

Energetische Verwertung des Schnittguts von Golfanlagen

U. Thumm, C. Böhmel, B. Tonn, H. Schulz und W. Claupein

Universität Hohenheim, Institut für Pflanzenbau und Grünland, 70593 Stuttgart

Einleitung und Problemstellung

In Deutschland gibt es zurzeit ca. 680 Golfplätze (vgl. Tab. 1). Mit einer weiteren Zunahme in den nächsten Jahren ist zu rechnen. In der Mehrzahl handelt es sich um 18-Loch Anlagen, die eine durchschnittliche Fläche von etwa 65 ha aufweisen (LASSEN, 1989). Insgesamt nehmen die Golfanlagen in Deutschland eine Fläche von fast 40.000 ha ein.

Tab. 1: Flächengröße von Golfanlagen in Deutschland 2006. (Zahl der Golfanlagen nach Deutscher Golfverband e.V., Flächengröße nach LASSEN, 1989, für 9- und 27- Lochanlagen geschätzt)

Lochzahl	9	18	27	Σ
Anlagenzahl	170	433	74	677
Fläche (geschätzt)	25 ha	65 ha	100 ha	-
Fläche insgesamt	4.250 ha	28.145 ha	7.400 ha	39.795 ha

Die bei der Pflege auf Golfanlagen anfallende pflanzliche Biomasse wird häufig nicht genutzt, meist wird sie kompostiert bzw. als Bioabfall entsorgt. Das stoffliche bzw. energetische Potential der Aufwüchse bleibt somit weitgehend ungenutzt.

Ziel der Untersuchung ist die Abschätzung der in den verschiedenen Funktionsbereichen eines Golfplatzes anfallende Biomasse und -qualitäten und die bei einer energetischen Verwertung erzielbare Energieausbeute. Dabei wird für das Schnittgut von den häufig geschnittenen Funktionsbereichen Grün, Abschlag und Fairway die Vergärung in einer Biogasanlage als geeignetes Verwertungsverfahren zu Grunde gelegt und die im erzeugten Methan verfügbare Energie betrachtet. Die stärker lignifizierte Aufwüchse der Roughflächen, die nur geringe Gasausbeuten aufweisen, sowie die bei der Gehölzpflege und -nutzung anfallende holzige Biomasse eignen sich besser für die thermische Verwertung in Heizanlagen.

Material und Methoden

Anhand von Literaturangaben werden die Flächenanteile der verschiedenen Landschaftselemente einer durchschnittlichen 18-Loch Golfanlage ermittelt und die bei Vergärung bzw. Verbrennung erzielbaren Energieausbeuten bestimmt.

Ergebnisse und Diskussion

Golfanlagen gliedern sich in verschiedene Funktionsbereiche (Tab. 2). Vom bespielten Bereich nehmen die Fairways zwischen Abschlag und Grün die größte Fläche ein. Sie werden je nach Wachstumsintensität 2- bis 3-mal pro Woche geschnitten. Auf den meisten Plätzen wird das Schnittgut nicht aufgesammelt, sondern es verbleibt auf der Fläche. Um

das komplette Biomassepotential zu erfassen, wurden die Fairways trotzdem mitberücksichtigt. Die häufiger geschnittenen Rasenflächen der Abschläge und Greens nehmen nur einen relativ geringen Flächenanteil ein. Daher bleibt ihre Bedeutung für die Biomasseproduktion untergeordnet. Die höchsten Biomassemengen fallen auf den 1- bis 2-mal pro Jahr geschnittenen Roughflächen an. Die Aufwüchse dieser ökologisch wertvollen extensiven Grünlandflächen können als Heu verfüttert oder wie hier unterstellt für die Verbrennung genutzt werden. Aus der Pflege der als Strukturelemente in die Golfanlagen integrierten Gehölzflächen sowie von Waldflächen fallen zusätzlich ca. 40 t TM Biomasse pro Jahr an. Insgesamt ist somit bei einer durchschnittlichen Golfanlage mit einem jährlichen Biomasseanfall von ca. 300 t TM zu rechnen.

