

Institut für Luft- und Kältetechnik gemeinnützige Gesellschaft mbH
Sächsischer Bioenergietag 2022, Wärmekonzepte im ländlichen Raum

„Biomasseheizanlagen – Definition, Brennstoffe sowie Einordnung in 1. BImSchV und TA-Luft“

Dipl.-Ing. (FH) Thomas Birnbaum



1. **Kurzvorstellung – ILK Dresden**
2. **Definition Biomasseheizanlagen**
3. **Brennstoffe / Biomasse als Energieträger**
4. **1. BImSchV**
5. **44. BImSchV**
6. **4. BImSchV, TA - Luft**
7. **Aktuelle Problemfelder**
8. **Zusammenfassung**



1. Kurzvorstellung ILK Dresden

- ▶ gemeinnützige Forschungseinrichtung in Dresden
- ▶ **Langjährige Zusammenarbeit mit dem** Sächsischen Landesamt für Umwelt, Landwirtschaft und Geologie – landwirtschaftliche Brennstoffe
- ▶ **Emissionen:**
 - ▶ Staubförmige Emissionen (Gesamtstaubkonzentration, Partikelanzahlkonzentration)
 - ▶ Gasförmige Emissionen: CO, NO_x, VOC, O₂
 - ▶ Sonderbrennstoffe: PCDD/F + dl PCB, PAK
- ▶ **Versuchsstände:**
 - ▶ Mobile Messungen: akkred. Kesselprüfungen, notifizierte §29b Messstelle
 - ▶ Modellverbrennungsanlage,
 - ▶ KWK – Anlage (ORC)
- ▶ **Emissionssenkung - Konstruktionsentwicklung**
- ▶ **Emissionssenkung - Emissionsminderungstechnik**



2. Definition Biomasseheizanlagen

Biomasseheizanlagen sind Zentralheizanlagen, welche mit dem nachwachsenden Rohstoff „Biomasse“ betrieben werden.

Biomasse, welche thermisch verwertet werden soll, darf kein Abfall sein (Bioabfallverordnung) oder einen sehr niedrigen Heizwert haben.

Biomasse speichert dabei Energie der Sonne chemisch.

! Vortrag bezieht sich ausschließlich auf feste Biomasse !

- ▶ **Rechtliche Reklementierung von Feuerungsanlagen:**
 - ▶ 1. BImSchV - „Kleinfeuerungsanlagenverordnung“
 - ▶ 44. BImSchV für Feuerungsanlagen mittlerer Leistung
 - ▶ TA-Luft für Großanlagen und ergänzend zur 44. BImSchV
- ▶ **Anlagen werden nach Ihrer Wärmeleistung und Anlagenspezifika auf die 3 Rechtsvorschriften aufgeteilt und nach dem Brennstoff weiter unterteilt.**



3. Brennstoffe / Biomasse als Energieträger

- ▶ als Biomasse kommen z.B. in Frage:
 - ▶ holzartige Biomasse (Stückholz, Holzhackschnitzel, Holzpellets, KUP)
 - ▶ nicht – holzartige Biomasse (z.B. halmgutartige Brennstoffe (Stroh, Grasschnitt), Getreideausputz, Mischungen)
 - ▶



Quelle: Holz – Wikipedia; Ein [Raummeter](#) Holz, Dosenbek, Schleswig-Holstein, Deutschland. ; [Creative-Commons](#)-Lizenz

