



Bioökonomie
REVIER

BIOÖKONOMIE REVIER

ZIRKULÄRE BIOÖKONOMIE IM RHEINISCHEN REVIER

NACHHALTIGKEIT IM STRUKTURWANDEL

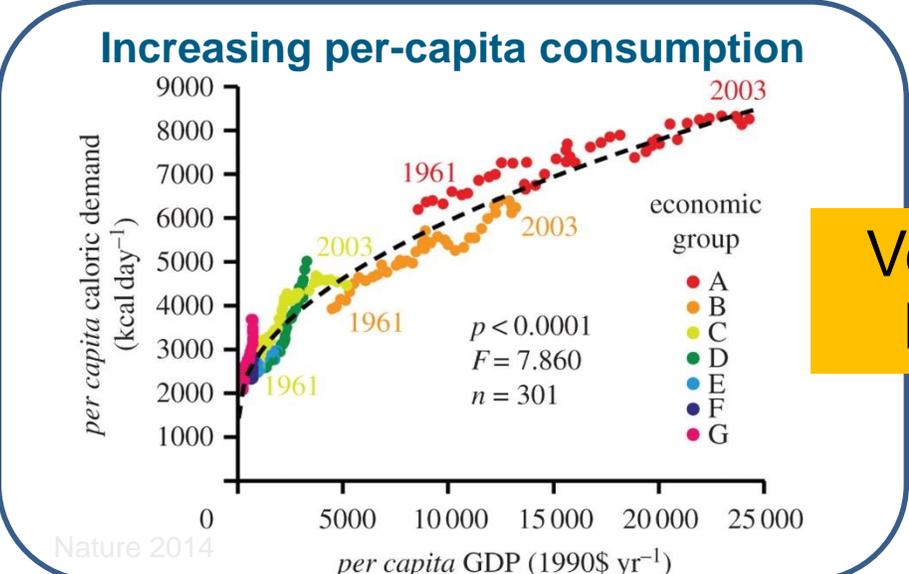
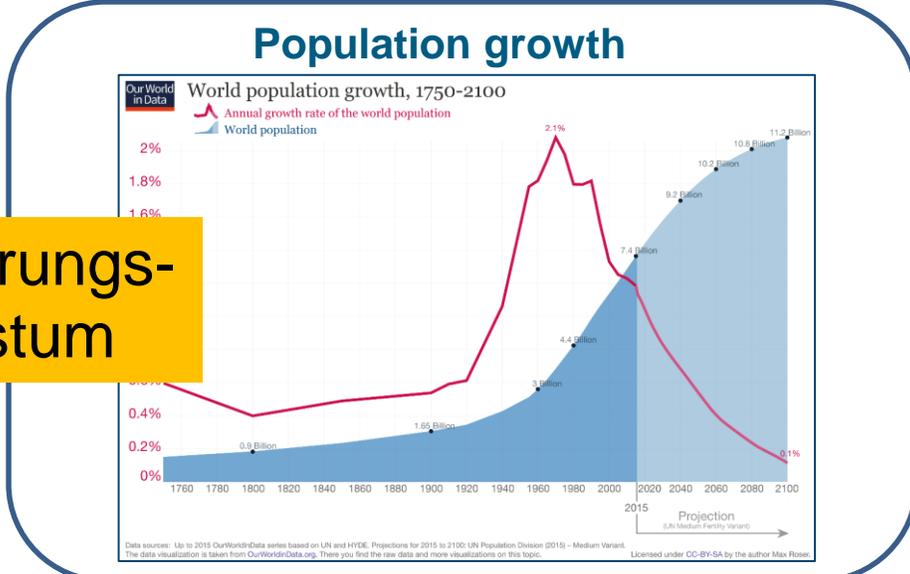
20.03.2019 | ULRICH SCHURR

Globale Herausforderungen – Auf dem Weg zum “Perfect Storm”?

