Scenarios towards a low-carbon economy in Austria

The potential role of biomass and implications with land use, food supply and biobased industries

Gerald Kalt

Austrian Energy Agency

Das Projekt “BioTransform.at”

- **Transformationsszenarien** in Richtung einer „Low-carbon bioeconomy“ in Österreich

- Laufzeit: Mai 2014 – Mai 2016

- Gefördert aus Mitteln des **Klima- und Energiefonds**; Durchführung im Rahmen des „**Austrian Climate Research Programmes**“

Projektteam

- PL: Österreichische Energieagentur - Austrian Energy Agency:
  Gerald Kalt, Martin Baumann, Martin Höher
- P1: Energy Economics Group, TU Wien
  Lukas Kranzl, Fabian Schipfer, Andreas Müller
- P2: Institut für soziale Ökologie, Alpen-Adria-Universität Klagenfurt/Wien/Graz
  Daniel Hausknost, Christian Lauk, Thomas Kastner
- P3: Institut für Waldbau, BOKU Wien
  Manfred Lexer, Werner Rammer
- P4: LFZ Raumberg-Gumpenstein
  Andreas Schaumberger
- P5: Energieautark consulting Gmbh
  Ernst Schriefl

Inhalt

- Fragestellung und Zielsetzung
- Modellierungsansatz
- Ausgangssituation & exogene Szenarioparameter
- Szenarienergebnisse
- Schlussfolgerungen

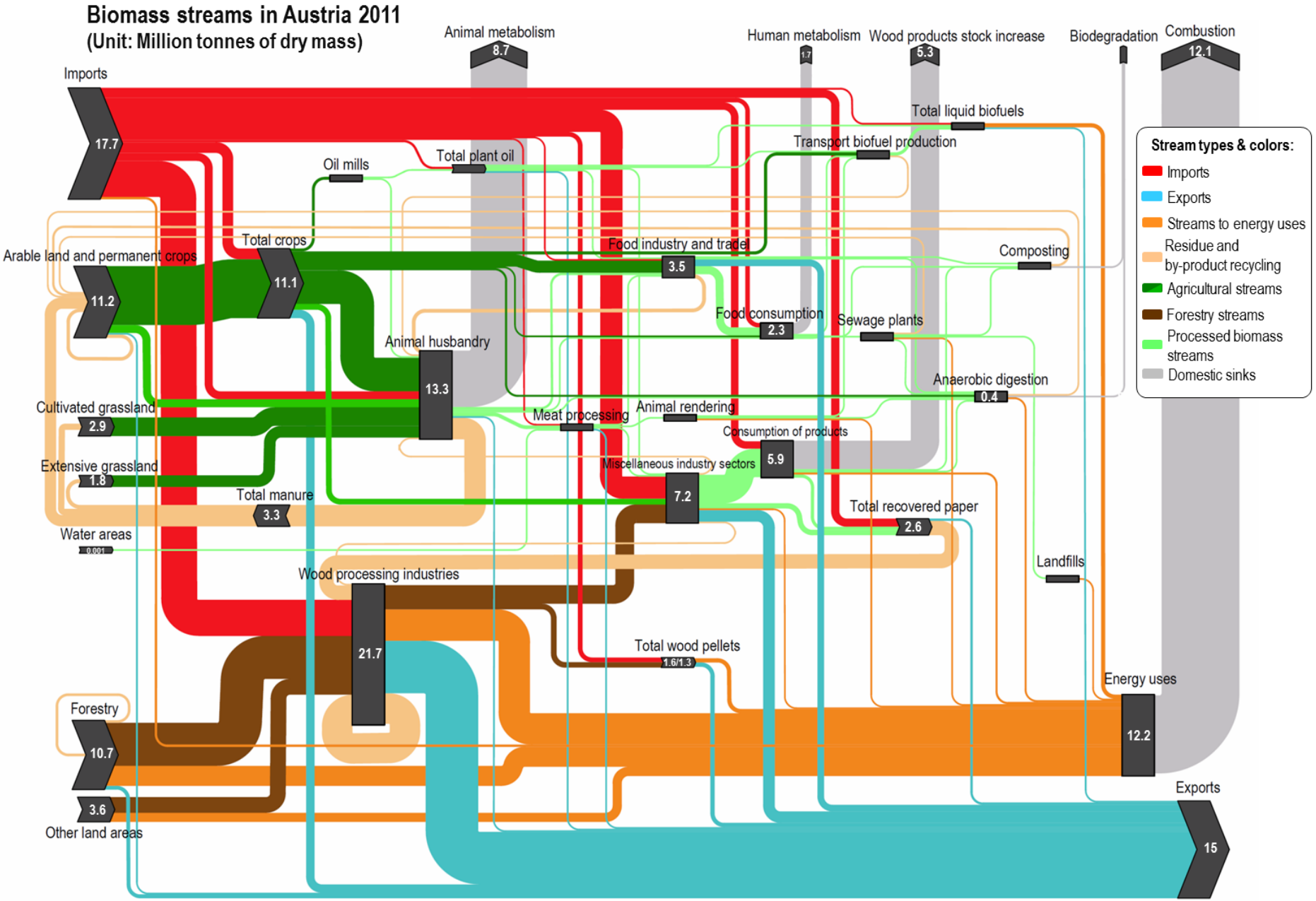
Fragestellung & Zielsetzungen
des Projektes BioTransform.at