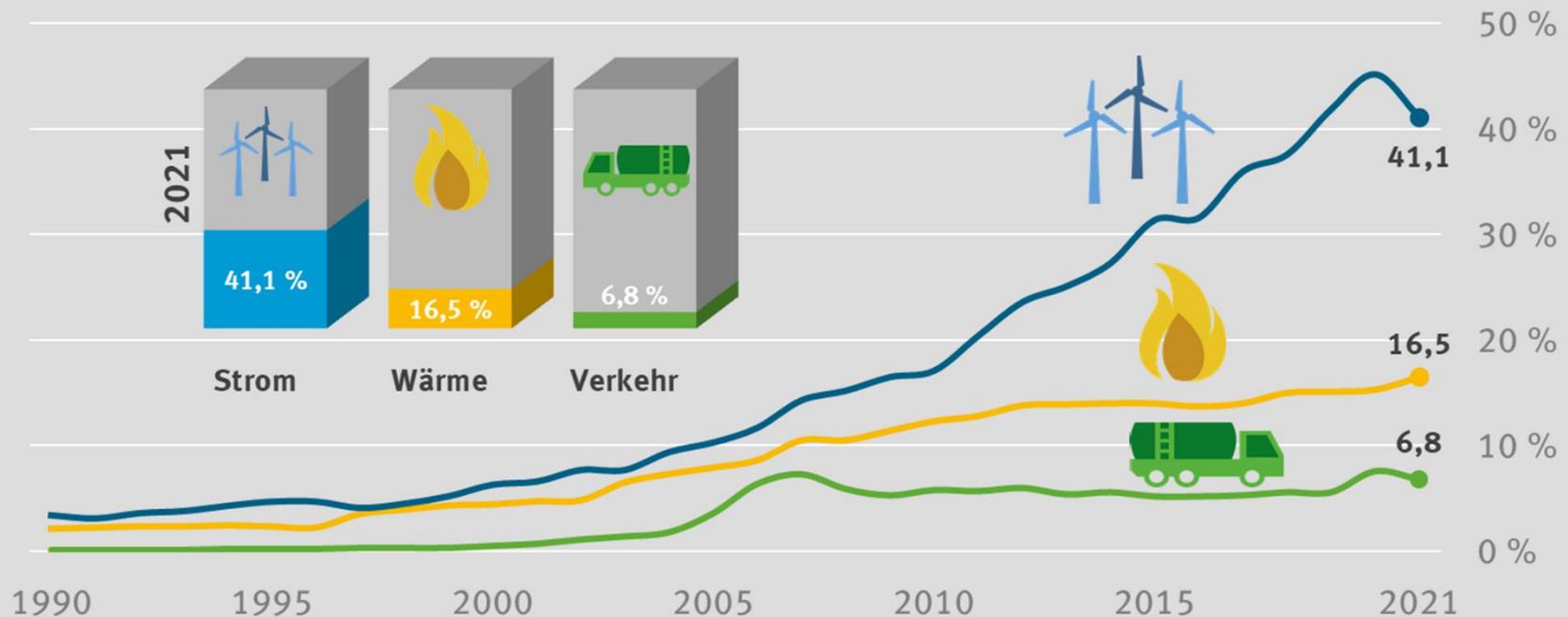


Quelle: Superbass (<https://commons.wikimedia.org/wiki/File:2016-08-16-Strohrolle-7262.jpg>), <https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/legalcode>

