download unter www.biologiezentrum.at

NACHHALTIGE NUTZUNG VON **BIOENERGIE** IN ÖSTERREICH

Faktenlage und Forderungen
der Landesumweltanwaltschaften
Wien, Niederösterreich, Oberösterreich, Burgenland,
Steiermark, Salzburg, Kärnten, Tirol und Vorarlberg

März 2013

wiener umwelt anwaltschaft

NÖ Umweltanwaltschaft

OÖ. UMWELT ANWALTSCHAFT

UMWELTANWALT BURGENLAND

Landes Umwelt Anwaltschaft Salzburg

KÄRNTEN

tiroler umwelt anwaltschaft

Naturschutzanwaltschaft

download unter www.biologiezentrum.at

INHALTSVERZEICHNIS

VORWORT 3

KAPITEL 1: ZUSAMMENFASSUNG 4

Fruchtbare Böden werden immer kostbarer 4
Die energetische Nutzung von Ackerfrüchten ist nicht nur ethisch bedenklich, sondern vor allem ineffizient 5
Ausbaupläne der Bundesregierung schaden Ernährungssicherheit und Naturschutz 5
Ölsaaten zu wertvoll für den Autotank 6
Biogas aus Reststoffen 6
Holzeinschlag in Österreich ist trotz ungenutzter Potentiale nicht nachhaltig 7
„Klimastrategie neu“ der UmweltanwältInnen 7

KAPITEL 2: BIOENERGIEPRODUKTION IM SPANNUNGSFELD UNTERSCHIEDLICHER NUTZUNGSANSPRÜCHE 8

Flächenentwicklung in Österreich 10
Standortwahl von Bioenergieanlagen (Energieraumplanung) 12

KAPITEL 3: LANDWIRTSCHAFTLICHE BIOMASSE 13

Relevante Fakten auf globaler Ebene 13
Relevante Fakten für Österreich 14
- Möglichkeiten zum Schutz landwirtschaftlicher Böden 15
- Flächenverfügbarkeit für Bioenergieproduktion 16

Aktuelle Bioenergieproduktion auf landwirtschaftlichen Flächen 18
- Biogas 18
- Biokraftstoffe 20
- Kurzumtriebsflächen/ -plantagen (KUF/ KUP) 23

Nachhaltige Formen der Bioenergieproduktion 25
- Flächenschonende Bioenergienutzung: 25
- Umweltverträgliche Biomasse-Anbausysteme 26
- Mobilisierung landwirtschaftlicher Flächen durch Ernährungsumstellung und Beseitigung der Eiweißlücke 26

KAPITEL 4: FORSTLICHE BIOMASSE 28

Relevante Fakten 28
Totholz (Biotopholz): 29
Wärmebedarf und Klimaschutz 30
- Trends beim Wärmebedarf in Österreich 30
- Holz und Klimaschutz 30

KAPITEL 5: FORDERUNGSKATALOG 31

Allgemein 31
Energieraumplanung 31
Raumordnung – Erhalt fruchtbarer Böden für die Landwirtschaft 32
Biogasproduktion 32
Biokraftstoffproduktion 33
Kurzumtriebsflächen (KUF) 34
Nachhaltige Produktionsformen 34
Eiweißlücke 35
Bioenergienutzung im Wald 35
„Klimastrategie neu“ 36

KAPITEL 6: LITERATUR 37

download unter www.biologiezentrum.at

VORWORT

Die österreichischen Umweltanwaltschaften sehen ihre Hauptaufgaben darin, sowohl in Bewilligungsverfahren als auch bei umweltrelevanten Themen und deren Entwicklungen weisungsfrei und unabhängig von politischer Einflussnahme Position zu beziehen.

Im Bereich der Bioenergienutzung werden von Seiten der Österreichischen UmweltanwältInnen die politisch anvisierten Entwicklungspfade sehr kritisch gesehen, weil wesentliche öffentliche Interessen des Natur- und Umweltschutzes nicht ausreichend beachtet und dadurch den europarechtlichen Verpflichtungen (Biodiversität, Artenschutz, Flora-Fauna-Habitat-RL und Vogelschutz-RL, etc.) entgegenstehen. Aus diesem Grund wurde bereits 2009 eine gemeinsame Position der österreichischen Umweltanwaltschaften zur energetischen Biomassenutzung mit dem Fokus „Agrotreibstoffe" erarbeitet und publiziert, welche die Konfliktfelder und erforderlichen politischen Handlungsbedarf aufzeigt (siehe auch unter *http://wua-wien.at/home/images/stories/umweltrecht/biomasse-positionspapier.pdf)*.

Um Chancen und Risiken der österreichischen Bioenergienutzung im Hinblick auf aktuelle Ausbauziele der Bundesregierung genauer zu beleuchten, luden die Landesumweltanwaltschaften am 28. November 2011 gemeinsam mit dem Umweltbundesamt zu einem Fachworkshop ins Wiener Rathaus zum Thema „Nachhaltige Bioenergienutzung in Österreich".

Mit einem hochkarätigen ExpertInnen-Pool von über 50 Gästen aus Land-, Forstwirtschaft und Umwelt wurde diskutiert, welche Weichenstellungen nötig sind, um trotz zunehmenden Flächendrucks, vorhandene Bioenergiepotentiale NACHHALTIG und ohne direkte Konkurrenz zur Lebensmittelproduktion zu nutzen. Vorträge und nähere Informationen zum Workshop finden sich unter
http://www.umweltbundesamt.at/workshop_bioenergie2011

Die anhand der Diskussion gewonnenen Einsichten über die energetische Nutzung von Biomasse in Österreich und die hierdurch (weiter)entwickelten Forderungen der Landesumweltanwaltschaften an die jeweiligen EntscheidungsträgerInnen auf Bundes- und Landesebene sind auf den folgenden Seiten zusammengefasst. Dabei haben wir versucht, die Produktion von Bioenergie in Österreich nicht isoliert zu betrachten, sondern in den Gesamtkontext der gesamten landwirtschaftlichen Produktion in Österreich und weltweit zu setzen. Dementsprechend möchten wir für die gesamte österreichische Landwirtschaft und Flächennutzung nachhaltige Entwicklungspfade aufzeigen, welche auch dem Erhalt von Biomassepotentialen für die Bioenergieproduktion dienen.

download unter www.biologiezentrum.at

KAPITEL 1: ZUSAMMENFASSUNG

Zuletzt wurde in Österreich und auf EU-Ebene über soziale und ökologische Bedenken des Einsatzes von Biotreibstoffen heftig diskutiert, und schließlich die geplante Einführung von E10 (einer 10%igen Bioethanol-Zumischung zu Benzin) von Bundesminister Berlakovich auf unbestimmte Zeit verschoben.

Die Pläne der Bundesregierung im österreichischen Aktionsplan für Erneuerbare Energien zum Ausbau der heimischen Bioenergienutzung bleiben jedoch aufrecht. **Die Landesumweltanwaltschaften fassen in ihrem Positionspapier wesentliche Zahlen und Fakten zur österreichischen Bioenergienutzung zusammen und fordern die Bundesregierung mit einem detaillierten Katalog aus Forderungen und Empfehlungen dazu auf, die aktuellen Ausbauziele für Biomassenutzung auszusetzen, und die Bioenergienutzung neu auszurichten.**

FRUCHTBARE BÖDEN WERDEN IMMER KOSTBARER

Fruchtbare Böden gehen sowohl global (durch Erosion und Versiegelung), als auch in Österreich, zunehmend verloren. Zugleich steigen die Ansprüche an die Versorgung der wachsenden Weltbevölkerung mit Lebensmitteln und agrarischen Rohstoffen stark.

Seit 1985 sinkt weltweit die pro Kopf produzierte Getreidemenge, da die Ertragssteigerungen in der Landwirtschaft nicht mehr mit dem Bevölkerungswachstum mithalten können. Gleichzeitig stieg der weltweite Fleischkonsum seit 1961 auf das Vierfache. Über 30 % der Weltgetreideernte werden inzwischen in der Viehzucht verfüttert. In Österreich sind es über 50 %, wobei Österreich zusätzlich zirka 500.000 Tonnen Sojaschrot, vorwiegend aus Südamerika, als Futtermittel importiert, was die dortige Vernichtung von Regenwald forciert.
Bei der aktuellen Ernährungsweise reichen die heimischen, landwirtschaftlichen Flächen nicht aus, um die österreichische Bevölkerung zu versorgen.
Die heimische Ackerfläche ist zudem – nicht zuletzt durch eine ungebremste Zersiedelungspolitik – kontinuierlich rückläufig. Von 1960 bis 2011 gingen rund **660.000 ha** an landwirtschaftlicher Nutzfläche verloren, sodass Österreich derzeit noch 1,73 Mio. ha Grünland und 1,36 Mio. ha Ackerfläche besitzt.
Aufgrund des Klimawandels ist außerdem mit einem Anstieg an Missernten und **entsprechenden Ertragseinbußen zu rechnen**, während sich sehr trockene Gebiete auf der Erde weiter ausdehnen. Letztere sind seit 1970 von 15 % auf fast 30 % der globalen Festlandfläche angestiegen.

download unter www.biologiezentrum.at

DIE ENERGETISCHE NUTZUNG VON ACKERFRÜCHTEN IST NICHT NUR ETHISCH BEDENKLICH, SONDERN VOR ALLEM INEFFIZIENT

Aktuell werden etwa 8,4 % der heimischen Ackerfläche für den Anbau von Energiepflanzen, vorwiegend Getreide, Mais und Raps zur Produktion von Biotreibstoffen und Biogas genutzt. Damit werden nur 0,7 % des gesamten, österreichischen Energieendverbrauchs abgedeckt. Das bedeutet, **dass selbst bei ausschließlicher Verwendung der gesamten österreichischen Ackerfläche für den Energiepflanzenanbau weniger als ein Zehntel des österreichischen Energiebedarfs damit erzeugt werden könnte.**

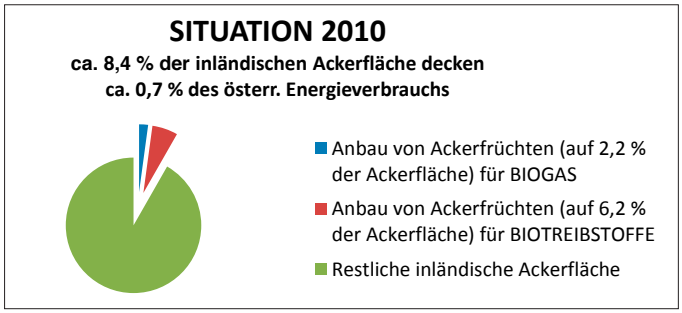


Abb.1: Auf knapp 8,4 % der österreichischen Ackerfläche wurden 2010 Energiepflanzen angebaut, mit denen ca. 0,7% des energetischen Bruttoinlandsverbrauchs 2010 (1458 PJ) abgedeckt werden konnten.

Auch die Nutzung der heimischen **Ackerbrachflächen (Rückgang von 2005 bis 2009 um 53 %)** ändert das Verhältnis Bioenergieproduktion zu Energieverbrauch nicht. Die Brachflächen fehlen jedoch als wichtige Trittsteinbiotope für viele wertvolle Tier- und Pflanzenarten in Österreich. Sie werden in einer Zeit der klimawandelbedingten Wanderung von Tieren und Pflanzen immer wichtiger.

Durch Importe von Ölsaaten zur Biodieselproduktion werden weitere 1,4 % des österreichischen Energiebedarfs gedeckt. Allein dafür wird im Ausland eine Ackerfläche in der Größe eines Drittels der österreichischen in Anspruch genommen.

Die Nutzung von Ackerflächen zur direkten Energiegewinnung aus Lebensmitteln ist in einer Welt knapper Bodenressourcen nicht nur ethisch bedenklich, sondern sie liefert gleichzeitig pro eingesetzter Fläche nur äußerst bescheidene Beiträge zur Deckung unseres aktuellen Energiebedarfs. Das hängt damit zusammen, **dass Pflanzen nur etwa 0,5 % der eingestrahlten Sonnenenergie als Biomasse speichern**. Da der Anbau von Energiepflanzen oft mit einem hohen Verbrauch an Dünge- und Pflanzenschutzmitteln einhergeht und die Umwandlung in flüssige und gasförmige Energieträger ebenfalls Energie benötigt, werden in Summe nur geringe Mengen an Treibhausgasen eingespart. **Die Nutzung von Bioenergie aus Feldfrüchten** gegenüber anderen klassischen erneuerbaren Energieträgern (wie Wasserkraft, Wind- und Solarenergie) **stellt zudem die mit Abstand teuerste Methode dar, Treibhausgase einzusparen**, was eine erst kürzlich veröffentliche Studie der Deutschen Akademie der Naturforscher Leopoldina (2012) neuerlich aufzeigt.

AUSBAUPLÄNE DER BUNDESREGIERUNG SCHADEN ERNÄHRUNGSSICHERHEIT UND NATURSCHUTZ

In dieser Situation werden von der österreichischen Bundesregierung **Ausbauziele der Bioenergienutzung bis 2020** formuliert. Für realisierbar wird eine Ausdehnung des Energiepflanzenanbaus auf **14 – 17 % der österreichischen Ackerfläche** gehalten und die energetische Nutzung von Holz soll – insbesondere durch einen erhöhten Holzeinschlag – um bis zu 20 % angehoben werden.

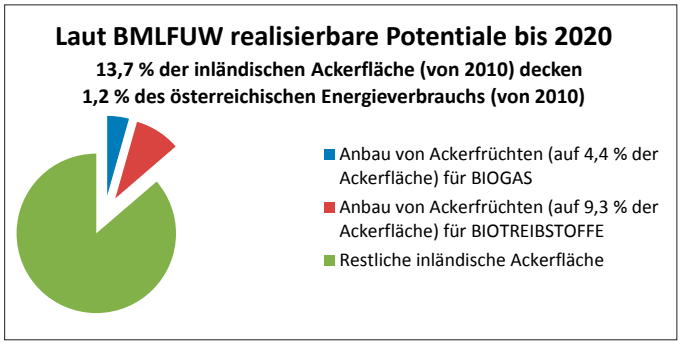


Abb.2: Nach den Angaben des BMLFUW (2009) ist zur Erreichung des 34 %-Ziels der Anbau von Energiepflanzen auf ca. 14 % der österreichischen Ackerfläche (2010) realisierbar, um mittels Biogas und Biotreibstoffen 17,7 PJ Energie zu erzeugen (Energieverbrauch 2010: 1458 PJ)

„Dies hätte massive, negative Auswirkungen auf die Artenvielfalt in Österreichs Wäldern und Agrargebieten, schwächt die österreichische Ernährungssicherheit und nützt dem Klimaschutz wenig,“ warnen die UmweltanwältInnen einhellig.

Ein Ausbau der Bioenergienutzung ist nicht sinnvoll, wenn gleichzeitig große Mengen an Holz für die stoffliche Verwertung nach Österreich importiert werden müssen und wir den aktuellen Lebensmittelkonsum der eigenen Bevölkerung nicht auf den heimischen Ackerflächen abdecken können, sondern (z.B. für die Fleisch- und Ölproduktion) relevante Flächen in Übersee für die Sojaschrot- und Palmölproduktion in Anspruch nehmen.
Der viel diskutierte und zuletzt wieder hintangestellte Umstieg von E5 auf E10 ist ein weiteres Beispiel einer

download unter www.biologiezentrum.at

nicht nachhaltigen Strategie. Während die dafür nötigen Mengen an Bioethanol längst in Österreich produziert werden, müssen die Getreidemengen schwerpunktmäßig aus Zentraleuropa importiert werden. Derzeit wird das in Österreich produzierte Ethanol etwa zur Hälfte nach Deutschland exportiert.

ÖLSAATEN ZU WERTVOLL FÜR DEN AUTOTANK

Zwar fallen bei der Produktion von Bioethanol und Biodiesel auch Eiweißfuttermittel als Koppelprodukte an, die etwa 260.000 Tonnen Sojaschrot entsprechen, gleichzeitig werden aber auch Öle für die Ernährung und die Kosmetikindustrie importiert (darunter auch 50.000 Tonnen Palmöl[1]), während heimische Ölsaaten in die Biodieselproduktion wandern. Es erscheint daher **sinnvoller, in Österreich den Anbau von Ölsaaten für die Lebensmittelproduktion und für die stoffliche Verwertung zu forcieren und hierbei Futtermittel als Nebenprodukt herzustellen**. Wenn Öle als Treibstoff genutzt werden, dann sehen die UmweltanwältInnen nur die direkte Nutzung von Pflanzenölen für land- und forstwirtschaftliche Maschinen als ökologisch sinnvoll an. Dies stärkt die Unabhängigkeit der österreichischen Lebensmittelproduktion von fossilen Energieträgern, schützt die Böden vor Verunreinigungen und hat eine bessere Klimabilanz als die Produktion von Biodiesel.

BIOGAS AUS RESTSTOFFEN

Betrachtet man diese Fakten zugleich mit dem kontinuierlichen Verlust von Ackerböden und den stetig steigenden Lebensmittelpreisen auf dem globalen Markt, hat Österreich die eigenen Ackerböden also erstens KONSEQUENT vor weiterer Versiegelung zu schützen und zweitens die vorhandenen Flächen vorrangig für die Sicherstellung der Ernährung der eigenen Bevölkerung und die stoffliche Verwertung zu nutzen. Dabei ist der Anteil der Fleischproduktion dem österreichischen Flächenangebot anzupassen. „Die gesamte Förderpolitik für den ländlichen Raum und die Energieproduktion hat sich nach diesen Prinzipien auszurichten“ fordern die UmweltanwältInnen. Das bedeutet, dass einerseits die Fleischproduktion durch Änderungen in der Förderpolitik zu senken ist und dass andererseits für die Energiegewinnung statt Ackerfrüchten verstärkt biogene Rest- und Abfallstoffe wie Landschaftspflegeheu, Zwischenfrüchte, Stroh, Wirtschaftsdünger und Lebensmittelabfälle einzusetzen sind. Dabei ist gleichzeitig auf den Erhalt des Humusanteils von Ackerböden und den Nährstoffhaushalt der Waldböden zu achten. Laut Amon, T., Bauer, A., Leonhartsberger, C., (2008) **könnten mit Biogas, welches ohne Konkurrenz zur Lebensmittelproduktion und unter Erhalt der Bodenfruchtbarkeit gewonnen wird, bis zu 12 % des österreichischen Energiebedarfs klimafreundlich gedeckt werden**. Allerdings ist noch intensive Forschungsarbeit nötig, um die Nutzung dieses Potentials auch ökonomisch interessant zu machen.

[2] *http://www.greenpeace.org/austria/de/themen/urwaelder/probleme/abholzung/biotreibstoffe/biodiesel_inland/* laut einer Information der Statistik Austria wurden zwischen 1.7.2010 - 30.6.2011 knapp 54.000 Tonnen Palmöl und 21.000 Tonnen Sojaöl nach Österreich importiert

download unter www.biologiezentrum.at

HOLZEINSCHLAG IN ÖSTERREICH IST TROTZ UNGENUTZTER POTENTIALE NICHT NACHHALTIG

Auch im Bereich der energetischen Nutzung von **Holz** sind die österreichischen Potentiale unter den heutigen ökonomischen Bedingungen entgegen vieler Meldungen weitestgehend ausgeschöpft. **11 Millionen Festmeter heimisches Hackgut und Brennholz gelangen direkt in die energetische Verwertung, während die (Papier)Industrie gleichzeitig 10 Millionen Festmeter Holz für die stoffliche Verwertung importiert**. Österreich erntet zwar nur zwei Drittel des jährlich nachwachsenden Holzes. Dieses nicht genutzte Drittel liegt aber entweder in steilen Schutzwäldern, deren Durchforstung derzeit (noch) unökonomisch kostenintensiv ist, oder in privaten Klein- und Kleinstwäldern, deren Potentiale einer systematischen Nutzung ebenfalls schwer zugänglich sind.
Jene **großen Forstbetriebe** in Österreich, die den Wald unter ökonomischen Bedingungen bewirtschaften, nutzen laut aktueller österreichischer Waldinventur bereits mehr Holz als nachwächst und **sollten aus Nachhaltigkeitssicht ihren Holzeinschlag eher wieder reduzieren und auch auf einen genügend hohen Totholzanteil im Wald achten**. Totholz erfüllt im Wald wichtige ökologische Funktionen und ist ein wichtiger Garant für die Artenvielfalt.

Um sich den österreichischen Gesamtvorrat an Holz zu vergegenwärtigen, sei zudem darauf hingewiesen, dass wir mit der Abholzung des gesamten österreichischen Waldes und seiner anschließenden Verfeuerung, gerade einmal sechs Jahre den österreichischen Energiebedarf decken könnten.

Aktuell decken wir circa 10 % unseres Energiebedarfes mit holzbasierter Biomasse, vorwiegend aus Neben- und Abfallprodukten der Papier-, Platten- und Sägeindustrie, die auch importiertes Holz verarbeiten.

„KLIMASTRATEGIE NEU“ DER UMWELTANWÄLTINNEN

Zur Erreichung der EU-Klimaschutzziele bis 2020 ist indes ein viel konsequenterer Umbau des österreichischen Energiesystems notwendig. Ohne eine rasche **Reduktion des Endenergieverbrauchs** wird Österreich keines der gesetzten Umweltziele erreichen.

Als erstes muss der österreichische Wärmebedarf wesentlich rascher gesenkt werden, und zwar durch hochwertige Gebäudesanierungen bei gleichzeitig stark erhöhter Sanierungsrate. Zur Deckung des Restwärmebedarfs sind primär emissionsarme Technologien wie Solar- und Geothermie, sowie Wärmepumpen auf Basis von erneuerbarem Strom heranzuziehen. Potentiale für die holzbasierte Energiegewinnung werden in mittelgroßen Kraft-Wärme-Kopplungsanlagen mit ganzjährigen Wärmeabnehmern, z.B. in der Lebensmittelproduktion, gesehen.

Der Individualverkehr muss wesentlich radikaler auf den öffentlichen Verkehr umgelenkt werden. Zudem ist die weitere Elektrifizierung des öffentlichen Verkehrs zu forcieren. Wind- und Solarenergie, aber vor allem die Photovoltaik (inkl. Energiespeichersystemen) sind viel rascher auszubauen.

Die Energiestrategie der Zukunft wird daher auf drei wesentliche Säulen aufbauen müssen:

- **Senkung und Lenkung des Energieverbrauchs,**
- **Steigerung der Energieeffizienz und**
- **ökologisch verträglicher Ausbau erneuerbarer Energien,**

wobei der Ausbau der Erneuerbaren nur eine untergeordnete Rolle bei der Zielerreichung spielen wird.

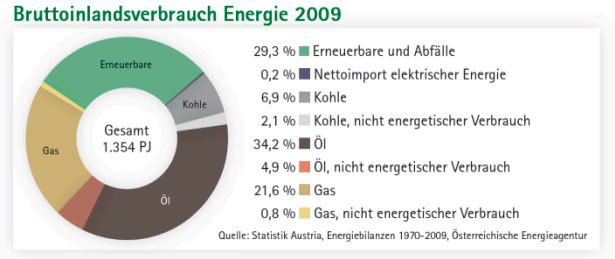
Österreich wird seine internationalen bzw. EU-rechtlichen Verpflichtungen in punkto Klimaschutz nur dann erreichen, wenn der Energieverbrauch drastisch reduziert wird. In den Sektoren Raumwärme und Verkehr liegt das größte und am einfachsten umsetzbare Potential, um den Gesamtenergieverbrauch markant zu reduzieren. Es wäre illusorisch zu glauben, mit Erneuerbaren Energien – ohne radikalen Umbau unserer Energiesysteme – fossile Energieträger in großem Stil ersetzen zu können.

download unter www.biologiezentrum.at

KAPITEL 2: BIOENERGIEPRODUKTION IM SPANNUNGSFELD UNTERSCHIEDLICHER NUTZUNGSANSPRÜCHE

Boden stellt eine endliche, nicht erneuerbare Ressource dar, die nicht vermehrbar und nur mit großem Aufwand regenerierbar ist. Durch die steigende Nachfrage nach Flächen für Siedlungs-, Verkehrs- und Wirtschaftszwecke gerät die Ressource Boden zunehmend unter Druck (vgl. Huber et al. 2009). Der forcierte Einsatz erneuerbarer Energieträger verschärft die Situation zusätzlich, da für deren Produktion Flächen und natürliche Ressourcen (Gewässer, Böden) beansprucht werden.

