



BIOBALL

Tonnenweise Potential

Neue Nutzung organischer Abfallstoffe

9.11.2022

Regionalverband FrankfurtRheinMain

Dr. Manfred Kircher

Stv. Vorsitzender BioBall e.V.

DIE METROPOLREGION FRANKFURTRHEINMAIN: DICHT BESIEDELT UND HOCH INDUSTRIALISIERT

Die Metropolregion

braucht

nachhaltige
 Kohlenstoffquellen

für

Klimaschutz und
 Wertschöpfung

durch

stoffliche Verwertung
 von Abfällen



Bevölkerungsdichte

- 5,7 Mio. Einwohner



Infrastruktur

- Energien
- Logistik
- Kommunikation



Innovationskraft

- Berufliche Ausbildung
- Forschung & Lehre
- Finanzkraft



Wirtschaftskraft

- Fachkräfte & Wertschöpfung
- Wirtschaftsprofil
- Rahmenbedingungen



Stoffumsatz

- Rohstoffe
- Rest- und Abfallstoffe

IN DER METROPOLREGION SIND DIE CHEMIE- UND PHARMAINDUSTRIE STARK

Die Metropolregion

braucht

nachhaltige
 Kohlenstoffquellen

für

Klimaschutz und
 Wertschöpfung

durch

stoffliche Verwertung
 von Abfällen

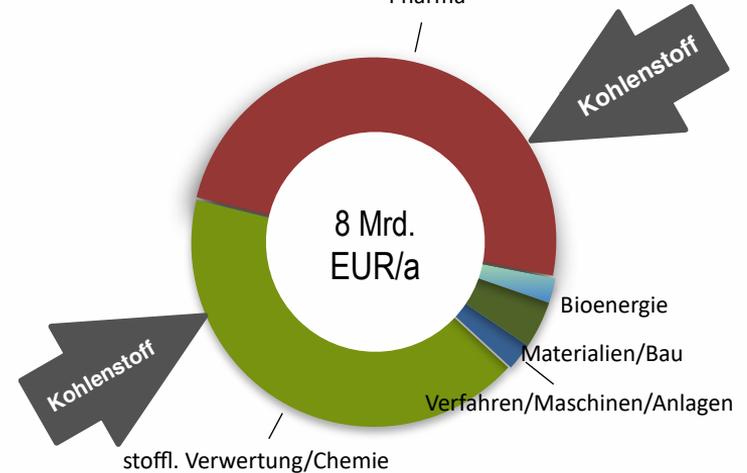
Chemie-Pharmawirtschaft
 in der Metropolregion

57.000 Beschäftigte

27,5 Mrd. EUR Umsatz

20% der dt. Chemieindustrie

Biobasierte Wirtschaft in der
 Metropolregion



Quelle: Bioökonomie in Hessen (HTaI Wiesbaden; 2017)

