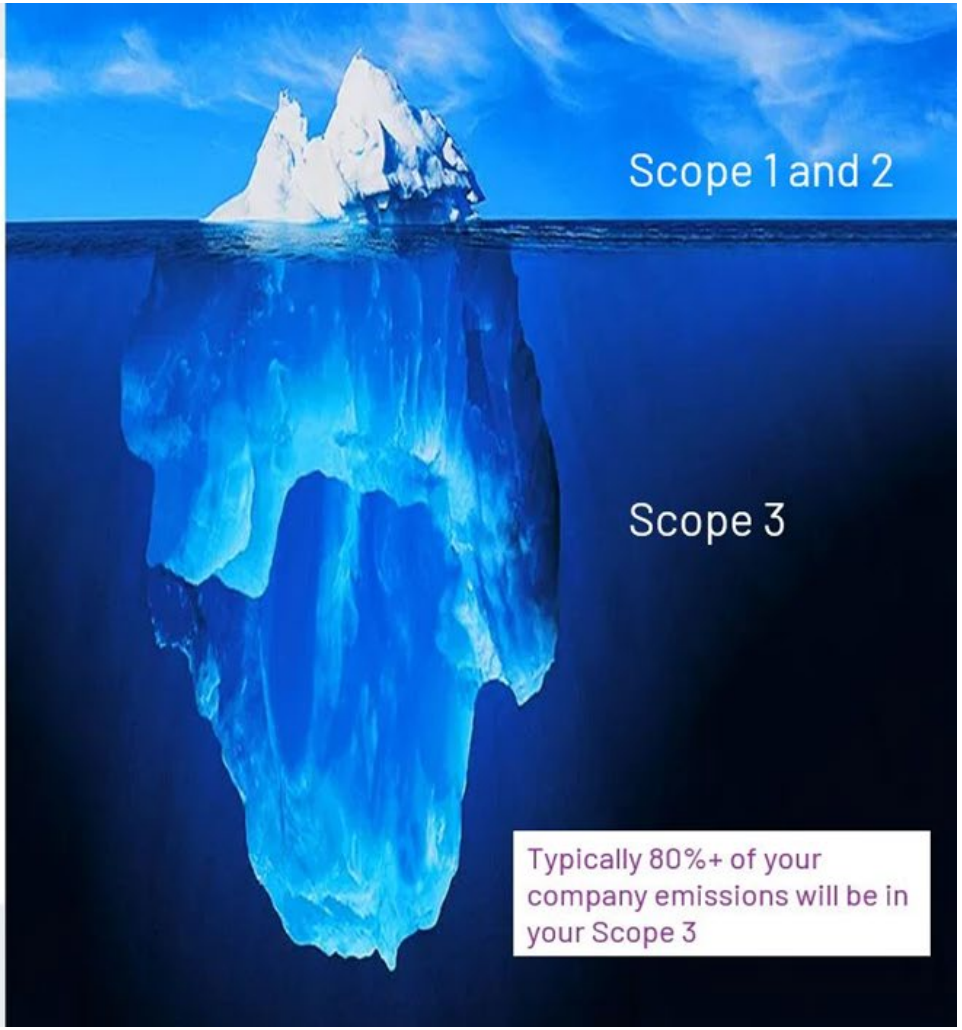


© 2020 Institut für angewandtes Stoffstrommanagement (IfaS)

Das Problem mit den vor- und nachgelagerten Ketten ..

Why Scope 3 matters

- **Climate risk** – both physical and transition
- **Net zero carbon** and **Science Based Targets**
- **Investor** pressure
- Brand and **reputational** risk
- Reporting and disclosure requirements
  - TCFD, CDP, SECR etc.
- Policy and **regulatory changes –**
  - UK Govt (Net Zero by 2050), EU Taxonomy



- **Neue Märkte und Resilienz**

© Institut für angewandtes Stoffstrommanagement (IfaS)

Unabhängigkeit durch Erneuerbare Energien

Der Markt von fossilen Energieträgern ist getrieben vom Weltgeschehen sehr volatil

ROHSTOFFMARKT

Der stark steigende Ölpreis weckt weltweite Rezessionsängste

Der Ölpreis nähert sich seinem Rekordhoch aus dem Jahr 2008. Ein kompletter Ausschluss Russlands vom Weltmarkt könnte den Preis auf 200 Dollar hochtreiben.

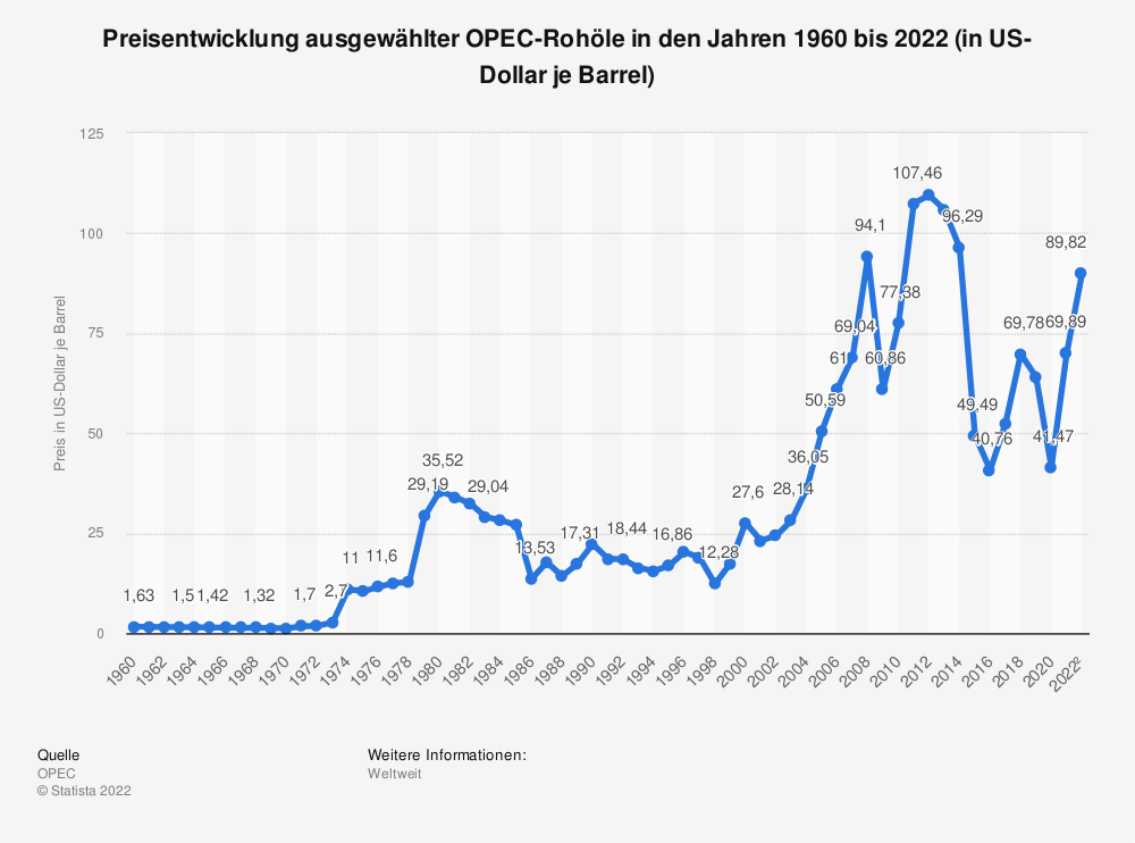
Quelle: Handelsblatt, 04.03.2022

Abhängigkeit von Russlands Gas

"Bei einem Gas-Embargo drohen der Industrie Zwangsabschaltungen"

Kann Deutschland ohne russisches Gas auskommen? Energieexperte Hanns Koenig fürchtet schwerwiegende Folgen. Privathaushalte könnten mit Einschränkungen leben, doch der Industrie drohe ein brutaler Umbruch.