Im Rahmen des Klima- und Energiepakets der Europäischen Union hat sich Österreich dazu verpflichtet, seinen Anteil an Energie aus erneuerbaren Quellen am Bruttoendenergieverbrauch von 29,3 % im Jahr 2009 bis 2020 auf 34 % zu erhöhen. Die folgenden Abbildungen aus Pfemeter & Jauschnegg 2011 (Basisdaten Bioenergie) zeigen den Bruttoinlandsverbrauch für Erneuerbare Energieträger 2009 im Detail.



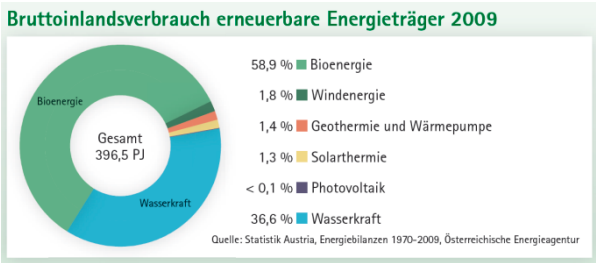


Abb. 3 und 4: Bruttoinlandsverbrauch für Erneuerbare Energieträger 2009 (Pfemeter & Jauschnegg 2011 - Basisdaten Bioenergie)

download unter www.biologiezentrum.at

Eine Grafik der österreichischen Energieagentur zeigt die Entwicklung des österreichischen Verbrauchs an Bioenergie seit 1990. Seit 2004 setzte eine verstärkte Nutzung zusätzlicher Energieträger wie Ablaugen, Biogas und Biotreibstoffen ein.

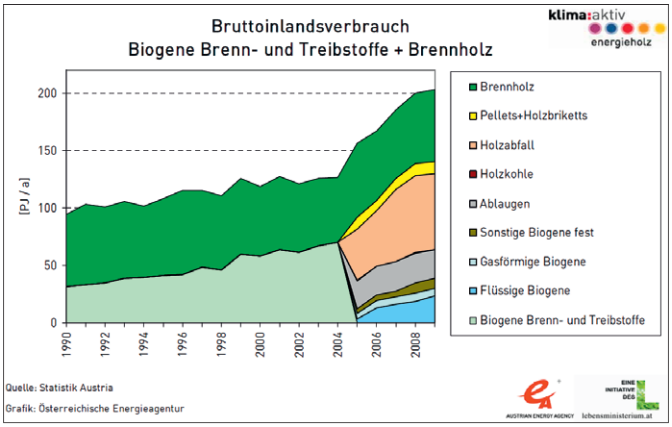


Abb.5: Bruttoinlandsverbrauch biogener Energieträger seit 1990 (Lang, 2010)

Laut „Nationalem Aktionsplan Erneuerbare Energie" (Bmwfj 2010) soll die Erreichung des 34%-Zieles auch durch den Ausbau biogener Energieträger erfolgen. Eine Studie des Bmlfuw (2009) weist hierfür folgende realisierbare Potentiale aus:

Realisierbare Potenziale für Erneuerbare bis 2020 zur Erreichung des 34 %-Ziels

	Ist-2005 (PJ)	Potenziale-2020[2] (PJ)
Wasserkraft	**129,1 PJ**	**144-154 PJ**
Bioenergie	**176,4 PJ**	**208-272 PJ**
Landwirtschaft	4,7 PJ	21-55
Forstwirtschaft	117,9 (+9) PJ [3]	127-157 PJ
Abfälle und Ablauge	44,8 PJ	60 PJ
Sonstige Erneuerbare	**12,6 PJ**	**84-92,3 PJ**
Photovoltaik	0,1 PJ	7,2-10,8 PJ
Solarwärme	3,8 PJ	26-28 PJ
Wind	4,8 PJ	26-26,5 PJ
Wärmepumpe	3,9 PJ	25-27 PJ
Summe	**318 PJ**	**436-518,3 PJ**

Quelle: Werte 2005: Statistik Austria; Potenzialschätzungen 2020: BMLFUW

Energiepotenzial der Landwirtschaft 2020

Verwendung	In Österreich realisierbare Flächen in ha	Energie in PJ
Biodiesel	50.000	1,8
Bioethanol	70.000 – 95.0000	5,1
Biogas	60.000	10,8
Thermisch	30.000	2,9
Zwischensumme	***210.000 - 235.000***	***20,6***
Stärkere Forcierung der Nebenprodukte (z.B.Stroh)	***100.000***	***5,0***
auf österreichischen Flächen realisierbares Potenzial	**210.000 bis 335.000**	**20,6 - 25,6**
zusätzlich zur Erreichung des 10% Ziels im Verkehr aus Importen mit teilweisen Verarbeitungskapazitäten in Ö notwendiges Potenzial		**29,1[10]**
Potenzial des Sektors Landwirtschaft		**20,6 bis 54,7**

Quelle: BMLFUW; *: Flächen für Bioethanol abhängig von Rohstoffmix

Abb. 6 und 7: Realisierbare Potentiale zum Ausbau der österreichischen Bioenergienutzung bis 2020

Laut den vorliegenden Zahlen könnte man mit Nutzung von 13,7 % der heimischen Ackerfläche nur 1,2 % des österreichischen Energieverbrauchs (von 2010) decken.

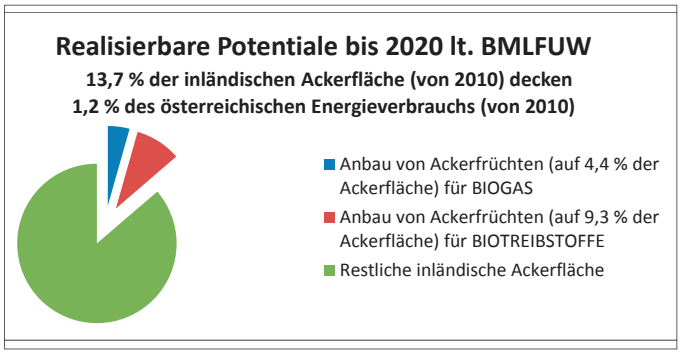


Abb.8: Nach den Angaben des BMLFUW (2009) ist zur Erreichung des 34%-Ziels der Anbau von Energiepflanzen auf 13,7 % der österreichischen Ackerfläche (2010) realisierbar, um mittels Biogas und Biotreibstoffen 17,7 PJ Energie zu erzeugen (Energieverbrauch 2010: 1458 PJ)

Wie in den späteren Kapiteln noch ausgeführt wird, reicht die österreichische Ackerfläche beim aktuellen Ernährungsstil nicht aus, um beispielsweise den Öl- und Futtermittelbedarf abzudecken. Die österreichische **Erzeugung von Biotreibstoffen und Biogas** steht also bereits jetzt in direkter **Konkurrenz zur Nahrungs- und Futtermittelproduktion** und zum **Naturschutz**. Eine zusätzliche Ausweitung des Energiepflanzenanbaus bedeutet unter diesen Rahmenbedingungen weitere Biomasseimporte und eine Intensivierung auf allen heimischen, landwirtschaftlichen Nutzflächen.

Auch auf globaler Ebene kann die vorhandene Bodenfläche die vielfältigen Bedürfnisse, die sie befriedigen soll, nicht mehr erfüllen. Eine Prioritätensetzung nach ökologischen und ethisch-sozialen Kriterien wäre dringend nötig, damit das **„Menschenrecht auf Nahrung"** eingehalten werden kann. Dazu ist neben der Biotreibstoffproduktion vor allem die flächenraubende Produktion von Fleisch zu überdenken und neu auszurichten, sodass wieder mehr Getreide, bzw. Ackerflächen für die Ernährung von Menschen mit geringer Kaufkraft zur Verfügung stehen.

Die Ausweitung der landwirtschaftlich intensiv genutzten Flächen und die weitere Intensivierung hat wesentliche negative Auswirkungen auf die Belange des Umwelt- und Naturschutzes, wie das derzeit viel diskutierte Bienensterben uns vor Augen führt.

Nicht unerwähnt bleiben soll, dass es umwelt- und flächenschonende Formen der Bioenergieproduktion gibt, die gleichermaßen Klimaschutz- und Naturschutzziele berücksichtigen[2]. Mit nachhaltig produzierter Bioenergie kann neben dem Nutzen für den Klimaschutz auch ein wichtiger Beitrag zur **Entwicklung des ländlichen Raums** geleistet werden. Neue Wertschöpfungsmöglichkeiten für Land-

[2] Details dazu, siehe Kapitel 3 – Nachhaltige Formen der Bioenergieproduktion

download unter www.biologiezentrum.at

wirtInnen und die Erhöhung der heimischen Versorgungssicherheit durch dezentrale Energiekreisläufe sind als weitere positive Effekte hervorzuheben. Bioenergie lässt sich als Strom, Wärme oder Kraftstoff einsetzen. Biomasse ist im Gegensatz zu anderen, erneuerbaren Energieträgern transport- und lagerfähig.

Bei der Bioenergieerzeugung können Reststoffe und Abfälle, die oft kostenlos zur Verfügung stehen, (mit)verwertet werden.

FLÄCHENENTWICKLUNG IN ÖSTERREICH

Grundsätzlich hängt die Verfügbarkeit von Biomasse zur Energiegewinnung neben Erträgen und marktwirtschaftlichen Rahmenbedingungen in erster Linie von dem Vorhandensein land- und forstwirtschaftlicher Flächen ab. Innerhalb der letzten Jahrzehnte hat aber die Entwicklung von Siedlungs- und Verkehrswesen Flächen für die Biomasseproduktion erheblich dezimiert. Vor dem Hintergrund der allgemeinen Flächenverknappung, führt die Ausweitung der klassischen land- und forstwirtschaftlichen Produktion fast unweigerlich zu Nutzungskonkurrenzen zwischen der Erzeugung von Nahrungs- und Futtermitteln und der energetischen, sowie industriellen Verwertung nachwachsender Rohstoffe (vgl. Sinabell & Schmid 2008; Kalt et al. 2010). Diese Flächenabnahme wurde in der Vergangenheit oft durch Intensivierung kompensiert (Tötzer et al. 2009).

Alleine der Ausbau des heimischen **Siedlungs- und Verkehrswesens** nimmt **tagtäglich im Durchschnitt 10 ha Fläche** in Anspruch, während sich der **mittlere Gesamtflächenverbrauch** (inklusive Freizeit- und Bergbauflächen) auf **24 ha pro Tag** beläuft (Durchschnittswerte der 3 Jahres-Periode 2008–2011)[3]. Die aktuelle Flächeninanspruchnahme Österreichs weicht damit deutlich von der Zielsetzung der österreichischen Nachhaltigkeitsstrategie (Bmlfuw 2002) ab, den täglichen Bedarf an neuen Bau- und Verkehrsflächen von 25 ha im Jahr 2002 bis 2010 auf 2,5 ha täglich zu reduzieren.

Erschwerend kommt hinzu, dass im Gebirgsland Österreich mit **31.360 km²** nur **37,4 %** der Landesfläche (Bev 2011) als **Dauersiedlungsraum** für Landwirtschaft, Siedlung und Verkehr zur Verfügung stehen. Dies beschränkt die Nutzbarkeit der Ressource Boden aufgrund der naturräumlichen Gegebenheiten zusätzlich. Bereits 15 % dieses Dauersiedlungsraumes bzw. rund 4.478 km² nehmen Bau- und Verkehrsflächen ein (vgl. Bev 2011). Allein von 2004 bis 2011 sind diese Flächenkategorien um mehr als 6 % angestiegen, während die Bevölkerung im selben Zeitraum nur um knapp 3 % zugenommen hat (Statistik Austria 2012b).

Dem aufgezeigten Flächenverbrauch fallen hauptsächlich landwirtschaftliche und zum Teil auch forstwirtschaftliche Flächen zum Opfer, die als Produktionseinheiten dauerhaft verloren gehen (vgl. Huber et al. 2009; Umweltbundesamt 2005a). Insbesondere in Tal- und Beckenlagen müssen sich Siedlungswesen und Landwirtschaft den immer knapper werdenden Raum teilen. Hinzu kommt, dass es sich bei den für Bautätigkeiten „in Anspruch genommenen", landwirtschaftlichen Flächen der Talräume, Beckenlagen und Tiefländer zumeist um fruchtbare Böden mit hohen Ertragspotenzialen handelt. Mit der täglichen Inanspruchnahme von 24 ha, wird in Österreich also pro Tag eine Fläche verbraucht, welche die Größenordnung durchschnittlicher Landwirtschaftsbetriebe (19,3 ha [4]) übersteigt (vgl. Bmlfuw 2011).

Landwirtschaftliche Flächen gehen aber nicht nur durch Verbauung verloren. Durch den allgemeinen Strukturwandel des Agrarsektors und der damit verbundenen Nutzungsaufgabe und Abwanderung aus der Landwirtschaft kommt es innerhalb der letzten Jahre auch verstärkt zum Brachfallen von Acker- und Grünlandstandorten (v.a. Grenzertragsböden) (vgl. Umweltbundesamt 2004a; Umweltbundesamt 2005b). Diese Standorte werden entweder aufgeforstet oder sie verwalden aufgrund der natürlichen Sukzession. Einmal zu Wald gewordene Flächen können nur unter kaum zu erfüllenden Auflagen des Forstgesetzes wieder in Acker- oder Grünland umgewandelt werden. Waldflächen gehen aber für die Bioenergieproduktion nicht verloren, sondern können auf Grenzertragsstandorten sogar zu einer Erhöhung des Biomasseaufkommens beitragen (vgl. Sinabell & Schmid 2008).

Neben dem kontinuierlichen Wachstum von Siedlungs- und Wirtschaftsräumen (Bau- und Verkehrsflächen) innerhalb der letzten Jahrzehnte konnte also auch die österreichische Waldfläche stetig zunehmen. Seit Beginn der **bundesweiten Waldinventur 1961** sind heimische Wälder um insgesamt **300.000 ha** angestiegen. Aktuell erstreckt sich der österreichische Wald auf einer Fläche von rund **3,99 Mio. ha** bzw. **47,6 %** der Landesfläche (BFW 2011).

[3] vgl. *http://www.umweltbundesamt.at/umweltsituation/raumordnung/flchen-inanspruch/*
[4] Landwirtschaftsfläche ohne Wald

download unter www.biologiezentrum.at

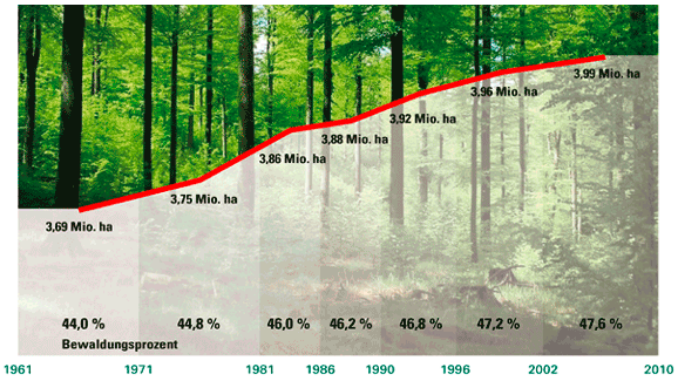


Abb.9: Entwicklung der Waldfläche in Österreich seit 1961 (BFW 2011)[5]

Was die Entwicklung der landwirtschaftlichen Nutzfläche Österreichs (inkl. Almen und Bergmähder) anbelangt, so ist diese im Gegensatz dazu seit **1960** um rund **660.000 ha** rückläufig (vgl. Eisenmenger et al. 2011). Alleine im letzten Jahrzehnt (**2001** bis **2011**) hat diese Fläche um rund **6%** bzw. um mehr als **200.000 ha** abgenommen, so dass sie sich im Jahr **2011** auf knapp **3,2 Mio. ha** beläuft. Von diesem Rückgang sind insbesondere Dauergrünlandflächen betroffen, die im selben Zeitraum um knapp 10% abgenommen haben und sich im Jahr 2011 auf 1,73 Mio. ha erstrecken. Aber auch die für die Bioenergieproduktion bedeutsameren Ackerflächen schrumpften im letzten Jahrzehnt um 1,5%, bzw. rund 20.000 ha auf schlussendlich 1,36 Mio. ha im Jahr 2011 (Statistik Austria 2012a, Statistik Austria 2002).

Bis dato konnte die abnehmende Landwirtschaftsfläche durch die allgemeine Steigerung der Hektarerträge innerhalb der letzten Jahre kompensiert werden (vgl. Kletzan et al. 2008). Sinabell & Schmid (2008) gehen davon aus, dass eine weitere Abnahme landwirtschaftlicher Flächen kaum aufgehalten werden kann, da selbst geringes Wirtschaftswachstum mit Bautätigkeiten einhergeht. Auch in der österreichischen Raumplanung zeichnet sich keine Entwicklung ab, von der man sich künftig einen wesentlich geringeren Flächenverbrauch verspricht. Nach Einschätzung von Sinabell & Schmid (2008) werden sich Ertragssteigerungen und Flächenverluste in Zukunft die Waage halten, so dass die produzierte Biomassemenge ungefähr gleich bleibt. Die Effekte der fortschreitenden Klimaerwärmung, die Produktivitätseinbußen zur Folge haben könnten, sind bei dieser Abschätzung jedoch nicht einbezogen worden.

[5] *http://www.waldwissen.net/technik/inventur/bfw_oewi07_flaeche/index_DE*

download unter www.biologiezentrum.at

STANDORTWAHL VON BIOENERGIEANLAGEN (ENERGIERAUMPLANUNG)

Gemäß dem Österreichischen Raumentwicklungskonzept (ÖROK 2011) benötigt die emissionsarme und nachhaltige Energiebereitstellung einen stärker regionalisierten Ansatz. Eine nachhaltige Steigerung von Bioenergie – idealerweise durch optimierte Versorgungs- und Entsorgungskonzepte (regionale Wirtschaftsdüngerverwertung, Verwertung von Biomasse, etc.) – kann nur mit klarem Regionalbezug („Low Distance") realisiert werden (ÖROK 2011).

Durch die Einbindung der energetischen Biomassenutzung in regionale Stoffkreisläufe wird neben dem Selbstversorgungsgrad mit Energie auch die regionale Wertschöpfung gesteigert. Zudem besitzt die regionale Bioenergieproduktion nicht zuletzt durch die kurzen Transportwege auch das größte Potenzial zur Reduktion von Treibhausgasemissionen (vgl. BFN 2010). Folglich sollte die in Österreich erzeugte Bioenergie vor allem in der dezentralen (regionalen) Energieversorgung zum Einsatz kommen. Generell sind geringe Distanzen zwischen Rohstoffen und Bioenergieanlagen, sowie zwischen Anlagen und Energieabnehmern anzustreben, um einerseits Transportemissionen und energetische Verluste so gering wie möglich zu halten und andererseits regionale Stoffkreisläufe zu fördern (vgl. ÖROK 2011). Im Vorfeld an die Planung von Bioenergieanlagen wäre es daher sinnvoll, regionale Ressourceninventare zu erstellen, die neben pflanzlicher land- und forstwirtschaftlicher Biomasse auch Informationen zu Reststoffen und Abfällen (Wirtschaftsdünger, Lebensmittelabfälle) beinhalten. Wichtig ist in diesem Zusammenhang auch, im Zuge der Planung solcher Anlagen den Energiebedarf der Region im Jahres- und Tagesverlauf abzuschätzen (Stöglehner et al. 2011).

Grundsätzlich gibt es zwar aus Betreiber- und Investorensicht sehr gute Planungsunterlagen, sowie Schulungen und Beratungen für die Errichtung von Bioenergieanlagen (Landwirtschaftkammern der Bundesländer; Österreichischer Biomasseverband; ARGE Kompost & Biogas; diverse Holz-, Forst- und Waldverbände), welche einen – unter Einbeziehung der lukrierbaren Förderungen – ökonomisch sinnvollen Betrieb sicherstellen sollen. Bis dato existieren aber keine „unabhängigen", qualitativ angemessenen Planungsgrundlagen für die Umsetzung gesamtregional, nachhaltiger Energiestrategien, welche sich verstärkt an den vor Ort anfallenden Biomasseressourcen und der lokalen Energienachfrage orientieren. Damit eine Bioenergieanlage tatsächlich ökologisch, sozial und ökonomisch nachhaltig errichtet und betrieben werden kann, fehlt häufig die Berücksichtigung einer oder mehrerer der folgenden Faktoren:

- (möglichst lokale) Biomassebereitstellung, bzw. -verfügbarkeit, (bezüglich Mix und Menge im Jahresverlauf)
- Lokale Energienachfrage (bezüglich Art und Menge im Jahres- und auch tageszeitlichen Verlauf)
- direkte und indirekte Emissionen für die Errichtung und den Betrieb,
- Beurteilung der Gesamteffizienz,
- Substitutionseffekte betreffend Primärenergie und Emissionen,
- Flächenbedarf für einen nachhaltigen Betrieb oder Netzausbau
- sowie ökologische, ökonomische und soziale Nachhaltigkeitskriterien für Anlage und Biomassebereitstellung.

Entsprechend unvollständig sind Entscheidungsgrundlagen und Beratungen. Hinzu kommt, dass die Förderlandschaften für solche Anlagen meist heterogen sind, obwohl insbesondere Biomasse-Nahwärme in den regionalen Strategien der Gemeinden, Energieregionen und Bundesländer eine zentrale Rolle spielen.

Um einen räumlich aufgelösten und gesteigerten Anteil an erneuerbaren Energien zu gewährleisten, sollten Stromnetze zudem strategisch geplant und an dezentrale Einspeisungen adaptiert werden („Smart Grids").

download unter www.biologiezentrum.at

KAPITEL 3: LANDWIRTSCHAFTLICHE BIOMASSE

RELEVANTE FAKTEN AUF GLOBALER EBENE

Auf globaler Ebene nehmen Landnutzungskonkurrenzen in den letzten Jahren deutlich zu. Laut Köhler, P. (2002) sinkt bereits seit 1985 die Weltgetreideproduktion pro Kopf. Und dies trotz der erzielten Ertragszuwächse pro Fläche und der Erweiterung landwirtschaftlicher Flächen (z.B. durch Abholzung von Regenwald). Ca. 35 % der Weltgetreideernte werden zudem an Nutztiere verfüttert. Der weltweite Fleischkonsum ist von 1961 bis heute von 71 Millionen auf 284 Millionen Tonnen[6] gestiegen und benötigt etwa 70 % der globalen, landwirtschaftlichen Fläche[7], obwohl tierische Lebensmittel nur etwa 15 %[8] der Kalorienzufuhr der Weltbevölkerung abdecken.

