

BioTransform.at

Using domestic land and biomass resources to facilitate a transformation
towards a low-carbon society in Austria

2. Stakeholder Workshop (18.3.2016)

Protokoll

Deliverable 4.2b

Inhaltsverzeichnis

Ablauf des Workshops	1
Liste der Teilnehmer/-innen	1
1 Modellannahmen, Szenarien und Ergebnisse des im Projekt entwickelten Simulationsmodells	3
1.1 Fragen und Kommentare zu den Szenarien	3
1.2 Fragen und Kommentare zu Annahmen und Ergebnissen des Modells.....	7
2 Diskussion in Kleingruppen	13
2.1 Gruppe 1: Energiesystem & energetische Biomassenutzung	13
2.2 Gruppe 2: Stoffliche Biomassenutzung.....	20
2.3 Gruppe 3: Biomasseaufkommen, Ernährung und Flächennutzung.....	25
3 Anhang: Handouts für die Kleingruppen.....	30
3.1 Gruppe 1: Energiesystem & energetische Biomassenutzung	30
3.2 Gruppe 2: Stoffliche Biomassenutzung.....	34
3.3 Gruppe 3: Biomasseaufkommen, Ernährung und Flächennutzung.....	37

Ablauf des Workshops

- 9.00 - 9.15: Einleitung, Vorstellungsrunde
- 9.15 - 11.00: Modellannahmen, Szenarien und Ergebnisse des im Projekt entwickelten Simulationsmodells (Gerald Kalt)
- 11.00 - 11.15: Pause
- 11.15 - 11.30: Übersicht Stakeholder-Prozess, Gruppenbildung
- 11.20 - 12.15: Kleingruppendiskussion, Schwerpunkt: Barrieren
- 12.15 - 13.00: Präsentation der Ergebnisse aus den Kleingruppen, abschließende Diskussion

Liste der Teilnehmer/-innen

- DI Alexander Bachler, Landwirtschaftskammer Österreich
- Mag. Vera Besse, FG-SOL
- Ing. Harald Bleier, ecoplus, Kunststoff- und Mechatronik-Cluster
- DI Georg Greutter, BMLFUW
- Dr. Yvonne Groiss, Austropapier
- Dr. Ulrich Hübner, Fachverband der Holzbauindustrie
- DI Johannes Kisser, Alchemia Nova
- Dr. Susanne Langmair-Kovács, Österr. Bundesforste AG
- Mag. Clemens Matzer, Ökosoziales Forum
- Mag. Wolfgang Pekny, Plattform Footprint
- Stefan Reiningger, Klima- und Energiefonds
- DI Johannes Schmidl, Save Energy Austria
- Mag. Stefan Sengelin, BMLFUW, Abt. I/2
- DI Thomas Sturm, ÖGUT
- Prof. Dr. Alfred Teischinger, UFT Tulln/Inst. für Holztechnologie und nachwachsende Rohstoffe
- Dr. Andreas Windsperger, Institut für Industrielle Ökologie

Aus dem Projektteam:

- DI Dr. Gerald Kalt, Austrian Energy Agency
- Mag. Dr. Christian Lauk, Institut für Soziale Ökologie, Alpen-Adria Universität

Mag. Dr. Daniel Hausknost, Institut für Soziale Ökologie, Alpen-Adria Universität
DI Dr. Ernst Schriefl, energieautark consulting gmbh

1 Modellannahmen, Szenarien und Ergebnisse des im Projekt entwickelten Simulationsmodells

Die Vortragsfolien des von Gerald Kalt gehaltenen Vortrags wurden bereits im Dokument BioTransform.at-2.Stakeholder-WS-2016-03-18.pdf am 24.3.2016 an die Workshop-Teilnehmer/-innen übermittelt.

In diesem Protokoll sind die während des Workshops gestellten Fragen und Antworten zu den Szenarien und Ergebnissen des Modells dokumentiert.

Im Detail sind die Szenarien und Ergebnisse des Modells im Deliverable 5.2, dem Paper „Transformation scenarios towards a low-carbon bioeconomy in Austria“, beschrieben, welches bis spätestens Ende August 2016 auf der Projekthomepage zu finden sein wird (Link: <http://tinyurl.com/biotransformat>). Die während des Workshops ausgegebenen Handouts für die Kleingruppen (siehe Anhang dieses Protokolls, Kap. 3) enthalten einige Diagramme mit Modellergebnissen.

1.1 Fragen und Kommentare zu den Szenarien

(F ... Frage, A ... Antwort)

Table 1: Übersicht Exogene Szenarioannahmen

	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

F: Sind bei der forstlichen Biomasse Ertragssteigerungen berücksichtigt?

A: Im Intensiv-Szenario (Szenario B) wird der Zuwachs im privaten Kleinwald stärker genutzt. (Anm.: Nähere Informationen zur Waldmodellierung werden in einem separaten Deliverable des Instituts für Waldbau (BOKU) voraussichtlich Ende Juni veröffentlicht.).

F: Wurden die Annahmen bzgl. der gesamtwirtschaftlichen Entwicklung (BIP, Energiepreise, etc.) vom WAM+ Szenario übernommen?

A: Ja, derartige Annahmen wurden vom WAM+ Szenario übernommen. Preise sind allerdings im Modell nicht relevant, weil nicht ökonomisch optimiert wird. Es gibt viele Bereiche, wie z.B. Bioplastics, wo Preise bzw. Kostenentwicklungen bis 2050 sehr spekulativ sind. Deshalb wurde der Ansatz gewählt, dass die Minimierung der THG-Emissionen der Treiber der Optimierung ist. Im Übrigen wurden plausible Restriktionen gesetzt, sodass keine extremen Sprünge (in der Verbreitung bestimmter Produkte) auftreten.

F: Was genau ist mit dem Begriff der Nahrungsmittelverluste gemeint?

A: Dazu zählen sämtliche Nahrungsmittel, die nicht konsumiert werden, sondern in der Versorgungskette verloren gehen. Das reicht von Abfällen in der Verarbeitung bis hin zu den Lebensmitteln, die weggeworfen werden. Feldverluste, d.h. Ernterückstände am Feld, sind bei den Nahrungsmittelverlusten nicht eingerechnet. Die im Modell angenommenen Erträge basieren auf den landwirtschaftlichen Statistiken, welche Feldverluste nicht enthalten. Steigerung des Ertrags könnte also auch bedeuten, dass die Feldverluste zurückgehen.

F: Warum sind bei den landwirtschaftlichen Erträgen minimal konstante Erträge angenommen?

Aus Sicht des Wasserhaushalts und der Biodiversität wäre ja eine Entwicklung in Richtung mehr ökologischem Landbau wünschenswert. Und im ökologischen Landbau sind die Erträge mit Sicherheit, v.a. bei den Hauptfrüchten Mais und Getreide, niedriger.

A: Eine komplette Umstellung auf ökologischen Landbau wäre vermutlich nicht mehrheitsfähig (sowohl aus Sicht der Konsumenten als auch der Landwirte, der Landwirtschaftspolitik, etc.).

Beim Defensiv-Szenario (Szenario C) wurde allerdings davon ausgegangen, dass eine stärkere (wenn auch keine vollständige) Ökologisierung der Landwirtschaft im Vergleich zu den anderen Szenarien erfolgt. Moderate Ertragssteigerungen in der konventionellen Landwirtschaft werden in diesem Szenario durch einen höheren Anteil an ökologischer Landwirtschaft (mit etwas niedrigeren Erträgen) kompensiert, weshalb als Resultierende konstante Erträge im Szenario C angenommen wurden.

F: Werden in den Szenarien bis 2050 Mindererträge (in Land- und Forstwirtschaft) aufgrund des Klimawandels berücksichtigt?

A: Auswirkungen des Klimawandels zu berücksichtigen ist auch ein Teil des Projekts. In den Szenarien bzw. Ergebnissen, die im Workshop am 18.3.2016 präsentiert wurden, sind Auswirkungen des Klimawandels allerdings noch nicht berücksichtigt.

In weiterer Folge werden im Projekt noch Sensitivitätsanalysen gemacht, in denen folgende Bereiche berücksichtigt werden:

- Geringerer Raumwärmebedarf aufgrund des Klimawandels.
- Geänderte Erträge der Forstwirtschaft aufgrund des Klimawandels.
- Geänderte Erzeugungsprofile von Wasserkraft aufgrund des Klimawandels

(Anm.: Ernteauffälle, z.B. aufgrund von durch den Klimawandel häufiger auftretender Dürreperioden, können im Rahmen des Modells nicht berücksichtigt werden. Im Fall der Forstwirtschaft werden für jedes Szenario Nachhaltigkeitsindikatoren berechnet, die auch über Resilienz ggü. Extremereignissen Aufschluss geben sollen.)

F: Welche Annahmen wurden bezüglich Entwicklung der stofflichen Nutzung getroffen?

A: Die Entwicklung der stofflichen Nutzung ist ein endogenes Modellergebnis. Die Bereiche Ernährung und Papier können nur mit Biomasse gedeckt werden, in allen anderen Sektoren sind Referenzprodukte hinterlegt. Beispielsweise ist im Bausektor ein (konventioneller) Massivbau- und einen Holzbau-Gebäudetyp modelliert, wobei naheliegenderweise der Holzbau-Typ wesentlich mehr Schnittholz und Holzwerkstoffe verbraucht als der Massivbau-Typ, welcher allerdings auch noch einen durchaus relevanten Holzbedarf hat.

Das Modell entscheidet, basierend auf den THG-Bilanzen und der Verfügbarkeit der Rohstoffe (der Holzsortimente), in welche Richtung die Biomasseströme geleitet werden. Die Lebenszyklusemissionen verschiedener Produktgruppen sind auch berücksichtigt, z.B. ist die Produktion von Biokunststoffen tendenziell mit geringeren Cradle-to-Gate Emissionen verbunden im Vergleich zu den konventionellen Kunststoffen. Mit diesen Parametern und dem Ziel „minimiere THG-Emissionen“ unter Berücksichtigung von Restriktionen generiert das Modell entsprechende Ergebnisse.

F: Welche Ölpreisentwicklung ist angenommen?

A: Im BioTransform.at-Modell ist keine Preisentwicklung hinterlegt (wenn auch das zugrundeliegende WAM+ Szenario auf ökonomischen Parametern (wie u.a. dem Ölpreis) und Entscheidungsalgorithmen basiert). Es werden nur die biophysischen Zusammenhänge bzw. die Effekte auf die THG-Bilanz modelliert. Die Wirtschaftlichkeit von bestimmten Produktionspfaden-/technologien spielt in dem Sinn keine Rolle für das Modell. Dynamische Restriktionen sind allerdings so gewählt, dass sich plausible Entwicklungen ergeben. Eine

Diskussion der Plausibilität der Szenarien ist auch Ziel des Workshops (z.B. bzgl. Entwicklung der Biokunststoffe).

F: Moderne Verpackungen sind in der Regel Verbundverpackungen, d.h. in diesen Verpackungen sind verschiedene Materialien vermischt (Papier, Kunststoff, Aluminium, ...). Wurde das im Modell (hinsichtlich der Berechnung/Erfassung von Stoffströmen) berücksichtigt?

A: Das Aggregationsniveau im Modell ist relativ hoch. Die Gruppe der Biopolymere beispielsweise ist im Modell in (nur) drei Gruppen unterteilt.

Basis für die Abbildung des Iststands sind verfügbare Statistiken. Der Bereich Platten und Schnittholz ist in fünf Kategorien unterteilt, was die Bandbreite an Produkten nur sehr eingeschränkt wiedergibt.

Die Modellierung der stofflichen Nutzung ist sicher noch verbesserbar, eine genauere Abbildung war aber im Projekt nicht möglich.

F: Ist mit Reduktion des Fleischkonsums (im Szenario C) tatsächlich nur der Fleischkonsum im engeren Sinn gemeint oder allgemein auch der Konsum tierischer Produkte? Käse hat ja auch einen relativ hohen C-Footprint.

A: Zum überwiegenden Teil bezieht sich dieser Rückgang auf den Fleischkonsum, aber auch die durchschnittliche Nachfrage nach Milchprodukten geht etwas zurück. Bezugspunkt sind die Empfehlungen des USDA (U.S. Department of Agriculture), diese sprechen sich v.a. dafür aus, aus gesundheitlichen Gründen weniger rotes Fleisch zu essen - wobei es unterschiedliche Ansichten über gesunde Ernährung gibt.

F: Wie wurden die Holzentnahmemengen im Referenz-Szenario ermittelt? Wurde hier z.B. der Durchschnitt über die Entnahmen der letzten 10 Jahre genommen?

A: Die Holzentnahmemengen ergeben sich aus den Ergebnissen des Waldmodells des Instituts für Waldbau (BOKU), welches die Struktur des Waldes, das Waldwachstum und die Bewirtschaftungsmethode berücksichtigt (siehe Deliverable des Instituts für Waldbau (BOKU), das voraussichtlich Ende Juni publiziert wird).

Die Struktur des Waldes (Altersverteilung der Bäume, Baumartenverteilung) stammt aus der Waldinventur. In den Szenarien sind unterschiedliche Managementprinzipien (Bewirtschaftungsmethoden) unterstellt.

Im Modell kommt es zu einer sofortigen Umstellung des Wald-Managements, das sieht man in den Ergebnissen der Szenarien für das Jahr 2020, da bei Annahme eines intensiveren Waldmanagements bereits im Jahr 2020 wesentlich mehr entnommen wird als in den beiden anderen Szenarien.

1.2 Fragen und Kommentare zu Annahmen und Ergebnissen des Modells

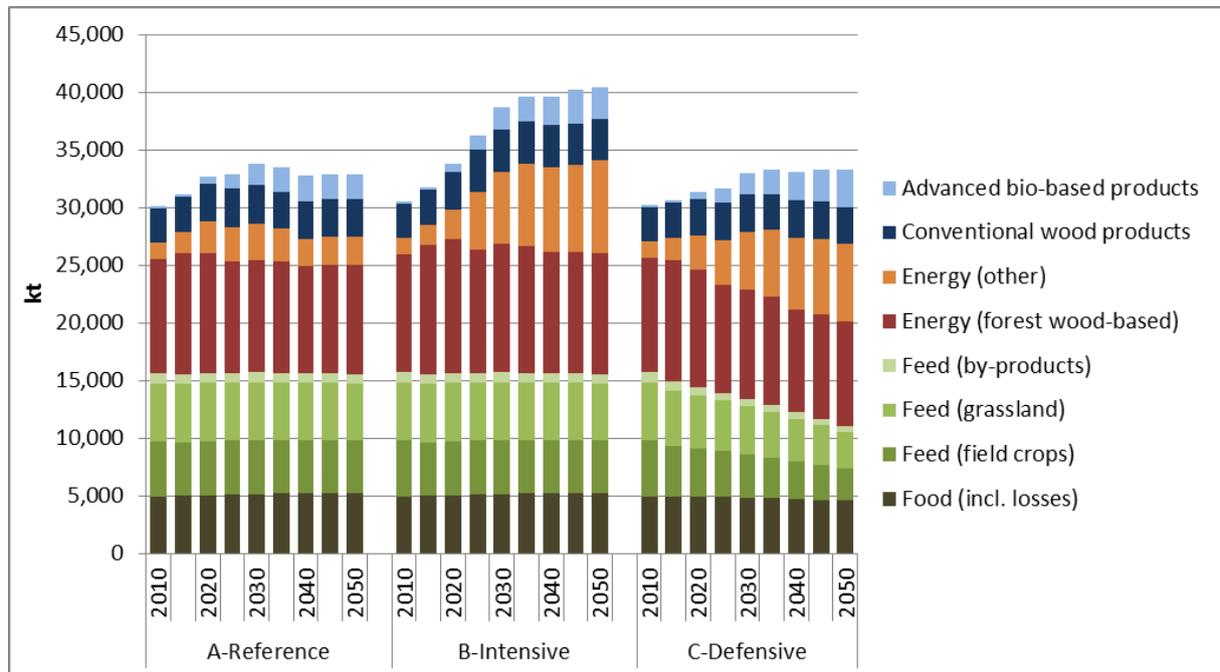


Abb. 1: Gesamte Biomassenutzung im Inland

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

F: Was bedeutet „Energy Other“ (Abb. 1)?