Quelle: Manager Magazin, 07.03.2022

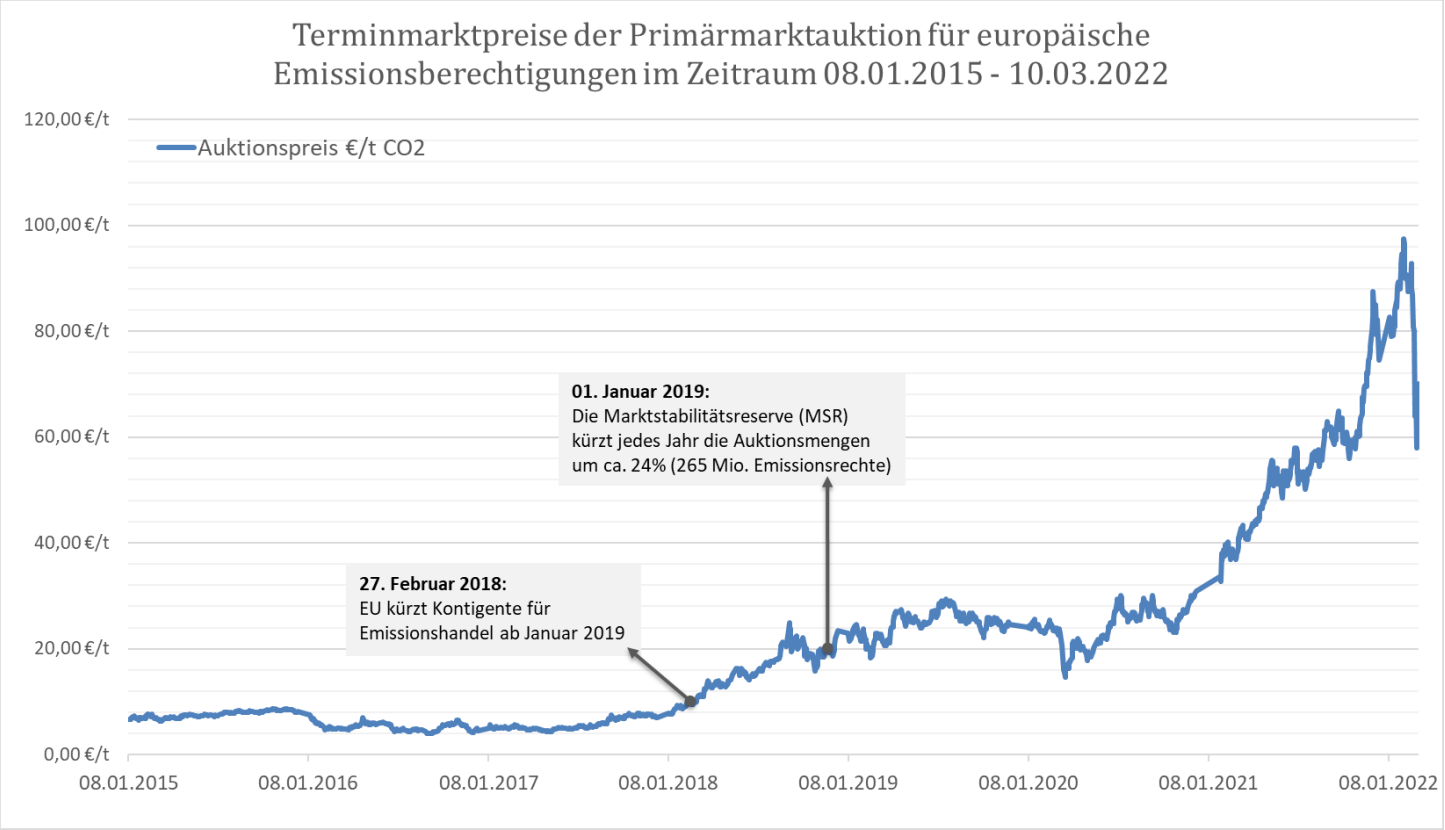


© 2020 Institut für angewandtes Stoffstrommanagement (IfaS)

Aktuelle Preisentwicklungen EU-ETS

Preisentwicklung (Ø):

- 2015: 7,60 €/t
- 2016: 5,20 €/t
- 2017: 5,80 €/t
- 2018: 15,50 €/t
- 2019: 24,70 €/t
- 2020: 24,30 €/t
- 2021: 54,04 €/t
- 2022: 84,19 €/t (Erstes Quartal)



Aktuelle Entwicklung

- Aufgrund der Wirkung von MSR und CAP wurde 2019 ein Preis von bis zu **40 €/t** prognostiziert!
- **Aktueller Preis (10.03.2022): 70 €/ t**

Quelle:
European Energy Exchange (EEX), EUA Primary Auction Reports 2015 – 2020

© 2020 Institut für angewandtes Stoffstrommanagement (IfaS)

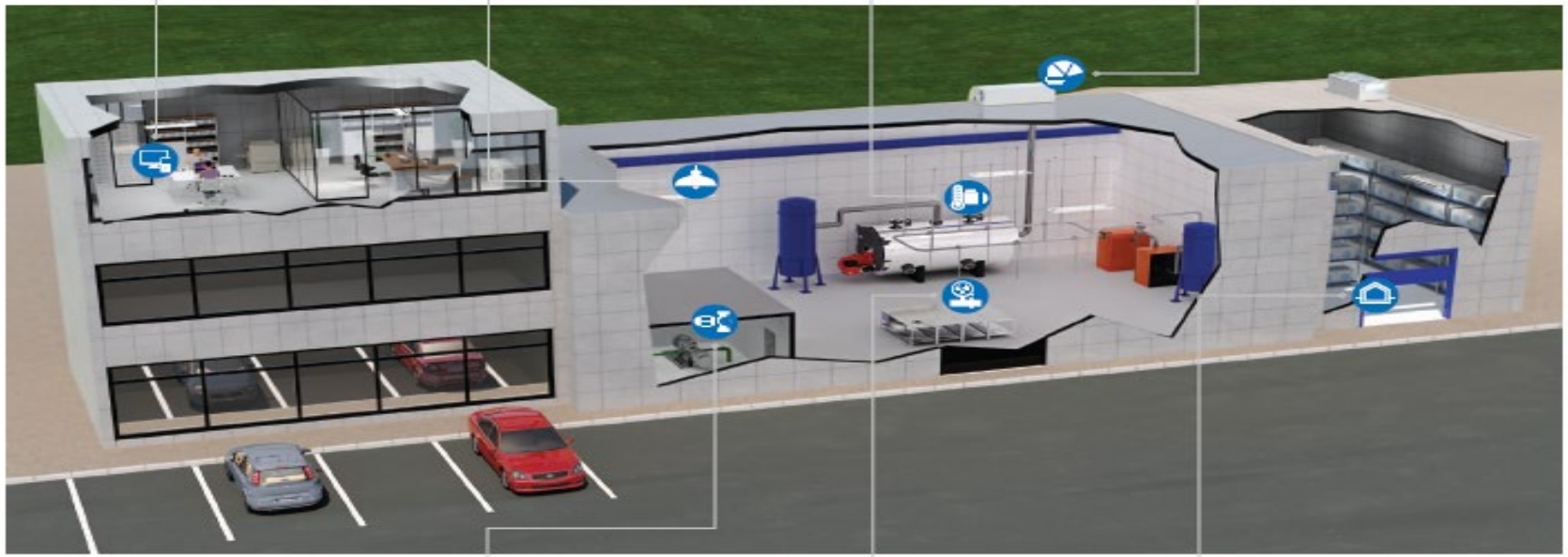
Examples | Energy efficiency potentials

IT up to **75%**

Lighting up to 70%

Heat Processes up to **30%**

HVAC up to **65%**



Pump systems up to **30%**

Compressed Air up to **50%**

Building Envelope up to **80%**

Source: DENA

© 2020 Institut für angewandtes Stoffstrommanagement (IfaS)

Nicht monetäre Wertschöpfungseffekte: Photovoltaik-Gründächer

- Verbesserung des Stadtklimas
  - Kühleffekte durch Transpiration und Verdampfung
  - Natürlicher Luftfilter und Aufnahme von (Fein-) Staubpartikeln
  - Lichtreflektionseffekte durch Begrünung

Trägt zur Photovoltaik-Ertragssteigerung von bis zu 6 %* bei!

- Integrierte Retentionsflächen
  - Regenwasserrückhalt in urbanen Quartieren
  - Entlastung der Kanalisation und der Vorfluter

- Biodiversität
  - Extensive Dachbegrünung (Moose, Sukkulenten, Kräuter, Gräser)
  - Lebensraum für Insekten
  - Nahrungsquelle und Nisthilfe für Vögel und Fledermäuse

*Im Vergleich zu einer Anlage über Bitumen (M. Köhler, W. Wiartalla, R. Feige, Interaction between PV-Systems and extensive green roofs, in: Fifth Annual Greening Rooftops for Sustainable Communities, Mineapolis, 2007.)
Bild oben: Optigrün
Bild unten: ZinCo

© Institut für angewandtes Stoffstrommanagement (IfaS)

Dachbegrünung und Biodiversität

Bildquellen:
BuGG-Fachinformation
„Biodiversitätsgründach“

Biodiversitätsdach

- Käferarten: Ø35 auf Solar-Gründächern
  Quelle: Gründachsymposium 2015
- Wildbienenarten: 17-27 (Aufbau: extensiv – intensiv)
  Quelle: Mann, G.
- Vogelarten:
  Gründächer: Ø14
  „Normale“ Dächer: Ø6
  Quelle: Partridge et al.
- Biotopverbund durch „grüne“ Korridore

© Institut für angewandtes Stoffstrommanagement (IfaS)

Maßnahme „Freie Kühlung“- Beispiel Unternehmen der Kunststoffverarbeitung

- **Ist- Situation**:
  - Werkzeugkühlung wird mit einer Kompressionskältemaschine realisiert
  - Ganzjähriger Kälteanlagenbetrieb
- **Einsparpotential:**
  - Neue regelbare Kälteanlage
  - Nutzung von Umweltkälte bei entsprechend niedrigen Außentemperaturen
  - Ab 10°C Außentemperatur Abdeckung der kompletten Kälteleistung durch freie Kühlung

- Gesamtinvestition: 96.000 €
- Einsparung: 131.000 kWh
- Amortisation: 4,6 a

©2010 Institut für angewandtes Stoffstrommanagement (IfaS)

Kraft-Wärme-Kälte-Kopplung KWKK

Quelle: Sokratherm

- Gleichzeitige Erzeugung von Strom, Wärme und Kälte
- Nutzen von Erdgas statt Strom zur Kälteerzeugung (Energieträgerpreis)

Stromproduktion:	7.825 MWh/a
Kälteproduktion:	4.035 MWh/a
Wärmeproduktion:	3.228 MWh/a
Investition Gesamt:	1.235.000€
Dyn. Amortisation:	3,3 a

(100 % Eigenverbrauch Strom)

Quelle: Gasklima

©2010 Institut für angewandtes Stoffstrommanagement (IfaS)

Maßnahme - Kessel-Trennung

- Kessel werden alle mit Wärme durchströmt (nur einer läuft)
- Abstrahlverluste 1 % der Kesselleistung pro Kessel