10 % des globalen Energieverbrauchs werden derzeit mit Biomasse gedeckt (70 % davon mit Energieholz aus teilweise nicht nachhaltiger Bewirtschaftung). Auf 2–3 % der globalen Ackerfläche werden 2–3% des jährlichen Rohölbedarfs mittels biogener Kraftstoffe gedeckt.[9]

Die Verteuerung fossiler Rohstoffe der letzten Jahre forciert diesen Trend weiter, trotz zweifelhafter Beiträge für den Klimaschutz, einer globalen Zunahme von Missernten, Bodenerosion und einer raschen Ausbreitung sehr trockener Flächen auf der Erde.[10]
Etwa 1/3 der globalen Ackerflächen ist bereits degradiert (WBGU, 2011) und es gehen global pro Jahr 5–7 Mio. ha Ackerboden verloren.[11]
Das ist in etwa die doppelte, landwirtschaftliche Nutzfläche Österreichs. In den letzten Jahren konnten aufgrund all dieser Trends massive Preissteigerungen für Lebensmittel und Agrarrohstoffe auf den globalen Märkten beobachtet

[6] *http://www.welthungerdemo.de/welthungerkrise.php*
[7] 26 % der globalen Landfläche sind Weideland, 33 % des Ackerlandes dient der Futter-Produktion. 70 % der landwirtschaftlichen Nutzfläche und 30 % der globalen Landfläche werden von der Tierhaltung beansprucht. Aus der Broschüre „Fleisch bewusst“ Österreichische HochschülerInnenschaft an der Universität Salzburg;l Redaktion: Referat für Gesellschaftspolitik, Ökologie und Menschenrechte Salzburgl Autorin: Martina Artmann l
[8] Gillespie, J., Flanders, F. (2009): Modern Livestock and Poultry Production. Cengage Learning. *http://de.wikipedia.org/wiki/Viehwirtschaft#cite_note-modern-2*
[9] Berechnet anhand der Informationen der Crop Energy AG in Mannheim siehe: *http://www.cropenergies.com/de/Bioethanol/Markt/Dynamisches_Wachstum/*
[10] Der Anteil der sehr trockenen Gebiete an der globalen Landoberfläche hat sich von 1980 bis 2000 von ca. 10 auf 30 % erhöht. (Dai A., K.E. Trenberth, and T. Qian, 2004)
[11] Ca. 1,5 Mio km² Ackerfläche werden bewässert, ein Drittel dieser Fläche ist bereits deutlich geschädigt durch Erosion, Austrocknung oder Versalzung. Quelle: Deutsche Welthungerhilfe *www.welthungerhilfe.de*

download unter www.biologiezentrum.at

werden. Aktuell ist eine Milliarde Menschen (jeder siebente) chronisch unterernährt, mit einer in den letzten Jahren deutlich steigenden Tendenz.[12]
Seit einigen Jahren kaufen Industrie- und Schwellenländer in Entwicklungsländern große, landwirtschaftliche Flächen auf, um die Ernährung der eigenen Bevölkerung von schwankenden Weltmarktpreisen unabhängiger zu machen. Im Rahmen dieses sog. Landgrabbing's sind in den vergangenen 10 Jahren geschätzte 80 Millionen ha Land verkauft worden, obwohl die eigene Bevölkerung dieser Länder teilweise hungert.
Die global vorhandene Bodenfläche kann die vielfältigen Bedürfnisse, die sie befriedigen soll, also nicht mehr erfüllen. Eine Prioritätensetzung nach ökologischen und ethisch-sozialen Kriterien wäre dringend nötig, sodass das „Menschenrecht auf Nahrung" eingehalten werden kann. Dazu ist in erster Linie die flächenraubende Produktion von Fleisch, aber auch die Biotreibstoffproduktion zu überdenken und neu auszurichten, sodass wieder mehr Getreide, bzw. Ackerflächen für die Ernährung von Menschen mit geringer Kaufkraft zur Verfügung stehen.

RELEVANTE FAKTEN FÜR ÖSTERREICH

Mit der wachsenden Nachfrage nach Bioenergie, kommt es vor allem im Landwirtschaftssektor zu einer Ausweitung der „klassischen" landwirtschaftlichen Produktion, während die Nutzung von Holz als Energieträger in der Forstwirtschaft bereits eine lange Tradition besitzt.

Was Landwirtschaftsflächen betrifft, so hat laut BMLFUW die **Produktion von Nahrungs- und Futtermittel Vorrang** gegenüber der Erzeugung von nachwachsenden Rohstoffen für die energetische Verwertung[13]. So soll die Energiepflanzenproduktion lediglich auf darüber hinaus verfügbaren Flächenkapazitäten stattfinden. Dieser Aussage steht aber die Tatsache gegenüber, dass Österreich bereits jetzt einen hohen Anteil an Nahrungs- und Futtermitteln importiert (vgl. Sinabell & Schmid 2008, Kolar 2011). So wird der österreichische Bedarf an pflanzlichen Ölen nur zu 27 % aus der heimischen Landwirtschaft gedeckt[14] und z.B. über 50.000 Tonnen Palmöl jährlich importiert. Laut Kolar (2011) können derzeit auch nur 40 % des österreichischen Eiweißfuttermittel-Bedarfs durch den heimischen Anbau gedeckt werden.
Angesichts der derzeitigen Ernährungsgewohnheiten (hoher Fleischanteil) der ÖsterreicherInnen und der aktuellen landwirtschaftlichen Bewirtschaftungsintensität ist **eine Eigenversorgung Österreichs mit Nahrungsmitteln also nicht möglich**.

Zessner et al. (2011) zufolge, werden allein für die Ernährung der österreichischen Bevölkerung deutlich mehr Ackerflächen genutzt, als hierzulande zur Verfügung stehen. Im Gegensatz dazu verfügt Österreich über mehr Grünlandflächen, als für die Ernährung seiner EinwohnerInnen (mit Weidevieh) benötigt wird. Aktuell importiert Österreich Ackerfrüchte (v.a. Soja als Futtermittel und Ölsaat) und exportiert im Gegenzug Rindfleisch, welches zu einem Gutteil über Grünlanderträge produziert wird. Zessner et al. (2011) gehen davon aus, dass von den für Importe landwirtschaftlicher Nahrungsmittel nach Österreich genutzten Flächen, in den Herkunftsländern etwa 1,3 Mio. Menschen ernährt werden könnten. (Umgekehrt wird heimisches Rindfleisch in einem solchen Ausmaß exportiert, dass damit der Rindfleischbedarf von 3,7 Mio. Menschen mit denselben Ernährungsgewohnheiten wie in Österreich gedeckt werden kann.)

Vor dem Hintergrund der derzeitigen, landwirtschaftlichen Produktion und der **Importabhängigkeit Österreichs** bezüglich **Nahrungs-** und **Futtermittel**, lässt sich also nur **schwer nachvollziehen, wo** die vom Lebensministerium angesprochenen **überschüssigen Flächenkapazitäten** in Österreich für die Bioenergieproduktion liegen. So wäre nach Kalkulationen von Indinger et al. (2006, Vorstudie zum Biomasse-Aktionsplan) allein für die Erreichung eines 10%igen Biokraftstoff-Substitutionsziels etwa eine Rapsanbaufläche von 665.000 ha erforderlich. Im Vergleich dazu werden aktuell nur knapp 54.000 ha Raps in Österreich angebaut (vgl. Bmlfuw 2011) und das maximale heimische Rapsanbaupotenzial wird laut Indinger et al. (2006) auf ca. 70.000 ha geschätzt.

Grundsätzlich kann davon ausgegangen werden, dass durch Anbau von Energiepflanzen, wie Raps, Mais oder Weizen, der heimische Selbstversorgungsgrad mit Nahrungs- und Futtermittel weiter abnehmen wird. Zudem besteht durch die allgemeine Verknappung der heimischen Landwirtschaftsfläche die Gefahr, dass die Ausweitung der klassischen land- und forstwirtschaftlichen Produktion auf die Bioenergieerzeugung zu einer **Intensivierung der bewirtschafteten Flächen** führt. Aktuell handelt es sich bei den zur Bioenergieerzeugung eingesetzten landwirtschaftlichen Rohstoffen nämlich hauptsächlich um dünge- und pflegeintensive Kulturen (vgl. Kalt & Kranzl 2010). Da anzunehmen ist, dass vor dem Hintergrund der allgemeinen Flächenverknappung, künftig auch vermehrt auf Ertragssteigerungen gesetzt wird, muss man auch hier mit einer Zunahme von Betriebsmitteleinsätzen (Dünge-, Pflanzenschutzmittel) rechnen.

[12] *http://de.wikipedia.org/wiki/Welthunger*
[13] Homepage Lebensministerium: Startseite - Land - Produktion und Märkte - Pflanzliche Produktion - Nachwachsende Rohstoffe. (letzter Zugriff: Juli 2012)
[14] Das berichtet die Statistik Austria unter dem Titel „Heimische Landwirtschaft leistet wichtigen Beitrag zur Ernährung" siehe *http://www.statistik.at/web_de/presse/045166*

download unter www.biologiezentrum.at

Eine Intensivierung der landwirtschaftlichen Produktion geht aber jedenfalls mit **negativen Auswirkungen auf Biodiversität, Wasserhaushalt/-qualität und Bodenfruchtbarkeit** einher (vgl. BFN 2010; ZESSNER et al. 2011). Zudem führt der erhöhte Düngemitteleinsatz und die verstärkte Bodenbearbeitung zu zusätzlichen Treibhausgasemissionen (Lachgasemissionen). Dieser Umstand steht im Widerspruch dazu, dass der Landwirtschaftssektor seine Emissionen bis 2020 weiter reduzieren muss. Österreich hat sich nämlich im Rahmen des „Effort Sharings" des Klima- und Energiepakets der EU verpflichtet, seine Treibhausgasemissionen im Nicht-Emissionshandels-Bereich ausgehend vom Basisjahr 2005 bis 2020 um 16 % zu verringern. Die sektoralen Zielsetzungen finden sich in einem Begutachtungsentwurf zur Änderung des nationalen Klimaschutzgesetzes (KSG)[15]. Auch der Landwirtschaftssektor hat hier einen Beitrag zur Treibhausgasreduktion zu leisten.

MÖGLICHKEITEN ZUM SCHUTZ LANDWIRTSCHAFTLICHER BÖDEN

Die örtliche Raumplanung[16] obliegt in Österreich den Gemeinden, während die jeweiligen Bundesländer als Aufsichtsbehörden fungieren. Grundsätzlich bieten sich mehrere Möglichkeiten, um dem fortschreitenden Flächenverbrauch erfolgreich entgegenzusteuern:

1. GEWERBE- UND INDUSTRIEBRACHEN:

Tagtäglich fallen beispielsweise etwa 3 ha Gewerbe- und Industrieflächen brach, die bei konsequenter Nutzung zumindest einen Teil des Flächenanspruchs für Siedlungswesen und Betriebsansiedelung abdecken könnten. Insgesamt wird das Flächenausmaß brachliegender Industrie- und Gewerbeflächen vom UMWELTBUNDESAMT (2004b) zwischen **8.000** und **13.000 ha** geschätzt, was in etwa der Größenordnung der Fläche von Linz entspricht.
In der Realität findet die Nutzung von Brachflächen für Bauvorhaben aber kaum statt. Gründe dafür sind etwa der Wettbewerb von Gemeinden um Betriebsansiedelungen, die teilweise stattfindende **Dislokation des Flächenangebots** und die generell große Nachfrage nach Flächen (HUBER et al. 2009). Weiteres Hemmnis für die Wiedernutzung solcher Industriebrachen ist aber auch die Unsicherheit bezüglich Kontaminationen von Boden, Wasser oder Bausubstanz durch diverse industrielle und gewerbliche Vornutzungen. Kontaminationen sind oft mit Mehrkosten und Zeitverzögerungen bei der Realisierung von Projekten verbunden. Um die Wiedernutzung von Industriebrachen dennoch voranzutreiben, sollten Vorteile von Nachnutzungskonzepten verstärkt aufgezeigt und etwaigen Mehrkosten und Zeitverzögerungen gegenübergestellt werden (UMWELTBUNDESAMT 2004b). Die **Bebauung von Industrie- und Gewerbebrachen** sollte künftig jedenfalls unbedingt **Vorrang vor Neuwidmungen bzw. Neuerschließungen** von Flächen haben.

2. FLÄCHENSPARENDE BAULANDENTWICKLUNG:

Seit Veröffentlichung der Zielsetzungen der österreichischen Nachhaltigkeitsstrategie (BMLFUW 2002) zur Reduktion der Flächeninanspruchnahme wurden einige Einzelmaßnahmen in Richtung eines sparsamen Flächenverbrauchs umgesetzt. Beispiele sind etwa verstärkte Kooperationen von Gemeinden bei interkommunaler Betriebsansiedelung, die Entwicklung regionaler Zielwerte für Flächeninanspruchnahme, höhere Wohnbauförderungen für flächensparende Bauweisen, sowie die Subventionierung flächenschonender Baulandentwicklung. Die angestrebte Reduktion von Baulandüberhängen stellt ebenfalls eine wichtige Herausforderung für manche Bundesländer dar, da gewidmetes Bauland von den Grundstückseigentümern nicht oder erst nach einiger Zeit bebaut wird und so dem Immobilienmarkt nicht zur Verfügung steht (UMWELTBUNDESAMT 2010a).
Die bis dato umgesetzten Einzelmaßnahmen haben aber bisher einen eher geringen Beitrag zur Reduktion der Flächeninanspruchnahme geleistet. Zielführend wäre hier etwa die Umsetzung eines von **Gemeinden** und **Bundesländern** in Kooperation mit dem **Bund** getragenen **strategischen Prozesses**, in dem existierende und noch zu entwickelnde Einzelmaßnahmen identifiziert und miteinander verknüpft werden. Für eine erfolgreiche Flächenreduktion sollten vor allem **fiskalische Instrumente angepasst** werden, wie etwa die stärkere Berücksichtigung von Raumordnungskriterien bei der Wohnbauförderung. So können Anreize für die flächensparende Bebauung und die

[15] Entwurf vom 19.12.2012 zum KSG (BGBl. I Nr. 106/2011)
[16] Flächenwidmungsplan inkl. örtlichen Entwicklungskonzept und Bebauungsplänen

download unter www.biologiezentrum.at

Nutzung von Flächen in Ortszentren geschaffen werden, während etwa Neubauten in peripheren Grünlagen nicht gefördert werden sollten. Wichtiges Instrument zur Hintanhaltung der Flächeninanspruchnahme stellt außerdem die Erhöhung der Bundes-Bodenwertabgabe dar, was im Optimalfall zu einer Aktivierung von ungenutztem Bauland führt, wodurch der fortschreitenden Zersiedelung entgegengewirkt werden kann (vgl. Umweltbundesamt 2010a).

3. BODENBEWERTUNG:

Neben dem sparsamen Umgang mit Fläche, bildet die **integrative Bewertung von Bodenqualität, Bodenfunktionen** und **Landnutzung** eine wichtige **Grundlage** für den **Erhalt landwirtschaftlicher Böden**. Laut Umweltbundesamt (2010a) sollte für die nachhaltige Bodennutzung zudem ein Leitbild für Bodenqualität definiert werden.
Wichtige Grundlage für den Schutz fruchtbarer Böden bieten jedenfalls Bewertungsverfahren, die die Ableitung der Schutzwürdigkeit von Böden ermöglichen und auf deren Ergebnis Planungsvorhaben abgestimmt werden können. Möglichkeiten bietet hier beispielsweise die Evaluierung von Bodenfunktionen. Unter Bodenfunktionen werden etwa die ökologischen Leistungen von Böden, wie Puffer-, Filter- und Speicherfunktionen hinsichtlich Schad- und Nährstoffen aus der Luft oder Wasser verstanden. Zudem besitzen Böden eine Lebensraumfunktion für eine Vielzahl an Pflanzen, Tieren, Pilzen, Mikroorganismen und letztendlich auch für den Menschen. Zusätzlich dazu besitzt der Boden eine Kulturfunktion, da er als Archiv für Natur- und Kulturgeschichte fungieren kann (vgl. Knoll et al. 2010a, Huber et al. 2009).
Für die **praktische Umsetzung der Bodenfunktionsbewertung** im Planungsprozess wurden von den Landesregierungen Oberösterreich und Salzburg Leitfäden entwickelt (vgl. Knoll, 2010a und b), die auf Daten der landwirtschaftlichen Bodenkartierung bzw. der Finanzbodenschätzung aufbauen. Die Bewertungsmethoden zielen darauf ab, **fruchtbare, ertragreiche Böden**, aber auch **seltene schützenswerte Böden** vor einer weiteren **Bebauung zu schützen** und nach Möglichkeit alternative Varianten zu finden.

ERHALT LANDWIRTSCHAFTLICHER FLÄCHEN/BETRIEBE DURCH BIOENERGIENUTZUNG?

Häufig wird auch die Bioenergieproduktion, die eine neue Einkommensquelle für LandwirtInnen darstellt, als Lösungsansatz für die Erhaltung landwirtschaftlicher Flächen oder gar landwirtschaftlicher Betriebe diskutiert. Für manche Grünlandgebiete kann dies durchaus zutreffend sein, da anzunehmen ist, dass diese durch die Abschaffung der Milchquote 2015 weiter an wirtschaftlicher Wertigkeit verlieren werden. Die energetische Nutzung von Landschaftspflegematerial aus Grünlandgebieten könnte hier jedenfalls einen Beitrag zur Bewahrung dieser Flächen leisten.
In Ackerbaugebieten steht die Biomasseproduktion hingegen in direkter Konkurrenz zur Nahrungs- und Futtermittelproduktion und erzeugt zusätzlichen Druck auf Brachflächen. Die Frage, inwieweit die energetische Nutzung von Biomasse zu vermehrten Importen im Nahrungs- und Futtermittelsektor führt, ist neben energiepolitischen Zielsetzungen aber auch maßgeblich vom Ernährungsverhalten (Fleischkonsum) und der Effizienz im Nahrungsmittelsektor (z.B. Lebensmittelabfälle) abhängig (vgl. Kalt et al. 2010).

Tatsache ist aber, dass **Österreich** schon heute sowohl im **Nahrungs-** als auch im **Futtermittelsektor** stark auf **Importe** angewiesen ist und die Bioenergienutzung zu einer Verschärfung dieses Problems führt. Da trotz der großen Nachfrage nach Nahrungs- und Futtermitteln der Anteil landwirtschaftlicher Betriebe in Österreich kontinuierlich rückläufig ist, stellt sich die Frage, ob der steigende Bioenergiebedarf tatsächlich zur Hintanhaltung der fortschreitenden Nutzungsaufgabe in der Landwirtschaft führen kann.

FLÄCHENVERFÜGBARKEIT FÜR BIOENERGIEPRODUKTION

Die in Österreich herangezogene Fläche für die landwirtschaftliche Bioenergieproduktion beläuft sich (im Jahr 2010) auf rund **115.000 ha** bzw. auf **8,4 %** der heimischen Ackerfläche. Den Großteil dieser Fläche nehmen Rohstoffe für die Biotreibstoffproduktion mit einer Ausdehnung von 85.000 ha ein, die sich in ca. 25.000 ha für Raps und rund 60.000 ha für Getreide aufteilt. Weitere rund 1.000 ha entfallen auf Energieholzflächen (Kurzumtrieb) und den Rest stellen mit knapp 30.000 ha Flächen für die Biogaserzeugung (vgl. Pfemeter et al. 2012; Breinesberger 2011).

Sowohl bei der Biodiesel- als auch bei der Bioethanolproduktion fallen Koppelprodukte an, die als Eiweißfuttermittel Verwendung finden. Konkret handelt es sich dabei um Rapsschrot bzw. Rapskuchen aus der Biodieselherstellung, sowie Getreidetrockenschlempe und Rübenschnitzel/-melasse aus der Bioethanolherstellung. Dadurch verringert sich die Flächeninanspruchnahme in Drittstaaten und die Importabhängigkeit Österreichs im Futtermittelsektor sinkt. Durch diese Flächensubstitution reduziert sich die **Nettofläche** für den Bioenergieanbau um 65.000 ha (6.000 ha Futtergetreide in Österreich, 59.000 ha Soja in Südamerika) auf **50.000 ha** (vgl. Pfemeter et al. 2012; Breinesberger 2011). Im Jahr 2010 wurden also abzüglich der Substitutionsflächen auf rund 3,7 % der heimischen Ackerfläche Pflanzen zur Energiegewinnung angebaut.

download unter www.biologiezentrum.at

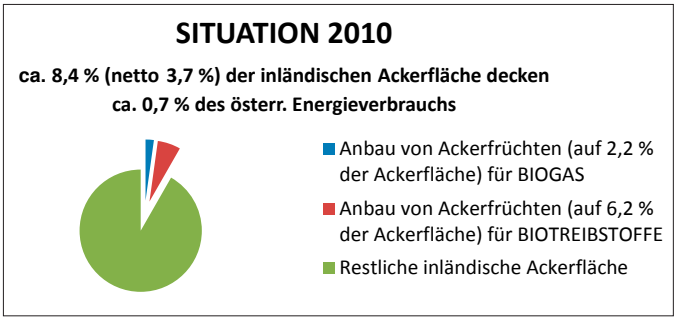


Abb.10: Auf knapp 8,4 % (netto 3,7 %) der österreichischen Ackerfläche wurden 2010 Energiepflanzen angebaut, mit denen ca. 0,7 % des energetischen Bruttoinlandsverbrauchs 2010 (1458 PJ) abgedeckt werden konnten.

Kalt et al. (2011) schätzen den Brutto-Flächenbedarf[17] für die Produktion aller im Jahr 2008 bzw. 2009 in Österreich energetisch genutzten Ackerfrüchte auf rund 500.000 ha. Von diesen 500.000 ha entfallen ca. 34.000 ha auf Biogassubstrate, rund 80.000 ha auf Ethanol, 2.000 ha auf mehrjährige Energiepflanzen (Miscanthus, Kurzumtriebsgehölze) und etwa 380.000 ha auf Pflanzenöle für die Biodieselproduktion (vgl. Kalt et al. 2011).[18] Um also die Rohstoffe für die heimische Bioenergieproduktion in den Jahren 2008/2009 aus eigenem Anbau zur Verfügung stellen zu können, hätte man auf rund 36 % der **österreichischen Ackerfläche Energiepflanzen** anbauen müssen.

Bis dato existieren zahlreiche Studien, die sich mit der Abschätzung **energetisch nutzbarer Biomasse-Ressourcenpotenziale der heimischen Landwirtschaft** beschäftigen (vgl. Brainbows 2007, Thrän et al. 2006, EEA 2006, Henze – Zeddies 2007). Diesen Arbeiten zufolge könnten zwischen 2010 und 2020 Flächen im Ausmaß zwischen **79.000 ha** und **817.700 ha** für die Biomasseproduktion mobilisiert werden. Brainbows (2007) schätzen das landwirtschaftliche Biomasseressourcenpotenzial bis 2020 in verschiedenen Szenarien auf maximal 456.000 ha („Biomasseszenario"), wobei hier berücksichtigt wird, dass die landwirtschaftliche Nutzfläche insgesamt weiter schrumpfen wird und sich die Ausweitung der Biomasseproduktion auf Grünlandflächen aufgrund der hohen Kosten insgesamt schwierig gestaltet. Im sogenannten „Umweltszenario" der Arbeiten von Brainbows (2007), in dem eine deutliche Zunahme der Biofläche unterstellt wird, stehen bis 2020 mit rund 200.900 ha deutlich weniger Flächen für die Bioenergieproduktion zur Verfügung. Etwas optimistischer ist dagegen die Schätzung der Europäischen Umweltagentur, die in ihren Arbeiten zu dem Schluss kommen, dass in Österreich bis 2020 auf umweltverträgliche Weise eine Fläche von 266.000 ha für die Bioenergieproduktion mobilisiert werden kann (EEA 2007). Am höchsten wird das heimische landwirtschaftliche Biomassepotenzial von Thrän et al. (2006) mit 817.700 ha geschätzt, da diese eine starke Steigerung der Flächenerträge und eine Änderung der Fruchtfolge in Richtung Masseertrag annehmen (vgl. Sinabell & Schmid 2008).

Laut Österreichischem Biomasseverband könnte der Anbau von Energiepflanzen **bis 2020** auf eine Bruttofläche von **212.000 ha** ausgeweitet werden, die sich zu rund 80 % aus Ackerland und zu etwa 20 % aus Grünland zusammensetzt. Die 212.000 ha errechnet der Biomasseverband aus einer potenziellen Ausweitung der Biogasproduktion auf 63.500 ha (45.000 ha Ackerland und 18.500 ha Grünland), der Ausdehnung von Kurzumtriebsflächen auf 15.000 ha und der Anbauflächen für Miscanthus auf 3.500 ha, sowie durch die potenzielle Ausdehnung der Biotreibstoffproduktion auf einer Fläche von 130.000 ha (50.000 ha Biodiesel und 80.000 ha Bioethanol). Abzüglich der Flächensubstitution durch anfallende Eiweißfuttermittel bei der Biotreibstoffproduktion von insgesamt 90.000 ha, ergibt sich eine **Nettofläche** von **122.000 ha** (Pfemeter & aJauschnegg 2011).