- Entwicklung von **Transformationsszenarien** in Richtung einer „Low-carbon bioeconomy“ für Österreich mittels eines **integrierten Modellierungsansatzes**

- **Trade-offs und Synergien** bei Maßnahmen zur Treibhausgasreduktion in verschiedenen Sektoren

- **Auswirkung des Klimawandels**

- **Politische und gesellschaftliche Dimensionen** von Transformationspfaden


Biomass streams in Austria 2011
(Unit: Million tonnes of dry mass)
Animal metabolism
8.7
Human metabolism
1.7
Wood products stock increase
5.3
Biodegradation
Combustion
12.1
Imports
17.7
Total liquid biofuels
Transport biofuel production
Oil mills
Total plant oil
Total crops
11.1
Arable land and permanent crops
11.2
Food industry and trade
3.5
Composting
Food consumption
2.3
Sewage plants
Animal husbandry
13.3
Anaerobic digestion
0.4
Cultivated grassland
2.9
Meat processing
Animal rendering
Consumption of products
5.9
Extensive grassland
1.8
Miscellaneous industry sectors
7.2
Total manure
3.3
Total recovered paper
2.6
Water areas
0.001
Landfills
Wood processing industries
21.7
Total wood pellets
1.6/1.3
Energy uses
12.2
Forestry
10.7
3.6
Other land areas
Exports
15
Stream types & colors:
Imports
Exports
Streams to energy uses
Residue and by-product recycling
Agricultural streams
Forestry streams
Processed biomass streams
Domestic sinks

MODELLIERUNGSANSATZ

- **Dynamische Optimierung** in der Entwicklungsumgebung „TIMES“
  - Zielfunktion: Minimierung der (inländischen) THG-Emissionen
  - Zeitliche Auflösung: 5-Jahres-Schritte
    (bei Strom- und Fernwärme zusätzlich tageszeitliche (2) bzw. saisonale (3) Zeitschritte)
- **Bilanzierung von THG-Emissionen** basierend auf „IPCC-Regeln“; Abweichungen hinsichtlich:
  - Änderung des Kohlenstoffbestandes im Wald: Änderung ggü. Basisjahr 2010 (keine Referenzentwicklung bis 2050 verfügbar)
  - THG-Bilanz von Biomasse direkt an Aufkommen und Verwertung gekoppelt (d.h. keine Anwendung des „HWP-Ansatzes“ gemäß IPCC Guidelines)
  - Modellierung von Abfallaufkommen auf Basis individueller Lebensdauern der Produktgruppen
- **Geographische Systemgrenze**: Österreich
  - Biomasse-Außenhandelsströme bis 2050 konstant angenommen
- **Nahrungsmittelversorgung** hat **oberste Priorität**

