

DIN EN ISO 21646



ICS 75.160.10

Ersatz für
DIN EN 15413:2011-11 und
DIN EN 15443:2011-05

**Feste Sekundärbrennstoffe –
Probenvorbereitung (ISO 21646:2022);
Deutsche Fassung EN ISO 21646:2022**

Solid recovered fuels –
Sample preparation (ISO 21646:2022);
German version EN ISO 21646:2022

Combustibles solides de récupération –
Préparation des échantillons (ISO 21646:2022);
Version allemande EN ISO 21646:2022

Gesamtumfang 78 Seiten

DIN-Normenausschuss Materialprüfung (NMP)

Nationales Vorwort

Dieses Dokument (EN ISO 21646:2022) wurde vom Technischen Komitee ISO/TC 300 „Solid recovered materials, including solid recovered fuels“ in Zusammenarbeit mit dem Technischen Komitee CEN/TC 343 „Feste Sekundärmaterialien, einschließlich fester Sekundärbrennstoffe“ erarbeitet, dessen Sekretariat von SFS (Finnland) gehalten wird.

Das zuständige nationale Normungsgremium ist der Arbeitsausschuss NA 062-05-83 AA „Sekundärbrennstoffe“ im DIN-Normenausschuss Materialprüfung (NMP).

Für die in diesem Dokument zitierten Dokumente wird im Folgenden auf die entsprechenden deutschen Dokumente hingewiesen:

ISO 3310-1	siehe	DIN ISO 3310-1
ISO 3310-2	siehe	DIN ISO 3310-2
ISO 14780	siehe	DIN EN ISO 14780
ISO 21637:2020	siehe	DIN EN ISO 21637:2021-04
ISO 21645:2021	siehe	DIN EN ISO 21645:2021-09
ISO 21660-3	siehe	DIN EN ISO 21660-3
ISO 21663	siehe	DIN EN ISO 21663

Aktuelle Informationen zu diesem Dokument können über die Internetseiten von DIN (www.din.de) durch eine Suche nach der Dokumentennummer aufgerufen werden.

Änderungen

Gegenüber DIN EN 15413:2011-11 und DIN EN 15443:2011-05 wurden folgende Änderungen vorgenommen:

- a) DIN EN 15413 „Feste Sekundärbrennstoffe — Verfahren zur Herstellung der Versuchprobe aus der Laboratoriumsprobe“ und DIN EN 15443 „Feste Sekundärbrennstoffe — Verfahren zur Herstellung von Laboratoriumsproben“ wurden in dieser Norm zusammengeführt und dadurch vollständig überarbeitet;
- b) wo zutreffend wurden Verweisungen auf ISO-Normen aktualisiert;
- c) Inhalt redaktionell überarbeitet.

Frühere Ausgaben

DIN CEN/TS 15413: 2006-12
DIN CEN/TS 15443: 2007-01
DIN EN 15443: 2011-05
DIN EN 15413: 2011-11

Nationaler Anhang NA (informativ)

Literaturhinweise

DIN ISO 3310-1, *Analysensiebe — Technische Anforderungen und Prüfung — Teil 1: Analysensiebe mit Metalldrahtgewebe (ISO 3310-1)*

DIN ISO 3310-2, *Analysensiebe — Technische Anforderungen und Prüfung — Teil 2: Analysensiebe mit Lochblechen (ISO 3310-2)*

DIN EN ISO 14780, *Biogene Festbrennstoffe — Probenherstellung (ISO 14780)*

DIN EN ISO 21637:2021-04, *Feste Sekundärbrennstoffe — Begriffe (ISO 21637:2020); Deutsche Fassung EN ISO 21637:2020*

DIN EN ISO 21645:2021-09, *Feste Sekundärbrennstoffe — Verfahren zur Probenahme (ISO 21645:2021); Deutsche Fassung EN ISO 21645:2021*

DIN EN ISO 21660-3, *Feste Sekundärbrennstoffe — Bestimmung des Wassergehaltes unter Verwendung des Verfahrens der Ofentrocknung — Teil 3: Wassergehalt in gewöhnlichen Analysenproben (ISO 21660-3)*

DIN EN ISO 21663, *Feste Sekundärbrennstoffe — Verfahren zur instrumentellen Bestimmung von Kohlenstoff (C), Wasserstoff (H), Stickstoff (N) und Schwefel (S) (ISO 21663)*

— Leerseite —

Deutsche Fassung

**Feste Sekundärbrennstoffe —
Probenvorbereitung (ISO 21646:2022)**

Solid recovered fuels —
Sample preparation (ISO 21646:2022)

Combustibles solides de récupération —
Préparation des échantillons (ISO 21646:2022)

Diese Europäische Norm wurde vom CEN am 25. März 2022 angenommen.