3. Brennstoffe / Biomasse als Energieträger



Erneuerbare Energien: Anteile in den Sektoren Strom, Wärme und Verkehr

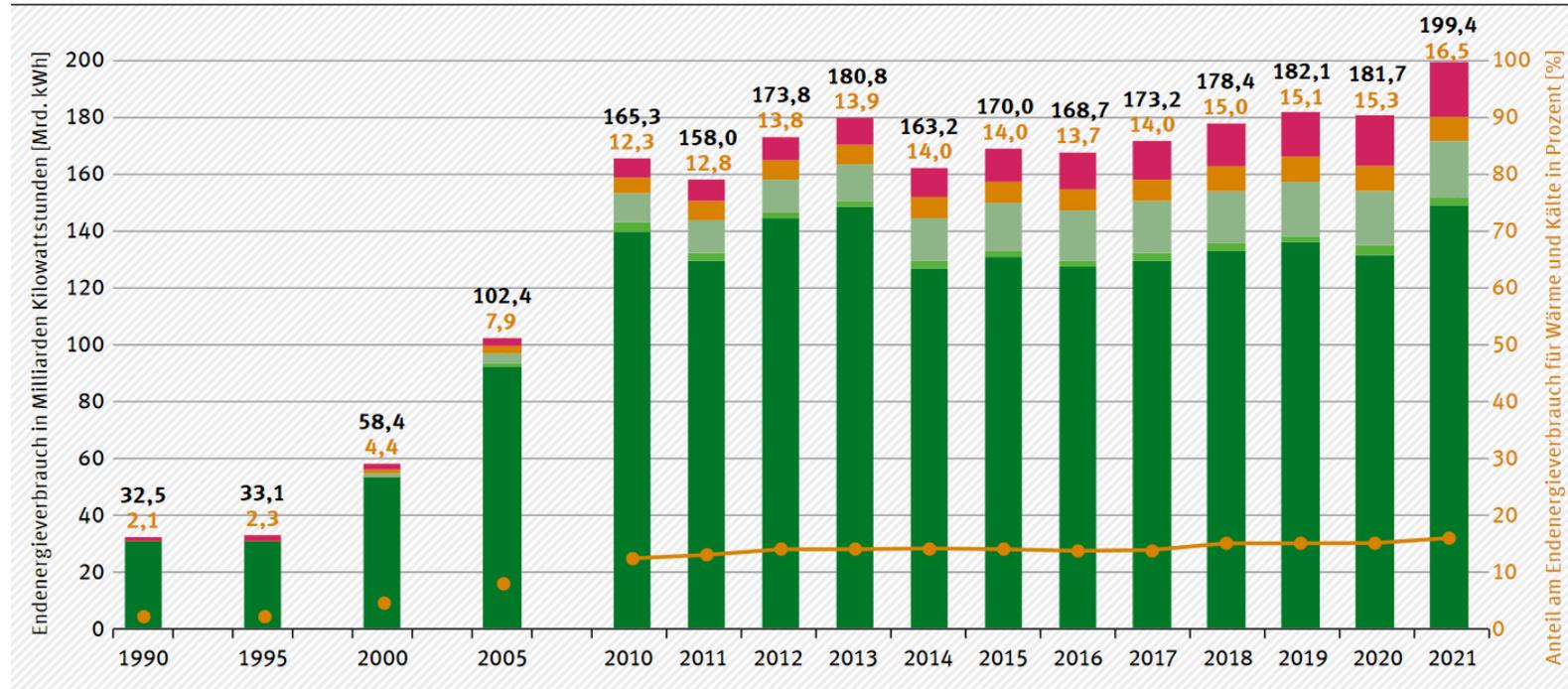


Quelle: Umweltbundesamt auf Basis Arbeitsgruppe Erneuerbare Energien-Statistik (AGEE-Stat)
Datenstand: 02/2022

3. Brennstoffe / Biomasse als Energieträger



Entwicklung des Endenergieverbrauchs für Wärme aus erneuerbaren Energien



Feste Biomasse hat einen Anteil von 12,4 % der in Deutschland insgesamt verbrauchten Wärmeenergie !

² inkl. Biokraftstoffverbrauch in der Land- und Forstwirtschaft, im Baugewerbe und beim Militär