In Tab. 3 sind die zu erwartenden Energieausbeuten bei der Verwertung des Rasenschnittgutes in einer Biogasanlage und bei der Verbrennung der Biomasse von Rough- und Gehölzflächen dargestellt. Die Umrechnung in Heizöläquivalente ergibt eine höhere Energieausbeute pro TM-Einheit bei der Verbrennung im Vergleich zur Biogasnutzung. Beim Biogas wurde der Energiegehalt im Methan für die Berechnung genutzt, die bei der Stromerzeugung aus Biogas anfallende Abwärme wird daher nicht als Verlustgröße wirksam. Aus den Angaben in Tab. 2 und 3 wurden Heizöläquivalente errechnet und in Abb. 1 dargestellt. In der Summe ergibt sich eine jährliche Biomasseproduktion die einem Heizöläquivalent von 130.379 l entspricht. Diese Energiemenge würde etwa für die Beheizung von 60 mittleren Einfamilienhäusern ausreichen (bei einem Heizölbedarf von 2.150 l pro Jahr).

Tab. 2: Größe der Funktionsflächen auf einer durchschnittlichen 18-Loch Golfanlage (65 ha) und Biomasseanfall pro Jahr (nach Angaben von LASSEN, 1989; GRIGUTSCH et al., 1999; HARDT, 1994; KRAUTER und SCHULZ, 1992)

Funktionsbereich	Fläche ha	Nutzungshäufigkeit	Biomasse- Erzeugung pro ha t TM/Jahr	Biomasse- Anfall einer Golfanlage t TM/Jahr
Grün/Abschlag	1	täglich	3,5	3,5
Fairway	22	2 - 3 mal/Woche	5,3	116,6
Rough	22	1 - 2 mal/Jahr	6,2	136,4
Gehölz- und Waldflächen	16	ca. alle 5 - 10 Jahre	2,5	40,0
Sonstige Flächen*	4	-	-	-

* Bereiche ohne Pflanzenbewuchs: Wege, Parkplätze, Gebäude, Wasserflächen, Sandhindernisse

Tab. 3: Energiegehalt von Schnittgut (nach Angaben von OECHSNER et al., 2003; HÄRDTLEIN et al., 2004)

Quelle	Verwertung	Energieausbeute pro kg TM	Heizöläquivalent l pro kg TM
Grün/Abschlag	Biogas	~ 0,395 m ³ Methan	0,39*
Fairway	Biogas	~ 0,375 m ³ Methan	0,37*
Rough	Verbrennung	~ 17,4 MJ Heizwert	0,48
Gehölz- und Waldflächen	Verbrennung	~ 18,5 MJ Heizwert	0,51

* bei 10 kWh/m³ Methan

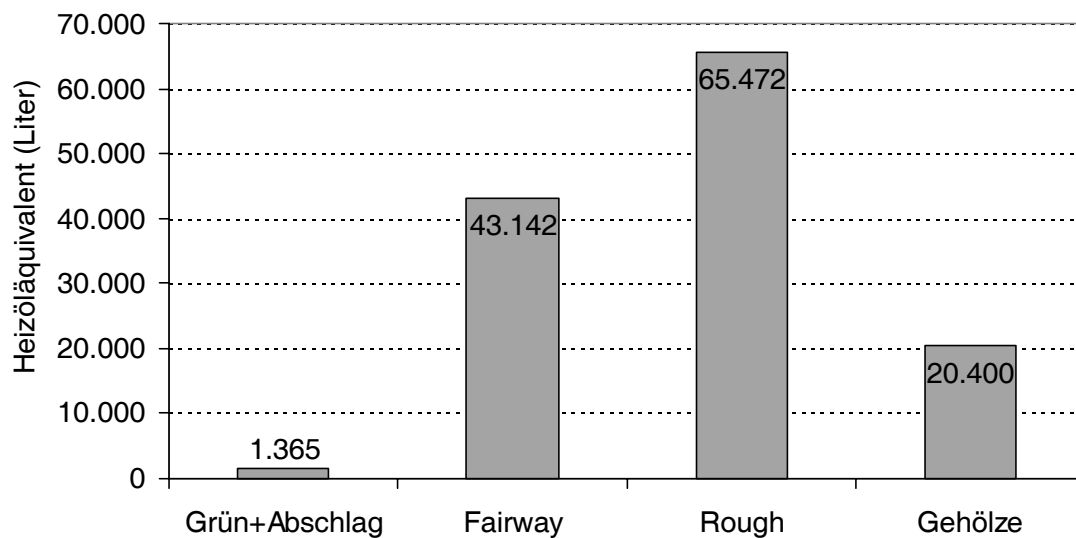


Abb. 1: Heizöläquivalente der Biomasse von verschiedenen Funktionsflächen einer 18-Loch Golfanlage (65 ha) pro Jahr

