

Die energetische Nutzung von Getreide in Kleinf Feuerungsanlagen - Diskursive Technikbewertung anhand der Aspekte Ethik, Recht, Technik, Ökonomie und Umweltverhalten der Getreideverbrennung

Diplomarbeit im Fachgebiet Ökologischer Land- und Pflanzenbau

1. Betreuer Dr. Christian Schüler
2. Betreuer Prof. Dr. Oliver Hensel, Agrartechnik, FB 11

vorgelegt von Anne Reinsberg

Witzenhausen, 22. Mai 2006

Diskussion

Die zu Beginn dieser Arbeit formulierte Fragestellung lautete: Kann das Verbrennen von Getreidekorn in Kleinf Feuerungsanlagen in Zukunft einen geeigneten Weg in der dezentralen und nachhaltigen Energieversorgung in Deutschland darstellen und gleichzeitig zu einer Einkommensalternative für den Landwirt führen?

Obwohl Getreidekorn als Brennstoff für Kleinf Feuerungsanlagen in Deutschland nach der 1. BImSchV noch gar nicht zugelassen ist, kann derzeit fast keine Zeitung oder Fachzeitschrift aufgeschlagen werden, ohne dass Artikel über die Getreideverbrennung zu lesen sind. Eine Zulassung steht meiner Meinung nach kurz bevor, jedoch sind bis dahin noch viele Fragen zu erörtern und zahlreiche Diskussionen zu führen.

In dieser Arbeit wurde dafür geprüft, ob das Verbrennen von Korn ethisch, ökologisch, rechtlich, ökonomisch und technisch machbar und vertretbar ist. Die Vielfalt dieser Aspekte und Fragen wird im Folgenden zusammenfassend - anhand der in der Arbeit gewonnenen Erkenntnisse - diskutiert und beantwortet. Dafür werden Grenzen und Probleme der genannten Teilaspekte aufgezeigt sowie Forderungen ausgesprochen.

Die Auseinandersetzung mit der energetischen Getreidenutzung löst häufig zunächst Irritationen aus. Symbolisch aufgeladene Begriffe wie „Getreide“ und „Brot“ rufen im Zusammenhang mit „Verbrennung“ aufgrund ihrer starken christlichen Bedeutung meist Gefühle wie Unwohlsein, Unsicherheit und Ambivalenz hervor. Ferner führt die gedankliche Verknüpfung zum Welthunger zur Aktivierung des „moralischen Gewissens“ und holt Schuld- und Verantwortungsgefühle ins Bewusstsein (vgl. Kap. 3).

Grundsätzliche ethische Bedenken werden v.a. gegenüber der Verbrennung von Nahrungsmittelgetreide erhoben, diese wird jedoch aktuell nicht angestrebt oder praktiziert. Zur Zeit wird ausschließlich die Verbrennung von Ausschuss- oder speziell angebautem Energiegetreide diskutiert. Jedoch ist es absehbar, dass über die Verbrennung von Ausschussgetreide auch ein

Einstieg in die Verbrennung von Nahrungsmittelgetreide geschehen wird. Meines Erachtens wird eine Trennung zwischen eigentlich zu Nahrungszwecken angebautem Getreide und Abfall- oder Energiegetreide in Zukunft nicht immer vollzogen werden können (vgl. auch MÖRSDORF (2006, S. 10). Wie schwierig es ist, eine Trennung zwischen Nahrungs- und Abfallgetreide zu ziehen, zeigt beispielsweise der Fall von Überschussgetreide, das zwar als Nahrungsgetreide produziert wurde, dann aber auf Deponien gelagert und zum Teil vernichtet wird. Daher ist es meiner Ansicht nach unabdingbar, dass wir uns ganz grundsätzlich damit auseinandersetzen ob Getreide, in welcher Form auch immer, einer energetischen Nutzung zugeführt werden „darf“.

Nach einer umfassenden Befragung von KROEBER (2005, S. 117) führt eine eingehende Beschäftigung mit dem Thema Getreideverbrennung meist zur Auflösung negativer Assoziationen und von Akzeptanzproblemen. Diese Erfahrung habe auch ich in Gesprächen machen können.

