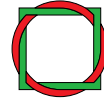




**Energetische
Biomassenutzung**



Wuppertal Institut
für Klima, Umwelt, Energie
GmbH

Das Vorhaben wird bearbeitet von



Fraunhofer

UMSICHT

03KB066 A-C: KomInteg

Gefördert durch



Koordiniert vom



*Wissenschaftlich
begleitet vom*



„Nachhaltige Integration von
Bioenergiesystemen im Kontext einer
kommunalen Entscheidungsfindung“

Regionale Wechselwirkungen der
Bioenergiotechnologien aus kommunaler Sicht

Vortrag im Rahmen des 2. Workshop, Frankfurt, 18.02.2014

Jochen Nühlen (Fraunhofer UMSICHT)
Florian Noll (IZES gGmbH)

Bildung von kommunalen Clustern



Energetische
Biomassenutzung

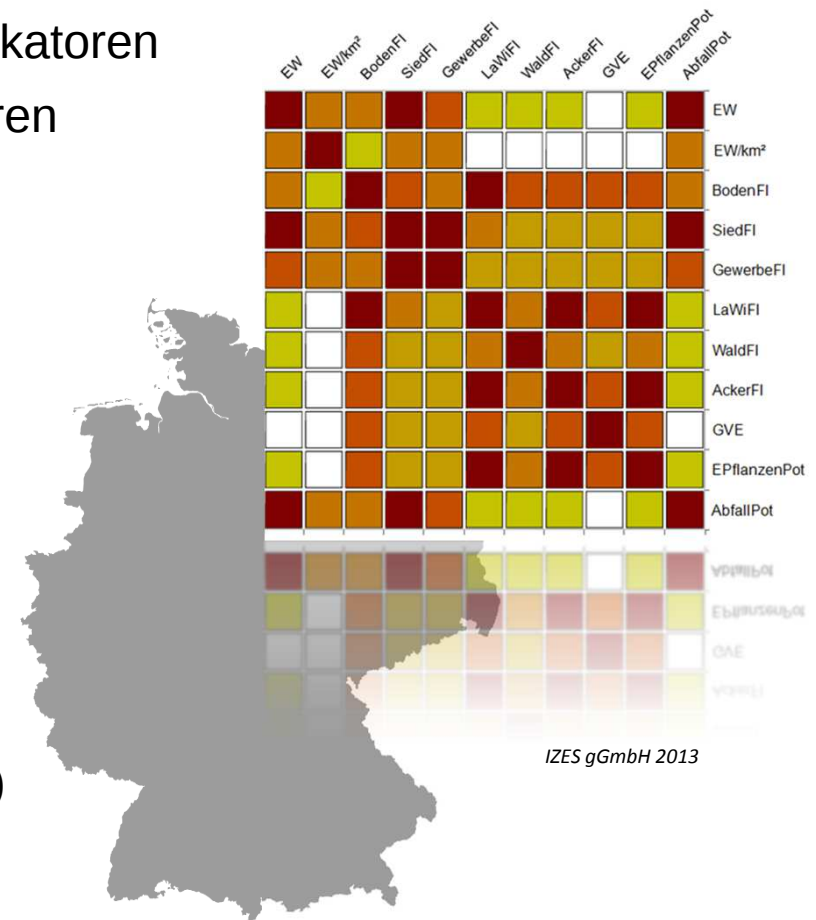
1. Auswahl der Clusterindikatoren anhand der vorhandenen Bioenergiepotenziale

- Zusammenstellung von ca. 11.300 kommunalen Datensätzen
- Analyse von über 70 verschiedenen Indikatoren
- Auswahl von sechs geeigneten Indikatoren

- Einwohnerzahl
- Ackerfläche
- Waldfläche
- Viehbestand
- Strohmenge
- Grasmenge abzgl. Raufutterbedarf

2. Durchführung der Clusteranalyse

- Anwendung eines agglomerativen hierarchischen Clusterverfahrens (AHC)
- Analyse und Beschreibung der Clusterergebnisse anhand weitere Indik.