Die Metropolregion

braucht

nachhaltige
 Kohlenstoffquellen

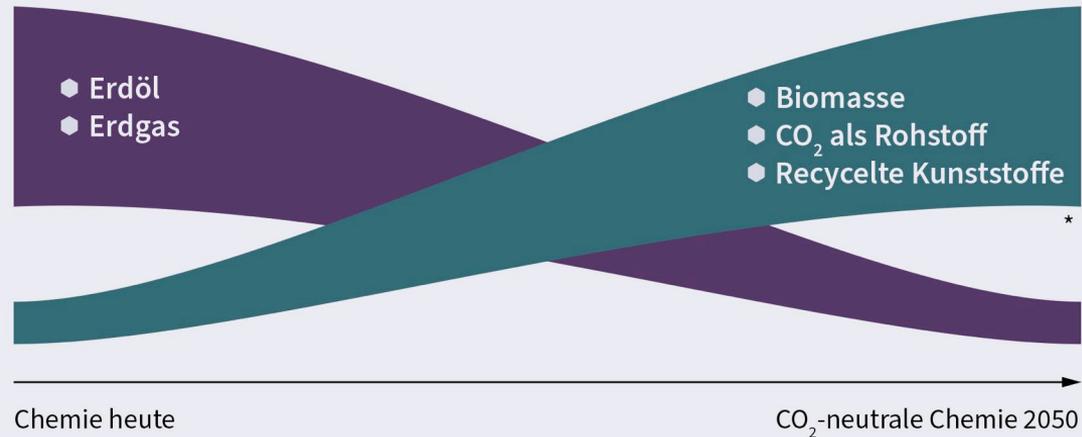
für

Klimaschutz und
 Wertschöpfung

durch

stoffliche Verwertung
 von Abfällen

DIE ROHSTOFFE VON MORGEN



* Voraussetzungen: Kunststoffabfälle und Biomasse sind in ausreichender Menge verfügbar. Das gilt auch für den zur CO₂-Nutzung notwendigen Wasserstoff, der zudem mithilfe von erneuerbaren Energien hergestellt werden und bezahlbar sein muss.

Quelle: VCI

BIOGENE ABFÄLLE DER METROPOLREGION SIND POTENTIELLE KOHLENSTOFFQUELLEN

Die Metropolregion

braucht

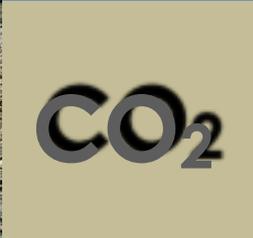
nachhaltige
Kohlenstoffquellen

für

Klimaschutz und
Wertschöpfung

durch

stoffliche Verwertung
von Abfällen

			
Organische Reststoffe (Kommunen, Industrie)	Bio-Abfälle (Braune Tonne, Grünschnitt)	Klärschlamm (Kommunen, Industrie)	CO₂-Emission (Biogas-Anlagen)
1.400.000 t/a WW	700.000 t/a WW	146.000 t/a DW	50.000 t/a
(wachsendes Angebot erwartet)		(wachsendes Angebot erwartet)	(wachsendes Angebot erwartet)

Quelle: Kircher M, Michels J (2015) Studie zur wirtschaftlichen Bedeutung der wissensbasierten Bioökonomie in Hessen. HTal Wiesbaden

Photo Mitte: Compost site, Germany. Wikimedia Commons / Crystalclear.

Photo links: Waste transport, Germany. Wikimedia Commons / Kora27.

Photo rechts: Sludge. Wikimedia Commons / US Fish and Wildlife Service.

Die Metropolregion
braucht
nachhaltige
Kohlenstoffquellen
für
Klimaschutz und
Wertschöpfung
durch
stoffliche Verwertung
von Abfällen

Leistungsparameter	Kriterium	Ziel
Klimaschutz	X-Grad Kompatibilität	≙ 2°C
Mehrwert	EBIT 3 Jahre nach Markteintritt	≙ 16 %
Stofffluss-Nutzung	Zahl geeigneter Stoffflüsse	≙ 2
	Volumen	≙ 100 t/a
	Nutzungspotential	≙ 50 %
Marktdurchdringung	3 Jahre nach Markteintritt	≙ 10 %
Übertragbarkeit	Zahl geeigneter Regionen	≙ 2

OPTIONEN FÜR KLIMASCHUTZ DURCH STOFFLICHE ABFALLVERWERTUNG

	Quelle	CO ₂ -eq (1000 t/a)	Gegenmaßnahmen
<p>Die Metropolregion braucht nachhaltige Kohlenstoffquellen für Klimaschutz und Wertschöpfung durch stoffliche Verwertung von Abfällen</p>	Energien (Strom, Wärme, Treibstoff)	34.925	Dekarbonisierung
	Landwirtschaft	1.923	Kulturtechniken
	Prozesse	731	Schließen des Kohlenstoffkreislaufs durch stoffliche Verwertung
	Abfall, Abwasser	422	