A: Diese Darstellung bezieht sich nur auf die Biomasse-Nutzung (in kt Trockenmasse). Unterschieden wird zwischen holzartiger Biomasse (forest wood-based, wo auch Ablauge inkludiert ist) und anderer Biomasse (Landwirtschaft, Abfälle). Man erkennt an dieser Darstellung, dass die forstliche energetisch genutzte Biomasse in etwa stagniert, während andere Biomassearten an Bedeutung gewinnt.

„Energy Other“ ist ein Sammelbegriff für die energetisch genutzte Biomasse aus landwirtschaftlicher Produktion und aus Abfällen. Da in den Szenarien mehr Produkte auf biogener Basis (im Vergleich zum Status Quo) erzeugt werden, gibt es auch mehr biogenen Abfall nach dem Ende der Nutzungsdauer dieser Produkte. Dieser Abfall wird auch den biogenen Energieträgern zuzurechnen.

F: Wo sieht man die Entwicklung der anderen erneuerbaren Energien wie PV, Wind?

A: In der Folie bzw. im Diagramm „Primary Energy Consumption“ (Abb. 2).

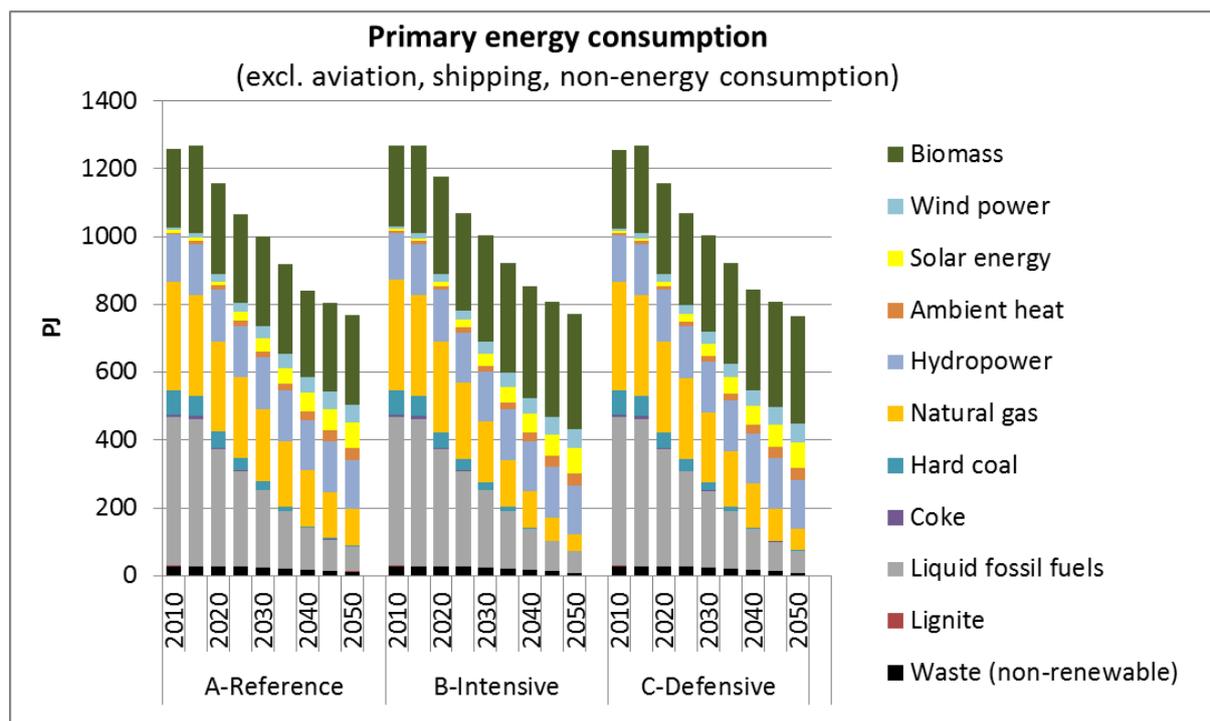


Abb. 2: Primärenergieverbrauch nach Energieträgern (exklusive Luft- und Schifffahrt sowie nicht-energetischer Verbrauch)

F: Ist Stahlproduktion mit Hochöfen im Modell integriert (d.h. sind die prozessbedingte THG-Emissionen aus dieser Produktion erfasst)?

A: Prozessemissionen der Stahlproduktion sind im Modell nicht implementiert. In den LCA (Lebenszyklus) – Emissionen verschiedener Produkte sind die Emissionen aus diesem Sektor (zumindest zum Teil) berücksichtigt.

Für eine vollständige Integration ins Modell wäre es notwendig, neben den biogenen auch viele andere Materialflüsse abzubilden, was von vornherein nicht vorgesehen war.

(Anm.: Die „Emissions-Sektoren“ CRF1A (Energie exklusive flüchtige Emissionen), 3 (Agriculture) und 4 (LULUCF) laut „Common reporting framework“ des UNFCCC sind im Modell abgebildet. Etwa 75% der ges. österreichischen Treibhausgasemissionen sind diesen Sektoren zuzurechnen.)

F: Ist bei der Substitution von Produkten/Materialien auch die graue Energie berücksichtigt? Beispielsweise bedeutet ein Ersatz einer Stahlbetondecke durch eine Holzverbunddecke nicht nur andere CO₂-Emissionen, sondern auch andere graue Energien.

A: Der Energiebedarf für die Herstellung von Produkten ist im Modell nicht mit dem Energiebedarf der Industrie gekoppelt. Für diese Kopplung bräuchte man im Modell für alle relevanten Produkte eine Bottom-up-Abbildung des Strom- und Wärmebedarfs, die mit der

Energiebilanz bzw. der Nutzenergieanalyse konsistente Ergebnisse liefern müsste. Im Rahmen des Projektes war eine solche Abbildung nicht möglich.

(Anm.: Die fehlende Kopplung des industriellen Energiebedarfs an den Konsum im Inland kann damit argumentiert werden, dass bei den Szenarien keinerlei Aussagen über die Entwicklung der Außenhandelsströme nicht-biogener Produkte getroffen werden. Es kann also argumentiert werden, dass beispielsweise ein reduzierter Inlandskonsum durch zusätzliche Exporte kompensiert wird.)

Eine Ausnahme im Modell besteht für den Bereich der Papierindustrie. Aufgrund der verfügbaren statistischen Daten (aus der Nutzenergieanalyse) ist es hier relativ leicht möglich, den Energiebedarf in diesem Sektor an die Produktion von Zellstoff und Papier zu koppeln.

F: Ist für jedes (modellierte) Produkt ein Carbon Footprint hinterlegt?

A: Ja. Der Carbon Footprint für Produkte ist ein exogener Parameter (aus der Literatur), wird also nicht endogen (basierend auf Energiebedarf und Energiemix) im Modell berechnet. Eine endogene Berechnung des Carbon Footprints wäre eine Option für zukünftige Entwicklungen.

F: Wenn man das Diagramm betrachtet, das die Entwicklung und Struktur der inländischen Biomassenutzung bis 2050 darstellt (Abb. 1), entsteht das Bild, dass die energetische Nutzung die Änderung im Ernährungsverhalten kompensiert (weniger Biomassebedarf für Ernährung, dafür mehr Biomassebedarf für energetische und stoffliche Nutzung im Szenario C im Vergleich zum Szenario A). Wie ist der Wandel von Nahrungspflanzen zu Energiepflanzen abgebildet? Wurden hier Potenziale angenommen? Ist auch die wirtschaftliche Seite abgebildet?

A: Im Modell stehen die landwirtschaftlichen Flächen als Ressource zur Verfügung. Diese Flächen werden über Erträge verschiedener Ackerfrüchte in Erntemengen dieser Ackerfrüchte umgerechnet. Im Modell ergeben sich mitunter starke Verschiebungen bei den Anteilen verschiedener Ackerfrüchte. Beispielsweise nimmt aufgrund der verstärkten Nachfrage nach Stärke für die Biokunststoffproduktion der Anbau von Mais stark zu.

Diese Verschiebungen in der Landnutzung werden im Modell endogen berechnet, basierend auf dem im Modell implementierten Optimierungsalgorithmus (d.h. welcher Nutzungspfad ist - ausgehend vom Anbau bis hin zum Endprodukt – am günstigsten in der Treibhausgasbilanz?).

F: Ist jede Fläche ist mit jeder beliebigen Ackerfrucht bepflanztbar?

A: Nein, basierend auf Arbeiten des LFZ Gumpenstein (GIS-basierte Auswertungen landwirtschaftlicher Flächen nach Standortgegebenheiten) wurde eine Zuordnung gemacht, welche Ackerfrüchte auf welchen Standorten möglich sind. Mit dieser Zuordnung entstehen

Klassen von landwirtschaftlichen Flächen, die dadurch charakterisiert sind, dass auf einer Flächenklasse bestimmte Ackerfrüchte angebaut werden können, andere nicht. Diese Klasseneinteilung lässt allerdings relativ viel Spielraum zu, weil in Österreich aufgrund der naturräumlichen Gegebenheiten die meisten Flächen dafür geeignet sind, dass eine breite Palette an Ackerfrüchten auf ihnen angebaut werden kann.

F: Sind die THG-Emissionen aus dem Energieverbrauch der Industrie im Modell inkludiert?

A: Ja, diese Emissionen fließen auf Basis des WAM+ Szenarios in die gesamte THG-Bilanz mit ein. Die prozessbedingten THG-Emissionen, die bei der Produktion von Zement, Kalk und anderen Produkten entstehen (und nicht aus dem Energieverbrauch resultieren), sind allerdings nicht im Modell inkludiert (siehe oben).

F: Bei Produktsubstitutionen ergibt sich aber eine ggf. stärkere Veränderung des Energieverbrauchs der Industrie.

A: Im Modell ist die Veränderung des Energieverbrauchs und der THG-Emissionen der Industrie aufgrund von Produktsubstitution in der Gesamtbilanz nicht berücksichtigt. Im Optimierungsalgorithmus sind allerdings die LCA-Emissionen durch Produktsubstitution berücksichtigt, es gibt aber keine direkte Kopplung an die nationale THG-Bilanz, da nicht bekannt ist bzw. im Modell nicht abgebildet ist, wo allfällige Reduktionen des Energieverbrauchs und der THG-Emissionen tatsächlich passieren. Die naheliegende Annahme, dass sämtliche Reduktionen im Inland erfolgen, ist aus Plausibilitätsgründen nicht umgesetzt.

(Anm.: Die fehlende Kopplung des industriellen Energiebedarfs an den Konsum im Inland kann damit argumentiert werden, dass bei den Szenarien keinerlei Aussagen über die Entwicklung der Außenhandelsströme nicht-biogener Produkte getroffen werden. Es kann also argumentiert werden, dass beispielsweise ein reduzierter Inlandskonsum durch zusätzliche Exporte kompensiert wird.)

F: Worauf basiert der im Modell angenommene Carbon Footprint für verschiedene Produkte?

A: Der Carbon Footprint ist bei den Produkten, wo aus der Literatur ausreichend fundierte Daten zur Verfügung stehen, als THG-Emission im Modell implementiert. Bei einigen Produktgruppen ist die Streuung des Carbon Footprints so groß, dass es nicht sinnvoll wäre, hier einen Mittelwert aus Literaturwerten zu nehmen. Dies gilt z.B. für Holz im nicht-konstruktiven Bereich, weil hier eine sehr große Bandbreite an Produkten besteht.

In diesen Bereichen ist im Modell (als konservativer Ansatz) unterstellt, dass kein Unterschied zwischen den LCA-Emissionen des Referenzprodukts und des biogenen Produkts bestehen. Aber die Speicherung des Kohlenstoffs im Produkt ist sehr wohl berücksichtigt, d.h., wenn z.B. Sägebenebenprodukte nicht verbrannt werden, sondern daraus

Holzfaserdämmstoff gemacht wird, ist der dann längerfristig gebundene Kohlenstoff im Modell berücksichtigt.

Papier ist ein nicht substituierbarer Bedarf, es gibt daher keine Referenzprodukte für Papier und für den Optimierungsalgorithmus ist kein Carbon Footprint hinterlegt. Dieser Carbon Footprint ergibt sich ohnedies aus dem Energiebedarf der Papierindustrie, der im Energiemodul abgebildet ist.

F: Wurden Varianzanalysen gemacht, d.h. wurden verschiedene Parameter variiert und deren Einfluss auf die Ergebnisse untersucht?

Eine große ungeklärte Frage ist die Netto-THG-Bilanz von Biomasseentnahme, sei es jetzt im Wald oder am Acker, bei einer systemischen Betrachtung, die auch den Boden berücksichtigt.

A: Im Modell werden für Biomasse Netto-THG-Bilanzen gerechnet, d.h. sowohl Kohlenstoffspeicherung in Pflanzen, als auch Emissionen durch Verbrennung/Verrottung separat berechnet. Netto-THG-Effekte ergeben sich als Bilanz von THG-Quellen und -Senken.

Bezüglich der Kohlenstoffbilanz von Böden ist beispielsweise die Frage, wie sich die Entnahme von Stroh auf die C-Bilanz von Böden auswirkt. Es gibt Studien, die darauf hindeuten, dass mehr Entnahme von Stroh dem Boden Kohlenstoff entzieht oder zumindest dazu führt, dass sich im Boden weniger Kohlenstoff aufbaut. Die Forschungsergebnisse scheinen in diesem Bereich aber noch relativ unsicher, daher wurde dieser Aspekt (Einfluss von Strohentnahme auf den C-Gehalt des Bodens) im Modell nicht berücksichtigt und diesbezüglich wurden auch keine Varianzen gerechnet.

Im Waldmodell ist abgebildet, dass, wenn der Wald weniger genutzt wird, und Bäume dann irgendwann umfallen und absterben, dann auch THG-Emissionen entstehen. Es ist auch berücksichtigt, dass bei stärkerer Holzentnahme der Kohlenstoffbestand des Waldes abnimmt.

Wichtig ist auch die Frage des Zeithorizonts für die THG-Bilanz. Der Nutzen von Materialsubstitution (z.B. Substitution von Beton durch Holz) ergibt sich zu einem großen Teil daraus, dass ein Bestand aufgebaut wird (in welchem Kohlenstoff beispielsweise im verbauten Holz gebunden ist). Nach einer Zeit des Bestandsaufbaus werden aber (nach Ende der Nutzungsdauer) auch wieder vermehrt biogene Materialien dem Bestand entzogen, thermisch verwertet oder deponiert, wodurch wieder THG-Emissionen freigesetzt werden. Der Nutzen des Bestandsaufbaus ist also zeitlich beschränkt. Die Szenarien zeigen, dass, wenn man den Holzbau erhöht, bis 2050 ein sehr starker Nutzen (aufgrund der Kohlenstoffspeicherung) entsteht.

Längerfristige Effekte gibt es auch bei den Waldbewirtschaftungsmethoden. Deshalb wurden die Wald-Szenarien vom Institut für Waldbau bis 2100 gerechnet, da sich der Wald langsam verändert und sich gewisse Effekte erst nach 2050 zeigen.

In diesem Zusammenhang wurde auch noch ergänzt, dass es belastbare Studien bzw. Publikationen gibt, die zum Schluss kommen, dass der bewirtschaftete Wald einen viel höheren Biomassegehalt als der nicht bzw. weniger bewirtschaftete Wald (längere

Umtriebszeiten) hat. Dieser Punkt blieb allerdings umstritten, es wurde in Frage gestellt, ob das auch gilt, wenn der Boden mitbilanziert wird.

F: Im Modell spielt Biogas eine relativ starke Rolle. Biogas könnte aber schon in einem Jahrzehnt von Power-to-Gas marginalisiert sein. Power-to-Gas könnte kostengünstiger als Biogas werden, die Ökobilanz von Power-to-Gas ist sowieso besser.

A (Gerald Kalt): Zu Power-to-Gas gehen die Einschätzungen sehr stark auseinander. Meine Meinung ist, dass Power-to-Gas nicht die große Rolle spielen wird, nicht kurzfristig, möglicherweise auch nicht langfristig. Die überschüssigen Strommengen, die von Power-to-Gas verwertet werden könnten, sind nicht so groß, dass man damit eine investitionsintensive Anlage betreiben kann. Auf Basis von z.B. 500 Volllaststunden im Jahr (weil z.B. 500 Stunden im Jahr ein Überschuss an Windstrom gegeben ist) kann man eine kostenintensive Anlage nicht ökonomisch betreiben. Zusätzlich gibt es bei Power-to-Gas relativ große Umwandlungsverluste, die zu einer schlechten Gesamtbilanz führen.