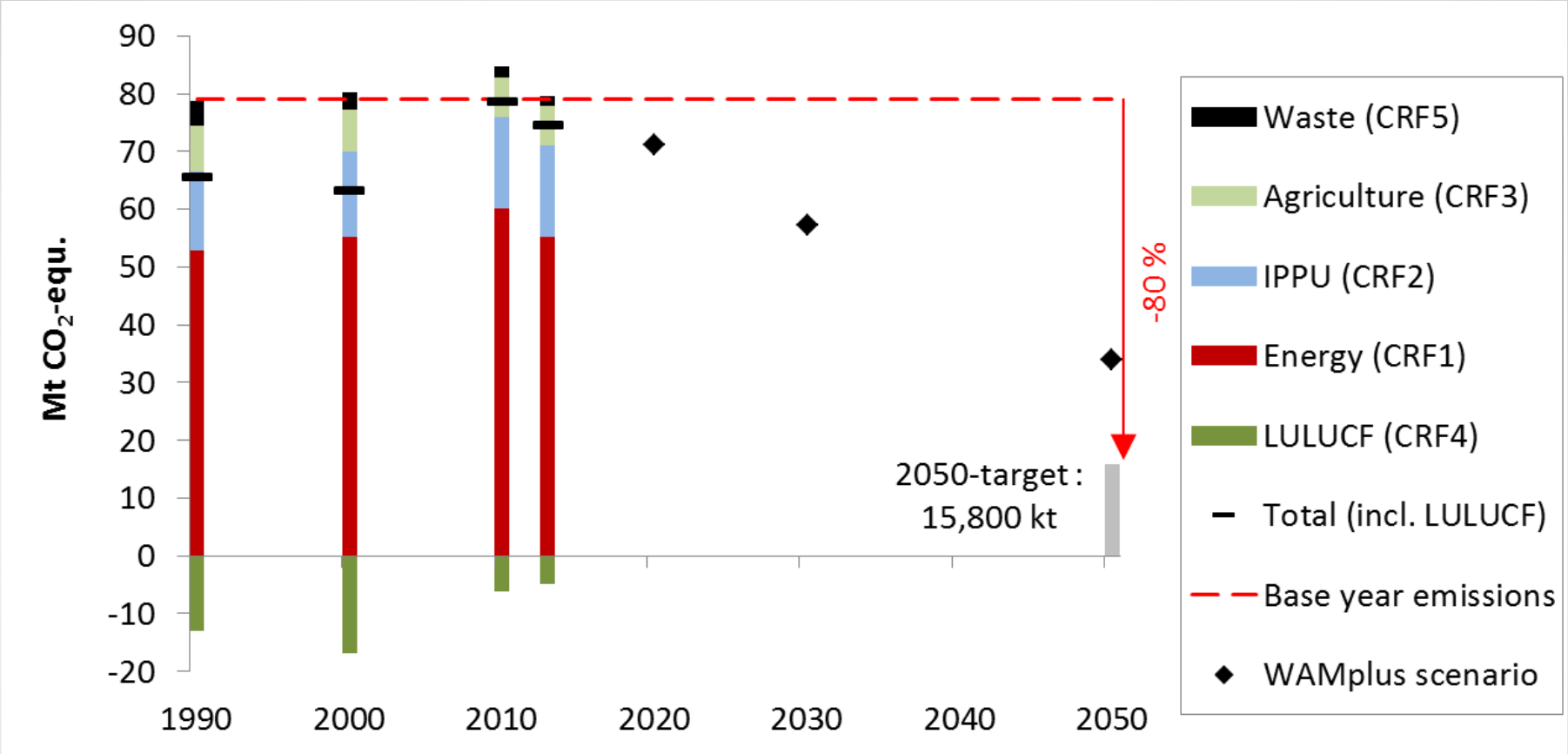
Inhalt

- Fragestellung und Zielsetzung
- Modellierungsansatz
- **Ausgangssituation & exogene Szenarioparameter**
- Szenarienergebnisse
- Schlussfolgerungen

Ausgangssituation: Das „WAM plus-Szenario“

- „Energiewirtschaftliche Szenarien im Hinblick auf die Klimaziele 2030 und 2050 – Szenario WAM plus“ (Umweltbundesamt, 2015)
- Entwickelt von Umweltbundesamt, TU Wien, TU Graz und AEA im Auftrag des BMLFUW
- *„Das Ziel des Szenarios WAM plus ist nicht die Abbildung der Ziele der EU-Roadmaps 2050, aber sehr wohl eine Darstellung einer **Trendwende**.“*
  (indikatives Ziel: 730 PJ Endenergie im Jahr 2050)
- Wesentliche Entwicklungen und Trends:
  - Erhebliche Verbesserung der Energieeffizienz (Raumwärme, Verkehr, Industrie)
  - Verstärktes Umweltbewusstsein, Änderungen von Lebensstilen
  - Starker Ausbau von erneuerbarer Energie (insbes. PV und Wind)
- Treibhausgasreduktion bis 2050 dennoch „nur“ 57 % ggü. „Base year emissions“ (1990)
- Rückgang der energetischen Biomassenutzung

THG-Emissionen:
Historische Entwicklung, WAM plus-Szenario, Minus 80 %-Ziel



Datenquellen: Eurostat (2015)/National inventory report (Umweltbundesamt, 2015), WAM plus-Szenario (Umweltbundesamt, 2015)

Exogene Annahmen

Grundlage aller Szenarien: WAMplus-Szenario

(Entwicklung Energiebedarf, Ausbau anderer Erneuerbarer, Trends im Mobilitätsverhalten etc.)

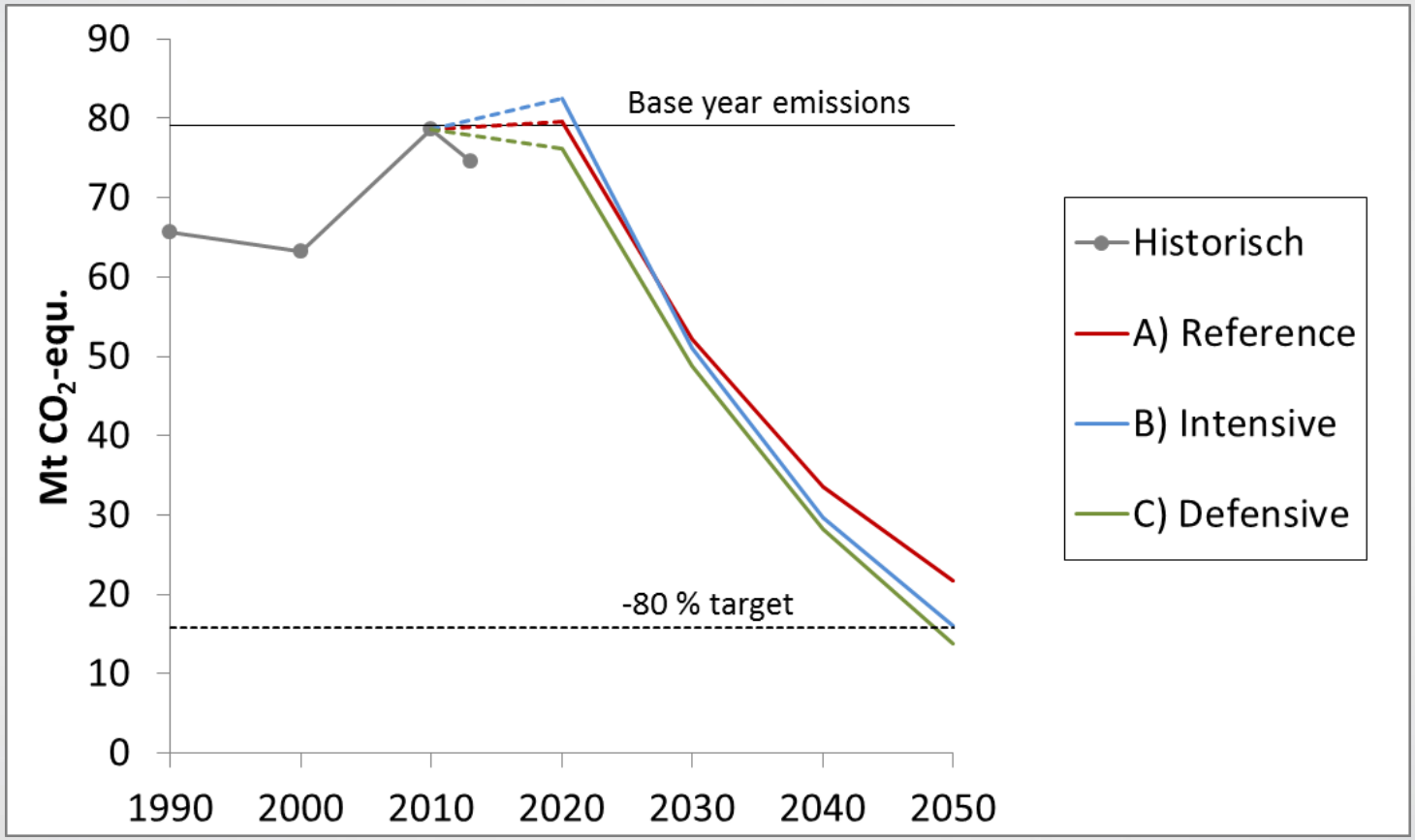
	BioTransform.at-Szenarien		
	A) Referenz	B) „Intensiv“	C) „Defensiv“
Ernährung	Trend (leichter Rückgang des Fleischkonsums)		Stärkerer Rückgang des Fleischkonsums
Flächennutzung (Land use change)	Trend (in erster Linie Rückgang landw. Flächen zugunsten von Wald und Siedlungsflächen)		Kein LUC ab 2030
Waldmanagement	„Business as usual“	Verstärkte Nutzung im privaten Kleinwald	Gegenüber BAU leicht reduzierte Entnahmen
Entwicklung landw. Erträge	Moderater Anstieg	Starker Anstieg	Konstant
Nahrungsmittelverluste	Anteil der Verluste konstant		Anteil der Verluste sinkt bis 2050 um 50 %
Energetische Nutzung landw. Nebenprodukte	NEIN	JA	NEIN

Inhalt

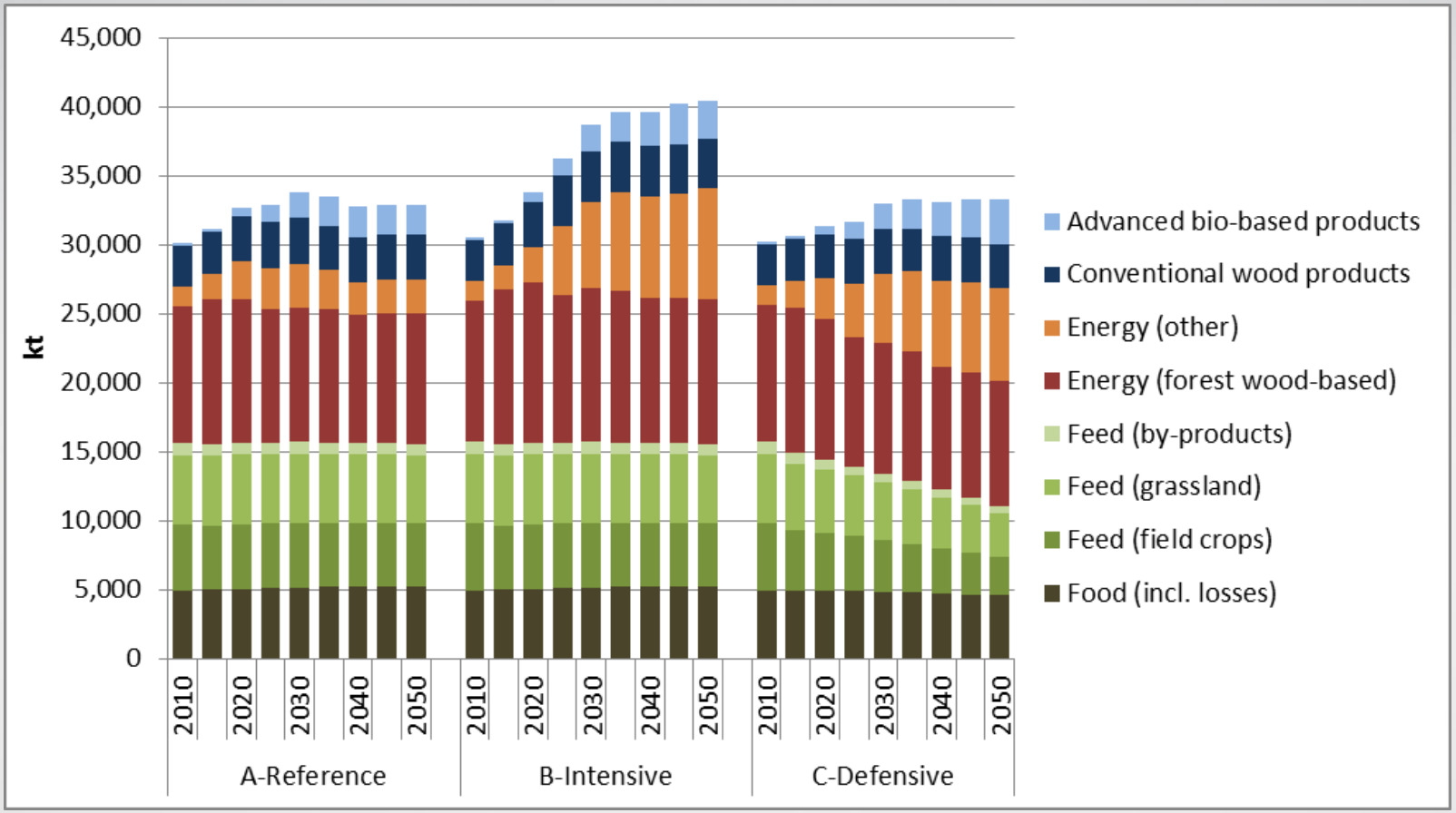
- Fragestellung und Zielsetzung
- Modellierungsansatz
- Ausgangssituation & exogene Szenarioparameter
- **Szenarienergebnisse**
- Schlussfolgerungen

