

Hackschnitzelqualität fundiert beurteilen

Neues Messverfahren ermöglicht zuverlässige Bestimmung der Feuchte von Schüttgütern

Christine Blumenthal M.A.

Heizen mit Holz liegt im Trend, und das hat auch ökologische Gründe. Während es sich bei Öl und Gas um begrenzte Ressourcen handelt, ist Holz ein nachwachsender Brennstoff. Dieser Punkt fällt für die Umwelt umso mehr



Bereits wenige Sekunden nach dem Befüllen der Feuchtwage Wöhler FW 550 mit der Messprobe lässt sich der Feuchtwert im Display des Holzfeuchtemessgerätes ablesen.

ins Gewicht, wenn zum Heizen „Abfallprodukte“ der verarbeitenden Holzindustrie wie Pellets oder Hackschnitzel aus Waldrestholz genutzt werden. Jedoch geraten Feststofffeuerungen immer wieder als vermeintliche Mitverursacher des Feinstaubproblems in die Schlagzeilen, so zum Beispiel aktuell bei der Diskussion um die Feinstaubverordnung in Baden Württemberg. Dabei können Emissionen der Feststoff-Verbrennung durch fortschrittliche Filtertechnik, den korrekten Betrieb der Feuerstätte sowie durch den Einsatz eines Brennstoffs mit geeignetem Feuchtegehalt erheblich reduziert werden. Hier stehen Schornsteinfeger, Heizungsinstallateure und Kesselhersteller bei der Beratung der Kunden in der Verantwortung. Aber auch seriöse Händler von Biomasse-Brennstoffen haben ein großes Interesse daran, ihren Kunden gegenüber die Qualität des Brennstoffes nachzuweisen.

FEUCHTEGEHALT ALS ENTSCHEIDENDES KRITERIUM FÜR DIE BRENNSTOFFQUALITÄT

Mitentscheidend für die Qualität des Brennstoffs ist die Holzfeuchte. Sie ist definiert als die im Brennstoff gebundene Wassermasse bezogen auf die absolut trockene Brennstoffmasse. In der Holz- und Forstwirtschaft wird häufiger der Begriff „Wassergehalt“ verwendet, der nicht mit der Holzfeuchte zu verwechseln ist, denn der Wassergehalt wird auf die Gesamtmasse inklusive Wasser, nicht auf die Trockenmasse bezogen. Da sich Holzfeuchte und Wassergehalt nur in der Bezugsgröße unterscheiden, können diese einfach ineinander umgerechnet werden.

Die Wahl eines Brennstoffs mit geeigneter Holzfeuchte ist deshalb so bedeutend für einen optimalen Betrieb der Feuerstätte, da die Holzfeuchte einen direkten Einfluss auf die tatsächlich nutzbare Wärmemenge des Brennstoffs und damit auf das Emissionsverhalten

der Anlage hat¹. Je geringer die Holzfeuchte, desto höher der Heizwert. Somit beeinflusst die Holzfeuchte den Heizwert wesentlich stärker als die Art der Biomasse².

Die Ursache für den schlechteren Heizwert von feuchtem Holz liegt auf der Hand: Das Wasser erhöht die Brennstoffmasse und benötigt zur Verdampfung zusätzliche Energie. Diese muss zunächst durch den Brennstoff bereitgestellt werden. Da in der Praxis Feststofffeuerungen bisher selten mit Brennwertechnik arbeiten, wird das Abgas in der Regel nicht rückkondensiert und die Wärmeenergie dadurch nicht zurückgewonnen. Als Nutzwärme steht demnach nur die Energie der Biomasse abzüglich der Verdampfungswärme des Wassers zur Verfügung. Das bedeutet, dass bei der Verwendung von Holz mit hoher Holzfeuchte mehr Brennstoff verbrannt werden muss, um die gleiche Menge an Wärme zu freizusetzen, als bei der Verwendung von Holz mit gerin-

ger Holzfeuchte. Dies hat zwangsläufig höhere Staub- und CO-Emissionswerte zur Folge.

MINDESTANFORDERUNGEN DER VDI-RICHTLINIE 4206 – BLATT 4 AN DAS MESSGERÄT

Ob Holz eine geeignete Holzfeuchte für die Verbrennung aufweist, ist durch eine Messung zu überprüfen. Die VDI-Richtlinie 4206 – Blatt 4 beschreibt daher Mindestanforderungen an Feuchtemessgeräte. Allerdings gilt die genannte Richtlinie bisher nur für Messungen an Scheitholz, nicht an Schüttgut wie Pellets oder Hackschnitzel. Das liegt unter anderem daran, dass es bisher noch keine mobilen Messgeräte zur schnellen Bestimmung der Holzfeuchte von Schüttgütern gab, die belastbare Ergebnisse lieferten und gleichzeitig praxistauglich waren. Die in diesem Bereich bisher übliche Widerstandsmessung per Einstechlanze ermöglichen es nicht, die Feuchte von Schüttgütern mit der in der Norm gefor-

Heizungswasser- behandlung ohne Betriebsunterbrechung? *Aber natürlich!*



PERMALINE

Die innovative inline Systemwasseraufbereitung

- **Sicher:** Erfüllt VDI-Richtlinie 2035, Teil 1 und 2 ohne Betriebsunterbrechung
- **Einfach:** Vollautomatische Funktion mit Kontrolldisplay
- **Kompakt:** Mobiles Gerät mit einfachem Handling
- **Ökologisch:** Ressourcenschonendes Recycling-Konzept
- **Effizient:** Filtration, Entmineralisierung und pH-Wert-Regulierung
- **Ausgezeichnet:** Mit dem Best-of-SHK Award 2015 in der Kategorie Nachhaltigkeit



Mehr Infos unter
www.perma-trade.de

WASSERBEHANDLUNG ZUR OPTIMIERUNG VON HEIZUNGSWASSER



Wasserbehandlung mit Zukunft

derten Genauigkeit unter rauen Praxisbedingungen zu bestimmen: Auf eine Hackschnitzelschüttung wirkt im unteren Bereich grundsätzlich ein höherer Druck als im oberen Bereich, so dass die Hackschnitzel im unteren Teil der Schüttung dichter liegen. Je tiefer die Elektroden der Einstechsonde in das Schüttgut eingeführt werden, desto geringer wird der elektrische Widerstand sein, den sie detektiert. Selbstverständlich vergrößert sich mit zunehmender Schüttdichte auch die Kontaktfläche an der Messsonde selbst. Beide Effekte führen dazu, dass ein zu hoher Holzfeuchtewert angezeigt werden kann. Das Messergebnis kann somit neben der tatsächlichen Holzfeuchte von der Einstechtiefe abhängig sein. Eine Verdichtung des Schüttgutes in einem 200-Liter-Fass ist für ein mobiles Verfahren zur Durchführung der Messung nicht praxisrelevant.

NEUE MESSMETHODE ZUR BESTIMMUNG DES FEUCHTEGEHALTS

Eine alternative Messmethode zur Bestimmung der Holzfeuchte, die selbst bei Schüttgut exakte Ergebnisse liefert, bietet das Wöhler HF 550 Holzfeuchtemessgerät. In Verbindung mit der Wöhler Feuchtwage FW 550 bestimmt das Gerät die Holzfeuchte von Schüttgut, z. B. von Pellets und Hackschnitzeln, basierend auf einem kapazitiven Messverfahren. Da Wasser einen dominanteren Einfluss auf die Kapazität hat als trockenes Holz, liefert diese Methode ein sicheres Ergebnis. Das Wöhler HF 550 bezieht die ermittelte Kapazität auf die Gesamtmasse der Messprobe, die durch die im Boden integrierte Waage bestimmt wird. Aus der Kapazität, der Gesamtmasse und dem ausgewählten Brennstoff ermittelt das



Die Feuchtwage Wöhler FW 550 misst die Kapazität des Brennstoffes. Mit der im Boden integrierten Waage bestimmt sie außerdem die Gesamtmasse der Messprobe. Daraus berechnen das Messgerät oder die PC-Software automatisch die korrekte Schüttdichte.