Außerdem gibt es in Österreich die Pumpspeicher, die eine sehr effiziente Art der Stromspeicherung ermöglichen, und auch der internationale Ausgleich von Lastschwankungen spielt eine Rolle.

2 Diskussion in Kleingruppen

Im Folgenden sind die wesentlichen Inhalte des Teils 2 des Workshops (Diskussion in Kleingruppen) zusammengefasst. Die Aussagen bzw. Meinungen der Workshop-Teilnehmerinnen und Teilnehmer sind wiedergegeben bzw. zusammengefasst, ohne eine Wertung vorzunehmen. Wörtliche Zitate sind mit Anführungszeichen („...“) gekennzeichnet. Kap. 3 (Anhang) enthält die Handouts, die als Input für die Kleingruppen während des Workshops ausgeteilt wurden.

Drei thematisch unterschiedlich orientierte Kleingruppen wurden gebildet, wobei die personelle Zuordnung den Workshop-Teilnehmern überlassen wurde.

- Gruppe 1: Energiesystem & energetische Biomassenutzung
- Gruppe 2: Stoffliche Biomassenutzung
- Gruppe 3: Biomasseaufkommen, Ernährung und Flächennutzung

Die Diskussion in den Kleingruppen fokussierte auf folgende Bereiche:

- Kritik/Diskussion zum Modell bzw. zu den Szenarioannahmen
- Barrieren im Transformationsprozess zu einer Bioökonomie
- Maßnahmenvorschläge zur Reduktion von Barrieren bzw. zur Änderung von Rahmenbedingungen

2.1 Gruppe 1: Energiesystem & energetische Biomassenutzung

Moderation: Gerald Kalt

Teilnehmer/-innen:

- Yvonne Groiss, Austropapier
- Stefan Reiningger, Klima- und Energiefonds
- Johannes Schmidl, Save Energy Austria
- Stefan Sengelin, BMLFUW, Abt. I/2

Kritik/Diskussion zum Modell / zu den Szenarioannahmen:

- Überraschend starke Rolle der energetischen Nutzung von Biomasse in den Modellergebnissen. Es wurde argumentiert, dass eigentlich eine stärkere stoffliche Nutzung (vor der energetischen Nutzung) von Biomasse sinnvoll wäre.
- Es wurde erwartet, dass die nicht-biogenen erneuerbaren Energietechnologien (Solar, Wind) eine größere Rolle in den Szenarien (im zukünftigen Energiemix) spielen.

Dazu ist anzumerken, dass in den Szenarien sowohl die energetische als auch die stoffliche Biomassenutzung ansteigen. Der Anteil von biogenen Abfällen („biogenic waste“) an der energetischen Nutzung von Biomasse nimmt in allen Szenarien stetig zu. Diese biogenen Abfälle stammen von Produkten, in denen Biomasse stofflich eingesetzt wurde, stehen also am Ende einer Nutzungskaskade. Darüber hinaus werden häufig Nebenprodukte der stofflichen Nutzung energetisch verwertet, sowie Biomassefraktionen, die für eine stoffliche Verwertung nicht in Frage kommen (z.B. Gülle, Pflanzenreste).

Die Entwicklung der nicht-biogenen erneuerbaren Energietechnologien wurde aus dem WAM+ Szenario übernommen. Im WAM+ Szenario ist durchaus ein sehr starkes Wachstum dieser Technologien unterstellt (z.B. wächst die PV-Kapazität auf 20 GW bis 2050), es wurde in der Diskussion aber auch angemerkt, dass ein noch stärkerer Anstieg von Photovoltaik möglich sein könnte (Stichwort: PV wird zum „Selbstläufer“). Der Hauptgrund dafür liegt in den stark gesunkenen Kosten von Photovoltaikanlagen bzw. der resultierenden Wirtschaftlichkeit, selbst ohne Förderungen. Auch das positive Image, die Eignung als Statussymbol und die Möglichkeit der Eigenversorgung von Elektrofahrzeugen tragen sehr positiv zur weiteren Verbreitung von PV-Anlagen bei. Es sind bereits Entwicklungen erkennbar, dass auch im Wärmebereich (Brauchwassererwärmung) PV die Solarthermie verdrängt (hier sind bereits einfach zu installierende relativ kostengünstige Lösungen am Markt verfügbar).

- Im Modell wird aus Lignin Bitumen hergestellt. Hier gab es den Einwand, dass man Lignin stofflich auch anders nutzen könnte/sollte.

Die Verwendung von Lignin als Bitumenersatz zur Herstellung von Asphalt stellt hinsichtlich der THG-Bilanz eine vorteilhafte Nutzung dar, weil damit eine langfristige CO₂-Speicherung möglich ist. Eine Verwendung in Konsumgütern wäre in Hinblick auf die erzielbare Wertschöpfung möglicherweise vorteilhafter, bei vielen Produkten wäre die C-Bindung jedoch auf einen relativ kurzen Zeitraum beschränkt.

Grundsätzlich kann freilich nicht die volle Bandbreite an stofflichen Nutzungspfaden im Modell implementiert werden. Es wurde versucht, einen hinsichtlich der verfügbaren Rohstoffe und der (mengenmäßig) relevanten Produktgruppen sinnvollen Kompromiss zu finden. Es ist klar, dass es weitaus mehr interessante stoffliche Nutzungspfade gäbe als im Modell implementiert sind und mitunter durchaus relevante Pfade aufgrund fehlender Datengrundlagen nicht berücksichtigt werden konnten.

Barrieren

Zu geringe Wertschätzung des Ziels der Dekarbonisierung

Das Ziel der Dekarbonisierung hat im Vergleich zu anderen Zielen (noch?) eine zu geringe Wertschätzung. Davon lässt sich auch ein zu geringer politischer Wille ableiten, dieses Ziel umzusetzen.

Zur Illustration wurde als Beispiel für einen Bereich mit sehr hoher Wertschätzung die Wasserversorgung genannt. („Bei Trinkwasser fragen wir nicht, was Trinkwasserspeicher

kosten, wir reden nicht darüber, ob wir Qualität des Trinkwassers im internationalen Gleichklang einführen.“) D.h. im Bereich der Wasserversorgung werden hohe Kosten akzeptiert, um eine sehr hohe Qualität sicherzustellen.

Der „Lackmustest“ für die Wertschätzung der Dekarbonisierung wird sein, wie verbindlich die Energie- und Klimastrategie wird.

Sozialpsychologische Begründung der eher geringen Wertschätzung des Ziels der Dekarbonisierung

Da die negativen Effekte fossiler Energienutzung (als Klimawandel) erst langfristig spürbar sind, und keine unmittelbare Kopplung zwischen Verhalten und unangenehmer Folgewirkung besteht, ist es leichter, den Klimawandel zu verdrängen, kleinzureden, hier Verantwortung abzuwälzen.

Während bei mangelhafter Wasserqualität ein unmittelbarer Effekt spürbar ist („Wir trinken kein unfiltriertes Donauwasser, weil wir wissen, dass es uns dann am nächsten Tag schlecht geht.“) und daher auch unmittelbare Reaktionen zu erwarten sind, ist das bei der Nutzung fossiler Energieträger nicht so („Bei fossiler Nutzung wissen wir nicht, dass es uns am nächsten Tag schlecht geht. Dauert halt länger. Deshalb können wir es verdrängen. Da brauchen wir die Verpflichtung.“)

Fehlende Langfrist-Orientierung der Politik

Als Beispiel wurde genannt, dass ein Signal gegeben werden könnte, dass der Verbrennungsmotor langfristig (Zeitraum von 15 Jahren und mehr) teurer wird.

Wertewandel, der zwar in einigen Bereichen stattfindet, aber noch nicht ausgeprägt genug

Ein noch nicht ausreichend stattfindender Wertewandel auf Seiten der Endverbraucher kann als Barriere gesehen werden, andererseits findet ein gewisser Wertewandel in einigen Bereichen bzw. Verbrauchersegmenten bereits statt („Ich glaube, etwa 20% der Bevölkerung wollen das aktiv angehen und warten nicht, bis das das kostengünstigste ist, sondern die wollen das.“). So haben beispielsweise Photovoltaik-Anlagen ein durchaus positives Image (Stichwort „Status-Symbol“), auch Elektromobilität wird zunehmend positiver wahrgenommen (als eines der Haupthemmnisse wird allerdings die noch immer geringere Reichweite im Vergleich zu Autos mit Verbrennungsmotor genannt). In diesen Bereichen geht es also primär darum, einen bereits stattfindenden Wertewandel zu unterstützen.

Zielkonflikt Dekarbonisierung versus (kurzfristige) ökonomische Ziele

Das Ziel der Dekarbonisierung wird (kurzfristigen) ökonomischen Zielen untergeordnet, obwohl von den meisten politischen Fraktionen ein sehr starkes Bekenntnis zu erneuerbaren Energien und zur Reduktion fossiler Energieträger gegeben ist. Beispielsweise zählt die Sicherung von Arbeitsplätzen in der Automobilindustrie mehr als Dekarbonisierung.

Teilweise kontraproduktive Regelungen, die dem Ziel der Dekarbonisierung entgegenstehen, Beispiel Energieeffizienzgesetz

Im Rahmen des Energieeffizienzgesetzes ist es möglich (zumindest bis 2018), dass der Austausch eines alten Ölkessels gegen einen neuen, effizienteren Ölkessel als Energieeffizienzmaßnahme angerechnet wird, wenn eine Energieeinsparung nachweisbar ist.

Kontraproduktive „Förderungen“

Die Ölindustrie vergibt finanzielle Zuschüsse für den Austausch von Ölkesseln.

Einfluss der „fossil-dominierten“ Branchen

Die Mineralölindustrie und Hersteller von Ölkesseln haben einen gewissen politischen Einfluss, was unmittelbare radikalere Schritte verhindert.

Kontraproduktive ökonomische Anreize im Zuge einer Dekarbonisierung

Falls es aufgrund von politischer Steuerung zu einer Dekarbonisierung und damit einem starken Rückgang der Nachfrage nach fossilen Energieträgern kommt, würde das aufgrund eines Überangebots an fossilen Energieträgern zu niedrigen Preisen dieser führen. Diesem Effekt müsste durch entsprechend hohe Besteuerung fossiler Energieträger entgegengesteuert werden.

Beschränkter Einfluss nationaler Politik auf EU-Regelungen

Österreich hat im Bereich von EU-Vorgaben bzw. Regelungen nur beschränkte Einflussmöglichkeiten. Diese Vorgaben können fördernd oder hemmend im Sinne einer Dekarbonisierung wirken. Bsp. EU-Energieeffizienz-Verordnung, die national implementiert werden muss.

Soziokulturelle Barrieren

Der Umstand, dass es in Kopenhagen relativ viele Radfahrer gibt, wird auch mit kulturellen Unterschieden/Eigenheiten begründet („Das sind kulturelle Unterschiede, die Leute haben einfach mehr Spass am Radfahren, das kann man an so ökonomischen Dingen nicht wirklich festmachen.“)

Hohe Netzkosten als ökonomische Barriere

Aufgrund der Integration der fluktuierenden erneuerbaren Erzeugung (Wind, PV) in das Stromnetz entstehen für die Netzbetreiber relativ hohe Kosten, die als Netzkosten an die Stromverbraucher weitergegeben werden. Diese Kosten können als Barriere zur Erreichung des Ziels der 100% erneuerbaren Stromerzeugung wirken.

Denn selbst bei einem hohen Eigenverbrauchsanteil bleiben einem Betreiber einer PV-Anlage diese Netzkosten, was sich kritisch auf die Wirtschaftlichkeit der PV-Anlage auswirkt.

Auch werden diese Netzkosten, da sie explizit auf der Stromrechnung ausgewiesen sind, von den Stromverbrauchern stärker wahrgenommen (im Vergleich beispielsweise zu externen Kosten der fossilen und nuklearen Energienutzung, die nicht transparent sind).

Noch zu geringe Reichweiten bei E-Autos als technologische Barriere

Auch wenn die Reichweiten von E-Autos ausreichend sind, um durchschnittlich mit Autos gefahrene Distanzen (< 50 km) zurückzulegen, müssen bei längeren Distanzen E-Autos auf der Strecke aufgeladen werden, was eine Barriere für die Kaufentscheidung für E-Autos darstellt. („Haupt Herausforderung ist die Reichweite. Und wenn ich zwei Motoren habe, habe ich einen hinten, einen vorne, dann weniger Platz im Kofferraum. Der Grund, warum nicht so gerne Hybridsysteme angenommen werden.“)

Unzureichende Infrastruktur für E-Mobilität

Die Infrastruktur für E-Mobilität wird als verbesserungswürdig eingeschätzt. Als relativ vorbildlich wurde Graz erwähnt, hier gibt es Parkplätze, an denen E-Autos gratis aufgeladen werden können.

Technologische Herausforderung der Integration hoher Anteile von erneuerbarer Stromerzeugung

Die Problematik der Integration der fluktuierenden erneuerbaren Erzeugung (hauptsächlich Wind, PV, tw. Wasserkraft) in die Stromnetze muss im Sinne einer Erreichung einer ausreichenden Netzstabilität gelöst werden. Stichworte in diesem Zusammenhang: Smart Grids, dezentrale Speicher, Ausbau der Stromnetze.

Die Stärke der technologischen Barrieren (bzw. Herausforderungen) wird von den Gruppenteilnehmern aber eher gering eingeschätzt. Ökonomische Barrieren und Barrieren des mangelnden politischen Willens bzw. der mangelnden politischen Wertigkeit werden als bedeutsamer eingeschätzt.

Maßnahmenvorschläge zur Reduktion von Barrieren / zur Änderung von Rahmenbedingungen

Erneuerbare bzw. Dekarbonisierung „in den Verfassungsrang erheben“

Das Ziel der Dekarbonisierung müsste allen Politikbereichen vorangestellt werden, um Partikularinteressen zu vermeiden. Falls Dekarbonisierung in den Verfassungsrang erhoben würde (bzw. eine vergleichbare gesetzliche Grundlage geschaffen würde), müssten sämtliche Gesetze dahingehend geprüft werden, ob sie dem Ziel der Dekarbonisierung widersprechen.

Evaluierung ordnungspolitischer Instrumente

Es bräuchte eine generelle Evaluierung ordnungspolitischer Instrumente mit dem Ziel festzustellen, ob diese dem Dekarbonisierungsziel entsprechen. Beispiele für derartige Instrumente sind das Energieeffizienzgesetz oder Wohnbauförderungen.

Wärmemarkt im Gewerbe

Hier bräuchte es (nicht näher spezifizierte) politische Signale, um zu verhindern, dass in diesem Bereich vorrangig Öl- oder Gasheizungen installiert werden. Wenn in diesem Sektor jetzt Öl- statt Biomasseheizungen installiert werden, besteht auf lange Zeit (bis zu 30 Jahre) ein Lock-In Effekt.

Änderung des ELWOGs für den Bereich der Mehrfamilienhäuser

Eine Änderung im ELWOG (Elektrizitätswirtschafts- und -organisationsgesetz), welche bereits in Diskussion ist, würde es ermöglichen, dass auch Mieter in Mehrfamilienhäusern aus der Netzeinspeisung von PV-Strom ökonomisch profitieren.

Positives Beispiel Norwegen

In Norwegen gab es einen massiven Anstieg der E-Mobilität aufgrund von starker steuerlicher Begünstigung. Es gibt auch einen Infrastruktur-Vorteil in skandinavischen Ländern. Beispielsweise in Schweden gibt es bei Parkplätzen E-Stecker, um den Motor bei tiefen Temperaturen vorzuheizen.

Diskussion von Zielen / Zielkonflikten

100% Erneuerbare im Energiesystem (bzw. zumindest bei der Stromerzeugung) als oberstes Ziel?

Es wurde auch hinterfragt, ob 100% Erneuerbare im Bereich der Stromerzeugung wirklich als oberstes Ziel gelten sollte oder ob nicht aus ökonomischen und/oder technologischen Gründen es sinnvoll sein könnte, einen gewissen Anteil von fossilen Energieträgern im Strommix zu akzeptieren, z.B. Erdgas als Ausgleichsenergie.

