

3. Einjährige Energiepflanzen

Energiepflanzen ist die Bezeichnung für Biomasse, die - im Gegensatz zu Stroh, das ein Restprodukt der Getreideernte ist - zum Zwecke der Energieerzeugung angebaut wird. Einjährige Energiepflanzen können Getreide oder Raps allein oder Getreide/Raps und Stroh sein, das zusammen geerntet wird, z.B. durch Schwadlegung. Als mehrjährige Energiepflanzen kommen Weide, Elefantengras und Rohrglanzgras in Frage.

Gesetzgebung

Das Verfeuern von Getreide in Kesselanlagen über 250 kW ist nicht gestattet. Das geht aus den Folgebestimmungen der dänischen Energiebehörde im Zusammenhang mit dem Gesetz über die Wärmeversorgung vom 13. Juni 1990 hervor. Das Verbot ist in einem Schreiben vom 13. September 1990 festgehalten (24), das allen Gemeindevertretungen des Landes zugegangen ist. Das Schreiben behandelt u.a. die Voraussetzungen für die Brennstoffwahl in Fernwärme- und Heizkraftwerken. Aus ihm geht hervor, daß Fischöl, Überschussbutter, Getreide u.ä. weder ganz noch teilweise als Brennstoff genutzt werden dürfen. Das Verbot kann mit ethischen Erwägungen begründet werden, z.B. daß das Verbrennen von Nahrungsmitteln nicht vertretbar ist, solange andernorts Hunger herrscht.

Für Anlagen unter 250 kW gelten diese Bestimmungen nicht. Das heißt, einem Landwirt mit eigener Hofanlage ist es gestattet, Getreide oder Raps zu verfeuern. Es muß sich allerdings um Ernte aus der normalen Landwirtschaftsproduktion handeln. Falls sie auf brachgelegten Flächen angebaut wurde, darf sie nach den EU-Bestimmungen nicht für



foto: jørgen hinge

Triticale wurde ohne Mähdreschen auf Schwad gelegt. Die Reihe ist zu breit für die Großballenpresse und muß vor dem Pressen zusammengeharkt werden. Dabei gehen viele Kerne verloren. Die starren, ungedroschenen Halme lassen sich nur schwer zu Großballen pressen. Das Bild wurde in Djursland aufgenommen.

den eigenen Heizbedarf verwendet und auch nicht mit dem Nachbarn "getauscht" werden, falls dieser ebenfalls Getreideproduzent ist.

Getreide und Raps für kleine Kessel

Es ist schwierig zu beurteilen, wie viel Getreide und Raps in kleineren Kesseln verfeuert wird. Raps kann nur als Zusatzbrennstoff in kleinen Mengen zusammen mit Getreide oder Holzpellets verfeuert werden, u.a. weil das Beschickungssystem der Kessel für Brennstoff mit einem geringeren Energiegehalt ausgelegt ist (der untere Brennwert für Raps ist ca. 24 MJ/kg bei ca. 10% Wasser). Wenn

ausschließlich Raps verfeuert wird, führt das normalerweise dazu, daß so viel Energie verfeuert wird, daß der Kesselboden in Öl "schwimmt". Das hat Feuergefahr und Betriebsstörungen zur Folge.

Von der Prüfstation für kleinere Biobrennstoff-Kessel am Dänischen Technologischen Institut (vgl. Kapitel 5) wurde knapp 10 Kesseln für Getreidefeuerung eine Bauartgenehmigung erteilt. Damit sind diese Kessel zuschufsberechtigt und was die Verbrennung betrifft von einem guten Standard für Getreide. Bestimmte andere Kessel könnten ebenfalls Getreide verbrennen, doch sind Wirkungsgrad und Emission aus dem Schornstein nicht dokumentiert. Es ist nicht zu empfehlen, Getreide in einem

Werk	MW _{Wärme}	MW _{el}	Anlagentyp	Brennstoff	Tonnen
Holeby	3,1	0	Fernwärme/Rost	Weizen und Triticale in Großballen	394
Tullebølle	1,6	0	Fernw./ganze Ballen	Triticale in Großballen	169
Lohals	1,4	0	Fernw./aufgelöste Ballen	Triticale in Großballen	51
Haunstrup	0,5	0	Fernwärme/Stoker	Roggenkerne	222
Rudkøbing	7	2,3	Dampf/Rost	Triticale in Großballen	380
Studstrup 1	0	150	Dampf/Pulverbrenner	Triticale in Großballen	1100
Grenå	60	18,6	Dampf/Wirbelschicht	Triticale in Großballen	2000
Bornholm	35	16	Dampf/Wurffeuerung	Weizenkerne	781

Tabelle 2: Übersicht über die Werke, die 1995-96 Verbrennungsversuche durchgeführt haben.