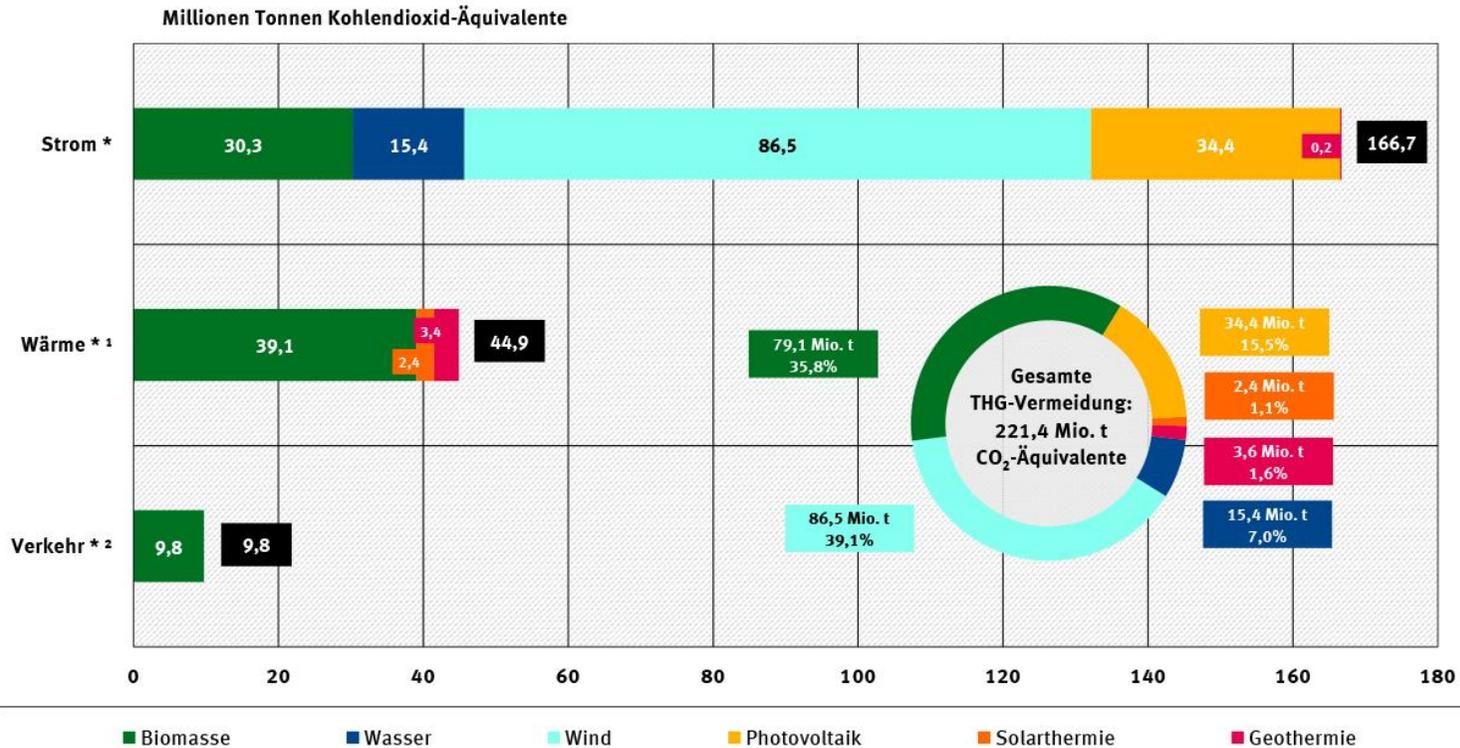
³ Biogas, Biomethan, Klär- und Deponiegas



3. Brennstoffe / Biomasse als Energieträger

- ▶ CO₂ – Vermeidungskosten für Biomasse = Niveau von Wasser- und Windkraft (rd. 20 – 40 €/Tonne CO₂) ↔ Photovoltaik: 800 €/t CO₂ (Stand: 2014)

Vermiedene Treibhausgas-Emissionen durch die Nutzung erneuerbarer Energien im Jahr 2021



* vorläufige Daten

¹ Holzkohleverbrauch nicht berücksichtigt

² ausschließlich biogene Kraftstoffe im Verkehr (ohne Land- und Forstwirtschaft, Baugewerbe sowie Militär), basierend auf vorläufigen Daten der Bundesanstalt für Landwirtschaft und Ernährung (BLE) sowie den fossilen Basiswerten gemäß § 3 und § 10 der 38. BImSchV

Quelle: Umweltbundesamt, Emissionsbilanz erneuerbarer Energieträger unter Verwendung von Daten der AGE-Stat. Stand 03 / 2022

3. Brennstoffe / Biomasse als Energieträger



Holzpellets / KUP - Hackschnitzel:

- ▶ rd. 4,9 kWh/kg (Holzpellets hoher Qualität), KUP darunter
- ▶ Kosten (für 20.000 kWh Jahresverbrauch):

Holzpellets [Quelle: Deutsches Pelletsinstitut, Stand Mai 2022]