Wo soll Biomasse im Energiesystem eingesetzt werden?

Z.B. besteht die Frage, ob Biomasse primär als Ausgleichsenergie für die Stromerzeugung oder als Treibstoff eingesetzt werden soll (Zitat „Und die Frage ist, haben wir das Ziel 100% Strom oder haben wir das Ziel, global so wenig CO₂-Emission wie möglich zu haben.“)

Soll die Reduktion der THG-Emissionen in Österreich oberste Priorität haben?

Der Anteil Österreichs an den globalen THG-Emissionen ist vergleichsweise sehr gering (etwa 0,2% der globalen THG-Emissionen werden in Österreich verursacht), wenn auch die Pro-Kopf-Emissionen relativ hoch sind. Unter diesem Gesichtspunkt wurde die Frage gestellt, inwieweit die Reduktion der THG-Emissionen (in Österreich) oberste Priorität haben sollte.

2.2 Gruppe 2: Stoffliche Biomassenutzung

(„innovative“ und „konventionelle“ Produkte auf biogener Basis)

Moderation: Ernst Schriefl

Teilnehmer/-innen:

Harald Bleier, ecoplus, Kunststoff- und Mechatronik-Cluster

Ulrich Hübner, Fachverband der Holzbauindustrie

Johannes Kissler, Alchemia Nova

Susanne Langmair-Kovács, Österr. Bundesforste AG

Clemens Matzer, Ökosoziales Forum

Alfred Teischinger, UFT Tulln/Inst. für Holztechnologie und nachwachsende Rohstoffe

Andreas Windsperger, Institut für Industrielle Ökologie

Barrieren

Noch zu gering ausgeprägtes Bewusstsein bei Bevölkerung, Unternehmen, Politik, öffentlicher Verwaltung

Es gibt kein bzw. wenig öffentliches oder privates Bewusstsein, dass auch ein aufbereiteter Altstoff ein guter Stoff ist. Auch in der öffentlichen Beschaffung werden in der Regel „konventionelle“ Produkte angeschafft. Es gibt hier eine Skepsis gegenüber alternativen Lösungen, u.a. auch aus Gründen der Haftung.

(„Im Normalfall sagt man, das ist ein altes „Klumpert“. Nicht nur der Private ist schuld, der öffentliche Auftraggeber genauso. Es gibt interne Weisungen, dass man kein Altmaterial verwenden soll und bei Ausschreibungen Frischmaterial aus der Produzentenhaftung heraus. Wenn eine öffentliche Stelle was bereitstellt und dann passiert was, dann ist die auch irgendwie schuld.“)

Rolle der Bundesbeschaffungsgesellschaft (BBG) bei der öffentlichen Beschaffung

Es gibt zwar einen „Aktionsplan Nachhaltige öffentliche Beschaffung“, der prinzipiell für alle öffentlichen Beschaffungsvorgänge gilt, aber die Bundesbeschaffungsgesellschaft (BBG) hält sich oft nicht daran („Ich kann gar kein E-Auto beschaffen, wenn in der BBG Ausschreibung keines drinnen ist.“).

Sicherheitsdenken vor Innovation in der öffentlichen Beschaffung

In der öffentlichen Beschaffung besteht eine Skepsis gegenüber alternativen Lösungen. Es gibt eine starke Beharrungstendenz, bekannte, erprobte Produkte zu beschaffen. Das hat auch zu einem großen Teil mit Fragen der Haftung/Gewährleistung zu tun. Sind die alternativen Produkte zertifiziert bzw. können ev. rechtliche Probleme bei Anwendung

entstehen? Daneben spielen natürlich auch ökonomische Aspekte bei der Beschaffung eine Rolle.

(„Da sagen uns die Leute, bei Hanf- und Flachsdämmung z.B., bringt's uns eine, die zertifiziert ist, wo mich keiner dann anschwärzen kann. Dann mache ich es gerne, wenn es preislich auch vertretbar ist. Sowohl das Vertrauen in das Produkt, also Gewährleistung, als auch der Preis, sind halt meistens Dinge, wo die pragmatisch-konventionellen Beschaffer auf die konventionellen Produkte zurückgreifen.“)

„Wenn jetzt ein Beamter, und das verstehe ich, seinen Beschaffungsprozess, für den er verantwortlich ist, rechtlich im Trockenen hat, Teufel, da muss viel passieren, das der den ändert. Im Grunde genommen kriegt er die Haue, wenn was nicht hinhaut.“)

Geringe Ressourcen für Forschung und Innovation, Belastungen durch neue Regelungen, v.a. bei KMUs

Insbesondere KMUs sind sehr mit dem Tagesgeschäft ausgelastet und haben wenig oder keine Ressourcen für Forschung und Entwicklung, während größere Unternehmen bereits an Produkten in Richtung Bioökonomie forschen bzw. solche entwickeln. Auch wird das Tagesgeschäft noch erschwert durch neue Regelungen bzw. neue Anforderungen, die eingehalten werden müssen, und die in erster Linie als Belastung, und nicht als Chance gesehen werden.

Im Bereich der Holzbauindustrie beispielsweise haben die meisten Unternehmen keine Ressourcen für Forschung und Entwicklung („In unserem Sektor (Holzbauindustrie) sind die meisten Unternehmen ohne Forschung und Entwicklung. Die sehen diesen Mangel durch immer stärkere Umweltrichtlinien rein auf der Kostenseite. Kostet, kostet, kostet.“)

Abfallwirtschaftsgesetz als legislatives Hemmnis

Das Abfallwirtschaftsgesetz in der bestehenden Form wird insofern als Hemmnis gesehen, da es vorschreibt, dass Abfälle nicht wirtschaftlich verwertet werden dürfen. Es gibt zwar Möglichkeiten, Abfälle aus dem Abfallregime herauszubekommen und als Reststoffe zu verwerten, es ist aber insbesondere für kleinere Unternehmen schwierig, diese Option wahrzunehmen.

(„Für große ist das weniger ein Problem. Für kleine Betriebe, die irgendwas recyceln wollen, ist das ein Problem. Und dass es manchmal zu Kuriositäten führt, wenn man Abfall behandelt, habe ich selbst erlebt an einer Kieswaschanlage der Stadt St. Pölten, die uns da mal zu Rate gezogen hat. Der Kies ist solange Abfall, bis er nach der Abfallende-Verordnung dann Neumaterial substituiert. D.h. bis er auf die Straße aufgebracht wird, ist er im Abfallregime. D.h. dass die Waschanlage und der Lagerplatz AWG-genehmigungspflichtig wären.“)

Bestehende Strukturen in der Abfall-/Recyclingwirtschaft

Bestehende Strukturen in der Abfall-/Recyclingwirtschaft (Entsorgungswege, Abfallströme) werden auch aus wirtschaftlichen Gründen verteidigt. Änderungen bedeuten ggf. ökonomische Einbußen für Entsorgungsunternehmen.

(„Thema Recycling oder Abfall, das sind Industriemoloch in Wirklichkeit. Versuchen Sie einen Abfallstrom umzuleiten, Sie werden feststellen, das wird nicht funktionieren. Versuchen Sie im Recycling einmal neue Ideen hineinzubekommen, Sie werden sehen, es wird nicht funktionieren. Der Kuchen ist verteilt und wird verteidigt.“)

Normungsprozess, der Interessen im Sinn von Kreislaufwirtschaft/Bioökonomie nicht fördert

So wie Normung derzeit abläuft, ist sie in erster Linie ein Interessensausgleich. D.h. sie wird von den Interessen der Unternehmen/Interessensvertretungen bestimmt, die in den entsprechenden Normungsgremien dominant vertreten sind. Beispielsweise sitzen in den Normungsgremien überwiegend Vertreter von Unternehmen, die Primärmaterialien herstellen, während Unternehmen, die Rest- oder Abfallstoffe verwerten, nicht bzw. kaum vertreten sind.

Auch wird der Normungsprozess auf europäischer Ebene immer wichtiger. Auch in den Normungsprozessen auf europäischer Ebene spielen Vertreter einer Bio- oder Kreislaufökonomie kaum eine Rolle.

Generelle Barriere: Verteidigen des Status Quo von jenen Unternehmen/Gruppen, die vom Status Quo profitieren

Gruppen bzw. Unternehmen, die vom bestehenden System profitieren, werden bestehende Strukturen verteidigen, ihr Verhalten nicht ändern bzw. wenn, dann nur unter Widerstand. („Eines der größten Hemmnisse sind bestehende Gruppen, die gut verdienen, die von sich aus, solange die Cash-Cow den Cash hergibt, den nicht hergeben wollen.“)

Derartige Gruppen können in verschiedener Weise gegen alternative Ansätze lobbyieren, z.B. durch Durchsetzung von Normen, die Produkte aus rezykliertem Material benachteiligen. („D.h. natürlich wehren die sich dagegen, dass ihnen ein Geschäft entgeht. Und es werden verschiedene korrekte und falsche Argumente vorgebracht, damit man das hinausdrängt.“)

Bauweisen mit Beton sind signifikant billiger im Vergleich zu Holzbauten

Bauweisen mit Beton sind um ca. 10% billiger in Relation zu vergleichbaren Bauweisen in Holz. Dies liegt daran, dass in der Betonproduktion entstehende CO₂-Emissionen nicht eingerechnet bzw. internalisiert sind. („Ein Hemmnis ist, es ist nicht so billig wie der Beton. Eine Leistungseinheit Beton ist extrem billig, es gibt nichts Billigeres.“)

Negative Vorbildwirkung Europas

Derzeit profitiert die europäische Wirtschaft stark vom Export von Autos (mit Verbrennungsmotor) in Schwellenländer, insb. nach China. Exportiert werden nicht nur Produkte, sondern auch eine gewisse Kultur, die mit Automobilität verbunden ist. Auch Österreich profitiert durch die Autozulieferindustrie in erheblichem Ausmaß.

(Neue) Produkte auf biogener Basis bislang nur in Nischenbereichen

Bis jetzt konnten Unternehmen, die Produkte im Biokunststoffbereich anbieten, nur in Nischenbereichen Fuß fassen. Das liegt daran, dass es sehr schwierig ist, sich gegen einen großen etablierten Markt zu behaupten. Es gibt im Bereich der Biokunststoffe (noch) keine ökonomischen Skaleneffekte, d.h. man kommt schwer in einen Cash-Flow Bereich, wo sich Produkte rechnen.

Konkurrenz zwischen innovativen KMUs

Innovative KMUs, die neue biobasierte Produkte entwickeln, stehen aufgrund des (noch) geringen Markts für derartige Produkte in großer Konkurrenz.

(„Wenn du 10 innovative KMUs hast, stehen die dann im Wettbewerb. Das ist Wunschdenken, dass sich die zusammenschließen, wir generieren gemeinsam einen größeren Markt. Sobald da irgendein Kunde kommt mit einem Auftrag, rennen 10 hin, um sich den Auftrag zu krallen. Damit zerstört man auch sehr viel.“)

Maßnahmenvorschläge zur Reduktion von Barrieren / zur Änderung von Rahmenbedingungen

Bewusstseinsbildung für Unternehmen, insb. für KMUs

Wichtig wäre es, den Unternehmen (insb. den KMUs) zu verdeutlichen, was es diese kostet, wenn sie sich dem Prozess in Richtung Nachhaltigkeit / Bioökonomie verweigern. Relevant wäre, zumindest eine „kritische Masse“ an Unternehmen (etwa 3-5% der Unternehmen) zu erreichen, sich an diesem Innovationsprozess zu beteiligen.

Förderung von ökonomischen Skaleneffekten durch Umsetzung/Förderung von großen Pilotprojekten

Um ökonomische Skaleneffekte voranzutreiben, müsste die öffentliche Hand einige prioritäre Bereiche (im Bereich Bioökonomie) definieren, in denen großzügig Forschungs- und Innovationsförderung betrieben wird und große Pilotprojekte umgesetzt werden. Um Innovationen umzusetzen oder weiterzuentwickeln, reicht es nicht, wenn man KMUs motiviert, sich zu beteiligen, es braucht auch eine kritische Masse an großen Unternehmen.

Es geht dabei nicht nur um Forschungsförderung, sondern die Förderung von Infrastruktur, die die Umsetzung erleichtert. Denn in der Forschung gibt es bereits in einigen Bereichen sehr gute Ergebnisse, aber es mangelt an der Marktdurchdringung.

Eine Analogie zur Einführung der ARA Gebühr wurde gezogen. Diese Gebühr wurde für Technologieentwicklungen genutzt.

Fördern eines heimischen Markts für Produkte auf biogener Basis, öffentliche Beschaffung

Um den Nischenstatus zu überwinden, ist es wichtig, dass ein heimischer Markt (für Bioökonomie-Produkte) geschaffen wird. Öffentliche Beschaffung, die nach gewissen Kriterien ausgerichtet wird, könnte eine Schlüsselrolle für die Schaffung eines heimischen

Markts (für Bioökonomie-Produkte) spielen. Es gibt zwar bereits innovative Ansätze wie einen „Aktionsplan Nachhaltige öffentliche Beschaffung“ und auch ein Institut für „Innovationsfördernde Öffentliche Beschaffung“ (www.ioeb.at), die Hemmnisse für eine Umorientierung der öffentlichen Beschaffung sind aber groß (siehe oben).

Beseitigung von Hemmnissen im Abfallwirtschaftsgesetz

Wie bereits oben angeführt, wirkt das Abfallwirtschaftsgesetz hemmend auf die ökonomische Verwertung von (Produktions-)Abfällen. In der Diskussion wurde erwähnt, dass in Großbritannien Kaffeereste (Trester) pelletiert werden. In Österreich ist das nicht möglich, weil dieser Trester als Abfall angesehen wird und daher diese Pellets nicht verheizt werden dürfen.

Prinzipiell lässt das Abfallwirtschaftsgesetz zwar zu, dass ein bestimmter Abfallstrom aus dem Abfallregime hinausgenommen wird, im Sinne einer Kreislaufwirtschaft wären aber Veränderungen sinnvoll. („Da müsste man, wenn man wirklich von der Kreislaufwirtschaft das forcieren will, die Hemmnisse systematisch untersuchen, und schauen, wo müsste man wie ändern, strukturell, personell.“)

Umsetzen von EU-Vorgaben als Innovationsmotor

Verschiedene ambitionierte Vorgaben der EU (wie die Abfallwirtschafts-Rahmenrichtlinie, die Wasser-Rahmenrichtlinie oder die Verpackungs-Rahmenrichtlinie) müssten eine deutlich innovationsfördernde Wirkung entfalten, wenn sie konsequent auf nationaler Ebene umgesetzt werden. Österreich könnte eine Vorbildrolle übernehmen und frühzeitig mit Technologieentwicklung beginnen. Technologien, die auch hohe Exportchancen bieten.

(„In 10 Jahren wird die Wirtschaft wahrscheinlich eine andere sein als sie heute ist, wenn wir diese ganzen Quoten erfüllen wollen, -60% bei Siedlungsabfällen, da muss man sich irgendwie neue Geschäftsmodelle überlegen, da kommen auch KMUs ins Spiel, weil die haben Möglichkeiten. Österreich hat eine superstarke Abfallwirtschaft, z.B. das zu exportieren. Osterweiterung usw.“)

Chancen der Technologieführerschaft in Bereichen der Bioökonomie nutzen

Technologieführerschaft von österreichischen Unternehmen in einzelnen Bereichen im Bereich Bioökonomie ist möglich. Österreich sollte sich als „Living Lab“ in einigen ausgewählten Technologiebereichen positionieren.