Alle oben angeführten Abschätzungen gehen also davon aus, die Flächen zum Anbau von Energiepflanzen steigern zu können. Und das **obwohl die landwirtschaftliche Fläche** Österreichs im **Rückgang** begriffen ist, die **Eigenversorgung mit Lebensmitteln** in Österreich laufend **abnimmt** und in Anbetracht der Tatsache, dass derzeit nur etwa **40 %** des österreichischen **Eiweißfuttermittel-Bedarfs** durch den **heimischen Anbau** gedeckt werden können (vgl. Kolar 2011). Wo diese zusätzlichen Anbauflächen für Biomasse zur energetischen Nutzung herkommen sollen, ist nur schwer nachzuvollziehen.

Zu einem ähnlichen Schluss kommt auch das ACRP[19]-Projekt „Save our Surface – SOS"[20], in dem unter anderem untersucht wurde, inwieweit Österreich seinen Energie-, Nahrungs- und Futtermittelbedarf, sowie seinen Verbrauch an Energierohstoffen aus biogenen Ressourcen decken kann. Es konnte dabei eindeutig aufgezeigt werden, dass Österreich nicht in der Lage ist, diesen Bedarf auch nur annähernd mittels heimischer biogener Rohstoffe abzudecken. Dies betrifft insbesondere die beiden Sektoren Energie und Industrie. So kommt die Arbeit zu dem Schluss, dass eine gänzliche Substitution von fossilen durch biogene

[17] inkl. importiere Rohstoffe & ohne Flächensubstitution durch Nebenprodukte
[18] durch die teilweise unsichere Datenbasis, den jährlichen Ertragsschwankungen sowie der Vernachlässigung der Altölverwertung sind diese Zahlen als grobe Richtwerte einzustufen
[19] Austrian Climate Research Program
[20] Projekt-Homepage: *http://www.umweltbuero-klagenfurt.at/sos/*

download unter www.biologiezentrum.at

Rohstoffe im jetzigen österreichischen Wirtschaftssystem undenkbar ist. So würde beispielsweise der vollständige **Ersatz von Diesel** im PKW-Verkehr durch **Biodiesel** einen **Rapsanbau** auf einer Fläche von rund 3 Mio. ha erfordern, was sich schon allein bei einer heimischen Ackerfläche von 1,36 Mio. ha (vgl. BMLFUW 2011) nicht realisieren lässt.

Als Fazit lässt sich daraus ableiten, **dass eine Bioenergieproduktion mittels heimischer Ackerfrüchte (wie Ölsaaten und Getreide)** unter Berücksichtigung des Vorranges der Lebens- und Futtermittelproduktion und der stofflichen Verwertung **nur einen verschwindend geringen Anteil unseres aktuellen sowie künftigen Energiebedarfs decken kann**, zumindest solange der FleischkonsumDer ÖsterreicherInnen nicht deutlich sinkt.

AKTUELLE BIOENERGIEPRODUKTION AUF LANDWIRTSCHAFTLICHEN FLÄCHEN

BIOGAS

Biogas deckte 2009 laut PFEMETER & JAUSCHNEGG (2011) 5,9 PJ, und damit ca. 0,4 % des österreichischen Bruttoinlandsverbrauch (1354 PJ) ab. Ein weiterer Ausbau bis 2020 (auf bis zu 16,8 PJ) wird von der Bundesregierung anvisiert. Das Ökostromgesetz (BGBl. I Nr. 11/2012) fördert die Stromproduktion aus Biomasse mittels Einspeisetarifen. Für biomasse- und biogasbasierte Ökostromanlagen wird für den Zeitraum 2010 bis 2020 folgendes, mengenmäßiges Ausbauziel festgelegt: *„200 MW (entspricht einer auf ein Durchschnittsjahr bezogenen zusätzlichen Ökostromerzeugung von ca. 1,3 TWh), soweit eine nachweisliche Verfügbarkeit der eingesetzten Rohstoffe gegeben ist."* Für die Sicherstellung der Verfügbarkeit muss ein Konzept über die Rohstoffversorgung für die ersten fünf Jahre vorgelegt werden.

EINSETZBARE ROHSTOFFE UND POTENTIALE

Biogas wird aktuell vorwiegend aus Silomais hergestellt. Laut PFEMETER (2012) & BREINESBERGER (2011) wurden im Jahr 2010 rund 30.000 ha Ackerfläche für die Biogasproduktion genutzt. Dem Österreichischen Biomasseverband zufolge könnte dieser Anteil bis 2020 auf ca. 45.000 ha bzw. 3,3 % des heimischen Ackerlands ausgeweitet werden (PFEMETER & JAUSCHNEGG 2011).

KALT, et al (2008) konstatieren: „Ein großer Vorteil von Biogas aus anaerober Fermentation ist in der breiten Rohstoffbasis zu sehen, welche neben Energiepflanzen wie Mais auch biogene Abfälle, landwirtschaftliche und industrielle Reststoffe, Gülle und Grünlanderträge beinhaltet."[21]

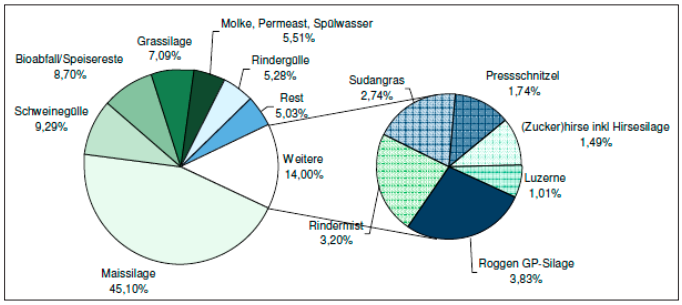


Abb.11: Mengenverteilung der Energieträger von Biogasanlagen (Sample: 200 Anlagen) – Verteilung in % (Quelle: ENERGIE-CONTROL 2010)

Im Jahr 2010 wurden laut ENERGIE-CONTROL (2011) in Österreich 360 anerkannte Biogasanlagen gezählt. Von den landwirtschaftlichen Rohstoffen, die in Biogasanlagen eingesetzt werden, hat Maissilage mit 45 % den größten Anteil. Der hohe Maisanteil am Substratmix in Biogasanlagen kann zum einen auf entsprechende Anreize des österreichischen Ökostromgesetzes (Rohstoffzuschlag auf Mais) und zum anderen auf die höhere Methanausbeute der Maissilage gegenüber anderen Rohstoffen zurückgeführt werden. Damit steht die heimische Biogasproduktion zurzeit aber in direkter flächenmäßiger Konkurrenz zur Lebens- und Futtermittelproduktion. Zudem benötigt der Maisanbau generell einen hohen Einsatz an Dünge- und Pflanzenschutzmitteln (vgl. UMWELTBUNDESAMT 2012).

Die Produktion von Biogas aus (landwirtschaftlichen) Reststoffen und Abfällen liefert hier einen wichtigen Lösungsansatz: So könnten etwa heimische Wirtschaftsdünger vermehrt einer Nutzung in Biogasanlagen zugeführt werden. Wichtiger Vorteil der Wirtschaftsdüngervergärung ist, dass Festmist und Gülle in der Regel kostenlos zur Verfügung stehen und somit Anlagebetreiber unabhängiger von eventuellen Preisschwankungen anderer Biogassubstrate (z.B. Anbaubiomasse) machen. Darüber hinaus fällt als Nebenprodukt Biogasgülle an, die eine ausgezeichnete Düngewirkung besitzt. Durch den Fermentationsprozess gehen nämlich keine Nährstoffe verloren, sondern werden vielmehr in eine für Pflanzen besser nutzbare Form umgewandelt (vgl. UMWELTBUNDESAMT 2012). Gleichzeitig steigt bei oberflächlicher Ausbringung und Lagerung aber auch die Gefahr an Verlustemissionen (vgl. BMLFUW 2007). Um Emissionen so gering wie möglich zu halten, ist daher eine entsprechende Anpassung in der Gülleausbringung und in der Führung landwirtschaftlicher Betriebe notwendig.
Grundsätzlich besitzt die energetische Verwertung von Wirtschaftsdüngern in Biogasanlagen ein hohes Treibhausgas-

[21] *http://www.eeg.tuwien.ac.at/eeg.tuwien.ac.at_pages/research/projects_detail.php?id=86*

download unter www.biologiezentrum.at

reduktionspotential. Dies konnte auch in der Studie von Umweltbundesamt (2012) gezeigt werden, in der die Einsparung von Methan- und Lachgasemissionen für die Vergärung zweier unterschiedlicher Wirtschaftsdüngerpotentiale berechnet wurde. Das technisch realisierbare Potenzial dieser Arbeiten umfasst den gesamten vergärbaren (behandelten und unbehandelten) Düngeranfall größerer Viehbetriebe (>50 GVE[22]) und beläuft sich auf 30,5 % der gesamten österreichischen Wirtschaftsdüngermenge. Das Potenzial bezieht sich hier auf realistische Betriebsgrößen von >50 GVE/ha, deren hoher Viehbesatz Anlass für eine eigene Biogasanlage gibt. Durch die energetische Verwertung dieser Wirtschaftsdüngermenge könnten Methan- und Lachgasemissionen in der Größenordnung von 213.000 Tonnen CO_2-Äquivalenten eingespart werden, was eine Verringerung der gesamten, landwirtschaftlichen Treibhausgasemissionen um rund 2,9 % bedeuten würde. Dabei wurde aber nicht berücksichtigt, dass Biogasanlagen nicht immer in unmittelbarer Nähe großer Tierhaltungsbetriebe situiert sind. Letzteres könnte zu unverhältnismäßig langen Transportwegen führen, die sich nachteilig in den Treibhausgasbilanzen niederschlagen.

Trotz der vielen positiven Effekte einer Wirtschaftsdüngervergärung in Biogasanlagen werden nach Hochrechnungen des Umweltbundesamtes (auf Datenbasis der Energie-Control 2011) aktuell aber nur rund 1,3 % des heimischen Wirtschaftsdüngeranfalls in Ökostromanlagen vergärt. Dies ist vor allem auf den relativ geringen energetischen Output von Wirtschaftsdüngern im Vergleich zu anderen Biogassubstraten zurückzuführen. Wird also der Substrateinsatz stärker in Richtung Wirtschaftsdünger, Landschaftspflegeheu und standortgerechte Zwischenfrüchte verschoben, so sinken zwar die Methanerträge, bei entsprechend optimiertem Substratmix sind aber trotzdem gute Energieerträge möglich.

Laut Amon, T., Bauer, A., Leonhartsberger, C., (2008) könnten mit der Vergärung von organischen Rest- und Abfallstoffen mit hohem Wassergehalt (wie Wirtschaftsdünger, Landschaftspflegeheu, Zwischenfrüchten, Lebensmittelabfällen, etc.), bzw. durch sog. intelligente Nutzungssysteme[23], bis zu 40 % des österreichischen Erdgasbedarfs (bzw. 12 % des gesamten Endenergiebedarfs) gedeckt werden, ohne in Konkurrenz mit der Lebens- und Futtermittelproduktion in Österreich zu treten.
Kalt, et al. (2008) prognostizieren: „Nutzungsseitig könnte mittelfristig insbesondere die Einspeisung von aufbereitetem Biogas in bestehende Gasnetze interessant werden. Es kann davon ausgegangen werden, dass durch technologische Verbesserung des Fermentationsprozesses und durch Lerneffekte längerfristig deutliche Kostenreduktionen möglich sind.“[24]

[22] GVE…Großvieheinheit
[23] unter „Intelligenten Nutzungssystemen versteht man z.B.: „Integrierte Fruchtfolgesysteme“ { Erzeugung von Nahrungs- und Futtermitteln bei gleichzeitiger Gewinnung von Rohstoffen und Energie durch entsprechende Fruchtfolgewechsel z.B. Zweikulturnutzungssysteme; Zwischenfrüchte}; „gekoppelte Kaskadennutzung“ {z.B. unterschiedliche Verwendung vegetativer und generativer Pflanzenteile}; „Mischkulturanbau“ (Artenmischungen die durch Synergieeffekte den Energieeinsatz verringern); „Ackerfutterbau“ (Kleegrasmischungen, Gräsermischungen, Leguminosen als Zwischen-, Hauptfrucht oder auch mehrjährige); „Mehrjährige Kulturen“; „Verwertung lw. Reststoffe und Abfälle“
[22] *http://www.eeg.tuwien.ac.at/eeg.tuwien.ac.at_pages/research/projects_detail.php?id=86*

download unter www.biologiezentrum.at

BIOKRAFTSTOFFE

EU-RECHTLICHE RAHMENBEDINGUNGEN:

Die Richtlinie 2003/30/EG zur Förderung der Verwendung von Biokraftstoffen bzw. anderen erneuerbaren Kraftstoffen im Verkehrssektor (Biokraftstoffrichtlinie)[25] enthält Richtwerte für den Einsatz biogener oder anderer erneuerbarer Kraftstoffe im Verkehrssektor.
Die nationale Umsetzung der Biokraftstoffrichtlinie erfolgte in Österreich mit November 2004 im Rahmen einer Novelle der Kraftstoffverordnung[26]. Die Verordnung wurde zuletzt im Juni 2009[27] angepasst. Gemäß Kraftstoffverordnung mussten seit 1.Oktober 2005 (gemessen am Energieinhalt) 2,5 % aller in Verkehr gebrachten Otto- und Dieselkraftstoffe durch Biokraftstoffe ersetzt werden. Mit 1. Oktober 2007 wurde dieser Anteil auf 4,3 % und am 1. Jänner 2009 auf 5,75 % (jeweils gemessen am Energieinhalt) gesteigert.

Die Richtlinien 2009/30/EG zur Kraftstoffqualität[28] und 2009/28/EG zur Förderung erneuerbarer Energien[29] verpflichten die Mitgliedsstaaten dazu, 10 % ihres „Endenergieverbrauchs“ im Verkehrssektor bis 2020 aus erneuerbaren Quellen zu beziehen. Darüber hinaus enthalten diese erstmals Nachhaltigkeitskriterien für Biokraftstoffe (und flüssige Biobrennstoffe), die auf nationaler Ebene umzusetzen sind. Soziale, bzw. ethische Kriterien sind in den Nachhaltigkeitskriterien der EU bisher nur sehr rudimentär enthalten.

Die EU hat für die Produktion und den Import von Biotreibstoffen und flüssigen Biobrennstoffen, die auf das 10 % Ziel angerechnet werden, Nachhaltigkeitskriterien erlassen. In Österreich wurden diese bereits in nationales Recht umgesetzt (BMLFUW-LE.4.3.1/0017-I/2/2010)[30]. (Kritikpunkte dazu – siehe später)

AKTUELLE SITUATION IN ÖSTERREICH

In Österreich deckte die Produktion von Biotreibstoffen 2009 lediglich 1,7% des gesamten Bruttoinlandsverbrauchs an Energie. 2020 sollen es laut „Nationalem Aktionsplan 2010 für Erneuerbare Energien“ bis zu 2,7% sein. Die Mineralölsteuerbefreiung von Biotreibstoffen ist der wichtigste Motor für diese Entwicklung.

75 % des in Österreich verbrauchten Kraftstoffes ist Diesel. Abb.12 zeigt die österreichischen Produktionskapazitäten für Biodiesel.

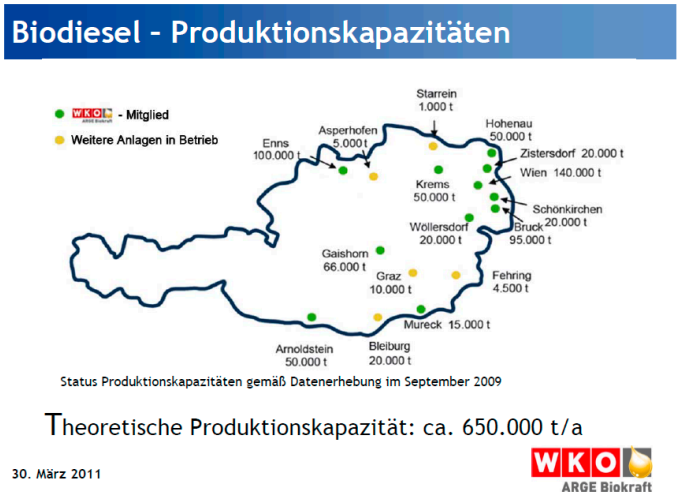


Abb.12: Österreichische Anlagen zur Biodieselproduktion (Quelle: WKO ARGE Biokraft)[31]

In Österreich wurden laut dem Biokraftstoffbericht 2010 des Umweltbundesamtes insgesamt 501.663 Tonnen Biodiesel in Verkehr gebracht. 427.900 Tonnen davon wurden fossilen Kraftstoffen beigemischt, während die restlichen 73.763 Tonnen als reiner Biotreibstoff bzw. als Dieselkraftstoff mit einem höheren, nicht normkonformen Biokraftstoffanteil im heimischen Verkehr zum Einsatz kamen.“

[25] Biokraftstoffrichtlinie (RL 2003/30/EG): Richtlinie des Europäischen Parlaments und des Rates vom 8. Mai 2003 zur Förderung der Verwendung von Biokraftstoffen oder anderen erneuerbaren Kraftstoffen im Verkehrssektor. ABl. Nr. L 123.
[26] Kraftstoffverordnung (VO Nr. 418/1999 i.d.F. 417/2004): Verordnung des Bundesministers für Umwelt, Jugend und Familie über die Festlegung der Qualität von Kraftstoffen.
[27] Änderung der Kraftstoffverordnung 1999 (BGBl. II Nr. 168/2009): Verordnung des Bundesministers für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft, mit der die Kraftstoffverordnung 1999 geändert wird.
[28] RICHTLINIE 2009/30/EG DES EUROPÄISCHEN PARLAMENTS UND DES RATES vom 23. April 2009 zur Änderung der Richtlinie 98/70/EG im Hinblick auf die Spezifikationen für Otto-, Diesel- und Gasölkraftstoffe und die Einführung eines Systems zur Überwachung und Verringerung der Treibhausgasemissionen sowie zur Änderung der Richtlinie 1999/32/EG des Rates im Hinblick auf die Spezifikationen für von Binnenschiffen gebrauchte Kraftstoffe und zur Aufhebung der Richtlinie 93/12/EWG. ABl. Nr. L 140/16.
[29] RICHTLINIE 2009/30/EG DES EUROPÄISCHEN PARLAMENTS UND DES RATES vom 23. April 2009 zur Änderung der Richtlinie 98/70/EG im Hinblick auf die Spezifikationen für Otto-, Diesel- und Gasölkraftstoffe und die Einführung eines Systems zur Überwachung und Verringerung der Treibhausgasemissionen sowie zur Änderung der Richtlinie 1999/32/EG des Rates im Hinblick auf die Spezifikationen für von Binnenschiffen gebrauchte Kraftstoffe und zur Aufhebung der Richtlinie 93/12/EWG. ABl. Nr. L 140/88
[30] zur Durchführung der Richtlinie 2009/28/EG hinsichtlich der Ausgangsstoffe für Biokraftstoffe und flüssige Biobrennstoffea
[31] *http://www.nachhaltigwirtschaften.at/iea_pdf/events/20110331_bioenergieforschung_2_1_thayer.pdf*

download unter www.biologiezentrum.at

Zusätzlich wurden 106.201 Tonnen Bioethanol für die Beimischung zu Benzin verbraucht. In niederösterreichischen Pischelsdorf steht die einzige Großanlage für die Produktion von Bioethanol mit einer Produktionskapazität von 240.000 m³. Die nicht in Österreich absetzbaren Mengen werden exportiert.

Die österreichischen Substitutionsanteile von Biotreibstoffen liegen im Jahr 2010 mit 6,58 % deutlich über dem Substitutionsziel von 5,75 % laut Kraftstoffverordnung[32] (vgl. Umweltbundesamt 2011).

Laut Pfemeter, C. & Jauschnegg, H. (2011) wurden im Jahr 2009 auf ca. 25.000 ha Raps und auf rund 40.000 ha Getreide und Körnermais für die Biotreibstoffproduktion in Österreich angebaut. Das entspricht 4,75 % der heimischen Ackerfläche (bzw. netto 1,5 %[33]). Damit konnten etwa 0,8 % des österreichischen Erdölverbrauchs substituiert werden, bzw. circa 0,3 % des gesamten, österreichischen Energieendverbrauchs. **Das bedeutet, dass selbst bei einer theoretischen Nutzung der gesamten österreichischen Ackerfläche für die Biotreibstoffproduktion deutlich weniger als ein Zehntel des heimischen Energiebedarfs gedeckt werden könnte.**

Weitere 1,4 % des österreichischen Energiebedarfs wurden 2009 durch den Import von Ölsaaten (vorwiegend Raps) zur Produktion von Biodiesel in österreichischen Anlagen abgedeckt. 80–90 % der Ölsaaten zur Biodieselproduktion werden also importiert, vorwiegend aus Ungarn. Ungarn nimmt zurzeit selbst noch kaum eine Beimischung von Biotreibstoffen zu konventionellen Kraftstoffen vor. Es stellt sich die Frage, woher und zu welchem Preis Österreich künftig seine Rohstoffe für die Biodieselproduktion beziehen wird. Ob es durch den Import von Ölsaaten nach Österreich in den Herkunftsländern zu indirekten Landnutzungsänderungen (ILUC), z.B. zur klimaschädlichen Konversion von Grünland kommt ist nicht bekannt und wird auch bei der Berechnung von Treibhausgaseinsparungen, die für die in Österreich eingesetzten Biokraftstoffe durchgeführt werden, NICHT berücksichtigt.[34]

Wie schon erwähnt, wären für die Erreichung des oben genannten, 10%igen Substitutionsziels mit dem (theoretisch) ausschließlichen Einsatz von Biodiesel nach Kalkulationen von Indinger et al. (2006, Vorstudie zum Biomasse-Aktionsplan) eine (Raps)Anbaufläche von ca. 665.000 ha erforderlich, was etwa der Hälfte der österreichischen Ackerfläche entspricht. Im Vergleich dazu werden aktuell (bei einer derzeit rund 7%igen Zumischung von Biodiesel zu fossilem) nur knapp 54.000 ha Raps in Österreich angebaut (vgl. Bmlfuw 2011) und der überwiegende Teil der erforderlichen Ölsaaten importiert. Das maximale, heimische Rapsanbaupotenzial wird laut Indinger et al. (2006) auf ca. 70.000 ha geschätzt, wobei Rapsöle auch in andere Anwendungen als nur die Treibstoffproduktion fließen.

Die aktuell im Inland verwendeten **Bioethanol**mengen zur Beimischung zu Benzin (mit einem Energieinhalt von 2,7 PJ im Jahr 2009) werden in Österreich produziert.
Für die Ethanolproduktion (in Pischelsdorf) werden zusätzlich zum Einsatz heimischen Getreides, Mais und Getreide aus Ungarn und anderen Ostländern importiert, wobei etwa die Hälfte des produzierten Bioethanols exportiert wird, vorwiegend nach Deutschland. Hier bietet es sich für Bundesminister Berlakovich an, das zur Zeit exportierte Bioethanol im Inland für eine Einführung des sog. E10-Treibstoffs einzusetzen, um das von der EU geforderte 10 % Ziel von Erneuerbaren Energien im Verkehrsbereich zu erreichen.

Vor kurzem erklärte die Europäische Kommission aber, sie plane, den Anteil an nahrungs- und futtermittelbasierten Biotreibstoffen im Verkehrssektor bis 2020 EU-weit auf 5% zu begrenzen.[35]

---

[32] Kraftstoffverordnung (VO Nr. 418/1999 i.d.F. 417/2004): Verordnung des Bundesministerfür Umwelt, Jugend und Familie über die Festlegung der Qualität von Kraftstoffen.

[33] Die Nettofläche von 10.000 ha Raps und 10.000 ha Getreide ergibt sich (lt. österreichischem Biomasseverband, 2011) nach dem rechnerischen Abzug der als Koppelprodukte anfallenden Futtermittel (Rapskuchen aus der Biodieselherstellung, sowie Getreidetrockenschlempe und Rübenschnitzel/-melasse aus der Bioethanolherstellung), welche klimaschädliche Sojaimporte aus dem Ausland reduzieren.