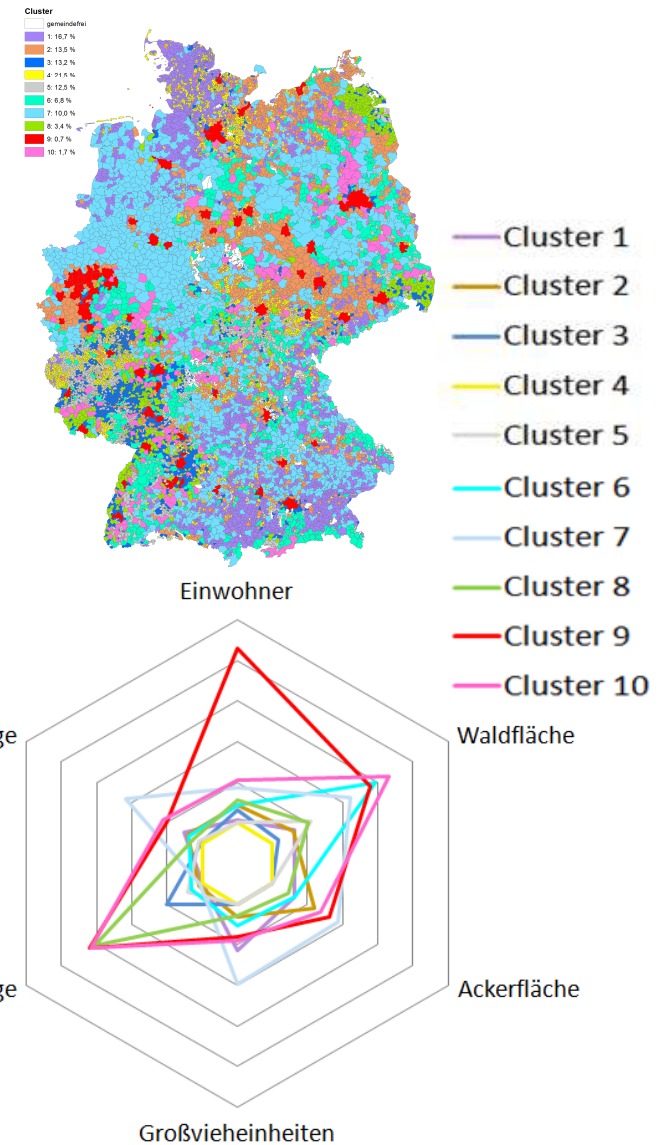
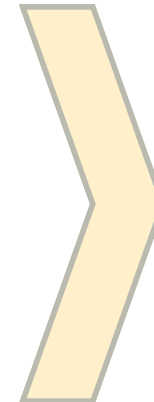
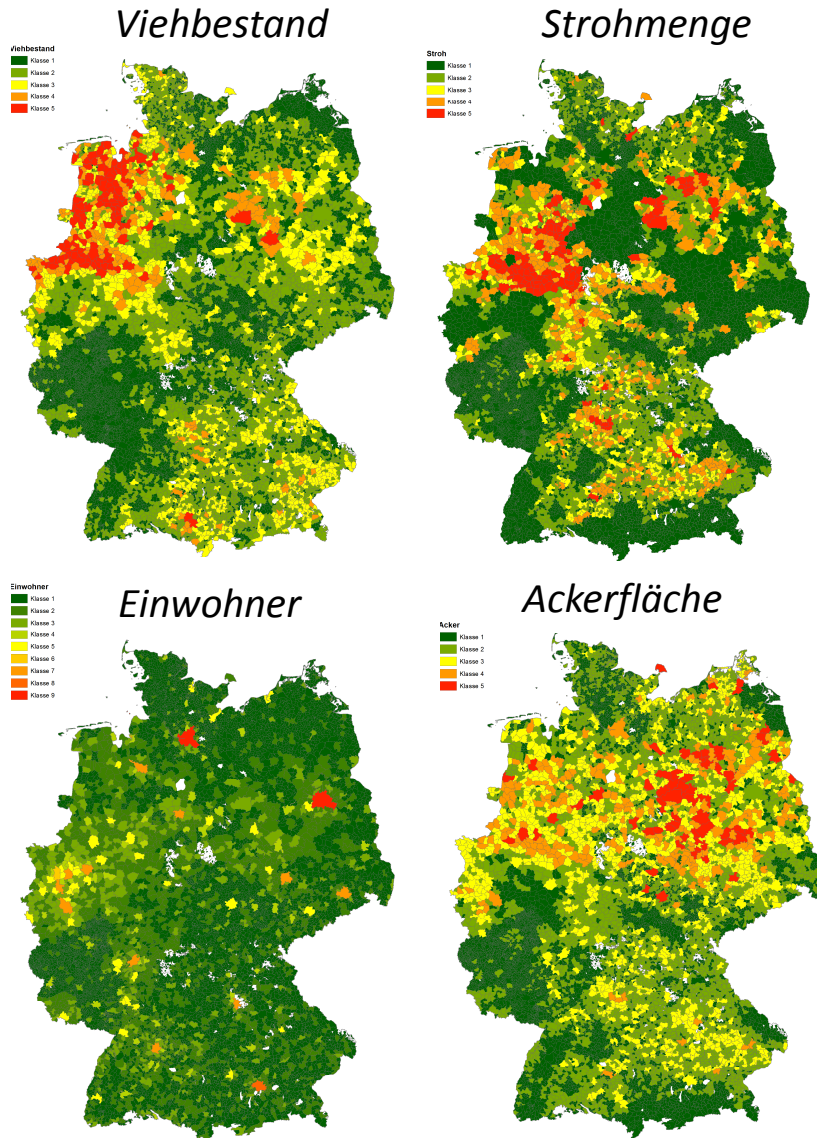


Vereinfachte Darstellung der Clusterung



Energetische
Biomassenutzung

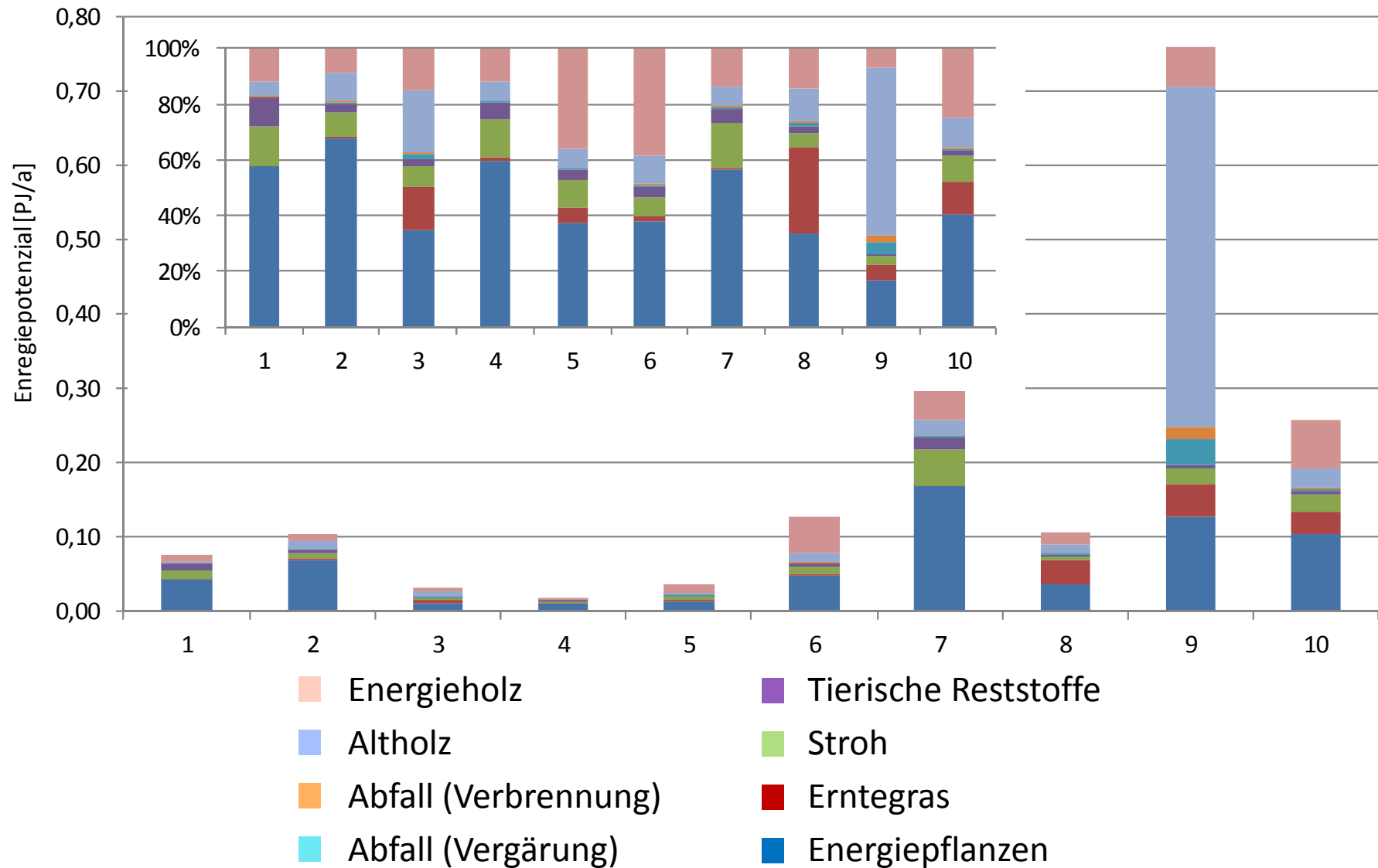
Quelle: Geodaten des Bundes, bearbeitet durch IZES gGmbH 2013