(„Österreich hat nur dann eine Chance, wenn wir uns selbst als Living Lab in einzelnen ausgewählten Bereichen positionieren. [...] Wir haben die Flexibilität und Kreativität im Lande, wir haben supertolle Ausbildung, wir haben die Schwerpunkte auf den Universitäten, hätte durchaus den Mut, dass man Geld verdienen mit hineinnimmt.“)

2.3 Gruppe 3: Biomasseaufkommen, Ernährung und Flächennutzung

Moderation: Daniel Hausknost

Teilnehmer/-innen:

Alexander Bachler, Landwirtschaftskammer Österreich

Vera Besse, FG-SOL

Georg Greutter, BMLFUW

Christian Lauk, Institut für Soziale Ökologie

Wolfgang Pekny, Plattform Footprint

Kritik/Diskussion zum Modell / zu Szenarioannahmen

Im Modell ist angenommen, dass der *Netto-Außenhandel von Biomasse konstant bleibt*. Im Sinne einer globalen Gerechtigkeit müsste Österreich allerdings aufgrund seiner vergleichsweise guten Ausstattung mit biogenen Ressourcen und mit Wasserkraft eigentlich ein Nettoexporteur von Biomasse sein. („Eines der grünsten Fleckerl der Erde, gesegnet mit fruchtbarem Boden, da noch Nettoimporteur zu sein, das ist eine globale Schande, ist ein Schlag ins Gesicht der Sudanesen und Afghanen, die ein Pech haben, in einem ärmlichen Land zu leben.“)

Gemäß der Berechnungsmethode des ökologischen Fußabdrucks stammt die Hälfte von dem, was in Österreich an Biokapazität genutzt wird, nicht aus Österreich.

Dem wurde das Argument entgegengehalten, dass Österreich relativ viel Biomasse importiert, die hier verarbeitet und in Form von Produkten wieder exportiert wird. Aber in der globalen Betrachtung eines fairen Biomasseverbrauchs geht es um die Nettobilanz – d.h. der Nettoimport ist das Problem.

Der Biomasseimport müsste auch zurückgehen, wenn die osteuropäischen Länder, aus denen derzeit Biomasse zu einem großen Teil importiert wird, ihre Energie- bzw. Nachhaltigkeitsziele verwirklichen wollen. („Der Stubenschrott soll seine Kessel nach Rumänien verkaufen. Wenn die Rumänen ihre EU-Ziele erreichen wollen bzgl. Erneuerbare, werden sie uns weniger Holz verkaufen können, das hat auch einen Einfluss auf unsere Industrie.“)

Ziele / Zielkonflikte

Wie viel Holz aus den Wald entnommen werden?

Es gab Uneinigkeit über die Frage, wie viel Holz aus dem Wald entnommen werden soll. Trägt es mehr zum Klimaschutz bei, wenn weniger Holz aus dem Wald entnommen und dadurch der Holzzuwachs gefördert wird oder wenn vermehrt konventionelle Produkte (wie Beton) durch Holz ersetzt werden? Diese Frage wurde kontroversiell diskutiert.

Dieser Zielkonflikt ließe sich in der Suche nach einem optimalen Ausmaß von Biomassenutzung und CO₂-Speicherung entschärfen. („Wenn ich Biomassenutzung und CO₂-Speicherung ins Optimum bringe, dann bin ich sehr wohl dafür.“)

Zielkonflikt möglichst große Holznutzung versus Naturschutz (und ggf. Klimaschutz, je nach Sichtweise)

Naturschutzaufgaben schränken die Holznutzung ein. Neben nationalen Naturschutzbestimmungen gibt es zunehmend Regulierungen auf internationaler Ebene (EU, global).

Konsum/Produktion von Rindfleisch und Milchprodukten

Zielkonflikt Klimaschutz versus Interessen der Landwirtschaft, versus Erhaltung einer bestimmten Art von Kulturlandschaft.

Aus einer Perspektive des Klimaschutzes wäre es sinnvoll, wenn der Konsum von Rindfleisch und Milchprodukten (deutlich) zurückginge. Im Vergleich zu Rindfleisch ist Schweinefleisch etwas klimafreundlicher, die THG-Emissionen pro kg sind geringer als bei Rindfleisch. Andererseits gibt es in Österreich relativ große Flächen, die nur von Wiederkäuern verwertet werden können (also sich nur für Produktion von Rindfleisch und Milchprodukten eignen).

Barrieren

Barrieren hinsichtlich der Reduktion von Fleischkonsum

- Interessenskonflikte zwischen Landwirtschaft und Klimaschutz, die im gemeinsamen Ministerium für Landwirtschaft und Umwelt quasi internalisiert sind („Der Landwirtschafts- und Umweltminister wohnt im gleichen Körper.“)
- Bildungsdefizite. Die Klimabilanz verschiedener Konsumentscheidungen im Alltag ist einem großen Teil der Bevölkerung nicht oder nur sehr grob bekannt.
- Nach wie vor gibt es (auch subventionierte) Marketingkampagnen für Fleisch.
- Der Preis für Fleisch ist auch aufgrund von (Quer-)Subventionen so niedrig.

Naturschutzbestimmungen bremsen die Biomasseaufbringung

Naturschutzbestimmungen (national, international) bremsen die Holzentnahme. Beispiele für derartige Regulierungen sind Natura 2000 Gebiete oder Wildnisgebiete. Kritisiert wurde, dass in internationalen Vereinbarungen Nachhaltigkeitskriterien festgelegt sind, die für die Situation in Mitteleuropa nicht adäquat sind, wo bereits relativ sehr strenge Gesetze existieren (Bsp.: Öst. Forstgesetz).

(„Da kommen dann immer völlig unpassende Vorschläge in Richtung Nachhaltigkeitskriterien, die wir in Mitteleuropa nicht brauchen, weil wir sie eh schon haben.“)

Ökonomische Barriere hinsichtlich Holzaufbringung

Dieser Punkt wurde kontroversiell diskutiert. Einerseits wurde argumentiert, dass alles, was in Österreich kostengünstig an Wald-Biomasse erschließbar ist, bereits erschlossen ist. Dem wurde entgegengehalten, dass die Holznutzungsreserven im Kleinwald sind und dieser zu einem großen Teil in Gunstlagen liegt.

Forstgesetz ist nicht auf Klimaschutz optimiert

Wie bereits oben unter „Zielkonflikte“ erwähnt, wurde auch argumentiert, dass aus Klimaschutzsicht weniger Entnahme aus dem Wald und verstärkter Holzzuwachs positiv sein kann („Zuwachsen von Wald ist Nummer eins Möglichkeit, unsere CO₂-Bilanz zu senken.“)

Andererseits wurde auf eine Studie verwiesen, gemäß der die Substitution von Beton durch Holz sehr positiv für die Treibhausgasbilanz ist. Dem wurde wiederum entgegengehalten, dass global nicht annähernd eine ausreichende Menge an Holz nachhaltig erntbar ist, um Beton durch Holz in großem Ausmaß substituieren. („Es gibt aber nicht nur annähernd so viel Holz auf der ganzen Welt, um den Beton nur zu 10% zu substituieren.“)

Das Forstgesetz ist zwar vorbildlich hinsichtlich der forstlichen Nachhaltigkeit, aber nicht auf Klimaschutz optimiert (im Sinne von Förderung des Biomassezuwachses im Wald).

Qualität des Holzes als Barriere für mehr stoffliche Nutzung

Im österreichischen Wald ist ca. ein Viertel der geernteten Holzmenge Energieholz, d.h. Brennholz, das von der Qualität her nicht für die stoffliche Nutzung geeignet ist.

Ökonomische Barrieren, die eine Dekarbonisierung behindern

- Es gibt (noch) relativ hohe Subventionen für fossile Energien.
- Die externen Kosten sind noch nicht ausreichend eingepreist, um faire Bedingungen zwischen biogenen und fossilen Ressourcen zu schaffen.
- Aber eigentlich müssten auch externe Kosten der Biomasseproduktion eingepreist werden (wie Biodiversitätsverlust oder Grundwasseraufbereitungskosten).
- Der EU-Emissionshandel, der eigentlich zu einer Reduktion von THG-Emission beitragen sollte, funktioniert nicht.

Gesellschaftliche Entwicklungen müssen gesetzlichen Regelungen vorausgehen

Erst wenn gesellschaftliche Entwicklungen in eine bestimmte („nachhaltigere“) Richtung gehen, ist ausreichend Akzeptanz vorhanden, um Reformvorschläge umzusetzen. Als Beispiel wurde eine Besteuerung des Fleischkonsums genannt, die sich bei einem Trend zu fleischärmerer Ernährung leichter durchsetzen ließe.

(„Eine Fleischsteuer kann ich erst diskutieren, wenn es einen Trend zu gesünderer Ernährung gibt.“)

Maßnahmenvorschläge zur Reduktion von Barrieren / zur Änderung von Rahmenbedingungen

Streichen von Förderungen für fossile Energien

Einigkeit bestand darüber, dass die Förderung der Nutzung fossiler und atomarer Energie kontraproduktiv ist. („Dass Ölheizkessel fördern noch weniger sinnvoll ist, brauchen wir da gar nicht diskutieren.“)

Bioenergie (auch Biomasse-Verstromung) könnte konkurrenzfähig werden, wenn die Subventionen für fossile und atomare Energieerzeugung gestrichen würden. Ob es realistisch sein könnte, dass in absehbarer Zeit (z.B. in den nächsten 5 Jahren) Förderungen für Fossile gestrichen werden, wird eher skeptisch gesehen.

Streichen von Förderungen für Biomasse-Heizungen

Umstritten ist der Vorschlag, auch Biomasseheizungen nicht mehr weiter von der öffentlichen Hand zu fördern (mit dem Argument, dass das bei einem Nettoimport von Biomasse nach Österreich nicht sinnvoll ist).

Dem wurde entgegengehalten, dass es notwendig ist, die energetische Nutzung (heimischer) biogener Ressourcen zu fördern, solange fossile und nukleare Energie gefördert wird, um eine Benachteiligung von Bioenergie zu verhindern.

Besteuerung von Fleisch und tierischen Produkten

Einigkeit bestand darüber, dass ein Rückgang des Fleischkonsums sinnvoll wäre, nicht nur aus Gründen des Klimaschutzes, sondern auch aus gesundheitlichen Gründen.

Grundsätzlich wäre eine Besteuerung von Fleisch und von Milchprodukten, basierend auf den THG-Emissionen in der Produktion, eine sinnvolle Maßnahme.

Ein auf den ersten Blick kontraintuitives Forschungsergebnis in diesem Zusammenhang ist, dass Bio-Almmilch nicht den günstigsten Carbon-Footprint hat, sondern ein mittelgroßer konventioneller Betrieb (Publikation von Raumberg Gumpenstein). Es gibt hier also den Effekt einer „Ecology of scale“.

Mengensteuerung kontraproduktiv

Eine direkte staatliche Mengensteuerung, die sich in einem Vorkaufsrecht von Biomasse für bestimmte Nutzungsformen äußert, wurde abgelehnt.

Beton mit besserer THG-Bilanz

Das Ziel, Beton mit weniger THG-Emissionen produzieren, sollte (in Forschung und Entwicklung) verfolgt werden (denn Holz kann nur in beschränktem Ausmaß Beton ersetzen, insb. im globalen Maßstab).

Reduktion der Bautätigkeit

Eine Reduktion der Bautätigkeit würde den Bedarf an (teilweise sehr energie- und CO₂-intensiv produzierten) Baustoffen senken und damit die Klimabilanz verbessern.

Wachstumstreiber für die Bautätigkeit sind Bevölkerungswachstum sowie ein wachstumsgetriebenes Wirtschafts- und Gesellschaftsmodell und mit diesem verbundene Lebensstilpräferenzen, die zu einem relativ hohen Bedarf an Wohnfläche führen.

3 Anhang: Handouts für die Kleingruppen

3.1 Gruppe 1: Energiesystem & energetische Biomassenutzung

Die hier dargestellten Abbildungen zeigen ausgewählte Ergebnisse der Hauptszenarien mit Stand 18.3.2016. Da es im weiteren Projektverlauf zu Änderungen von Inputdaten und exogenen Szenarioparametern kommen kann, sind **Abweichungen von den endgültigen Projektergebnissen möglich**.

Die Ergebnisse sollen als Grundlage für die Diskussion folgender Fragestellungen dienen:

- Welche **politischen und gesellschaftlichen Dimensionen** haben einen wesentlichen Einfluss auf die Umsetzbarkeit eines Transformationsprozesses in Richtung Bioökonomie?
- Welche **Barrieren und Hemmnisse** stehen dem Transformationsprozess im Wege?
- Wie lassen sich diese Barrieren beeinflussen?

Tabelle 1: Exogene Szenarioannahmen

	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
Nahrungsmittel-verluste	Anteil der Verluste konstant		Anteil der Verluste sinkt bis 2050 um 50 %
Energetische Nutzung landw. Nebenprodukte	NEIN	JA	NEIN

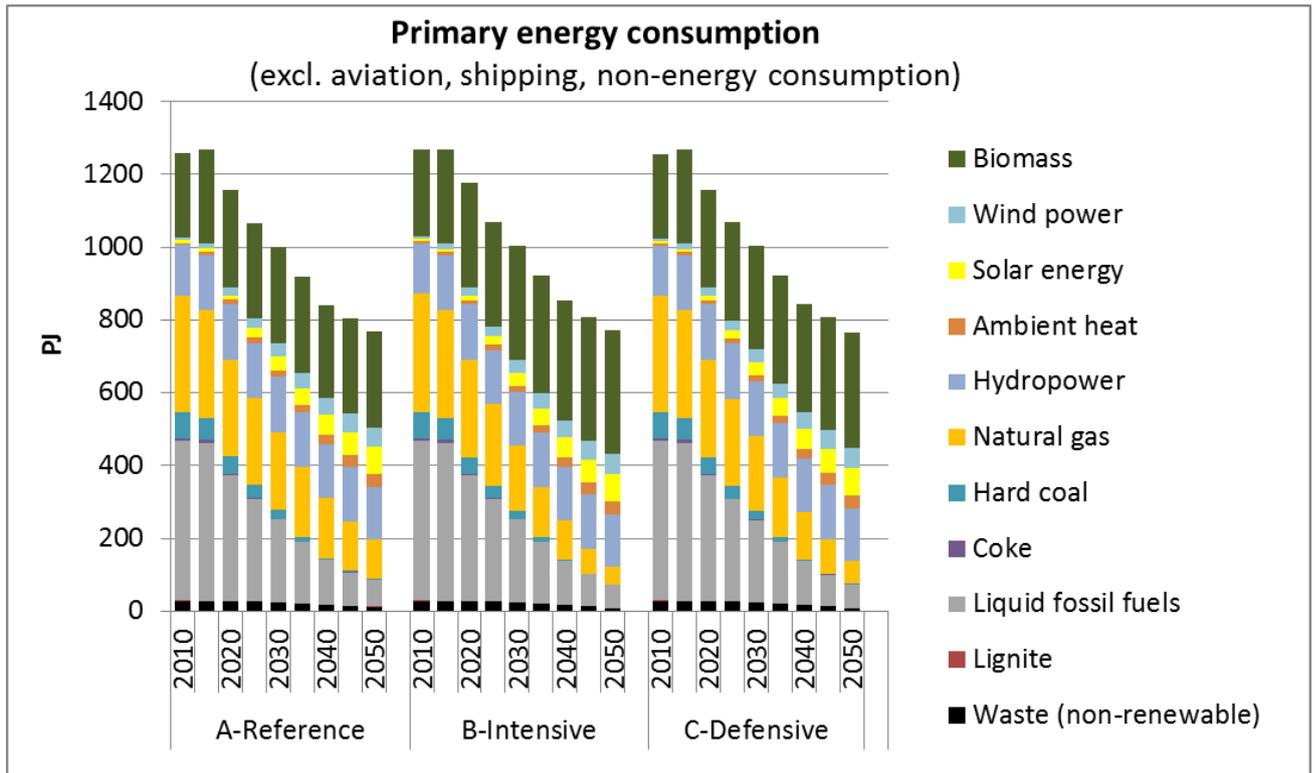


Abbildung 1: Primärenergieverbrauch (exklusive Luft- und Schifffahrt sowie nicht-energetischer Verbrauch)

