

Zukünftige Maßnahmen für den verbesserten Markteinstieg von vielversprechenden F&E-Vorhaben im Bereich Verbrennung von biogenen Reststoffen in automatisch beschickten Kleinfeuerungsanlagen

AG Normierung & Standardisierung (Feinstaub) des BMWi-Forschungsnetzwerkes BIOENERGIE

HAUPTAUTOREN: Ingo Hartmann¹, Volker Lenz¹, Tobias Ulbricht¹, Onno Cramer², Jens Dörschel³, Bodo Groß⁴, Daniel Hegele⁵, Ernst Herrmann⁶, Wolfgang Wiest⁷

¹ DBFZ Deutsches Biomasseforschungszentrum gemeinnützige GmbH

² LEDA Werk GmbH & Co. KG

³ Deutscher Energieholz- und Pellet-Verband

⁴ IZES gGmbH

⁵ Hoval AG

⁶ Heizomat Gerätebau-Energiesysteme GmbH

⁷ Fachhochschule Südwestfalen

Das vorliegende Statementpapier basiert ferner auf den Diskussionen weiterer Teilnehmenden der Arbeitsgruppe Normierung & Standardisierung des BMWi-Forschungsnetzwerkes Bioenergie und BMWi-Förderbereichs 3.7 "Energetische Nutzung biogener Rest- und Abfallstoffe" im 7. Energieforschungsprogramm.

Inhalt

Einleitung	3
1 Anreize & Perspektiven	3
1.1 In der öffentlichen Diskussion wird der konkrete Nutzen einer Emissionsreduzierung durch den Einzelnen nicht deutlich.	5
1.2 Die Grenzwertsetzung ist nicht in der Lage, angemessen auf neue Erkenntnisse in der Forschung bzw. auf neue technische Entwicklungen zu reagieren.	6
1.3 Ohne klare politische Aussagen zur mittelfristigen Entwicklung der Rahmenbedingungen ist das Risiko für die Unternehmen zu hoch.	7
1.4 Ohne einen monetären zusätzlichen Betreibernutzen gegenüber herkömmlichen Technologien haben Neuentwicklungen große Probleme sich am Markt durchzusetzen.	8
1.5 Die Wirtschaftlichkeit von Neuentwicklungen kann nur unzureichend bewertet werden bzw. belastbare unabhängige Aussagen dazu sind dem Betreiber bei der Kaufentscheidung nicht zugänglich.	9
1.6 Die Investitionskosten für Anlagen und Apparate sind zu hoch.	9
1.7 Unwissenheit und Desinteresse des Handels / der Installateure.	10
1.8 Fehlende Luftreinhaltekultur.	10
2 Vergleichbarkeit der F&E Ergebnisse und marktübliche Angaben	12
2.1 Die im Rahmen von Forschungsprojekten und der Typprüfung erhobenen Daten stehen anderen Institutionen in der Regel nicht zur Verfügung.	12
2.2 Die frei zugänglichen Informationen über die Prüfverfahren sind nicht ausreichend, um sich auf die Prüfung vorzubereiten bzw. um diese nachvollziehen zu können.	13
2.3 Für eine Anwendung in der Produktentwicklung sind die Messunsicherheiten der bezahlbaren Messgeräte häufig zu groß bzw. Einsatzgrenzen zu eng.	13
3 Technologieentwicklung, Langzeiterfahrungen & Vertrauen	14
3.1 Zu viele variierende Einflussfaktoren bei der Verbrennung biogener Reststoffe	14
3.2 Es fehlen häufig belastbare Aussagen zu Langzeiterfahrungen.	15
3.3 Unklarheiten bei wichtigen Rahmenbedingungen	15
3.4 Entwicklungszulassungen einführen	16
3.5 Standardisierung von Lösungen	16
ANSPRECHPARTNER & MODERATION	17

Zukünftige Maßnahmen für den verbesserten Markteinstieg von vielversprechenden F&E-Vorhaben im Bereich Verbrennung von biogenen Reststoffen in automatisch beschickten Kleinf Feuerungsanlagen

AG Normierung & Standardisierung (Feinstaub) des BMWi-Forschungsnetzwerkes BIOENERGIE

Einleitung

Das vorliegende Statementpapier ist das Ergebnis eines Diskurses von Experten der Arbeitsgruppe Normierung & Standardisierung des BMWi-Forschungsnetzwerkes Bioenergie und BMWi-Förderbereichs 3.7 "Energetische Nutzung biogener Rest- und Abfallstoffe" im 7. Energieforschungsprogramm.

Das Fundament für die Inhalte des Papiers wurde von den Teilnehmern eines Workshops der Arbeitsgruppe auf der 7. Statuskonferenz des genannten Förderbereichs im November 2017 gelegt. Diskutiert wurden in dem Workshop insbesondere Themen zu zukünftigen Herausforderungen in der Feinstaubmessung sowie zu den Markthemmnissen im Bereich der Kleinf Feuerungsanlagen. Im Nachgang folgte ein Konsultationsprozess, welcher in den folgenden Empfehlungen mündete.

Ziel des Papiers ist es, Forschungs- und Umsetzungsempfehlungen für Fördergeber und Politikvertreter mit Blick auf die Hemmnisse bei der Einführung und den Transfer von F&E-Ergebnissen in den Markt im Bereich Emissionsminderung bei der Biomasseverbrennung in Kleinf Feuerungsanlagen zu geben. Der Rahmen der Betrachtungen, d. h. der Schwerpunkt auf biogenen Rest- und Abfallstoffen in Kleinf Feuerungsanlagen, wird durch die Zielstellungen des BMWi-Forschungsnetzwerkes Bioenergie und BMWi-Förderbereichs 3.7 "Energetische Nutzung biogener Rest- und Abfallstoffe" im 7. Energieforschungsprogramm gesetzt. Die folgenden dargestellten Empfehlungen werden somit im entsprechenden Kontext präsentiert und diskutiert.

1 Anreize & Perspektiven

Der Einsatz biogener Reststoffe¹ in automatisch beschickten Feuerungsanlagen (insbesondere unter 1 MW_{FWL}) ist mit höheren Luftschadstoffemissionen (z. B. Feinstaub, CO, NO_x, PAK) verbunden als bei vergleichbaren Wärme- und Stromerzeugern auf Basis von naturbelassenem Holz – insbesondere A1-Holzpellets, Heizöl oder Erdgas. Gleichzeitig bieten biogene Reststoffe auch langfristig eine nachhaltige Option zur Minderung der Treibhausgasemissionen in der Energiebereitstellung.

