

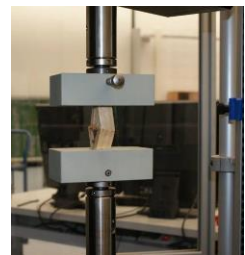
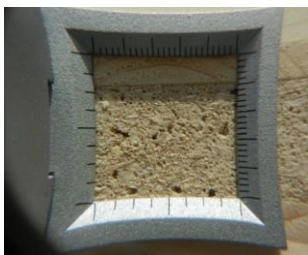


NAWaRO UND REGIONALE STRATEGIEN

LES MATÉRIAUX BIOSOURCÉS DANS LES STRATÉGIES RÉGIONALES

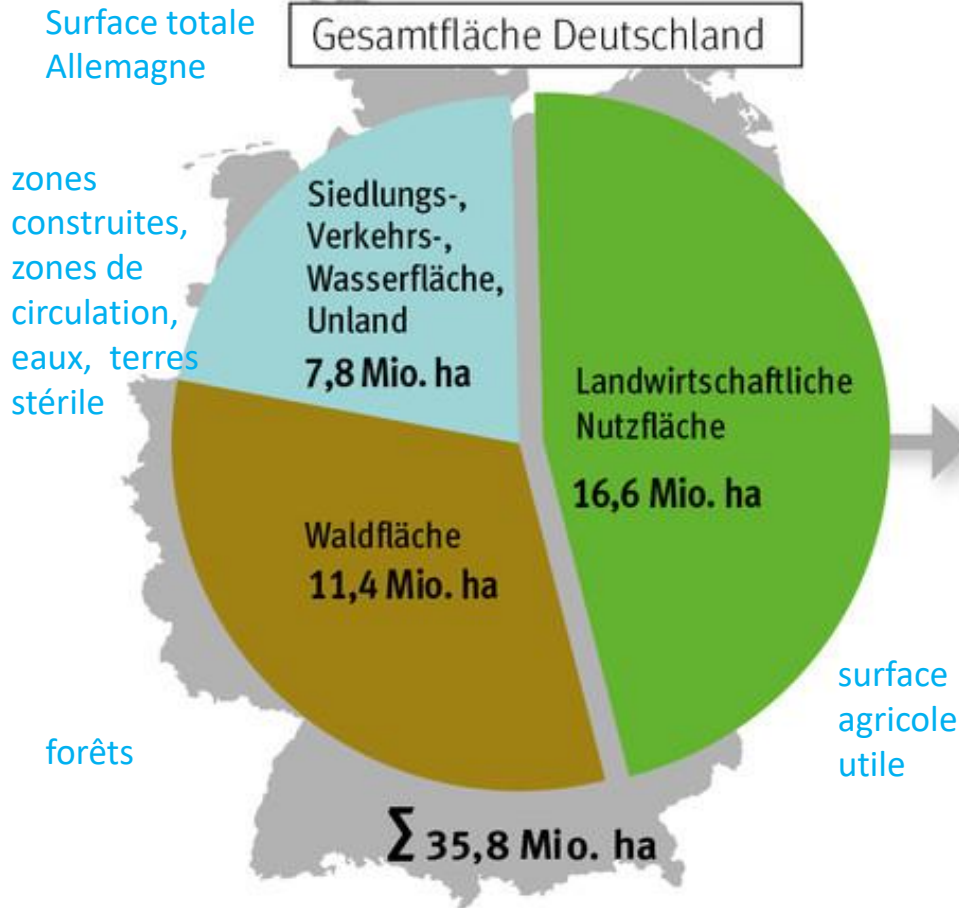
Prof. Dr. Ralf Pude
INRES-Nachwachsende Rohstoffe
Universität Bonn