Treibhausgasemissionen in den Szenarien

CRF 2 (IPPU), CRF5 (Waste) sowie CRF1B (Flüchtige Emissionen) **gemäß WAM plus** angenommen

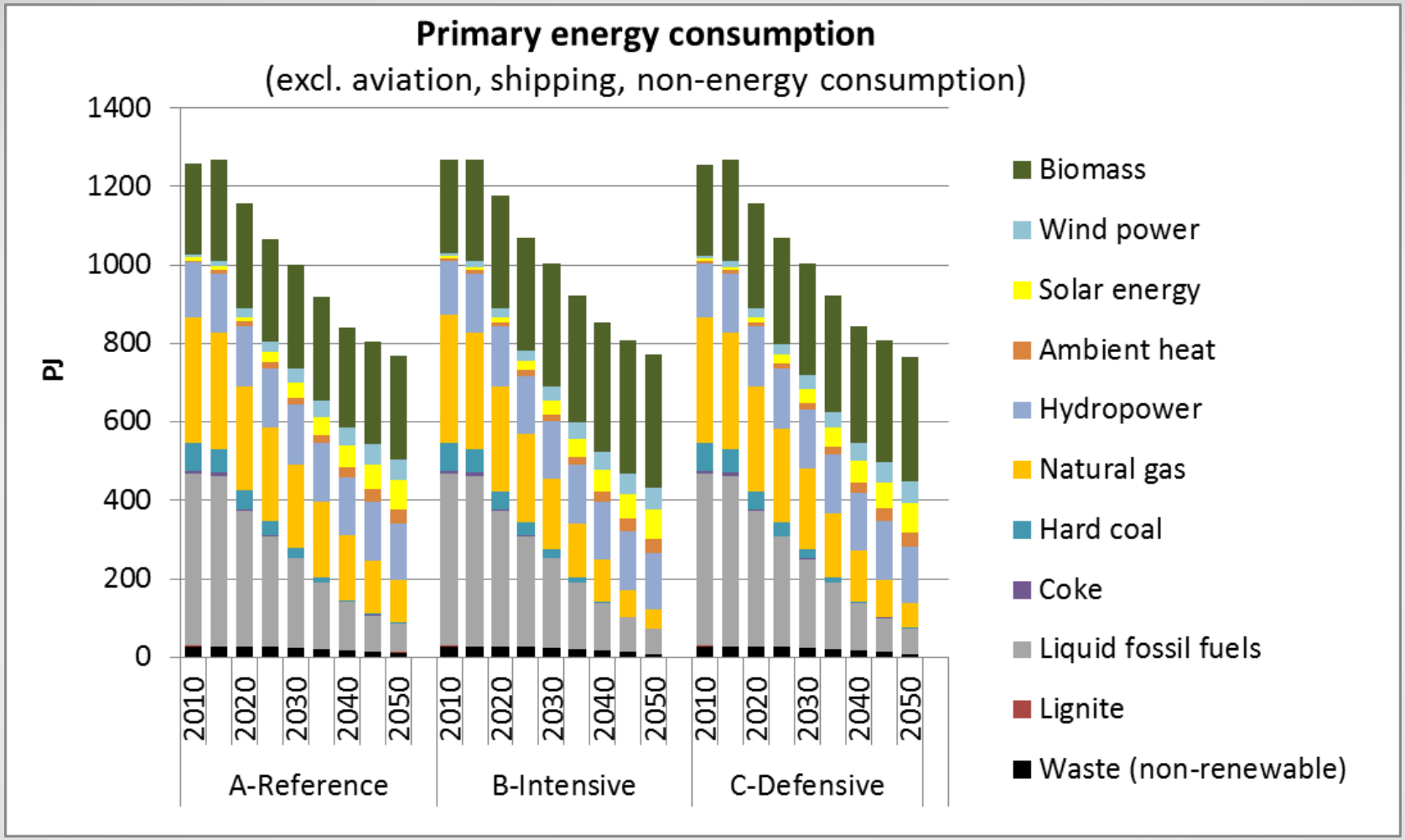


Entwicklung und Struktur der inländischen Biomassenutzung

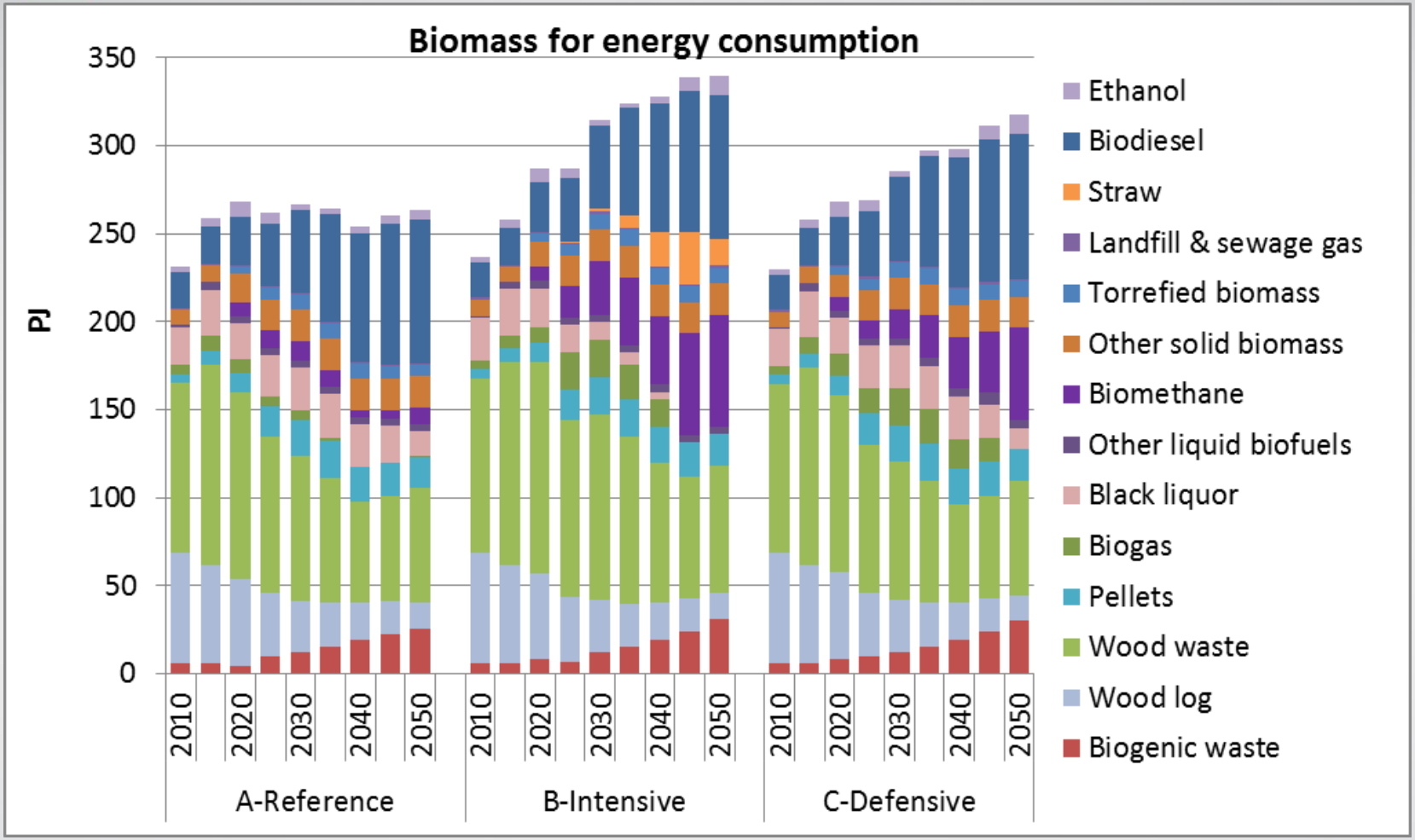


- Zuordnung gemäß der finalen Nutzung im Betrachtungsjahr (energetische Biomassenutzung basiert weitgehend auf Nebenprodukten/Abfällen)
- Gesamtmenge aufgrund geringfügiger Doppelzählungen leicht überschätzt (unter 10%)