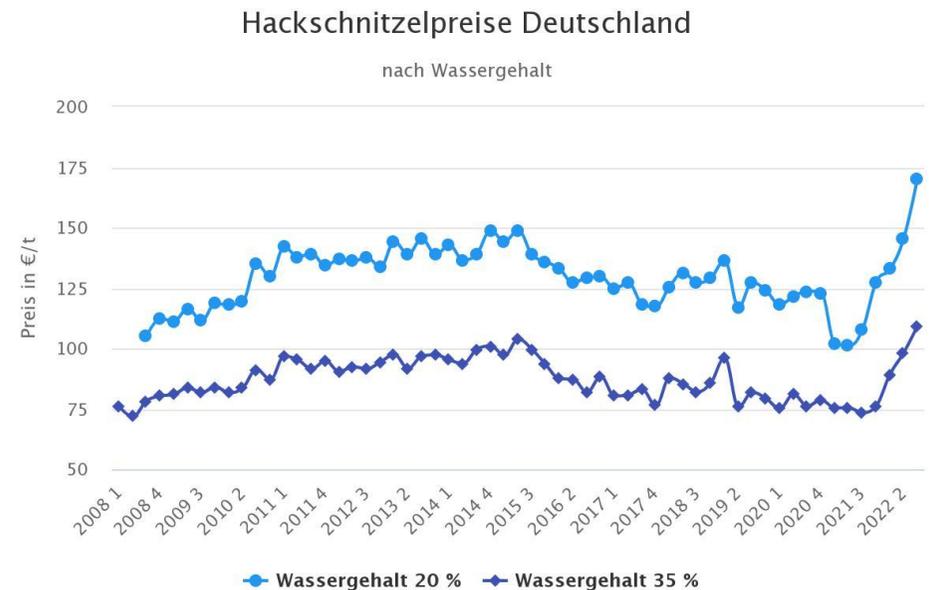
4 Tonnen - aktuell 400 €/Tonne = 1600 €;

Hackschnitzel [Quelle: Carmen e.V.]

4 Tonnen – aktuell 175 €/Tonne = 700 €

Gas:

bei rd. 12 Cent/kWh = 2000 €



C.A.R.M.E.N. e.V.

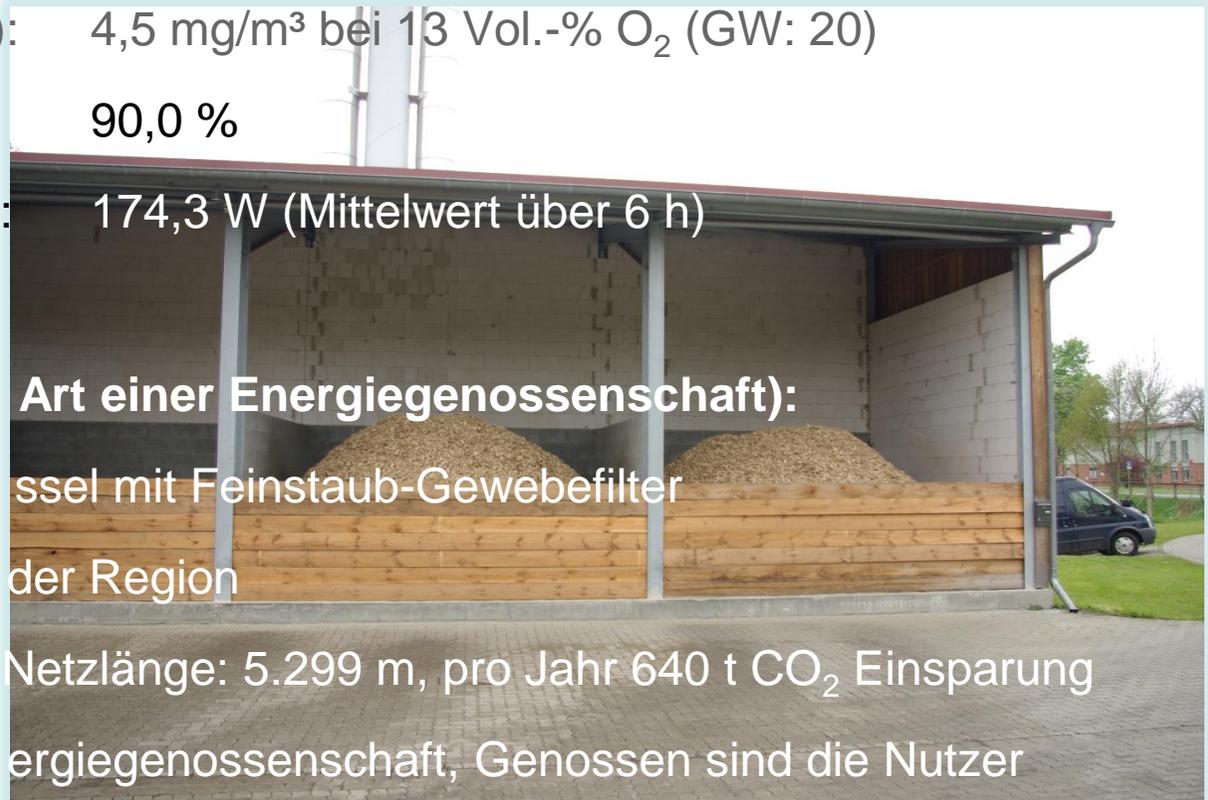
3. Brennstoffe / Biomasse als Energieträger