Prof. Dr. Ralf Pude
INRES-matériaux biosourcés
Université Bonn

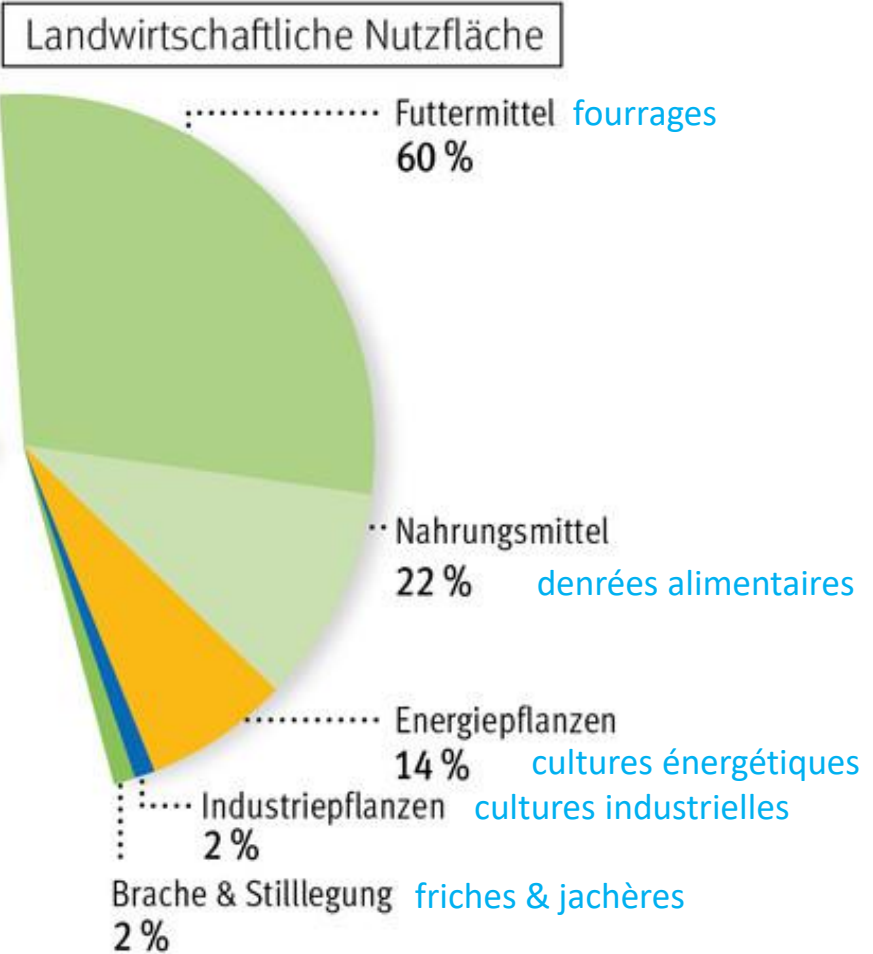


Flächennutzung in Deutschland 2020

Utilisation des sols en Allemagne 2020



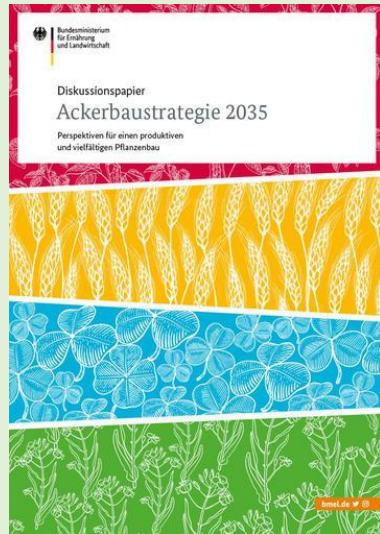
Surface agricole utile



Quelle: FNR nach Statistischem Bundesamt, BMEL (2020)
© FNR 2021

Teil 1: Regionale NaWaRo-Strategien in Deutschland

1ère partie : les stratégies régionales pour les matériaux biosourcés en Allemagne



BioÖkonomieRat

Conseil pour une économie biologique



Eckpunkte für eine Nationale Biomassestrategie (NABIS)

Les points clé d'une stratégie nationale pour la biomasse (NABIS)

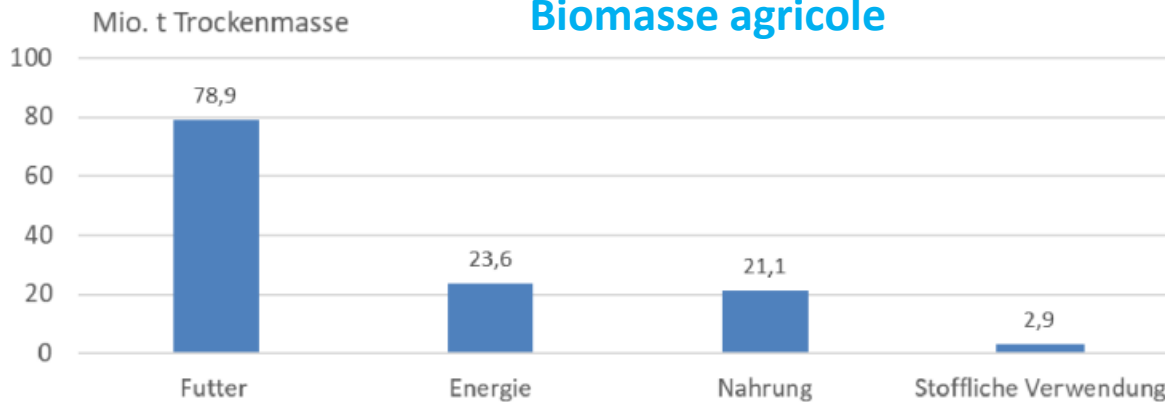




Entwurf zur Nationalen Biomassestrategie (NABIS)

Ebauche concernant la stratégie nationale pour la biomasse (NABIS)

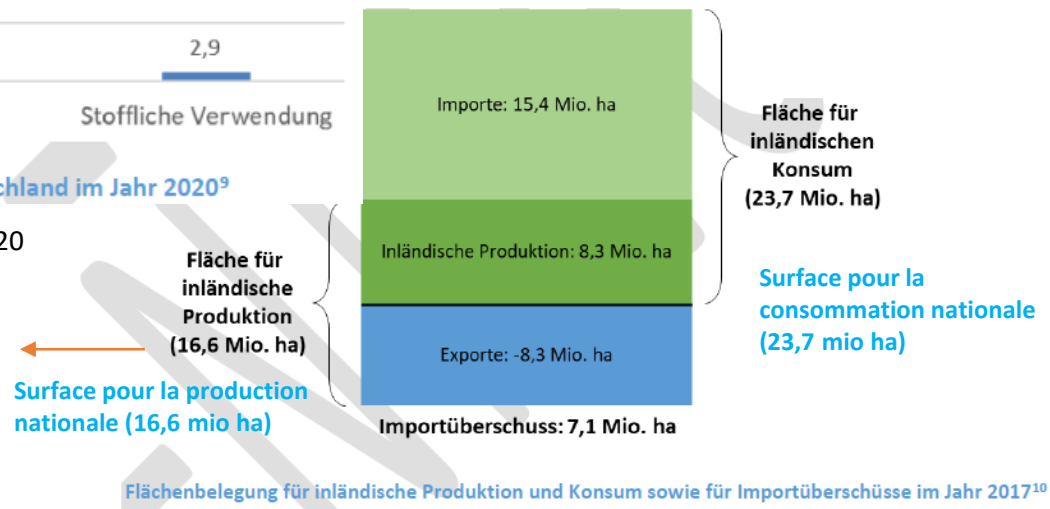
Landwirtschaftliche Biomasse Biomasse agricole



Nutzung landwirtschaftlicher Biomasse in Deutschland im Jahr 2020⁹

Utilisation de la biomasse agricole en Allemagne en 2020

- ⇒ 16,6 Mio. ha entspricht 50% der Gesamtfläche es gibt bereits jetzt keine „freien“ Flächen
- ⇒ Biomassepotentiale sind mehrfach verplant
- ⇒ => Kaskaden- und Mehrfachnutzung als eine I



Surface pour la production nationale (16,6 mio ha)

Flächenbelegung für inländische Produktion und Konsum sowie für Importüberschüsse im Jahr 2017¹⁰

Occupation des sols pour la production et la consommation nationale et les excédents pour l'exportation en 2017

- ⇒ 16,6 mio. ha = 50% de la surface totale ; il n'y a déjà plus de surfaces „disponibles“

- ⇒ Les surfaces potentiellement utilisables pour la biomasse sont déjà prévues pour plusieurs utilisations
- ⇒ => Est-ce qu'une utilisation en cascade ou une utilisation multiple pourraient être envisagées ?