Cluster nach Bioenergiepotenzialen



Energetische
Biomassenutzung



Darstellung der Clusterschwerpunkte



Energetische
Biomassenutzung

Stadt- und Gemeindetyp:	Landgemeinde	Kleinstadt	Mittelstadt	Großstadt
Potenzial Stroh und tierische Reststoffe	1		7	
Energiepflanzenpotenzial	2			
Erntegraspotenzial	3	8		
Energieholzpotenzial	5	6		
kein Bioenergiepotenzial	4			
	gering ← (abs.) Abfall- und Altholzpotenzial → hoch			

Beschreibung der Cluster



Energetische
Biomassenutzung

Nr

Beschreibung der Cluster

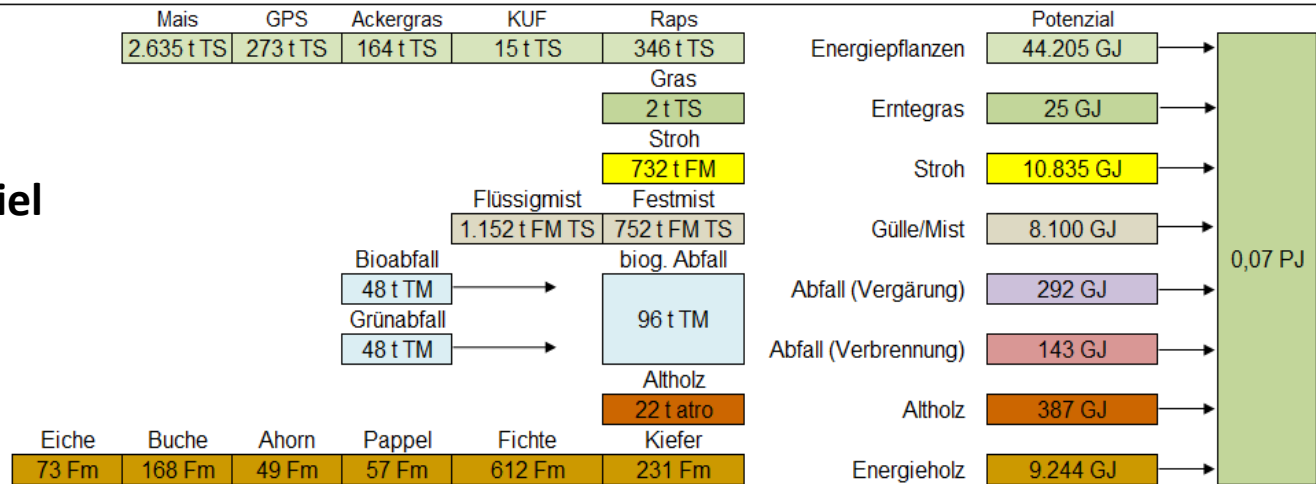
- 1 Kleinere landwirtschaftlich geprägte Gemeinden und Städte mit Viehhaltung
*Cluster 1 besteht aus gering besiedelten, landwirtschaftlich geprägten Gemeinden mit einem hohen **Viehhaltungs**anteil. Die Gemeinden haben größtenteils **nicht mehr als 8.000 Einwohner** und sind überwiegend in **Schleswig-Holstein, Niedersachsen und Bayern** angesiedelt. Trotz der ländlichen Struktur weisen die Gemeinden für die nächsten Jahre gute Wachstumschancen auf, was sich in einer überdurchschnittlich **hohen Kaufkraft** der Menschen widerspiegelt.*
- 2 Kleinere landwirtschaftlich geprägte Gemeinden und Städte mit Ackerbau
- 3 Kleinstädte im Umland größerer Städte ohne Ackerbau und Viehhaltung
- 4 Kleine Gemeinden ohne nennenswerte Bioenergiepotenziale
- 5 Kleine forstwirtschaftlich geprägte Gemeinden und Städte
- 6 Größere forstwirtschaftlich geprägte Gemeinden und Städte
- 7 Größere forst- und landwirtschaftlich geprägte Gemeinden und Städte
- 8 Kleinere Städte und Gemeinden mit hohem Grünlandanteil
- 9 Großstädte
- 10 Größere (besonders forst- aber auch landwirtschaftlich geprägte) Städte