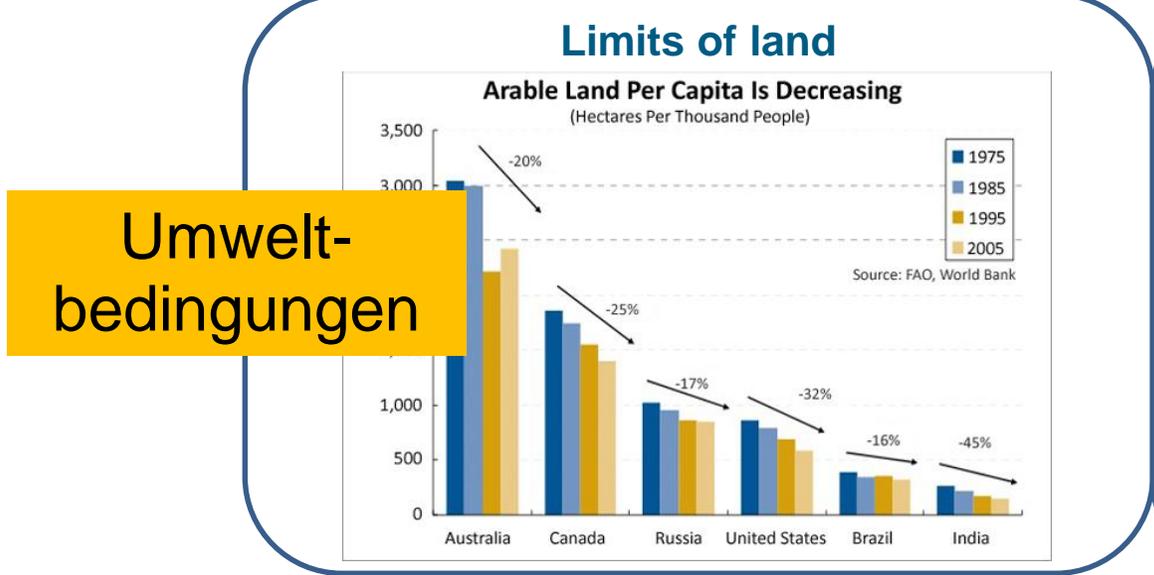


Bioökonomie
REVIER

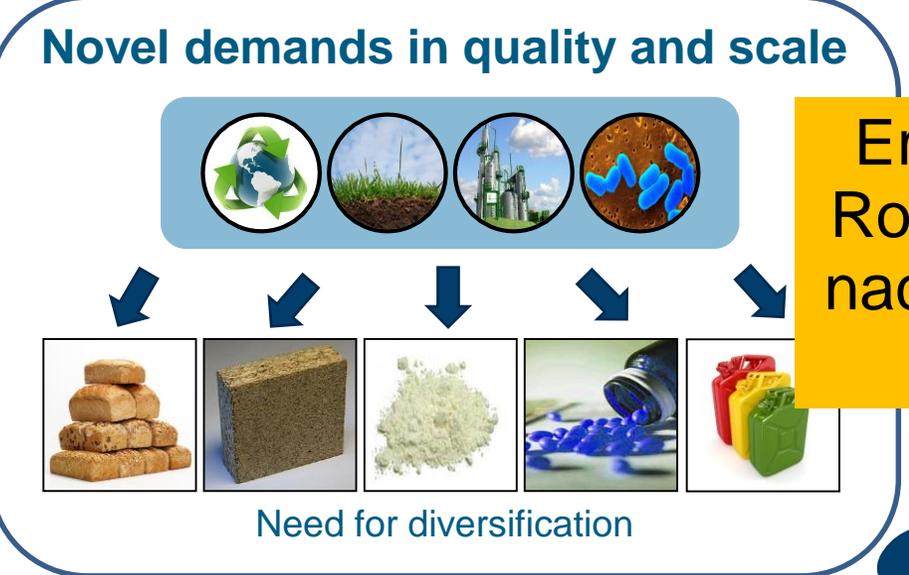
Bevölkerungswachstum



Verbrauch/
Konsum



Umweltbedingungen



Ersatz fossiler Rohstoffe durch nachwachsende Rohstoffe

SUSTAINABLE DEVELOPMENT GOALS UND BIOÖKONOMIE



Bioökonomie
REVIER



Primärproduktion und -nutzung verbessern

Sekundärnutzung und Konversion effizienter

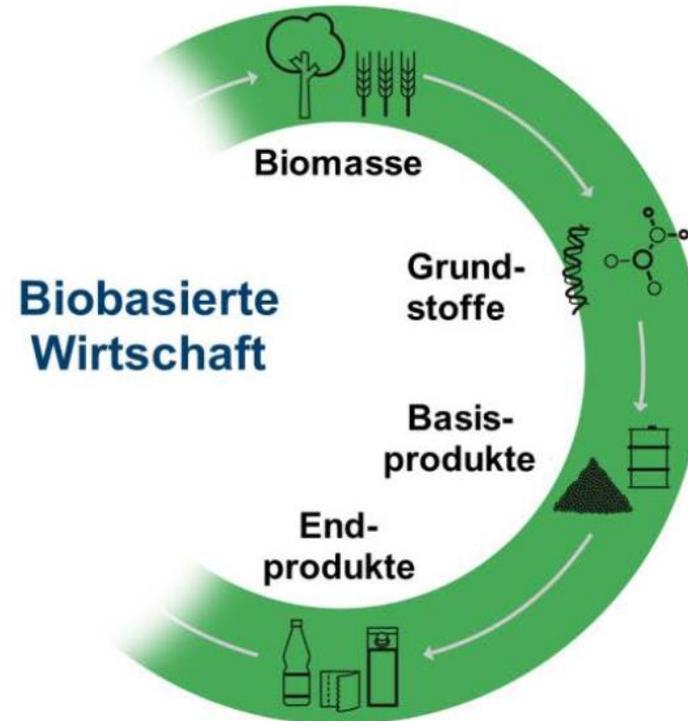
Nachhaltigkeit und Ökologie erhalten

Gesellschaftliche Entwicklungen als Ziel

Systemische Integration und Regionalisierung

BIOÖKONOMIE-REVIER

Real-Labor für eine nachhaltige Bioökonomie



- Nachhaltige Nahrungs- und Futtermittelproduktion
- Biomasse ersetzt fossile Rohstoffe
- Biologische Systeme als Basis der Wertschöpfung
- Schlüsseltechnologie Bioraffinerien
- Stoffkreisläufe schließen – regionale Kreislaufwirtschaft
- Mehrfach- u. Kaskadennutzung
- Neue Produkte, Verfahren und Dienstleistungen



Energie und Industrie



Raum und Infrastruktur



Innovation und Bildung

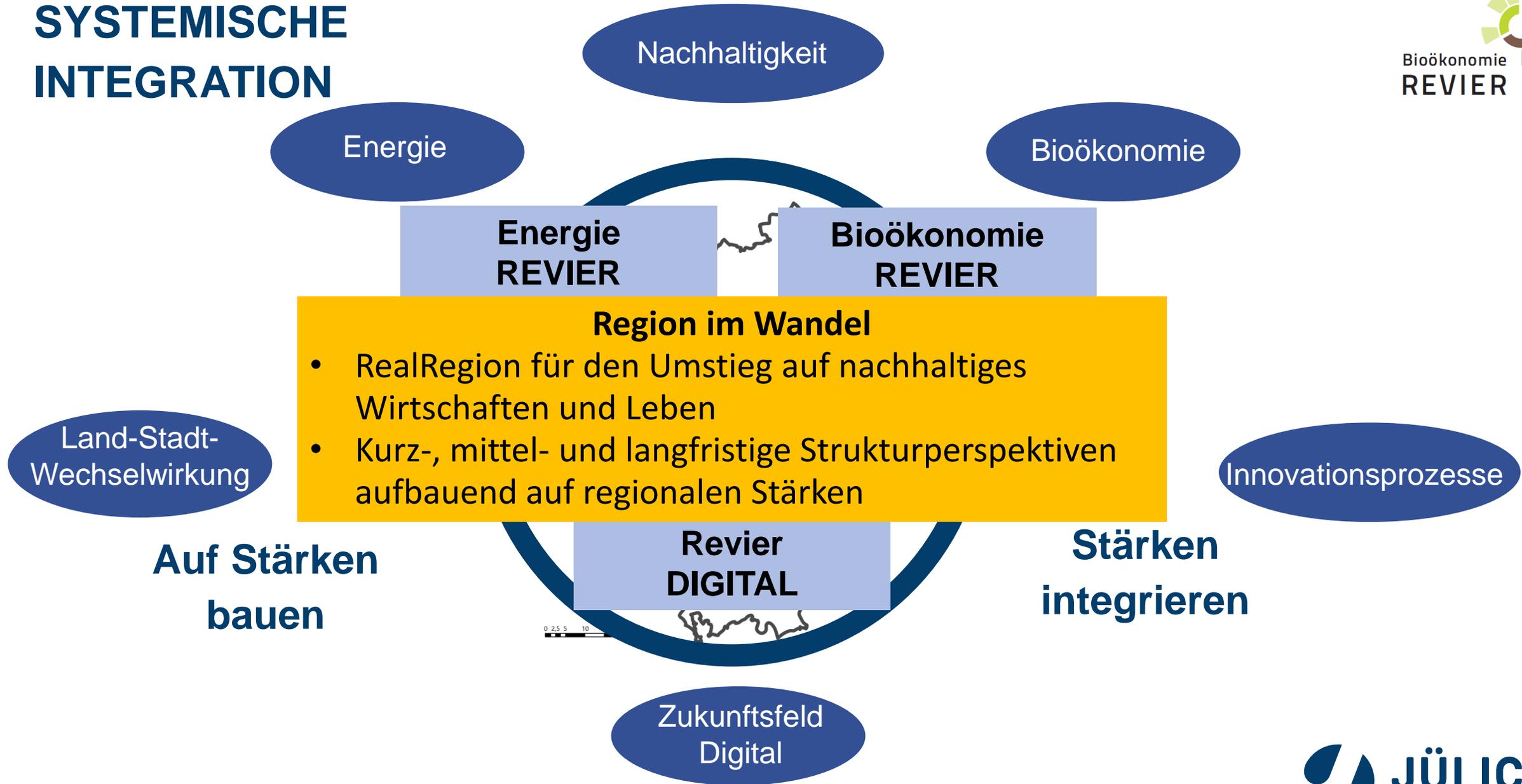


Ressourcen und
Bioökonomie

Warum BioökonomieRevier im Rheinischen Revier?