▶ Kleinfeuerungsanlage, Brennstoff nach 1. BImSchV, §3, Nr. 8 - Strohpellets:

- ▶ Nennwärmeleistung: 90 kW
- ▶ CO – Emissionen: 158 mg/m³ bei 13 Vol.-% O₂ (GW: 400)
- ▶ Staub (mit f. Abscheider): 4,5 mg/m³ bei 13 Vol.-% O₂ (GW: 20)
- ▶ Wirkungsgrad: 90,0 %
- ▶ Elektroenergieverbrauch: 174,3 W (Mittelwert über 6 h)

▶ Nahwärmenetz (z.B. in der Art einer Energiegenossenschaft):

- ▶ 500 kW Hackschnitzelkessel mit Feinstaub-Gewebefilter
- ▶ Holzhackschnitzel aus der Region
- ▶ versorgt 87 Haushalte, Netzlänge: 5.299 m, pro Jahr 640 t CO₂ Einsparung
- ▶ Betrieben durch eine Energiegenossenschaft, Genossen sind die Nutzer





- ▶ **1. BImSchV („Verordnung über kleine und mittlere Feuerungsanlagen“)**
umgangssprachlich - Kleinfeuerungsanlagen:
 - ▶ für „Feuerungsanlagen“, die keiner Genehmigung nach 4. BImSchV bedürfen
 - ▶ Sauerstoffbezug: 13 Vol.-%
 - ▶ Brennstoffe:
 - Holz: bis < 1 MW Feuerungswärmeleistung (Brennstoffe nach §3 Nr. 4, 5, 5a)
Staub: 0,02 g/m³ 13 Vol.-% O₂ ; CO: 0,4 g/m³ 13 Vol.-% O₂
 - Stroh (§3 Nr. 8) bzw. sog. sonstige nachwachsende Biomasse (§3 Nr. 13) bis < 100 kW Feuerungswärmeleistung
Staub: 0,02 g/m³ 13 Vol.-% O₂ ; CO: 0,4 g/m³ 13 Vol.-% O₂
zusätzlich: Typprüfung, für Nr. 13 – Brennstoffe – einjähriges Messprogramm
- ▶ **Zuständigkeiten: Bezirksschornsteinfegermeister als Ausführungsorgan der unteren Immissionsschutzbehörde**
- ▶ **Emissionsmessungen: Schornsteinfeger**

- ▶ **44. BImSchV („Verordnung über mittelgroße Feuerungs- und ...anlagen“)**
 - ▶ für „Feuerungsanlagen“, die einer oder die keiner Genehmigung nach 4. BImSchV bedürfen von 1 MW .. < 50 MW Feuerungswärmeleistung
 - ▶ auch < 1 MW, wenn es sich um eine genehmigungsbedürftige Anlage handelt
 - ▶ 44. BImSchV gilt daher unabhängig von einer Genehmigung ist wirkt auch ohne Genehmigungsbescheide direkt auf den Betreiber
 - ▶ Sonderregeln für bestehende Anlagen
 - ▶ Betreiber müssen Anlagen bis zum 31.12.2023 an die zuständige Genehmigungsbehörde melden
 - ▶ Übergangsregelung für bestehende Anlagen (Einhaltung Grenzwerte): ab 2025





▶ Auszug Grenzwerte/Brennstoffe:



▶ Sauerstoffbezug generell: 6 Vol.-%

▶ Stroh, halmgutartig:

CO: 0,37 g/m³;

Staub: 20 mg/m³ (wenn < 1 MW: 50 mg/m³)

SO₂: 0,20 g/m³

HCl: 45 mg/m³

NO_x: 0,37 mg/m³ (< 5 MW); 0,75 mg/m³ (< 1 MW)

Ges.-C: Neuanlagen: 10 mg/m³

Altanlagen: 15 mg/m³

wenn < 1 MW: 50 mg/m³



- ▶ sonstige Biobrennstoffe: **CO: 0,22 g/m³ (wenn < 1 MW: 0,37 mg/m³),**
Staub: 20 mg/m³ (wenn < 1 MW: 50 mg/m³)
SO₂: 0,20 g/m³
HCl: 45 mg/m³
NO_x: 0,37 mg/m³ (< 5 MW); 0,75 mg/m³ (< 1 MW)
Ges.-C: Neuanlagen: 10 mg/m³
Altanlagen: 15 mg/m³
wenn < 1 MW: 50 mg/m³





- ▶ Holz : CO: 0,22 g/m³ (wenn < 1 MW: 0,37 mg/m³),
Staub: 20 mg/m³ (wenn Neuanlage < 5 MW: 35 mg/m³)

SO₂: -

HCl: -

NO_x: 0,37 mg/m³ (< 5 MW); 0,75 mg/m³ (< 1 MW)

Ges.-C: Neuanlagen: 10 mg/m³

Altanlagen: 15 mg/m³

wenn < 1 MW: 50 mg/m³



- ▶ **Zuständigkeiten: Immissionsschutzbehörde der Region (z.B. Landratsamt oder Regierungspräsidium)**
- ▶ **Emissionsmessungen: zugelassene Messstelle nach §29b, BImSchG**



- ▶ **4. BImSchV regelt, welche Anlagen genehmigungsbedürftig sind; im Sinne des Vortragsthemas sind dies:**
 - ▶ Holz ab 1 MW Feuerungswärmeleistung
 - ▶ ab 100 kW holzfremde Biomasse
- ▶ **Behörde erlässt einen Genehmigungsbescheid, welcher u.a. auch emissionstechnische Anforderungen stellt**
- ▶ **diese legt die Behörde u.a. mit Hilfe der TA-Luft, aber auch den sog. BVT-Merkblättern (Best-Verfügbarer Stand der Technik) fest**
- ▶ **TA-Luft daher Handlungsgrundlage der Behörde**
- ▶ **Sauerstoffbezug: 11 Vol.-%**



5. TA-Luft, 4. BImSchV

- ▶ Behörde kann über die 44. BImSchV hinausgehen
- ▶ spez. Anlagenarten sowie auch Nebenanlagen -> emissionstechnische Reklementierung
- ▶ enthält weitere Stoffe, welche mit Grenzwerten belegt werden können
- ▶ war bisherige rechtliche Regelung zu genehmigungsbedürftigen Anlagen

- ▶ **z.B. TA-Luft 2022:** „Bei Einsatz von Stroh oder ähnlichen pflanzlichen Stoffen, zum Beispiel Getreidepflanzen, Gräser, Miscanthus, gelten in Feuerungsanlagen mit einer Feuerungswärmeleistung von weniger als 50 MW folgende Anforderungen:“
 - ▶ Staub: 20 mg/m³ 11 Vol.-% O₂ (bei < 1 MW)
 - ▶ CO: 0,25 g/m³ 11 Vol.-% O₂ (bei < 1 MW)
 - ▶ NO_x: 0,50 mg/m³ 11 Vol.-% O₂ (bei < 1 MW)