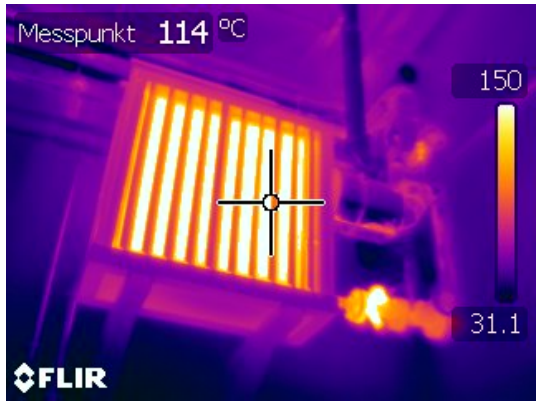
- Trennung der Kessel
- Einbau von separaten Ausgleichsbehältern

Beispiel: 2 x 920 kW und 1 x 320 kW Kessel

Gaseinsparung:	219.000 kWh/a ≈ 8 EFHs/a
Investition für Material, Umbau:	1.200 €
Dyn. Amortisation:	**0,1 a**

©2010 Institut für angewandtes Stoffstrommanagement (IfaS)

Maßnahme - Magnetventile an Lufterhitzern nachrüsten



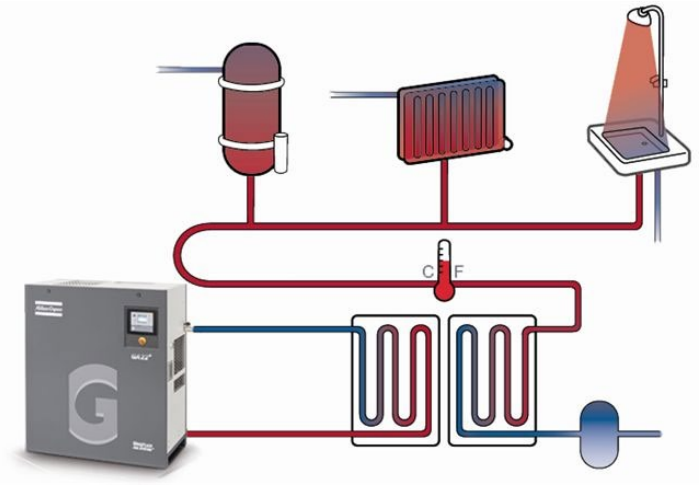
- Lufterhitzer haben Abstrahlverluste auch ohne Wärmeanforderung (ca. 5 -10 %)
- Betrieb bis zu 8.760 h/a
- Magnetventile über Thermostat geschaltet

Beispiel: 75 Stück mit Dampf durchströmt

- Gaseinsparung: 1.753.000 kWh/a
  ≈ 70 EFHs/a
- Investition Material, Einbau: 24.300 €
- Dyn. Amortisation: **0,5 a**

©2010 Institut für angewandtes Stoffstrommanagement (IfaS)

Maßnahme - Wärmerückgewinnung Kompressor



- Nutzung der Abwärme
- Ca. 94 % Abwärme
- …davon min. 70% nutzbar
- Einbindung in das Heizungssystem
- Auch zur Warmwasserbereitung einsetzbar (spezielle Wärmetauscher)

Beispiel: Kompressor mit 200 kW (Volllaststunden berücksichtigt)

- Gaseinsparung: 429.000 kWh/a ≈ 17 EFHs/a
- Investition für Material, Installation: 14.700 €
- Dyn. Amortisation: 1,2 a

©2010 Institut für angewandtes Stoffstrommanagement (IfaS)

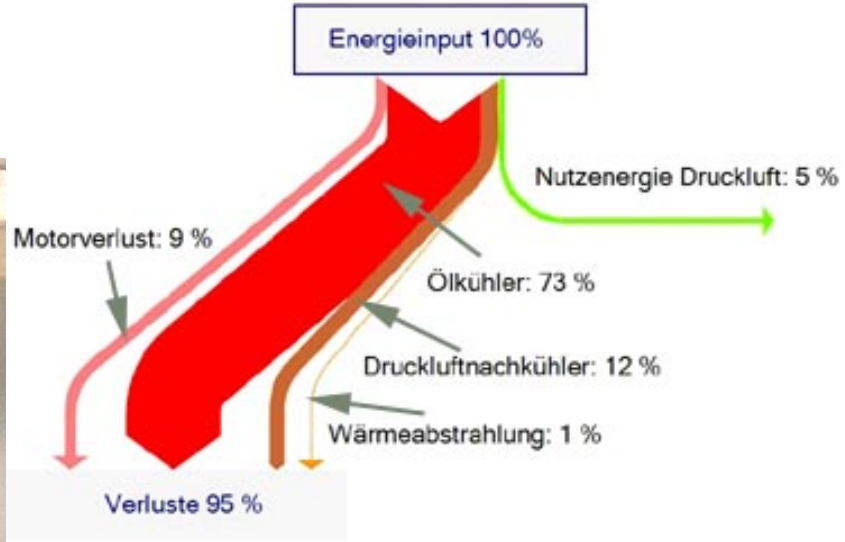
Maßnahme – Anpassung Druckniveau und Substitution von Druckluft

- Anpassung des Druckniveaus auf den tatsächlich benötigten Bedarf

  Überprüfung des erforderlichen Druckniveaus.

  Evtl. schrittweise Absenkung des Netzdrucks.
  (Absenkung um 1 bar = ca. 6 – 8 % Energieeinsparung)

- Untersuchung von Substitutionsmöglichkeiten von Druckluft



Quelle: ABAG-itm, 2009

©2010 Institut für angewandtes Stoffstrommanagement (IfaS)

Dämmen von Rohrleitungen / Armaturen

- Hohe Verluste bei langer Betriebszeit
- Dampf-, Kondensat- und Warmwasserleitungen
- Kälteleitungen

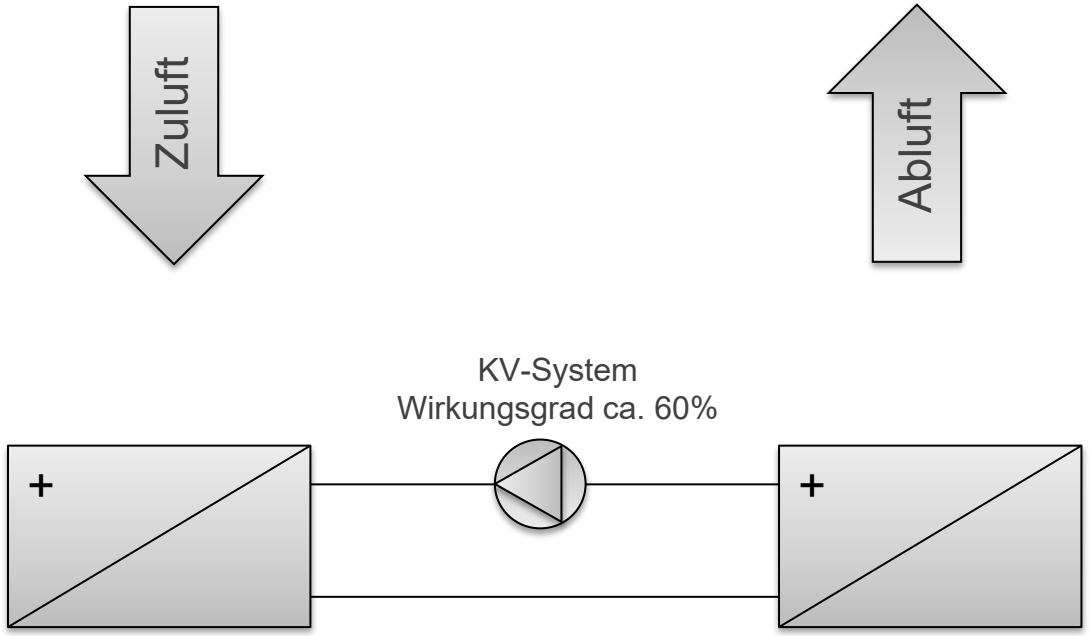
- Dämmen der Rohrleitungen und Armaturen

  Beispiel: 323 m Rohr, 15 Armaturen (ca. 90 °C Mediumtemperatur)
  - Gaseinsparung: 279.000 kWh/a ≈ 11 EFHs/a
  - Investition für Dämmung, Einbau: 17.860 €
  - Dyn. Amortisation: 1,3 a

©2010 Institut für angewandtes Stoffstrommanagement (IfaS)

Maßnahme Wärmerückgewinnung Lüftungsanlagen

- Lüftungsanlage von 2010 ohne WRG
  - Eingesetzte Wärme wird ohne Nutzen abgeleitet
  - Komplettes Neuaufheizen der Frischluft erforderlich
  - WRG kann zwischen 60 und 80 % der Abwärme zur Frischlufterwärmung nutzen



Nachrüstung eines Kreislaufverbundsystems

- Stromeinsparung: 61.000 kWh/a
  ≈ 12 EFHs/a
- Invest für K-V-System, Einbau: 10.960 €
- Dyn. Amortisation: 1,7 a

©2010 Institut für angewandtes Stoffstrommanagement (IfaS)

Maßnahme „Freie Kühlung“- Beispiel Unternehmen der Kunststoffverarbeitung

- **Ist- Situation**:
  - Werkzeugkühlung wird mit einer Kompressionskältemaschine realisiert
  - Ganzjähriger Kälteanlagenbetrieb
- **Einsparpotential:**
  - Neue regelbare Kälteanlage
  - Nutzung von Umweltkälte bei entsprechend niedrigen Außentemperaturen
  - Ab 10°C Außentemperatur Abdeckung der kompletten Kälteleistung durch freie Kühlung

- Gesamtinvestition: 96.000 €
- Einsparung: 131.000 kWh
- Amortisation: 4,6 a

©2010 Institut für angewandtes Stoffstrommanagement (IfaS)