¹ Biogene Reststoffe: Nr. 8 und Nr. 13 der 1. BImSchV, AI- und AII-Holz, sowie Waldrestholzhackschnitzel (ohne Stammholz; inklusive Rinden und Nadelanteilen)

Um diesen, häufig auch öffentlich ausgetragenen, Konflikt zu lösen, ist die Minderung der Luftschadstoffemissionen von Kleinf Feuerungsanlagen für biogene Reststoffe von besonderer Bedeutung. Daher wurden in den letzten Jahren erhebliche Anstrengungen von Fördermittelgebern, Wissenschaft, Kessel- und Ofenherstellern sowie Herstellern von Partikelabscheidern und anderen am Markt interessierten Akteuren unternommen, um Emissionsminderungsansätze (primär- und sekundärseitig) zu entwickeln und zur Marktreife zu bringen (inklusive kostenintensiver Zulassungsverfahren).

- (i) Obwohl vielfältige sekundäre Minderungseinrichtungen entwickelt und die technische Eignung und Emissionsminderung nachgewiesen wurden, liegt die Erschließung biogener Reststoffe als Ressource im Wärmebereich seit der Novellierung der 1. BImSchV fast vollständig brach. Dies liegt in erster Linie an Gründen, die mit den notwendigen sekundären Emissionsminderungseinrichtungen verbunden sind: Partikelfilter führen zu erhöhten Investitions- und Betriebskosten. Es liegt aber auch an den deutlich erhöhten Zulassungskosten der Feuerungen durch die nach 1. BImSchV notwendigen und häufig für Anlagen über 100 kW auch von den Landesbehörden geforderten Dioxin- und Furanmessungen.
- (ii) Partikelfilter bergen ein erhöhtes Störfallrisiko, zumindest in der öffentlichen Wahrnehmung
- (iii) Die gesetzlichen Grenzwerte lassen sich für qualitativ minderwertige Holzbrennstoffe häufig auch ohne Partikelfilter erreichen.

Im Bereich der primärseitigen Maßnahmen wurden bei automatisch beschickten Feuerungen für Holzbrennstoffe seit Einführung der 1. BImSchV deutliche Verbesserungen im Emissionsverhalten erreicht. Diese haben Einzug in den Markt gefunden, um die Vorgaben der 2. Stufe der 1. BImSchV einzuhalten. Diese Maßnahmen reichen jedoch nicht aus, um bei automatisch beschickten Feuerungsanlagen die Grenzwerte für alternative biogene Reststoffe einzuhalten.

Gemäß Statistik des ZIV wurden im Jahr 2018 2.439 automatisch beschickte Festbrennstoffkessel wegen Überschreitung des Staubgrenzwertes beanstandet, darunter 40 Kohlekessel. Dies umfasst sowohl Erstmessungen als auch wiederkehrende Messungen, und zwar nicht nur bei seit März 2010 installierten Anlagen, sondern auch bei Altanlagen über 15 kW, die vor März 2010 bereits messpflichtig waren, und bei Altanlagen bis 15 kW, die erst nach Ablauf der Übergangsfrist (seit 2015 alle bis 1994 installierte Kessel) messpflichtig geworden sind. Tatsächlich wurden 2016 in Deutschland aber nur ca. 2.500 einfache Abscheider installiert.

Bei der Betrachtung nach Installationszeitpunkt ergibt sich folgendes Bild (Tab.1).

Tab.1: Häufigkeit für Beanstandungen der Staubgrenzwerte bei Messungen der Schornsteinfeger an automatisch beschickten Festbrennstoffkesseln 2018 (Statistik ZIV 2018)

Brennstoff	Bis 31.12.1995 oder nicht feststellbar	01.01.1995 - 31.12.2004	01.01.2005 - 21.03.2010	22.03.2010 - 31.12.2018
Kohle (1-5a)	4,7 %	7,1 %	3,0 %	5,0 %
Holz (4-5)	4,0 %	2,3 %	1,3 %	10,3 %
Pellets (5a)	5,0 %	1,1 %	0,9 %	5,3 %

Auffällig ist ein tendenzieller Anstieg der Beanstandungen bei Anlagen, welche nach der Novellierung der 1. BImSchV installiert wurden und für welche im Vergleich zu älteren Anlagen schärfere Grenzwerte gelten. Da ab 01.01.2019 auch für Feuerungen, welche zwischen 1995 bis einschließlich 2004 installiert wurden, die Übergangsfristen auslaufen, wird im nächsten zweijährigen Messzyklus mit einem Anstieg der Beanstandungen für diese Altersklasse gerechnet.

Mehr als 10 % Beanstandungen bei Holzfeuerungsanlagen (nicht Pellet) aufgrund der Staubgrenzwerte verdeutlicht, dass Biomassefeuerungen für Reststoffe und Nebenprodukte tendenziell noch deutlich größere Probleme haben dürften, den Staubgrenzwert einzuhalten. Insofern ist für diese Brennstoffsortimente bei der Verbrennung von einem zwingend notwendigen Einsatz eines Staubabscheiders auszugehen.

Im Folgenden werden die bereits genannten Hemmnisse eingehender betrachtet und mögliche Lösungsansätze skizziert.

1.1 In der öffentlichen Diskussion wird der konkrete Nutzen einer Emissionsreduzierung durch den Einzelnen nicht deutlich.

Hemmnis

Der Einsatz von Erkenntnissen aus F&E-Vorhaben auf dem freien Markt wird, sofern sie keine deutlichen Produktionskostensenkungen oder deutliche materielle, finanzielle oder ideelle Verbesserungen für den Nutzer darstellen, vorrangig durch rechtliche Rahmenbedingungen befördert.

Der Vorteil der energetischen Nutzung biogener Reststoffe liegt in der Bereitstellung von Energie mit geringen Treibhausgasemissionen. Für den Nutzer schlagen vielfach geringe Brennstoffkosten zu Buche – dies gilt insbesondere dann, wenn biogene Reststoffe aus dem eigenen oder nahen Umfeld genutzt werden. Dem gegenüber stehen unerwünschte Emissionen, welche zu gesundheitlichen Beeinträchtigungen führen können. Durch die Grenzwertsetzung für Emissionen werden die negativen Auswirkungen zum Teil begrenzt. Bei neuen Festbrennstoffkesseln mit entsprechend gut ausgelegter Technik und Abgasnachbehandlung, die die 2. Stufe der 1. BImSchV nicht nur auf dem Prüfstand, sondern auch bei Erst- und bei wiederkehrenden deutlich unterschreiten, sind heutzutage in der Regel keine hohen Emissionen mehr zu erwarten, so dass bei diesen Anlagen der gesellschaftliche und volkswirtschaftliche Nutzen überwiegt. Mit der Neuregelung der 1. BImSchV 2010 ist die Neuinstallation von Feuerungen der Nr. 8 (und Nr. 13) Brennstoffe unter einer Nennleistung von 100 kW_{th} jedoch vollständig zum Erliegen gekommen bzw. hat gar nicht erst begonnen.

Bei der Problematik „Emissionen aus Feuerungsanlagen“ stehen (abstrakte) volkswirtschaftliche Schäden (z. B. Gesundheitsschäden und vorzeitige Tote durch Emissionen), lokale Probleme (z. B. Geruchsbelästigungen) und wirtschaftliche Erwägungen einzelner Personen bzw. Unternehmen (Nutzer und Hersteller) in Konkurrenz zueinander.

Um die gesellschaftlichen Probleme und volkswirtschaftlichen Schäden zu senken und lokale Auswirkungen zu minimieren, müssen die Bürgerinnen und Bürger am Markt etablierte verfügbare technische Maßnahmen ergreifen und anwenden (Anlagentausch, Anlagennachrüstung z. B. mit Partikelfiltern), wobei der Nutzen für den einzelnen Anwender nicht immer sofort offensichtlich wird. Das Problem ist also die Reduzierung negativer externer Effekte für alle aufgrund des Verhaltens Einzelner.

Lösungsvorschläge

- Emissionsminderungstechnologien sollten im großen Maßstab beworben (Behörden, Verbände, Industrie, klassisches Marketing, Kampagnen etc.) und die positiven Effekte hervorgehoben werden
- Lokale Verpflichtungen zum Klimaschutz mit lokalen Vorgaben zur Luftreinhaltung verknüpfen (gemeinsame Beachtung von Klimaschutz und Luftreinhaltung)
- Verstärkte Öffentlichkeitsarbeit um den Einsatz von emissionsarmen Feuerungen für biogene Reststoffe zu fördern, u. a. über die landwirtschaftlichen Berater, Energieberater und Bauämter der Kommunen
- Internalisierung der externen Effekte mit Hilfe finanzieller Reize (Abgabe auf CO, Staub, NOx oder Förderung)
- Ordnungspolitische Maßnahmen, also weitere Verschärfung der Grenzwerte für Emissionen und Immissionen, beispielsweise immissionsabhängige Betriebsverbote für nicht schadstoffarme Feuerungen, vgl. die Messmethode Canterbury, NZ²

1.2 Die Grenzwertsetzung ist nicht in der Lage, angemessen auf neue Erkenntnisse in der Forschung bzw. auf neue technische Entwicklungen zu reagieren.

Hemmnis

Bei der Grenzwertsetzung werden Gruppen von Schadstoffen (z. B. Staub) gebildet, für welche ein gemeinsamer Grenzwert festgesetzt wird. Die gesundheitsschädigende Wirkung der zusammengefassten Komponenten ist jedoch meist unterschiedlich stark.

Bei Verschärfungen dieser Grenzwerte kann die Situation auftreten, dass die Kosten für eine weitere relevante Reduzierung des Gruppengrenzwertes nicht mehr wirtschaftlich darstellbar sind, jedoch durch eine wirtschaftlich machbare Reduzierung einer Einzelkomponente ein deutlicher gesundheitlicher Nutzen erzielt werden könnte.

Ein Grenzwert ist immer auch mit der Messvorschrift verbunden, da Grenzwerte anhand des Standes der Technik und auf Basis von Messungen festgelegt werden. Eine andere Messmethode mit anderen Messergebnissen hätte daher auch andere Grenzwerte hervorgebracht. Daher kann eine Messvorschrift in der Regel nicht grundlegend geändert werden, ohne den Grenzwert entsprechend anzupassen. Die bestehenden Messvorschriften berücksichtigen z. B. nur die niedrigeren Emissionen des Nennlastbetriebs – der Grenzwert ist demnach auch daran angepasst. Eine neue Messvorschrift, die auch die höheren Emissionen anderer Betriebsphasen berücksichtigt, würde zu höheren Messwerten führen. Die müsste dann durch einen höheren Grenzwert kompensiert werden, wenn nicht gleichzeitig zur Einführung einer neuen Messvorschrift auch eine faktische Verschärfung des Grenzwertes angestrebt wird.

Lösungsvorschläge

- Förderung von Forschungsvorhaben, welche sich mit der Festlegung geeigneter Parameter für Grenzwerte beschäftigen unter Beachtung der Staubzusammensetzung und der Größen- bzw. der Oberflächenklassierung der Partikel
- Ausdifferenzierung von Messgrößen und Grenzwerten untersuchen und vielversprechende Ansätze umsetzen
- Messvorschriften so anpassen, dass Partikelfilter einfacher einsetzbar sind
- Grenzwerte praxisgerecht festlegen, inkl. der zugehörigen Messvorschriften

² <https://ecan.govt.nz/your-region/your-environment/air-quality/home-heating/>

- Mit der Erarbeitung neuer Grenzwerte gleichzeitig entsprechende Messgeräte oder die dafür notwendige Technik entwickeln.
- Technologieoffenheit ist auch aus wirtschaftlichen Aspekten heraus unbedingt notwendig.
- Unterstützung der Normungsarbeiten zugunsten einer breiten und europaweiten Akzeptanz ohne den nationalen Vorbildcharakter aus den Augen zu verlieren.
- Etablierung einer funktionierenden Marktüberwachung in allen Bereichen (Messgeräte, Feuerungen, Abscheider etc.)

1.3 Ohne klare politische Aussagen zur mittelfristigen Entwicklung der Rahmenbedingungen ist das Risiko für die Unternehmen zu hoch.

Hemmnis

Gerade im Bereich der Kessel für biogene Reststoffe konnten in den letzten Jahren deutliche Emissionsreduzierungen erreicht werden. Trotzdem liegen die Emissionen dieser Feuerungen noch um ein Vielfaches über denen moderner Gas- oder Ölfeuerungen selbst im Praxisbetrieb.

Mit dem derzeit am Markt verfügbaren Stand der Technik sind deutlich niedrigere Grenzwerte für die Luftschadstoffemissionen machbar. Der Übergang auf eine für Holzhackschnitzel (HHS) etablierte Vergasung würde weitere Emissionsminderungen ermöglichen. Hierfür sind jedoch noch Forschungsarbeiten notwendig. Ohne eine belastbare Perspektive für neue Märkte durch strengere Grenzwerte sind die Hersteller nicht in der Lage, Technologiesprünge in den Entwicklungen umzusetzen. Gleichzeitig wäre die Branche bei einer unvorbereiteten kurzfristigen Verschärfung der Grenzwerte in ihrer Existenz bedroht.

Prinzipiell sollte eine Grenzwertverschärfung daher nicht nach der BAT (BestAvailableTechnology)-Methode mit Durchmischung beliebiger Grenzwerte erfolgen, da mehrere Grenzwerte sich gegenseitig beeinflussen. Ein CO-Minimum kann bspw. mit einem NO_x-Maximum einhergehen. Hersteller halten deutliche Grenzwertunterschreitungen augenblicklich bewusst zurück, da die letzte Grenzwertverschärfung nach obiger Methode durchgeführt wurde.

Lösungsvorschläge

- Grundsätzliches Überdenken der Herangehensweise in Bezug auf Emissionsgrenzwerte. Es gilt ausgehend vom Vorsorge-Prinzip (z. B. WHO-Empfehlungen) eine Mindestluftqualität anzustreben. Davon ausgehend sind Immissionsgrenzen und entsprechend nach räumlicher Vorbelastung Emissionsgrenzwerte festzulegen. Sollten sich erhebliche Diskrepanzen zwischen notwendigen Grenzwerten und dem Stand der Technik ergeben, sind mittel- bis langfristige Minderungsfahrpläne zu definieren, wobei errichtete Anlagen stets Bestandsschutz für 15 Jahre genießen sollten.
- GebäudeEnergieGesetz (Vereinigung von EnEV und EEWärmeG, GEG) derart voranbringen, dass der Einsatz von biogenen Reststoffen befördert oder zumindest nicht behindert wird.
 - Die Dioxin- und Furanmessungen bei Brennstoffen der Klasse 8 und 13 der 1. BImSchV müssen für Betreiber und Hersteller erleichtert werden, um die Kosten zu senken. Mittels wissenschaftlicher Untersuchungen lässt sich nach derzeitigem Kenntnisstand erster Voruntersuchungen erwarten, dass beim Einsatz bestimmter Abscheider (im Speziellen Gewebefilter mit Precoating) und der damit verbundenen Reduktion der Staubemissionen unter ein gewisses Niveau (< 5 mg/m³) von einer Einhaltung der Dioxin- und Furangrenzwerte ausgegangen werden kann. Daher sollten diese Untersuchungen zeitnah durchgeführt werden, um auf dieser Basis auf die in

der 1.BImSchV geforderten Dioxin- und Furanmessungen im Rahmen der Zulassungsprüfung und der Betriebsgenehmigung verzichten zu können.

- Das Thema NO_x-Minderung wird derzeit im Vergleich zur Feinstaubdiskussion in der Öffentlichkeit und auch in Ämtern bzw. Ministerien stärker betrachtet. Bei FuE-Vorhaben zu Biomassefeuerungen und sämtlichen Branchenveranstaltungen wird die NO_x-Minderung bisher kaum behandelt, obwohl ein wirtschaftlich nicht übertragbarer Stand der Technik von Großkraftwerken in den Verordnungen zu Grunde gelegt wird (44. BImSchV). Insofern sind hier vorbereitende Untersuchungen und Entwicklungen angeraten.

1.4 Ohne einen monetären zusätzlichen Betreiberutzen gegenüber herkömmlichen Technologien haben Neuentwicklungen große Probleme sich am Markt durchzusetzen.

Hemmnis

Der Einsatz neuer emissionsmindernder Technologien geht für den Betreiber meist mit höheren Kosten einher. Um aus volkswirtschaftlicher Sicht sinnvolle Entwicklungen zu fördern, sollten dem Betreiber attraktive, positive Anreize zum Einsatz dieser Technologien gegeben werden. Dies kann im Rahmen von praxisgerechten und leicht zu beantragenden Förderprogrammen oder anderen Erleichterungen erfolgen.

In Wohneigentümergeinschaften (WEGs) z. B. im Altbestand von Mehrfamilienhäusern ist die Einführung neuer Technologien immer sehr schwer durchzusetzen, solange keine Verpflichtung o. ä. besteht. Hier muss von der Politik ein detaillierter regulatorischer Rahmen geschaffen werden, damit moderne Biomasse-Heizlösungen mit Emissionsminderungsmaßnahmen verstärkt und insbesondere im Altbau eingesetzt werden.

Lösungsvorschläge

- Es sollte eine verbesserte Förderung von Maßnahmen zur Emissionsminderung vorbereitet und eingeführt werden.
- Der Einsatz von Abgasnachbehandlungstechniken sollte zu vereinfachten Vorgaben für Anlagenbetreiber führen (weniger Messungen durch Schornsteinfeger z. B. alle 4 Jahre); bei einem zertifizierten Abscheidegrad von mehr als 50 % sollte eine Staubmessung nur alle 6 Jahre erfolgen, dazwischen alle 2 Jahre CO-Messungen.
- Eine CO₂-Bepreisung ist auch im Wärmemarkt einzuführen (Bewertungsverfahren, Berechnung und Abwicklung z. B. vergleichbar zur MwSt. – wobei nachhaltig gewonnene biogenen Brennstoffe eine CO₂-Gutschrift in Höhe des eingebundenen atmosphärischen CO₂ enthalten).
- Einpreisen der Umweltkosten der einzelnen Emissionen (CO₂, NO_x, Staub usw.) und Reduzierung der Steuer durch sekundäre Emissionsminderungsmaßnahmen und verbesserte Anlagentechnik
- Alle direkten und indirekten Subventionen für fossil betriebene Feuerungsanlagen, sowie für fossile Ressourcen sollten sofort eingestellt werden (z. B. BAFA-Förderung für Öl-Brennwertfeuerungen).
- Fossile Heizungsanlagen sanktionieren/verbieten (Beispiel Dänemark)

1.5 Die Wirtschaftlichkeit von Neuentwicklungen kann nur unzureichend bewertet werden bzw. belastbare unabhängige Aussagen dazu sind dem Betreiber bei der Kaufentscheidung nicht zugänglich.

Hemmnis

Die Wirtschaftlichkeit von Neuentwicklungen kann nur unzureichend bewertet werden bzw. belastbare Aussagen dazu sind dem Betreiber bei der Kaufentscheidung nicht zugänglich.

Lösungsvorschläge

- Durchführung von (zugänglichen) Wirtschaftlichkeitsbetrachtungen mit Online-Tool (siehe auch Heizkostenvergleich: http://www.ier.uni-stuttgart.de/online_tools/heizkostenvergleich/index.html), inklusive der Option besonderen Umweltnutzen durch eine freiwillige Wertsetzung zu berücksichtigen („Was sind mir persönlich niedrige Emissionen wert?“)

1.6 Die Investitionskosten für Anlagen und Apparate sind zu hoch.

Hemmnis

Ein Großteil der Konsumenten orientiert sich an den Investitionskosten der Heizanlage, der Peripherie für Brennstofflager und -zuführung, sowie dem Eindruck, dass Heizöl immer noch günstig ist. Oft wird bei der Heizungserneuerung deshalb weiterhin auf Öl- oder Gaskessel gesetzt, so dass Neuentwicklungen zur Emissionsminderung bei Biomassekesseln für biogene Reststoffe keine Rolle spielen und aufgrund der zusätzlichen Kosten sogar als hinderlich angesehen werden.

Im Vergleich mit konventionellen Heiz- und Wärmetechnologien sind Feuerungen für biogene Reststoffe bereits derzeit relativ teuer (häufig Pufferspeicher und auch insgesamt höherer Materialeinsatz, Mehraufwand bei Brennstoffförderung und zusätzlicher baulicher Aufwand). Investitionskosten und Installations-/Betriebsaufwand steigen durch Zusatzkomponenten wie Partikelabscheider. Dadurch wird die Attraktivität von Holzheizungen gegenüber fossilen Alternativen (bei den derzeitigen Brennstoffpreisen) oder auch gegenüber Wärmepumpen weiter geschmälert.

Wegen der aktuell niedrigen Ölpreise und den hohen Kosten der Feuerungsanlagen für biogene Reststoffe ist die Wärmebereitstellung gegenüber fossilen Brennstoffen vergleichsweise teuer. Die anfänglichen Investitionskosten eines zusätzlichen Staubabscheiders betragen je nach Größe der Feuerung 10 bis 30 % der Kosten der Feuerungsanlage. Diese Investition wird durch das BAFA gefördert. Die Förderung beträgt derzeit 10 bis 100 % der Kosten des Partikelabscheiders.

Partikelabscheider für Kleinfeuerungsanlagen sind ein neues Produkt für einen sich entwickelnden Markt. Die Hersteller von Abscheidern haben folglich wenig Markterfahrung, und der Aufwand für die Vermarktung und Kundenbetreuung wird unterschätzt. Die Vertriebswege sind noch unklar bzw. durch die Hersteller / Verkäufer der Heizgeräte blockiert. Wegen der geringen Stückzahlen und fehlender Standards sind Kosten beim Einbau von Abscheidern weiterhin hoch.

Lösungsvorschläge

- Emissionsminderungstechnologien sollten finanziell unterstützt werden.
- Kostenreduktionspotenziale sind zu ermitteln und eventuell auszuschöpfen
- Erarbeitung von Modellen, mit denen eine Teilnahme der Gebäudebeheizung am CO₂-Zertifikatemarkt ermöglicht wird (z. B. Kohlenstoff-Steuer auf nicht-erneuerbare Brennstoffe)

1.7 Unwissenheit und Desinteresse des Handels / der Installateure

Hemmnis

Viele Händler und Konsumenten kennen sich nicht mit technischen Neuerungen im Bereich der Emissionsminderung an Kleinfeuerungsanlagen aus, so dass sie auf die Beratung der Installateure angewiesen sind. Diese empfehlen generell oft Öl- oder Gaskessel statt Biomassefeuerungen. Gründe können bessere Margen, weniger Aufwand beim Einbau, weniger Kundenreklamationen im Betrieb und deutlich leichtere Reparaturen der Geräte sein. Zudem ist der Absatz von Biomassekesseln für viele Installateure immer noch so gering, dass der Schulungs- und Einarbeitungsbedarf sehr hoch und damit die Marge am Ende vergleichsweise niedrig ist. Installateure sind die vorrangigen Berater und beeinflussen die Entscheidungsprozesse der Kunden maßgeblich.

Lösungsvorschläge

- Installateure und Händler müssen geschult werden und Anreize bekommen, emissionsarme und umweltfreundliche Technologien zu bewerben (Berufsschulen müssen in der Ausbildung die erneuerbare Wärme integrieren, Handwerkskammern und Meisterschulen müssen die Schülerinnen und Schüler auf erneuerbare Energien im Wärmemarkt vorbereiten).
- Die Nachteile bei den Einnahmeoptionen sowie dem ggf. höheren Nacharbeitsaufwand müssen kompensiert werden.
- Förderung von Netzwerken und Best-Practice-Austauschformaten
- Qualifizierte Installateure und Händler schaffen mit zentraler Webseite zur Erreichbarkeit
- Handwerkerberuf muss wieder attraktiver werden (z. B. auch bei Rechtsschutzfragen und Zahlungsausfällen verursacht durch die Kunden)

1.8 Fehlende Luftreinhaltekultur

Hemmnis

Saubere Luft wird in Deutschland nur selten als etwas eingeschätzt, für das jeder Einzelne Mitverantwortung trägt. Vielmehr wird saubere Luft vielfach als etwas angesehen, für das im Zweifelsfall die Großfeuerungsanlagenbetreiber oder der Staat Sorge zu tragen haben, aber nicht die Kleinfeuerungsanlagenbetreiber und die einzelnen Bürger. Typischerweise werden die Gefahren durch Großfeuerungsanlagen für die Luftreinhaltung sehr hoch eingeschätzt, während die Beiträge der Kleinfeuerungsanlagen, sowie z. B. von Lagerfeuern, der Gartenabfallverbrennung, von Osterfeuern und von Silvesterfeuerwerk unterschätzt werden.

Daher stehen die Betroffenen Immissionsschutzmaßnahmen in diesen Bereichen vielfach eher ablehnend gegenüber. Die europäische Luftreinhaltung ist bezüglich der Feinstaubemissionen deutlich weniger restriktiv als die WHO dies aufgrund wissenschaftlicher Erkenntnisse im Rahmen der staatlichen Daseinsvorsorge vorschlägt.

Die Auswirkungen dieses allgemein gegen Emissionsminderungsmaßnahmen eingestellten Branchenumfelds sind:

- Kessel werden ohne Abscheider auf das Mindestmaß an Emissionsminderung getrimmt.
- Die Installateure scheuen den Aufwand und die Risiken und bauen lieber Anlagen ohne Abscheider, wenn sie nicht durch den Feuerungshersteller unterstützt werden.
- Die Kunden scheuen Kosten und Mehraufwand und bestellen Anlagen ohne Abscheider.
- Die Modernisierung veralteter Anlagen wird hinausgezögert.
- Hersteller von Abscheidern können Entwicklungskosten nicht refinanzieren und wenden sich anderen Märkten zu oder verschwinden ganz vom Markt.

Bei der Luftreinhaltung von Feuerungsanlagen für biogene Reststoffe gilt oft das Sankt-Florian-Prinzip, d. h. die Probleme werden nicht gelöst, sondern auf andere verschoben. Viele Betreiber ignorieren wider besseres Wissen die gesundheitlichen Auswirkungen der Emissionen. Die Betreiber sehen keinen Vorteil von sauberer Luft, sondern verteidigen angestammte Rechte. Dies hat in den letzten Jahren das ursprünglich positive Image der Biomassefeuerungen beschädigt. Die CO₂-Neutralität der Biomassefeuerung wird nicht mehr gewürdigt und die städtische Nutzung von biogenen Reststoffen wird ausgebremst.

Der Nachweis der Verfügbarkeit von installierten Partikelabscheidern ist bisher nicht geregelt. Der Betreiber des Heizkessels kann daher den billigsten Abscheider einbauen und muss diesen Abscheider nach vorheriger Reinigung nur bei der Überprüfungsmessung durch den Schornsteinfeger betreiben. Manche Betreiber wollen Strom- und Entsorgungskosten sparen, so dass die Partikelabscheider nach Bestehen der Schornsteinfegermessung wieder abgeschaltet werden.

Lösungsvorschläge

- Aufklärung aller Akteure
- Anpassung des politischen Handelns an die Vorgaben der WHO (Aufwertung des Gesundheitsschutzes der Bevölkerung) und zweifelsfreies Bekenntnis zur Luftreinhaltung.
- Überwachung der Funktion der Abscheider z. B. durch Einführung eines fälschungssicheren Betriebsstundenzählers, der bei der Überprüfungsmessung mit dem Betriebsstundenzähler des Kessels abgeglichen wird. Dabei muss der Abscheider während eines hohen prozentualen Anteils der Feuerungsbetriebszeit tatsächlich in Betrieb gewesen sein. In der Schweizer Luftreinhalteverordnung LRV wird ein Anteil von „in der Regel von 90 %“ genannt. (Vergleiche Schweizer Vorgaben)

2 Vergleichbarkeit der F&E Ergebnisse und marktübliche Angaben

2.1 Die im Rahmen von Forschungsprojekten und der Typprüfung erhobenen Daten stehen anderen Institutionen in der Regel nicht zur Verfügung.

Hemmnis

Die im Rahmen von Forschungsprojekten und der Typprüfung erhobenen Daten stehen anderen Institutionen in der Regel nicht zur Verfügung. Dies führt neben unnötigen Kosten für gleiche Untersuchungen auch zu einer Verringerung der Datenbasis für (wissenschaftliche) Aussagen. Auch die in der Wissenschaft etablierten Qualitätssicherungsprozesse (Review etc.) werden dadurch erschwert. Da Messergebnisse immer auch mit dem Messverfahren verbunden sind, sind viele Ergebnisse – selbst wenn sie öffentlich zugänglich sind – nur eingeschränkt nutz- und interpretierbar.

Ferner werden in den Projekten teilweise voneinander abweichende Messmethoden verwendet. Zum einen liegt dies in der zu klärenden Fragestellung begründet. Zum anderen haben sich gerade im Bereich der Kleinfeuerungsanlage vom ursprünglichen Referenzverfahren abweichende internationale Messnormen und Hausverfahren etabliert, welche zur Anwendung kommen. Natürlich ist im Bereich der Forschung die Eignung eines Messverfahrens im Zweifel wichtiger als dessen Normierung, jedoch erschwert dies die Vergleichbarkeit der Ergebnisse.

Lösungsvorschläge

- Veröffentlichung der Messdaten zusammen mit den für die Interpretation notwendigen Metadaten z. B. im Rahmen von verpflichtenden Datenpublikationen unter gleichzeitiger Berücksichtigung von 1.3
- Pflicht zur Hinterlegung aller Ergebnisse der Typprüfungen beim Umweltbundesamt (UBA) zur Nutzung im Zuge der Marktüberwachung der Länder, anonymisierter Auswertungen und Informationsbereitstellung bei Forschungsnehmern und Anfragen zum Datenabgleich durch Prüfstellen und Forschungsnehmer des UBA
- Im Rahmen von Forschungsprojekten sollten neue Messverfahren eindeutig beschrieben und zumindest an ausgewählten Referenzpunkten auch mit Messwerten nach den gültigen Messnormen (Typprüfung, wiederkehrende Schornsteinfegermessung) unterlegt werden.
- Harmonisierte Handbücher nutzen (z. B. Messmethodensammlung Feinstaub)
- Ermittlung von Interpretationshilfen z. B. durch Ringversuche

2.2 Die frei zugänglichen Informationen über die Prüfverfahren sind nicht ausreichend, um sich auf die Prüfung vorzubereiten bzw. um diese nachvollziehen zu können.

Hemmnis

Teilweise sind die frei zugänglichen Informationen über die Prüfverfahren nicht ausreichend, um sich auf die Prüfung vorzubereiten bzw. um diese nachvollziehen zu können. Sowohl für die Hersteller wie auch für die Forschung ist es von Bedeutung schon im Vorfeld zu wissen, welche Untersuchungen z. B. für eine Zulassung vorgelegt werden müssen und wie diese Messungen genau ablaufen. Fehlende Informationen z. B. zum Ablauf der Typprüfung führen auch zu Fehlinterpretationen der Ergebnisse. Insbesondere ist dies dann der Fall, wenn die Messergebnisse zur Klärung von Fragestellungen außerhalb des ursprünglichen Untersuchungszieles herangezogen werden.

Lösungsvorschläge

- Vollständige zeitaktuelle Veröffentlichung der Verfahrensanweisungen und relevanten Interpretationsfestlegungen (Decisions of notified bodies) auf einer zentralen Webseite.

2.3 Für eine Anwendung in der Produktentwicklung sind die Messunsicherheiten der bezahlbaren Messgeräte häufig zu groß bzw. Einsatzgrenzen zu eng.

Hemmnis

Für Einrichtungen, deren Kerngeschäft nicht die Forschung ist, sind viele (Referenz-)Messverfahren für die interessierenden Parameter nicht erschwinglich. In einigen Bereichen wurden deshalb schon für spezielle Anwendungsfälle eigene normierte Verfahren etabliert, die auf die speziellen Anforderungen hinsichtlich Einsatzzweck und gewünschter Messunsicherheit angepasst wurden. Diese wurden dann von den Messgeräteherstellern umgesetzt.

Nach wie vor sind Messgeräte am Markt, die nicht zuverlässig funktionieren, dennoch aber eine Zulassung haben. Wegen nicht funktionierender Messgeräte werden Partikelabscheider abgeschaltet und es muss ohne Partikelabscheider gemessen werden.

Daher gibt es für Messgerätehersteller keinen Grund, genauere Messgeräte zu entwickeln und für die Messenden keinen Grund, Geräte mit geringeren Messtoleranzen zu wählen. Für Staubmessgeräte sind nach VDI 4207 Blatt 2 Messunsicherheiten bis 40 % erlaubt, die bei wiederkehrenden Messungen zu Gunsten des Gerätebetreibers gewertet werden.

Lösungsvorschläge

- Messgeräte dürfen keine hohe Über- und Unterschätzung des Messwertes aufweisen. Dann sollte die Messunsicherheit beim Messwert vergleichbar zur Typenprüfung nicht mehr berücksichtigt werden (d. h. Anzeigewert = Bewertungswert).
- Bei der Entwicklung von Messgeräten sollten auch die Erfordernisse der Produktentwicklung Berücksichtigung finden. Einschränkungen im Einsatzbereich sollten möglichst vermieden werden (z. B. derzeit kein Gerät zur Nutzung im Außenbereich oder bei niedrigeren Temperaturen).

3 Technologieentwicklung, Langzeiterfahrungen & Vertrauen

3.1 Zu viele variierende Einflussfaktoren bei der Verbrennung biogener Reststoffe

Hemmnis

Biogene Reststoffe sind sehr vielfältig. Bisher wird in der Regel von den Herstellern von Biomassefeuerungen vor allem der Wassergehalt, der Heizwert, die Stückigkeit und der Aschegehalt berücksichtigt. Dabei bleibt häufig unbeachtet, dass für die Emissionsbildung bereits kleinere Änderungen in den Spurenstoffen erhebliche Auswirkungen haben können. Dies wird zusammen mit dem Zusammenspiel aus Brennstoff, Feuerung, Bedarfsanforderung und Abscheider häufig zu wenig beachtet. Dadurch sind viele Entwicklungen für die Bandbreite der Herausforderungen noch nicht vollständig ausgereift.

Die Hersteller der Heizkessel haben bisher häufig geringe Kenntnisse zur Installation von Partikelabscheidern, da sie sich im Wesentlichen auf die thermische Verfahrenstechnik konzentrieren und kaum FuE-Personal haben, um neue Verfahren zu etablieren. Dies liegt nicht zuletzt an den hohen Kosten für die Einführung neuer Produkte (Entwicklung, Vortests, Zulassung, Breitentests an Nullserie und Betreuung der zugehörigen Feldversuche: 100.000 bis 500.000 € je Produkt). Da wenige Erfahrungen beim Betrieb vieler Partikelabscheider bestehen, befürchten Betreiber und Installateure häufige Fehlfunktionen der Abscheider mit entsprechendem Aufwand zur Abstimmung selbiger.

Lösungsvorschläge

- Fokussierung zumindest im Kleinanlagenfeuerungsbereich auf qualitätsgesicherte homogene Energieträger gleichbleibender Zusammensetzung aus biogenen Reststoffen (z. B. A I-Holz-Pellets³)
- Stärkere Kontrolle durch die Aufsichtsbehörden, damit nur zulässige Brennstoffe verwendet werden. Die Kontrolle sollte auch die Werbung der Feuerungshersteller umfassen, damit der Verbraucher nicht den Eindruck bekommt, dass alle Brennstoffe genutzt werden können.
- Erforschung und Etablierung verbesserter Aufbereitungsverfahren für biogene Reststoffe und der zugehörigen Qualitätssicherung
- Aufbereitung der bekannten Informationen für Entwickler und Hersteller (Problem liegt auf beiden Seiten) bezüglich der Effekte von Brennstoffen auf die Abgaszusammensetzung

³ A I-Holz-Pellets sind Pellets aus naturbelassenen Holzabfällen ohne wesentliche Verunreinigungen nach Altholzverordnung.

3.2 Es fehlen häufig belastbare Aussagen zu Langzeiterfahrungen.

Hemmnis

Für den Einsatz neu entwickelter Technik liegen noch keine ausreichenden Langzeiterfahrungen vor. Gerade bei langlebigen Produkten wie Heizungsanlagen legen die Betreiber Wert auf eine nachweislich ausgereifte Anlagentechnik. Bei bestimmungsgemäßer Betriebsweise mit Heizkesseln von 15 bis 200 kW wird die Einhaltung der Staubgrenzwerte gemäß der 1. BImSchV mit den Brennstoffen A1/A2/B1/B2 P45 M30 gem. EN 17225-4 garantiert. Allerdings gibt es bisher wenige dokumentierte Betriebserfahrungen mit Heizkesseln (25 bis 250 kW) unterschiedlicher Kesselhersteller.