- Gunstregion (Böden, Klima, etc) für Landwirtschaft
- Starke Lebensmittelindustrie
- Bedarf und Angebot an Arbeitsplätzen (hohe und niedrige Qualifikation)
- Verbindung zu regionalen und überregionalen Märkten (Chemie, Energie, ...)
- Wissenschafts- und Ausbildungsregion Bioökonomie
- Aktivierung in der Gesellschaft/ Bevölkerung
 - Was ist die Identität der Region?
 - Nicht-nachhaltige durch nachhaltige Prozesse ersetzen
 - Alternative zu Verstädterung, Schlafstadt-Konzepten

SYSTEMISCHE INTEGRATION



WISSENSCHAFTS- UND AUSBILDUNGSLANDSCHAFT BIOÖKONOMIE



Bioökonomie
REVIER



Integrierte Bioökonomie

Technologie-Führerschaft

Digitale Technologien für die Bioökonomie

Sensorik, digitale Systeme

Bioinformatik und Modellierung

Digitale Agrikultur

Wissenschaftliche Qualität Exzellenzcluster

PhenoRob
Robotik, Big Data
Digitale Landwirtschaft

CEPLAS:
Pflanzenzüchtung
Optimierung Pflanze
Mikroben-Pflanzen-
Interaktion

Fuel Science Center
Adaptive Konversions-
Systeme für erneuerbare
Energie und Kohlenstoff-
Quellen

Regionale Kooperationen

Gemeinsame Infrastrukturen

Campus Kleinaltendorf

DPPN

NPG2- Pilot Biorefinerie

RWTH AACHEN UNIVERSITY



Wissenschaftliche Exzellenz



WIRTSCHAFTLICHE AUSGANGSLAGE

- Lebensmittelwirtschaft stark
- Konversion von Biomasse zu biobasierten Produkten („green economy“)
- Branchenmix und Integration
- Nahe Absatzmärkte (z.B. chem Industrie, Großstädte)
- Strukturwandel Entwicklungsoption
- Gut ausgebildete Arbeitskräfte

Projekt BioRevier – Unternehmen Revier

- Kartierung KMU über BioRevier Projekt (Unternehmen Revier)
- Regional
 - Akteurs-Netzwerk (Wirtschaft, Wissenschaft, Politik, Gesellschaft)
 - Innovationspartnerschaften
 - Leitbild Bioökonomie im Revier
 - Koordinations-Büro BioRevier
- Makerspace und Interaktion – Wissenschaft – Ausbildung - Industrie



BEITRÄGE DER BIOÖKONOMIE

Primärproduktion und -nutzung

Weniger Input (Dünger, Pflanzenschutz-
Mittel,..) bei gleichem oder höherem Ertrag

Sekundärnutzung und Konversion

Nachwachsende Rohstoffe und Verarbeitung

Nachhaltigkeit und Ökologie

Kreisläufe schließen

Sozioökonomie und Gesellschaft

Dialog und Partizipation aller Akteure
Konsum anpassen

WEGE ZUR VERBESSERUNG DER PRODUKTION

Züchtung



z.B.

- Genetische Vielfalt
- Resistenzen
- Wasser-, Nährstoff-, Licht-Nutzung

Pflanzenproduktion



z.B.

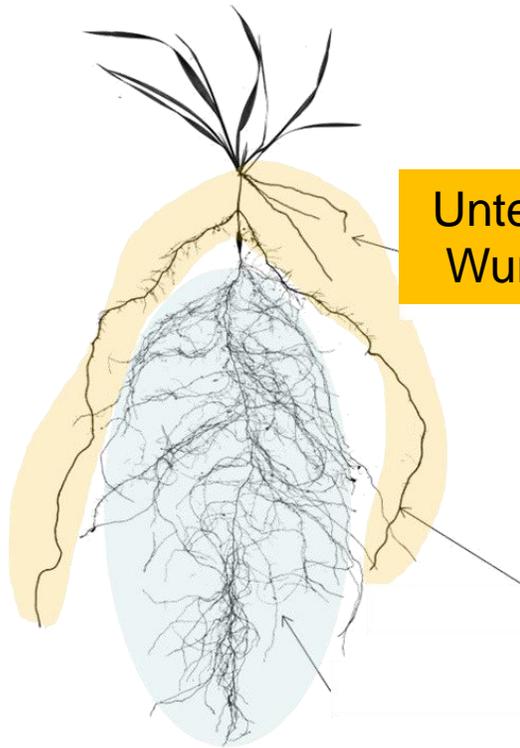
- Sorten und Artenwahl
- Pflanzenschutz
- Düngung, Wasserversorgung
- Erntetechniken



Food Valley (Erich Gussen)