Es gibt aber auch ethische Argumente, die für die energetische Nutzung von Getreide sprechen. Wenn man Getreide als erneuerbaren Energieträger betrachtet, besitzt er die gleiche Wertigkeit wie andere Biomasseformen und vereint damit einige klima- und ressourcenschonende Eigenschaften, die auch aus ethischer Perspektive positiv zu bewerten sind (vgl. Kap. 3.2). So gilt die Verbrennung als CO₂-neutral und trägt dadurch zu Zielen des Klimaschutzes bei. Als Ersatz für fossile Brennstoffe kann sie darüber hinaus in menschlichen Zeitabschnitten nicht erneuerbare Ressourcen schonen und stellt eine von Brennstoffimporten unabhängige Energiequelle dar.

Aus diesen Gründen haben sich mittlerweile auch eine Vielzahl von Kirchenorganisationen in Deutschland für die Zulassung von Getreide als Brennstoff ausgesprochen. Ethische Bedenken gegenüber der Technologie als solcher können auch ausgeschlossen werden, da sie eine risikoarme Technik darstellt. Dies gilt allerdings nur so lange, wie kein gentechnisch verändertes Getreide als Energiegetreide angebaut wird.

Wie zuvor auch in Kapitel 3 zusammenfassend dargestellt, ist die energetische Getreidenutzung ethisch durchaus vertretbar. Dennoch wird diese Technik weiterhin mit Akzeptanzproblemen rechnen müssen, da von der Bevölkerung nicht unbedingt zwischen nahrungs- und nicht nahrungsfähigem Getreide differenziert werden kann. Zur Verbesserung der Akzeptanz besteht ein vielfältiger Handlungsbedarf. Hierbei haben auf politischer Ebene insbesondere die Auseinandersetzung mit der Verantwortung für den globalen Hunger sowie die Bekämpfung von Handelsungerechtigkeiten eine entscheidende Bedeutung. Auf gesellschaftlicher Ebene besteht eine einfache und wirksame Maßnahme zur Bekämpfung von Akzeptanzproblemen in der Benennung oder Wahl in Frage kommender Getreidearten, die keine Assoziationen wie die stark symbolisch „aufgeladenen“ Getreidearten Weizen oder Roggen wecken.

Was wir darüber hinaus dringend brauchen, ist eine gesellschaftspolitische Diskussion über den Wert unserer Lebensmittel. Der eigentliche ethische Skandal liegt meiner Meinung nach darin, dass es aufgrund der Erlössituation günstiger ist Getreide zu verbrennen, als es zu Nahrungszwecken zu nutzen.

Wie in Kapitel 5 ausführlich dargestellt wurde, unterscheidet sich Getreide in seinen Inhaltsstoffen zum Teil erheblich von anderen bisher üblichen Biomassebrennstoffen wie z.B. Holz und Stroh. Vor allem die im Vergleich hohen Gehalte an Stickstoff, Asche und Chlor und die damit verbundenen umweltschädlichen Emissionen werden immer wieder als Hauptargumente gegen eine energetische Nutzung von Getreide angeführt. Zwar bestehen derartige Nachteile, auf der anderen Seite sind aber eine Reihe von Möglichkeiten zu deren Reduktion gegeben, die im Folgenden zusammenfassend diskutiert werden.

Hinsichtlich des Umweltverhaltens der Getreideverbrennung werden die durch einen hohen N-Gehalt entstehenden NO_x-Emissionen zumeist als größter Nachteil der Getreideverbrennung angesehen, da sich der Brennstoff Getreidekorn in dieser Hinsicht am deutlichsten gegenüber den zugelassenen

Halmgutbrennstoffen wie Stroh und Heu unterscheidet. Bisher existieren laut 1. BImSchV zwar gar keine Grenzwerte für NO_x , jedoch wird eine Zulassung von Getreide als Brennstoff mit einer Einführung von NO_x -Grenzwerten verbunden sein. Die üblicherweise als Referenz herangezogenen Werte der TA Luft für Feuerungsanlagen über 100 kW werden meist, wie in Kapitel 5.3.4 dargestellt, weit überschritten. Es bestehen jedoch verschiedene Möglichkeiten zur Reduktion von NO_x -Emissionen. Da die NO_x -Emissionen direkt mit dem N-Gehalt im Brennstoff zusammenhängen, gilt dessen Minderung als oberstes und wohl einfachstes Ziel. So stehen beispielsweise Getreidearten mit niedrigen Stickstoffgehalten wie z.B. Braugerste zur Verfügung. Inwiefern eine Minderung der N-Düngung zu geringeren Proteingehalten im Korn führt, ist noch strittig (vgl. Kap. 5.6.1). Auch durch die Verbrennungsführung können die NO_x -Emissionen gemindert werden. PENTENRIEDER 2006 beobachtete durch eine Erhöhung der CO-Werte eine Senkung der NO_x -Emissionen. Eine weitere Möglichkeit besteht darin, während der Verbrennung Additive zuzusetzen, die NO_x in unschädliches O_2 und N_2 aufspalten. Praxiserfahrungen zu Additiven existieren jedoch noch nicht (vgl. Kap. 6.1).

Sollte mit der Aufnahme von Getreidekorn als Regelbrennstoff eine Einführung von NO_x -Grenzwerten in Anlehnung an die Werte der TA Luft erfolgen, schätze ich deren Einhaltung - auch wenn die genannten Maßnahmen zur Reduzierung bisher noch nicht immer zu Erfolgen führten - in naher Zukunft für realisierbar ein.

Interessant ist auch ein etwas entfernterer Vergleich: Betrachtet man nämlich die Relation zu NO_x -Emissionen durch den Autoverkehr, dann erscheint die Umweltbelastung durch Getreideverbrennung als völlig unbedeutend (vgl. auch STREHLER 2003, S. 132). Darüber hinaus sind z.B. Spanplatten, die einen dreifach höheren N-Gehalt als Getreide besitzen, als Brennstoff in Schreinereien zugelassen, ohne dass NO_x -Grenzwerte eingehalten werden müssen.

Als weiteres Gegenargument der energetischen Getreidenutzung wird oftmals auf zu hohe Staubgehalte bei der Verbrennung hingewiesen. In der Tat entstehen bei der Getreideverbrennung Staubemissionen, mit denen zum Großteil die Grenzwerte der 1. BImSchV für zugelassene biogene Festbrennstoffe nicht eingehalten werden können (vgl. Kap. 5.3.3). Die hohen Staubemissionen, und v.a. die bei Getreide entstehenden Fein- und Feinststäube, stellen nach PENTENRIEDER (2006a, S. 2), ähnlich dem Problem der NO_x -Emissionen, eine der höchsten Hürden der Getreideverbrennung dar. Die Staubemissionen werden durch flüchtige Aschebestandteile im Brennstoff verursacht und sind somit Auswirkung des hohen Aschegehaltes im Brennstoff. Eine Senkung des Aschegehaltes ist ackerbaulich durch Senkung des Kaliumgehaltes zu erreichen. Ob der Aschegehalt tatsächlich so eng mit dem Staubaustrag korreliert, wird vielfach noch diskutiert. Praxiserfahrungen zeigten nämlich, dass der Staubaustrag bei der Verbrennung allein schon durch die Reinigung des Korns - ähnlich wie bei der Saatgutaufbereitung - um 90 % zu reduzieren ist, und damit die Grenzwerte der 1. BImSchV eingehalten werden können. Ein weiteres Potenzial zur Minderung der Staubemissionen liegt auch in der Verwendung von Filtern, die aber für Kleinfeuerungsanlagen meist noch zu teuer sind.

Als weiterer Nachteil gelten die Chlorgehalte im Getreide. Chlor wird durch mineralische Düngemittel in die Pflanze eingetragen und ist an der Bildung von Chlorwasserstoff beteiligt, das zu Korrosionsschäden im Kessel führen kann. In der Tat liegen die Chlorgehalte beispielsweise um ein Vielfaches über denen von Holz, aber nur bei einem Bruchteil derer von als Brennstoff zugelassenem Stroh. Vor diesem Hintergrund wäre auch Stroh als Brennstoff zu hinterfragen. Da bisher jedoch keine Grenzwerte für Chlorwasserstoffemissionen in der 1. BImSchV existieren, wird diese Diskussion nicht geführt. Zur Reduktion von Chlorwasserstoffemissionen ist v.a. eine Senkung des Chlorgehaltes im Brennstoff anzustreben. Dies ist sehr einfach durch den Verzicht auf chlorhaltige Düngemittel zu erzielen. Allerdings muss dann auf teurere sulfathaltige Düngemittel zurückgegriffen werden. Die technische Ausstattung des Heizkessels mit korrosionsbeständigem Material, wie z.B. Edelstahl, stellt

darüber hinaus eine Sekundärmaßnahme zur Verringerung eines Schadens durch Chlor dar. Weitere kritische Brenneigenschaften von Getreidekorn liegen in einem relativ niedrigen Ascheerweichungspunkt, der zu Verschlackungen im Brennraum führen kann. Jedoch existieren auch hier zahlreiche Möglichkeiten der Abhilfe. Durch die Zugabe von kalziumhaltigen Zuschlagstoffen, z.B. 1-2 % Brandkalk, kann der Ascheerweichungspunkt gesteigert werden. Ebenso existieren technische Möglichkeiten, die das Entstehen von Ascheklumpen vermeiden, indem die Asche kontinuierlich bewegt oder der Brennraum gekühlt wird. Auch durch Wahl der Getreideart kann nach Beobachtungen von PENTENRIEDER 2006b Verschlackung reduziert werden. Beispielsweise verschlacken Spelzgetreide wie Hafer und Gerste erst bei höheren Temperaturen als die Nacktgetreidearten.

Bei der Verbrennung von Getreide entstehen zum einen die genannten Emissionen, zum anderen verbleibt aber auch ein Verbrennungsrückstand. Die entstehende Grobasche der Getreideverbrennung fällt in erheblichen Mengen an (im Durchschnitt 5 % der verbrannten Menge). Dies führt zwar zu einem erhöhten Entsorgungs- und Arbeitsaufwand, zu gleich besitzt die Asche aber auch eine gute Eignung als Dünger für Ackerflächen (vgl. Kap. 5.4). Die Ausbringung auf landwirtschaftlichen Flächen bietet sich an und ist ökologisch vertretbar, da sich die meisten Schadstoffe im Abgas verflüchtigen und nur die Nährstoffe zurückbleiben.

Ein in der Fachdiskussion oft nicht so beachtetes Thema, welches hinsichtlich der Akzeptanz durch die Nachbarschaft aber ein sehr wesentliches Thema darstellt, ist das Problem der Geruchsentwicklung. Sobald die Heizanlage nicht mit Volllast betrieben wird, entstehen enorme Gerüche, die an verbranntes Brot erinnern. In Wohngebieten kann es zu erheblichen Geruchsbelästigungen kommen. Der Einbau eines Pufferspeichers ist daher dringend anzuraten. In der Entwicklung befinden sich außerdem Biofilter, die Gerüche reduzieren sollen.

Die Getreideverbrennung stellt hohe und neue Anforderungen an die Anlagentechnik. Zur Getreideverbrennung sind mittlerweile schon zahlreiche Anlagentypen auch deutscher Hersteller auf dem Markt. Aufgrund rechtlicher Hürden kann eine Entwicklung jedoch nur bedingt geschehen und wird zum Großteil aus dem skandinavische Raum übernommen. Generell muss dabei zwischen ursprünglicher - für Holzbrennstoffe entwickelte - und neuartiger - auf Getreidebrennstoffe ausgerichtete - Anlagentechnik unterschieden werden. Die ursprünglich für holzartige Brennstoffe entwickelte Technik, in der bisher auch Getreidekorn zum Einsatz kam, weist deutliche Unterschiede im Emissionsverhalten gegenüber speziell für die Verbrennung von Getreide entwickelter neuartiger Technik auf. Letztere nimmt auf die speziellen Anforderungen des Brennstoffs Getreide Rücksicht, indem beispielsweise durch zweistufige Verbrennung ein höherer Ausbrand erzielt wird, um Emissionen zu reduzieren. Mit derartiger neuentwickelter Technik können nach Versuchsergebnissen von VETTER 2006 bereits alle Grenzwerte der 1. BImSchV eingehalten werden.

Die Verbrennung von Getreidekörnern steht erst am Anfang ihrer technischen Entwicklung. Weitere Verbesserungen sind zu erwarten, die den vielfältigen technischen Anforderungen des Brennstoffs Getreide wie Emissions- und Geruchsreduzierung, erhöhtem Ascheanfall, Schlackeneigung und Korrosion gerecht werden. Meines Erachtens sind die genannten Probleme in naher Zukunft und mit fortschreitender Entwicklung lösbar.

Neben den bisher diskutierten Brennstoffeigenschaften, die zum Teil hohe Anforderungen an Wissenschaft, Technik und Politik stellen, besitzt Getreide aber auch eine Reihe unstrittiger Brennstoffvorteile. Dazu zählen eine hohe Lagerungs- und Energiedichte sowie eine kleine mechanikfreundliche Körnung. Zudem besitzt Getreide einen ähnlich hohen Heizwert wie andere Biomassebrennstoffe.