[34] Eine EU-Studie von Bowyer, C.; Update: Kretschmer, B.; (2011) hat **indirekte Landnutzungsänderungen (ILUC)** bei der Berechnung der Treibhausgasemissionen aus der Biokraftstoffproduktion erstmals berücksichtigt und kommt für die gesamte EU und ihren Verbrauch an Biotreibstoffen zu dem Schluss, dass unter Einbeziehung der Landnutzungsänderungen Agrokraftstoffe nicht um 35 - 50 % klimafreundlicher als fossile Energieträger sind, wie es die Erneuerbare-Energien-Richtlinie der EU fordert, sondern um 81 - 167 % klimaschädlicher. Siehe unter: http://www.ieep.eu/assets/786/Analysis_of_ILUC_Based_on_the_National_Renewable_Energy_Action_Plans.pdf

[35] Siehe *http://www.endseurope.com/29548*

download unter www.biologiezentrum.at

Vor dem Hintergrund der umstrittenen Klimaschutzwirkungen von Biotreibstoffen und ihrer potentiellen Konkurrenz zur Nahrungs- und Futtermittelproduktion, wurde die Einführung von E10 nach heftigen politischen Debatten, nun auch in Österreich vorläufig verworfen. Die bisherigen Produktionsmengen im Inland bleiben jedoch bestehen. Biogas, bzw. Biomethan wird zurzeit aus Kostengründen noch kaum als Biotreibstoff eingesetzt, obwohl Biomethan eine sehr gute CO_2-Bilanz aufweist, wenn es aus Abfall- und Reststoffen hergestellt wurde.

AN DER NATIONALEN UMSETZUNG DER EU-NACHHALTIGKEITSKRITERIEN[36] ERGEBEN SICH FOLGENDE KRITIKPUNKTE:

Die EU-Richtlinie 2009/28/EG legte Nachhaltigkeitskriterien für die Biokraftstoffproduktion fest, welche 2010 in nationales Recht umgesetzt wurden (BMLFUW-LE.4.3.1/0017-I/2/2010. Es werden in der österreichischen Rechtsnorm aber nicht alle Flächen, die laut Art. 17 der Richtlinie 2009/28/EG von einer Gewinnung landwirtschaftlicher Rohstoffe zur nachhaltigen Biokraftstoff- bzw. flüssigen Biobrennstofferzeugung ausgenommen sind, ausreichend geschützt, da nur die Einhaltung der Cross-Compliance-Bestimmungen und der naturschutzrechtlichen Bestimmungen der Länder (§ 2 Abs.1, Z 1, 2) verlangt wird. Letztere sind aber von Bundesland zu Bundesland unterschiedlich. Zusammengefasst werden durch die österreichische Rechtsnorm die Lebensräume „Künstlich geschaffenes und natürliches Grünland mit großer biologischer Vielfalt“ (Artikel 17, Absatz 3c der RL 2009/28/EG), „Feuchtgebiete, inkl. Torfmoore“ (gem. RL 2009/28/EG Art. 17 Abs. 4a und 5) und „bewaldete Flächen“ (§ 2 Abs. 1, Z 1b) derzeit nicht ausreichend geschützt.

Ein weiteres Problemfeld für die Erhaltung der Biodiversität in Österreich ist die Abnahme von landwirtschaftlichen Brachflächen, welche auch mit der Ausweitung des Energiepflanzenanbaus, bzw. der Abschaffung der Stilllegungsverpflichtung 2008, in Zusammenhang steht. Laut Grünen Berichten des Bmlfuw nahmen die Ackerbrachflächen in Österreich von 2005 auf 2009 von 95,266 ha auf 45.076 ha ab, was einem Rückgang von rund **53%** entspricht.

DER (GERINGE) BEITRAG VON BIOTREIBSTOFFEN ZUM KLIMASCHUTZ

Die Schweiz vertritt eine sehr kritische Haltung gegenüber Biotreibstoffen und hat sich klar gegen Beimischungsquoten ausgesprochen. In einer Studie des Schweizer EMPA von Zah R., et al. (2007) wurden Klima- und Ökobilanzen von Biotreibstoffen berechnet und mit denen fossiler Treibstoffe verglichen. Viele Biotreibstoffe schnitten dabei schlechter ab als fossile Kraftstoffe.[37]

Eine Studie der TU Wien von Kalt, et al (2008) über Strategien zur optimalen Erschließung der Biomassepotenziale in Österreich zeigt auf, dass die durchschnittlichen Kosten für die Treibhausgasreduktion in Mt CO_2-Äquivalente für ein Energie-Szenario mit hohen Beimischungsquoten im Vergleich zu allen anderen Szenarien sehr hoch sind.[38] Biotreibstoffe sind im Vergleich mit der Produktion von Biogas und der Nutzung von Holz für wärmegeführte Kraft-Wärme-Kopplungs(KWK)-Anlagen die energie- und flächenineffizienteste und zugleich teuerste Methode, Treibhausgase einzusparen.

Eine EU-Studie von Bowyer, C.; Update: Kretschmer, B.; (2011)[39] hat **indirekte Landnutzungsänderungen (ILUC)** bei der Berechnung der Treibhausgasemissionen aus der Biokraftstoffproduktion erstmals berücksichtigt und kommt für die gesamte EU und ihren Verbrauch an Biotreibstoffen zu dem Schluss, **dass unter Einbeziehung der Landnutzungsänderungen Agrokraftstoffe nicht** um 35–50 % **klimafreundlicher als fossile Energieträger sind**, wie es die Erneuerbare-Energien-Richtlinie der EU fordert, **sondern um 81–167 % klimaschädlicher**.

Eine aktuelle Studie der „Deutschen Akademie der Naturforscher Leopoldina, (2012)“ zeigt jedoch - wie übrigens schon viele Studien davor - dass „die aus Biomasse stammende Energie von den alternativen Energietechnologien (Wind, PV, Solarthermie, Wasserkraft,....) am wenigsten zur Reduktion von THG-Emissionen beiträgt und finanziell den höchsten Preis je eingesparter Tonne CO_2 hat.“ Dies hat einerseits damit zu tun, dass **Pflanzen nur etwa 0,5 % der eingestrahlten Sonnenenergie als Biomasse speichern**. Sie haben somit einen wesentlich schlechteren Wirkungsgrad als beispielsweise die Photovoltaik (mit bis zu 17 %) und damit auch eine **deutlich, geringere Flächeneffizienz** (Energieertrag pro Hektar).

FAZIT: Die für die Pflanzenproduktion eingesetzten Mittel (Dünger, landwirtschaftliche Maschinen), sowie die Transport- und Umwandlungsprozesse (z.B. von Rapsöl in Biodiesel) sind energieintensiv. Die für den Anbau von Energiepflanzen wie Mais und Raps notwendigen Mengen an Düngemittel führen zu relevanten Emissionen von hochpotenten Treibhausgasen (wie Lachgas). Eine Umwandlung von Grünland in Ackerland (als indirekte Folge vermehrter Biomasseimporte aus dem Ausland) führt zu eklatant hohen Emissionen von Treibhausgasen. Unter Berücksichtigung all dieser Aspekte **sind die Klimaschutz-Effekte der Bioenergieproduktion aus Getreide, Mais oder Raps zu gering, um einen weiteren Ausbau solcher Nutzungen in Österreich angesichts der bestehenden Konkurrenz mit der Lebensmittelproduktion anzustreben und teuer zu subventionieren. Stattdessen sollte die Produktion von Biotreibstoffen aus Ackerfrüchten zurückgefahren werden**.

[36] Siehe BMLFUW-LE.4.3.1/0017-I/2/2010.
[37] Auch eine Aktualisierung der Studie von 2012 bestätigt dieses Ergebnis im Wesentlichen *http://www.empa.ch/plugin/template/empa/*/125527*
[38] *http://www.eeg.tuwien.ac.at/eeg.tuwien.ac.at_pages/research/projects_detail.php?id=86*
[39] *http://www.ieep.eu/assets/786/Analysis_of_ILUC_Based_on_the_National_Renewable_Energy_Action_Plans.pdf*

download unter www.biologiezentrum.at

ALTERNATIVE WEGE ZUR ERREICHUNG VON KLIMASCHUTZ-ZIELEN IM VERKEHRSSEKTOR

Österreich ist laut EU-Richtlinien 2009/28/EG und 2009/30/EG **NICHT** zu einer 10%-Beimischung von Biokraftstoffen zu konventionellen Treibstoffen bis 2020 verpflichtet, sondern lediglich zu einer 10%igen Abdeckung des Energieaufkommens für Verkehr mit erneuerbaren Energien. Österreich hatte 2010 bereits eine Substitution fossiler Treibstoffe durch Biokraftstoffe von knapp 7 % erreicht und ist mit einem Anteil von gut 8,5 %[40] an erneuerbaren Energien im Verkehr nahe am 10%-Ziel. Durch Ausbau der öffentlichen Verkehrsmittel und eine verstärkte Stromproduktion auf Basis erneuerbarer Energieträger kann das 10%-Ziel ohne eine weitere Erhöhung der Beimischungsquote erreicht werden, sofern dieses nicht ohnehin demnächst von der EU ausgesetzt wird.

Biotreibstoffe der zweiten Generation sind derzeit kommerziell nicht verfügbar. Zudem ist ihre Produktion nur in Großanlagen ökonomisch profitabel, was hohe Biomassemengen erfordert und lange Transportwege bedeutet, welche wiederum die Klimabilanz verschlechtern. Zu beachten ist außerdem, dass auch die einsetzbaren Ernterückstände nur in begrenztem Umfang zur Verfügung stehen, da ihre Rückführung auf das Feld zur Erhaltung des Humusanteils im Boden essentiell ist. Das Umweltbundesamt (2010b) empfiehlt z.B. eine Rückführung von zwei Drittel des anfallenden Strohs zu diesem Zweck.

BIOMETHAN UND/ODER ELEKTROMOBILITÄT

Neben der Verstromung von Biogas werden geringe Mengen des Biogases zu Biomethan aufbereitet und als Kraftstoff in Fahrzeugen eingesetzt[41] (vgl. Umweltbundesamt 2011). Für die Herstellung von Biomethan, welches qualitativ Erdgas gleichkommt, sind mehrere Reinigungsschritte, sowie eine Anreicherung von Methan notwendig. Das Aufbereitungsverfahren ist zwar bis dato kostenintensiv, Biomethan kann aber direkt im Verkehrssektor eingesetzt werden (vgl. Umweltbundesamt 2012). Vom ökologischen Standpunkt schneidet Biomethan als Kraftstoff aber deutlich besser ab als herkömmliche Biokraftstoffe. So liegen typische Hektarerträge von Maissilage (Ganzpflanzennutzung) mit über 40 t/ha bei einem Vielfachen der Erträge von Ölsaaten und Getreide. Bei Co-Fermentation mit landwirtschaftlichen Reststoffen, Abfällen (Biomüll, Abfälle der Nahrungsmittelindustrie etc.) und Ackerzwischenfrüchten sind zudem deutlich höhere THG-Einsparungen möglich.

Elektromobilität aus mittels Wasserkraft, Wind, Solarthermie oder Photovoltaik (PV) hergestelltem Ökostrom schneidet ökologisch um Größenordnungen besser als biogene Treibstoffe ab. Das zeigt z.B. die Studie von Jacobson (2009)[42], welche verschiedene Optionen nichtfossiler Mobilitätsformen umfassend verglich.

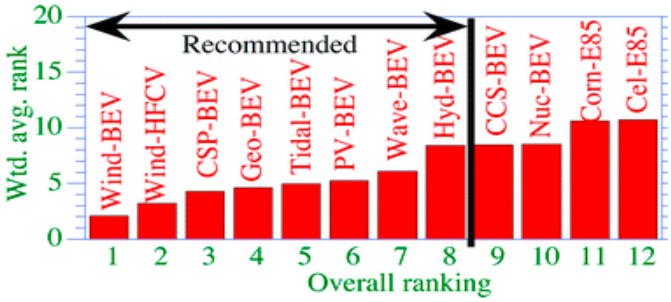


Abb.13: Vergleich verschiedener nicht fossiler Mobilitätsformen nach Jacobson (2009), in denen Biotreibstoffe ökologisch am schlechtesten abschneiden

Wird ein Elektroauto allerdings mit dem aktuellen, österreichischen Strommix betrieben, so zeigt eine Studie des Wegener-Zentrums in Graz von Bachner, G. (2011), dass mit Biomethan betriebene Fahrzeuge, wie sie heute schon am Markt sind, in einer Lebenszyklusanalyse besser abschneiden.

KURZUMTRIEBSFLÄCHEN/ -PLANTAGEN (KUF/ KUP)

Laut aktuellen Daten der Statistik Austria (2012) werden in Österreich auf einer Fläche von 1.335 ha Kurzumtriebsgehölze (v.a. Weiden und Pappeln) zur Energiegewinnung angebaut. Aufgrund politischer und wirtschaftlicher Bestrebungen zur Ausweitung von Kurzumtriebsplantagen ist künftig mit einer weiteren Flächenzunahme zu rechnen.
Um negative Auswirkungen auf Naturhaushalt, Landschaftsbild und biologische Vielfalt zu vermeiden, sind bei der Anlage und Bewirtschaftung von KUFs eine Reihe von Anforderungen zu erfüllen (vgl. NABU 2008). Nachstehend erfolgt eine Gegenüberstellung positiver und negativer Effekte, die diese Nutzungsform nach sich ziehen kann.

Kurzumtriebsflächen können die Biodiversität von Agrarlandschaften unter bestimmten Bedingungen positiv beeinflussen. Insbesondere in ausgeräumten Agrarlandschaften leisten Kurzumtriebsflächen oft einen wichtigen Beitrag zur Erhöhung der strukturellen Vielfalt und des Artenreichtums. In diesem Zusammenhang ist aber zu berücksichtigen, dass der Artenreichtum der meist in Monokulturen angelegten KUFs grundsätzlich doch deutlich geringer ausfällt, als das in vergleichbaren Lebensräumen wie Hecken und Feldgehölzen der Fall ist (BfN 2010). Trotzdem stellen KUFs nicht selten Rückzugsorte für eine Reihe an Tier- und Pflanzenarten der Agrarlandschaft dar und fungie-

[40] Siehe eine Presseaussendung der Bundesarbeiterkammer „Lebensmittel gehören auf den Teller, nicht in den Tank“ vom 13.04.2011 siehe: *http://www.arbeiterkammer.at/online/page.php?P=28&IP=60826*
[41] im Jahr 2009 wurden etwa 13.500 kg Biomethan im Verkehrssektor eingesetzt
[42] siehe *http://pubs.rsc.org/en/content/articlelanding/2009/ee/b809990c/unauth* oder *http://www.umweltbundesamt.at/umweltsituation/biokraftstoffe_at/bk_literatur/*

download unter www.biologiezentrum.at

ren als Verbindungselemente zu ökologischen Ausgleichsflächen. Durch ihren Charakter als Trittsteinbiotop fördern sie die Lebensraumvernetzung für Tiere und Pflanzen der heimischen Agrarlandschaft (vgl. SCHULZ et al. 2008). Der Aufwertungscharakter von Kurzumtriebsflächen ist in erster Linie darauf zurückzuführen, dass der Einsatz von Dünge- und Pflanzenschutzmitteln, sowie die Störungsintensität auf KUFs i.d.R. deutlich geringer ausfällt als dies auf intensiv bewirtschafteten Ackerflächen der Fall ist (NABU 2008). Die geringe Bodenbearbeitung auf KUFs fördert neben dem Bodenleben außerdem die Humusbildung. Die ganzjährige Flächenbedeckung wirkt außerdem als Windschutz und Filter für Staub- und Stoffemissionen und verhindert Erosionserscheinungen (vgl. NABU 2008).

Neben den oben genannten Faktoren hängt der Beitrag von KUFs zur Biodiversität heimischer Agrarlandschaften grundsätzlich sehr stark von ihrer Ausgestaltung ab.
Im Optimalfall besitzen diese:

- Randstrukturen mit verschiedenen, heimischen und standortgerechten Laub-Gehölzen bzw. -sträuchern,
- unterschiedliche Größen, weil die Gehölze in Jahresabständen nacheinander gesetzt, aber auch abgeerntet werden, (stufige Altersstruktur)
- Korridorfunktion für bestimmte Pflanzen- und Tierarten, da sie in länglichen, schmalen Streifen (Heckenzug ähnlich) gepflanzt wurden

Neben den oben genannten positiven Auswirkungen, kann die Anlage von Kurzumtriebsflächen je nach Ausstattung und Standort auch mit nachteiligen Effekten auf die biologische Vielfalt und das Landschaftsbild einhergehen.

Die in Österreich geltenden rechtlichen Rahmenbedingungen erlauben die Anlage von Kurzumtriebsgehölzen auf Grünland. Grundsätzlich gilt eine Aufforstung von Grünland mit Energiehölzern aber als Grünlandumbruch, da KUFs zu Ackerflächen gerechnet werden. Wichtiges rechtliches Instrument zur Grünlanderhaltung in Österreich stellen die Cross Compliance (CC) Regelungen dar, an die sich alle heimischen LandwirtInnen, die die Betriebsprämie beziehen, halten müssen (ca. 97 % der landwirtschaftlich genutzten Fläche Österreichs unterliegt den CC-Bestimmungen). Die CC-Regelungen sehen vor, dass lediglich 10 % der Grünlandfläche eines Betriebs (bzw. mind. 1 ha) innerhalb einer Förderperiode (aktuell 2007-2013) in Ackerland umgewandelt werden dürfen.
Trotz dieser Regelungen laufen vor allem extensive Grünlandflächen Gefahr, in Kurzumtriebsflächen umgewandelt zu werden. Diese wurden aufgrund ihrer geringen wirtschaftlicher Wertigkeit in der Vergangenheit oft nicht mehr genutzt und in der Folge aufgeforstet, in Ackerland umgewandelt oder fielen schlichtweg brach (vgl. Umweltbundesamt 2004). Eine Anlage von KUFs auf artenreichen Dauergrünlandflächen zieht jedenfalls negative Auswirkungen nach sich. So gehen durch die Umwandlung artenreicher Wiesen- und Weidenflächen wertvolle Lebensräume für viele Tier- und Pflanzenarten der Agrarlandschaft verloren. Hinzu kommt, dass rund 90 % des heimischen Grünlands laut Rote Liste der gefährdeten Biotoptypen Österreichs ohnehin mehr oder weniger stark gefährdet sind (Umweltbundesamt 2004[43]).

Da Kurzumtriebsgehölze relativ hohe Wassermengen benötigen (vgl. Landwirtschaftskammer Steiermark 2009), besteht auch das Risiko, dass künftig vermehrt Feuchtlebensräume, wie Feuchtwiesen und Moore zur Anlage der Energiehölzer herangezogen werden. Der Verlust dieser wertvollen Lebensräume, die durch einen hohen Artenreichtum und das Auftreten von Rote Liste Arten charakterisiert sind, hat nicht nur negative Auswirkungen auf die Biodiversität, sondern auch auf die heimische Treibhausgasbilanz. Denn Feuchtlebensräume speichern sehr große Mengen an Kohlenstoff, die bei der Umwandlung in KUFs in Form von Treibhausgasemissionen verloren gehen würden. Feuchtgebiete sind in Österreich derzeit nur im Gebietsschutz (Naturschutzgebiete und Europaschutzgebiete), Ausnahme bilden die Bundesforste, die ihre Moore ex lege geschützt haben.

[43] UMWELTBUNDESAMT (2004): Essl, F.; Egger, G.; Karrer, G.; Theiss, M. & Aigner, S.: Rote Liste der gefährdeten Biotoptypen Österreichs: Grünland, Grünlandbrachen und Trockenrasen; Hochstauden- und Hochgrasfluren, Schlagfluren und Waldsäume; Gehölze des Offenlandes und Gebüsche. Gehölze der Offenlandschaft, Gebüsche. Monographien, Bd. M-167. Umweltbundesamt, Wien.

download unter www.biologiezentrum.at

NACHHALTIGE FORMEN DER BIOENERGIEPRODUKTION

FLÄCHENSCHONENDE BIOENERGIENUTZUNG:

Um Konkurrenzen zwischen den verschiedenen landwirtschaftlichen Produktionszweigen möglichst gering zu halten, stellt die Erschließung **alternativer Biomasseressourcen**, die **wenig bis keine Fläche in Anspruch nehmen**, einen wichtigen Lösungsansatz dar. Beispiele dafür sind etwa die Nutzung so genannter **landwirtschaftlicher Reststoffe**, wie Wirtschaftsdünger, Stroh[44] und Biomasse aus der Landschaftspflege. Die energetische Verwertung von Landschaftspflegematerial ist dabei als besonders positiv zu bewerten, da sie eine Chance für die Erhaltung extensiv genutzter Naturschutzflächen und Flächen auf Grenzertragsstandorten darstellt.

Der Einsatz von Wirtschaftsdünger und Stroh zur Energiegewinnung bietet viele Vorteile, da diese landwirtschaftlichen Nebenprodukte kostenlos zur Verfügung stehen und Anlagenbetreiber unabhängig(er) von etwaigen Preisschwankungen alternativer landwirtschaftlicher Rohstoffe machen. Der Österreichische Biomasseverband spricht der verstärkten Nutzung von agrarischen Reststoffen jedenfalls ein großes künftiges Potenzial zu. So könnten bis 2020 von rund 150.000 ha Acker- und Grünlandflächen Reststoffe für die Bioenergienutzung herangezogen werden. Laut einer, schon im Kapitel Biogas erwähnten Studie des Umweltbundesamtes (2012) liegt das technisch realisierbare Potential für die Biogasproduktion mit Wirtschaftsdünger bei 30,5 %[45].
Bei der Nutzung von Ernterückständen, wie beispielsweise Stroh, muss aber jedenfalls auf die Erhaltung der Bodenfruchtbarkeit (Humusgehalt) geachtet werden. Damit die Fruchtbarkeit landwirtschaftlicher Böden langfristig erhalten bleibt, wird seitens des Umweltbundesamt (2010b) empfohlen, einen Anteil von 2/3 des anfallenden Strohs auf den Feldern zu belassen.

Mit dem künftigen Wegfall der Milchquote ist außerdem anzunehmen, dass die energetische Verwertung des Grünlandaufwuchses – auch was intensivere Wiesenflächen betrifft – zunehmend an Bedeutung gewinnen wird und damit einen wichtigen Beitrag zur Grünlanderhaltung leisten kann.

Lebensmittelabfälle und **Biomasse aus der Kommunalpflege** sind ebenfalls für die energetischen Nutzung flächendeckend verfügbar. Zudem ist die **kaskadische Nutzung** nachwachsender Rohstoffe stärker zu forcieren. Bei diesem Prozess werden nämlich Flächennutzung und Rohstoffeffizienz durch die Abfolge stofflicher und energetischer Nutzungen gleichermaßen optimiert (vgl. Arnold et al. 2009).

Weitere Möglichkeit einer flächenschonenden Bioenergieproduktion ist der Anbau von **Energiepflanzen** auf **degradierten**[46] bzw. auf **(sanierten) kontaminierten**[47] Flächen. Die Kultivierung von Energiepflanzen könnte solche Standorte durchaus aufwerten - im besten Fall kann die Biomasseproduktion auch direkt mit Sanierungsmaßnahmen kombiniert werden (z.B. Phytosanierung verunreinigter Standorte; Anreicherung organischer Substanz im Boden) (vgl. BfN 2010). Um das Nutzungspotenzial kontaminierter Flächen ausschöpfen zu können, müssten diese entweder als Landwirtschaftsflächen gewidmet sein bzw. müsste eine entsprechende Umwidmung erfolgen. Grundsätzlich bieten sich Altstandorte, d.h. ehemalige, nicht mehr genutzte Industrie- und Gewerbeflächen, für die Biomasseproduktion an, da bei derartigen Standorten in den meisten Fällen schon der Verdacht auf Bodenverunreinigungen eine „höherwertige" Nutzung verhindert. Selbst auf tatsächlich kontaminierten Standorten kann in Abhängigkeit von Ausmaß und Art der Bodenverunreinigungen der Anbau von Energiepflanzen eine sinnvolle Alternative sein. Im Zuge der Sanierung von Altablagerungen (Deponien) werden diese in vielen Fällen mit einer Oberflächenabdichtung versehen. Bei entsprechender Projektierung könnte mit vergleichsweise geringem Zusatzaufwand die über der Abdichtungsschicht notwendige Rekultivierungsschicht so ausgelegt werden, dass ein Aufwuchs energetisch nutzbarer Pflanzen ermöglicht wird. Entsprechende Flächenpotentiale wären jedenfalls vorhanden: Im Jahr 2004 wurde der Bestand an industriellen und gewerblichen Brachflächen in Österreich in einer Studie des Umweltbundesamtes auf bis zu 130 km² geschätzt. Jedes Jahr fallen im Schnitt weitere 11 km² Industrie- und Gewerbeflächen brach. Obwohl lediglich bei rund 15 % dieser Flächen der Verdacht auf Kontamination besteht, wird nur ein geringer Teil wiederverwertet.

