

Alternative biogene Brennstoffe – verfügbar und verbrennbar?

HR Dipl.-Ing. Dr. Josef Rathbauer
BLT Wieselburg, HBLFA Francisco Josephinum
Rottenhauserstraße 1, 3250 Wieselburg
josef.rathbauer@josephinum.at
www.josephinum.at/blt.html

Alternative biogene Brennstoffe sind Brennstoffe, die anders als direkt von Bäumen hergestellte Brennstoffsportimente, wie z. B. Scheitholz oder Hackgut, sind. Welche Biomassearten unter den heimischen klimatischen Bedingungen infrage kommen, soll in diesem Beitrag betrachtet werden. Ein erfolgreicher Einsatz von biogenen Rohstoffen zur Energieerzeugung bedingt, dass die gesamte Produktionskette technisch gelöst und verfügbar ist. In Abbildung 1 sind die Elemente dieser Nutzungskette dargestellt. Sobald ein Glied dieser Kette nicht vorhanden ist, ist die Nutzung dieser Biomasse zum Scheitern verurteilt.



Abbildung 1: Produktions- und Nutzungskette

Der Bruttoinlandsverbrauch Österreichs an Energie lag im Jahr 2012 bei 1.421 PJ. Die inländische Erzeugung von Rohenergie basiert zu 80 % auf erneuerbaren Energieträgern. Der überwiegende Teil der erneuerbaren Energieträger entfällt auf holzartige Biomasse und Wasserkraft. Sonstige feste Biomasse, gasförmige Biomasse und biogene Treibstoffe leisten einen Beitrag von rund 29 PJ (Statistik Austria). In Abbildung 2 sind die angeführten Daten grafisch aufbereitet.

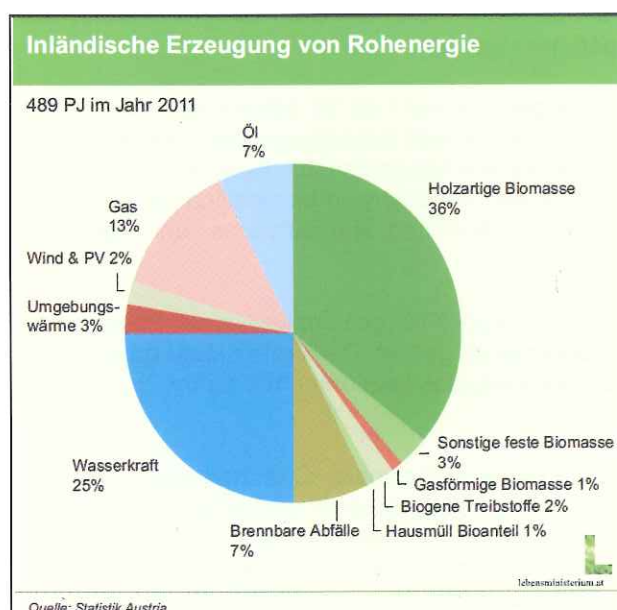


Abbildung 2: Inländische Erzeugung von Rohenergie im Jahr 2011

Um eine Vorstellung von der Energiemenge von einem Petajoule (PJ) anschaulich zu machen, sind nachfolgend Beispiele angeführt. Ein PJ Brennholz entspricht bei einem Heizwert von 14,4 MJ/kg einer Menge von rund 70 Kilotonnen (kt). Das ergibt bei eher hoch geschätzten 500 kg Buchenscheiter pro Raummeter 140.000 Raummeter Scheitholz. Die aktuelle Anbaufläche von Miscanthus in Österreich liegt bei rund 1.000 ha. Bei 12 Tonnen Trockenmasse (TM)-Ertrag je Hektar und einem Heizwert von 15,3 MJ/kg werden von dieser Fläche in Summe pro Jahr 0,22 PJ geerntet. Eine markante Ausdehnung der Flächen für die Energiepflanzenproduktion ist nur schwer möglich.

Die Anforderungen an feste biogene Brennstoffe wurden in einer internationalen Normenserie (EN 14961: Teil 1 bis 6) definiert. Diese Serie wird nun durch die ISO EN 17225: Teil 1 bis 7 abgelöst. Der grundsätzliche Aufbau ist gleich geblieben. Neu ins Auge gefasste biogene Brennstoffe können aufgrund der Rahmenstruktur des allgemeinen Teils hinreichend charakterisiert werden. Bei agrarischen Rohstoffen liegt der Aschegehalt in der Regel deutlich über jenem von holzartigen Brennstoffen. Die Zusammensetzung dieser Asche hat Auswirkungen auf das Ascheschmelzverhalten, das in der Praxis zu erheblichen Problemen in Heizkesseln führen kann.

Zur einfachen Beurteilung, ob eine feste Biomassequelle als Brennstoff geeignet ist, ist der Wassergehalt heranzuziehen. Nasse Biomasse ist für die Verbrennung – vor allem in Kleinanlagen – ungeeignet. Die stetig strenger werdenden Emissionsgrenzwerte fordern selbst bei gewissen Holzsortimenten die Entwicklungsingenieure von Feuerungsherstellern. Bei agrarischer Biomasse stellen besonders die Emissionen von Partikeln eine große Herausforderung dar.

Nachfolgend werden ausgewählte Biomasseressourcen skizziert. Dabei wird versucht, ihre jeweiligen Stärken und Herausforderungen aufzuzeigen.