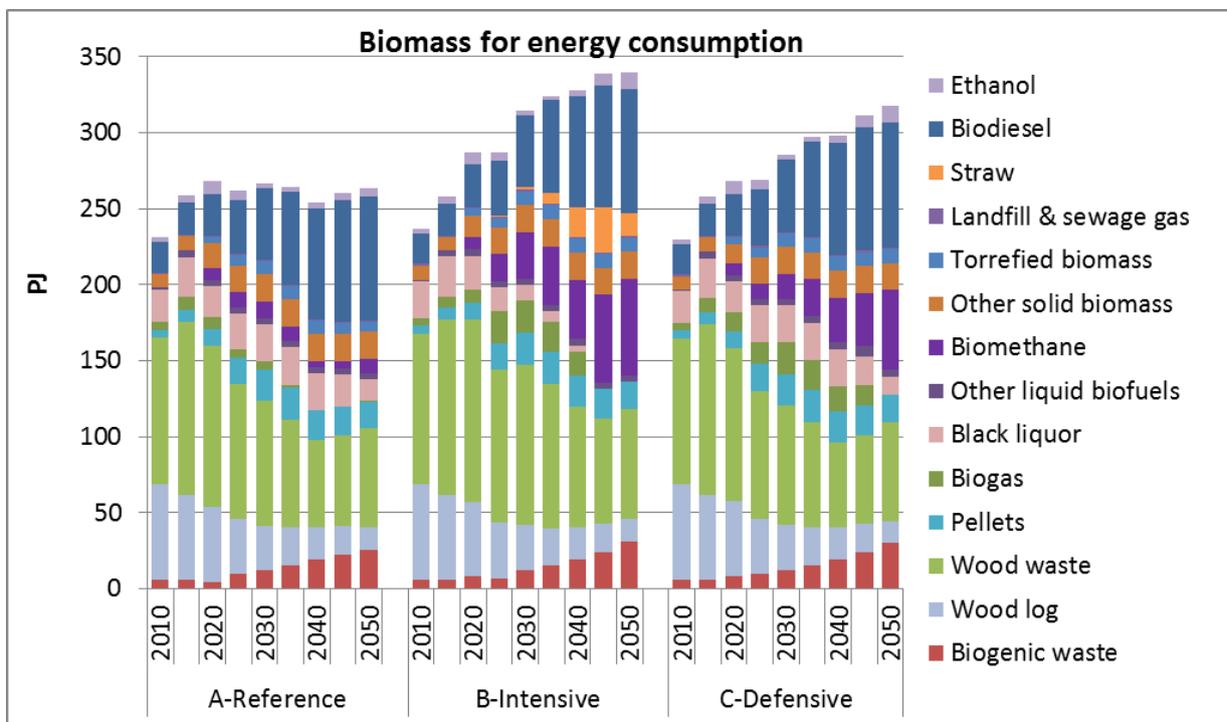


Abbildung 2: Biomasseinsatz für Energie (entspricht Bruttoinlandsverbrauch gemäß Energiebilanz)

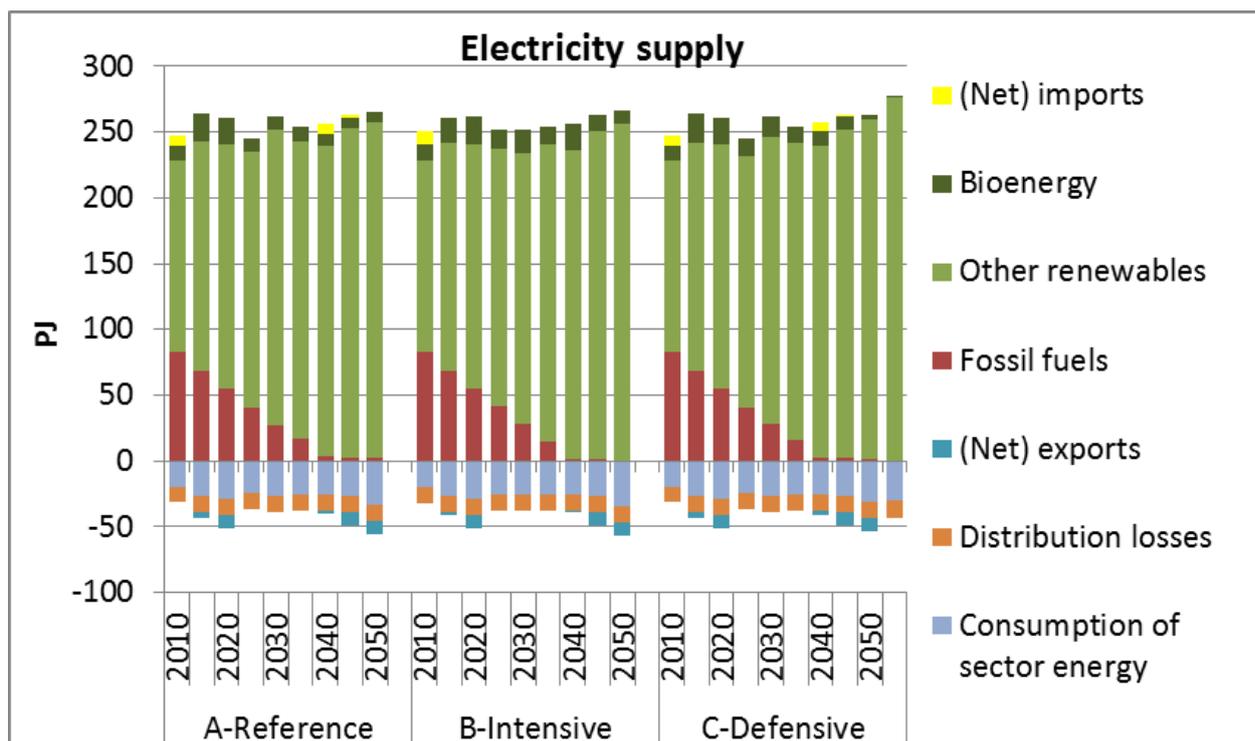


Abbildung 3: Stromversorgung, Übertragungsverluste und Verbrauch des Sektors Energie (Kraftwerkseigenverbrauch, Pumpspeicherverluste)

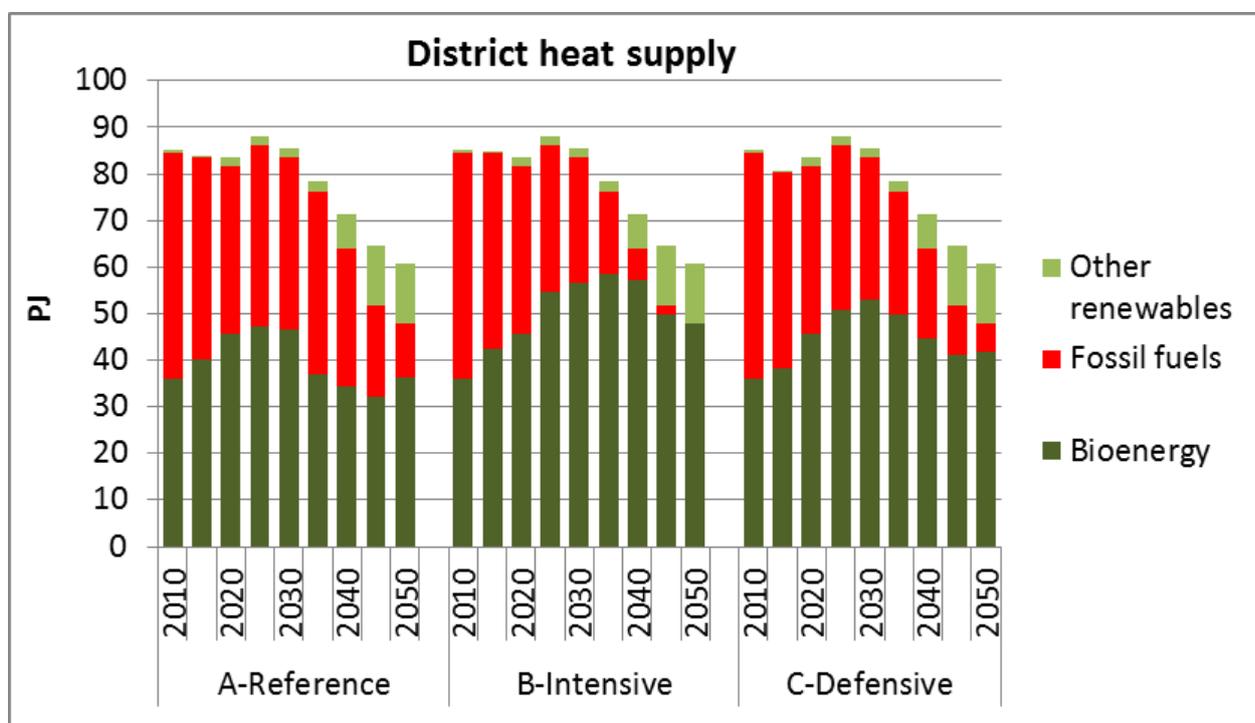


Abbildung 4: Fernwärmeversorgung

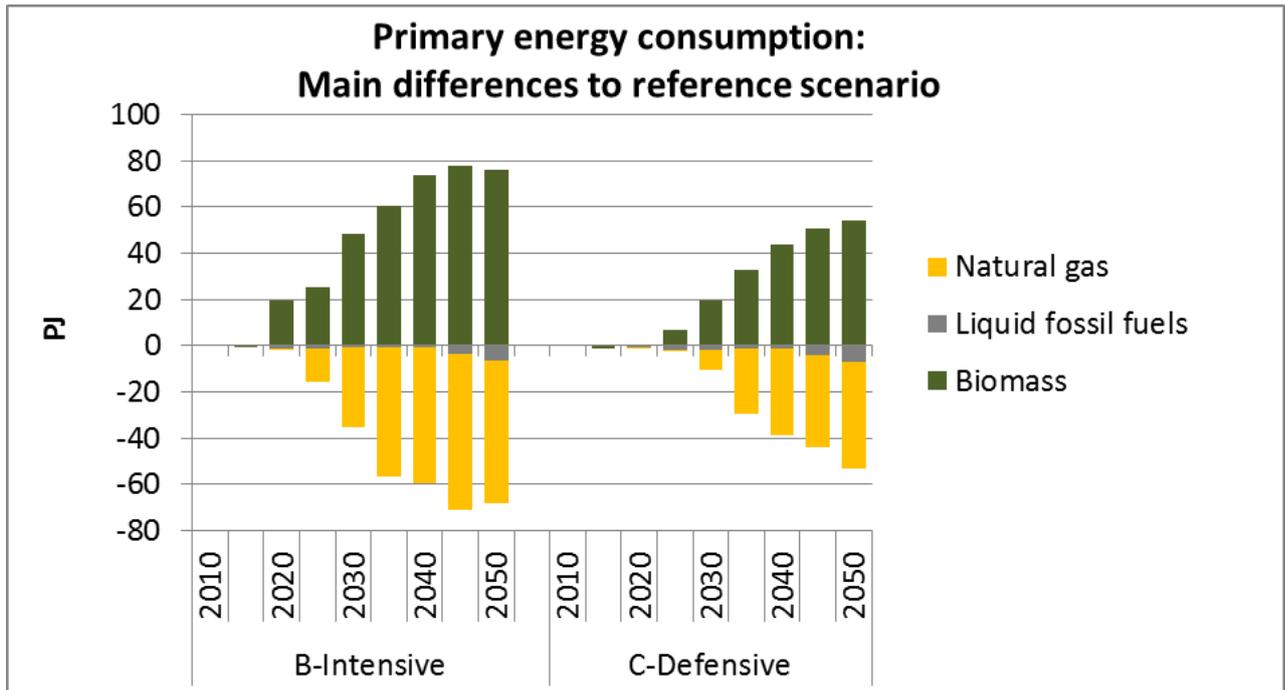


Abbildung 5: Primärenergieverbrauch - Darstellung der wesentlichen Abweichungen vom Referenzszenario in den Szenarien „Intensiv“ und „Defensiv“

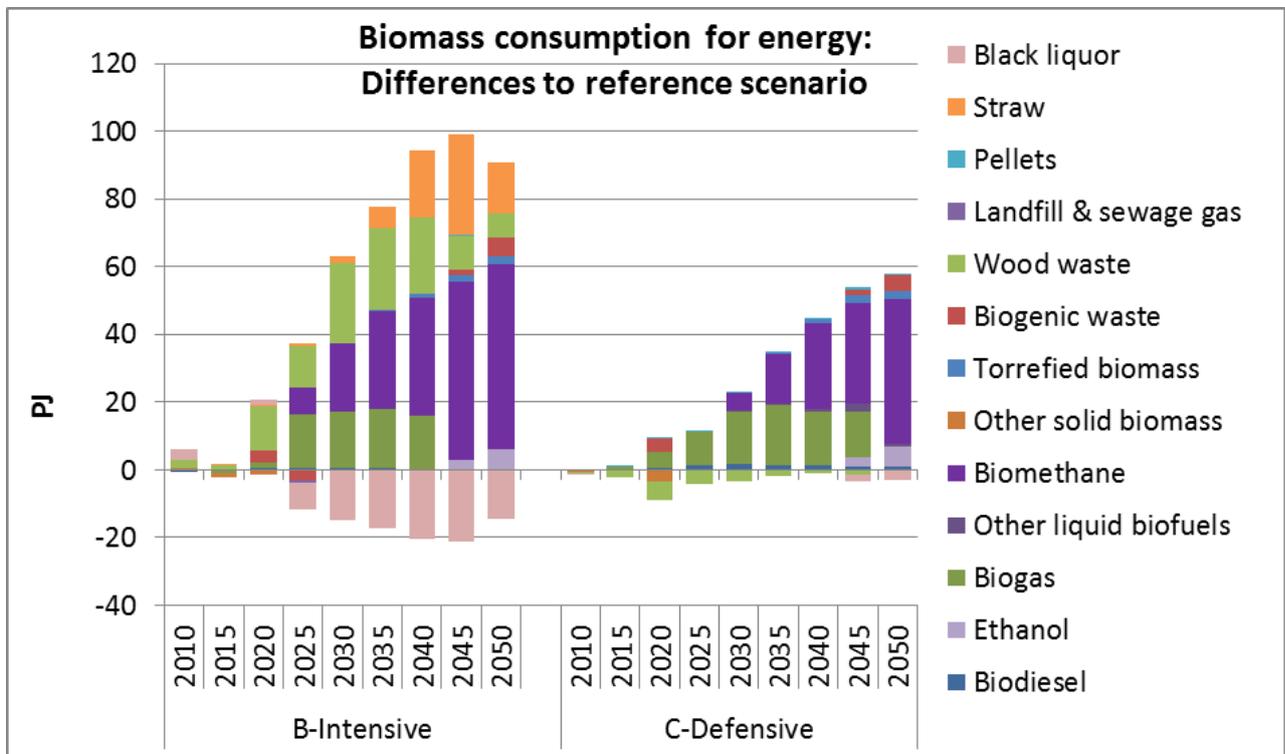


Abbildung 6: Biomasseeinsatz für Energie - Darstellung der wesentlichen Abweichungen vom Referenzszenario in den Szenarien „Intensiv“ und „Defensiv“

3.2 Gruppe 2: Stoffliche Biomassenutzung

Die Seite 1 des Handouts entspricht dem des Handouts für die Gruppe 1 (Kap. 3.1)

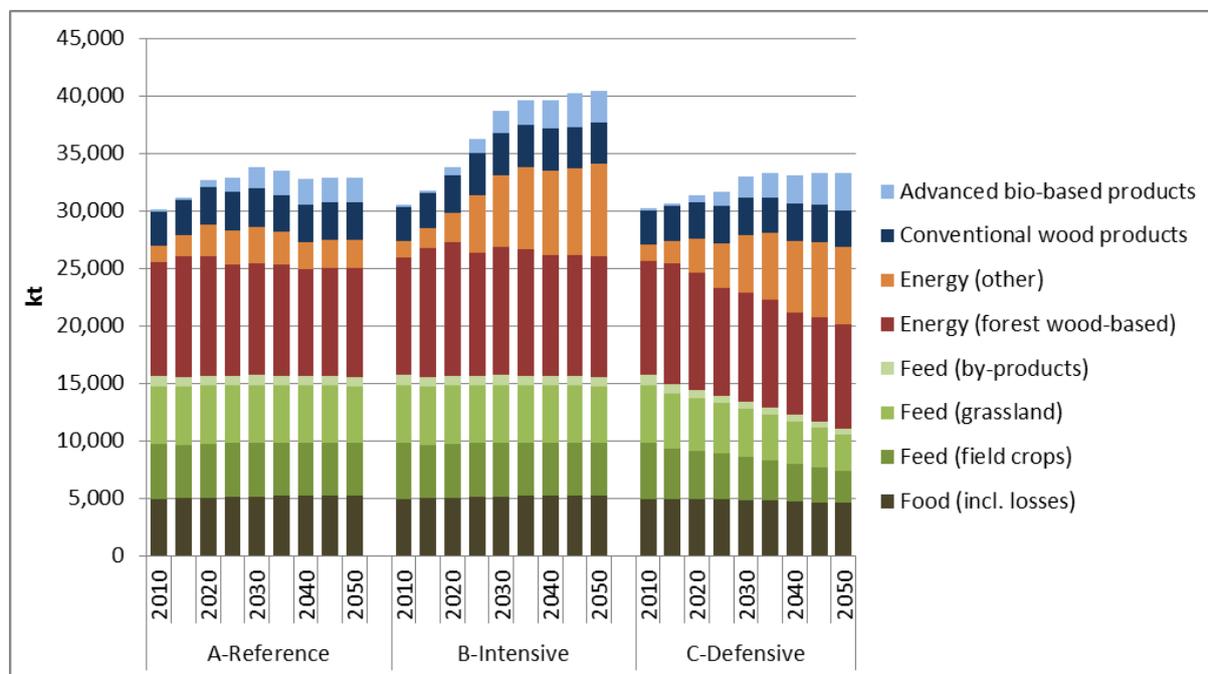


Abbildung 7: Gesamte Biomassenutzung im Inland
 Kommentare: Zuordnung entsprechend der finalen Nutzung im Betrachtungsjahr (energetische Biomassenutzung basiert weitgehend auf Nebenprodukten/Abfällen); Gesamtmenge aufgrund geringfügiger Doppelzählungen leicht überschätzt (unter 10%)