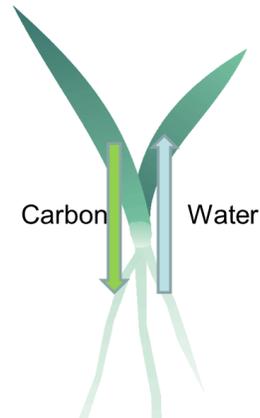
BEITRÄGE DER WISSENSCHAFT: Z.B. STRATEGIEN ZUR BESSEREN FUNKTION VON WURZELN

Plastisches und multifunktionelle Wurzelsystem

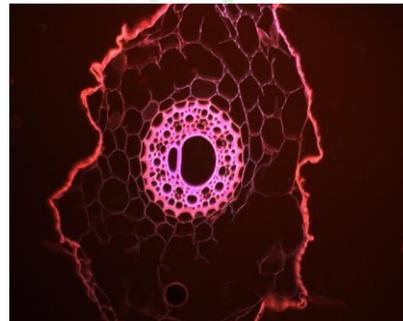


Unterschiedliche Wurzelsysteme

Effiziente Wurzelanatomie



Leitungswiderstände



Architektur-Ideotypen

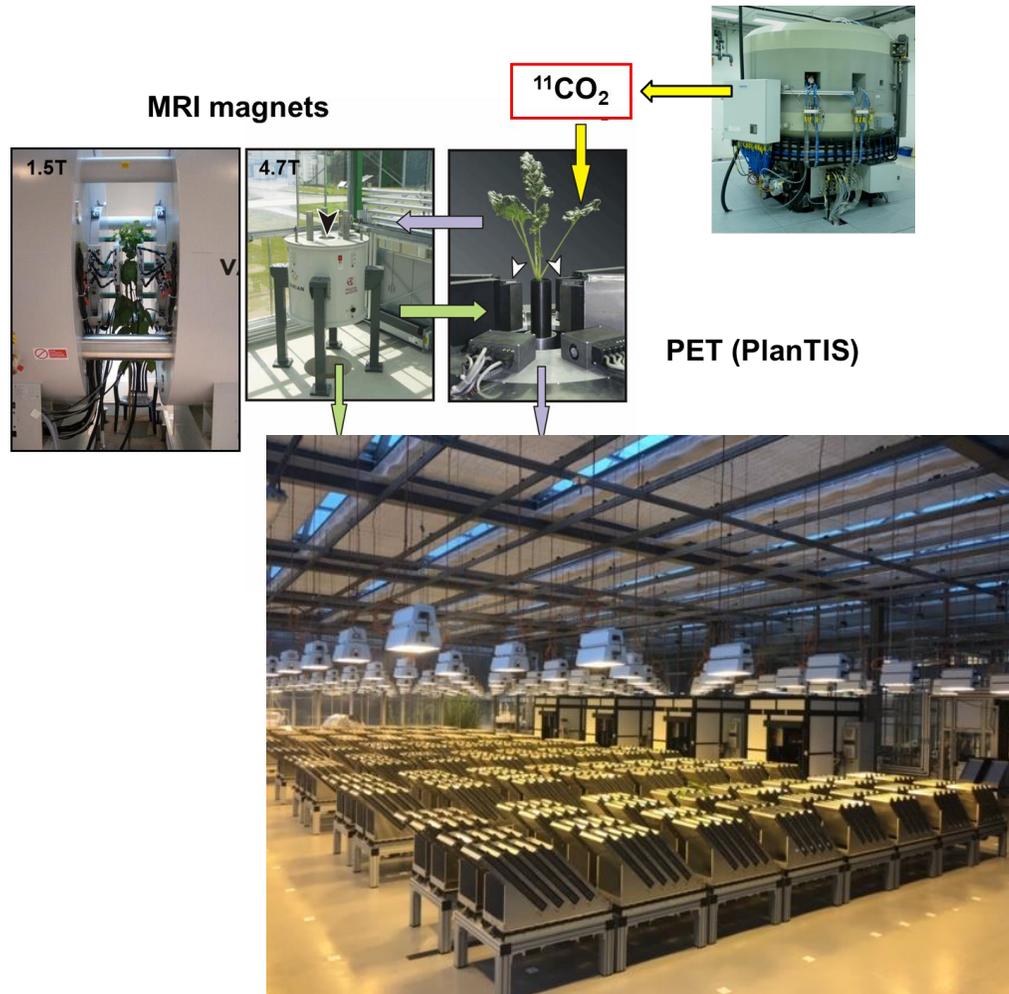


Tiefe/ flache Wurzelsysteme

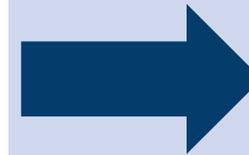
Angepasst auf jeweilige Gegebenheiten des Bodens

WIE FINDEN WIR NEUE MERKMALE?

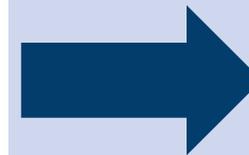
Verstehen wie Wurzel im Boden funktionieren



Besuchsprogramm

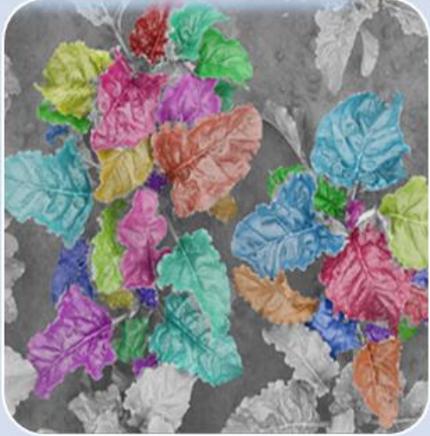


Weltweit einmaliges
MRI-PET-Zentrum
für Pflanzen



Weltweit einmaliges
Hochdurchsatz-
Screening für
Wurzelmerkmale

VERBESSERTE PFLANZEN IM FELD



Merkmale

Wurzeln
Strukturen
Wasser
Photosynthese

Sensoren

Imaging
LIFT
Sonnen-
induzierte
Fluoreszenz

Positionierungs- Systeme

Field4cycle
Fieldlift
Fieldcop
Fieldbee
Fieldship..

Experimente

Common-
experiment
breedFACE
Trockenstress
Embrapa
Cassava IITA

Umwelt- Sensorik

Licht
Temperatur
Bodentemperatur
CO₂
...

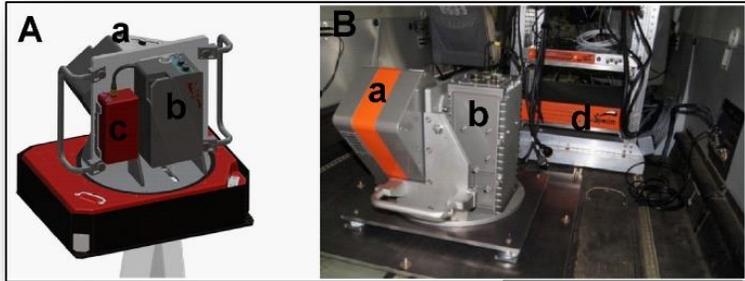
SIMULATION ZUKÜNFTIGER BEDINGUNGEN IM FELD



Free Air Carbon Enrichment (FACE)

- Züchtung für zukünftigen CO₂ Konzentrationen
- Nicht-invasive Feld-Phänotypisierung
- Gute landwirtschaftliche Praxis
- Auswirkungen von erhöhtem CO₂ auf Nährstoffgehalt von Getreide