Einjährige Kulturen

Der Vorteil der einjährigen Kulturen besteht darin, dass der Betriebsleiter bei ungünstigen Preisen im nächsten Jahr auf derselben Fläche eine andere Pflanzenart kultivieren kann. Zu Zeiten von niedrigen Getreidepreisen wurde sogenanntes Energiekorn für die Wärmeerzeugung eingesetzt. Der Pluspunkt ist, dass die komplette Produktions-, Ernte- und Lagerkette etabliert sind. Die technischen Herausforderungen bei der thermischen Nutzung sind die niedrigen Ascheschmelztemperaturen und die Staubemissionen. Diese Herausforderungen bestehen in ähnlicher Weise auch bei der Nutzung von Getreideganzpflanzen.

Mehrjährige Kulturen

Bis eine neue Pflanze hinreichend in der Praxis etabliert ist, vergehen etliche Jahre. Eine anfängliche Euphorie über hohe Trockenmasseerträge wird in der Praxis durch hohe Kosten für die Bestandesetablierung, hohen Aufwand für die anfängliche Beikrautregulierung und deutlich geringere Erträge als auf der Versuchsparzelle getrübt. Die Erträge von Kulturen, die möglichst trocken nach dem Winter geerntet werden, sind stark von der Witterung, der Schneelage und einer geeigneten Erntetechnik abhängig. Vorteilhaft ist der relativ geringe Düngerbedarf, da mit den abgestorbenen oberirdischen Stängeln nur geringe Nährstoffmengen vom Feld abgefahren werden.

In Österreich sind die Miscanthusbestände seit den Anfängen vor mehr als 25 Jahren wie erwähnt auf eine Fläche von rund 1.000 ha angestiegen. Die Erntetechnik mit dem reihenlosen Feldhäcksler ist die in der Regel verwendete Methode. Die geringe Schüttdichte von Miscanthushäckseln erfordert kurze Transportentfernungen. Die Versuche zur Verdichtung (Pellets, Briketts) sind hinsichtlich der Verringerung des Lagervolumens positiv, schlagen sich aber mit zusätzlichen Manipulations- und Verarbeitungskosten nieder.

Seit einigen Jahren laufen Anbauversuche mit *Sida hermaphrodita* (Virginiamalve), einer Pflanze aus der Familie der Malvengewächse, zu denen auch die Baumwolle gehört. Die Ernte dieser ausdauernden Pflanze erfolgt im Spätwinter, die Schüttdichte des Häckselgutes liegt unter 100 kg/m³.

Agrarische Nebenprodukte

In Österreich werden rund 600.000 ha Getreide angebaut (ohne Körnermais). Das theoretische Potential für Getreidestroh liegt somit bei rund 2 Millionen Tonnen. Getreidestroh wird in großem Stil als Einstreu eingesetzt. Die Brennstoffeigenschaften (Aschegehalt, Ascheschmelzverhalten) schließen einen Einsatz in Kleinanlagen nahezu aus. Weiteres wird vor zu großzügiger Getreidestrohabfuhr vom Feld gewarnt, da dieses eine wichtige Rolle für die Erhaltung des Humusgehaltes der Ackerböden spielt.

Rund 200.000 ha Körnermaisproduktion ergeben ein Potenzial von 200 kt Maisspindeln. In Regionen mit trockenen Erntebedingungen (z.B. Südoststeiermark) haben die Maisspindeln einen Wassergehalt von $\leq 30\%$ und sind somit auch lagerfähig. In Westniederösterreich und Oberösterreich liegen die Wassergehalte bei rund 50% . Dies führt ohne Nachrocknung nach kurzer Zeit zu Verschimmeln und Verderb der Maisspindeln.

Trockene Abfälle – Abfallende

Vieles wird angedacht, die verfügbaren Mengen sind bei näherer Betrachtung aber relativ bescheiden. Im Jahr 2013 wurden in Österreich rund 4,5 Millionen Tonnen Getreide geerntet. Bei der (hohen) Annahme von 2% Ausputz ergäbe das eine Menge von lediglich 90.000 Tonnen pro Jahr oder maximal 1 PJ Energie. Getreideausputz, Spelzen etc. besitzen in der Regel einen hohen Aschegehalt. Das Ascheschmelzverhalten ist ähnlich kritisch wie bei Energiekorn. Um Abfälle ohne besondere Auflagen in einer normalen Feuerung einsetzen zu dürfen, müsste zunächst das sogenannte Abfallende definiert sein. Dadurch wird dieser Rohstoff wieder zu einem „normalen“ Brennstoff.

Es hat mehrere Jahre gedauert bis in der Abfallverbrennungsverordnung die Aufnahme von „aus der Aufbereitung von Baum- und Strauchschnitt stammende Holzabfälle“ gelang. Der Aschegehalt des abgeseibten Materials darf höchstens 10% der Trockenmasse betragen. Der Masseanteil der Fraktion $<8\text{ mm}$ ist auf maximal 10% beschränkt. Die Gesamtmenge dieser Fraktion ist kaum seriös abschätzbar.

Fazit

Alternative biogene Brennstoffe, wie Energiepflanzen, landwirtschaftliche Nebenprodukte oder trockene Abfälle, haben in Österreich ein begrenztes Potenzial. Für den Einzelbetrieb können diese Brennstoffe jedoch zur Eigenversorgung und für Energiedienstleistungen eine bedeutende Rolle spielen.