Speziell für den Einsatz auf landwirtschaftlichen Betrieben gilt, dass im Gegensatz zu anderen Brennstoffen Lager- und Fördertechnik zumeist vorhanden ist, und Getreide vom Feld weg als fertiger Brennstoff zur Verfügung steht. Das energetische Input-Output-Verhältnis der Nutzung von Getreide

als Brennstoff liegt nach eigenen Berechnungen bei etwa 1:5 und ist damit weitaus günstiger als die Nutzung anderer Energiepflanzen, denn das Korn muss nicht wie andere Brennstoffe weiter aufbereitet werden.

Darüber hinaus bewirkt die energetische Nutzung von Getreide, ähnlich wie die Nutzung anderer Biomassebrennstoffe, im Gegensatz zu den fossilen Brennstoffen einige positive klima- und ressourcenschonende Eigenschaften. Diese wurden bereits in der Diskussion ethischer Aspekte erläutert.

Positiv zu erwähnen ist auch, dass vom Getreideanbau bis zur Verbrennung und der Ausbringung der Asche natürliche Kreisläufe geschlossen werden. Gleichzeitig kann die Erzeugung von Energiegetreide und deren dezentrale Nutzung zu Heizzwecken die Wertschöpfung ländlicher Räume erhöhen. Für eine dezentrale Nutzung der Getreideenergie spricht auch die Einsparung von Transportaufwendungen und einer damit einhergehenden höheren Umweltverträglichkeit als bei einer zentralen Nutzung von Heizgetreide.

Neben genannter Umweltverträglichkeit und einer hohen Energieeffizienz trägt die energetische Nutzung von Getreide in Kleinfeuerungsanlagen, insbesondere bei einer Nutzung auf dem landwirtschaftlichen Betrieb, zu einer unabhängigen und autarken Energieversorgung für den Haus- oder Stallbereich bei. Heizenergie aus Getreide kann auf dem Betrieb mit meist vorhandener Technik selbst produziert werden und macht dadurch von Energieimporten unabhängig. Wie die derzeitige politische Diskussion um die Rohstoffversorgung und die Versorgungssicherheit zeigt, wird eine Unabhängigkeit in der Energieversorgung immer wichtiger.

Abschließend soll noch auf die finanziellen Aspekte hingewiesen werden (vgl. Kap. 7). Die seit Jahren kontinuierlich sinkenden Getreidepreise führen mittlerweile soweit, dass der Heizwert des Getreidekorns dessen Marktwert als Nahrungs- und Futtermittel übersteigt. Die genannte Preissituation brachte das brisante Thema Getreideverbrennung in Deutschland überhaupt erst ins Rollen. Der Brennstoff Getreide kostet derzeit energieäquivalent zum Heizöl nur ein Drittel bis die Hälfte (vgl. Kap. 7.1). Dadurch liegt in der Verbrennung von Getreide ein hoher finanzieller Anreiz. Wenn man die Preisentwicklungen der letzten Jahre betrachtet, ist eine Änderung dieses Preisgefälles auch zukünftig nicht zu erwarten.

Die Brennstoffkosten für Getreide sind zwar sehr gering, demgegenüber steht aber ein erheblich höherer Investitionsbedarf für den Heizkessel sowie ein erhöhter Arbeitsaufwand zur Betreuung der Feuerungsanlage. Bei Gegenüberstellung der Kosten gleichen die Mehrkosten der Getreideheizung ziemlich exakt den günstigeren Brennstoffpreis aus, so dass sich für den Betreiber einer Getreide- oder Ölheizung ungefähr gleiche Kosten pro kWh ergeben. In die Wirtschaftlichkeitsberechnung jedoch nicht mit einkalkuliert wurde der monetäre Düngewert der Asche sowie positive externe Effekte einer energetischen Getreidenutzung. Diese ergeben wiederum einen klaren Vorteil für den Brennstoff Getreide.

Wie anfangs erwähnt, ist Getreidekorn bisher als Brennstoff nach der 1. BImSchV noch gar nicht zugelassen (vgl. Kap. 4). Zugelassen sind nach § 3 der 1. BImSchV die Verbrennung von „Stroh und ähnlichen pflanzlichen Stoffen“. Als strohähnlich gilt offiziell, was ein ähnliches Emissionsverhalten besitzt. So wird die Nicht-Zulassung von Getreide damit erklärt, dass Getreidekorn keine ähnlichen Emissionswerte wie die zugelassenen Brennstoffe besitzt. Mit „nicht ähnlich“ ist an dieser Stelle „schlechter“ gemeint. Nach meinen Erkenntnissen widerspricht sich die offizielle Auslegung der 1. BImSchV jedoch, und es wird politisch sehr undifferenziert mit der Problematik Emissionen umgegangen. Der Verweis auf eine „Ähnlichkeit“ von Emissionseigenschaften ist absolut unzureichend, wie im Folgenden erörtert wird.