Mit 65.472 l Heizöläquivalent kommt aus energetischer Sicht den Roughflächen die größte Bedeutung zu. Das Heu kann entweder großtechnisch oder auch in Kleinanlagen verwertet werden, wie es auch schon auf einem Golfplatz praktiziert wird. Aufgrund der geringen Dichte der Halmgüter ist ein Transport über weitere Entfernungen nicht ökonomisch. Kostengünstige und praxisreife Kleinf Feuerungsanlagen für Grünlandaufwüchse stehen bisher nur eingeschränkt zu Verfügung. Probleme bestehen derzeit bei der Sicherstellung einer störungsfreien Brennstoffzufuhr und bei der Einhaltung der Abgasgrenzwerte nach der Bundes-Immissionsschutzverordnung. Die Herstellung von technisch leichter handhabbaren Pellets oder Briketts aus Landschaftspflegeheu wird bisher aus Kostengründen nicht weiterverfolgt.

Für Holzhackschnitzel aus Gehölz- und Waldpflege steht eine praxiserprobte Technik von der Ernte bis zur Verwertung zur Verfügung. Zudem lassen sich Hackschnitzel auch leicht vermarkten. Folglich ist dieser Teil der anfallenden Biomasse problemlos energetisch nutzbar.

Mit der Biomasse der Fairways steht bei einem Heizöläquivalent von 43.142 l pro Jahr Material zur Verfügung, dessen energetische Verwertung in einer Biogasanlage in der Praxis nur schwer realisierbar ist. Konservierung des Schnittgutes ist nicht praktikabel, somit muss es frisch einer Biogasanlage zugeführt werden. Voraussetzung ist daher das Vorhandensein einer geeigneten Anlage in räumlicher Nähe. Zudem sind Mähgeräte mit Schnittgutauffangvorrichtung und geeignete Transportfahrzeuge notwendig. Bei Schnittgutabfuhr wird ein erhöhter Düngereinsatz erforderlich, da eine Rückführung der Gärreste kaum möglich ist.

Die Energiemengen im Aufwuchs der täglich geschnittenen Grüns und Abschlüge bleiben aufgrund der geringen Flächengröße relativ niedrig. Nur wenn das Material mit geringem Aufwand einer Biogasanlage zugeführt werden kann ist hier eine energetische Verwertung sinnvoll.

Schlussfolgerungen

Rough- und Fairwayflächen sind auf Golfanlagen entsprechend ihrem Flächenanteil am bedeutsamsten für die Biomasseproduktion. Die energetische Verwertung von

Rasenschnittgut über Biogasanlagen ist allerdings nur bei Abnahme durch eine nahe gelegene Biogasanlage realisierbar. Halmgut von Roughflächen und Holzhackschnitzel aus der Gehölzpflege können über Verbrennungsanlagen besser genutzt werden.

Literatur

GRIGUTSCH, W., LÜTKE ENTRUP, N., BOCKSCH, M. (1999): Untersuchungen zur Bewertung von Rasengräserarten, -sorten und -mischungen über die Aufwuchsleistung. *Rasen-Turf-Gazon* 30 (2), 44-48.

HARDT, G. (1994): Einfluß von Stickstoff-Düngerform und N-Aufwand auf den N-Umsatz in Pflanze und Boden sowie auf die Narbenqualität eines Golfgrüns. *Dissertation*. Universität Hohenheim.

HÄRDTLEIN, M., ELTROP, L., THRÄN, D. (2004): Voraussetzungen zur Standardisierung biogener Festbrennstoffe. *Schriftenreihe Nachwachsende Rohstoffe* Bd. 23, Landwirtschaftsverlag Münster

KRAUTER, C., SCHULZ, H. (1992): Biomasseanfall verschiedener Pflanzenbestände auf Landschaftsrasen. *Rasen-Turf-Gazon* 23 (1, 2, 3), 17-28, 40-45, 81-88.

LASSEN, D. (1989): Anforderungen von Naturschutz und Landschaftspflege an die ökologischen Standortbedingungen eines Golfplatzes. *Rasen-Turf-Gazon* 20 (3), 68-71.

OECHSNER, H; LEMMER, A; HELFFRICH, D (2003): Einsatz von Grüngut in landwirtschaftlichen Biogasanlagen - Ein Weg zur sinnvollen Verwertung von Rasenaufwuchs. *Rasen-Turf-Gazon* 34 (2), 46-48.
