



Überblick über Asche-Analysemethoden

- Standards und Normen -



Dr. Annett Pollex, Deutsches BiomasseForschungsZentrum gGmbH

Gefördert durch:

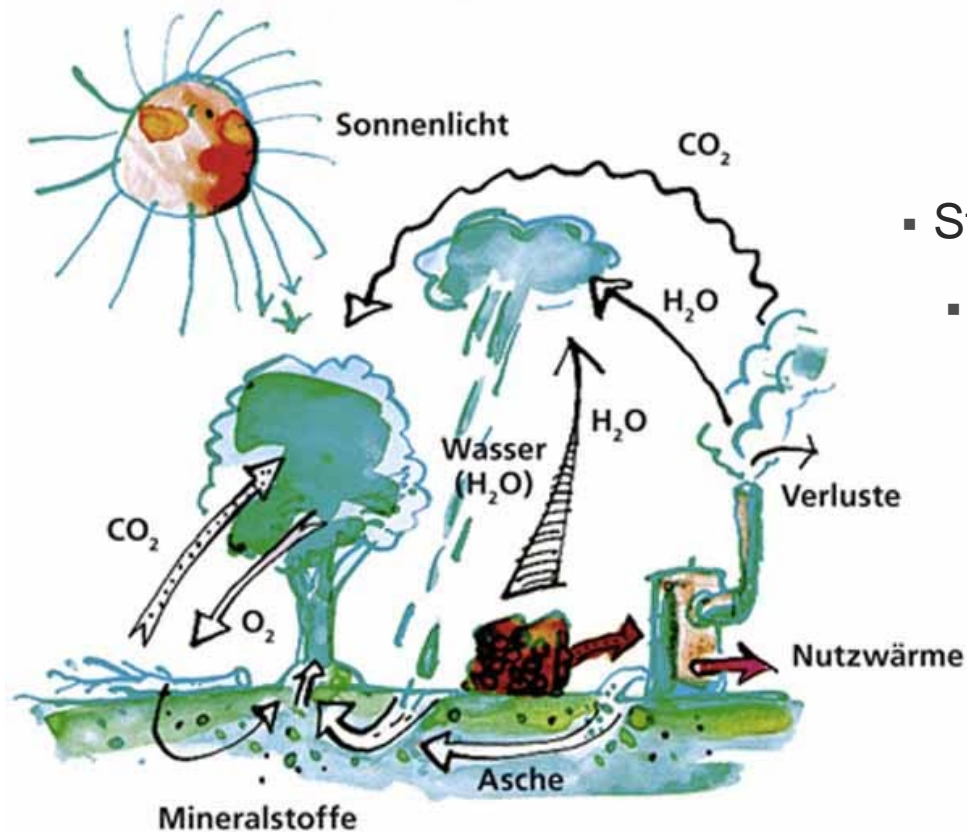


Koordiniert vom:



Wissenschaftlich
begleitet vom:





- Stoffliche oder energetische Nutzung
- Nebenprodukt der Verbrennung: Asche

Asche muss entsorgt
oder verwertet werden.

[1] <http://www.preizerdau.lu/index.php?uri=energie/5-co2.htm>

Gefördert durch:



Koordiniert vom:



Wissenschaftlich
begleitet vom:





Brennstoff	Aschegehalt in Gewichtsprozent TS
Holz ohne Rinde, Holzpellets/ -brickets	0.2 – 1.0
reine Rinde, Rindenpellets/ -brickets	2.0 – 4.0
verschmutzte Rinde	5.0 – 15
unbeschichtete Holzwerkstoffe	0.5 – 3.0
beschichtete Holzwerkstoffe	1.0 – 3.0
imprägniertes Holz (organisch)	0.5 – 2.0
imprägniertes Holz (anorganisch)	2.0 – 5.0
Altholz	0.5 – 10
Stroh, Einjahrespflanzen	3.0 – 10



Für eine 30 MW-Anlage mit einem Biomasseverbrauch von 55000 t/a ergibt sich somit bei einer Jahreslaufleistung von 8000 Stunden und einem durchschnittlichem Aschegehalt von 5% eine Aschefreisetzung von 340 kg/h.