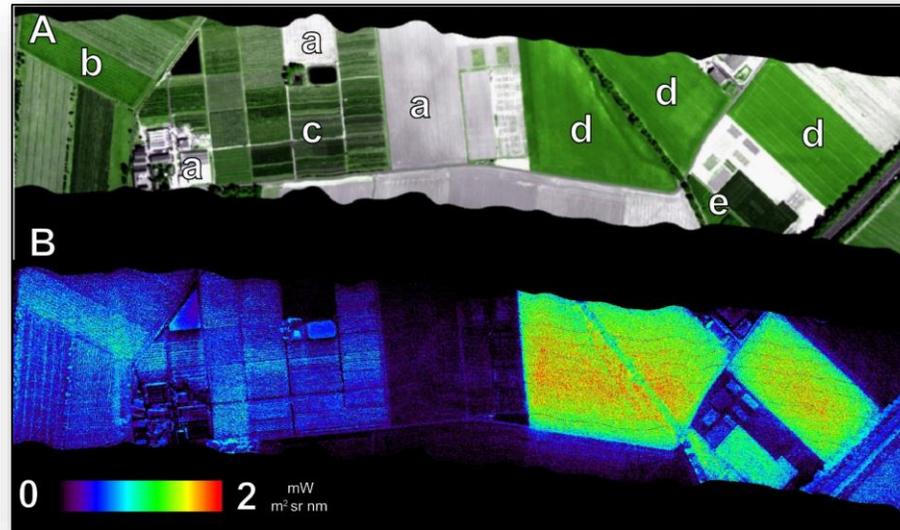
PHOTOSYNTHE UND STRESS-DETEKTION



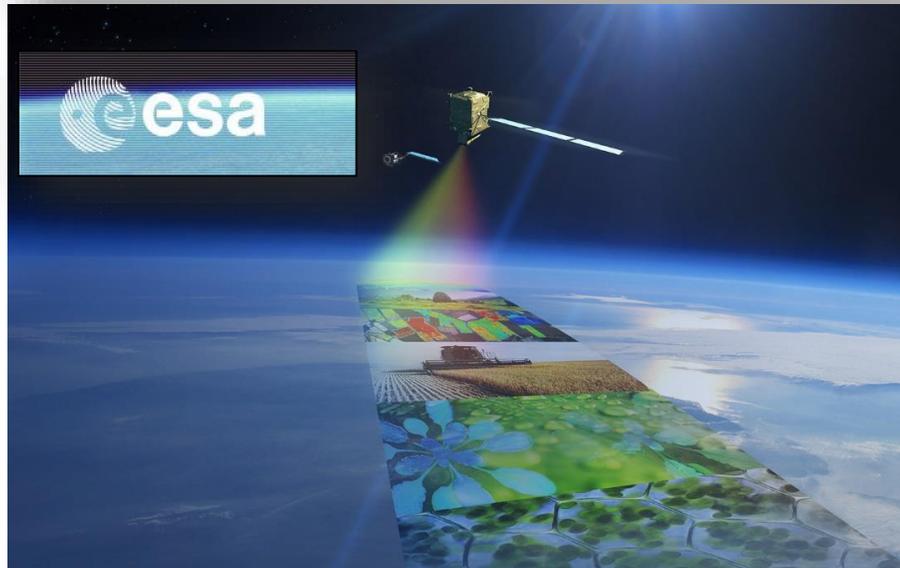
Hyperspektral Sensor und bildgebende Systeme

Beitrag zu

- Crop management
- Stress-Detektion
- Ertragsmodelle
- Vegetation model



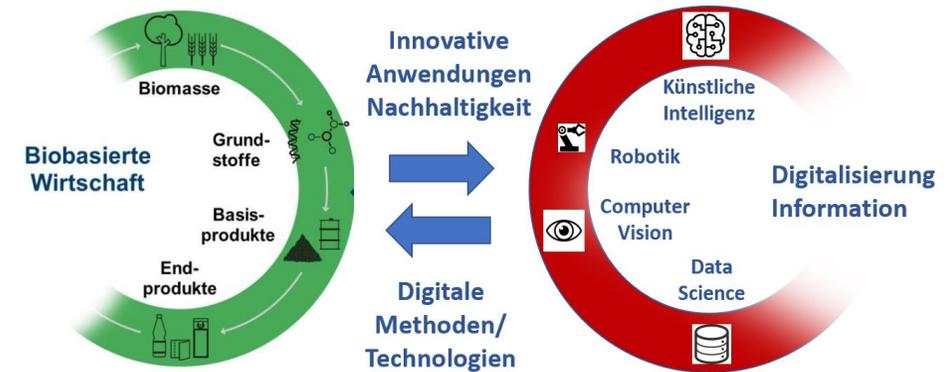
Flugzeug -
Regional



Satellit -
global

Innovationszentrum - Digitalisierung, Data Sciences und Robotik in der Bioökonomie

- Zielsektoren: Züchtung, Digitale Landwirtschaft, Stamm- und Prozessentwicklung Biotechnologie und Bioraffinerien
- Digitalisierungs-, Miniaturisierungs- und Informations-Technologien; digitale Evolution Biokatalyse
- Phänotypisierung, Modellierung, Agro-Robotik, KI
- Mobilisierung Potentiale Exzellenzcluster, Data Science für die Bioökonomie, Technologie- und Wissenstransfer



Ziele: neue Instrumente für Landwirtschaft und nachhaltigen Anbau
high-tech Arbeitsplätze und Business Cases in der Digitalen Landwirtschaft
Low-tech Anwendungen (z.B. Smartphone-basiert)

Übergangs-(Brach-)Flächen während des Ausbaus des Brainergy Parks mit Themen, die zum inhaltlichen Konzept des Brainergy Parks mit Energie – Digitalisierung – Bioökonomie

Schnittstellenlabors Industrie, Forschung, Ausbildung

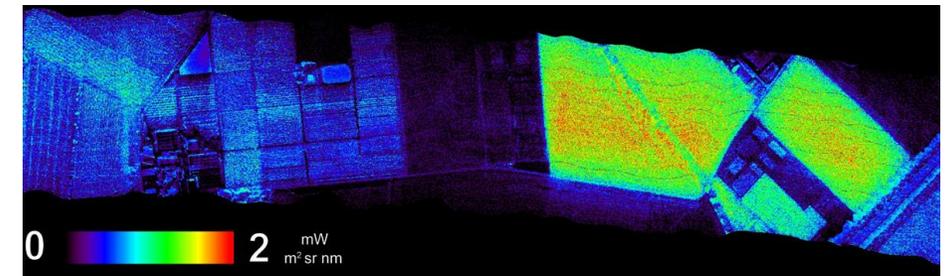
Experimentierfeld für KMU und Wissenschaft für Sensoren und Positionierung (5G-Flächen, Modellierung, Visualisierung)



Hochdurchsatz-Datenübertragung für Digitale Landwirtschaft (Praxistauglichkeit)



Calibration/ Validation Site für Satelliten (ESA)



Brainergy - Wissensdialogplattform

WissensDialogPlattform (*WDP4brain*) für den nachhaltigen Strukturwandel
Profilthemen Energie, Digitalisierung und Bioökonomie

WDP4brain: Wissen verständlich und in verschiedenen Kontexten nutzbar machen und zwar zielgruppenspezifisch und bedarfsorientiert mit dem Ziel, neue Arbeitswelten zu schaffen.



BEITRÄGE DER BIOÖKONOMIE

**Primärproduktion und
-nutzung**

Effizienter nutzen = mehr Ertrag pro input

**Sekundärnutzung und
Konversion**

Produkte aus erneuerbarem Kohlenstoff

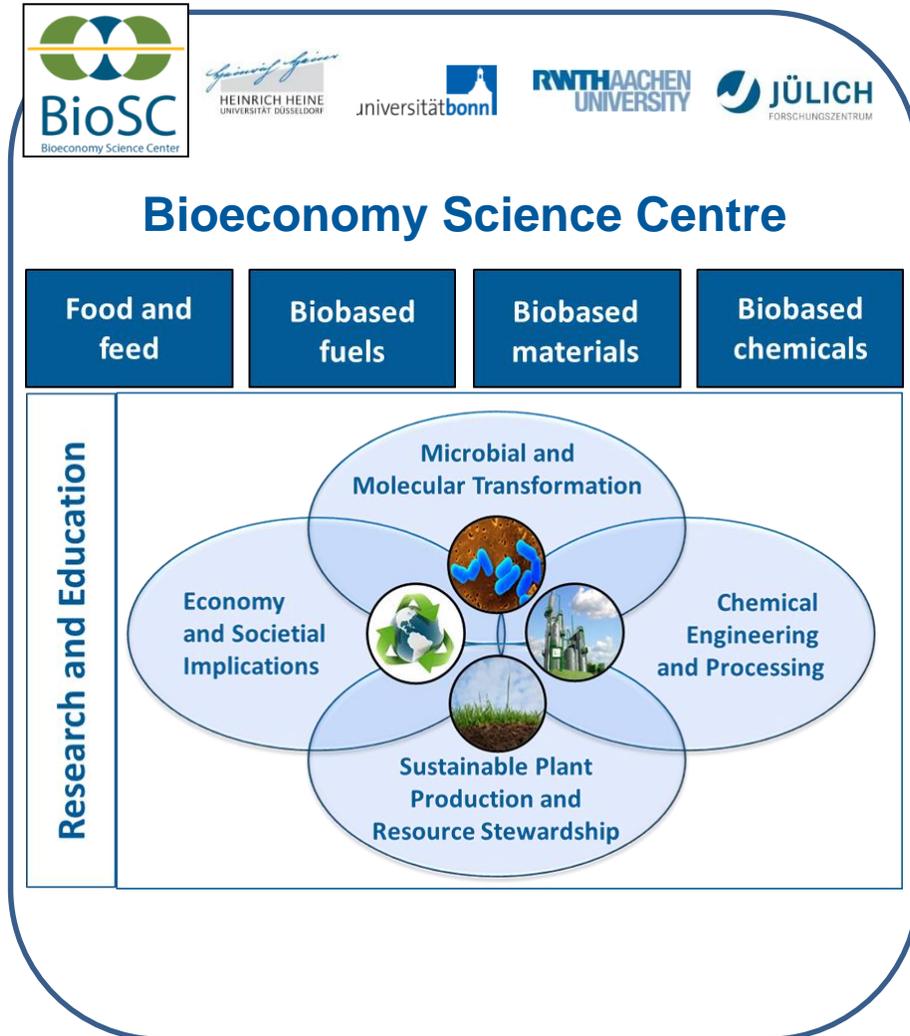
**Nachhaltigkeit und
Ökologie**

Kreisläufe schließen

**Sozioökonomie und
Gesellschaft**

Konsum anpassen

BIOSC: INTEGRIERTE BIOÖKONOMIE FORSCHUNG IN NRW



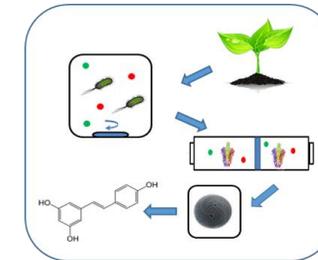
Bioeconomy Science Center

- Integrierte Bioökonomie-Forschung
- 4 Partner (3 Universitäten + FZJ), 64 Institute
- Strategische Förderung durch NRW
- Phasen: Initiation – Fokussierung – Verstetigung (BioSC 2.0)

BIOSC – FORSCHUNGSTHEMEN

Focus Themen

- Intelligentes Management von pflanzlichen Produktionssystemen
- Integrierte Bioraffinerien für nachhaltige Produktion und Prozessierung
- Modular Biotransformationen für hochwertige Chemikalien



Kompetenzplattform

- Ökonomie, Gesellschaft und Innovation

Transformation und Innovation zur integrierten Bioökonomie im Strukturwandel im Rheinischen Revier



PFLANZEN ALS NACHWACHSENDE ROHSTOFFE



Bioökonomie
REVIER

Perennial plants for biomass production

E.g. Sida



April
(0.35 m)



May
(1.40 m)



June
(1.80 m)



July
(full bloom)



September
(>3m)

Sida Hermaphrodita

- Family: Malvaceae
- Perennial plant, annual harvest for 15-20 years
- Height >4 m in 2nd year, fast lignification
- 7 – 12 t ha⁻¹ (on marginal soil)

Genetik/ Züchtung

Crop management/
Pflanzenbau

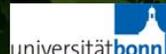


Nachwachsende
Rohstoffe

Sida (Silvia Schrey)
Agroforst (Florian Hurtig)

N.D. Jablonowski et al. *GCB Bioenergy* 2016, 8, 3.

T. Damm et al. *Carbohydrate Polymers* 2017, 168, 94-102



Marginal Field Labs:

- Verstehen und Verbessern von Pflanzen unter marginalen Bedingungen
- Dialog von neuen und traditionellen Technologien
- Bodenverbesserer
- Integrierter Anbau
- Biodiversität und Agrobusiness

Nachhaltigkeits-Dialog:

- Partizipation und Dialog
- Integration Hambacher Forst
- Thematisch fokussierte Begegnungs- und Weiterbildungsstätte



Terra Preta (Joachim Böttcher)



Kreislaufwirtschaft (Michael Schneider)

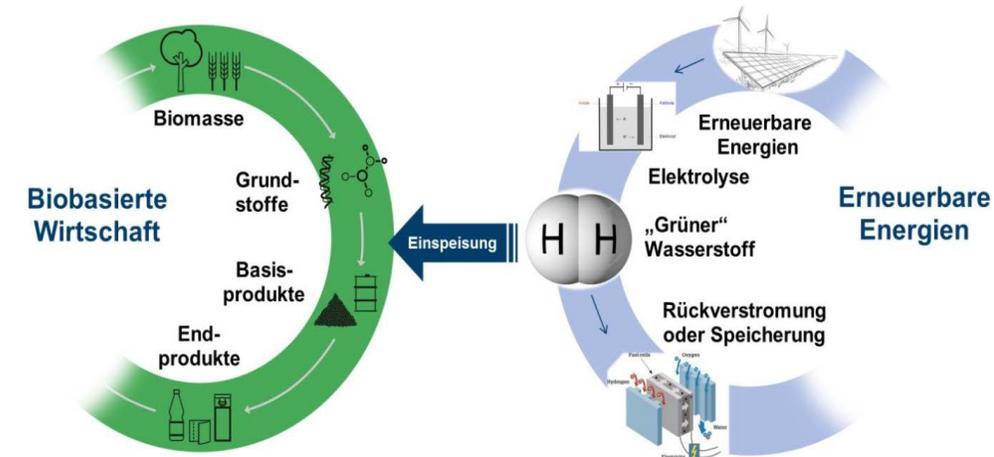


Rekultivierung und Biodiversität (Georg Eßer)