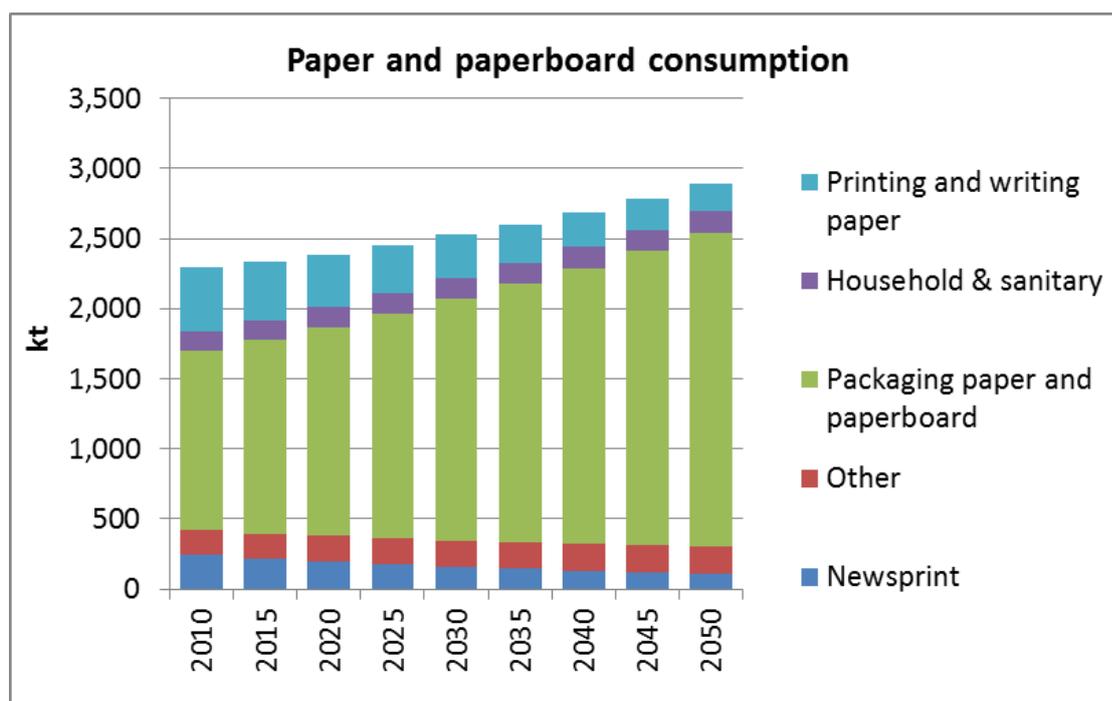


Abbildung 8: Inländischer Verbrauch an Papier und Karton (in allen 3 Szenarien)

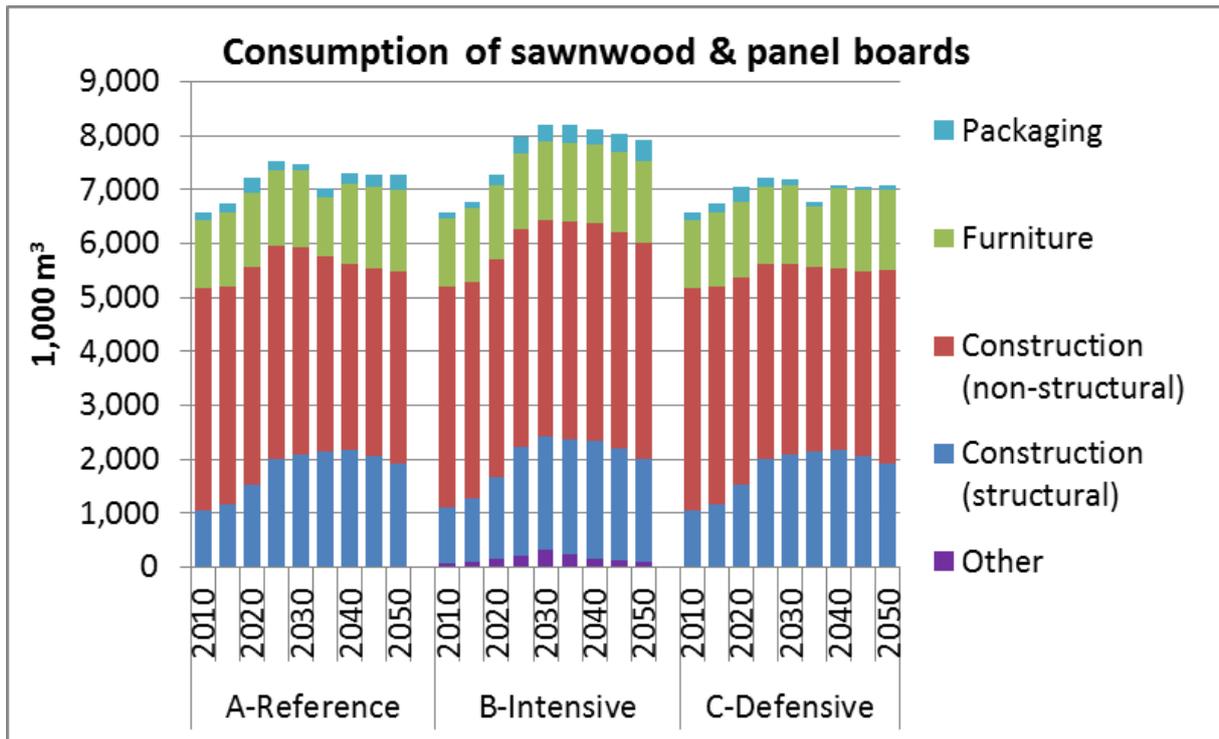


Abbildung 9: Inländischer Verbrauch an Schnittholz und Holzwerkstoffen nach Verwendungszwecken

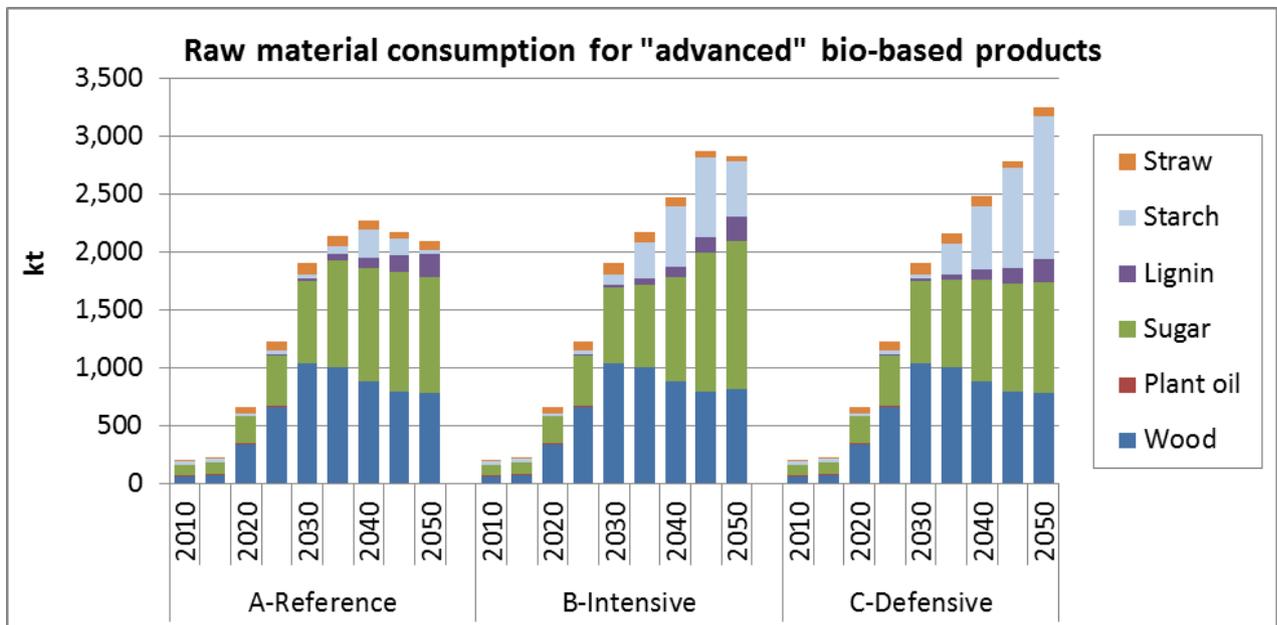


Abbildung 10: Rohstoffeinsatz für die Produktion „fortschrittlicher“ biobasierter Produkte (Biokunststoffe, Reinigungsmittel, Lösungsmittel, Schmiermittel, Bitumenersatz, Dämmstoffe)

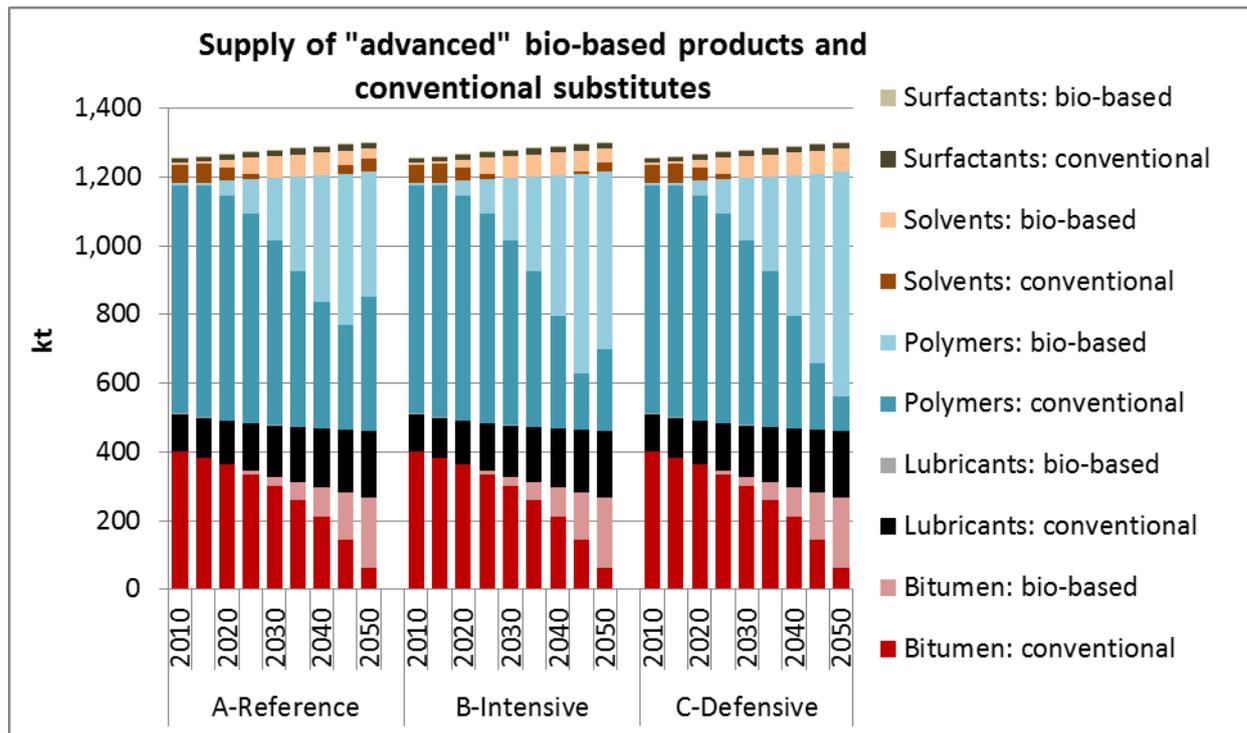


Abbildung 11: Inländische Versorgung mit bzw. Verbrauch von „fortschrittlichen“ biobasierten Produkten sowie den konventionellen Pendanten (Dämmstoffe hier nicht inkludiert)

3.3 Gruppe 3: Biomasseaufkommen, Ernährung und Flächennutzung

Die Seite 1 des Handouts entspricht dem des Handouts für die Gruppe 1 (Kap. 3.1)

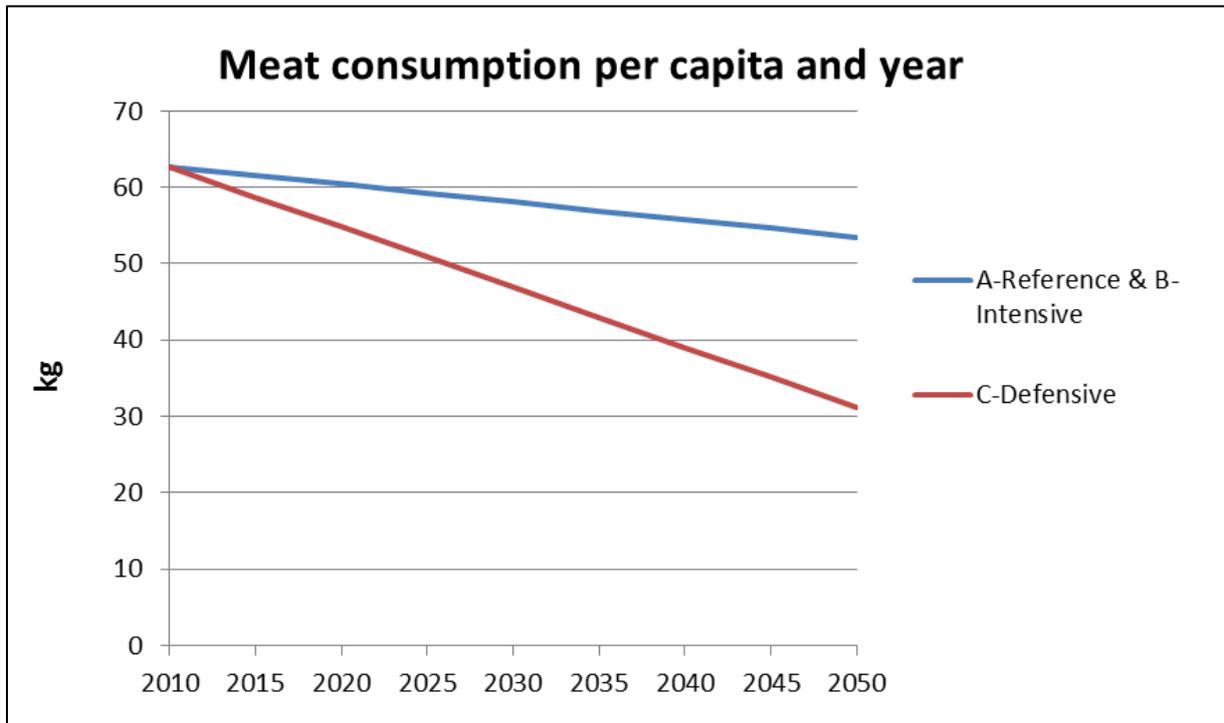


Abbildung 12: Jährlicher Fleischkonsum pro Person (Verluste nicht inkludiert)