Gefördert durch:



Koordiniert vom:



Wissenschaftlich
begleitet vom:





Hauptbestandteile

Kohlenstoff
40 – 47%

Wasserstoff
6%

Sauerstoff
40 – 44%

Makronährstoffe

Stickstoff
1 – 5%

Kalium
0.3 – 5%

Calcium
0.3 – 5%

Phosphor
0.05 – 0.8%

Magnesium
0.05 – 1%

Schwefel
0.05 – 0.8%

Mikronährstoffe

Fe

Si

Na

Cl

B

Mn

Cu

Zn



- unverbrannter Kohlenstoff (bei Rostfeuerung bis zu 30%)
- Nicht-Holzbestandteile (z.B. Sand, Steine, Metall)
- mineralische Bestandteile der Biomasse (Ca, Fe, K, Mg, Mn, Na, P, Al)
- Schwermetalle (Zn, Cr, Ni, Hg, Cu, As, Pb, Cd, Mo, W)

Feuerraumasche
(Grob- und Rostasche)

Zyklonasche
(Flugasche)

Filterstaub
(Feinstflugasche)

Gefördert durch:



Bundesministerium
für Umwelt, Naturschutz
und Reaktorsicherheit



DIE BMU
KLIMASCHUTZ-
INITIATIVE

Koordiniert vom:



Projektträger Jülich
Forschungszentrum Jülich

Wissenschaftlich
begleitet vom:





§3 Abs.1: Abfälle [...] sind alle beweglichen Sachen, [...] deren sich ihr Besitzer entledigt, entledigen will oder entledigen muss.

§3 Abs. 3: Der Wille zur Entledigung im Sinne des Absatzes 1 ist hinsichtlich solcher beweglichen Sachen anzunehmen,

1. die [...] anfallen, ohne dass der Zweck der jeweiligen Handlung hierauf gerichtet ist, [...]

§5 Abs. 2: [...] die Verwertung von Abfällen [hat] Vorrang vor deren Beseitigung.

§5 Abs. 5: [...] Der in Abs. 2 festgelegte Vorrang der Verwertung entfällt, wenn deren Beseitigung die umweltverträglichere Lösung darstellt.



- Baustoff: - Zementherstellung
 - Unterbau (z.B. Straßenbau)
 - Versatz (z.B. Bergwerksverfüllung)
- Dünger: - Forstwirtschaft
 - Landwirtschaft
- Beseitigung: - Deponierung

Vorraussetzung: Qualitätskontrolle → Ascheanalyse



Asche aus der Biomasseverbrennung

1. Repräsentative Probenahme
2. Zerkleinerung & Homogenisierung
3. Probenvorbereitung
4. Chemische und physikalische Analysen

Gefördert durch:



Bundesministerium
für Umwelt, Naturschutz
und Reaktorsicherheit



Koordiniert vom:



Wissenschaftlich
begleitet vom:





- wichtiger Bestandteil der Qualitätssicherung
- Grundlage für anschließende labortechnische Untersuchungen
- Teilmenge muss repräsentativ für die zu untersuchende Aschefraktion sein
- Problemfall: stark inhomogene Ascheproben
→ Proben aus unterschiedlichen Sektoren

Schwankende Aschequalitäten erfordern häufige Ascheanalysen.
Aus diesem Grund ist die Reproduzierbarkeit besonders wichtig!



- Inhomogenitäten und Teilchengröße verringern
- Erreichen der für die gewünschte Analytik notwendigen Feinheit
- Zerkleinerung darf die chemische Zusammensetzung nicht verändern
- Zerkleinerung darf die Probe nicht thermisch belasten
- Werkzeuge:
 - Hammer
 - Backenbrecher, Schneidmühle
 - Kugelmühle, Achatmörser
 - eventuell Sieb

Gefördert durch:



Koordiniert vom:

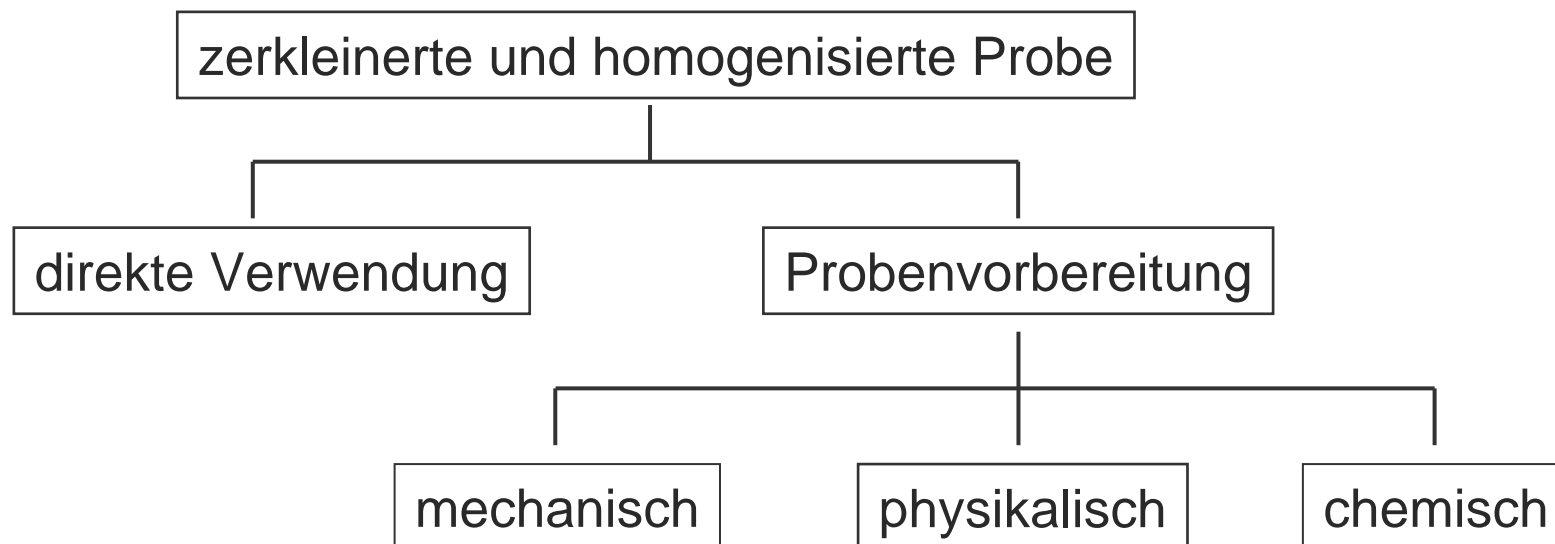


Wissenschaftlich
begleitet vom:





- Art der Probenvorbereitung abhängig vom gewünschten Analyseergebnis
- unterschiedlicher Aufwand





A) Direkte Verwendung der zerkleinerten und homogenisierten Probe

- Aschegehalt/ Glühverlust
- Wassergehalt (Karl-Fischer-Titration)
- Elementaranalyse

B) Mechanische Probenvorbereitung (z.B. Pressen, Pelletierung)

- Heizwert (Calorimeter)
- Ascheschmelzverhalten
- RFA, XRD

Gefördert durch:



Bundesministerium
für Umwelt, Naturschutz
und Reaktorsicherheit



Koordiniert vom:



Projektträger Jülich
Forschungszentrum Jülich

Wissenschaftlich
begleitet vom:





C) Physikalische Probenvorbereitung (Extraktion, Elution)

- Elutionsverhalten (H₂O) - Titration
- Gehalt organischer Schadstoffe (löslich in n-Hexan) – HPLC/GC
- Anteil löslicher Verbindungen am Gesamtgehalt der Ionen

D) Chemische Probenvorbereitung (Säure- oder Schmelzaufschluss)

- Vollanalyse der mineralischen Bestandteile mittels ICP-OES
- Bestimmung des Schwermetallgehaltes

Gefördert durch:



Bundesministerium
für Umwelt, Naturschutz
und Reaktorsicherheit



Koordiniert vom:



Wissenschaftlich
begleitet vom:



Für die Analyse der Ascheparameter existieren Normen/Richtlinien.

Glühverlust (DIN 38414 S3)

Trockensubstanz (DIN ISO 11465)

eluierbare Schwermetalle (Pb, Cd, Cr, Co, Mo, Ni, Zn) (DIN EN ISO 11885)

Schwermetalle im Feststoff (DIN 38406-E22)

Quecksilber (DIN EN 1483-E-12-2)

Polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe, Naphtalin (DIN 38414-S21)

Cyanid (DIN ISO 11262 & DIN 38405-T13)

pH-Wert (DIN 38404-T5)

Kohlenwasserstoffe (LAGA Richtlinie KW/85)



Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit!

Deutsches BiomasseForschungsZentrum gGmbH
Torgauer Straße 116
D-04347 Leipzig

Dr. rer. nat. Annett Pollex
Tel. +49(0)341 - 2434 – 484
annett.pollex@dbfz.de

www.dbfz.de

Tel./Fax. +49(0)341 - 2434 – 112 / -133

Gefördert durch:



Koordiniert vom:



Wissenschaftlich
begleitet vom:

