

Projekt „Save Our Surface“

1. Stakeholder-Workshop

18.1.2011

Normative Szenarien der Ernährungs-, Energie- und Stoffautonomie für Österreich

DI Dr. Ernst Schriegl
energieautark consulting gmbh
Hauptstraße 27/3
A-1140 Wien
Tel.: +43-1-5771568-12
Fax: +43-11-650-849.873.6
ernst.schriegl@energieautark.at
www.energieautark.at

Autonomie-Szenarien - Warum?

- **Postfossiles Zeitalter:**
möglichst rascher und letztlich vollständiger ***Umstieg auf erneuerbare Ressourcen*** für ***energetische und stoffliche Nutzungen***
- **Möglichst hohe inländische Deckung:**
Sonst ***hoher Importbedarf*** und
Auslagerung von ***Nutzungskonflikten in andere Weltregionen***

Autonomie-Szenarien - Fragestellungen

- Unter welchen **Annahmen** ist eine **kombinierte Ernährungs-, Stoff- und Energieautonomie** (bis 2050) möglich? (Bzw. ist diese überhaupt möglich?)
- Welche **Änderungen** sind notwendig bzgl.:
 - Ernährungsverhalten
 - Verbrauchsniveau an Stoffen und Energiedienstleistungen
 - Produktionsweise von Stoffen
 - Art, wie Energiedienstleistungen erfüllt werden können
 - Landnutzung

Autonomie-Szenarien

- drei **Ernährungsszenarien**
- kombinierte **Ernährungs- und Stoffautonomieszenarien**
- ein „**Energieautonomie 2050**“ Szenario
- kombinierte **Ernährungs-, Stoff- und Energieautonomieszenarien**
- **Normative Szenarien, Zieljahr 2050**

Status Quo Biomassenutzung Österreich (1)

Ernährung

- Handelsbilanz bei Nahrungs- und Futtermitteln (tendenziell) ausgeglichen

Import: Ölfrüchte und deren Erzeugnisse, Sojaextraktionsschrot, Kakao/Schokolade, Kaffee, Tee, Bananen (etc.), Fische

Export: Rind- und Kalbfleisch, Milch- und Milchprodukte

Status Quo Biomassenutzung Österreich (2)

Stoffe

- erheblicher und steigender Importbedarf bei Baumwolle (u. Textilien)
- Exportüberschuss bei von Agrana produzierter Stärke aus Mais und Kartoffeln
- (noch) kein nennenswerter Ersatz von petrochemisch hergestellten Produkten durch NAWAROs

Status Quo Biomassenutzung Österreich (3)

Energie

- Anteil *biogener Energieträger* am Endenergieverbrauch in Österreich beträgt derzeit knapp 16%
- v.a. forstliche Biomasse (Beheizung von Gebäuden (dezentral, Fernwärme), Stromerz., KWK)
- Starkes Wachstum bei agrarisch produzierten Bioenergieträgern (insb. biogene Treibstoffe)
- Hoher Import biogener Treibstoffe (östl. Nachbarländer, aber auch Palmölimporte)

Ernährung (1)

Drei Szenarien (Trend, Gesund, Vegan)

Szenario „Trend“:

- Fortschreibung historischer Ernährungstrends
 - Pro-Kopf-Verzehr von Getreideprodukten, Kartoffeln, Zucker, Hülsenfrüchten, Eiern sowie Schweinefleisch bleibt konstant.
 - Pro-Kopf-Verzehr von Milch und Milchprodukten (in Rohmilchäquivalenten) erhöht sich um 20%.
 - Pro-Kopf-Verzehr von Geflügelfleisch erhöht sich um 40%, jener von Rindfleisch geht um 40% zurück.
 - Pro-Kopf-Verzehr von Fisch verdoppelt sich.

Ernährung (2)