Untersuchung Druckluftnetze I

- Oftmals zu hoher Druck bereitgestellt
- Pro bar ca. 8 % mehr Energieeinsatz

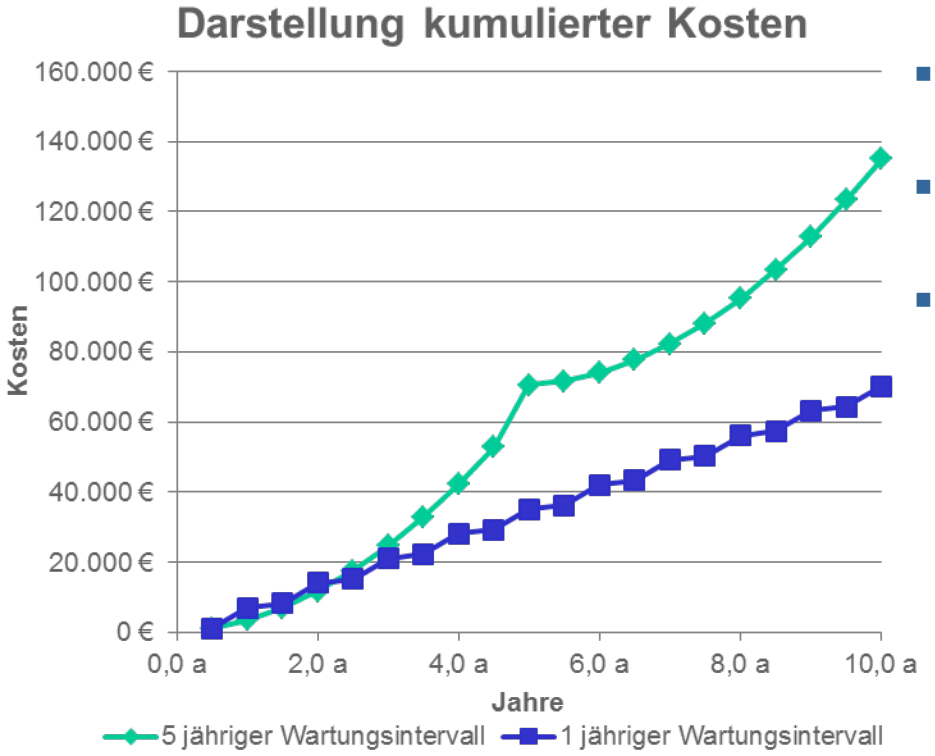
- Prüfen des erforderlichen Drucks
- Schrittweise absenken des Netzdrucks

Hier: Absenkung des Drucks von 8 auf 6 bar

Stromeinsparung:	542.000 kWh/a ≈ 120 EFHs/a
Invest für Messung, Einstellung:	5.500 €
Dyn. Amortisation:	0,2 a

©2010 Institut für angewandtes Stoffstrommanagement (IfaS)

Untersuchung Druckluftnetze II



- Druckluftverlust durch Leckagen
- Materialermüdung: stetiger Zuwachs
- Regelmäßige Kontrollen erforderlich

Beispiel: Leckagen bei 8 bar 25 x 1 mm, 5 x 3 mm

- Stromverbrauch: 235.000 kWh/a ≈ 52 EFHs/a
- Invest für Messung, Abdichten: 3.700 €
- Dyn. Amortisation. 0,2 a

©2010 Institut für angewandtes Stoffstrommanagement (IfaS)

Frequenzumrichter (FU) geregelte Motoren

Monitoring reale Einsparung Vorher/Nachher Vergleich.

Wirkleistung (Frequenz: 50 Hz)			Tat. Leistungsbedarf (nach Installation der FU´s) (Frequenz: 12 Hz)	
■ Hauptumwälzpumpe	14,0 kW		■ Hauptumwälzpumpe	7,3 kW
■ Extruder – Spindel	6,0 kW		■ Extruder – Spindel	0,3 kW
■ Extruder – Zylinder	8,8 kW		■ Extruder – Zylinder	0,1 kW
■ Walzwerk (Walze 1)	6,2 kW		■ Walzwerk (Walze 1)	0,1 kW
■ Walzwerk (Walze 2)	6,5 kW		■ Walzwerk (Walze 2)	0,1 kW
■ Strainer – Spindel	4,7 kW		■ Strainer – Spindel	0,3 kW
■ Strainer – Zylinder	5,0 kW		■ Strainer – Zylinder	0,2 kW
■ Kalander – Walze 1	9,2 kW		■ Kalander – Walze 1	0,2 kW
■ Kalander – Walze 2	9,2 kW		■ Kalander – Walze 2	0,2 kW
■ Kalander – Walze 3	9,2 kW		■ Kalander – Walze 3	0,3 kW
■ Kalander – Walze 4	9,9 kW		■ Kalander – Walze 4	0,3 kW
■ Abzugswalzen (1. Kreislauf)	2,8 kW		■ Abzugswalzen (1. Kreislauf)	2,1 kW
■ Abzugswalzen (2. Kreislauf)	2,8 kW		■ Abzugswalzen (2. Kreislauf)	2,6 kW
■ Prägewalze	4,0 kW		■ Prägewalze	3,7 kW
■ Abnahmewalzen	3,8 kW		■ Abnahmewalzen	0,4 kW
■ Kühlwalzen (1. Kreislauf)	5,1 kW		■ Kühlwalzen (1. Kreislauf)	0,5 kW
■ Kühlwalzen (2. Kreislauf)	4,5 kW		■ Kühlwalzen (2. Kreislauf)	0,4 kW
Summe:	**111,7 kW**		**Summe:**	**19,1 kW**
		=>	**Einsparung:**	**82,9 %**
		=>	**jährliche Einsparung:**	**743 MWh**

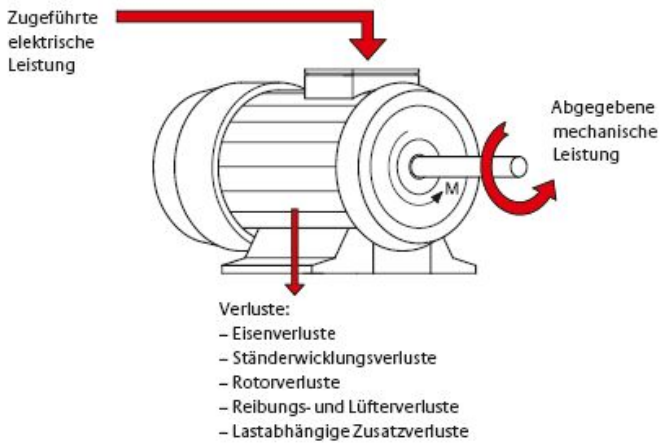
©2010 Institut für angewandtes Stoffstrommanagement (IfaS)

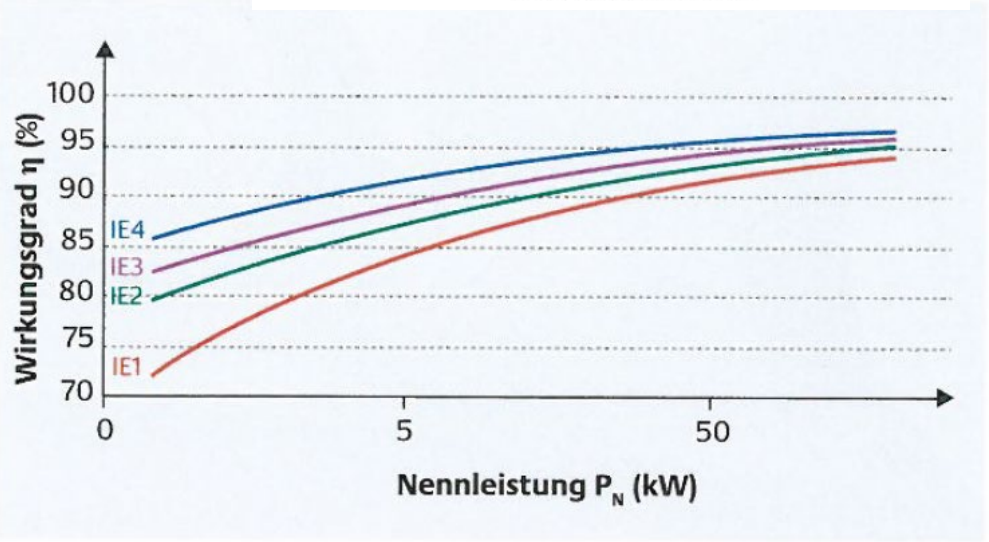
Einsatz hocheffizienter Elektromotoren

- Elektromotoren alter Bauart mit relativ kleinen Nennleistungen weisen i.d.R. relativ geringe Wirkungsgrade auf

	Mindestanforderung	Verpflichtend
Motoren mit Nenn-ausgangsleistung **0,75-375 kW**	Effizienzniveau IE2	seit 16. Juni 2011
Motoren mit Nenn-ausgangsleistung **7,5-375 kW**	Effizienzniveau IE3	ab 01. Januar 2015
Drehzahlgeregelte Motoren mit Nenn-ausgangsleistung **7,5-375 kW**	Effizienzniveau IE2	
Motoren mit Nenn-ausgangsleistung **0,75-375 kW**	Effizienzniveau IE3	ab 01. Januar 2017
Drehzahlgeregelte Motoren mit Nenn-ausgangsleistung **0,75-375 kW**	Effizienzniveau IE2	