Nachstehend sind die o.g. flächenschonenden Bioenergienutzungen noch einmal aufgelistet:

- Verwertung von Biomasse aus der Landschafts- und Kommunalpflege, wobei auf eine optimale, technische Umsetzung (Wahl eines sinnvollen Substratmixes, hydrolytische Vorbehandlung, Herstellung von Energie und Kompost) zu achten ist.
- Einsatz von Abfällen (Lebensmittelabfälle, Biomasse aus der Kommunalpflege)

[44] Nebenprodukt beim Anbau von Getreide, Ölsaaten und div. anderer Kulturen
[45] nach Hochrechnungen des Umweltbundesamt (auf Datenbasis der Energie-control 2011) werden aktuell nur rund 1,3 % des heimischen Wirtschaftsdüngeranfalls in Ökostromanlagen verwertet
[46] z.B. versalzte Flächen, Flächen mit einem geringen Gehalt an organischer Substanz, sowie stark erodierte Flächen
[47] Flächen, die aufgrund ihrer starken Bodenverschmutzung ungeeignet für den Anbau von Lebens- und Futtermitteln sind

download unter www.biologiezentrum.at

- Einsatz von Wirtschaftsdüngern, Stroh aus der Landwirtschaft[48]
- kaskadische Nutzung nachwachsender Rohstoffe[49]
- Verwertung von Biomasse aus kontaminierten bzw. degradierten Standorten

UMWELTVERTRÄGLICHE BIOMASSE-ANBAUSYSTEME

Da die jeweilige Form der Flächennutzung eine hohe Umweltrelevanz besitzt, leistet auch der Einsatz **innovativer Biomasse-Anbausysteme** einen wichtigen Beitrag zur Minderung problematischer Auswirkungen der Bioenergieproduktion auf die Umwelt.
Möglichkeiten einer umweltfreundlichen Biomasseproduktion bieten beispielsweise **„integrierte Fruchtfolgesysteme“**, die durch entsprechende Fruchtfolgewechsel die Erzeugung von Nahrungs- und Futtermitteln sowie von nachwachsenden Rohstoffen zur stofflichen oder energetischen Verwertung auf denselben Flächen ermöglichen. Zudem können durch den energetischen Einsatz von Mischkulturen, Ackerfutterbau, mehrjährigen Kulturen und dem Aufwuchs von Blühstreifen wichtige Beiträge zur Erhaltung der biologischen und strukturellen Vielfalt von Agrarlandschaften geleistet werden. Darüber hinaus wird durch den sparsamen Einsatz von Dünge- und Pflanzenschutzmitteln und der geringen Bodenbearbeitung von nachhaltigen Nutzungsformen der Wasserhaushalt positiv beeinflusst und zur Erhaltung bzw. zum Aufbau des Humus- und Kohlenstoffgehalts landwirtschaftlicher Böden beigetragen, was auch aus Klimaschutzsicht positiv zu bewerten ist (vgl. BFN 2010).

Nachstehend sind einige Beispiele für Möglichkeiten von naturverträglichen Biomasse-Nutzungsformen angeführt[50]:

- Einsatz mehrjähriger pflegearmer Kulturen, die einen geringen bis keinen Betriebsmitteleinsatz und wenig Bearbeitungsschritte benötigen (pos. Auswirkungen auf Bodenfruchtbarkeit/ biologische Vielfalt)
- Einsatz von humusaufbauenden Zwischenfrüchten (pos. Auswirkungen auf Bodenfruchtbarkeit)
- Einsatz von Mischkulturen und Blühstreifen (Beitrag zur biologischen Vielfalt)
- Einsatz integrierter Fruchtfolgen, die nicht nur Energiepflanzen umfassen (Beitrag zur biologischen Vielfalt und zur Erhaltung der Bodenfruchtbarkeit)
- Einsatz standortangepasster Kulturarten und Anbauverfahren
- Energetische Verwertung extensiv genutzter Kurzumtriebsplantagen, die Kulturlandschaften als Gehölzstrukturen aufwerten

Durch die Umsetzung der o.g. Maßnahmen lassen sich Synergieeffekte zwischen heimischer Bioenergieproduktion und dem Natur- und Umweltschutz erzielen. Insbesondere im Biogassektor besitzt der Einsatz alternativer Rohstoffe großes Potenzial. Um derartige Nutzungssysteme forcieren und langfristig etablieren zu können, müssten aber über attraktive Energievergütungen oder landwirtschaftliche Fördersysteme entsprechende Anreize geschaffen werden.

MOBILISIERUNG LANDWIRTSCHAFTLICHER FLÄCHEN DURCH ERNÄHRUNGSUMSTELLUNG UND BESEITIGUNG DER EIWEISSLÜCKE

Aufgrund des hohen, durchschnittlichen Fleischkonsums der ÖsterreicherInnen, (welcher über den für die Gesundheit optimalen Werten liegt), sowie der hohen Rindfleisch-Exportmengen besteht in Österreich ein hoher Bedarf an eiweißhältigen Futtermitteln. Wie schon erwähnt, können laut Kolar (2011) derzeit nur 40 % des österreichischen Eiweißfuttermittel-Bedarfs durch den heimischen Anbau gedeckt werden. Der Rest wird vorwiegend aus dem Import von knapp 500.000 Tonnen Soja(schrot) gedeckt, und zwar aus den USA, sowie aus Argentinien und Brasilien, wo der Ausweitung des Sojaanbaus laufend Regenwaldflächen zum Opfer fallen.
Gleichzeitig gehen auch gut 50 % der österreichischen Getreideproduktion als Futtermittel in die Viehzucht. Aus den Untersuchungen von Kolar (2011) lässt sich ableiten, dass bei der Produktion von Biodiesel und Bioethanol genug eiweißhältige Futtermittel (Rapskuchen und „Actiprot“ aus Pischelsdorf) als Koppelprodukte anfallen, um bis zu 260.000 Tonnen Sojaschrot(importe) zu ersetzen.[51] Dies ist ein wesentlicher Beitrag zum Klimaschutz und zum Erhalt der Artenvielfalt. Gleichzeitig kann aber laut einer Presseaussendung der Statistik Austria (2010)[52] der österreichische Bedarf an pflanzlichen Ölen überhaupt nur zu 27 % aus der heimischen Landwirtschaft gedeckt werden. Nicht nur für die Treibstoffproduktion, sondern für die Ernährung und stoffliche Verwertung werden große Mengen an Ölen importiert, wie z.B. Palmöl und Sojaöl aus Regenwald abholzenden Ländern.[53]

Zu einer verstärkten Nutzbarmachung landwirtschaftlicher Rohstoffe für die energetische Verwertung, könnte beispielsweise eine **Umstellung** der **Ernährungsgewohnheiten** hin zu einer ausgewogeneren Ernährung in Österreich beitragen. So kamen Zessner et al. (2011) zu dem Schluss, dass

[48] allerdings mit Auflagen bezüglich des Ausmaßes der Entnahme!
[49] Nacheinander Schaltung energetischer und stofflicher Nutzung, z.B. werden vegetative und generative Teile ein und derselben Pflanze unterschiedlich verwertet
[50] vgl. BFN (2010)
[51] Wobei es keine Zahlen gibt, wie viel von diesen Futtermitteln exportiert werden.
[52] siehe *http://www.statistik.at/web_de/presse/045166*
[53] *http://www.greenpeace.org/austria/de/themen/urwaelder/probleme/abholzung/biotreibstoffe/biodiesel_inland/*

download unter www.biologiezentrum.at

durch eine Änderung der Ernährung nach den Empfehlungen der DGE (Deutsche Gesellschaft für Ernährung)[54] eine Selbstversorgung Österreichs mit Nahrungsmitteln möglich wäre. Diese Ernährungsumstellung würde den Bedarf an Acker- und Grünlandflächen für die Lebensmittelherstellung bei gleichbleibender Produktionsintensität um 30 % senken. Somit würde die Selbstversorgung der österreichischen Bevölkerung mit Lebensmitteln rund 83 % der vorhandenen Ackerfläche und knapp 60 % der heimischen Grünlandflächen in Anspruch nehmen (Referenzzeitraum 2001 – 2006). Auf den restlichen Acker- und Grünlandflächen könnten landwirtschaftliche Erzeugnisse für die energetische und industrielle Produktion bzw. für den Export hergestellt werden (Zessner et al. 2011). Für die Bioenergieproduktion stünden in Österreich demnach viele Grünlandflächen zur Verfügung, deren Aufwuchs in Biogasanlagen Verwertung finden könnte.

Schlussendlich stellt sich die Frage, ob es nicht sinnvoller wäre, in Österreich mehr Ölsaaten für die Ernährung der österreichischen Bevölkerung (und die stoffliche Verwertung, z.B. in der Kosmetikindustrie) anzubauen, und dabei aus den Nebenprodukten der Speiseölgewinnung ebenfalls eiweißhaltige Futtermittel zu gewinnen, welche Soja(schrot) ersetzen können und gleichzeitig den Import von Palmöl reduzieren. Würde man zudem (auch von Seiten der EU) die Fleischproduktion weniger stark fördern, und dafür bewusstseinsbildende Maßnahmen in Richtung einer gesünderen Ernährung der Bevölkerung forcieren, so könnte Österreichs ökologischer Fußabdruck gesenkt und unsere Ernährungssicherheit und Energieautarkie durch freiwerdende Flächenpotentiale deutlich gestärkt werden.

[54] Die DGE empfiehlt: reduzierter Konsum von Fleisch, Eiern; leichte Steigerung des Verzehrs von Milch- und Milchprodukten; Steigerung des Verzehrs an stärkehaltigen Nahrungsmitteln (Reis, Getreide, Kartoffeln); deutliche Erhöhung des Verzehrs an Gemüse und Obst

download unter www.biologiezentrum.at

KAPITEL 4: FORSTLICHE BIOMASSE

RELEVANTE FAKTEN

Wald ist mit über 47 % der Bundesfläche das dominierende Ökosystem in Österreich. Die Österreichische Waldinventur weist eine stetige Zunahme der Waldfläche auf (in den 60iger Jahren betrug sie vergleichsweise 44 %).

Österreichs Waldfläche nimmt jährlich um etwa 4.000 ha zu. Ausgedrückt in Vorratsfestmetern (Vfm) wuchs der österreichische Holzvorrat von der Periode 1992/96 bis zur Periode 2007/2009 von 988 auf 1135 Millionen Vfm, also um ca. 15 %. Holzbasierte Biomasse trug im Jahr 2009 ca. 10,3 % (139 PJ) zur Deckung des österreichischen Energiebedarfs (bzw. Bruttoinlandsverbrauch) bei. Der österreichische Biomasseverband geht davon aus, dass die energetische Nutzung bis 2020 auf 170 PJ angehoben werden kann. Dazu soll u.a. der Holzeinschlag in Österreich von 19,6 Mio. FMe (Festmeteräquivalent) im Jahr 2009 bis 2020 auf 24,3 Mio. erhöht werden. Eine weitere Million FMe soll aus der Steigerung des zusätzlichen Holzaufkommens (wie Strauchschnitt, Altholz etc.) von 6,6 Mio auf 7,7 Mio FMe bis 2020 kommen. Eine Studie des BMLFUW (2009) geht von ähnlichen, nachhaltig erwirtschaftbaren Potentialen bis 2020 aus.

Nach den aktuellen Zahlen des BFW (BUNDESFORSCHUNGS- UND AUSBILDUNGSZENTRUM FÜR WALD, NATURGEFAHREN UND LANDSCHAFT 2012) werden in Österreich etwa zwei Drittel – ca. 20 von 31 Millionen Festmeter (Fme) – des jährlich nachwachsenden Holzes geerntet. Zusätzlich fallen ca. 8 Millionen Fme Holz außerhalb des Waldes an. Direkt energetisch genutzt werden in Österreich etwa 4 Millionen Fme Hackgut und 7 Millionen Fme Brennholz, wobei die Brennholzmenge schon seit zwei Jahrzehnten stagniert.

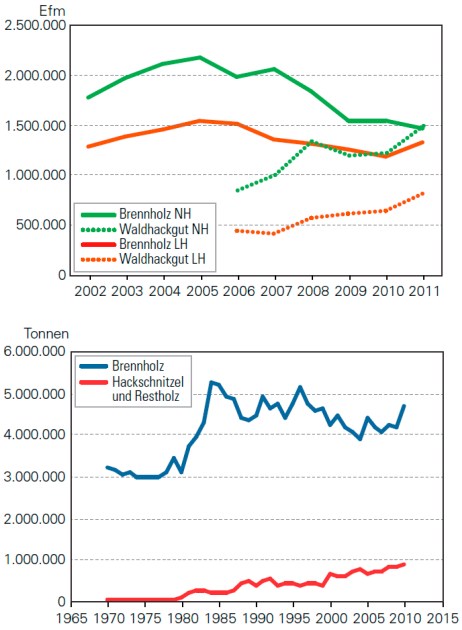


Abb. 14 und 15: Entwicklung des österreichischen Energieholzeinschlags und des Energieholzverbrauchs, Quelle: BFW 2012

download unter www.biologiezentrum.at

Inklusive Neben- und Abfallprodukten werden 24 Millionen Fme energetisch genutzt[55]. Gleichzeitig werden in Österreich 25 Millionen Fme Holz stofflich verwertet[56], wovon etwa 10 Millionen Fme importiert werden (müssen). Tendenz steigend. Denn Österreich hat eine starke Papier-, bzw. Holzindustrie, welche ihre Produkte auch ins Ausland exportiert.

Aus dem österreichischen Wald wären unter Berücksichtigung ökologischer Aspekte bis zu 28 Millionen Fme Holz jährlich gewinnbar (Sauberer et al. 2007). Zurzeit scheitert die Nutzung weiterer Holzreserven zu energetischen Zwecken aber an mehreren Faktoren:

Die oben genannten, ungenutzten Holzreserven liegen größtenteils in den kleinstrukturierten Wäldern von LandwirtInnen und Privatpersonen, die zusammen etwa 50 % der heimischen Wälder besitzen[57]. Die mehr als 170.000 privaten KleinwaldbesitzerInnen in Österreich sind zudem eine heterogene Gruppe mit den unterschiedlichsten Interessenslagen. Etwa 71.500 WaldbesitzerInnen mit einer Waldfläche von 833.000 Hektar haben laut einer Studie von WWF und den österreichischen Bundesforsten (2006) eine geringe fachliche Kompetenz und ein geringes Interesse am Wald.[58] Die 20% des österreichischen Waldes, die als Schutzwald dienen, sind zu mehr als einem Drittel überaltert und bedürften einer Verjüngung. Ein Hauptgrund ist der starke Wildverbiss bei Jungpflanzen. Aufgrund der oft schwer zugänglichen Lagen ist eine gezieltere Bewirtschaftung jedoch kostenintensiv.
Das größte Potenzial des ungenutzten laufenden Holzzuwachs und der Durchforstungsrückstände ist also technisch und wirtschaftlich nur schwer ausschöpfbar.

Laut aktueller österreichischer Waldinventur (ÖWI) des Bundesforschungs- und Ausbildungszentrum für Wald, Naturgefahren und Landschaft, haben die Bundesforste und die großen Forstbetriebe in den letzten Jahren bereits mehr Holz geschlagen als in ihren Bereichen zugewachsen ist (BFW 2011). Sie können ihren Einschlag also nicht mehr steigern, sondern müssten diesen für eine nachhaltige Waldbewirtschaftung sogar zurücknehmen.

Laut Umweltbundesamt (2008) kann der gesamte heimische Holzvorrat (unter Rodung aller österreichischen Waldflächen) den österreichischen Primärenergiebedarf übrigens für gerade einmal sechs Jahre decken.

All diese Fakten zeigen, dass Holz, trotz des kontinuierlichen Zuwachses an Waldflächen in Österreich, eine weitgehend ausgeschöpfte Ressource ist.

Zudem kämpfen einige Biomasseanlagen trotz Förderungen mit massiven, wirtschaftlichen Problemen. Als Ursache dafür ist einerseits der Scheitholzanteil zu nennen, welcher in Österreich trotz steigender Nachfrage innerhalb der letzten zwei Jahrzehnte nicht wesentlich gesteigert werden konnte. Andererseits wurden durch die Ökostromförderung (zu) viele Biomasse-KWK-Anlagen in Betrieb genommen. Diese verfeuern heute verbreitet Rinde, Hackschnitzel, Waldhackgut und Industrierestholz.

Dieser Umstand macht auch die Nutzung von Blatt-/Nadel-, Ast- und Wipfel-Material, attraktiv, das bislang bei der Holzernte zu einem großen Teil im Wald belassen wurde (sog. Vollbaumernte). An sensiblen Standorten kann eine routinemäßige Vollbaumernte zu einem Nährstoffmangel im Boden führen. Die Erntetechnik bedingt jedenfalls eine Verringerung der organischen Substanz im Boden und verursacht damit eine Abnahme von Wasserspeicherkapazität und Bodenfeuchte heimischer Waldböden. Durch Vollbaumernten besteht auch das Risiko, dass sich der Totholzanteil im Wald langfristig verringert. Auch wenn die Vollbaumernte nicht gleichzeitig eine Totholznutzung bedeutet, werden in der Praxis auch abgestorbene oder absterbende Bäume als Biomasse mit genutzt (vgl. Pro Silva Austria).

TOTHOLZ (BIOTOPHOLZ):

Totholz erfüllt zahlreiche ökologische Funktionen. Einerseits stellt es wichtigen Lebensraum für zahlreiche Tier- und Pflanzenarten heimischer Waldökosysteme dar, so zählen rund 1.400 Käferarten und knapp 2.000 Pilzarten Österreichs zu Totholzbewohnern (Sauberer et al. 2007). Durch die Erhöhung der biologischen und strukturellen Vielfalt von Wäldern, leistet Totholz einen wichtigen Beitrag um Kalamitäten von Forstschädlingen zu minimieren. Zudem ist Totholz auch ein bedeutender Nährstoff-, Kohlenstoff- und Wasserspeicher, was insbesondere vor dem Hintergrund der zunehmenden Klimaerwärmung immer mehr an Bedeutung gewinnt (Krüger et al. 2012). So nimmt die Waldgefährdung durch klimawandelbedingt erhöhte Schädlingspopulationen, Trockenstress, Sturmschäden und Waldbrandrisiken zu. Durch die Stabilisierung des Wasserhaushaltes und den Erhalt der biologischen Vielfalt erhöht Totholz die Resilienz von Waldökosystemen gegenüber dem Klimawandel.

Die Totholzmenge von Waldgesellschaften hängt neben der Bewirtschaftungsform von einer Reihe an verschiedenen Faktoren ab, wie etwa Baumartenzusammensetzung, Stand-

[55] Die Auswertung der unterschiedlichsten Datenquellen (FHP-Holzbilanz, Energiebilanz, Außenhandelsstatistik, Biomasseheizungserhebung, Branchenberichte, etc.) lässt abschätzen, dass im Jahr 2010 in Österreich 24,3 Mio. Festmeter - äquivalent (FMe) Holz (inkl. Lauge als Nebenprodukt der Zellstoffproduktion) energetisch verwertet wurden. Davon entfallen 7,6 Mio. FMe auf Brennholz, 2,1 Mio. FMe auf Presslinge (Pellets und Briketts), 4,2 Mio. FMe auf Hackgut, 3,7 Mio. FMe auf (Industrie-)Restholz und Sägennebenprodukte, 2,9 Mio. Fme auf Rinde sowie 3,8 Mio. FMe auf Lauge. *http://bfw.ac.at/050/pdf/BFW-Praxisinfo%2028_2012_KL.pdf*
[57] für die Papier- und Plattenproduktion
[58] *http://www.lebensart.at/geht-uns-das-holz-aus*
[59] Potenziale der Biomassenutzung aus dem Österreichischen Wald unter Berücksichtigung der Biodiversität (2006) von WWF und österr. Bundesforste

download unter www.biologiezentrum.at

orteigenschaften (Exposition, Höhenlage, Nährstoffhaushalt/ Wüchsigkeit) und Altersstruktur. Zur Sicherung der ökologischen Funktionen unserer Wälder ist jedenfalls ein bestimmter Totholzanteil erforderlich (vgl. Österreichische Bundesforste 2008).

Nach Sauberer et al. (2007) lässt sich für den Erhalt der Waldbiodiversität kein allgemeiner Schwellenwert hinsichtlich der Totholzmenge angeben, da je nach Art unterschiedliche Mengen an abgestorbenem Baummaterial benötigt werden. Bezogen auf den Biosphärenpark Wienerwald empfiehlt die Studie für ein nachhaltiges Waldbiomassemanagement im Biosphärenpark Wienerwald einen Anteil von 5 bis 10 % des Vorrats als Totholzanwärter bzw. Totholzbäume stehen zu lassen, um ausreichend Lebensräume für totholzbewohnende Organismen bereitzustellen. Auch laut BFW (2011) sollte sich die Totholzmenge in Wäldern (stehend und liegend) im Optimalfall auf 10 % des stehenden Vorrats (bzw. 33m³/ha) belaufen. Zudem sollte die Verteilung der Totholzmengen einen mosaikartigen Charakter aufweisen, wie dies auch in Naturwaldreservaten der Fall ist. Wichtig ist in diesem Zusammenhang auch, dass die einzelnen Totholzstrukturen nicht zu weit auseinander liegen, um auch für Arten mit geringer Mobilität zugänglich zu sein (Österreichische Bundesforste 2008).

Im österreichischen Ertragswald beträgt das Totholzvolumen durchschnittlich rund 20 Vfm/ha bzw. rund 6 % des stehenden Vorrats, und liegt damit eigentlich gar nicht so weit unter dem Optimalwert (33 Vfm/ha bzw. 10 %). Bei näherer Betrachtung wird aber ersichtlich, dass die Totholzmenge in heimischen Ertragswäldern relativ ungleichmäßig verteilt ist. Während Bergwälder oft sehr hohe Totholzausstattungen aufweisen, besitzen Wirtschaftswälder, die im Mühl- und Waldviertel, Alpenvorland und im sommerwarmen Osten situiert sind, oft unterdurchschnittlich niedrige Totholzanteile. Generell nehmen die Totholzvorräte von den Tieflagen bis in montane/hochmontane Lagen kontinuierlich zu. Erfreulicherweise ist die Totholzausstattung heimischer Wälder jedoch im Durchschnitt, durch geänderte Bewirtschaftungsmethoden und entsprechende Förderprogramme, in den letzten Jahren wieder angestiegen (BFW 2011).

WÄRMEBEDARF UND KLIMASCHUTZ

TRENDS BEIM WÄRMEBEDARF IN ÖSTERREICH

Der Raumwärmebedarf wird durch thermische Sanierungen und neue Baustandards – ausgehend von der Energie-Effizienz-Richtlinie (*2012*/27/EU) und der EU-Gebäude-Richtlinie (2010/31/EU) – in Österreich sinken. Der Wärmebedarf insgesamt wird aber nach den Szenarien der TU Wien (Kalt et al, 2008) auch 2050 noch eine relevante Größe sein. Biomasse wird also auch weiter im Wärmebereich benötigt werden, wo sie derzeit auch am wirtschaftlichsten einsetzbar ist, insbesondere dann, wenn die Wärme ganzjährig benötigt wird, wie z.B. in diversen Produktionsbetrieben. Umso höher die Sanierungsrate bei bestehenden Gebäuden ist, (dieser Wert liegt derzeit bei 0,8 % und sollte nach Experteneinschätzung auf 2 %, besser 3 %, angehoben werden) desto eher wird man die notwendige Heizenergie für Raumwärme aus erneuerbaren Energien (mit heimischer Herkunft) abdecken können. Wird die Sanierungsrate von zumindest 2 % nicht erreicht, wird man noch lange auf Erdgas, Heizöl und nicht nachhaltige Forstwirtschaft bei der Deckung des österreichischen Heizwärmebedarfs angewiesen sein.

