

Biomasse als Energiequelle

Top oder Flop?

Quellen von Biomasse

- Biogene Abfallstoffe (Potenzial: bis zu 10-15% der Primärenergie)
 - Sonderfall: Klärschlamm
- Forstwirtschaft (Wald)
- Agroforst (KUP)
- Landwirtschaftlicher Anbau von Energiepflanzen



Quellen von Biomasse



Quellen von Biomasse



Verwendung von Biomasse aktuell

- Industrielle Wärme
- Kraftstoffe
- Stromerzeugung
- Gebäudeheizung und Warmwasser ca. 130 TWh/a (UBA 2019)
 - Ca. 1000 Heizwerke ESYS-Analyse 02/2019)
 - Ca. 11 Mio. Kleinfeuerungsanlagen ESYS-Analyse 02/2019)
 - Ca. 700 KWK-Anlagen ESYS-Analyse 02/2019)

Aktuelle Energie aus Biomasse BRD 2018

Rescue-Studie, UBA 2020

- Strom: 43 TWh/a
- Wärme: 132 TWh/a (Gesamtbedarf 550 TWh/a)
- Kraftstoffe: 32 TWh/a
- Gesamte Jahresleistung 2018 aus Biomasse (Strom, Wärme, Biokraftstoffe): ca. 210 TWh
 - Großteil aus Anbaubiomasse auf 2,2 Mio. ha Ackerfläche
- Ausblick 2050: Endenergiebedarf für Wärme sinkt um 40-60%

Probleme durch Energie aus Biomasse (1)

- Flächenkonkurrenz
 - 20% der BRD-Ackerflächen werden für Anbau-Biomasse genutzt!
 - 75% der Biokraftstoffe 2017 importiert (BMEL, 2018): Nutzung zusätzlicher Ackerflächen im Ausland!
- „Energiepflanzen“ werden fast ausschließlich in riesigen Monokulturen angebaut – mit den bekannten Schäden für Böden, Wasserhaushalt und Biodiversität

Probleme durch Energie aus Biomasse (2)

- Bodenqualität:
 - Stroh und andere Ernteabfälle gehören in die Böden (Humusaufbau, Düngung!)
 - Mais als typische „Energiepflanze“ führt durch die Anbaumethode zu vermehrter Bodenerosion, hohem Wasserbedarf und Nitratbelastung des Trinkwassers
- Anstieg der Energiepreise/Preise für Biomasse wahrscheinlich
 - Klimawandel mindert Ernteerträge
 - Steigender Preisdruck durch Flächenkonkurrenz

Anbau-Biomasse: Argumente der Befürworter

- KUP („Kurzumtriebsplantagen“) mit schnell wachsenden Bäumen (z.B. Pappeln) absorbieren rasch viel CO₂
 - Energetische Verwertung mittels Pyrolyse erzeugt Wärme, Strom und Pflanzenkohle
 - Ausbringen der Kohle in Ackerböden speichert dort Kohlenstoff für Jahrtausende, verbessert Bodenfruchtbarkeit und Wasserhaltevermögen – „BECCS“ modifiziert
 - Guter Rohstoff für Biokraftstoffe
- „Energiepflanzen“ versorgen Biogasanlagen mit Rohstoffen konstanter Energiegehalte (betriebstechnischer Vorteil)
- Biomasse ist speicherbar (Ausgleich von Fluktuationen bei PV und Wind, insbesondere Horrorkulisse „Kalte Dunkelflaute“)

Anbau-Biomasse:

Burn after Growing –
die einzige Option?



Anbau-Biomasse: Gegenargumente (1)

- Flächenbedarf führt (z.B. in Südamerika) zu Umnutzung von Wäldern und Grünland, dadurch Verschlechterung der Klimabilanz!
- Der Flächenertrag an Energie ist bei allen anderen EE wesentlich höher: ca. 10x (PV) bis > 30x (Solarthermie)
 - Daher besser PV und Solarthermie anstelle von Energiepflanzen-Anbau, unter solchen Anlagen ist sogar normale Landwirtschaft möglich (doppelte Flächennutzung)
- Ca. 5% des in Biogasanlagen erzeugten Methans entweichen in die Atmosphäre (Klimakiller, > 20x stärker als CO₂!)