Ebauche concernant la stratégie nationale pour la biomasse (NABIS)

Folgende Annahmen wurden zugrunde gelegt:

- Die Bevölkerungszahl in Deutschland bleibt bis 2050 weitgehend konstant.
- Der Energieverbrauch in Deutschland sinkt deutlich (durch Einsparung und Effizienzsteigerung).
- Die Bevölkerung verbraucht weniger Fleisch. Dadurch sinken die Tierbestände und folglich der Futterbedarf- und der Wirtschaftsdüngeranfall bis 2050 teilweise deutlich.
- Der Ökolandbau wird weiter ausgebaut (30 %-Ziel bis 2030?).
- Die Stärkung des Waldspeichers leistet zusammen mit dem Holzproduktespeicher aus der Holznutzung einen wesentlichen Beitrag zur Erfüllung des Klimaschutzziels im Sektor Landnutzung/Landnutzungsänderung/Forst (LULUCF).

Les hypothèses suivantes ont été retenues:

- Le nombre d'habitants en Allemagne n'évoluera pas d'ici 2025.
- La consommation d'énergie en Allemagne baisse considérablement (grâce à des économies d'énergie et d'augmentation de l'efficacité).
- Les habitants d'Allemagne consomment moins de viande. Par conséquent, la taille du cheptel diminuera d'ici 2050 ce qui réduira considérablement le besoin en fourrages et la quantité d'effluents d'élevages disponibles.
- L'agriculture biologique continuera à se développer (objectif de 30 % jusqu'en 2030 ?).
- Le renforcement de la séquestration de carbone dans la forêt ainsi que dans la production de bois contribuera de façon considérable à atteindre l'objectif de la protection du climat dans le domaine utilisation des terres/changement d'affectation des terres/forêt.



Ebauche concernant la stratégie nationale pour la biomasse (NABIS)

Folgende Annahmen wurden zugrunde gelegt:

- Die stoffliche Nutzung von Holz und anderen **Nachwachsenden Rohstoffen im Gebäudebereich** steigt.
- Es entsteht ein zusätzlicher Bedarf an **Biomasse in der Industrie**, vor allem im Chemiesektor zur Substitution fossiler Einsatzstoffe.
- Für **Torfersatzprodukte** werden zusätzliche Mengen an Biomasse benötigt.
- Ein größerer Teil der landwirtschaftlich genutzten Moorflächen wird wiedervernässt und mit **Paludikulturen** bewirtschaftet.

Les hypothèses suivantes ont été retenues :

- Le recours au bois et à d'autres **matériaux biosourcés dans le bâtiment** augmentera.
- Le besoin en **biomasse de l'industrie** augmentera, surtout dans le secteur chimique pour remplacer les matériaux d'origine fossile.
- Il faudra de la biomasse supplémentaire pour des **produits alternatifs à la tourbe**.
- Une grande partie des surfaces agricoles sur d'anciennes tourbières sera restaurée et cultivée en **paludicultures**.

Oberstes Ziel: Treibhausgasemissionen deutlich senken

Objectif primaire : réduire considérablement les émissions des GES



La stratégie régionale pour une économie biologique (Rhénanie-Westphalie)

**1. NRW-
Bioökonomierat
berufen (29.02.2024)**

**1ère réunion du conseil
d'économie
biologique (29 février
2024)**



Potenziale für eine nachhaltige stoffliche Nutzung von Biomasse aus der Land- und Ernährungswirtschaft im Rheinischen Revier.

Projektlaufzeit: 01.03.2023 bis 28.02.2025

Mehrbedarf an biogenen Ressourcen: kritisch zu bewertende ökologische, ökonomische und soziale Folgen, nicht nur für die Region, sondern auch global gesehen, wie z.B.:

- Nutzungskonkurrenzen (z.B. Nahrungs- und Futtermittelnutzung vs. stoffliche Biomassenutzung),
- Intensivierung des Dünger- und Pestizideintrags zur Steigerung von Erträgen,
- Verlust der Bodenfruchtbarkeit durch z.B. verstärkte Abfuhr von Erntenebenprodukten,
- vermehrte Biomasse-Importe aus dem globalen Süden

⇒ Laufender Beteiligungsprozess; => processus de participation en cours

⇒ u.a. mit Aussagen, dass in NRW kein Stroh zur stofflichen Nutzung zur Verfügung steht => pas de paille disponible en NRW

Potentiel d'une utilisation durable des matériaux biosourcés dans l'agriculture et l'alimentation en Rhénanie.

Durée du projet: 1er mars 2023 – 28 février 2025

Besoin supplémentaire en ressources biogènes : conséquences écologiques, économiques et sociales à évaluer de manière critique, non seulement pour la région, mais aussi à l'échelle mondiale comme par ex. :

- Conflits d'utilisation (par ex. production alimentaire et fourragère vs. utilisation de matériaux biosourcés),
- augmentation de la quantité d'intrants issus d'engrais et de pesticides pour un meilleur rendement,
- perte de la fertilité des sols à cause de l'enlèvement accru de sous-produits agricoles,
- augmentation de l'import de produits de biomasse de l'hémisphère sud

La stratégie fédérale pour une économie biologique

4. Bundes- Bioökonomierat
derzeit noch nicht berufen

4e conseil d'une économie biologique BÖR)
Actuellement pas convoqué

BÖR-Bioökonomieforum,
Berlin 12/2023

BÖR-forum pour une
économie biologique
Berlin décembre 2023



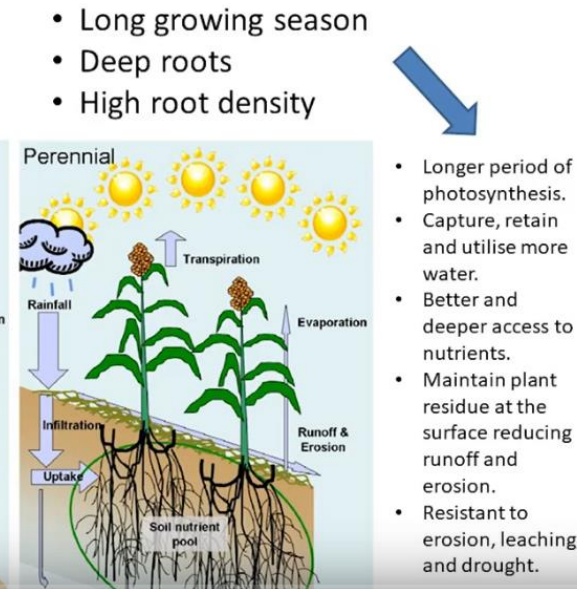
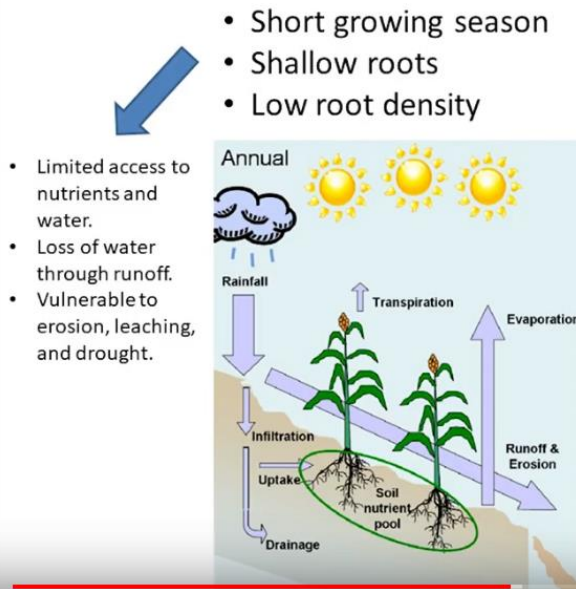
=> Handlungsempfehlung: u.a. Mehrjährige Kulturen

=> Recommandation d'action : entre autres utilisation de cultures pluriannuelles

Saison de croissance courte
Racines peu profondes
Faible densité des racines

Saison de croissance longue
Racines profondes
Forte densité des racines

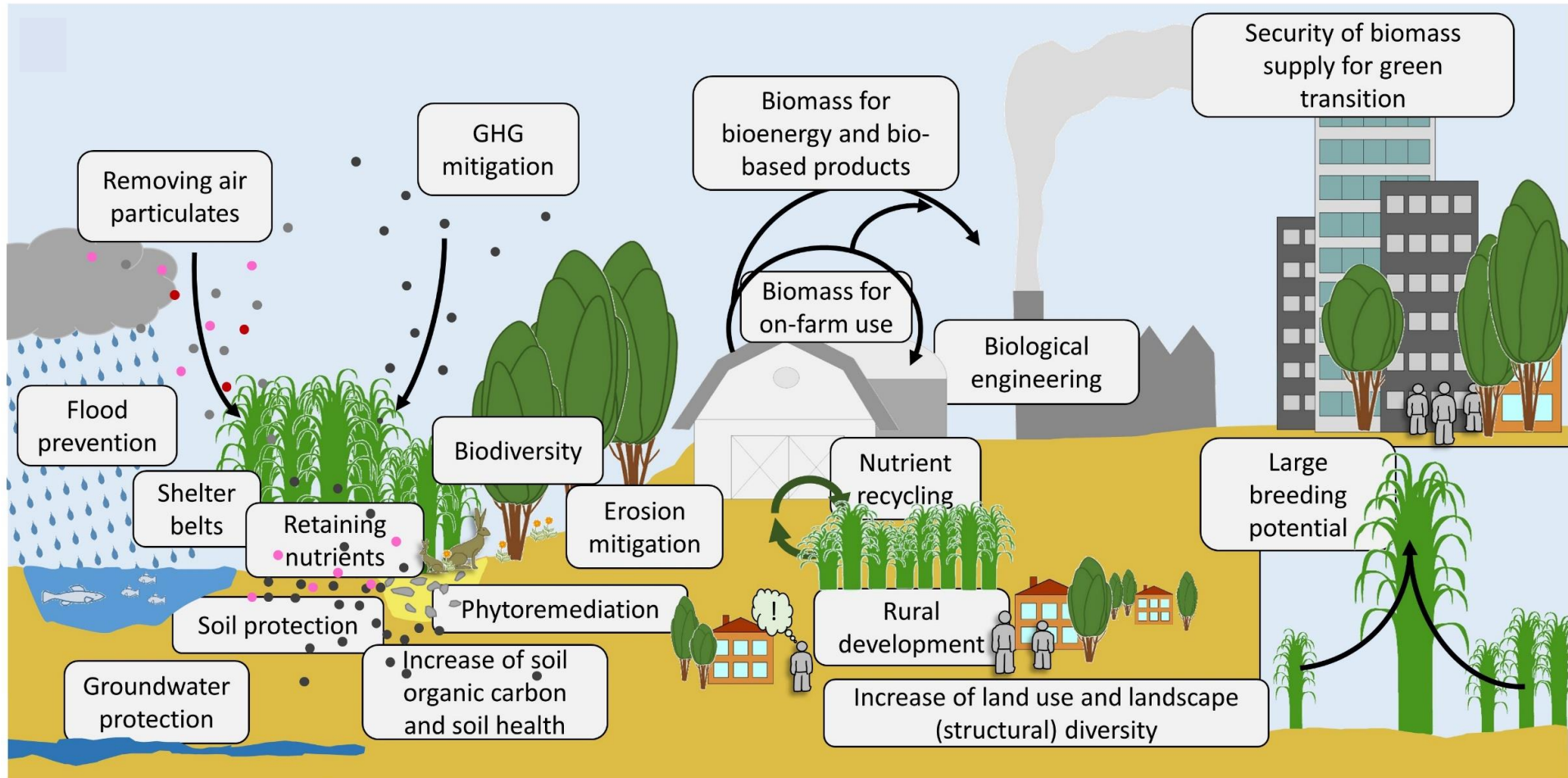
- Accès limité aux nutriments et à l'eau
- Perte d'eau par ruissellement
- Vulnérable à l'érosion des sols, au lessivage et à la sécheresse



- Période de photosynthèse plus longue
- Meilleure rétention et utilisation de l'eau
- Meilleur accès aux nutriments en profondeur
- Maintien des résidus de plante en surface empêchant le ruissellement et l'érosion
- Résistant à l'érosion des sols, au lessivage et à la sécheresse

Effekte von mehrjährigen Kulturen wie Miscanthus

Les effets des cultures pluriannuelles tel que le miscanthus



Building the policy ecosystem in Europe for cultivation and use of perennial biomass crops (PBCs)

J. Clifton-Brown, ..., Uwe Kühn, Iris Lewandowski..., Ralf Pude, ... et. al, 2023



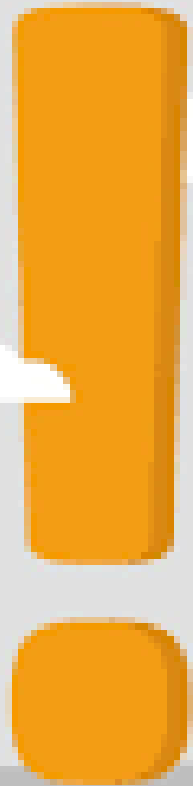
CO₂

Klimaschutzziele

Objectifs de la protection du climat

Regionale NaWaRo-Strategien

Stratégies régionales pour les matériaux renouvelables

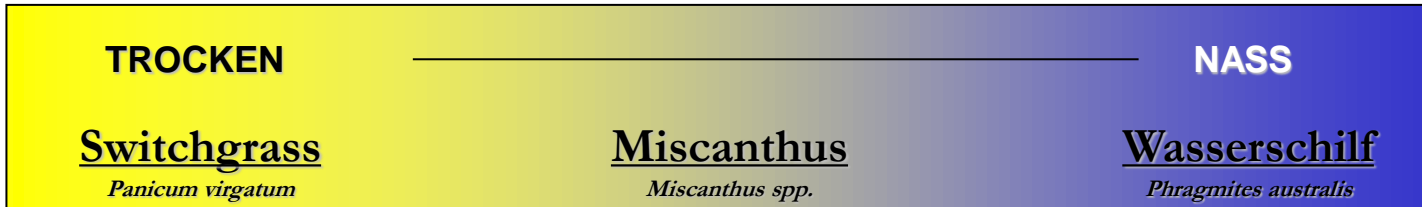


Lignozellulosereiche Großgräser - Standortwahl

Grandes graminés riches en lignocellulose – choix de la zone de plantation

SEC
panic raide

HUMIDE
roseaux



Sandige, trockene Standorte

Des zones sableuses, sèches

Mais-/Acker- Standorte

Champs pour grandes cultures / maïs

feuchte Standorte; Naturschutzflächen

Zones humides; réserves naturelles



10-12 t TM/ha
10-12 t MS/ha



15-22 t TM/ha
15-22 t MS/ha



8-10 t TM/ha
8-10 t MS/ha

Funktion 1: Ecosystem Services durch Mehrjährige Kulturen

Fonction 1: Services pour l'écosystème par des cultures pluriannuelles

Miscanthus en tant que culture verdissante depuis le 1er janvier 2018, **Silphies** idem

schnellwachsend
Low-input Anbau
CO₂ Sequestration
Boden Regeneration
Boden Schutz
Habitat für Nützlinge

GLOBAL CHANGE BIOLOGY
BIOENERGY
GCB Bioenergy (2016), doi: 10.1111/gcbb.12409

OPINION

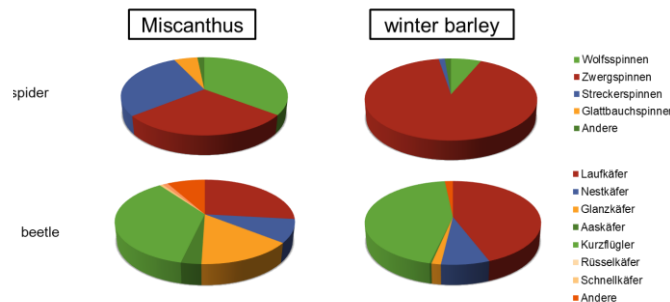
Introducing *Miscanthus* to the greening measures of the EU Common Agricultural Policy

CHRISTOPH EMMERLING¹ and RALF PUDE²
¹Faculty of Regional and Environmental Sciences, Department of Soil Science, University of Trier, Campus II, Behringstraße 21, D-54286 Trier, Germany, ²Faculty of Agriculture, University of Bonn, Campus Klein-Altendorf, D-53359 Rheinbach, Germany



Miscanthus als Greening Kultur seit 01.01.2018, ebenso **Silphie**

À croissance rapide
Culture à faible intrants
Séquestration de carbone
Régénération des sols
Protection des sols
Habitat pour les auxiliaires



Fonction 2: **Rétention d'eau en cas de fortes précipitation**

Retentionspotential von Dauerkulturflächen auf Abflussbildungsprozesse zur Reduktion von Hochwasserrisiko und Nutzung der Biomasse

Le potentiel de rétention des surfaces de permacultures et les processus générateurs de débits pour réduire les risques de crues tout en valorisant la biomasse

2014 EFRE.NRW
Investitionen in Wachstum und Beschäftigung

Bengen, A 61



Verminderter Oberflächenabfluss Nach Starkregen durch Miscanthus (2016)



Ruissellement réduit grâce à la plantation Miscanthus après un événement de forte pluie (2016)

Links: geschützt durch Miscanthus
Rechts: ungeschütztes Land (Mais)

À gauche : sol protégé par le miscanthus
À droite : sol nu (mais)



Funktion 3:

Effiziente Pflanzen - low-input Pflanzen

Fonction 3 : Plantes efficaces – plantes à faible intrants

Low input bei grüner Ernte im Herbst?

Peu d'intrants lors d'une récolte de plantes vertes en automne ?

WSRS:
Kurzumtriebsplantagen
(Pappel, Weide, ...)



PEC brown:
Mehrjährige Biomassepflanzen
Geerntet im abgereiften Zustand
(Silphie, ...)

WSRS:
Taillis à courte rotation
(peuplier, saule, ...)

PEC brown:
Plantes à biomasse pluriannuelles
Récoltées à maturité
(Silphies, ...)

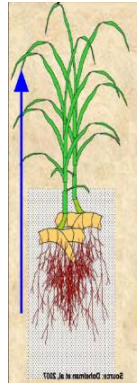
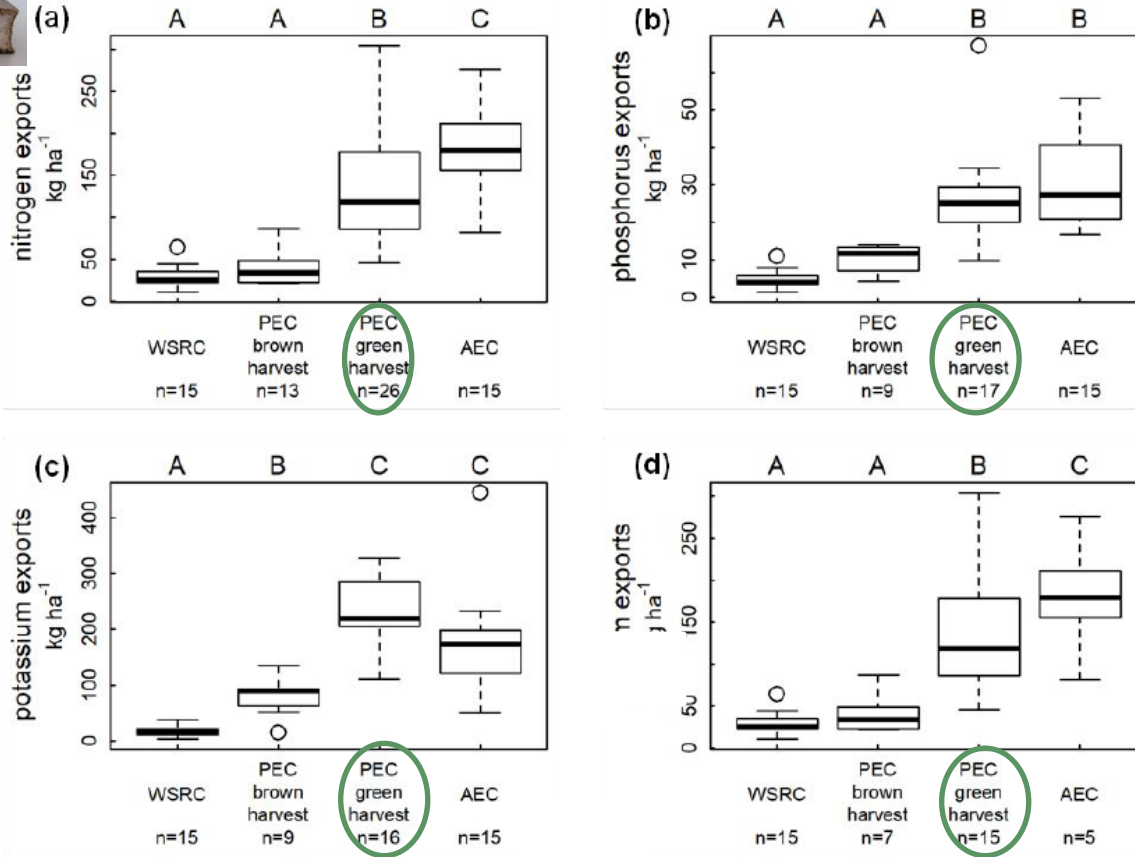


PEC green:
Mehrjährige Biomassepflanzen
Geerntet im grünen Zustand
(Silphie, ...)

AEC:
Einjährige Biomassepflanzen
(Mais, ...)

PEC green:
Plantes à biomasse pluriannuelles
Récoltées à l'état vert
(Silphies, ...)

AEC:
Plantes à biomasse annuelles
(maïs, ...)



Export (kg/ha) von Stickstoff, Phosphor, Kalium, Calcium bei verschiedenen Ernteterminen
Export (kg/ha) d'azote, phosphore, potassium, calcium lors des différentes dates de récolte

Plantes efficaces – séquestration de CO₂

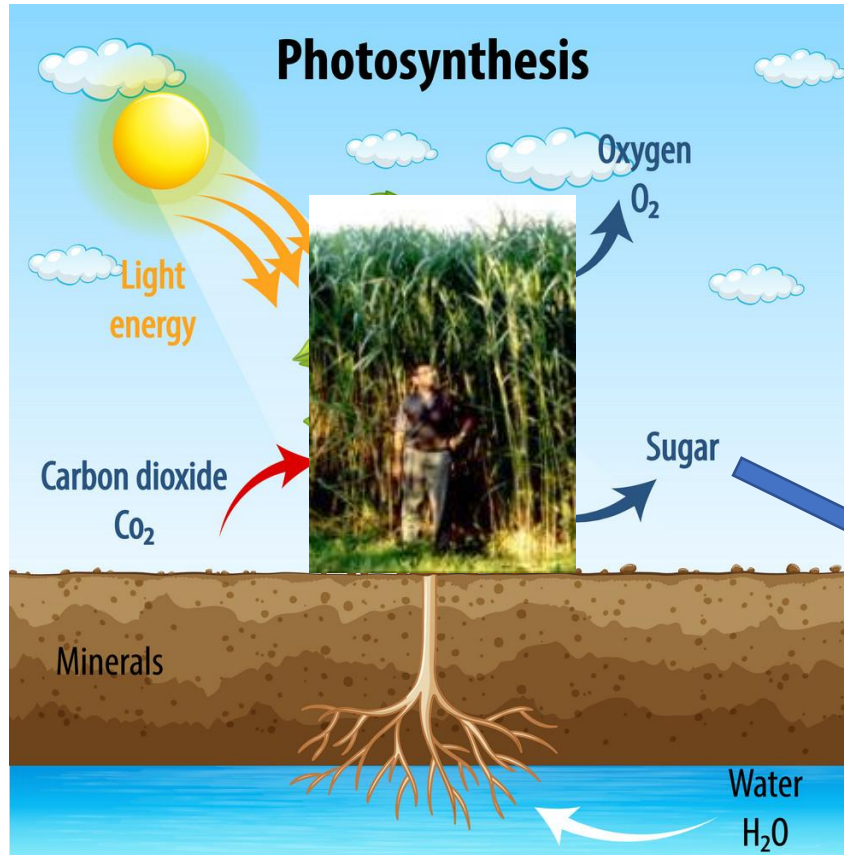
Plante C4

C₄-Pflanze

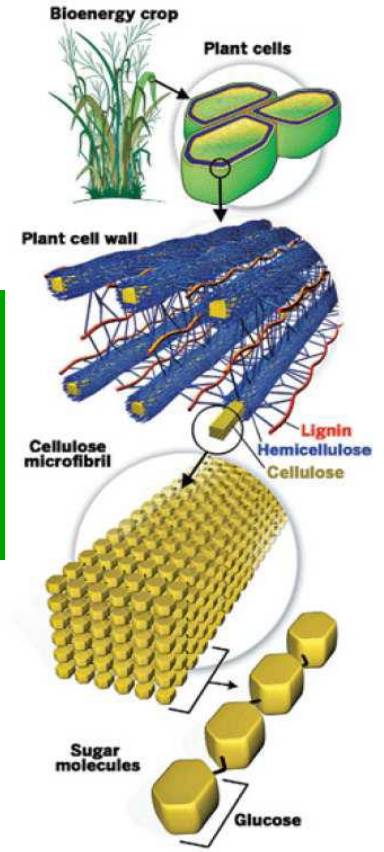
30 t CO₂ ha⁻¹ a⁻¹

5 t CO₂ ha⁻¹ a⁻¹
(Boden) (Sol)