HOLZ UND KLIMASCHUTZ

Laut BFW (2012) „hat Holz bei gleicher Heizleistung einen deutlich höheren CO_2-Ausstoß als fossile Energieträger. Erdgas emittiert 0,20 kg CO_2 pro kWh und Heizöl 0,27 kg. Der Wert für Holz liegt bei rund 0,36 kg und ist in etwa gleich hoch wie für Braun- und Steinkohle. Die Energieeffizienz pro emittiertem Kohlenstoff ist also bei Holz deutlich geringer als bei fossilem Gas oder Öl. Steigende energetische Nutzung von Holz als Ersatz von Erdgas und Heizöl führt damit kurzfristig zu einem Anstieg des CO_2-Gehaltes der Atmosphäre.

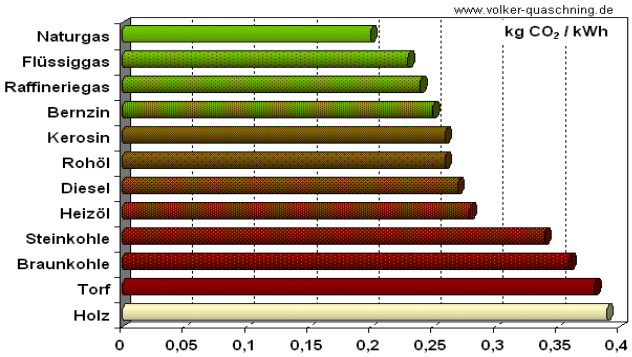


Abb.16: Spezifische Kohlendioxidemissionen verschiedener Brennstoffe
Quelle: Quaschning (2013)[59]

Das spricht nicht gegen die energetische Nutzung von Holz als einem erneuerbaren Energieträger, wenn nach dem Holzeinschlag wieder aufgeforstet wird, aber dem Klimaschutz ist bei einer stofflichen Verwertung von Holz prinzipiell mehr gedient als bei dessen Verfeuerung, weil bei einer stofflichen Verwertung (als Baumaterial, Möbel, Papier, etc.) der im Holz gespeicherte Kohlenstoff über längere Zeiträume als bei einer energetischen Verwertung gebunden bleibt. Deshalb sollte Holz einer sog. kaskadischen Nutzung unterzogen werden, bei der vorwiegend Neben- und Abfallprodukte der Holznutzung einer energetischen Verwertung zugeführt werden.

[59] *http://www.volker-quaschning.de/datserv/CO2-spez/index.php*

download unter www.biologiezentrum.at

KAPITEL 5: FORDERUNGSKATALOG

ALLGEMEIN

- Solange mehr als eine Milliarde Menschen unter- oder mangelernährt sind, haben sich Importe von Agrargütern zur Energiegewinnung oder zur (Über)Produktion von Fleisch dem „Menschenrecht auf Nahrung" unterzuordnen. Das eigene Wirtschaften als reiches Land sollte weder direkt noch indirekt zu einer Preiserhöhung von Grundnahrungsmitteln im Ausland führen, welche in der Folge Menschen mit geringer Kaufkraft in Bedrängnis bringt. Auch das klimaschädliche Abbrennen von artenreichem Regenwald unter der potentiellen Vertreibung indigener Volksgruppen sollte durch die eigene Wirtschaftsweise NICHT forciert werden. Österreich importiert große Mengen an Getreide, Mais und Ölsaaten für die Biotreibstoffproduktion, sowie Öle (wie z.B. Palmöl) für den Lebensmittelbereich und die stoffliche Verwertung und große Mengen an Futtermitteln aus regenwaldreichen Ländern mit einer teilweise hungernden Bevölkerung. Negative Effekte auf das „Recht auf Nahrung" und für den Klimaschutz können dabei nicht ausgeschlossen werden (,auch wenn für die importierten Güter nicht direkt Land konvertiert wurde). Ein weiterer Ausbau der Biotreibstoff- und der Biogasproduktion auf Basis von Ackerfrüchten ist unter diesen Umständen anzulehnen.
- Die Ernährung(ssicherheit) der österreichischen Bevölkerung durch die heimische Landwirtschaft ist in Zeiten des Klimawandels zu erhöhen und nicht zu erniedrigen. Dazu gehören auch faire Abgeltungen für die hochwertigen Produkte und Leistungen der landwirtschaftlichen Betriebe in Österreich, welche deren Überleben besser absichern als bisher. Förderungen sollen gleichzeitig so gestaltet sein, dass sich die Nutzung von Bioenergie zunehmend auf nachhaltig erwirtschaftbare Energiepflanzen- und Reststoffpotenziale beschränkt, die heimische Lebens- und Futtermittelproduktion attraktiver, sowie die Fleischproduktion auf Sojabasis weniger attraktiv wird als bisher. Importe von Biomasse zur Energiegewinnung, insbesondere von Ackerfrüchten, sollten nicht nur nach ökologischen, sondern auch nach ethischen Gesichtspunkten einer Prüfung unterzogen werden.
- Zusätzlich hat sich die Nutzung von Biomasse zur Energiegewinnung an den Zielsetzungen der Biodiversitätskonvention, der Fauna-Flora-Habitat-Richtlinie, sowie den Naturschutzgesetzen der Bundesländer und generell an einer nachhaltigen land- und forstwirtschaftlichen Nutzung zu orientieren.

ENERGIERAUMPLANUNG

- Es sollten Planungsgrundlagen für die Umsetzung gesamtregional, nachhaltiger Energiestrategien entwickelt

download unter www.biologiezentrum.at

werden, welche sich verstärkt an den vor Ort anfallenden Biomasseressourcen und der lokalen Energienachfrage orientieren und dabei folgende Faktoren berücksichtigen:

- (möglichst lokale) Biomassebereitstellung, bzw. -verfügbarkeit, (bezüglich Mix und Menge im Jahresverlauf)
- Lokale Energienachfrage (bezüglich Art und Menge im Jahres- und auch tageszeitlichen Verlauf)
- direkte und indirekte Emissionen für die Errichtung und den Betrieb,
- Beurteilung der Gesamteffizienz,
- Substitutionseffekte betreffend Primärenergie und Emissionen,
- Flächenbedarf für einen nachhaltigen Betrieb oder Netzausbau
- sowie ökologische, ökonomische und soziale Nachhaltigkeitskriterien für Anlage und Biomassebereitstellung.

RAUMORDNUNG – ERHALT FRUCHTBARER BÖDEN FÜR DIE LANDWIRTSCHAFT

➔ Bund, Länder und Gemeinden sollten gemeinsam eine Strategie entwickeln und umsetzen, durch welche die Zielsetzung der österreichischen Nachhaltigkeitsstrategie in punkto (eines niedrigeren) Flächenverbrauchs[60] erreicht werden kann. Auf Basis der Evaluierung existierender Instrumente und Maßnahmen sollen in der Strategie planungsrechtliche und raumordnerische Maßnahmen, sowie marktwirtschaftliche und fiskalpolitische Instrumente Eingang finden.

➔ Zur Hintanhaltung der kontinuierlichen Abnahme heimischer Landwirtschaftsflächen sollten konkret folgende Maßnahmen umgesetzt werden:

- Sanierung und Nutzung ehemaliger Industrie- und Gewerbestandorte vor einer etwaigen Neuwidmung bzw. Neuerschließung von Bauland („Brachflächenrecycling“)
- Revitalisierung von Flächen im Siedlungsbereich
- Reduktion von Baulandüberhängen und Mobilisierung von ungenutztem Bauland
- Erhöhung der Bundes-Bodenwertabgabe
- Berücksichtigung von Raumordnungs- und Umweltschutzkriterien bei der Wohnbauförderung
- Neubewertung „negativer“ finanzieller Zuschüsse, die die Flächeninanspruchnahme indirekt fördern
- kein Zugriff auf landwirtschaftliche Flächen für die Schaffung von zusätzlichem Bauland durch Gemeinden, die über Baulandreserven verfügen

➔ Grundsätzlich sollte bei allen Planungsvorhaben eine Bewertung von Bodenfunktionen durchgeführt werden, um fruchtbare ertragreiche Böden, sowie seltene, schützenswerte Böden vor einer Bebauung zu bewahren. Für den etwaigen Verlust von Bodenfunktionen durch Planungsvorhaben sind Ausgleichsmaßnahmen in Planungsprozessen verbindlich festzulegen.

BIOGASPRODUKTION

➔ Intelligente, bzw. integrierte Nutzungssysteme (Amon et al, 2008), innovative Vergärungstechniken und eine Verbreiterung des Substratmixes von Biogasanlagen sind von der Forschung bis zur Umsetzung wesentlich stärker zu fördern als bisher.

➔ Neben der gezielten Forschungsförderung sollte über das **Ökostromgesetz** lenkend in den Substratmix von geförderten Biogasanlagen eingegriffen werden. Das Konzept über die Rohstoffversorgung der ersten fünf Jahre, welches jetzt schon vorgelegt werden muss, sollte zu diesem Zweck weitreichendere Bedingungen erfüllen müssen, als nur eine ausreichende Verfügbarkeit von (irgendwelchen biogenen) Rohstoffen zu gewährleisten.

➔ Bei der Erstellung des Rohstoffkonzeptes ist dazu verpflichtend zu prüfen, ob in der Nähe der Anlage regelmäßig Wirtschaftsdünger, Landschaftspflegematerial (z.B. Mähgut wertvoller Magergrünlandflächen, anfallende Biomasse aus Neophyten-Management) oder verwertbare Zwischenfrüchte aus der Landwirtschaft anfallen, die unter Beachtung eines ökonomisch akzeptablen Gasmindestertrages ebenfalls in den Substratmix einbezogen werden können. Mögliche Kooperationen mit ÖBf, ÖBB bei der Nutzung von Pflegematerial sind zu prüfen.

➔ Die Vergärung von Wirtschaftsdüngern in Biogasanlagen ist gezielt durch entsprechende Anreizsysteme zu

[60] Wichtige Zielsetzung der österreichischen Nachhaltigkeitsstrategie (Bmlfuw 2002) ist es den Verbrauch von Bau- und Verkehrsflächen von ursprünglich 25 ha pro Tag im Jahr 2002 bis 2010 auf 2,5 ha täglich zu reduzieren

download unter www.biologiezentrum.at

fördern, um Nachteile wie den geringen energetischen Output von Gülle und Festmist abfedern zu können. Beispielsweise ist in Anlehnung an das Erneuerbare Energien Gesetz Deutschland (2009) ein „Güllebonus" im österreichischen Ökostromgesetz vorzusehen.

- ➔ Der Aufwuchs von Biodiversitätsflächen, Nützlings- und Blühstreifen von Grünland und Ackerland, die in die ÖPUL Maßnahme „Umweltgerechte Bewirtschaftung von Acker- und Grünlandflächen"[61] eingebunden sind, kann für die energetische Nutzung in Biogasanlagen herangezogen werden, wenn die landwirtschaftliche Nutzung (z.B. Mahd) für die Erhaltung dieser Flächen erforderlich ist. Das gleiche sollte für Flächen, die in die Maßnahme „Untersaat Mais" eingebunden sind, gelten. Dabei sind jedoch die Biodiversität fördernde Mähzeitpunkte einzuhalten.
- ➔ Die Kofermentation von Abfall bzw. Reststoffen (insbesondere auch von Landschaftspflegeheu ökologisch wertvoller Flächen) ist mit höheren Tarifen zu fördern, da diese Rohstoffe nicht in Konkurrenz zur Lebensmittelproduktion stehen. So könnten geringere Methanerträge entsprechend abgegolten werden.
- ➔ Zur Optimierung des Biogasertrages bei lokal angepasstem Substratmix sind dem Konzeptersteller unabhängige ExpertInnen kostenlos beizustellen, um ein auch ökonomisch darstellbares Konzept für die Rohstoffversorgung zu entwickeln.
- ➔ Anlagen, welche ausschließlich Mais als Rohstoff einsetzen, sind von der Förderung auszunehmen. Zudem ist die Förderung von wärmegeführten KWK-Biogasanlagen wesentlich besser zu stellen, als nicht wärmegeführte.
- ➔ Die Förderbedingungen sind im Laufe der technologischen Weiterentwicklung der Biogasproduktion jeweils so anzupassen, dass die Flächenkonkurrenz zwischen Biogas- und Lebensmittelproduktion auf ein Minimum reduziert wird.
- ➔ Die Erzeugung von Biomethan aus Biogas eröffnet dem Biogassektor ein umfangreiches Einsatzfeld. Auch hier sind durch geeignete Förderungsmaßnahmen Anreize zu schaffen. Biomethan kann in das bestehende Gasnetz eingespeist werden, und entweder später in Großanlagen zur Erzeugung von Spitzenstrom verwendet werden, oder als Treibstoff für gasbetriebene Fahrzeuge dienen.
- ➔ Ein Konzept über die Ausbringung und Lagerung von Biogasgülle und Fermentationsrückständen ist von Anlagenbetreibern vorzulegen. Um die Verlustemissionen bei Lagerung und Ausbringung der Gärrückstände so gering wie möglich zu halten, ist außerdem eine Adaptierung der Betriebsführung erforderlich (Lagerung im gasdichten Nachgärbehälter und im Endlager mit Abdeckung; bodennahe Ausbringungstechnik/ direkte Einarbeitung in den Boden).

BIOKRAFTSTOFFPRODUKTION

- ➔ Österreich soll konventionelle, fossile Kraftstoffe lediglich durch solche Mengen an Biokraftstoffen substituieren, wie es die EU-Vorgaben verlangen. Gleichzeitig soll Österreich sich auf EU-Ebene gegen Substitutions-verpflichtungen und für die Einführung ökologischer UND sozialethischer Regelungen für Biomasseimporte und für einen europäischen Futtermittel- und Eiweißplan einsetzen.
- ➔ Die Biotreibstoffnutzung sollte rasch zu land- und forstwirtschaftlichen Betrieben gelenkt werden, wie z.B. durch eine regionale Speiseölnutzung für land- und forstwirtschaftliche Maschinen. Dies schont Böden vor Verschmutzung mit fossilen Treibstoffen, verringert Transportkosten und erhöht die Autarkie der österreichischen Lebensmittelproduktion.
- ➔ Importe von Ölsaaten für die Bioenergieproduktion sollen nicht erhöht, sondern schrittweise gesenkt werden. Eine Übererfüllung von EU-Vorgaben im Bereich Biotreibstoffe ist abzulehnen.
- ➔ Das Ziel von 10% erneuerbarem Energieanteil im Verkehr, welches die EU bis 2020 (zurzeit noch) vorgibt, soll **nicht** durch eine Ausweitung der Biokraftstoffproduktion erzielt werden, sondern durch den Ausbau des öffentlichen Verkehrs und die Erhöhung des Anteils Erneuerbarer Energien (insbesondere Photovoltaik und Windenergie) an der österreichischen Stromproduktion. Längerfristig kann Biomethan aus Rest- und Abfallstoffen die Biodiesel- und Bioethanolproduktion (aus Lebensmitteln) ersetzen, sowie ein Umstieg auf Elektromobilität (bei einem deutlich niedrigeren Anteil des motorisierten Individualverkehrs) einen Beitrag zum 10% Ziel beitragen.

ZUR DISKUSSION RUND UM E10:
In Österreich besteht KEINE Notwendigkeit für neuen Anlagen zur Produktion von Biodiesel oder Bioethanol, welche als Substrat Nahrungs- oder Futtermittel (Getreide, Mais, Ölsaaten...) einsetzen. Der zur Zeit in Pischelsdorf produzierte Anteil an Bioethanol, welcher nach Deutschland exportiert wird, sollte zumindest solange NICHT in Österreich genutzt werden, solange er zu wirtschaftlich darstellbaren Preisen in Nachbarländer exportiert werden kann, um nicht indirekt die Produktion an Biotreibstoffen in Europa weiter zu forcieren.

[61] Zielsetzungen der Maßnahme UBAG sind u.a. die Bewahrung traditioneller Kulturlandschaften durch die Erhaltung von Grünland und Landschaftselementen (z.B. Naturverträglicher Umgang mit Landschaftselementen; Anlage Nützlings- und Blühstreifen sowie Biodiversitätsflächen bei Ackerland auf mindestens 2 % der Fläche; bei Grünland dürfen auf zumindest 5 % der Mähflächen (ohne Bergmähder) maximal 2 Nutzungen pro Jahr erfolgen).

download unter www.biologiezentrum.at

KURZUMTRIEBSFLÄCHEN (KUF)

- Die Anlage von KUF hat im Rahmen einer allgemeinen Bewertung des jeweiligen Landschaftskontexts und unter Berücksichtigung von Landschaftsfunktionen zu erfolgen (keine Anlage in Gebieten mit geringen Jahresniederschlagsmengen und auf Böden mit niedriger Wasserspeicherkapazität; keine Anlage auf naturschutzfachlich wertvollen Landwirtschaftsflächen)
- Als Pflanzmaterial sind heimische und standortgerechte Laubgehölze heranzuziehen. Auf gentechnisch veränderte Sorten ist zu verzichten. Zusätzlich ist für die Anlage von KUF eine Vielzahl an unterschiedlichen Arten zu verwenden (Vermeidung von Monokulturen).
- Um die Umwandlung von Feuchtgebieten in Kurzumtriebsflächen zu vermeiden, sind diese österreichweit ex-lege zu schützen[62].
- Im Rahmen des neuen EU-Programms zur Entwicklung des ländlichen Raums ab 2014 sollte die nachhaltige Bewirtschaftung von standortgerechten Kurzumtriebsflächen explizit gefördert werden. (Kriterien siehe oben).
- Um die Konversion von extensiv bewirtschaftetem, artenreichem Grünland in Kurzumtriebsflächen zu vermeiden, ist die Erhaltung dieser Flächen durch bestehende (wie ÖPUL[63]) und künftige Förderprogramme sicherzustellen.

Auch im Rahmen der nationalen Umsetzung der EU-Agrarreform hat die **Bewahrung artenreicher Wiesen- und Weideflächen** eine wichtige Zielsetzung zu sein. Beispielsweise könnte die Ausgleichszulage für naturbedingte Nachteile[64] (Teil des LE-Programms 2007-2013), die im Berggebiet bereits einen wichtigen Beitrag zur Erhaltung der Grünlandwirtschaft leistet, so weiterentwickelt werden, dass die naturnahe Bewirtschaftung von Grünland gezielt gefördert wird.

NACHHALTIGE PRODUKTIONSFORMEN

- Kriterien für nachhaltige, förderwürdige Formen der Bioenergienutzung, welche flächen- und energieeffizient sind und Klimaschutz wie Biodiversität gleichermaßen berücksichtigen, sind zu definieren. Eine weitere Intensivierung der landwirtschaftlich genutzten Flächen, insbesondere in den Beckenlagen ist nicht zuletzt aus Grundwasserschutzgründen zu vermeiden.
- „Künstlich geschaffenes und natürliches Grünland mit großer biologischer Vielfalt“ und „Feuchtgebiete, inkl. Torfmoore“ sollten PRINZIPIELL ex lege vor einer Umwandlung geschützt werden.
- Erarbeitung eines Maßnahmenkataloges zur stärkeren Durchsetzung folgender Prioritätensetzung in der landwirtschaftlichen Produktion:
  - Ernährung • Futtermittel
  - Stoffliche Verwertung • Bioenergie
- Lebensmittel wie Getreide, Mais, Zuckerrüben und Ölsaaten sollten längerfristig NICHT mehr mit dem Ziel der Energiegewinnung angebaut werden. (Also nur mehr Nutzung von erntebedingten Überschüssen und Lebensmittelabfällen)
- Verstärkte Förderung nachhaltiger Bioenergieproduktionssysteme (z.B. Nutzung von Reststoffen, bisher ungenutztem Pflanzenmaterial, umweltverträgliche Anbausysteme). Möglichkeiten böten hier beispielsweise finanzielle Anreize („Boni“) für die energetische Verwertung von Landschaftspflegematerial und Gülle im Rahmen des österreichischen Ökostromgesetzes[65]. Zudem könnten innovative Anbausysteme und sonstige umweltverträgliche Formen der Substratgewinnung gezielt durch das heimische Agrarumweltprogramm gefördert werden.
- Identifizierung von Flächen auf denen die Bioenergieproduktion nicht in direkter Konkurrenz zur Nahrungs- und Futtermittelproduktion steht, beispielsweise durch einen forcierten Anbau von Energiepflanzen auf degradierten[66] bzw. auf (sanierten) kontaminierten[67] Flächen

---

[62] Auch gem. Nachhaltigkeitskriterien der RL 2009/28/EG sind Feuchtgebiete und Torfmoore von einer Nutzung zur Biokraftstofferzeugung ausgenommen bzw. dürfen nur dann wenn nachgewiesen wird, dass eine Nutzung für die Erhaltung der Flächen erforderlich ist bzw. diese die Fläche nicht beeinträchtigt oder den Naturschutzzwecken zuwider läuft Ausnahmefällen zur Produktion herangezogen werden)

[63] Österreichisches Agrarumweltprogramm

[64] Aktuell sieht die Ausgleichzulage in Österreich eine Besserstellung tierhaltender Betriebe vor, was indirekt einen Beitrag zur Grünlanderhaltung leistet

[65] Mit der Novellierung des Erneuerbare-Energien-Gesetzes (EEG) im Jahr 2009 wurde in Deutschland der so genannte „Güllebonus“ und Landschaftspflegebonus eingeführt

[66] z.B. versalzte Flächen, Flächen mit einem geringen Gehalt an organischer Substanz, sowie stark erodierte Flächen

[67] Flächen, die aufgrund ihrer starken Bodenverschmutzung ungeeignet für den Anbau von Lebens- und Futtermitteln sind

download unter www.biologiezentrum.at

EIWEISSLÜCKE

- Sojaimporte, insbesondere aus Südamerika, sind durch Erarbeitung und Umsetzung eines österreichischen (und europäischen) Eiweißplans rasch zu reduzieren, zum Schutz von Regenwald, Klima, Artenvielfalt und den Interessen sozial schwacher Bevölkerungsanteile.
- Um den globalen Klimaschutz zu unterstützen, ist ein österreichischer Eiweißplan auszuarbeiten, welcher den vermehrten Anbau von Ölsaaten in Österreich für die Ernährung und die stoffliche Verwertung mit der Produktion von eiweißhältigen Futtermitteln kombiniert. Das spart sowohl Importe von Sojaschrot und -öl, als auch von Palmöl und verhindert, dass Österreich durch Importe die Regenwaldabholzung forciert.
- Die Viehzucht, bzw. der Viehbestand soll sich stärker an den in Österreich produzierbaren Futtermittelmengen orientieren. Diese Maßnahme sollte durch eine verstärkte Bewusstseinsbildung in der Bevölkerung über den enormen Ressourcenverbrauch und die gesundheitlichen Folgen eines übermäßigen Fleischkonsums begleitet werden.