Innovationszentrum Integrierte Bioraffinerien

- Kopplung Pflanzenproduktion und Bioraffinerie – integrierte Kreisläufe und neue Produkte
- Nachhaltige Böden im Kreislauf (C- sinks)
- Nutzung von Überschussstrom in Bioraffinerien
- Produktportfolio aus Nebenströmen
- Dezentrale Gewinnung und Nutzung von CO₂
- Innovative Produkte aus regenerativen C-Quellen
- Bio-basierte Batterie- und Wasserstoff-Systeme

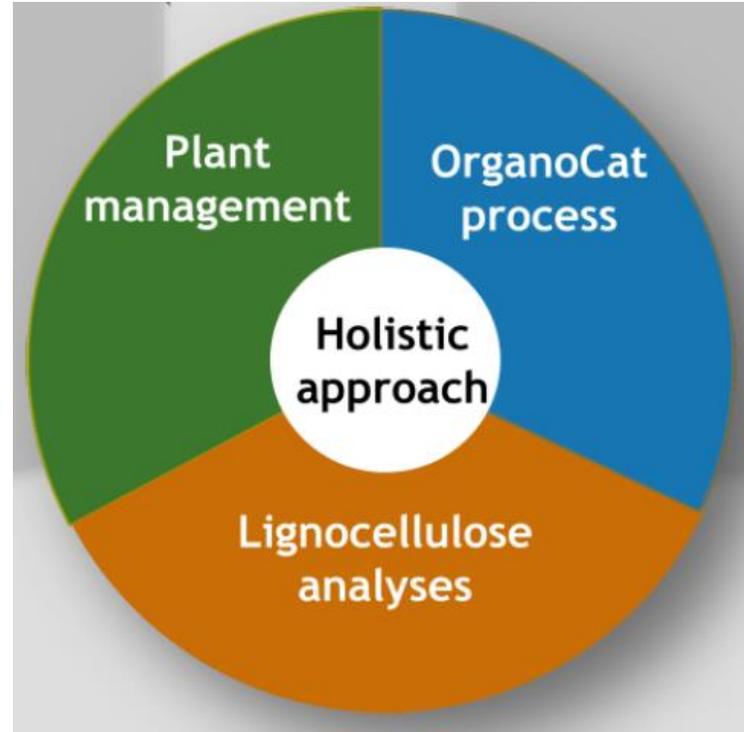
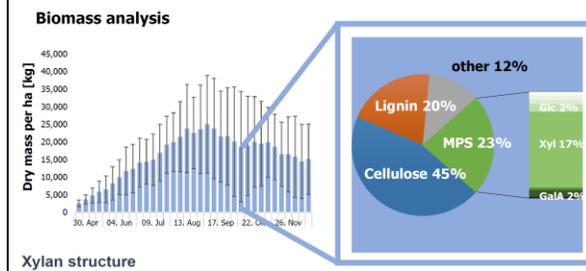