Cluster-spezifische Energiemodelle

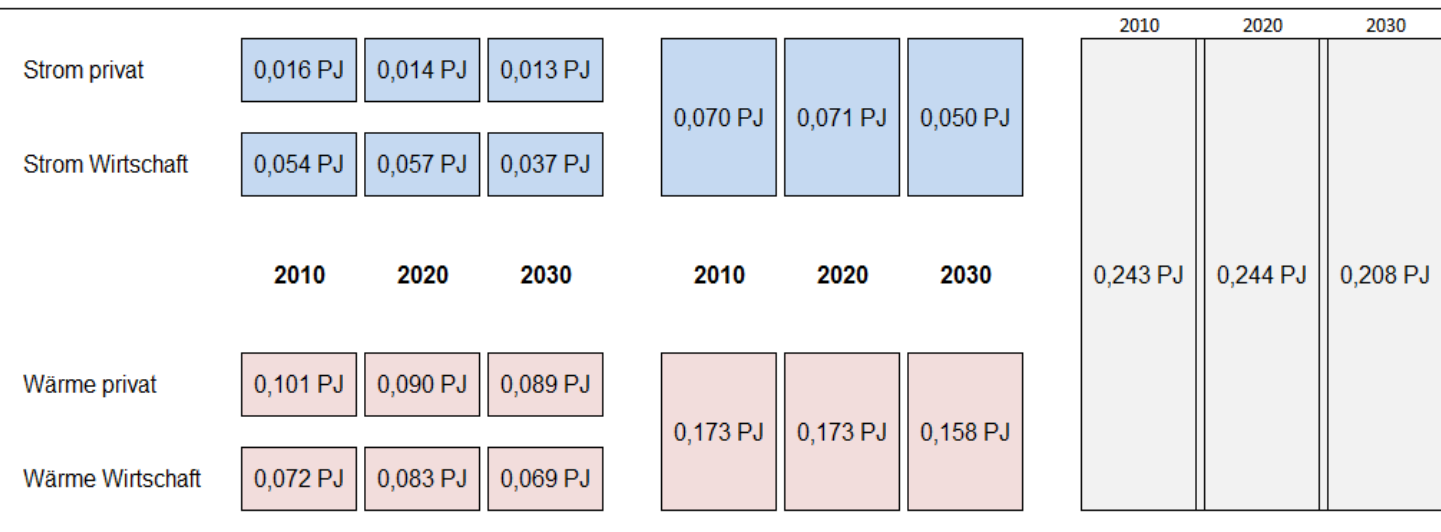


Energetische
Biomassenutzung

Beispiel Cluster 1



**Primär-
energie-
potenzial**
(Mittelwerte)



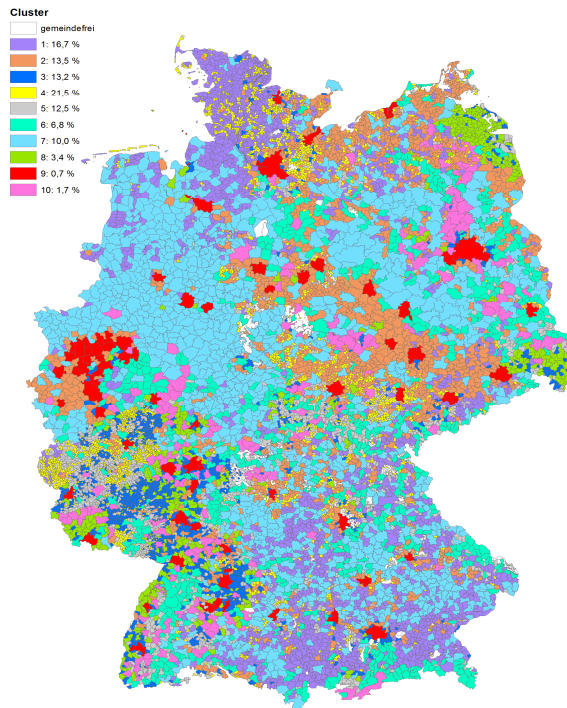
**Endenergie-
verbrauch**
(Mittelwerte)

Verknüpfung Cluster mit Technologien

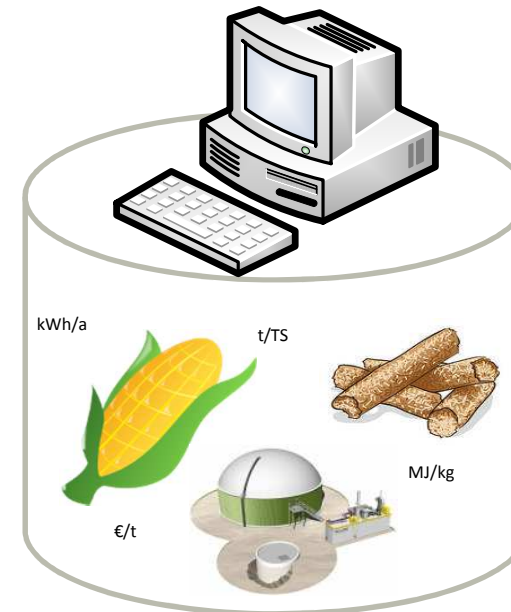


Energetische
Biomassenutzung

Kommunen-Cluster



Technologie-Set



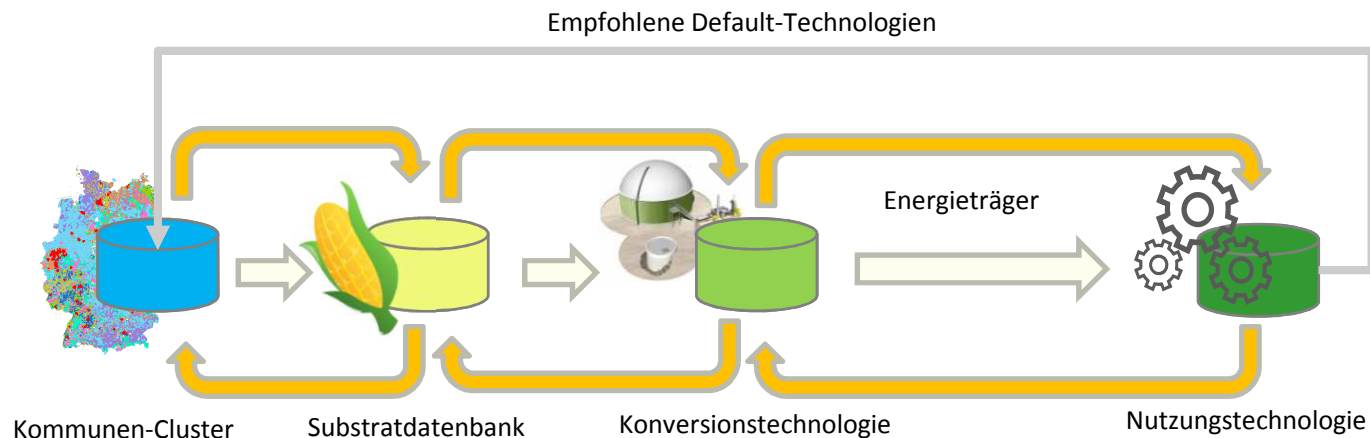
- Abgleich der generierten Cluster mit der Substratdatenbank des Techn.-Sets
 - Wahl des Konversionsprozesses, der Konv.-Technologie und Konv.-Anlage
 - Einschätzung der Marktreife
 - zusätzlich: Angabe exemplarischer Kosten
- Empfehlung von Bioenergienutzung-Pfaden für die zehn Cluster

Ausgangslage



Energetische
Biomassenutzung

- Zehn kommunale Cluster
- Technologie- und Substratdatenbank
- Auswahl prinzipiell geeigneter Bioenergienutzungspfade
- Analyse von **Wechselwirkungen**
- Finale Ausweisung von Technologien für die jeweiligen Cluster
- Ableitung von Handlungsempfehlungen



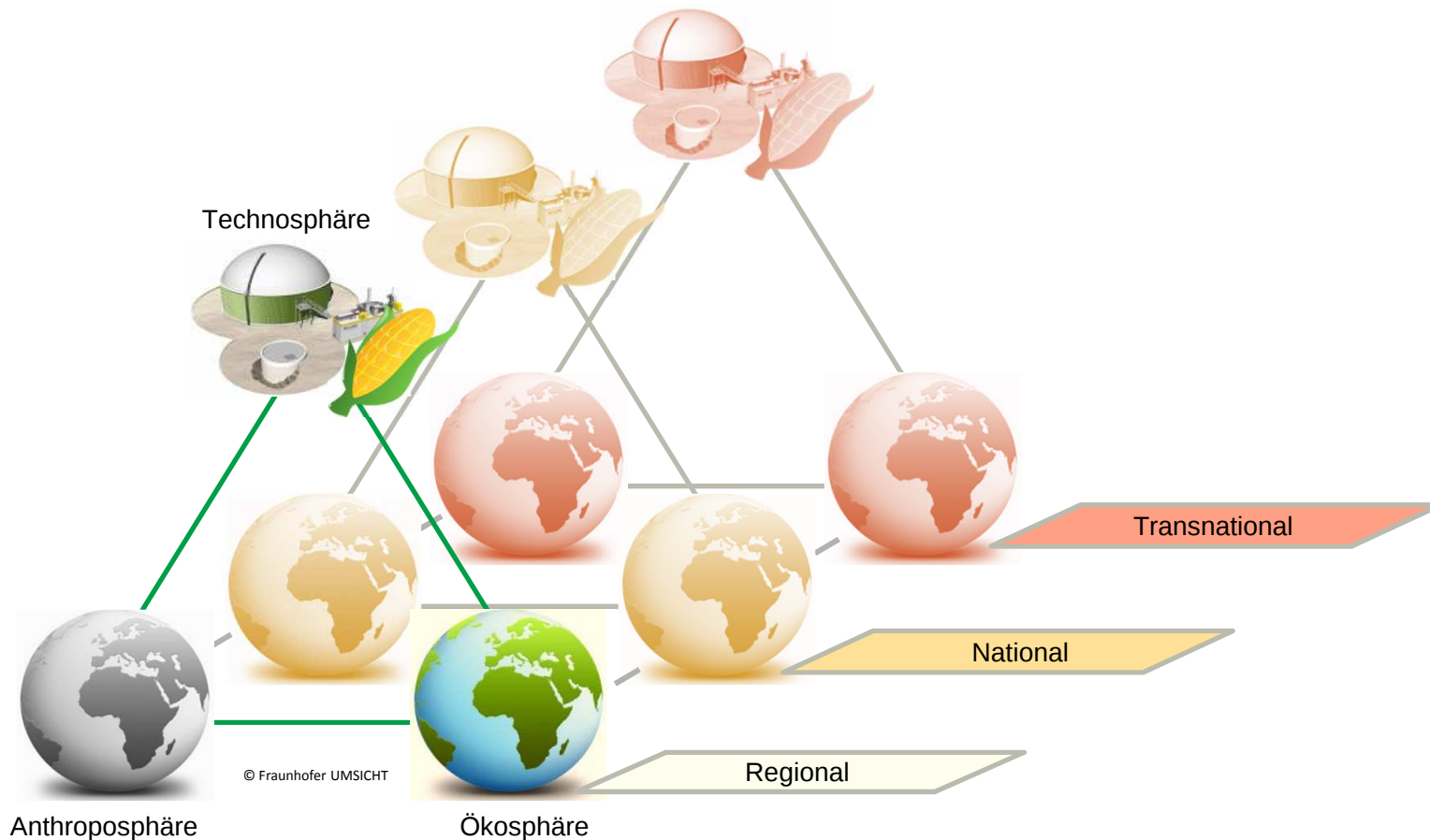
© Fraunhofer UMSICHT

Vortragsziel



Energetische
Biomassenutzung

- **Wechselwirkungen** beim Einsatz von Bioenergiesystemen
- Kategorisieren und exemplarisch darstellen
- Fokus auf regionaler/kommunaler Ebene



Wechselwirkungen

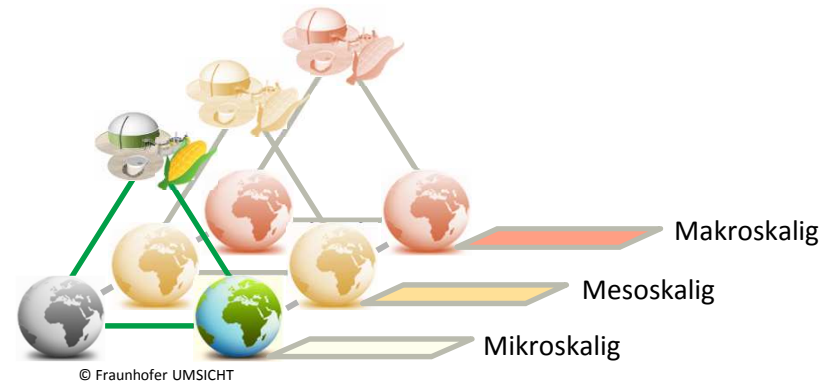


Energetische
Biomassenutzung

- Sich bedingende Beeinflussung zweier oder mehrerer variabler Parameter in Abhängigkeit von Ort und Zeit.

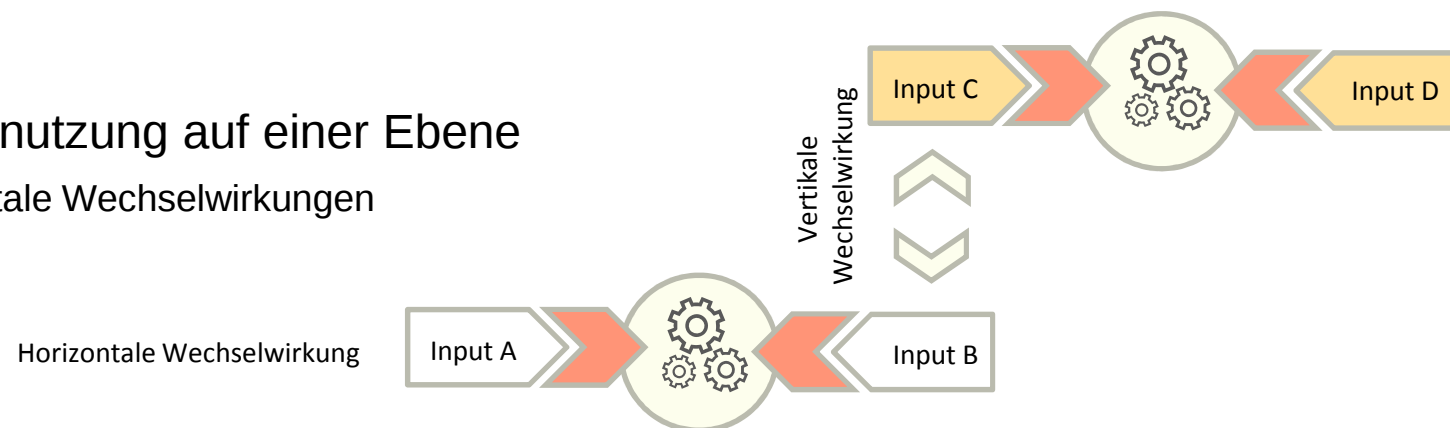
- Biomassenutzung als Multi-Level System