* Erfassung und Bepreisung im Rahmen von EU „Fit-for-55“ in Diskussion

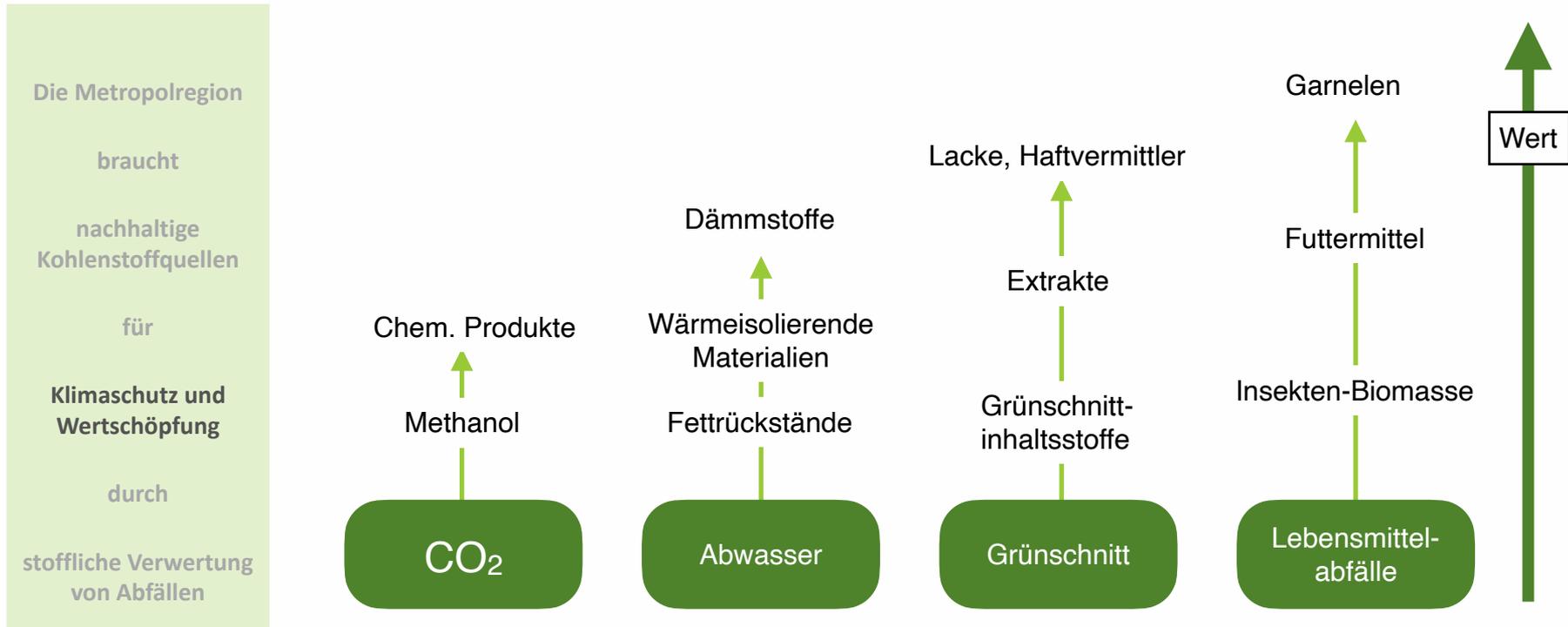
Quelle der Spalten 1, 3: https://umwelt.hessen.de/sites/umwelt.hessen.de/files/2022-01/treibhausgasbilanz_2019.pdf

Quelle der Spalte 4 (MHKW):

https://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/1410/publikationen/2018-06-26_texte_51-2018_energieerzeugung-abfaelle.pdf

<https://www.hamburger-energetisch.de/WP-Server/wp-content/uploads/2019/02/Bilanzierung-von-CO2-aus-Müllverbrennungsanlagen-in-Hamburg.pdf>

OPTIONEN FÜR WERTSCHÖPFUNG DURCH STOFFLICHE VERWERTUNG



Die Metropolregion

braucht

nachhaltige
 Kohlenstoffquellen

für

Klimaschutz und
 Wertschöpfung

durch

stoffliche Verwertung
 von Abfällen

Rohstoffe:

- Reststoffe der Lebensmittelherstellung, der Zellstoff-/Papierherstellung bzw. Reststoffe holzbasierter Bioraffinerien

Verfahren:

- Extraktion von Glykanen und ausgewählten Koppelprodukten

Zielprodukte:

- Glykane (Polysaccharide)
 - Lacke und Beschichtungen z.B. für Pharma-Wirkstoffträgersysteme
- Extraktionsrückstände
 - unpolare Carbonsäuren
- Polyphenole
 - antimikrobielle Beschichtungen (Zahnmedizin)
 - Granulatmaterialien (Dünger)

Koordination: Fraunhofer-Einrichtung für Wertstoffkreisläufe und Ressourcenstrategie IWKS