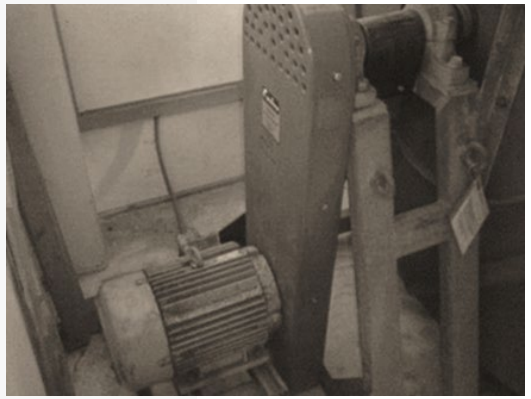
$$\text{Definition Wirkungsgrad } \eta\,[\%] = \frac{\text{abgegebene mech. Leistung}}{\text{zugeführte elektr. Leistung}}$$





©2010 Institut für angewandtes Stoffstrommanagement (IfaS)

Austausch Elektromotoren (6,5 kW)



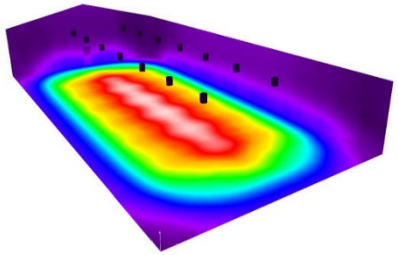
Motortausch	EFF2	IE3
Anzahl Motoren	1 Stk	1 Stk
Anzahl Frequenzumrichter		
Motor- Nennleistung	6,50 kW	6,50 kW
Cos φ	0,80	
Motor- Wirkleistung	7,53 kW	7,22 kW
Wirkungsgrad Motor	86,3%	90,0%
Wirkungsgrad Getriebe (Riemen)	93,0%	97,0%
Betriebsdauer	8.000 h/a	8.000 h/a
Einsparung durch Frequenzumrichter		
Stromaufnahme	64.771 kWh/a	59.565 kWh/a
Stromeinsparung		5.206 kWh/a
Strompreis	0,170 €/kWh	0,170 €/kWh
Stromkosten	11.011 €/a	10.126 €/a
Stromkosteneinsparung		**885 €/a**

Investition IE3 Motor	Anzahl	Preis	Gesamtpreis
IE3-Austauschmotor	1	2.400 €/Stck	2.400 €
Motorschutzschalter	1	120 €/Stck	120 €
Montage	1	400 €/Stck	400 €
Gesamtinvestition			**2.920 €**
Statische Amortisation			**3,3 a**

©2010 Institut für angewandtes Stoffstrommanagement (IfaS)

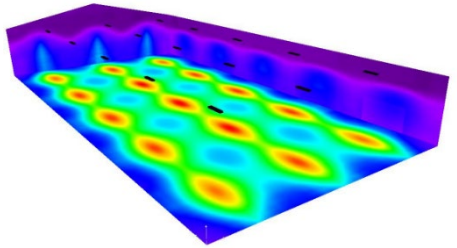
Optimierung Beleuchtung

- Falsche Leuchtmittelwahl (zu hohe Leistung, wenig Streuung)
- Ungleichmäßige Ausleuchtung
- Nicht auf die aktuelle Nutzung angepasst (Altbestand)



Beispiel: Austausch 14 x HQL (250 W) gegen 30 T5-Leuchten (54 W)

- Stromeinsparung: 16.000 kWh/a ≈ 4 EFHs/a
- Invest für Material, Einbau: 3.360 €
- Dyn. Amortisation: **1,9 a**



©2010 Institut für angewandtes Stoffstrommanagement (IfaS)

Tageslichtsteuerung

- Beleuchtung brennt trotz ausreichendem Tageslicht
- Steuerung über Lichtsensoren/Bewegungsmelder

Beispiel: Schaltung von 100 Leuchten mit 12 Lichtsensoren

- Stromeinsparung: 57.000 kWh/a ≈ 12 EFHs/a
- Invest für Material und Einbau: 4.440 €
- Dyn. Amortisation: **0,7 a**

©2010 Institut für angewandtes Stoffstrommanagement (IfaS)

Weitere Maßnahmen (Auswahl)

Rohrleitungs- und Armaturendämmung

Optimierung / Austausch der Beleuchtung

Hocheffizienzpumpen

Pumpenregelung / Effizientere Elektromotoren

Quelle:
www.grundfos.com

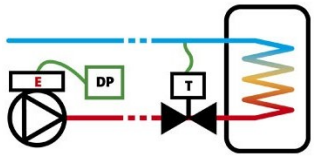
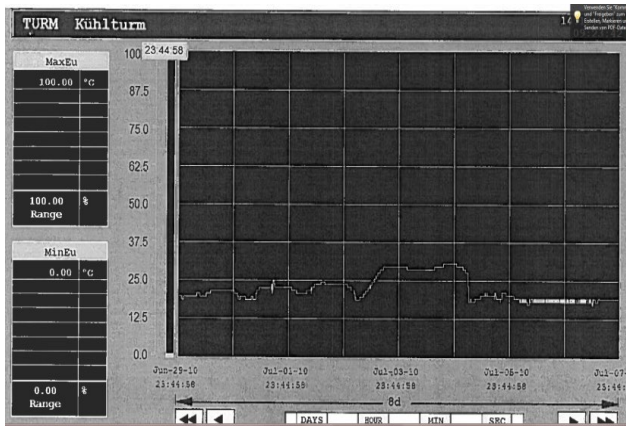


ABBILDUNG :
Differenzdruckregelung

©2010 Institut für angewandtes Stoffstrommanagement (IfaS)

Energiemanagement - Zählerstruktur aufbauen



- Schlechte Erfassung der Energieströme
- Kein Energiekontrollsystem möglich
- Zu hohe Verluste können nicht zugeordnet werden

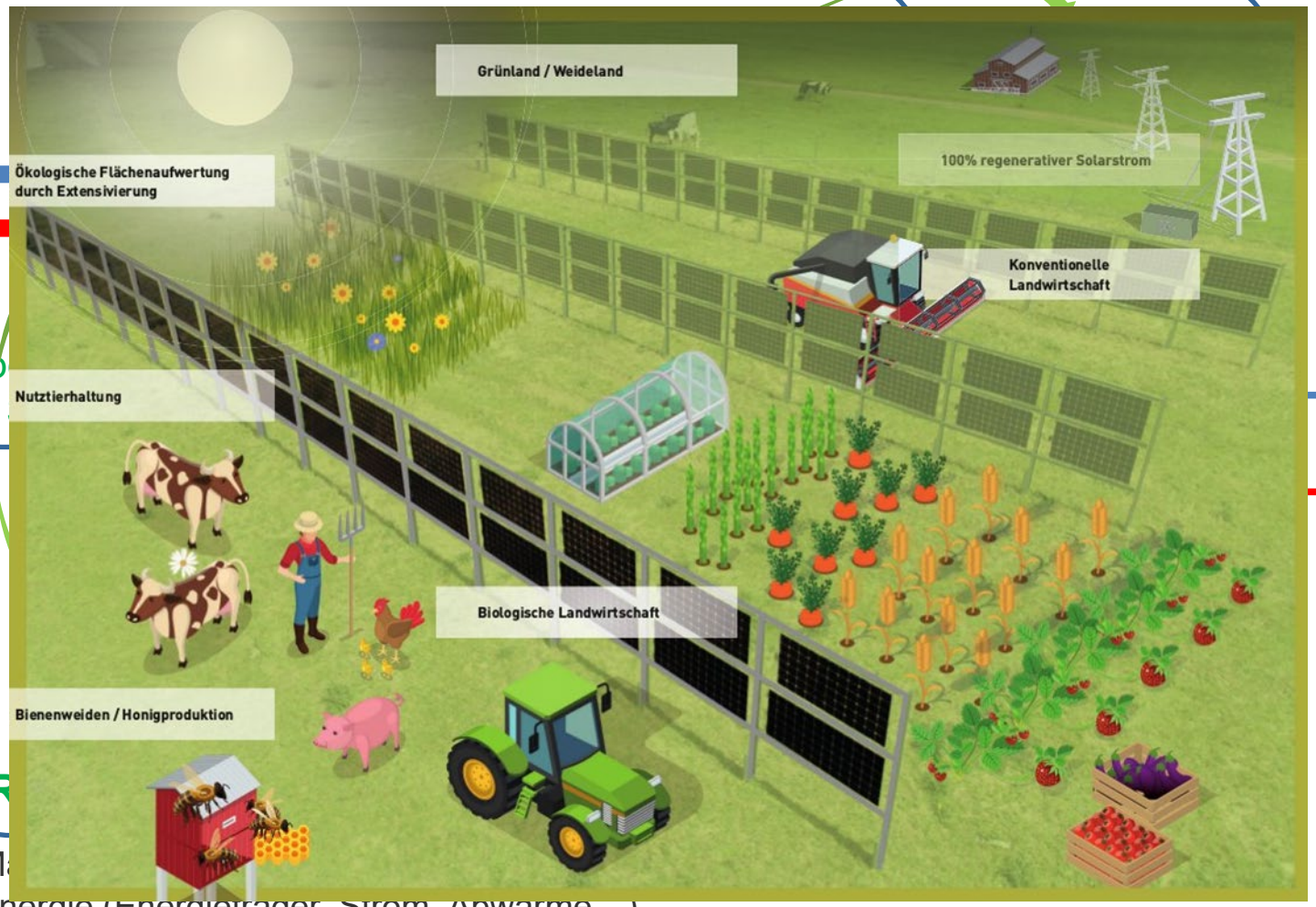
- Kontrolle über einzelne Produktionsbereiche und Querschnittstechnologien
- Grundgerüst für Energiekontrollsystem schaffen

↓

  - Erfassung der Energieströme
  - Energiekontrollsystem einrichten
  - Zuordnung der Verluste

©2010 Institut für angewandtes Stoffstrommanagement (IfaS)

Vom inner- zum überbetrieblichen und regionalen Stoffstrommanagement



Ü

R

Ma

Energie (Energieträger, Strom, Abwärme…)