< 280 kg H₂O kg⁻¹ TM



Lignocellulose



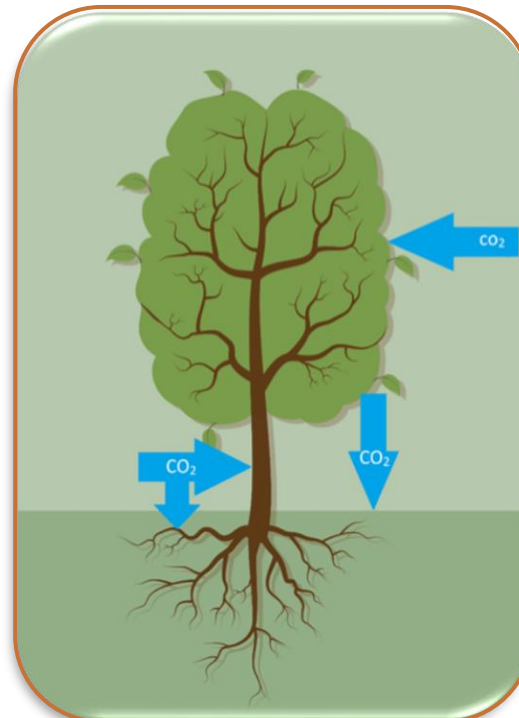
Projet : **Zertifix** (2023-2025)

Eignung mehrjähriger, schnellwachsender Pflanzen zur **Kohlenstoff-Fixierung** in Boden, Pflanze und Produkten im Hinblick auf die Entwicklung von **CO₂-Zertifikaten**

Aptitude des plantes vivaces à croissance rapide à **séquestrer le carbone** dans le sol, les plantes et les produits en vue de développer des **certificats de CO₂**