Apple pomace
 © Fh IWKS

GEFÖRDERT VOM



Bundesministerium
 für Bildung
 und Forschung

INFEED: FUNKTIONALISIERTE FUTTERMITTEL AUS RESTSTOFFEN DER PAPIER- UND LEBENSMITTELINDUSTRIE

Die Metropolregion

braucht

nachhaltige
Kohlenstoffquellen

für

Klimaschutz und
Wertschöpfung

durch

stoffliche Verwertung
von Abfällen

Rohstoffe:

- Reststoffe aus der Papier- und Lebensmittelindustrie

Verfahren:

- *Insect farming* auf Basis biogener Reststoffe

Ziele:

- Antibiotisch wirkendes Tierfutter für die Garnelenzucht
 - Vermeidung von Antibiotika-Einsatz durch
 - Maßnahmen zur Pathogenkontrolle
 - Erhöhung von Krankheitsresistenzen
- Entwicklung einer nachhaltigen (no-waste) Aquakultur



Larvae of the soldier fly
© Fh IME

Koordination: Technische Hochschule Mittelhessen, Institut für Bioverfahrenstechnik und Pharmazeutische Technologie

GEFÖRDERT VOM



Bundesministerium
für Bildung
und Forschung

AMP-FOOD: ANTIMIKROBIELLE WIRKSTOFFE AUS RESTSTOFFEN DER PAPIER- UND LEBENSMITTELINDUSTRIE

Die Metropolregion

braucht

nachhaltige
Kohlenstoffquellen

für

Klimaschutz und
Wertschöpfung

durch

stoffliche Verwertung
von Abfällen

Rohstoffe:

- Reststoffe aus der Papier- und Lebensmittelindustrie

Verfahren:

- *Insect farming* auf Basis biogener Reststoffe
- Isolation wirksamer antimikrobieller Peptide (AMPs)
- alternativ Klonierung und heterologe Expression

Ziele:

- Herstellung maßgeschneiderter natürlicher AMPs
 - schützen Lebens- und Futtermittel vor mikrobiellen Verderb durch Gram negative Hygienekeime
- Zulassungstests in verschiedenen Lebensmittelmatrices



Soldier fly
© Fh IME

Koordination: Fraunhofer-Institut für Molekularbiologie und Angewandte Oekologie IME

GEFÖRDERT VOM



Bundesministerium
für Bildung
und Forschung

Die Metropolregion

braucht

nachhaltige
Kohlenstoffquellen

für

Klimaschutz und
Wertschöpfung

durch

stoffliche Verwertung
von Abfällen

Rohstoffe:

- flüssigen Abfallsubstraten von Bioabfallbehandlungen
- Altspisefette / Fettrückstände von Fettabscheidern

Verfahren:

- Umesterung mittelkettiger Fettsäuren mit Glycerin
- Anreicherung PCM-tauglicher Triglyceride
- Mikroverkaselung

Ziele:

- Herstellung eines nachhaltigen Dämmmaterials
 - durch Integration von Bio-PCM in einen mineralischen Dämmstoff auf Zementschaumbasis entsteht ein thermischer EnergieSpeicherSchaum.

Koordination: Technische Universität Darmstadt



Insulation material
© TU Darmstadt

GEFÖRDERT VOM



Bundesministerium
für Bildung
und Forschung

Die Metropolregion

braucht

nachhaltige
Kohlenstoffquellen

für

Klimaschutz und
Wertschöpfung

durch

stoffliche Verwertung
von Abfällen

Rohstoffe:

- CO₂ aus biogenen Quellen

Verfahren:

- Heterogene Katalyse zur Erzeugung von Methanol
- Methanol als Rohstoff für Fermentationen

Ziele:

- 2-(S)-Methylsuccinat als chirale Feinchemikalie
- Biomasseprotein für Futtermittel

Koordination: Technische Universität Darmstadt, Fachbereich Chemie, TC 1



Biogas plant
© Infraseriv GmbH & Co. Höchst KG

GEFÖRDERT VOM



Bundesministerium
für Bildung
und Forschung

ABZUMEOH: GRUNDCHEMIE AUS CO₂ DER ZEMENTHERSTELLUNG

Die Metropolregion

braucht

nachhaltige
 Kohlenstoffquellen

für

Klimaschutz und
 Wertschöpfung

durch

stoffliche Verwertung
 von Abfällen

Rohstoffe:

- Dezentral anfallendes Kohlendioxid aus Abgasströmen
- H₂ aus der Elektrolyse mithilfe regenerativer Energien

Verfahren:

- Isolierung von CO₂ aus Abgasströmen
- Katalytische Methanolsynthese

Ziele:

- Methanol in Reinheit nach IMPCA-Spezifikation
- Weiterverwertung von O₂ aus der Elektrolyse
- Einbindung der Technologie in der Kalkherstellung
- Vermarktungskonzept

Koordination: bse Engineering Leipzig GmbH



GEFÖRDERT VOM

Limestone quarry
 © Schaefer Kalk GmbH & Co. KG



Bundesministerium
 für Bildung
 und Forschung

ABFÄLLE DER RMA-REGION HABEN POTENTIAL ALS INDUSTRIELLE KOHLENSTOFFQUELLE

Die Metropolregion
braucht
nachhaltige
Kohlenstoffquellen
für
Klimaschutz und
Wertschöpfung
durch
stoffliche Verwertung
von Abfällen

RMA-Gebiet	Restabfall (35% biogen; feucht)	Bio- und Grünabfall
Abfallvolumen (t/a)	305.000	160.000 feucht 28.000 trocken
Kohlenstoffgehalt (t/a)	183.000 <small>60% C-Gehalt angenommen</small>	12.000 <small>44% C-Gehalt angenommen</small>
Emissionspotential (t CO₂/a)	677.000	44.400