Gerät automatisch die korrekte Schüttdichte. Der Einfluss der Schüttdichte wird durch dieses Verfahren automatisch kompensiert. Ein weiterer Vorteil der Kapazitätsmessung ist der hohe Messbereich, der bei dem Wöhler-Gerät bei 0,1 bis 70 % liegt. Zwar legt das Bundes-Immissionsschutzgesetz (1. BImSchV) fest, dass Holz nur dann in Feuerungsanlagen eingesetzt werden darf, wenn der „Feuchtegehalt unter 25 % bezogen auf das Trocken- oder Darrgewicht“³ liegt. Ausgenom-

men sind aber davon „automatisch beschickte Feuerungsanlagen, die nach Angaben des Herstellers für Brennstoffe mit höherem Feuchtegehalt geeignet sind.“⁴ Und das sind in der Regel Hackschnitzel-Anlagen, so dass gerade bei der Feuchtebestimmung an Hackschnitzeln ein so hoher Messbereich erforderlich ist.

Die Präzision dieses Verfahrens wurde vom TÜV Süd nachgewiesen. Erstmals erfüllt ein Holzfeuchtemessgerät nun auch für Schüttgut die strengen Anforderungen, die die VDI 4206-4 an ein Messgerät zur

Feuchtebestimmung an Scheitholz stellt.

NACHWEIS ÜBER DIE FEUCHTE VON SCHÜTTGÜTERN

Zur Durchführung der Schüttgut-Messung wird die Wöhler FW 550 Feuchtwage an das Handmessgerät Wöhler HF 550 angeschlossen. Der Benutzer wählt dann im Gerät den zu messenden Brennstoff aus, z. B. Hackschnitzel oder Pellets. Anschließend befüllt er den zylindrischen Behälter der Feuchtwage mit der Probe. Das Gerät erkennt durch die integrierte Waage automatisch, wann die benötigte Probemasse erreicht ist.

Das Display des Handmessgerätes führt dann durch die Messung, so dass Anwenderfehler praktisch ausgeschlossen sind. Es besteht die Möglichkeit, bis zu neun Messproben zu nehmen, da der Feuchtegehalt an verschiedenen Punkten der Schüttgut-Halde abweichen kann. Das Messgerät bildet dann automatisch den Mittelwert, so dass ein präzises Ergebnis angezeigt wird.

Im Frühjahr 2017 brachte die Firma Wöhler nun zusätzlich die Software Wöhler HF 550 auf den Markt, die es ermöglicht,



Zur Bestimmung des Feuchtegehalts von Scheitholz über eine Widerstandsmessung wird die stabile Einschlagsonde an das Messgerät Wöhler HF 550 angeschlossen. Deren Messelektroden können tief in den Holzscheit eingedrungen werden.

die Feuchtwage auch ohne Handgerät zu betreiben. Die Feuchtwage kann so direkt an einem Laptop angeschlossen und von dort aus gesteuert werden. Die Bedienung über die Software bietet alle Möglichkeiten des Handgerätes sowie zusätzlich eine komfortable Kunden- und Messdatenverwaltung.

Wichtig, vor allem für Biomasse-Lieferanten, ist die Möglichkeit, ein Messprotokoll auszudrucken. Lieferanten, die einen entsprechenden Nachweis über die Qualität Ihres Brennstoffes beilegen, beweisen Transparenz und einen professionellen Umgang mit biogenen Brennstoffen. Daran sollte der Endkunde ein besonderes Interesse haben, denn je höher die Holzfeuchte des Brennstoffes ist, desto mehr zahlt der Kunde für das im Brennstoff gebundene Wasser, das sich zudem negativ auf die nutzbare Wärmeenergie auswirkt (vgl. oben).