7. Aktuelle Problemfelder

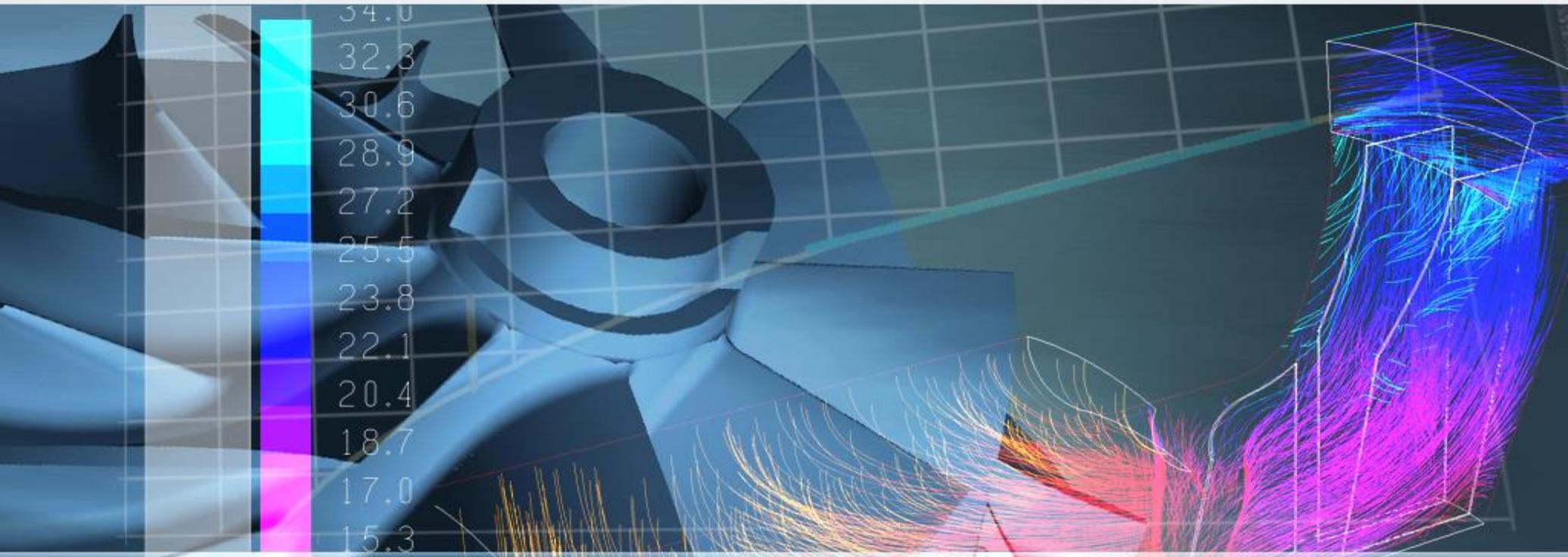
- ▶ **Darstellung der Biomasseheizungen im Energiemix**
 - ▶ Emissionen **vs.** regenerative Energie zur CO₂ – Einsparung
 - ▶ Holzknappheit (Borkenkäfer, stoffliche Nutzung) **vs.** „bester fester regenerativer Brennstoff“
- ▶ **Biomassenutzung muss nachhaltig sein**
 - **Bisher wurden Holzpellets nur aus Abfallholz gemacht !**
- ▶ **Nutzung holzfremder Brennstoffe (z.B. Strohpellets, oder Pellets aus Grünschnitt)**
- ▶ Vorteil für landwirtschaftliche Reststoffe geringere Konkurrenzsituation; u.U. autarker Betrieb möglich
- ▶ Nutzung in Einzelanlagen **vs.** Nutzung in Nahwärmenetzen
- ▶ Zulassung erster Heizkessel für 1. BImSchV Nr. 8 – Brennstoff
- ▶ Zulassung erster Kessel für 1. BImSchV Nr. 13 – Brennstoff derzeit in Arbeit





8. Zusammenfassung

- ▶ **Emissionsgrenzwerte**
 - ▶ Abscheider für Staub nahezu unerlässlich
 - ▶ hohe Verbrennungsgüte nötig - Kesselhersteller
 - ▶ Inhaltsstoffe des Brennstoffs – SO₂, HCl – Brennstofflieferant gefragt
- ▶ **Kosten für landwirtschaftliche Brennstoffe ebenso gestiegen**
- ▶ **jedoch mit Verteuerung fossiler Energieträger noch deutlichere Vorteile bei Brennstoffkosten**
- ▶ **finanzielle Vorteile für landwirtschaftliche Brennstoffe vs. Anlagentechnik und Emissionen**
- ▶ **langfristig nachhaltig bei Einhaltung Humusbilanz**
- ▶ **Günstige Variante: Nahwärmenetze – Reduktion Energiekosten ggü. Einzelanlagen**



Institut für Luft- und Kältetechnik

gemeinnützige Gesellschaft mbH

Bertolt-Brecht-Allee 20, 01309 Dresden

Dipl.-Ing. (FH) Thomas Birnbaum

Tel.: +49 351 / 4081- 5370

E-Mail: thomas.birnbaum@ilkdresden.de