Szenario „Gesund“

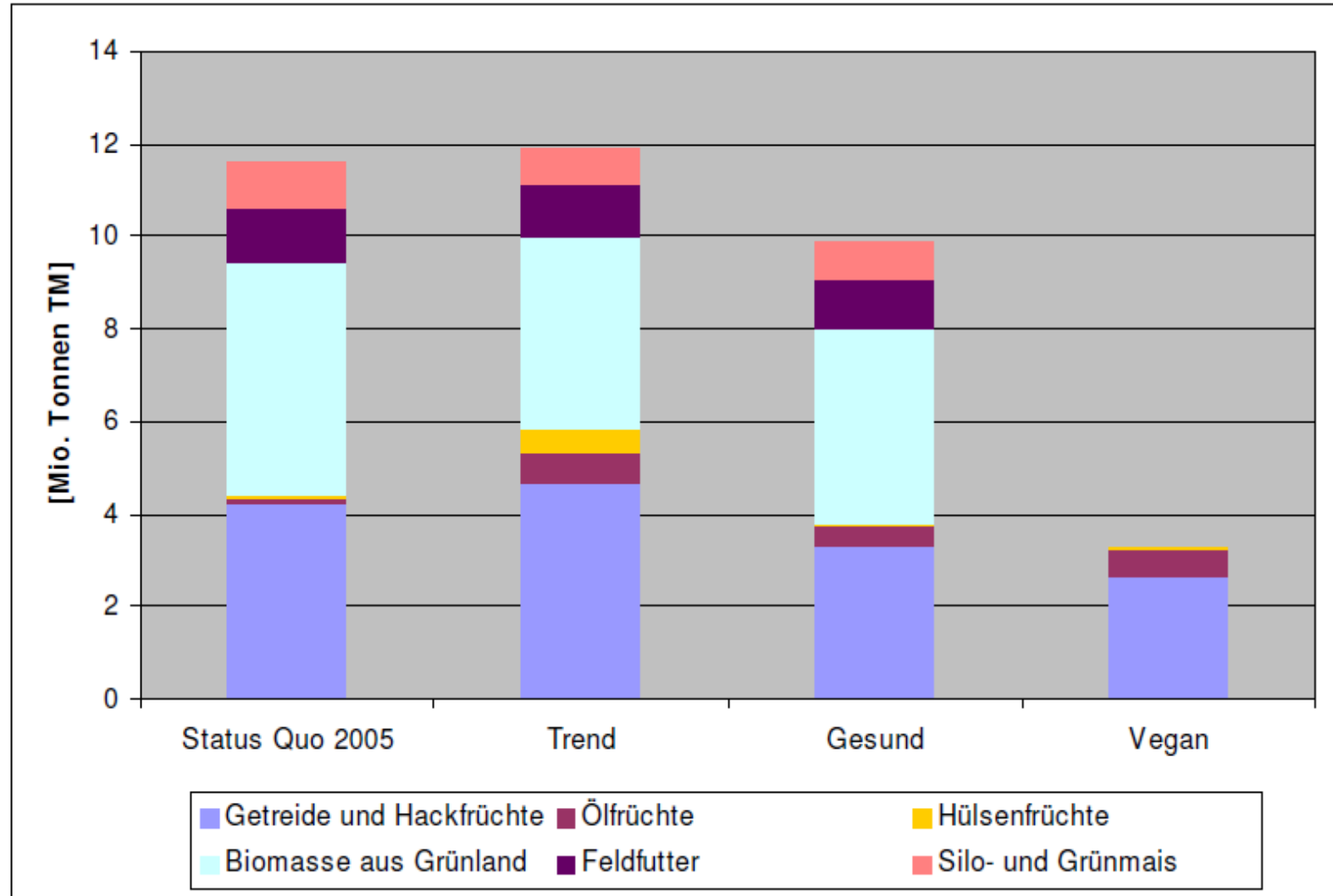
- orientiert sich tendenziell an Ernährungsempfehlung (laut österreichischem Ernährungsbericht)
 - Pro-Kopf-Verzehr von Fleisch und Wurst geht um etwa 60% zurück (-80% Schweinefleisch, -20% Rindfleisch)
 - Pro-Kopf-Verzehr von Fischen erhöht sich um 50%
 - Pro-Kopf-Verzehr von Brot und Kartoffeln erhöht sich um 60%
 - Pro-Kopf-Verzehr von Milch und Milchprodukten bleibt gleich

Ernährung (3)

Szenario „Vegan“

- Vollst. Einstellung des Verzehrs von Tierprodukten (Fleisch, Fisch, Milch und Milchprodukte sowie Eier)
 - Pro-Kopf-Verzehr von Brot und Kartoffeln erhöht sich um 60%
 - Konsum von Grünerbsen, Mais und Sojabohnen erhöht sich um den Faktor 20, von Bohnen um den Faktor 10

Ernährung - Biomassebedarf



Möglichkeitenraum Ernährungsszenarien

	Flächenerträge	Steigend	Konstant	Biologisch
Ernährung	Handelsbilanz			
Trend	Konstant	+	+/-	-
	Ausgeglichen	+	+/-	-
Empfehlung	Konstant	+	+	+/-
	Ausgeglichen	+	+	+/-
Vegan	Konstant	+	+	+
	Ausgeglichen	+	+	+