- Vertikale Wechselwirkungen



- Biomassenutzung auf einer Ebene

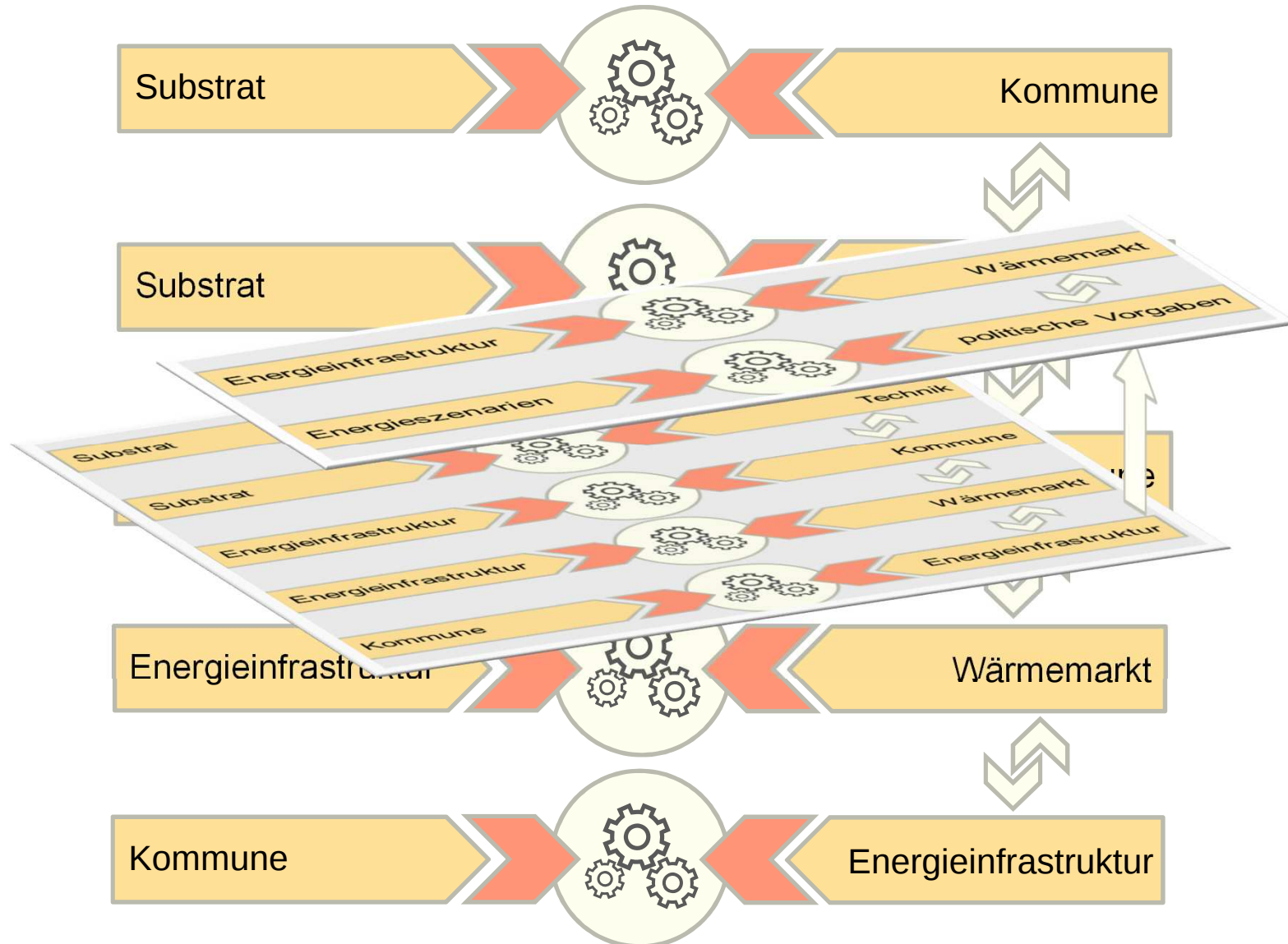
- Horizontale Wechselwirkungen



Wechselwirkungen



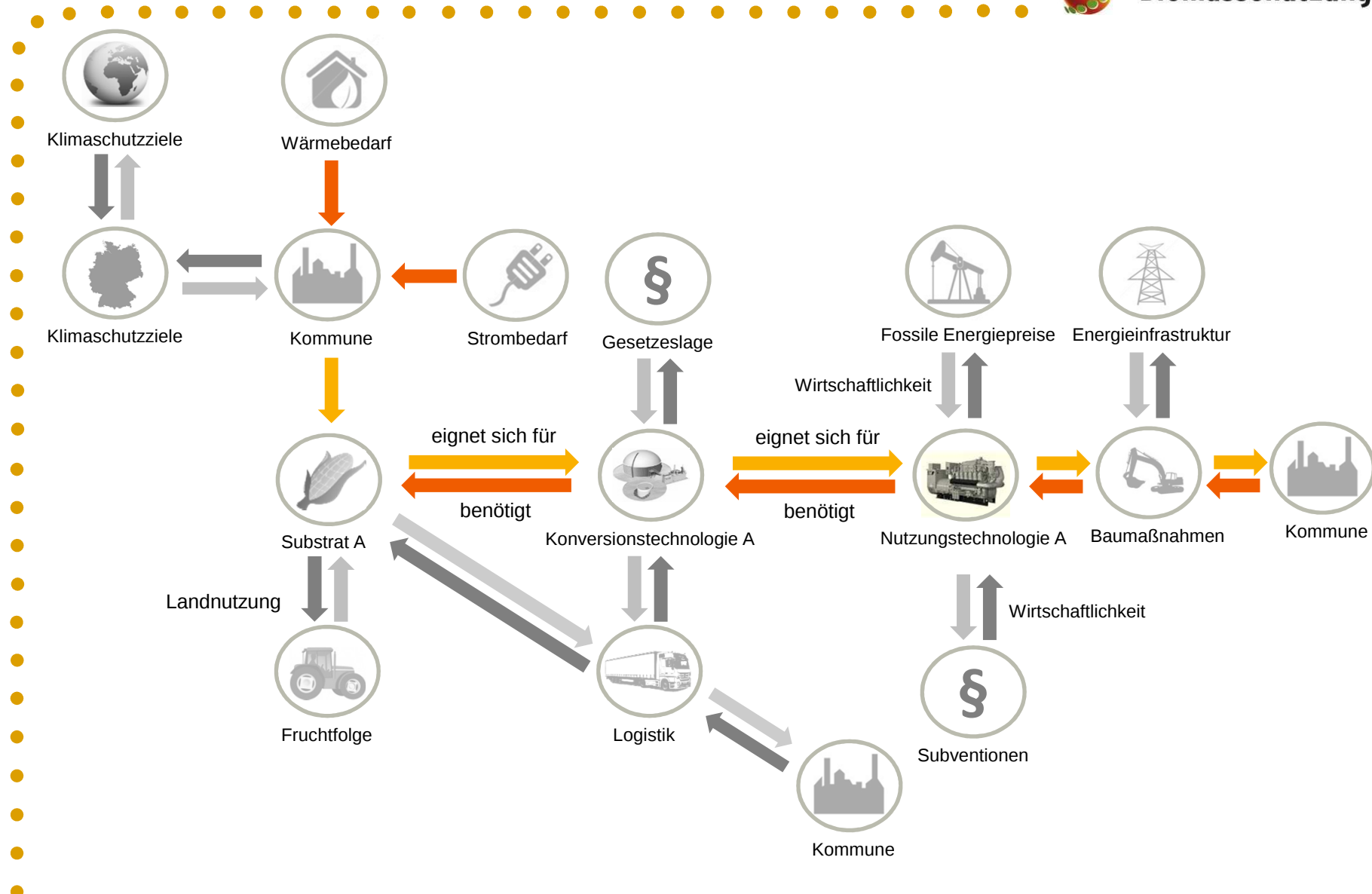