Im Bereich der Typprüfung werden Aspekte der Langzeitwirkung und Langlebigkeit bedingt betrachtet. In der Normung wird dabei teilweise auf entsprechende Erfahrungswerte und daraus resultierende Anforderungen (z. B. an Materialien und deren Dimensionierung) zurückgegriffen. FuE-Entwicklungen müssen natürlich auch unter dem Aspekt Langzeitwirkung und Langlebigkeit betrachtet werden. Gerade bei Entwicklungen wie Katalysatoren ist ein solcher Erfahrungswert über lange Betriebszeiten bei hochgradig kritischen Abgasbedingungen nicht gegeben. Es besteht erheblicher Bedarf, hier auch über lange Betriebszeiten Erfahrungswerte aufzubauen und entsprechende (normative) Anforderungen zu formulieren. Andernfalls besteht das Potenzial einer FuE-Entwicklung lediglich darin, zu Prüfzwecken zu funktionieren, aber die dauerhafte Emissionsminderung in der Praxis ist möglicherweise nicht gegeben.

Es besteht zudem eine massive Konkurrenz der Kesselhersteller, so dass meist kostengünstige Abscheider eingebaut werden, deren Funktion im Langzeitbetrieb oft nicht nachgewiesen ist.

Lösungsvorschläge

- Entwicklung und Nutzung von Verfahren zur Simulation von Langzeiterfahrungen (z. B. könnten bei Katalysatoren kleinere Proben in speziellen Versuchsreaktoren sehr gezielt mit den besonders kritisch Abgaszusammensetzungen belastet werden, um die Alterung zu beschleunigen und zu automatisieren. Über entsprechende Äquivalenzverfahren wäre eine Abschätzung möglich.)
- Förderung von Messprogrammen an realen Feuerungen, um die Qualität der Abscheider zu prüfen und um Betriebserfahrungen über mehrere Jahre zu dokumentieren.
- Erarbeitung von Prüfverfahren, welche die Langzeitstabilität mit abbilden (ggf. unter Verwendung geeigneter Simulationsmodelle, die im Rahmen von mehrjährigen Messprogrammen entwickelt und validiert wurden).
- Erstellung von geeigneten Simulationsmodellen aus obigen Prüf- und Messverfahren

3.3 Unklarheiten bei wichtigen Rahmenbedingungen

Hemmnis

Wichtige Rahmenbedingungen wie z. B. die Entsorgung der abgeschiedenen Stäube sind noch nicht in allen Fällen befriedigend geregelt.

Lösungsvorschläge

- FuE-Arbeiten ausschreiben, fördern und unterstützen

3.4 Entwicklungszulassungen einführen

Hemmnis

Nachdem die Produkte auf Prüfständen entwickelt wurden, ist für eine zielführende Entwicklung zwingend eine Feldtestphase notwendig. Da es sich häufig um Bauprodukte handelt, müsste vor einem Inverkehrbringen die Zulassungsprüfung bzw. Typenprüfung durchgeführt werden. Dies ist jedoch, da es bis zur Serienreife meist noch weitere Entwicklungsschritte gibt, zu diesem Zeitpunkt weder zeitlich noch wirtschaftlich machbar. In vielen Kommunen wird der Feldtesteinsatz toleriert. Andere Kommunen lehnen Feldtestgeräte mit dem Verweis auf geltendes Recht ab. Die rechtliche Situation bei Feldtestgeräten ist für alle Beteiligte unbefriedigend.

Lösungsvorschläge

- Einführung einer einheitlichen vereinfachten Zulassung als Feldtestgerät für einen beschränkten Zeitraum und eine beschränkte Anzahl an Geräten. Hier sollten vorrangig Sicherheitsfragen und ggf. Kompensationsmaßnahmen bei Störung bzw. Ausfall des Feldtestgerätes Berücksichtigung finden.
- Förderung der Kosten sowohl für die vereinfachte Zulassung als auch die DIBt-Zulassung von Abscheidern.

3.5 Standardisierung von Lösungen

Hemmnis

Gerade in der Branche von Herstellern für Holzfeuerungen und für Feuerungen biogener Reststoffe sind die Stückzahlen pro Hersteller (Absatz Holzkessel Pellet und Hackschnitzel 2017, BDH: ca. 14.000, inklusive Waldrestholz-Holz hackschnitzel) nicht vergleichbar mit denen der Gaskesselbranche (Absatz Gasbrennwertkessel 2017, BDH: ca. 486.000), bei der wenige Hersteller mit hohen Stückzahlen den Markt klar dominieren. Damit neue Komponenten eine möglichst große Marktdurchdringung erreichen können, müssen Sie von mehreren Herstellern eingesetzt werden können. Jedoch verfolgten die meisten Hersteller bezüglich Schnittstellen (Abmessungen, Signalverarbeitung) eigene Strategien. Deshalb müssen Neuerungen mit einem teils beträchtlichen Aufwand an die jeweiligen Produkte angepasst werden.

Feuerungen für biogene Reststoffe sind wegen geringer Stückzahlen schwieriger einer Standardisierung zuführbar und eine automatisierte Fertigung ist damit wirtschaftlich kaum möglich.

Lösungsvorschläge

- Förderung von Herstellerarbeitskreisen und Netzwerken zur zeitnahen Definition und Standardisierung von Schnittstellen
- Entwicklungen universell einsetzbarer Abscheider an o.g. standardisierten Schnittstellen

ANSPRECHPARTNER & MODERATION

**AG Normierung & Standardisierung (Feinstaub)
des BMWi-Forschungsnetzwerks BIOENERGIE ❖ BMWi-Förderbereichs 3.7 "Energetische Nutzung
biogener Rest- und Abfallstoffe" im 7. Energieforschungsprogramm**

Dr. rer. nat. Ingo Hartmann

T. 0341 2434 -541 / E. ingo.hartmann@dbfz.de

Dr.-Ing. Volker Lenz

T. 0341 2434-450 / E. volker.lenz@dbfz.de

**Begleitvorhaben des BMWi-Förderbereichs 3.7 "Energetische Nutzung biogener Rest- und
Abfallstoffe" im 7. Energieforschungsprogramm“**

Prof. Dr.-Ing. Daniela Thrän & Diana Pfeiffer

T. 0341 2434-554 / E. diana.pfeiffer@dbfz.de

Hinweis zur Veröffentlichung:

Das finale Statementpapier wird auf der Webseite des BMWi-Förderbereichs 3.7 "Energetische Nutzung biogener Rest- und Abfallstoffe" im 7. Energieforschungsprogramms veröffentlicht, an relevante Akteure und Politikvertreter versandt und auf entsprechenden Veranstaltungen vorgestellt.