NO-Konzentration (ppm) im Rauchgas bei 10% Sauerstoff

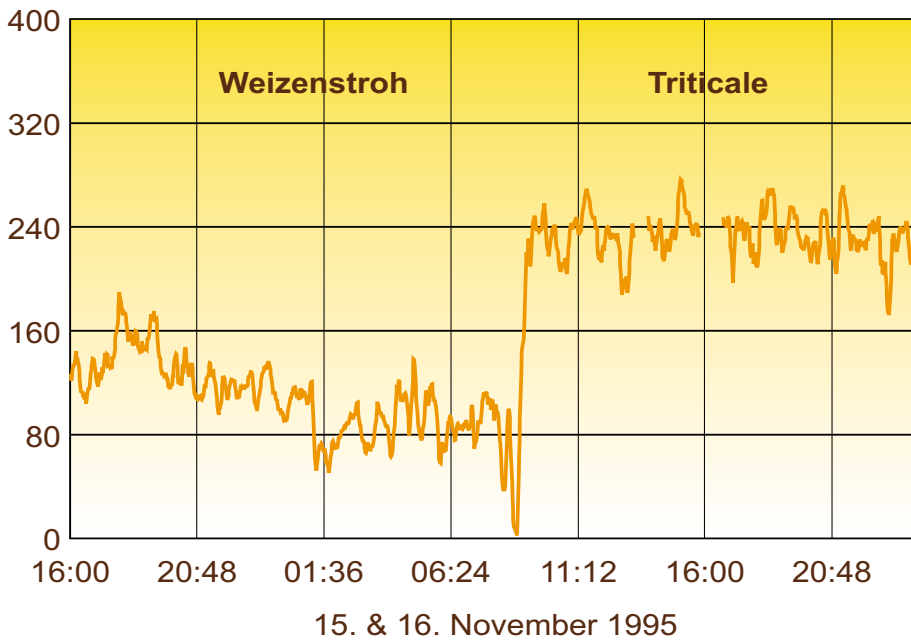


Schaubild 8: Wie zu sehen ist, steigt im Strohheizwerk Holeby die NO-Emission beim Verfeuern von Getreide stark an. Gleichzeitig wurde eine Halbierung der CO-Emission gemessen.

Kessel zu verfeuern, der dafür nicht vorgesehen ist.

Versuche im natürlichen Maßstab mit Getreideverfeuerung

Von 1995-97 wurden an fünf Orten in Dänemark - auf Bornholm, Lolland, Langeland, Djursland und bei Herning (Haunstrup) - Versuche im natürlichen Maßstab mit Getreideverfeuerung durchgeführt. Die einzelnen Heiz- und Heizkraftwerke beantragten bei der dänischen Energiebehörde eine Befreiung vom Verbot der Getreideverfeuerung, und zwischen Landwirten und Werken wurden EU-genehmigte Verträge über die Lieferung von Getreide von brachgelegten Flächen abgeschlossen. Während der Anbau- und Ernteperiode erfolgte eine umfassende Registrierung von Düngung, Einsatz von Pflanzenschutzmitteln, Erntetechnik (Schwadleger), Pressen zu Großballen und Lagerung auf dem Hof. Verwendet wurden,

außer auf Bornholm und in Haunstrup, ungedroschene Kerne und Halme.

Tabelle 2 zeigt, welche Werke 1995-96 Feuerungsversuche vorgenommen haben.

In der Feuerungssaison 1996-97 beteiligten sich die Werke Holeby, Haunstrup, Studstrup 1, Grenå und Østkraft (Bornholm).

Zusammenfassend können aus den Versuchen nachstehende Schlußfolgerungen gezogen werden:

- Roggen und Triticale eignen sich wegen geringerer Kernverluste und eines geringeren Dünge- und Pestizidbedarfs besser als Weizen.
- Besonders in trockenen Jahre empfiehlt es sich, die Halme auf Schwad zu legen, allerdings lassen sich die steifen Halme unter Umständen nur schwer zu homogenen Großballen pressen. In feuchten Erntejahren ist das Risiko groß, daß es zu einem Aufkeimen der auf Schwad gelegten Ernte kommt.

- In den Heizwerken gab es Probleme, die schweren Energiegetreide-Ballen (600-700 kg) zu heben.
- Emissionen und Wirkungsgrade für Energiegetreide (Kerne und Stroh) und Weizenstroh sind nahezu gleich. In einzelnen Anlagen konnte allerdings ein deutlicher Anstieg der NO-Emission registriert werden, weil durch den Proteingehalt der Kerne bei der Verbrennung Stickstoff (N) freigesetzt wird (7,8,36 und 37).

Das Energiepflanzenprogramm 1997-2000

1997 wurde ein größeres Demonstrationsprogramm zum Anbau und zur Nutzung von Energiepflanzen aufgelegt. Das Programm läuft über 4 Jahre und soll eine umfassende Nutzung von Energiepflanzen nach dem Jahr 2005 vorbereiten. In Energi 21 wird vorausgesetzt, daß der Verbrauch von Energiepflanzen von 0 Tonnen im Jahr 2005 auf fast 3 Mill. Tonnen im Jahr 2030 steigt (vgl. Schaubild 2). Ziel des Projektes ist es, eine betriebswirtschaftlich optimale und umweltmäßig vertretbare Produktion von Energiepflanzen zu entwickeln und zu demonstrieren. Das Schwergewicht liegt auf Roggen und Triticale sowie auf der Aufforstung von Wald. Die übrigen Brennstoffe, die das Programm umfaßt, sind Weide, Elefantengras, Rohrglanzgras und Hanf.

Das Programm enthält Teilprojekte für:

- Einrichtung und Anbau
- Ernte, Lagerung und Transport
- Bedeutung der Sortenwahl
- Brennstoffcharakterisierung und Feuerungsversuche
- Einfluß auf die Gewässerqualität
- Bedingungen von Flora und Fauna
- Landschaftsvisualisierung
- Kohlenstoffbilanz der Erde
- Wirtschaftliche Analysen

Durchgeführt wird das Programm von sieben Forschungseinrichtungen und einem Stromerzeuger (38).