Energetische
Biomassenutzung



Direkte und indirekte Effekte



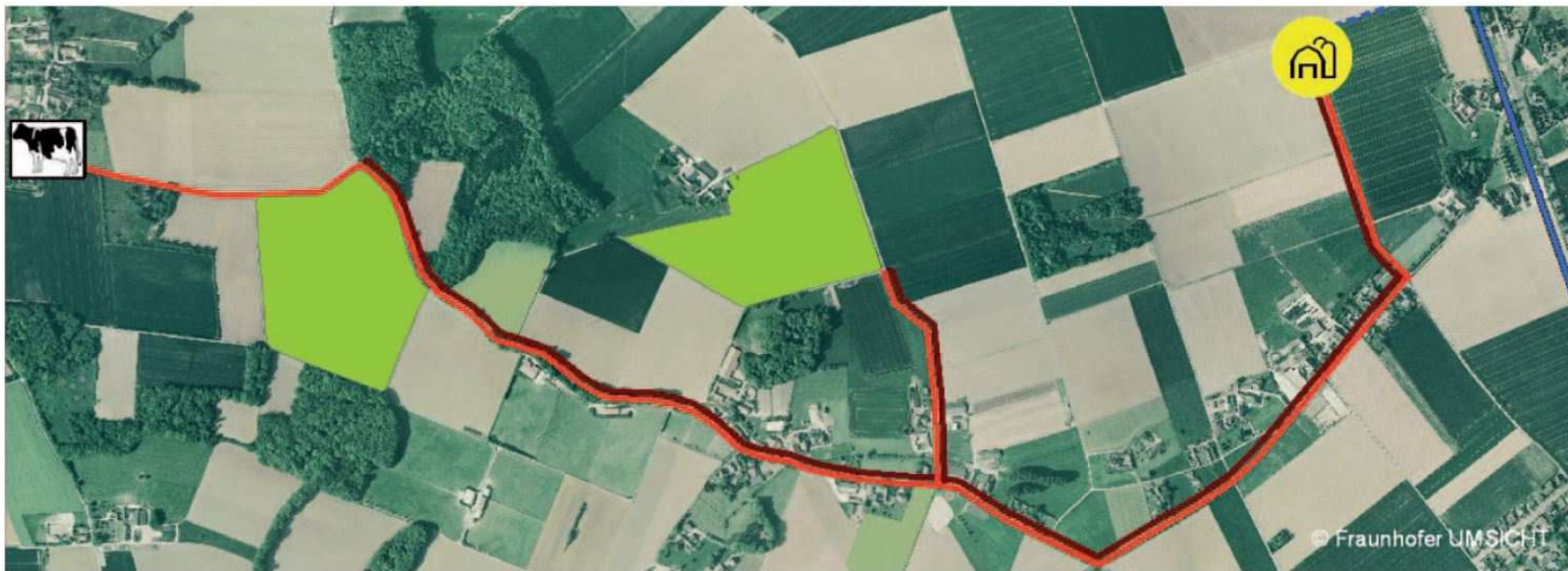
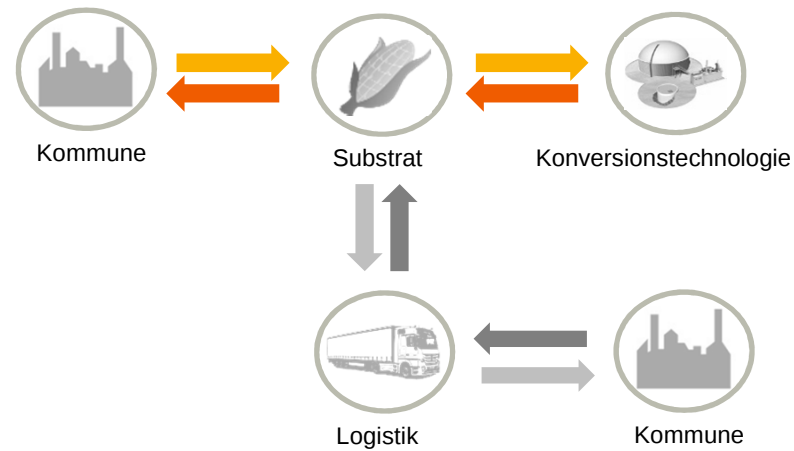
Energetische
Biomassenutzung