Die nach der 1. BImSchV einzuhaltenden Grenzwerte für Kohlenmonoxid können wie bei Stroh auch bei der Verbrennung von Korn ohne Probleme eingehalten werden. Bei der Einhaltung der Staubemissionsgrenzwerte ist die Situation für Stroh sogar erheblich schlechter, da im Stroh viel

höhere Aschegehalte vorliegen als im Korn (vgl. Kap. 5.1). Die bei der Strohverbrennung unvermeidlichen Staubemissionen können technisch vermieden werden und sind, wie in Kap. 5.4 gezeigt wurde, auch bei der Kornverbrennung in den Griff zu bekommen. Die mit der Kornverbrennung verknüpften, und als zu hoch bezeichneten Emissionswerte an Chlor und NO_x stellen für die Nicht-Zulassung nach der 1. BImSchV auch kein Argument dar, da für diese Emissionen bisher gar keine Grenzwerte existieren. Die offizielle Auslegung der 1. BImSchV wirkt aus den genannten Gründen absolut ungläubwürdig. Vielmehr kann man sich dem Eindruck nicht verwehren, dass die Zulassung von Getreidekörnern bundespolitisch gescheut bzw. nicht gewollt ist. Da die Auslegung der 1. BImSchV den Bundesländern jedoch einen gewissen Spielraum lässt, haben mittlerweile verschiedene Bundesländer Ausnahmegenehmigungen erteilt, die die Verbrennung von nicht marktfähigem bzw. Energiegetreide zulässt. Bei den Ausnahmegenehmigungen handelt es sich nur um einen Bruchteil der Anlagen, die nach Angaben von Kesselherstellern (vgl. Kap. 2.2.3) in Deutschland schon installiert sind und potenziell mit Getreide befeuert werden können. Es kann angenommen werden, dass bereits enorme Mengen an Getreide „illegal“ in Kleinf Feuerungsanlagen verbrannt werden.

Eine Erneuerung der zuletzt 1988 novellierten 1. BImSchV steht allerdings an und ist Ende 2007 zu erwarten. Anzustreben ist meiner Meinung nach eine Aufnahme von Getreidekorn als Regelbrennstoff, und die Erneuerung der Emissionsgrenzwerte sowie deren Anpassung an den aktuellen Stand der Entwicklung. Die Schaffung rechtlicher Grundlagen ist unbedingt nötig, damit auch technische Weiterentwicklungen geschehen. Bis dahin befindet sich die Getreideverbrennung in einem Teufelskreis, denn nur der Markt wird weitere Entwicklungen vorantreiben. Außerdem führt die derzeitige rechtliche Lage dazu, dass ein Großteil nicht mehr marktfähigen Getreides als Heizgetreide nach Dänemark exportiert wird (AUSTING 2006).

Abschließend lässt sich festhalten, dass - sobald die rechtlichen Weichen gestellt sind - die Verbrennung von Getreide zu Heizzwecken sehr wohl einen wichtigen Beitrag zu einer dezentralen und nachhaltigen Energieversorgung leisten kann. Aufgrund der diskutierten Aspekte ist sie ethisch vertretbar und es bestehen ökologische und finanzielle Vorteile gegenüber fossilen und auch manchen regenerativen Brennstoffen. Teilweise bedarf es noch technischer Weiterentwicklung. Ihr Einsatz in Kleinf Feuerungsanlagen führt - vor allem auf dem landwirtschaftlichen Betrieb - zu einer selbstbestimmten und unabhängigen Energiequelle. Meines Erachtens liegt hierin der entscheidende Vorteil der energetischen Getreidenutzung.

Trotz eines überwiegend positiven Fazits sollte jedoch folgender Skandal nicht in Vergessenheit geraten. Durch die Verbrennung von Getreide ist derzeit für den Landwirt mehr Erlös zu erzielen als durch den Verkauf von Getreide zu Nahrungs- oder Futterzwecken. Eine gesellschaftspolitische Wandlung, hin zu einer grundsätzlich höheren Wertschätzung unserer Lebensmittel, und einer damit einhergehenden Erhöhung des Marktwertes von Getreide bleibt meiner Ansicht nach absolut erstrebenswert, auch wenn es für die energetische Nutzung ökonomisch nicht von Vorteil ist.