Energieversorgung: Gesamter Bruttoinlandsverbrauch

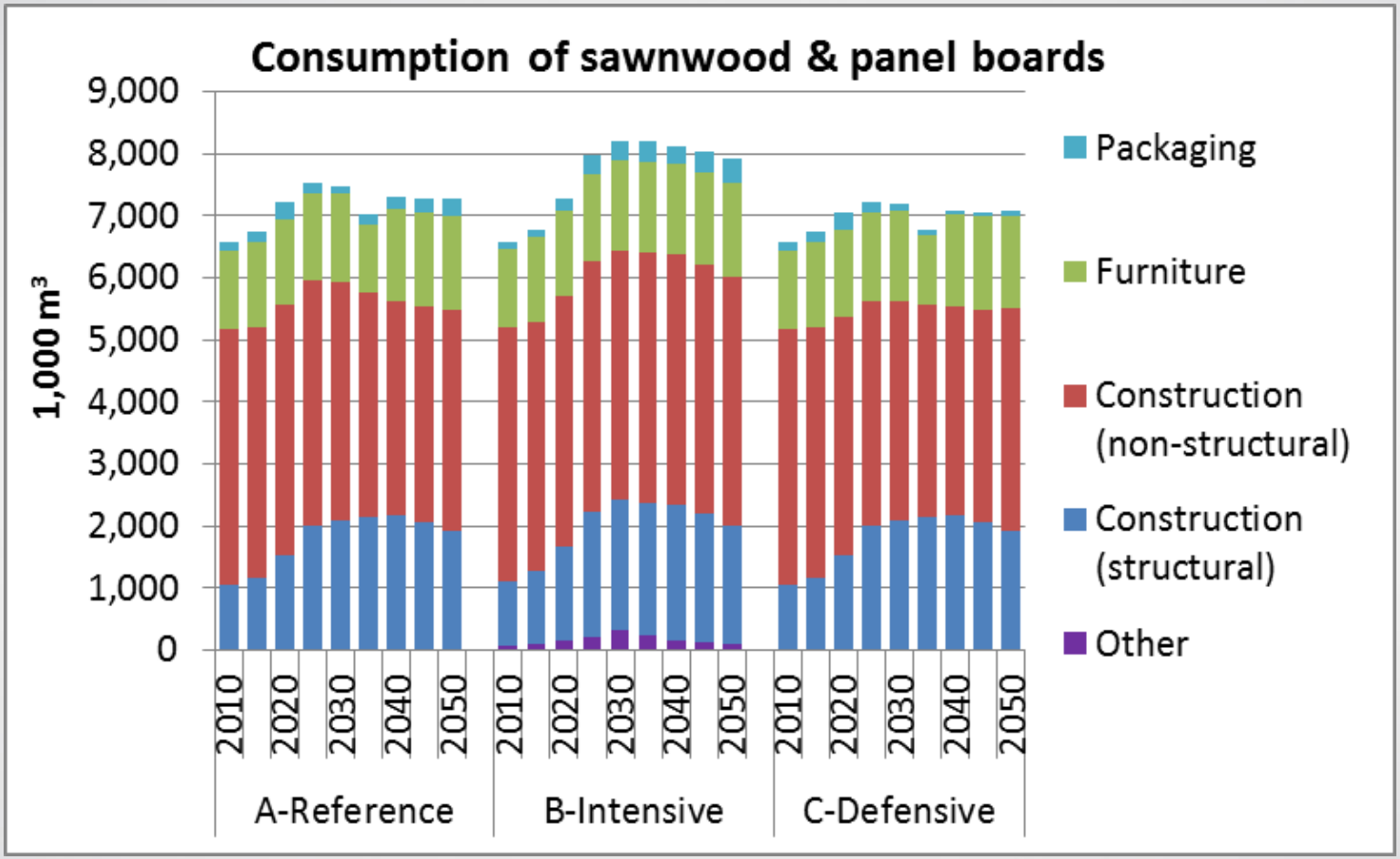


Energieversorgung: Biomasse-Bruttoinlandsverbrauch



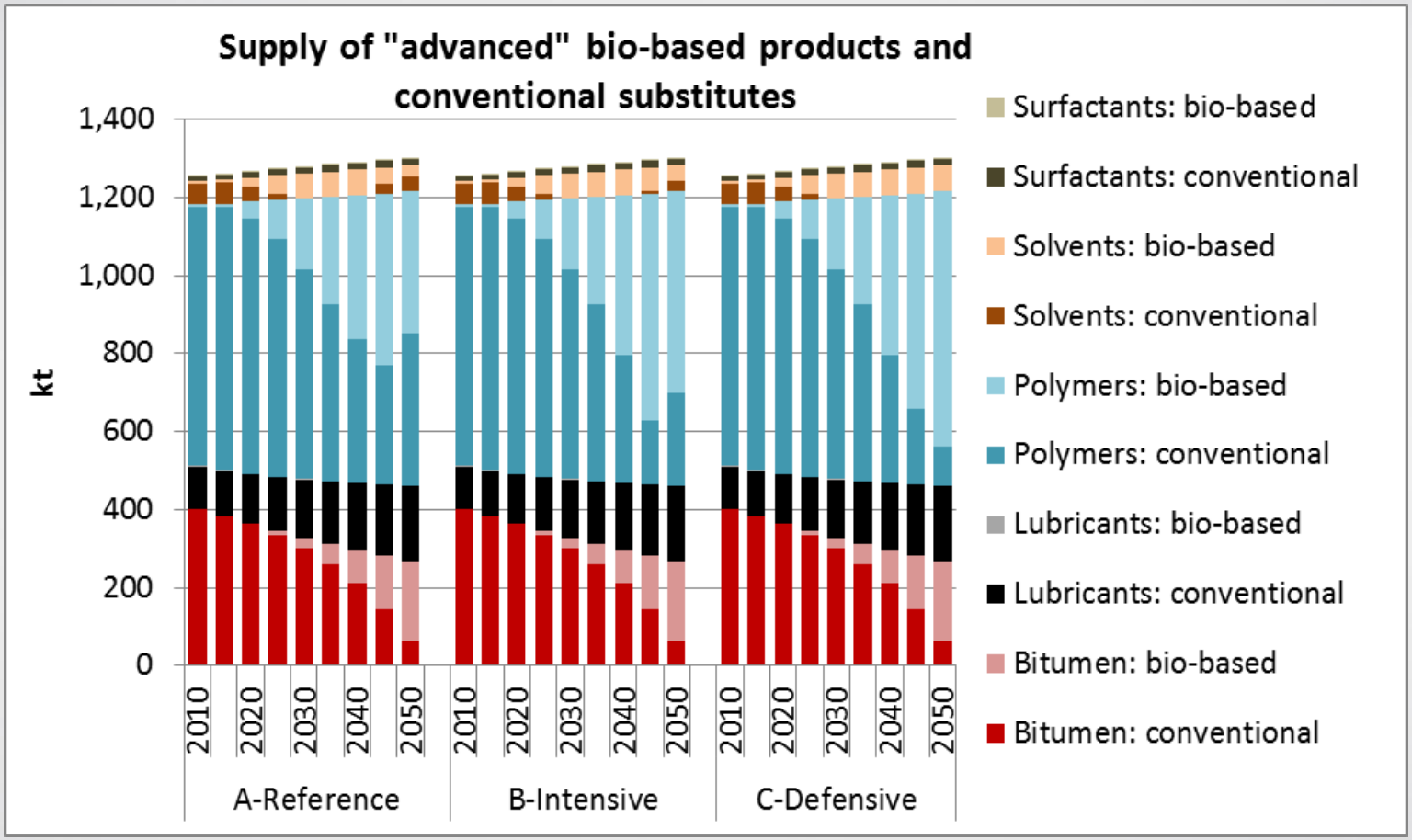
Stoffliche Biomassenutzung (I)

Inländischer Verbrauch an Schnittholz und Holzwerkstoffen



Stoffliche Biomassenutzung (II)

Zunehmende Bedeutung sonstiger bio-basierter Produkte



SCHLUSSFOLGERUNGEN (I)

- Auf Basis des WAM plus-Szenarios sind Entwicklungspfade darstellbar, die zu einer **Reduktion der THG-Emissionen bis 2050 um rund 80 %** führen.

- Diese Entwicklungspfade können als **Transformation zu einer Bioökonomie** bezeichnet werden, da es auch zu einer signifikanten **Substitution fossiler bzw. energieintensiver Produkte** kommt, ohne Biomasseimporte auszuweiten und die **Nahrungsmittelversorgung** zu beeinträchtigen.

- Die Szenarien B & C zeigen zwei in Hinblick auf Biomasseproduktion und -nutzung recht unterschiedliche Transformationspfade.
  - Bei entsprechenden Umstellungen der Ernährungsgewohnheiten und Erhaltung der landwirtschaftlichen Flächen kann die **Bedeutung des Agrarsektors als Energie- und Rohstofflieferant** auch ohne Intensivierung deutlich zunehmen.
  - Ertragssteigerungen und die Nutzung landwirtschaftlicher Nebenprodukte stellen längerfristig erhebliche Potentiale dar.

SCHLUSSFOLGERUNGEN (II)

- Stoffliche Biomassenutzung (Materialsubstitution) kann in Hinblick auf die THG-Bilanz besonders effizient sein.
  - Erhebliche Einsparungen in Produktionsprozessen möglich
  - Mitunter Aufbau langfristiger Carbon pools
  - Energetische Verwertung als letzte Schritt einer Nutzungskaskade

- Die derzeitigen IPCC-Regeln in Bezug auf Carbon pools biogener Produkte („HWP accounting“) schaffen keine adäquaten Anreize für Materialsubstitution.

  (Energetische Biomassenutzung ist unter den derzeitigen Rahmenbedingungen bevorzugt.)

KONTAKT

DI Dr. Gerald Kalt

Energy Economics and Energy Policy

ÖSTERREICHISCHE ENERGIEAGENTUR

AUSTRIAN ENERGY AGENCY

Mariahilfer Straße 136 | 1150 Vienna | Austria

gerald.kalt@energyagency.at | www.energyagency.at

Weitere Informationen zum Projekt und Download der Deliverables:

Google: „biotransform.at“