BIOENERGIENUTZUNG IM WALD

- Aus Klimaschutzsicht ist Holz vor allem stofflich, bzw. kaskadisch zu nutzen und zwar in Form möglichst langlebiger Produkte, z.B. als Baustoff, für Möbel, und Papier. Die Nebenprodukte können einer energetischen Verwertung zugeführt werden. Eine möglichst ökologische Holzbehandlung sollte gezielt forciert werden, um im Abfallstadium von Holzprodukten die thermische Nutzung zu erleichtern.
- Zusätzliche, **standortbezogene Nachhaltigkeitskriterien**[68] hinsichtlich Holzerntemengen und -methoden (wie z.B. Ausschlusskriterien für die Vollbaumernte für sensible Waldtypen) sind flächendeckend festzulegen, damit es zu keinen Schäden von Waldgesellschaften kommt und Waldökosystemleistungen, sowie forstliche Biomasseressourcen auch langfristig erhalten bleiben.
- Ökologisch verträgliche Biomassepotentiale zur energetischen Nutzung müssen für die jeweiligen Waldtypen und Nutzungsformen (Nieder- und Mittelwaldbewirtschaftung, Durchforstung, Vollbaumernte) eigens abgeschätzt werden.
- Bei der Waldbewirtschaftung ist auf eine vielfältigere und klimawandelgerechte Baumartenzusammensetzung zu achten. Primär soll auf Naturverjüngung gesetzt werden (Wald-/Wildproblematik), bei Aufforstungen sind ausschließlich heimische und standortgerechte Gehölze zu verwenden.
- Die Deckung des Heizbedarfs mit forstlicher Biomasse sollte sich (durch den sinkenden Heizbedarf pro Gebäude) von der Nutzung im Einfamilienbereich in Richtung Geschoßwohnbauten und industriellem Wärmebedarf verschieben. Als Umsetzungsinstrument wird eine Sanierungsverpflichtung mit einem zu definierenden Heizwärmebedarf je m² Wohnfläche bis beispielsweise zum Jahr 2020 vorgeschlagen[69]. Für all jene, die das gesetzte Ziel früher erreichen (wollen), sind entsprechende Fördermittel vorzusehen (je früher ein Gebäude saniert wird, umso höher soll die Förderung sein = Anreizförderung).
- Aus Sicht der Gesamtenergieeffizienz ist es weiters sinnvoll, **wärmegeführte Kraft-Wärme-Kopplungs- bzw. KWK-Anlagen**[70] zu betreiben. Mikro-KWK´s für Einfamilienhäuser haben derzeit noch keine volle Marktreife erreicht. Wärmegeführte KWK-Anlagen sollten – freilich unter Berücksichtigung sonstiger technischer, ökologischer und wirtschaftlicher Faktoren – so groß wie möglich sein und sich am tatsächlichen Wärmebedarf orientieren. Für die **produzierte Wärme** sind daher **ganzjährig Abnehmer** erforderlich (z.B. Koppelung mit Industriebetrieben mit ganzjährigem Wärmebedarf). Durch Implementierung entsprechender Anreize bzw. Förderbedingungen ist ein gesamtenergetisch effizienter Betrieb der KWK-Anlagen zu gewährleisten. (siehe auch Maßnahmen zur Energieraumplanung)
- **Energieholz** sollte durch eine entsprechende Förderpolitik verstärkt direkt in land- und forstwirtschaftlichen Betrieben (und im Bereich der Lebensmittelverarbeitung) eingesetzt werden. Ein solcher Lenkungseffekt würde Transportkosten und Emissionen durch regionalere Nutzung reduzieren und erhöht die Autarkie Österreichs.
- Für eine bessere Ausnutzung des bestehenden Angebots an forstlicher Biomasse ist zudem der Tausch alter Biomasseheizanlagen durch moderne, effizientere zu forcieren.
- Es ist außerdem in Ballungsräumen darauf Bedacht zu nehmen, dass bei der energetischen Biomasseverwertung die **Zielsetzungen der Luftreinhaltung** (Emissionsgrenzwerte) ausreichend berücksichtigt werden.

---

[68] Bei der Definition von Nachhaltigkeitskriterien für die Nutzung forstlicher Biomasse, ist der Totholzanteil von Wäldern unbedingt zu berücksichtigen. Um die ökologischen Funktionen von Wäldern sicherzustellen sollten die Totholzmengen mosaikartig verteilt und je nach Standort und Waldgesellschaft zwischen 5 und 10% am stehenden Vorrat betragen. Entsprechende Konzepte zur Sicherung des Totholzbestands sind für die verschiedenen Waldtypen auszuarbeiten.

[69] vgl. dazu RL 2010/31/EU über die Gesamtenergieeffizienz von Gebäuden; ab 2020 dürfen nur noch Gebäude, die eine sehr hohe Gesamtenergieeffizienz aufweisen („Niedrigstenergiegebäude), errichtet werden. Der sehr geringe Energiebedarf sollte durch Energie aus Erneuerbaren gedeckt werden.

[70] max. ein Drittel Strom und mind. zwei Drittel Wärmeproduktion

download unter www.biologiezentrum.at

„KLIMASTRATEGIE NEU“

- Zur Erreichung der EU-Klimaschutzziele bis 2020, einschließlich des 34%-Ziels für erneuerbare Energieträger, ist ein viel konsequenterer Umbau des österreichischen Energiesystems notwendig.
- Der österreichische Wärmebedarf ist durch hochwertige Gebäudesanierungen bei gleichzeitig stark erhöhter Sanierungsrate rasch zu senken.
- Zur Deckung des Restwärmebedarfs sind primär emissionsarme Technologien wie Solar- und Geothermie, sowie Wärmepumpen auf Basis von erneuerbarem Strom heranzuziehen.
- Die holzbasierte Energiegewinnung sollte verstärkt in mittelgroßen Kraft-Wärme-Kopplungsanlagen mit ganzjährigen Wärmeabnehmern, z.B. in der Lebensmittelproduktion, erfolgen.
- Der Individualverkehr muss wesentlich radikaler auf den öffentlichen Verkehr umgelenkt werden. Zudem ist die weitere Elektrifizierung des öffentlichen Verkehrs zu forcieren.
- Wind- und Solarenergie, aber vor allem die Photovoltaik (inkl. Energiespeichersystemen) sind viel rascher auszubauen.
- Die Energiestrategie der Zukunft soll auf die folgenden drei wesentliche Säulen aufbauen:

1. **Senkung und Lenkung des Energieverbrauchs,**
2. **Steigerung der Energieeffizienz und**
3. **ökologisch verträglicher Ausbau erneuerbarer Energien,** wobei der Ausbau der Erneuerbaren nur eine den anderen beiden Säulen untergeordnete Rolle bei der Zielerreichung spielen kann.

download unter www.biologiezentrum.at

KAPITEL 6: LITERATUR

Arnold, K., J.; von Geibler, K.; Bienge, C.; Stachura, S.; Borbonus & K. Kristof (2009): Kaskadennutzung von nachwachsenden Rohstoffen: Ein Konzept zur Verbesserung der Rohstoffeffizienz und Optimierung der Landnutzung. Arbeitspapier Nr. 180. Institut für Klima, Umwelt, Energie, Wuppertal.

Amon, T., Bauer, A., Leonhartsberger, C., (2008) Integrierte Systeme – Sieben Fragen und Antworten zur Nutzung von Bioenergie, Wissenschaft & Umwelt Interdisziplinär 11 | 2008

Bachner G., (2011) „Eine vergleichende Treibhausgas-Lebenszyklusanalyse von Automobilen mit elektrischem Antrieb und Verbrennungskraftmaschine mit ein einer Anwendung in der Verkehrspolitik"; Magisterarbeit am Wegener-Zentrum (Institut für Volkswirtschaftlehre) der Karl- Franzens-Universität Graz, 2011

Bev – Bundesamt für Eich- und Vermessungswesen (2011): Regionalinformation der Grundstücksdatenbank. Stand: 1. Jänner 2011.

BfN – Bundesamt für Naturschutz (2010): Ammermann, K. & Hildebrandt, C.: Energieholzanbau auf landwirtschaftlichen Flächen - Auswirkungen von Kurzumtriebsplantagen auf Naturhaushalt, Landschaftsbild und biologische Vielfalt. Anbauanforderungen und Empfehlungen des BfN. Leipzig.

Bfw – Bundesforschungs- und Ausbildungszentrum für Wald, Naturgefahren und Landschaft (2011): Waldinventur 2007-2009. BFW Praxisinformation Nr. 24-2011. Wien, Österreich.

Bfw – Bundesforschungs- und Ausbildungszentrum für Wald, Naturgefahren und Landschaft (2012), „Holz – Energiequelle der Zukunft" BFW Praxisinformation Nr. 28 – 2012. Wien, Österreich

Blum, W.E.H. (2005): Functions of soil for society and the environment. Reviews in Environmental Science and Bio/Technology 4, 75-79.

Bmlfuw – Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft (2011): Grüner Bericht – Bericht über die Situation der österreichischen Land- und Forstwirtschaft. Wien.

Bmlfuw – Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft (2009): Erneuerbare Energie 2020 - Potenziale und Verwendung in Österreich

Bmwfj – Bundesministerium für Wirtschaft, Familie und Jugend (2010): Nationaler Aktionsplan 2010 für erneuerbare Energie für Österreich (NREAP-AT) – gemäß der Richtlinie des Europäischen Parlaments und des Rates. Wien.

download unter www.biologiezentrum.at

Bowyer, C.; Update: Kretschmer, B.; (2011): Anticipated Indirect Land Use Change Associated with Expanded Use of Biofuels and Bioliquids in the EU – An Analysis of the National Renewable Energy Action Plans Institute for European Environmental Policy, London,

Brainbows – Brainbows informationsmanagement GmbH (2007): Biomasse Ressourcenpotenzial in Österreich, Studie im Auftrag der RENERGIE Raiffeisen Managementgesellschaft für erneuerbare Energie GmbH, Wien.

Breinesberger, J. (2011): Mobilität vs. Nahrung aus der Landwirtschaft. Vortrag im Rahmen der ÖKOLOG NÖ TAGUNG 2011.

Deutsche Akademie der Naturforscher Leopoldina (2012): Bioenergie: Möglichkeiten und Grenzen Kurzfassung und Empfehlungen Hrsg.: Deutsche Akademie der Naturforscher Leopoldina – Nationale Akademie der Wissenschaften – p.11

Eea (European Environment Agency), How Much Bioenergy Can Europe Produce Without Harming the Environment?, Luxemburg, 2006.

Eisenmenger, N.; Schaffartzik, A.; Krausmann, F. & Milota, E. (2011): Ressourcennutzung in Österreich. Bericht 2011. Herausgegeben von BMLFUW – Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft (Lebensministerium) und BMWFJ – Bundesministerium für Wirtschaft, Familie und Jugend. Wien.

Energie Control (2010): Bericht der Energie-Control GmbH gemäß § 25 Abs 1 Ökostromgesetz.

Energie Control (2011): Bericht der Energie-Control GmbH gemäß § 25 Abs 1 Ökostromgesetz.

Hasselmann, H. (2008): Flächenkonkurrenz zwischen Bioenergie und Nahrungsmittelproduktion – Welche Lösungen sind denkbar?. ÖGA Jahrestagung in Wien, 18. September 2008.

Huber, S.; Freudenschuss, A. & Zethner, G. (2009): Boden – eine Ressource unter Druck. In: agrarische Rundschau 3/2009.

Indinger, A.; Leutgöb, K.; Lutter, E.; Mader, S.; Nemestothy, K.; Peherstorfer, N.; Proidl, H.; Sattler, M.; Tretter, H. & Veigl, A. (2006): Vorstudie für einen nationalen Biomasseaktionsplan für Österreich, Österreichische Energie Agentur.

Jacobson, M. Z.; (2009): Review of solutions to global warming, air pollution, and energy security *Energy Environ. Sci.*, 2009, 2, 148-173

Kalt, G.; Kranzl, L.; Adensam, H.; Zawichowski, M.; Stürmer, B. & Schmid, M. (2010): Strategien für eine nachhaltige Aktivierung landwirtschaftlicher Bioenergiepotenziale. Energie der Zukunft – Endbericht. Programmsteuerung: Klima und Energiefonds. Programmentwicklung: Österreichische Forschungsförderungsgesellschaft mbH (FFG).

Kalt, G., Kranzl, L., Müller A. (2008) „Strategien zur optimalen Erschließung der Biomassepotenziale in Österreich bis zum Jahr 2050 mit dem Ziel einer maximalen Reduktion an Treibhausgasemissionen“ TU-Wien, Institut f. Elektrische Anlagen u. Energiewirtschaft, September 2008

Kalt, G. & Kranzl, L. (2010): Bioenergie aus der Landwirtschaft: Das große ungenutzte Potenzial? Vortrag im Rahmen der Tagung „Highlights aus der Bioenergieforschung“. Wien, Dezember 2010.

Kletzan, D.; Köppl, A.; Meyer, I.; Sinabell, F. (2008): „Klimawandel und Energiewirtschaft: Schlüsselindikatoren und umweltökonomische Instrumente“, WIFO-Monatsberichte, 2008, 81(7), S.519-536.

Knoll, A.; Sutor, G.; Huber, G. & Kübler, B. (2010a): Bewertung von Bodenfunktionen in Planungsverfahren. Bearbeitung: REGIOPLAN INGENIEURE Salzburg GmbH; LANDPLAN. Im Auftrag des Landes Oberösterreich.

Knoll, A.; Sutor, G. & Meier, R. (2010b): Bodenschutz bei Planungsvorhaben im Land Salzburg – Leitfaden im Auftrag des Amtes der Salzburger Landesregierung, Referat Agrarwirtschaft, Bodenschutz und Almen, Land Salzburg (Hrsg.), 39 Seiten – Salzburg. *http://www.salzburg.gv.at/pdf_98401a_lf_bodenschutz_formatierte_version_broschuerendruck.pdf*

Köhler, P. (2002), Bevölkerungswachstum . eine Zeitbombe? aus Gerd Propach (Hrsg): Geht hin und heilt.- Zeichen der Freundlichkeit Gottes, Porta Studien 20, SMD Edition, Francke Verlag, Marburg 2002

Kolar, V. (2011): Eiweißversorgung in der Futtermittelproduktion. Vortrag im Rahmen der ÖVAV-Tagung in St. Pölten. November 2011.

Krüger, I; Schulz, C. & Borken, W. (2012): Totholz als Kohlenstoffsenke - Ein Vergleich in bewirtschafteten und unbewirtschafteten Wäldern, LWF aktuell, **87**, 24-26 (2012).

Landwirtschaftskammer Steiermark (2009): Loibnegger, T. & Mayer, K.: Kurzumtrieb – Energieholz vom Acker. Erfolgreiche Fallbeispiele. Impressum 04_2009/2.000.

Lang, B. (2010): Marktanalyse Energieholz – Energiebilanz. Österreichische Energieagentur im Auftrag des BMLFUW, Dezember 2010

download unter www.biologiezentrum.at

Nabu – Naturschutzbund Deutschland (2008): Energieholzproduktion in der Landwirtschaft. Chancen und Risiken aus Sicht des Natur- und Umweltschutzes. gefördert vom Umweltbundesamt aus Mitteln des Bundesministeriums für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit, Berlin.

Örok – Österreichische Raumordnungskonferenz (2011): Österreichisches Raumentwicklungskonzept 2011.Wien.

Österreichische Bundesforste 2008: Plattner, G.; Langmair-Kovàcs, S.; Oitzinger, G.; Baaske, M.; Fischer, G. & Schwarz, M.: Aktiv für Totholz – Anregungen für Forstleute und Landwirte. Österreichische Bundesforste AG, Kompetenzfeld Natur und Umweltschutz, Purkersdorf.

Pfemeter, C. & Jauschnegg, H. (2011): Basisdaten 2011 – Bioenergie. Herausgegeben vom Österreichischer Biomasse-Verband, Wien.

Pfemeter, C. & Jauschnegg, H. (2011): Wärme, Strom, Treibstoffe – Bioenergie 2020. Herausgegeben vom Österreichischer Biomasse-Verband, Wien.

Quaschning, V. (2013): REGENERATIVE ENERGIESYSTEME, Technologie - Berechnung – Simulation, Carl Hanser Verlag München

Pfemeter, C.; Bachler, A. & Liptay, P. (2012): Biotreibstoffe im Fokus. Herausgegeben vom Österreichischen Biomasse-Verband, Wien.

Pro Silva Austria: Frank, G., Hochbichler, E., Kanzian, C., Spörk, J.: Nutzung der Biomasse aus dem Wald – eine Entscheidungshilfe. Pro Silva Austria – Naturnahe Waldwirtschaft, *www.ProSilvaAustria.at*

Sauberer, N.; Hochbichler, E.; Milasowszky, N.; Panagoitis, B. & Sachslehner, L. (2007): Nachhaltiges Waldbiomassenmanagement im Biosphärenpark Wienerwald. Verlag der Österreichischen Akademie der Wissenschaften. Wien. 150 pp.

Schulz, U.; Gruß, H. & Hofmann, V. (2008b): Wirbeltiere auf Agrarholzflächen (Säugetiere und Brutvögel) – erste Ergebnisse aus dem Projekt NOVALIS. In: DENDROM (Hrsg.): Holzerzeugung in der Landwirtschaft. Cottbuser Schriften zur Ökosystemgenese u. Landschaftsentwicklung. Band 6: 167-169.

Sinabell, F. & Schmid, E. (2008): Die Produktion von Biomasse zur energetischen Verwertung in Österreich. In: Monatsberichte 7/2008.

Statistik Austria (2002): Statistik der Landwirtschaft 2001. Wien.

Statistik Austria (2012a). Bodennutzung in Österreich 2006 bis 2011. Wien.

Statistik Austria (2010), Pressemeldung 9.650-092/10 von 2010-04-30 „Heimische Landwirtschaft leistet wichtigen Beitrag zur Ernährung Medieninhaber, Hersteller und Herausgeber: Bundesanstalt Statistik Österreich, Redaktion: Mag. Beatrix Tomaschek

Statistik Austria (2012b): Statistik des Bevölkerungsstandes. Wien.

Stöglehner, G.; Narodoslawsky, M.; Steinmüller, H.; Steininger, K.; Weiss, M.; Mitter, H., Neugebauer G.C.; Weber, G.; Niemetz, N.; Kettl, K.-H.; Eder, M.; Sandor, N.; Pflüglmayer, B.; Markl, B.; Kollmann, A.; Friedl, C.; Lindorfer, J.; Luger, M. & Kulmer, V. (2011): PlanVision – Visionen für eine energieoptimierte Raumplanung. Projektendbericht. Gefördert aus Mitteln des Klima- und Energiefonds. Wien.

Sutor, G.; Knoll, A. & Leitinger, R. (2011): Bodenfunktionsbewertung in Oberösterreich – ein Land setzt Maßstäbe. In: Bodenschutz – Erhaltung, Nutzung und Wiederherstellung von Böden. Ausgabe 02/2012.

Tötzer, T.; Loibl, W. & Steinnocher, K. (2009): Flächennutzung in Österreich – jüngere Vergangenheit und künftige Trends. In: Wissenschaft & Umwelt. Interdisziplinär 12/2009.

Thrän, D.; Weber, M.; Scheuermann, A.; Fröhlich, N.; Zeddies, J.; Henze, A.; Thoroe, C.; Schweinle, J.; Fritsche, U.; Jenseit, W.; Rausch, L. & Schmidt, K., (2006): Nachhaltige Biomassenutzungsstrategien im europäischen Kontext, Studie im Auftrag des deutschen Bundesministeriums für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit, Leipzig.

Umweltbundesamt (2004a): Essl, F.; Egger, G.; Karrer, G.; Theiss, M. & Aigner, S.: Rote Liste der gefährdeten Biotoptypen Österreichs: Grünland, Grünlandbrachen und Trockenrasen; Hochstauden- und Hochgrasfluren, Schlagfluren und Waldsäume; Gehölze des Offenlandes und Gebüsche. Gehölze der Offenlandschaft, Gebüsche. Monographien, Bd. M-167. Umweltbundesamt, Wien.

Umweltbundesamt (2004b): Egger, K., Ganthaler, S.; Haider, St.; Kordina, H.; Tragseil, F. & Schamann, M.: Industrielle Brachflächen in Österreich. Wiedernutzungspotenzial. Diverse Publikationen, Bd. DP-0106. Umweltbundesamt, Wien.

Umweltbundesamt (2005a): Lexer, W.; Linser, S; Banko, G.; Hackl, S. & Schamann, M.: Nicht-nachhaltige Trends in Österreich: Qualitative Lebensraumveränderung durch Flächenverbrauch. Im Auftrag des Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft. Wien.

download unter www.biologiezentrum.at

Umweltbundesamt (2005b): Traxler, A.; Minarz, E.; Englisch, T.; Fink, B.; Zechmeister, H. & Essl, F.: Rote Liste der gefährdeten Biotoptypen Österreichs. Moore, Sümpfe und Quellfluren, Hochgebirgsrasen, Polsterfluren, Rasenfragmente und Schneeböden, Äcker, Ackerraine, Weingärten und Ruderalfluren, Zwergstrauchheiden, Geomorphologisch geprägte Biotoptypen. Monographien, Bd. M-174. Umweltbundesamt, Wien.

Umweltbundesamt (2008) Umweltsituation in Österreich. Achter Umweltkontrollbericht des Umweltministers an den Nationalrat. Umweltbundesamt, Wien. Umweltkontrollbericht Kapitel 6 WALD UND WALDNUTZUNG

Umweltbundesamt (2010a): Umweltsituation in Österreich. Neunter Umweltkontrollbericht des Umweltministers an den Nationalrat. Umweltbundesamt, Wien. Umweltkontrollbericht

Umweltbundesamt (2010b): Freudenschuß, A; Sedy, K.; Zethner, G. & Spiegel, H.: Arbeiten zur Evaluierung von ÖPUL-Maßnahmen hinsichtlich ihrer Klimawirksamkeit. Schwerpunkt agrarische Bewirtschaftung. REP-0290. Wien.

Umweltbundesamt (2011): Winter, R.: Biokraftstoffe im Verkehrssektor 2011 – Zusammenfassung der Daten der Republik Österreich gemäß Art. 4, Abs. 1 der Richtlinie 2003/30/EG für das Berichtsjahr 2010. Im Auftrag des BMLFUW, Wien.

Umweltbundesamt (2012): Zethner, G. & Süßenbacher, E.: Vergärung von Wirtschaftsdüngern in Biogasanlagen. Evaluierung hinsichtlich ihrer Klimaschutzrelevanz. Bericht an das Lebensministerium, Wien 2012.

WBGU (2011), Wissenschaftlicher Beirat der Bundesregierung Globale Umweltveränderungen WBGU, Berlin, Hauptgutachten 2011

Zah R., Böni H., Gauch M., Hischier R., Lehmann M., Wäger P. (2007): Ökobilanz von Energieprodukten: Ökologische Bewertung von Biotreibstoffen. Schlussbericht. Empa, Abteilung Technologie und Gesellschaft, St. Gallen Im Auftrag vom Bundesamt für Energie BFE, Bundesamt für Umwelt BAFU und Bundesamt für Landwirtschaft BLW. Eine Aktualisierung der Studie mit in den Grundaaussagen ähnlichen Ergebnissen findet sich unter *http://www.empa.ch/plugin/template/empa/*/125527*

Zessner, M.; Helmich, K.; Thaler, M.; Weigl, S.; Wagner, K.H.; Haider T.; Mayer, M.M. & Heigl, S. (2011): Ernährung und Flächennutzung in Österreich. Österreichische Wasser- und Abfallwirtschaft, 63 (5), pp.95-104.

download unter www.biologiezentrum.at

KONTAKT

Dipl.-Ing. Marion Jaros
Wiener Umweltanwaltschaft
Muthgasse 62, 1190 Wien
Tel.: 0043/1/37979-88994
E-Mail: marion.jaros@wien.gv.at
www.wua-wien.at

Gestaltung:
DYNAMOWIEN/Sabine Brauner

Bilder:
Seite 10/13/24: © Ferner Bernhard
Seite 3/31/37: © Sedy Katrin
Seite 7/17/32 : © Süßenbacher Elisabeth
Seite 1: iStockphoto.com
Seite 21/28: Fotolia.de
Seite 4/8/15/34: Umweltbundesamt

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Publikationen, diverse Informationen Umweltanwaltschaft Oberösterreich

Jahr/Year: 2013

Band/Volume: 08

Autor(en)/Author(s): Anonymus

Artikel/Article: Nachhaltige Nutzung von Bioenergie in Österreich: Faktenlage und Forderungen der Landesumweltanwaltschaften Wien, Niederösterreich, Oberösterreich, Burgenland, Steiermark, Salzburg, Kärnten, Tirol und Vorarlberg 1-41