Tab. 1: Möglichkeitsraum für verschiedene Ernährungsszenarien in Österreich im Jahr 2050. Jede

Ernährungsautonomie - Zusammenfassung

- Der durch die Ernährung verursachte Biomassebedarf kann auch in einem Trendszenario bis 2050 inländisch gedeckt werden.
- Dies ist auch mit biologischen Produktionsmethoden möglich bei Änderung der Ernährungsgew. („Gesund“)
- Nennenswerte Flächen für andere Nutzungen bleiben nur über, falls:
 - Erträge als steigend angenommen werden
 - Bei veganer Ernährung
 - Bei Ernährung gemäß Empfehlung und konstanten Erträgen

Bio-Kunststoffe

- z.B. Polyethylen: Dehydratisierung von aus Biomasse gewonnenem Ethanol -> Ethylen -> Polyethylen
- Produktion von **Bioethanol**:
 - erste Generation*: Herstellung aus jeder stärke- oder zuckerhaltigen Biomasse
 - zweite Generation*: aus jeder Form der Biomasse, die Cellulose und Hemicellulose enthält, also Gras, Stroh oder Holz

Einflußfaktoren Flächenbedarf (Stoffe)

- Verbrauchsentwicklung
- Recyclingrate
- Flächenertragsentwicklung
- Verwendete Grundstoffe

Biomassebedarf Stoffe

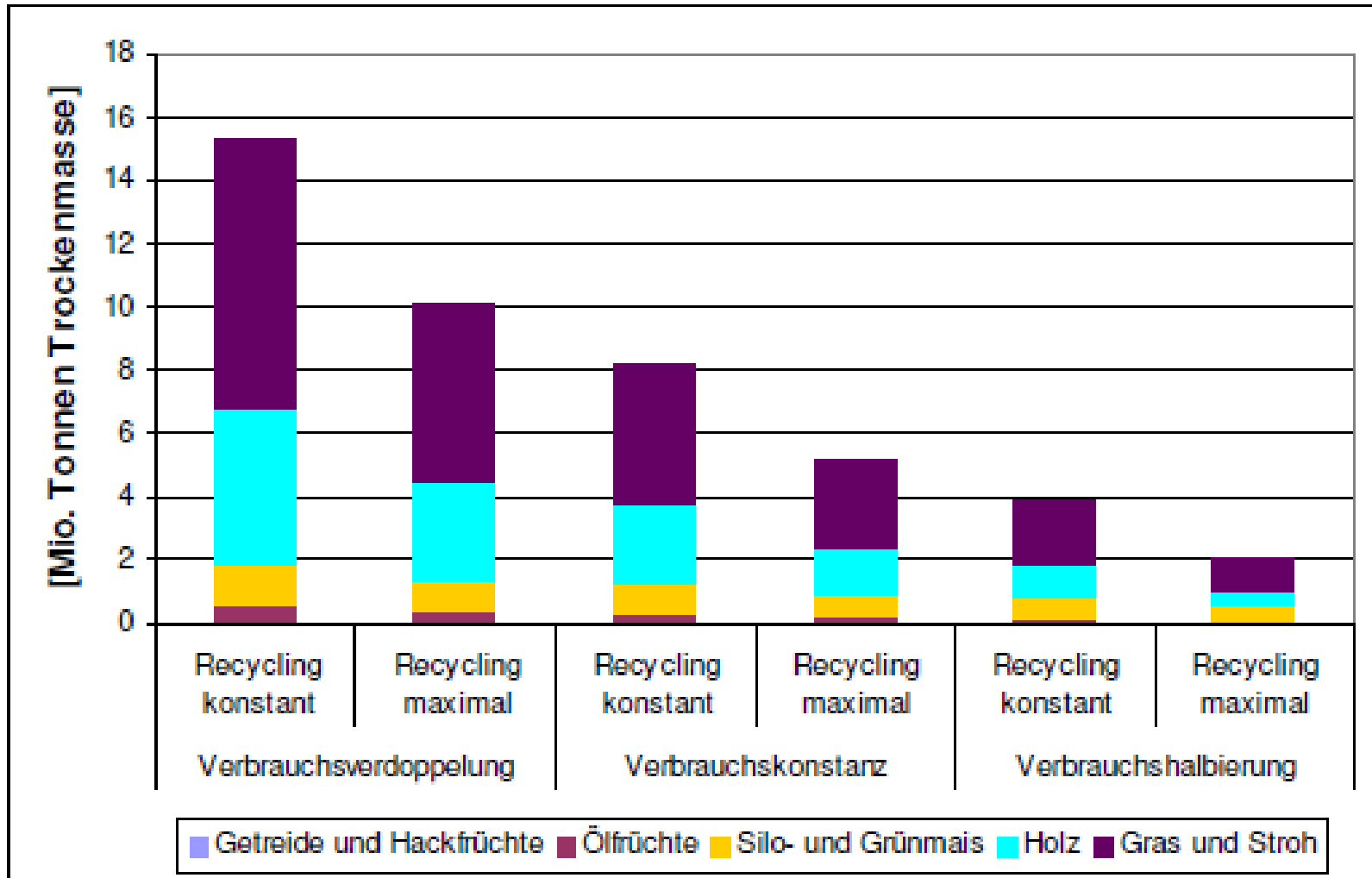


Abbildung 21: Biomassebedarf zur vollständigen Substitution stofflich genutzter fossiler Rohstoffe im Falle einer primären Nutzung von Stroh und Gras, in Abhängigkeit verschiedener Entwicklungen für Verbrauch und Recycling.

Möglichkeitenraum Ernährungs- und Stoffautonomie

	Rohstoff ►	Mais	Grasartig	Holz	Zuckerrohr
Konsum ▼	Recycling ▼				
Wachstum	Niedrig	-	-	-	+/-
	Mittel	-	-	-	+/-
	Hoch	-	-	+/-	+
Konstanz	Niedrig	-	-	+	+
	Mittel	-	-	+	+
	Hoch	+/-	+/-	+	+
Rückgang	Niedrig	+/-	+/-	+	+
	Mittel	+	+	+	+
	Hoch	+	+	+	+

Tab. 6: Ernährungsszenario „Gesund“, konstante Flächenerträge, intensive Waldwirtschaft

Ernährungs- und Stoffautonomie - Zusammenfassung

kombinierte Ernährungs- und Stoffautonomie **nicht möglich** bei:

- bei konstanten Erträgen und Ernährungsszenario „Trend“
- Biologischer Landwirtschaft (und extensiver Waldwirtschaft)

kombinierte Ernährungs- und Stoffautonomie **möglich** bei:

- Ernährungsszenario „Gesund“, konstante Flächenerträge, intensive Waldbewirtschaftung
- *plus* Rückgang des Konsums (oder hohe Recyclingrate und Konstanz des Konsums)

Szenario „Energieautonomie 2050“ (1)

Wesentliche Prämissen

- (deutliche) Rückgänge im Energiebedarf
 - Verhaltens- und strukturelle Änderungen
 - Erhöhung der (technischen) Energieeffizienz
- „Sinnvoller“ Biomasseeinsatz
- Forcierter Ausbau der nicht-biogenen erneuerbaren Technologien

Szenario „Energieautonomie 2050“ (2)

Sektoren

- Niedertemperaturwärme (Raumheizung und Warmwasserbereitung)
- Industrie
- Verkehr
- Landwirtschaft
- Sonstiger Strombedarf (Haushalte, Dienstleistungssektor)

Bottom-Up

- Verbrauchsentwicklung und Energieträger-/technologienmix pro Sektor, Strombedarf abgeleitet

Szenario „Energieautonomie 2050“ (3)

NT-Wärme (Raumhgz. + WW)

- - 55% Energiebedarf
- Dominierend Einzelanlagen: Biomasse, Wärmepumpen, Solarthermie
- Urbane und ländl. Fernwärme auf biogener Basis

Aufteilung Niedertemperaturwärme					
Dezentral		Fernwärme ländlich		Fernwärme urban	
<i>Gesamtbedarf (PJ)</i>		<i>Gesamtbedarf (PJ)</i>		<i>Gesamtbedarf (PJ)</i>	
115,91		11,59		25,36	
<i>Anteile</i>		<i>Anteile</i>		<i>Anteile</i>	
Holzpellets	31%	Hackschnitzel / Rinde	78%	Holzpellets	29%
Hackschnitzel	8%	Geothermie	9%	Biomethan	29%
Scheitholz	12%	Solarthermie	13%	Geothermie	14%
Umgebungs-wärme (WP)	23%			Solarthermie	12%
Strom direkt	4%			Brennbare Abfälle	16%
Solarthermie	22%				

Szenario „Energieautonomie 2050“ (4)

Industrie

- - 30% Produktion, + 25% Effizienzsteigerung
- - 47% Energiebedarf
- Energiemix: 70% Strom, 20% Forstliche Biomasse, 10% Biomethan

Landwirtschaft

- Treibstoffbedarf wie Status Quo
- biogene Treibstoffe (Biodiesel, Pflanzenöl, Biomethan)

Szenario „Energieautonomie 2050“ (5)

Verkehr

- PKWs: - 80% (gefahrenene km), kompletter Umstieg auf E-Mobilität
- Nicht-PKWs: -80% (Verbrauch), Umstieg auf biogene Treibstoffe (Biodiesel, Pflanzenöl, Biomethan, SNG)
- Verlagerung von Personen- und Güterverkehr auf die Schiene: Strombedarf Schienenverkehr wächst um Faktor 2,5

Sonstiger Strombedarf

- Haushalte: Anzahl +20%, Strombedarf pro HH sinkt auf 2500 kWh
- Strombedarf Dienstleistungssektor: -20%

Szenario „Energieautonomie 2050“ (6)

Stromerzeugungsmix

- Wasserkraft 60%, Wind 22%, Photovoltaik 8%, Biomasse 10% (Ausgleichsenergie!, kurzfristig, saisonal).
- Biogene Stromerz.: Biomethan (40%), Biogas (20%), forstliche Biomasse, v.a. Hackschnitzel, Rinde (40%)

Ausbau nicht-biogener EE

<i>in TJ</i>	2009	2050	Steigerung um Faktor
Windkraft	7083	59721	8,43
Photovoltaik	126	21717	172,37
Solarthermie	5144	30000	5,83
Geothermie	281	4680	16,66
Wasserkraft	140538	162877	1,16

Szenario „Energieautonomie 2050“ (7)

Ergebnisse

- Gesamter Strombedarf steigt um 10-15% (auf 75,4 TWh)
 - Industrie: 35,4 TWh, Haushalte: 10,6 TWh, Dienstleistungen: 9,96 TWh, Schienenverkehr: 7,9 TWh
- Bedarf an holzartiger Biomasse für energet. Zwecke: 141 PJ (innerhalb des Potenzials bei intensiver Waldbewirtschaftung (= 160/176 PJ))
- 38% der gesamten Agrarfläche für energet. Zwecke (Ackerland: 39%, Grünland: 37%)

Szenario „Energieautonomie 2050“ (8)

Flächenbedarf Agrarische biogene Energieträger (in ha), Szenario „Energieautonomie 2050“		
<i>Biomethan</i>		
	Acker	156713
	Grünland	355171
<i>Biogas</i>		
	Acker	39133
	Grünland	88689
<i>Biodiesel/Pflanzenöl</i>		
Acker	Raps	213837
	Sonnenbl.	97117
	Summe	310954
Gesamtbedarf		
Ackerland		506801
Grünland		443860
Summe		950661

Ernährungs-, Stoff- und Energieautonomie (1)

4 Kombinations-Szenarien

- (1) Szenario Ernährungsempfehlung, Konsumrückgang bei Stoffen, mittlere Recyclingrate, grasartige Biomasse bei konstanten Erträgen, ausgeglichene Handelsbilanz, intensive Waldbewirtschaftung, Energieautonomie 2050
- (2) wie Szenario 1, aber hohe Recyclingrate
- (3) wie Szenario 1, aber vegane Ernährung und konstanter Konsum
- (4) wie Szenario 3, aber steigender Konsum

Ernährungs-, Stoff- und Energieautonomie (2)

Flächen-Über/Unterschreitung				
	Szenario			
	1	2	3	4
Ackerland	0,98	0,98	0,89	0,96
Grünland	1,82	1,79	0,94	1,52
Summe	1,27	1,25	0,91	1,15

Annahme: 350.000 ha Grünland in Ackerland umgewandelt

Kombinationsszenarien - Zusammenfassung

- ***Kombinierte Ernährungs-, Stoff- und Energieautonomie*** ist nur ***möglich*** bei:
 - Veganer Ernährung
 - deutlichen Reduktionen im Energiebedarf
 - Umwandlung eines Teils von Grünland in Ackerland
- Bei ***Ernährung gemäß Ernährungsempfehlung*** kann kombinierte ***Autonomie nicht erreicht*** werden (auch bei restriktiven Annahmen bzgl. Stoffbedarf und -recycling)
- ***Intensive Waldbewirtschaftung*** und ***Umwandlung Grünland – Ackerland*** auf jeden Fall notwendig (bei wachsendem Stoffbedarf reicht auch Potenzial bei intensiver Waldbewirtschaftung nicht aus)