Mikroskalige Wechselwirkungen



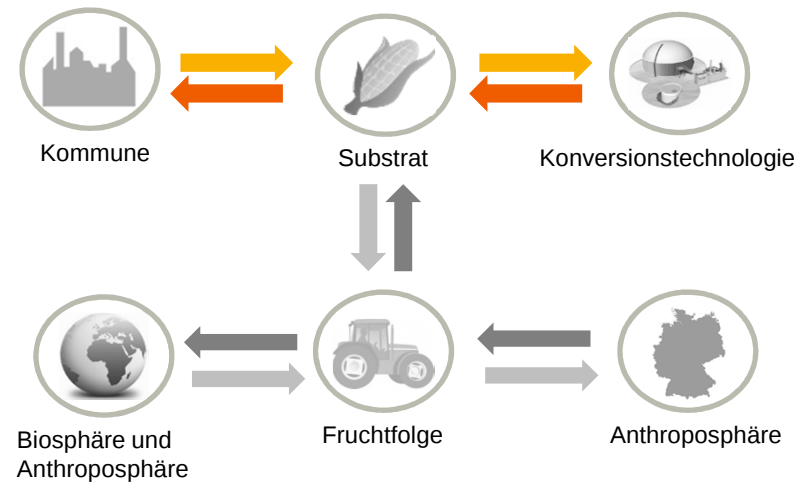
Energetische
Biomassenutzung



Mesoskalige Wechselwirkungen



Energetische
Biomassenutzung

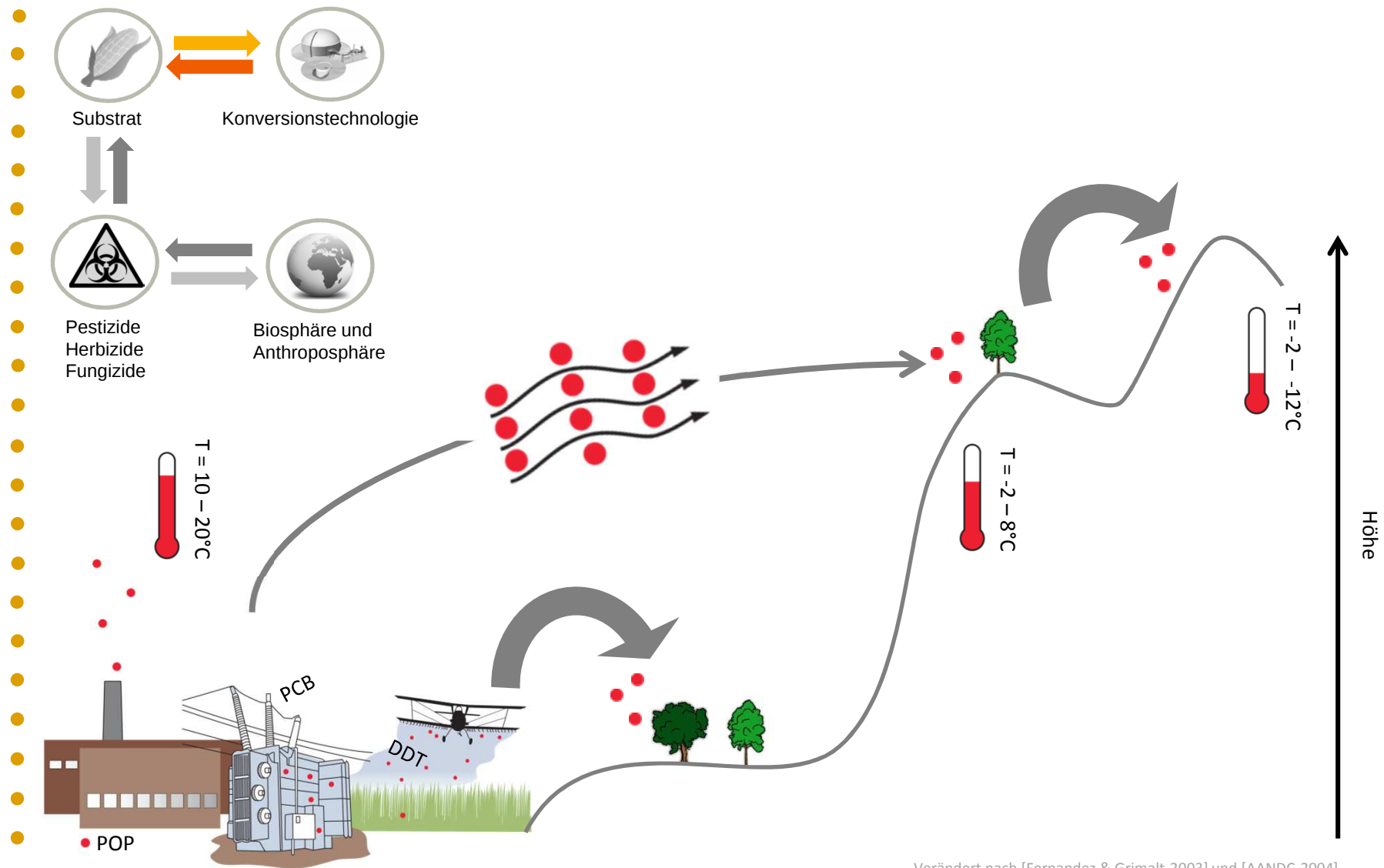


© dapd

Makroskalige Wechselwirkungen



Energetische
Biomassenutzung



Verändert nach [Fernandez & Grimalt-2003] und [AANDC-2004]

Wechselwirkung private Holznutzung



Energetische
Biomassenutzung

		Ökosphäre	Anthroposphäre
Technologie	Substrat	Erhöhter Nutzungsdruck auf bestehende Waldbestände Anstieg des Holzimports von „Tropenholz“ Monokulturen (Stichwort Fichtenforst) Klimabilanz	stoffliche/energetische Nutzungskonkurrenz Waldholz → häufig keine Kaskadennutzung Landschaftsbildbeeinträchtigung wg. Wuchshöhe von KUPs Geringe Akzeptanz von KUPs bei Landwirten Erschließung kleiner Privatwälder problematisch
	Konversion	(Anmerkung: Konversion beinhaltet lediglich Verarbeitung im Sägewerk zu Pellets/Hackschnitzel/Scheitholz)	
Technologie	Nutzung	Lärmemissionen Feinstaubproblematik insb. bei privater Einzelfeuerung Geringe Wirkungsgrade bei älteren Einzelfeuerungen	Lärmemissionen Preissteigerung durch höhere Nutzung der Bestände Asche

Wechselwirkung Biogas im Wärmenetz



Energetische
Biomassenutzung

		Ökosphäre	Anthroposphäre
Substrat		Biodiversität	Erhöhtes Verkehrs-aufkommen zur Ernte
		Fruchtfolgewirkung (Monokultur, Auflockerung)	Lärmbelästigung
		Humusbilanzen	Trog-Tank-Teller-Diskussion
		Bodenerosion	Landschaftsbild (Vermaisung)
		Düngemittel, Pestizide, Herbizide	Erhöhte Pachtpreise
Technologie	Konversion	Grünlandumbruch	
		Havariegefahr	Geruchsbelästigung
	Nutzung	Bodenverdichtung	Konflikte Substratlieferant, Betreiber, Hersteller
		Methanemissionen	Hemmnisse während Planungs- und Realisierungsphase seitens Behörden/Politik
		Gärreste (Nitratbelastungen Grundwasser, Substitution von Mineraldünger)	Unsichere EEG-Ausgestaltung
			Schwankende Substratpreise
		BHKW-Emissionen (NOx)	Mangelnde Abwärmenutzung
		Hohe Effizienz von KWK-Nutzung	Unsichere Wärmenutzung (Gaskessel für Spitzenlast notwendig und Kompensation von Ausfallzeiten)
			Energieinfrastruktur



- Aus Sicht der Kommune
 - Jede Veränderung des „Status Quo Biomasse“ bedingt Effekte, die auf den ersten Blick nicht unbedingt ersichtlich sind
 - Negative aber auch positive Wechselwirkungen möglich
- Kommune als...
 - Berater für private und gewerbliche Nutzer
 - Investor
 - Genehmigungsstelle
- Technologie-Set als Hilfestellung
 - Wunsch der Kommune: Biomassenutzung erhöhen
 - Prüfung der technischen Realisierbarkeit
 - Darstellung möglicher Auswirkungen und ob die Wechselwirkungen in der Gemeinde auftreten können
 - Durch gute Planung sind unerwünschte Wechselwirkungen vermeidbar und positive Auswirkungen anzustreben