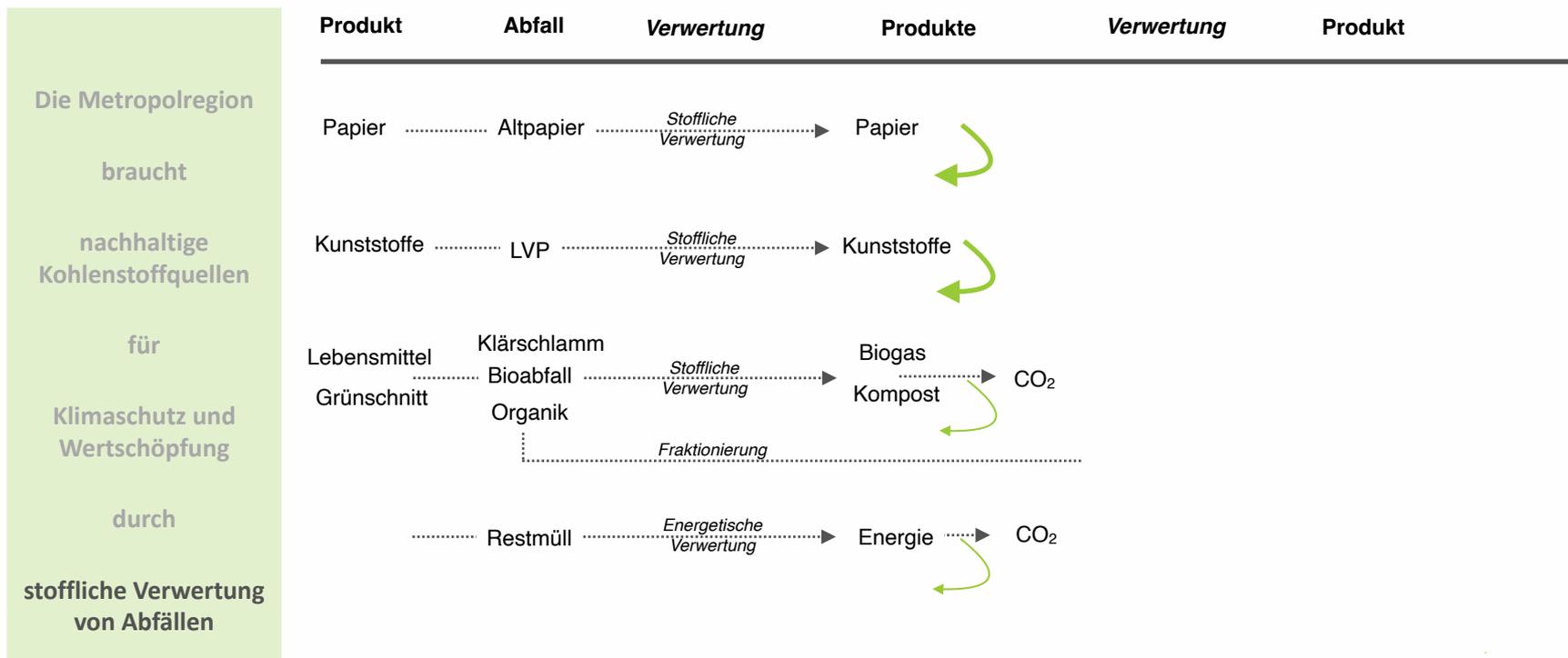


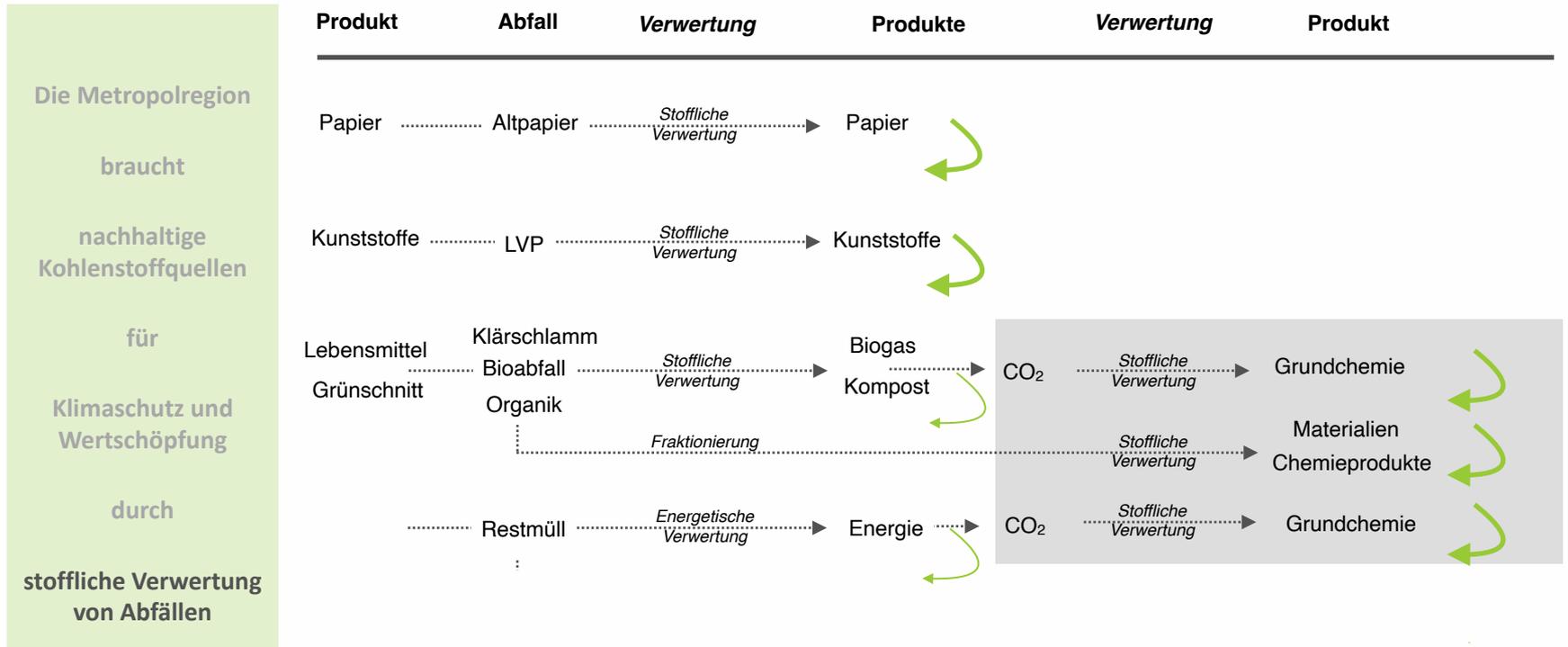
Der Rest-, Bio-, Grünabfall
der RMA-Region kann zum
**Kohlenstoffbedarf der
hessischen Chemieindustrie**
beitragen