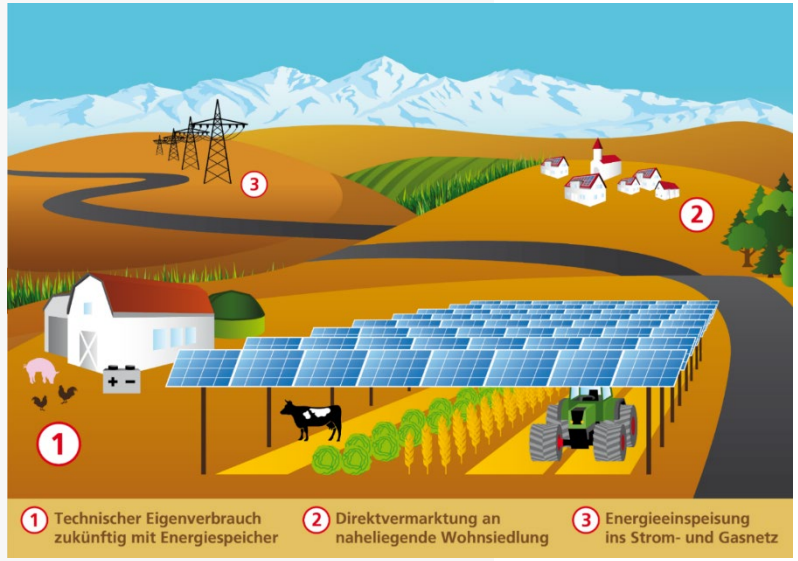
Kreisläufe und synergetische Wechselwirkungen

© 2020 Institut für angewandtes Stoffstrommanagement (IfaS)

Agrophotovoltaik-Anlage zur ressourceneffizienten Landnutzung

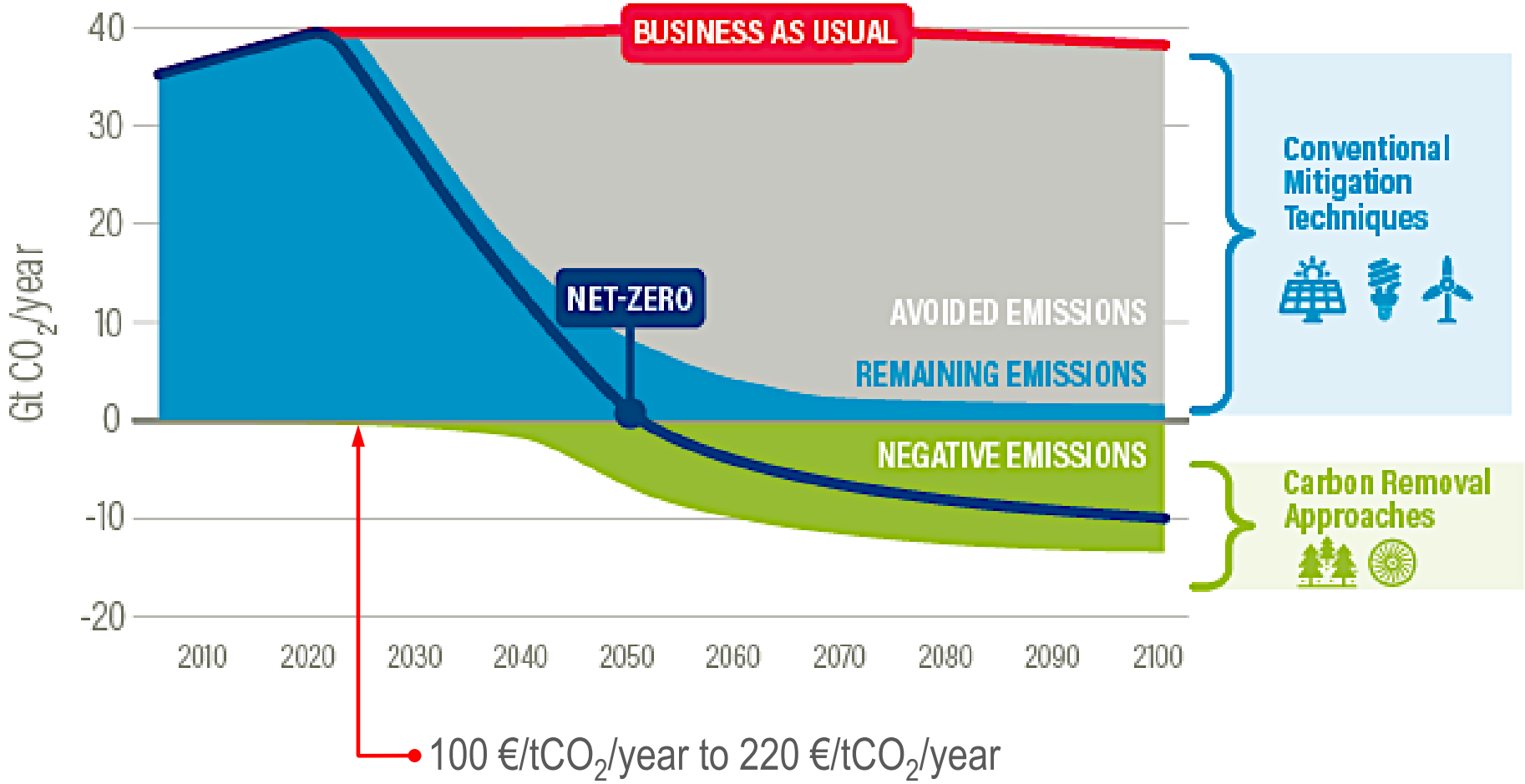
APV-RESOLA

Innovationsgruppen für ein Nachhaltiges Landmanagement



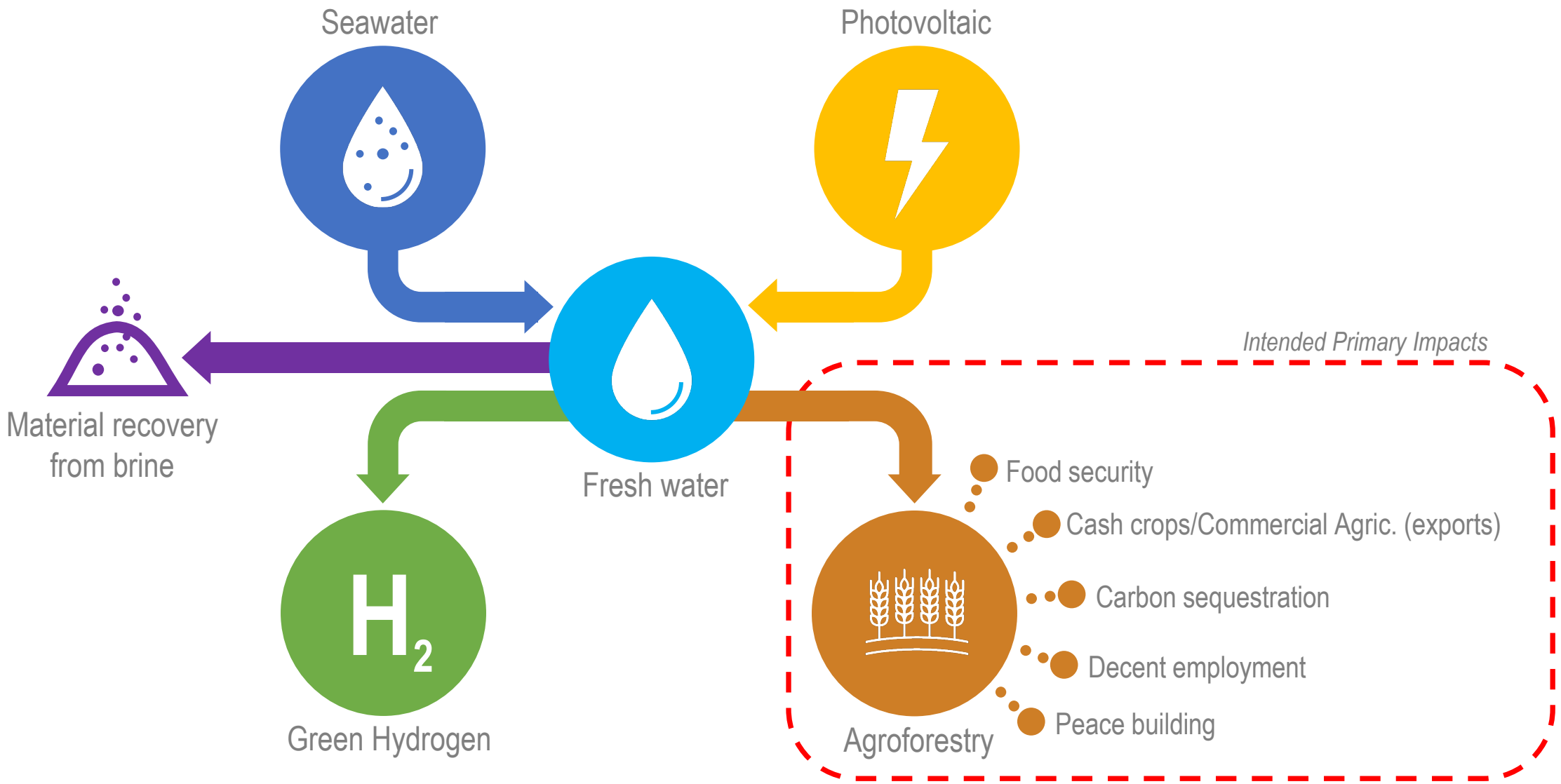
©2019 Institut für angewandtes Stoffstrommanagement (IfaS)