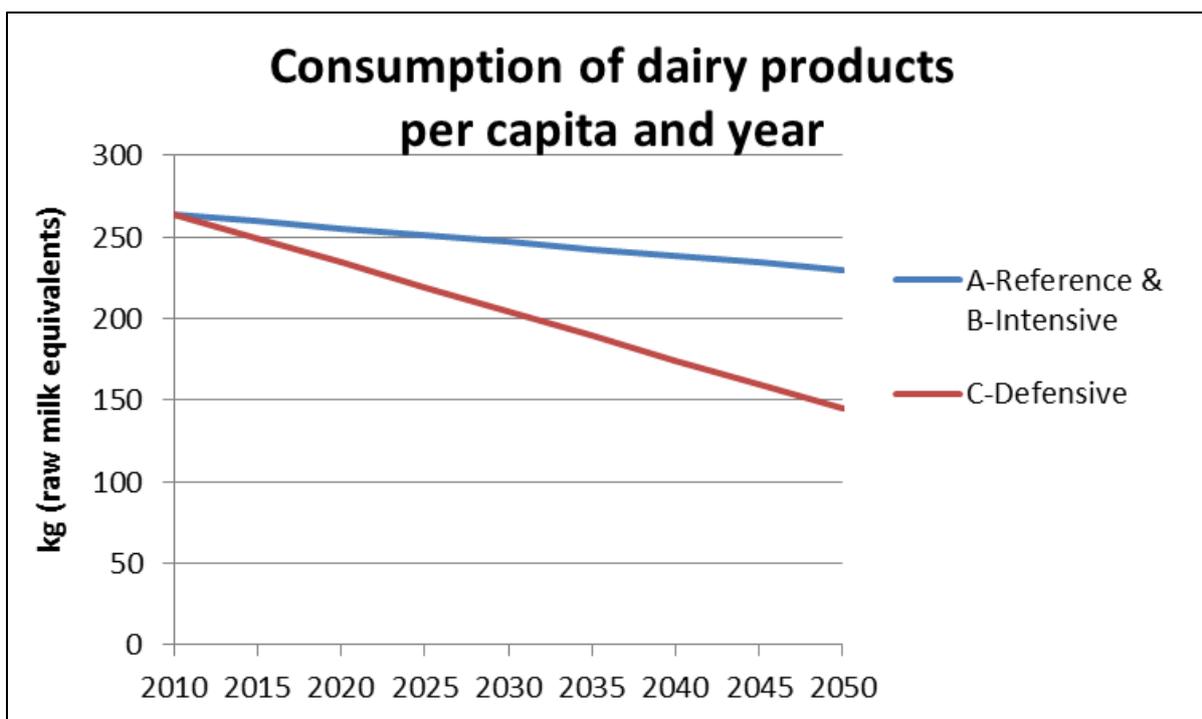


Abbildung 13: Jährlicher Konsum an Milchprodukten pro Kopf in „Rohmilch-Äquivalenten“ (Verluste nicht inkludiert)

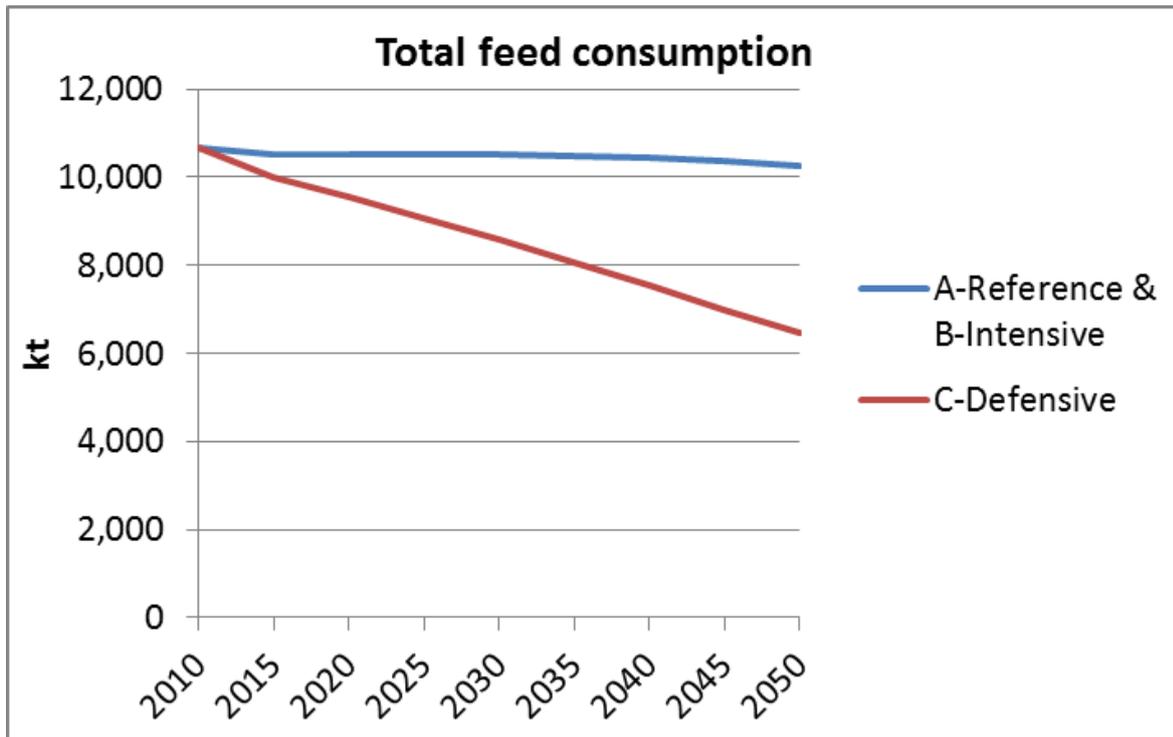


Abbildung 14: Gesamtverbrauch sämtlicher Arten von Futter und Futtermitteln

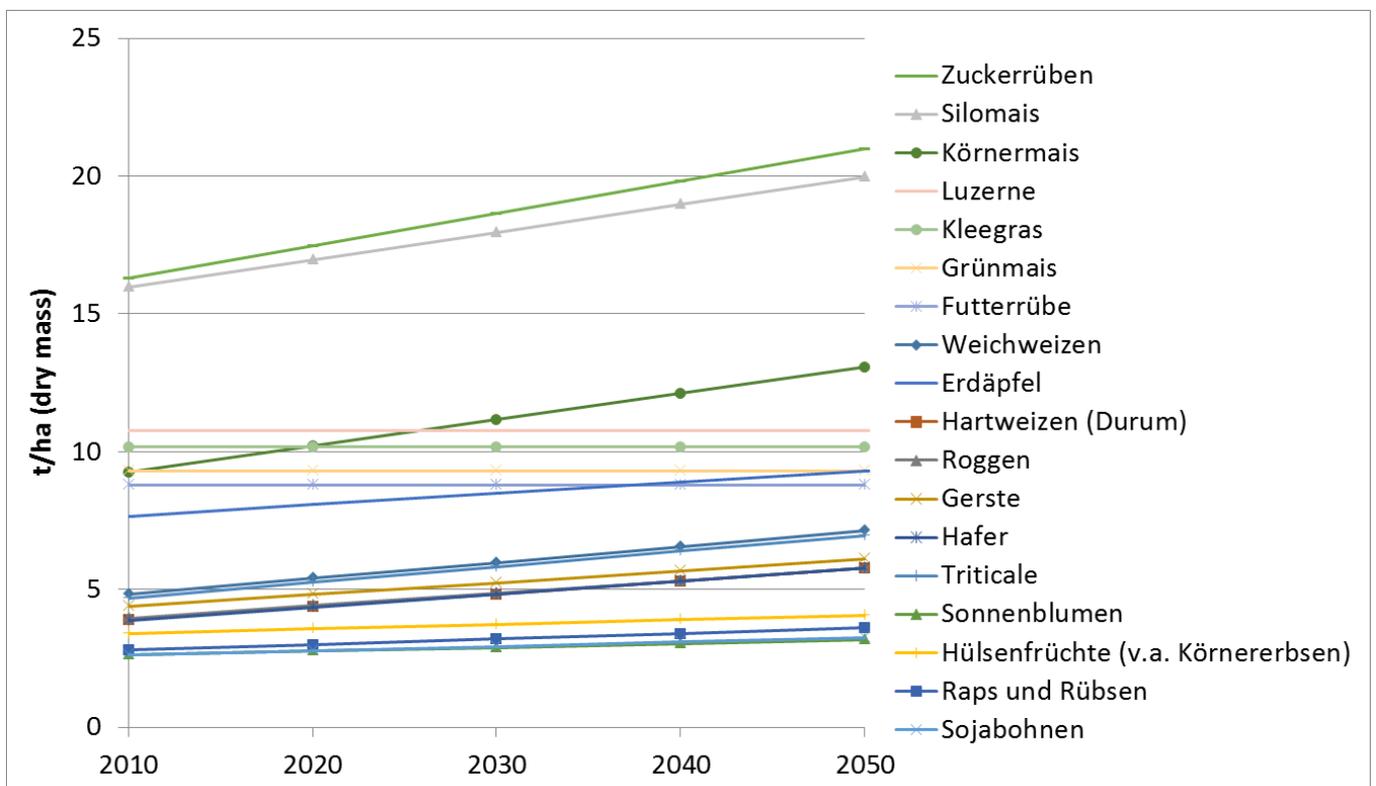


Abbildung 15: Entwicklung der Hektarerträge landwirtschaftlicher Erzeugnisse im Szenario „Intensiv“ (Die „moderaten“ Ertragssteigerungen im Referenz-Szenario belaufen sich auch 50 % der hier dargestellten Steigerungen)

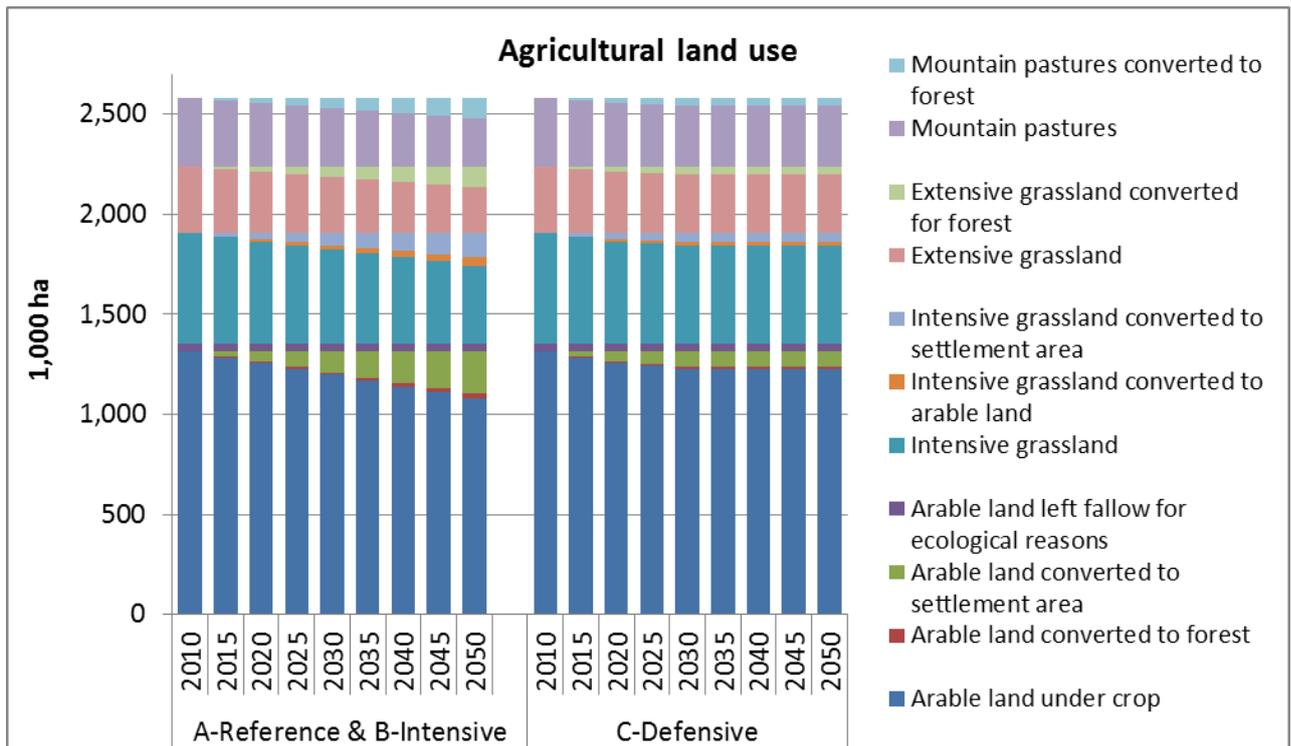


Abbildung 16: Nutzung von Ackerland und Grünland bzw. Landnutzungsänderungen

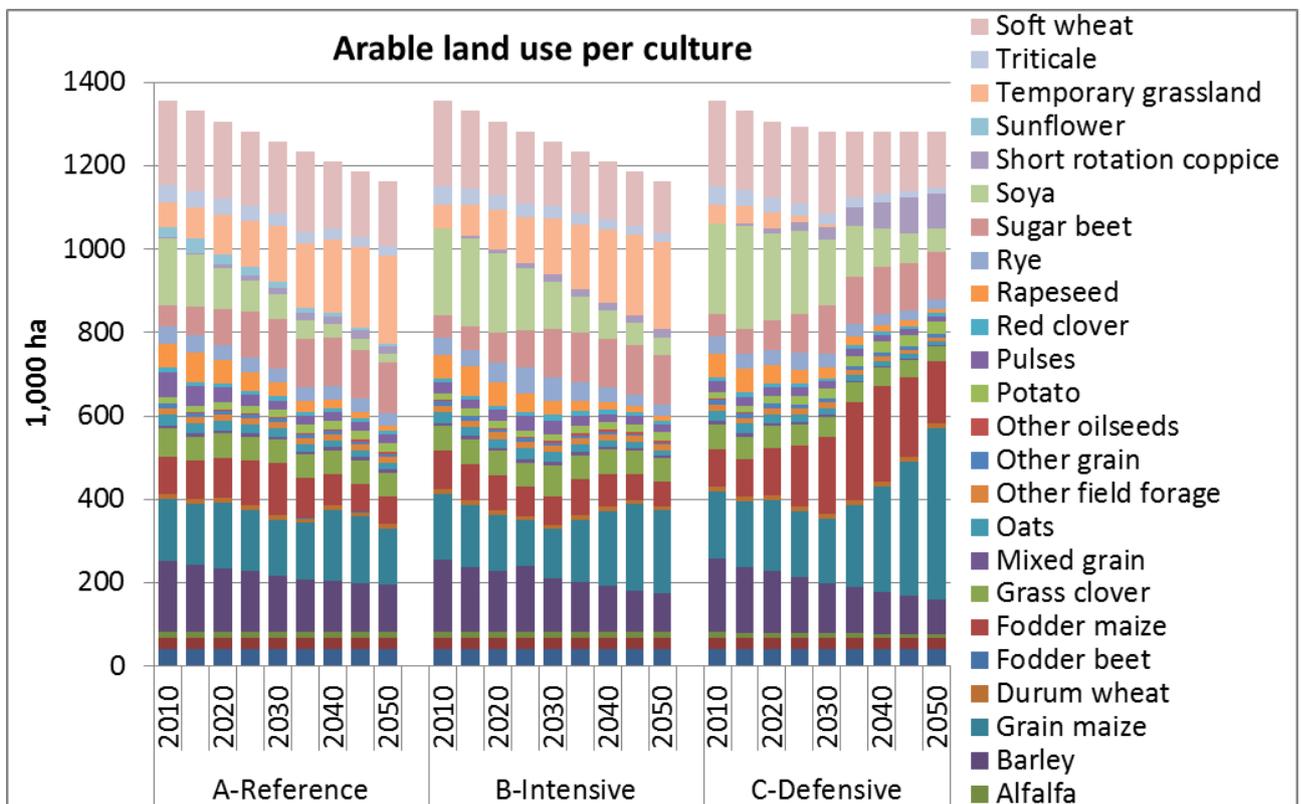


Abbildung 17: Ackerflächennutzung nach Kulturarten