CO₂

Pflanzen
plantes



Kohlenstoff-Fixierung
Séquestration du carbone

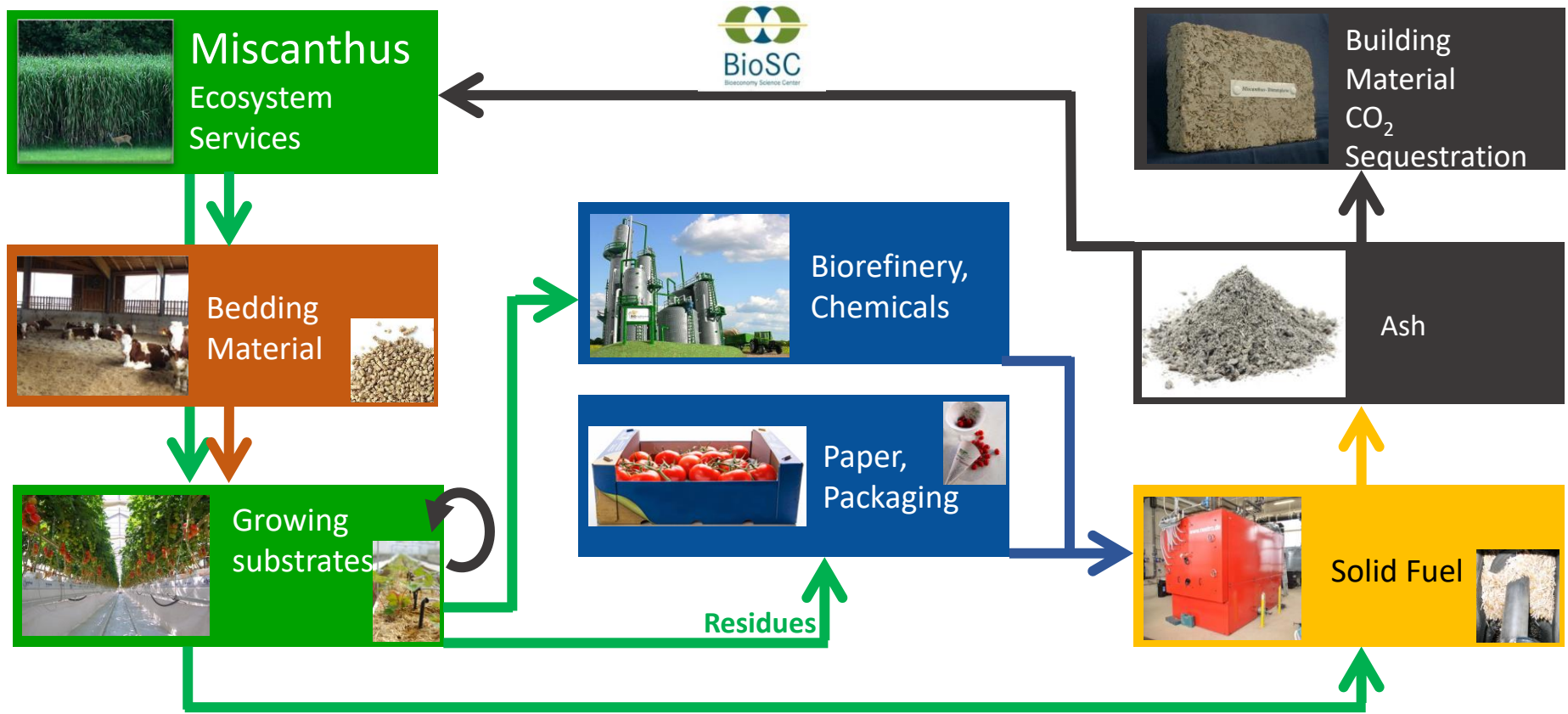


Produkte
produits

Funktion 4: plants to products - Entwicklung von Nutzungs-Kaskaden

Fonction 4 : : plants to products - développement de cascades d'utilisation

KRASKA, T., KLEINSCHMIDT, B., WEINAND, J. UND R. PUDE, 2018



Substrate
Substrats



~ 9,5 Mio. m³ Markt in Deutschland
~ 9,5 Mio. m³ sur le marché allemand

Papier /
Verpackung
Papier /
emballage



**Drei große
Nutzungsoptionen
die zukünftig um Flächen
konkurrieren könnten!!!**

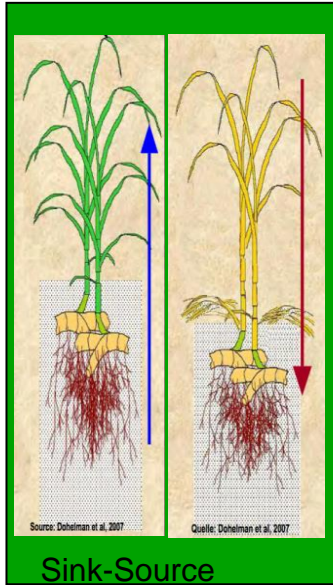
Baustoffe
Matériaux de
construction



**Il y a une
concurrence entre
ces trois options
pour la surface
disponible!!!**

Weitere mehrjährige Biomassepflanzen

D'autres cultures biomasse pluriannuelles



Sink-Source
Relation



Miscanthus
Miscanthus



Silphie
Silphie



Sida
Sida



Mehrjähriger Weizen
Blé pluriannuel



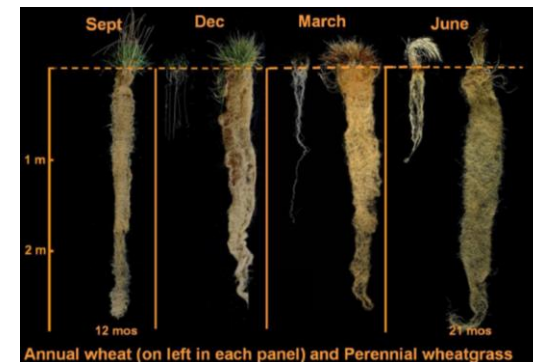
Topinambur
Topinambur



Mehrj. Sonnenblume
Tournesol pluriannuel



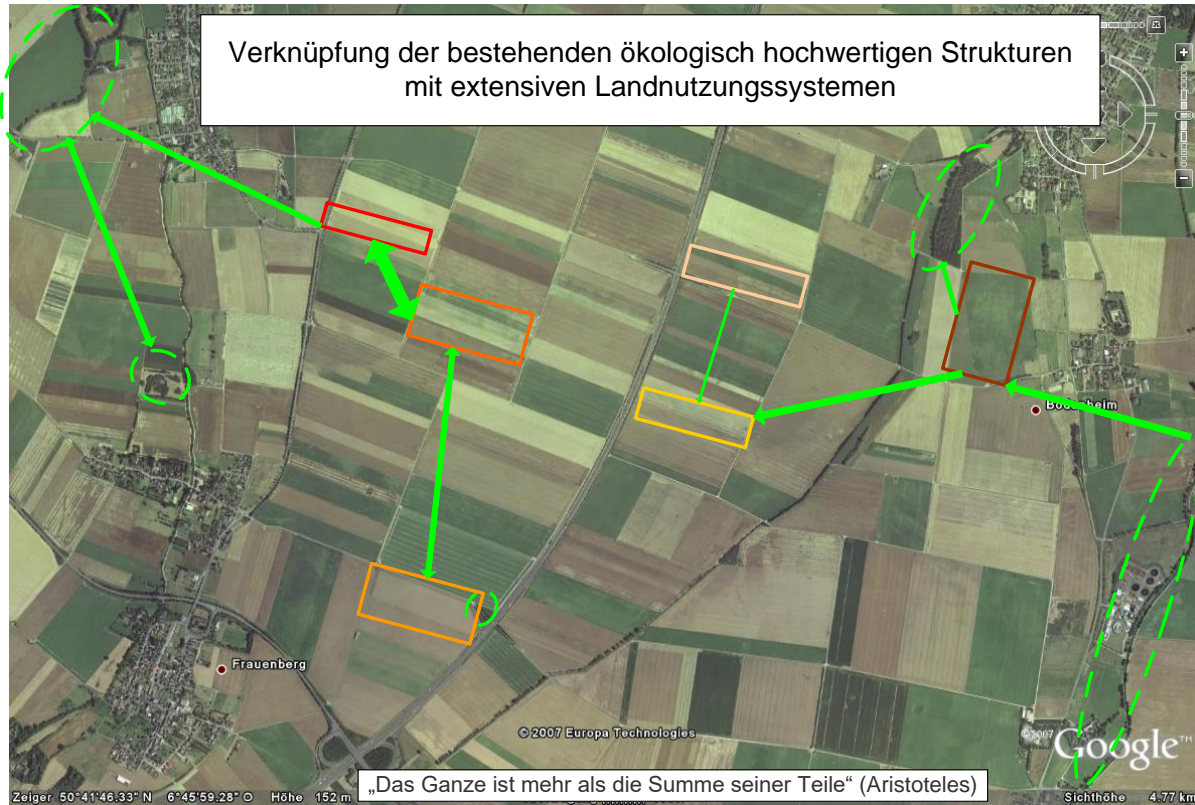
Paulownia
Paulownia



Ziel: Mehrere und verschiedene mehrjährige Kulturen für eine extensive Landnutzung

Objectif: différentes cultures pluriannuelles pour une exploitation des sols extensive

Créer des liens entre les structures existantes de haute valeur environnementales et les systèmes d'utilisation des sols extensifs



„La totalité est plus que la somme des parties“ (Aristote)





Suivez-nous sur:

Uns finden Sie auch hier:



Instagram: INRES_NaWaRo



https://www.linkedin.com/posts/inres-nawaro_nachhaltigkeit-nawaro-unibonn-activity

Innovation und Technologie für eine nachhaltige Zukunft
INRES - Nachwachsende Rohstoffe
„plants to products“
 Prof. Dr. Ralf Pude

 Kontakt: r.pude@uni-bonn.de
 Homepage: www.nawaro.uni-bonn.de



Innovation et technologie pour un avenir durable
INRES - Nachwachsende Rohstoffe
„plants to products“
 Prof. Dr. Ralf Pude