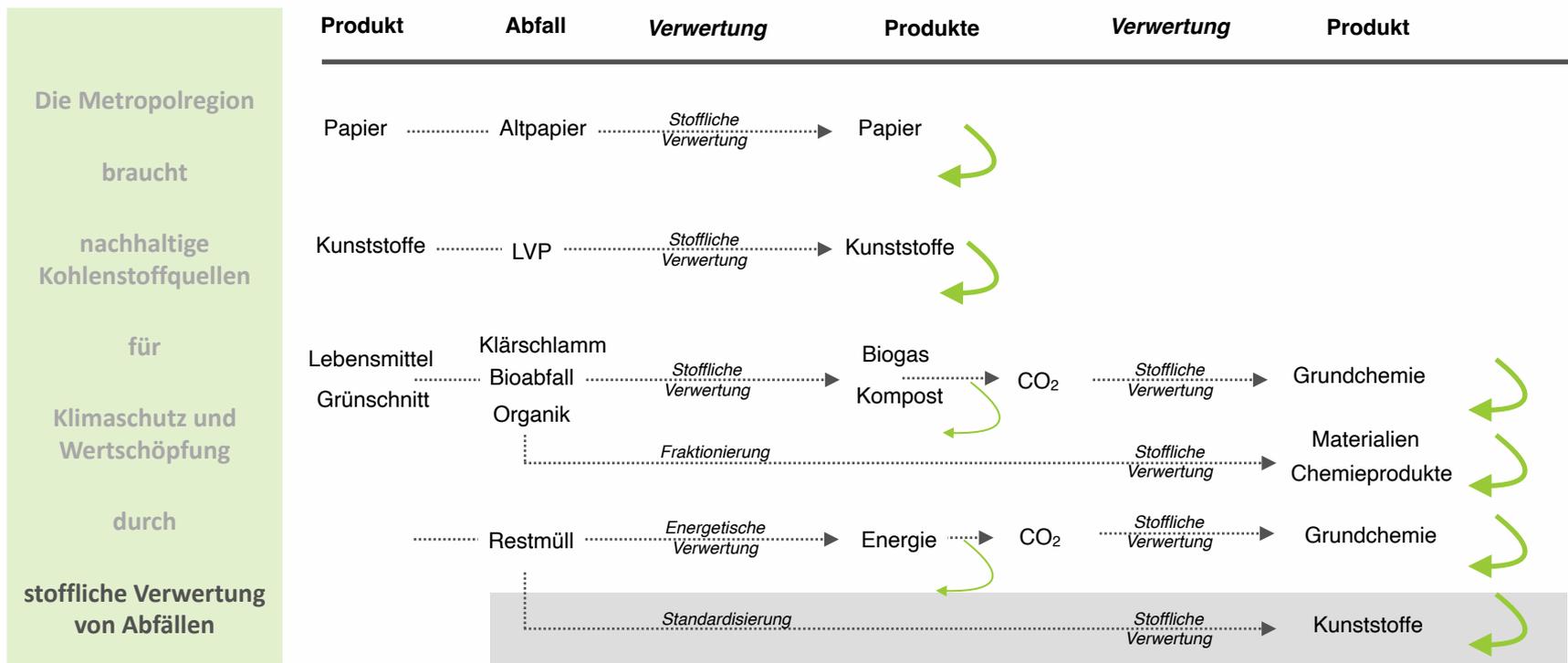
ODER



CO₂ emittieren.
(80% der Emission
von Offenbach entsprechend)







Die Metropolregion

braucht

nachhaltige
Kohlenstoffquellen

für

Klimaschutz und
Wertschöpfung

durch

stoffliche Verwertung
von Abfällen

Technologien



- Forschungsergebnisse in die Praxis skalieren
- Wertschöpfungsketten umfassend transformieren



Infrastruktur

- Öffentliche und private Infrastruktur für Energien, Logistik und Recycling anpassen



Rahmenbedingungen

- Stofflicher Abfallverwertung Vorrang geben
- Wissen und Akzeptanz bei allen Akteuren



Realisierungsplan

- Langfristige Planung öffentlicher & privater Maßnahmen
- Monitoring des Transformationsfortschritts



VIELEN DANK FÜR IHRE AUFMERKSAMKEIT

bioball@provadis-hochschule.de

<https://biooekonomie-metropolregion.de>