Auch den Kesselherstellern dürfte es entgegenkommen, wenn feste Brenn-

stoffe mit dem Protokoll über die Feuchtemessung ausgeliefert werden: Gemäß den Statistiken der „Erhebungen des Schornsteinfegerhandwerks für 2015“ halten ca. 10 % der Feuerungsanlagen mit biogenen Festbrennstoffen die Emissionsgrenzwerte der 1. BImSchV nicht ein. Bei dem inzwischen hohen Anteil von Biomasseanlagen ist demnach durchaus eine bedeutende Zahl von Kesseln betroffen. Dabei sind teure Gegenmaßnahmen wie Filteranlagen häufig gar nicht notwendig, sondern der Betreiber einer solchen Feuerstätte könnte allein durch einen korrekten Betrieb und den Einsatz eines Brennstoffs mit geeignetem Feuchtegehalt die Schadstoffemission deutlich verringern, so dass die Beanstandungsquote niedriger läge. Für einen emissionsarmen Abbrand ist die Feuerungsanlage allerdings optimal auf den Brennstoff einzustellen, und das funktioniert nur bei gleichbleibender Qualität des Brennstoffs. Ein der Brennstofflieferung beiliegendes Feuchte-Messprotokoll ist ein probates Mittel, um hier hohe Schwankungen zu vermeiden. Übrigens lassen sich mit der Feuchtebestimmung von Schüttgut nicht nur Brennstoffe beurteilen. Unter anderem kann das Gerät auch die Feuchte von sieben verschiedene Getreidesorten sowie Kürbiskernen bestimmen, so dass das Gerät auch in der Landwirtschaft und im Getreidehandel genutzt werden kann.

VERSCHIEDENEN SONDEN ZUR WIDERSTANDSMESSUNG AN SCHEITHOLZ

Beim Wöhler HF 550 Holzfeuchtemessgerät handelt es sich um ein Messsystem, das neben der oben beschriebenen Bestimmung der Feuchte von Schüttgut per Kapazitätsmessung auch eine Feuchtemessung an Scheitholz per elektrischer Widerstandsmessung ermöglicht. Dazu steht das Handgerät mit verschiedenem Zubehör zur Verfügung. Eine Temperaturkompensation und die Möglichkeit, unter 14 Holzarten auszuwählen, garantieren auch für die Scheitholzmessung präzise Messwerte.

Das Menü führt den Anwender sicher

durch die Messung, so dass innerhalb weniger Minuten eine korrekte und normgerechte Feuchtebestimmung der Messprobe durchgeführt werden kann. Bei der Scheitholzmessung zeigt das Display beispielsweise genau an, wo der Messpunkt im Holzscheit zu setzen ist. Werden mehrere Einzelmessungen durchgeführt, errechnet das Gerät automatisch den Mittelwert nach jeder Messung. Gemäß der im Juli 2016 erschienenen Verordnung zur Durchführung der Messung VDI 4207 – Blatt 2 sind dazu maximal neun Einzelmessungen durchzuführen, und zwar drei Messungen an drei Holzscheiten.

Die Messwerte können im Gerät gespeichert und verwaltet sowie unmittelbar vor Ort auf einem Thermodrucker ausgedruckt werden. Selbstverständlich besteht auch bei der Scheitholzmessung die Möglichkeit der Datenverwaltung mit der neuen Software Wöhler HF 550. Der Benutzer kann die Kundendaten vor dem Messtag bequem am PC eingeben und auf das Handgerät exportieren. Nach den Messungen importiert er die Kundendaten samt Messergebnissen zurück. Für Schornsteinfeger ist sicherlich auch die Schnittstelle der Software Wöhler HF 550 zu den Kehrbezirksverwaltungsprogrammen interessant.

Autorin:

*Christine Blumenthal M.A.
Technische Redakteurin
Wöhler Technik GmbH
33181 Bad Wünnenberg
Fotos/Grafik: Wöhler
www.woehler.de*



Literatur

- 1 vgl. Technologie- und Förderzentrum im Kompetenzzentrum für Nachwachsende Rohstoffe: Optimale Bereitstellungsverfahren für Holzhackschnitzel. Straubing 2015. S. 154
- 2 vgl. Fachagentur Nachwachsende Rohstoffe e.V. (Hrsg.): Handbuch Bioenergie-Kleinanlagen. Rostock 2007. S. 58
- 3 Erste Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (Verordnung über kleine und mittlere Feuerungsanlagen – 1. BImSchV), Ausfertigungsdatum 26.01.2010, § 3 Brennstoffe, Absatz (3), Satz 1
- 4 Ibid., Satz 2