Anbau-Biomasse: Gegenargumente (2)

- Zubau an Kapazität (Biogas) würde mehr Anbaufläche benötigen
- Bei Lebenszyklus einer Anlage von 25-30 Jahren würden jetzige Investitionen so weit in die Zukunft reichen, dass durch erhebliche Steigerung der Rohstoffpreise die Wirtschaftlichkeit noch schlechter würde
- Anbau von Energiepflanzen fördert die industrielle Landwirtschaft mit allen bekannten negativen Folgen für Böden, Wasserhaushalt, Artenvielfalt und Klima

Anbau-Biomasse: Gegenargumente (3)

„Bioenergie ist weltweit der wichtigste erneuerbare
Energieträger mit überwiegend uneffizienten
Konversionssystemen und hohen Umweltbelastungen.“

D. Thrän, DBFZ, 2016

Anbau-Biomasse: Gegenargumente (4)

„Vollständige Umstellung des Energiesystems auf regenerative Energieträger und THG-Minderung um 95%, ist OHNE BIOMASSE MÖGLICH!“

C. Vollmer, UBA, 2016

Anmerkung:

Das geht nur, wenn der jährliche Zubau an Windkraft, PV und Solarthermie wesentlich mehr forciert wird, als bisher geschehen und als nach dem jetzigen Kabinettsentwurf der EEG-Novelle geplant

Sonderfall Klärschlamm

- Fällt auf jeden Fall an (Hannover: Ca. 58.000 t/a)
- Darf nicht mehr auf Ackerböden ausgebracht werden
- Thermische Verwertung sinnvoll
 - wegen des riesigen Volumens (wohin sonst damit?)
 - zur Aufkonzentrierung des Phosphatgehalts, da ab 2026 die gesetzliche Pflicht zur Phosphatrückgewinnung greift
 - zur Separierung von Schwermetallen (Rauchgasfilter) und thermischen Zerstörung von enthaltenen Giften
- Verbrennung in KWK-Setting mit Abwärmenutzung

Mögliche energetische Zukunft von Biomasse (1)

- Ausschließliche Biomasse-Nutzung in Form von biogenen Abfällen
incl. Klärschlamm
- Industrielle Wärme, so lange nicht durch andere, nicht-fossile
Technologiepfade ausreichend verfügbar
- Kraftstoffe für Verkehrsbereiche, die schwierig zu elektrifizieren
sind

Mögliche energetische Zukunft von Biomasse (2)

- Wärmeversorgung von Gebäuden, die unzureichend dämmbar und schlecht tauglich für Wärmepumpen sind
- Ausgleich von fluktuierendem Strom aus Wind + Sonne bis zur ausreichenden Verfügbarkeit von Speichern für Energie aus anderen EE
- Möglichst in Kombination mit CCS (?) (IEA,2017; IRENA, 2019)
 - Aber: Nur in Großanlagen wirtschaftlich sinnvoll, dort jedoch Konflikt mit Ökonomie und CO₂-Fußabdruck der Transportlogistik

Fazit

Energie aus Biomasse ist

- nicht mehr wirklich ausbaufähig (Flächenkonkurrenz, stoffliche Verwertung vorrangig)
- nur mit sehr großen Einschränkungen „klimafreundlich“
- Keine langfristige Option, sondern eher vorübergehender Lückenfüller bis ca. 2050

A serene sunset scene over a calm body of water. The sky is filled with soft, golden and orange hues, with wispy clouds catching the light. The sun is low on the horizon, creating a bright glow. In the foreground, the dark silhouettes of trees and bushes are reflected in the still water. The overall mood is peaceful and contemplative.

Vielen Dank!