Carbon removal will be of major relevance for the international community



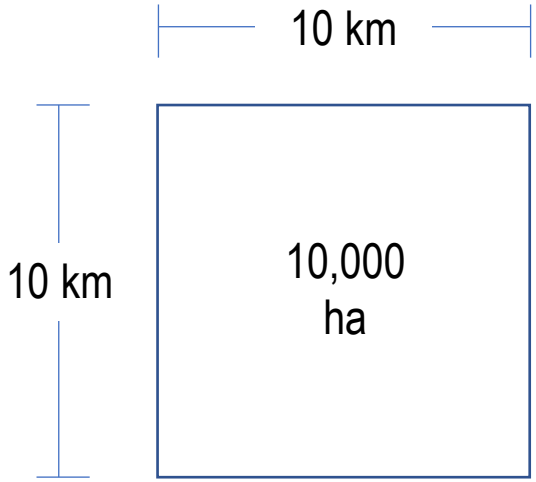
***SOURCE**: wri.org*

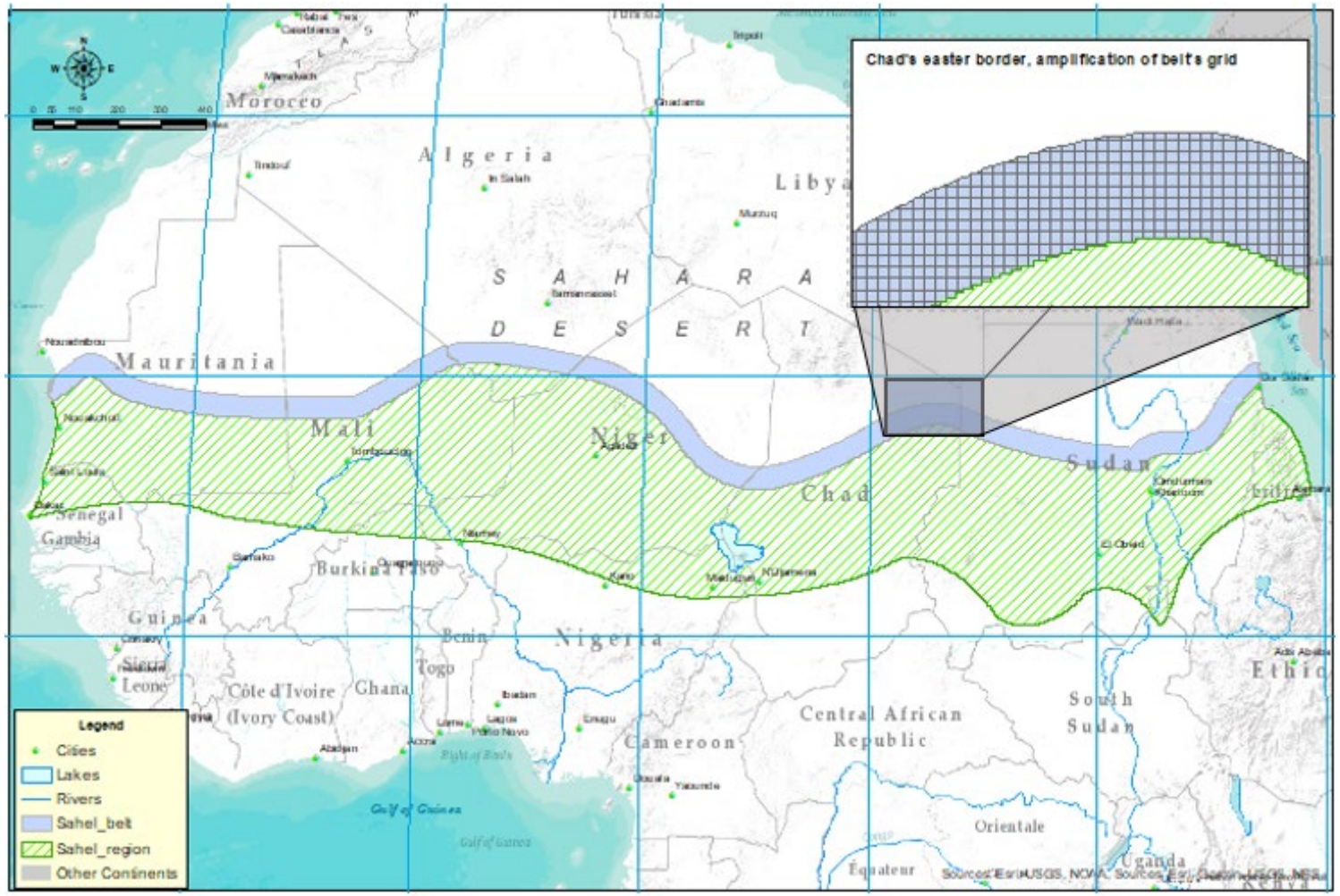
The rationale for water-energy-agric. nexus



Wasserstoff, biogener Kohlenstoff und Carbon Removal

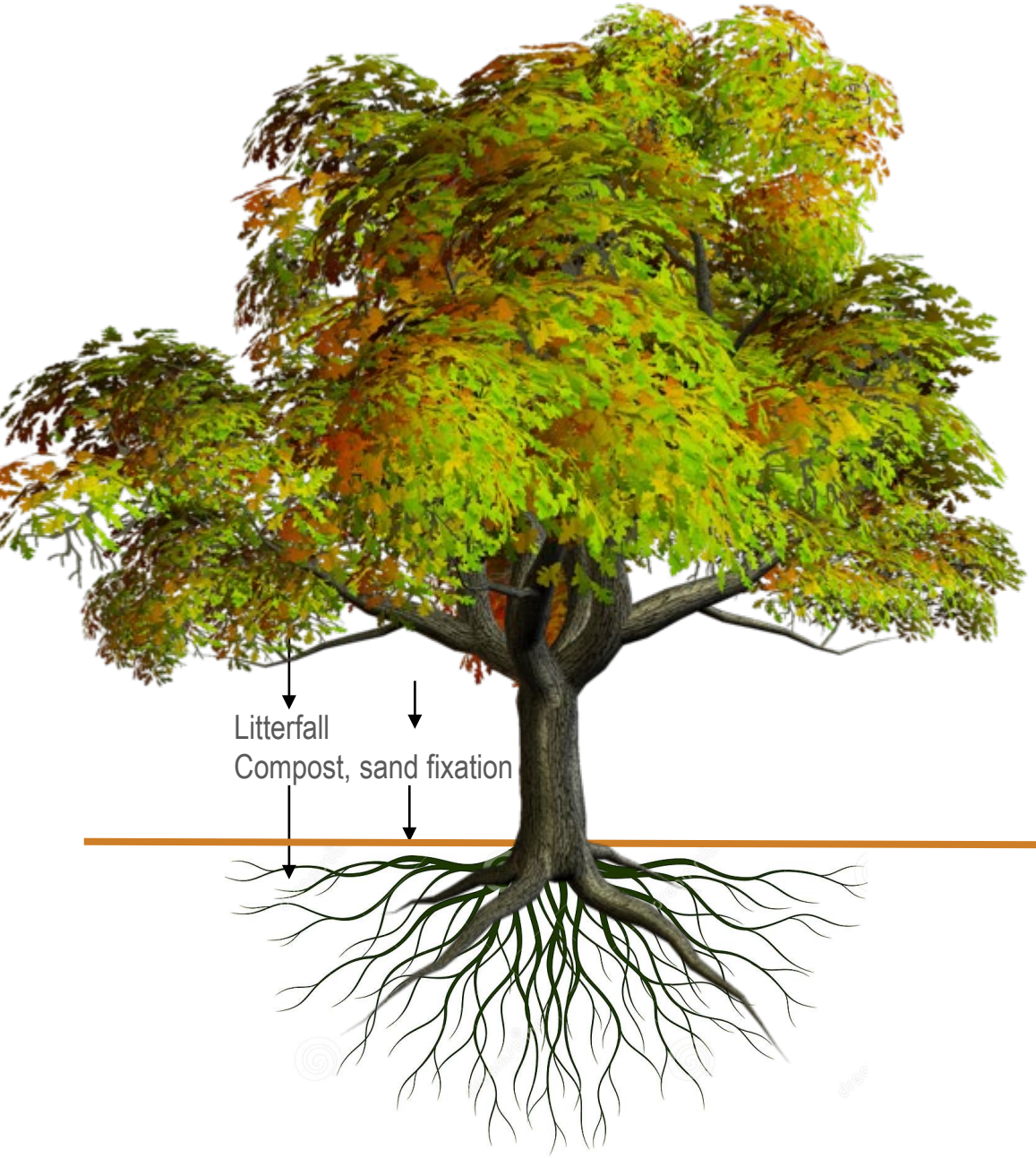
The area was subdivided into a 10 km x 10 km grid (***10,000 ha*** units).





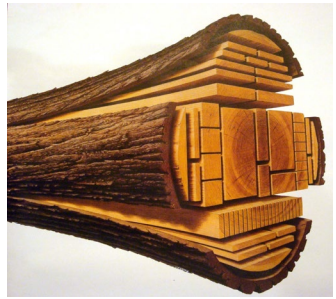
This area could be a green carbon storage and (bio)oil producing land!!