FOCUSLAB AP³ – INTEGRIERTES BIORAFFINERIE-KONZEPT

Agronomie und Züchtung
Ertrag und Qualität



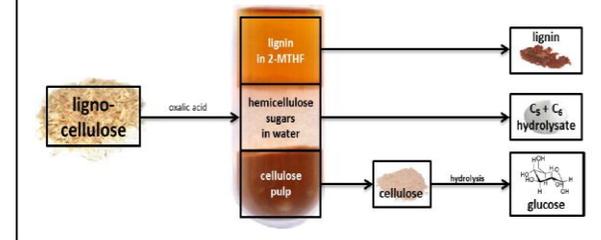
Struktur/ Zusammensetzung
Biomasse



Nährstoff-Kreisläufe schließen



Optimierung
Technologie und Ökonomie



- Höherer Produktertrag
- Bessere Nachhaltigkeit

Mitglied der Helmholtz-Gemeinschaft

- Breiteres Produktportfolio
- Sozio-ökonomische Perspektiven

BEITRÄGE DER BIOÖKONOMIE

**Primärproduktion und
-nutzung**

Effizienter nutzen = mehr Ertrag pro input

**Sekundärnutzung und
Konversion**

Produkte aus erneuerbarem Kohlenstoff

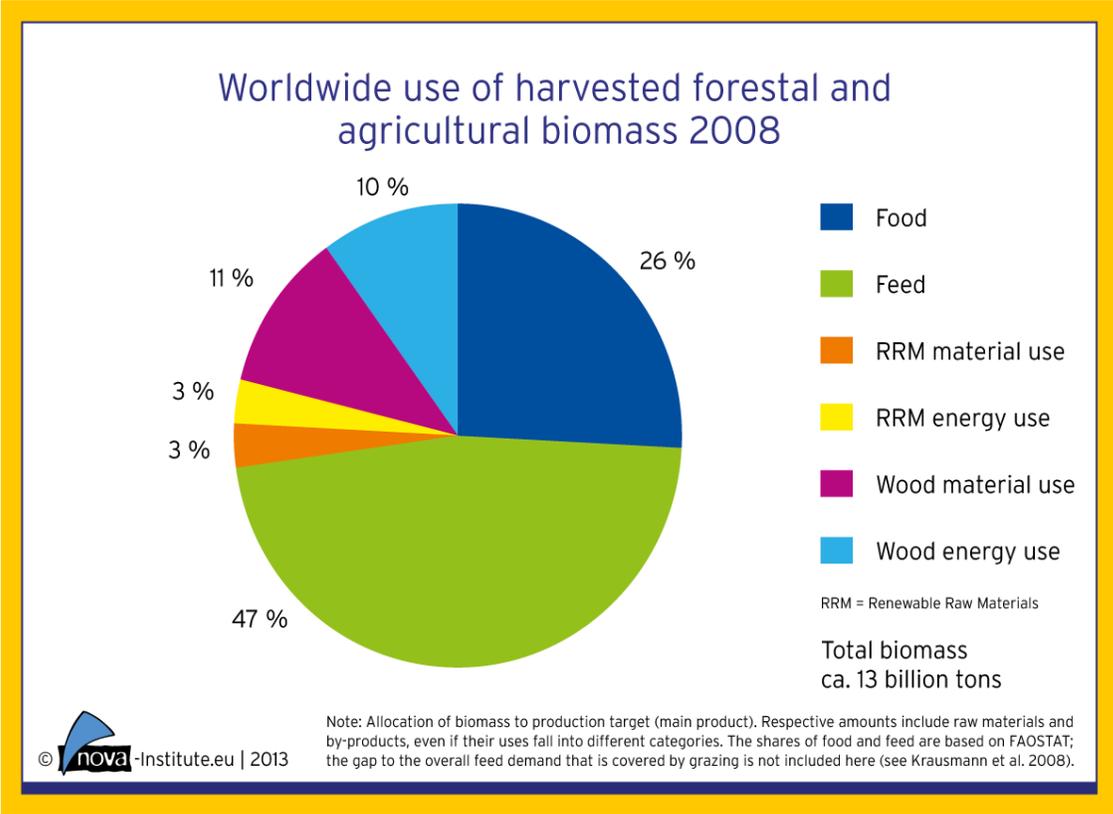
**Nachhaltigkeit und
Ökologie**

Kreisläufe schließen

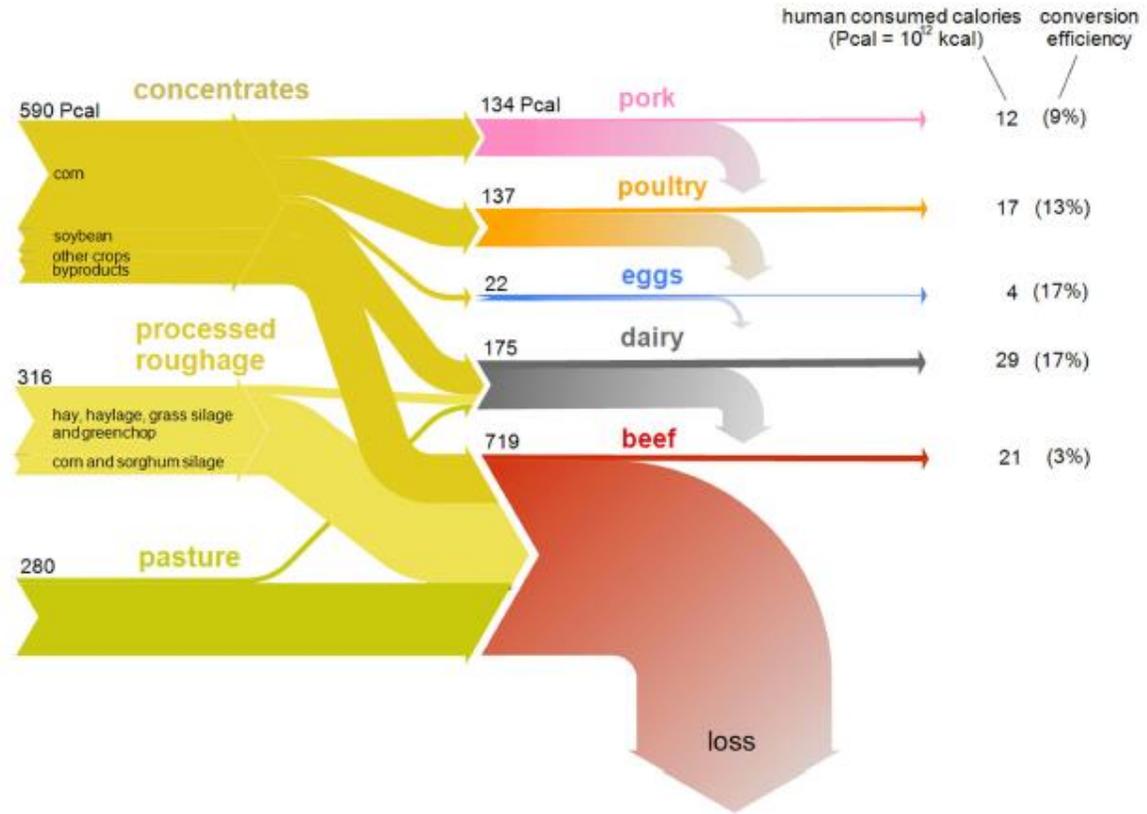
**Sozioökonomie und
Gesellschaft**

Verantwortungsbewusst konsumieren

NUTZUNG VON BIOMASSE/ KONSUM



>60% der produzierten Biomasse geht in Futtermittel



Effizienz der Umsetzung (Kalorien-Transfer-Effizienz): Zwischen 3 und 17%

NAHRUNGSMITTEL – VERLUSTE



Bioökonomie
REVIER

- etwas 50:50 in Produktion/ Verbrauch
- **Footprint**
- Kohlenstoff: 3.3 Gt CO₂ eq =
2x USA Strassenverkehr,
500 kg CO₂ eq/ Pers Jahr
- Wasser: 250 km³
38.000 lit/ Person Jahr
- Land: 1.4 Mrd ha (28% Agrarfläche)
- Kosten: 750 Mrd USD

zu gut für die Tonne



www.zugutfuerdietonne.de/



FAO - Global Initiative on Food Loss and Waste Reduction

Reduzierung von Nahrungsmittelverlusten ist unter den TOP 10 der Optionen effizient Klimaschutz zu betreiben (DRAWDOWN – Studie)

Bislang wenig Umsetzung in der Region

- Lebensmittelindustrie (erste Ansätze)
- Bevölkerung (wenig)

SOZIO-ÖKONOMIE UND TRANSFORMATION



Implementierung auf Basis des Dialogs mit vielen Akteuren

- Agendaprozess
- Prozess Leitbild Region
- Forschungsbegleitender Bürgerdialog

BioDisko-Projekt



➔ Jan-Hendrik Kamlage

VOM BRAUNKOHLEREVIER ZUM BIOÖKONOMIE-REVIER

Real-Labor für eine nachhaltige Bioökonomie

Wissenschaft und Invention



- Verstetigung Inventionspotential
- Mobilisierung von Wissens-Akteuren
- Forschung und Ausbildung

Wirtschaft und Innovation

- Koordination von Forschung / Innovation, Innovationspartnerschaften, Finanzierung
- Innovationszentren an den Schnittstellen



BioRevier:

- Arbeitsplätze und Wirtschaftsleistung in der Region
- Wissen für nachhaltige regioanale und globale Lösungen
- Gesellschaftliche Perspektiven und neue Identität des Rheinischen Reviers als Vorreiter für nachhaltiges Leben und Arbeiten



Dialog mit Akteuren auf allen Ebenen

- Transformations-Forschung/ Systemanalyse
- Dialog und Partizipation



Bioökonomie
REVIER

BIOÖKONOMIE REVIER

ZIRKULÄRE BIOÖKONOMIE IM RHEINISCHEN REVIER

NACHHALTIGKEIT IM STRUKTURWANDEL

20.03.2019 | ULRICH SCHURR