Storing up to 130 tCO_2/ha.year^{-1}



DM

75 %



60 % timber

40 % slabs, crown, branches, bark

biochar

Fixed carbon

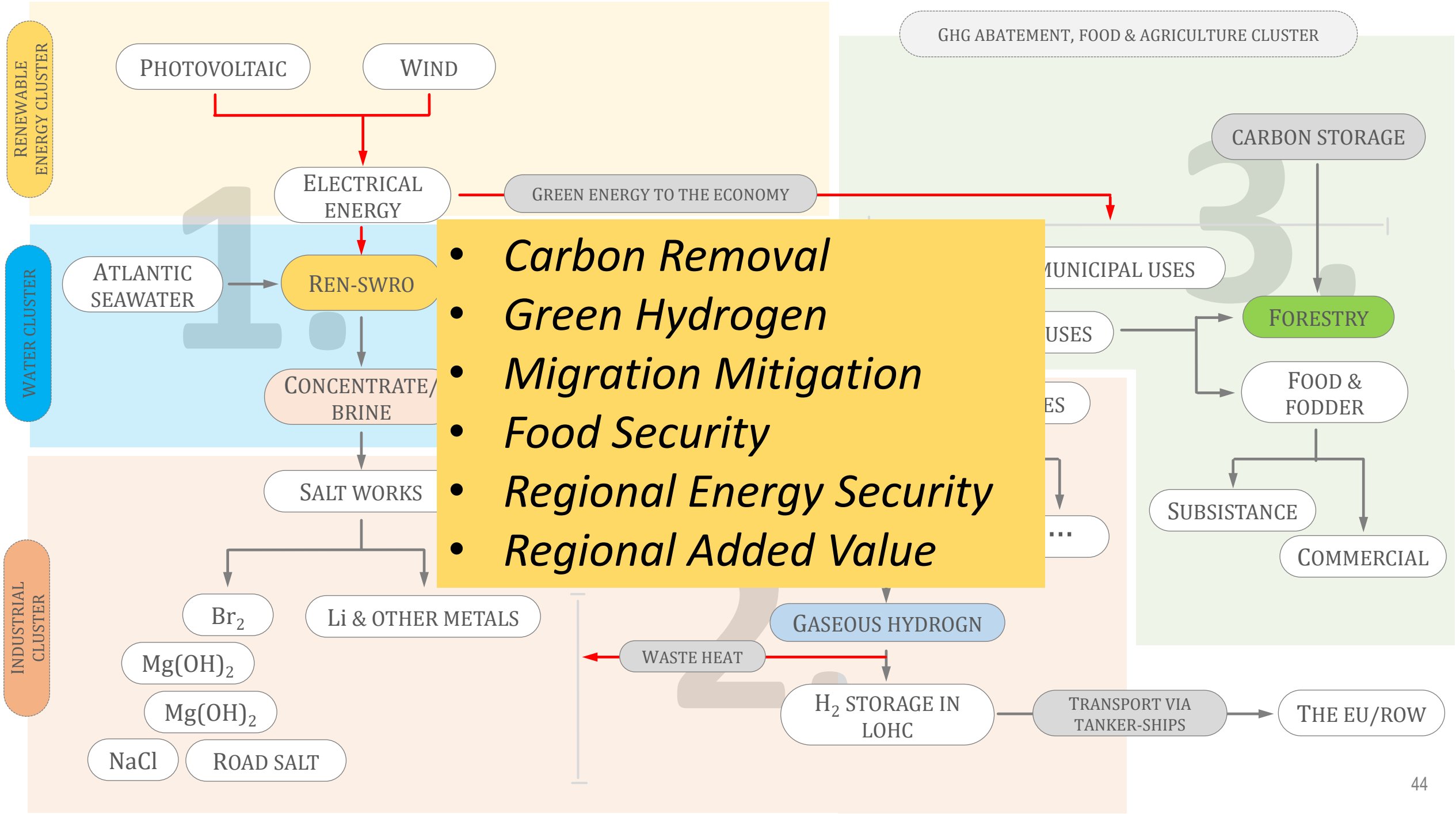
25 %

Soil fertility,
water storage

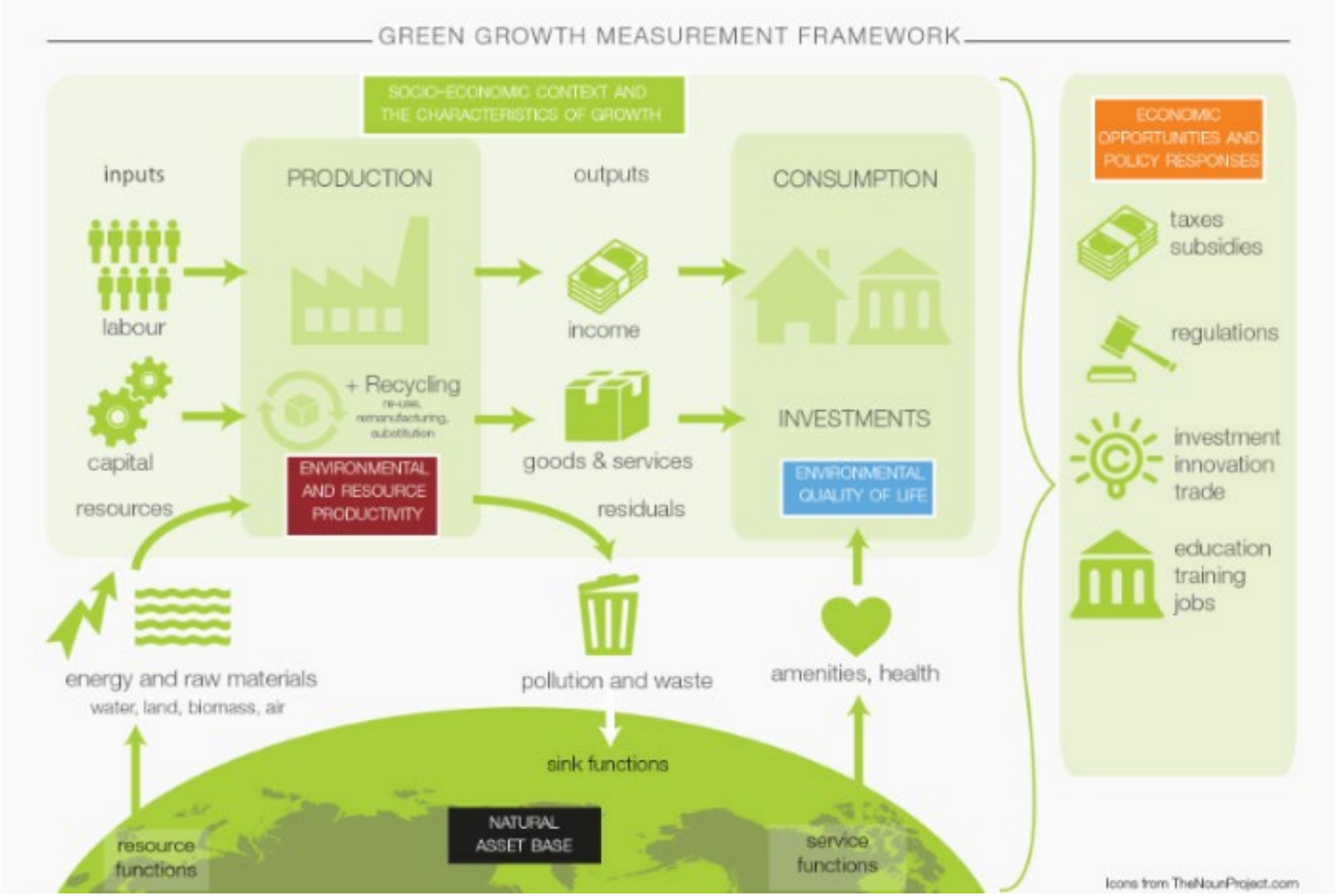
Longterm C-sink

SOC

Biocoenosis
Organic life around charcoal


RENEWABLE ENERGY CLUSTER
PHOTOVOLTAIC
WIND
ELECTRICAL ENERGY
GREEN ENERGY TO THE ECONOMY
GHG ABATEMENT, FOOD & AGRICULTURE CLUSTER
CARBON STORAGE
WATER CLUSTER
ATLANTIC SEAWATER
REN-SWRO
CONCENTRATE/ BRINE
MUNICIPAL USES
USES
FORESTRY
FOOD & FODDER
ES
...
SUBSISTANCE
COMMERCIAL
SALT WORKS
INDUSTRIAL CLUSTER
Br_2
Li & OTHER METALS
$Mg(OH)_2$
$Mg(OH)_2$
NaCl
ROAD SALT
GASEOUS HYDROGN
WASTE HEAT
H_2 STORAGE IN LOHC
TRANSPORT VIA TANKER-SHIPS
THE EU/ROW
1.
2.
3.
• Carbon Removal
• Green Hydrogen
• Migration Mitigation
• Food Security
• Regional Energy Security
• Regional Added Value

Green Growth – Wachstum und Klimaschutz verbinden



Quelle: https://www.oecd.org/greengrowth/green-growth-indicators/

OECD (2014)

© 2020 Institut für angewandtes Stoffstrommanagement (IfaS)

Von CSR zu CSV

- Gesellschaftliche Verantwortung als reine Kostenstelle
- Handeln aufgrund von externem Druck
- Kein „Business Case“
- Auf taktischer/operativer Ebene
- Kein Einfluss auf die Wertschöpfung im Unternehmen

Corporate Social Responsibility

- Gesellschaftliche Verantwortung als Opportunity
- Handeln als Notwendigkeit um im Markt zu bestehen
- Innovationstreiber
- In der Strategie verankert
- Neue Produkte/Services und Märkte erschließen

Creating Shared Value

© 2020 Institut für angewandtes Stoffstrommanagement (IfaS)

Vielen Dank!

Hochschule Trier / Umwelt Campus Birkenfeld
Institut für angewandtes Stoffstrommanagement - IfaS
Postfach 1380
55761 Birkenfeld

Fon: +049 (0) 6782 17 - 12 21
Fax: +049 (0) 6782 17 - 12 64
E-Mail: ifas@umwelt-campus.de
Internet: **www.stoffstrom.org**

© 2020 Institut für angewandtes Stoffstrommanagement (IfaS)