Die CEN-Mitglieder sind gehalten, die CEN/CENELEC-Geschäftsordnung zu erfüllen, in der die Bedingungen festgelegt sind, unter denen dieser Europäischen Norm ohne jede Änderung der Status einer nationalen Norm zu geben ist. Auf dem letzten Stand befindliche Listen dieser nationalen Normen mit ihren bibliographischen Angaben sind beim CEN-CENELEC-Management-Zentrum oder bei jedem CEN-Mitglied auf Anfrage erhältlich.

Diese Europäische Norm besteht in drei offiziellen Fassungen (Deutsch, Englisch, Französisch). Eine Fassung in einer anderen Sprache, die von einem CEN-Mitglied in eigener Verantwortung durch Übersetzung in seine Landessprache gemacht und dem Management-Zentrum mitgeteilt worden ist, hat den gleichen Status wie die offiziellen Fassungen.

CEN-Mitglieder sind die nationalen Normungsinstitute von Belgien, Bulgarien, Dänemark, Deutschland, Estland, Finnland, Frankreich, Griechenland, Irland, Island, Italien, Kroatien, Lettland, Litauen, Luxemburg, Malta, den Niederlanden, Norwegen, Österreich, Polen, Portugal, der Republik Nordmazedonien, Rumänien, Schweden, der Schweiz, Serbien, der Slowakei, Slowenien, Spanien, der Tschechischen Republik, der Türkei, Ungarn, dem Vereinigten Königreich und Zypern.



EUROPÄISCHES KOMITEE FÜR NORMUNG
EUROPEAN COMMITTEE FOR STANDARDIZATION
COMITÉ EUROPÉEN DE NORMALISATION

CEN-CENELEC Management-Zentrum: Rue de la Science 23, B-1040 Brüssel

Inhalt

	Seite
Europäisches Vorwort	4
Vorwort	5
Einleitung	6
1 Anwendungsbereich	8
2 Normative Verweisungen	8
3 Begriffe	9
4 Symbole	11
5 Sicherheitshinweise	11
6 Grundsätze einer richtigen Probenvorbereitung	12
7 Qualitätskontrolle und Fehlerquellen	14
8 Geräte	15
8.1 Auswahl der Geräte	15
8.2 Geräte zur Probenteilung	16
8.2.1 Probenahmeschaufeln und Schaufeln (Probenahmewerkzeuge)	16
8.2.2 Riffelteiler	17
8.2.3 Rotationsprobenteiler	18
8.3 Geräte zur Reduktion der Partikelgröße	19
8.3.1 Schredder	19
8.3.2 Grobschneidmühle	19
8.3.3 Schneidmühle	19
8.4 Siebe	19
8.5 Waage	20
9 Verfahren der Probenvorbereitung	20
9.1 Allgemeines	20
9.2 Schritt 1: Erfassen der relevanten Angaben über das Material für die Probenvorbereitung	20
9.3 Schritt 2: Erstellen eines Plans zur Probenvorbereitung	20
9.3.1 Allgemeines	20
9.3.2 Probenteilung	21
9.3.3 Reduktion der Partikelgröße einer Probe	21
9.3.4 Einhalten der (Teil-)Proben-Mindestmasse	23
9.4 Schritt 3: Ausführen des Plans zur Probenvorbereitung	24
10 Verfahren der Homogenisierung und Probenteilung	24
10.1 Allgemeines	24
10.2 Homogenisierung	24
10.3 Verfahren zur Probenteilung	25
10.3.1 Allgemeines	25
10.3.2 Riffelteilen	25
10.3.3 Teilen eines Streifens	25
10.3.4 Langer Streifen	26
10.3.5 Manuelle Teilung in Einzelproben	27
10.3.6 Rotationsprobenteiler	28

10.3.7	Fraktionales Schaufeln.....	28
10.3.8	Vierteln.....	29
11	Verfahren zur Reduktion der Masse und Partikelgröße von Laboratoriumsproben und allgemeinen Analysenproben	30
11.1	Allgemeines	30
11.2	Anfängliche Probenteilung	30
11.3	Bestimmung der Ausgangsmasse	30
11.4	Vortrocknen	30
11.5	Reduktion der Partikelgröße auf < 30 mm	31
11.6	Probenteilung von Material mit einer Partikelgröße < 30 mm.....	32
11.7	Reduktion der Partikelgröße von Material mit einer Partikelgröße < 30 mm auf < 1 mm	32
11.8	Probenteilung von Material mit einer Partikelgröße < 1 mm	33
11.9	Reduktion der Partikelgröße von Material mit einer Partikelgröße < 1 mm auf < 0,25 mm	34
12	Betrachtungen hinsichtlich der Handhabung der allgemeinen Analysenprobe und der Prüfmenge.....	34
12.1	Grundkonzepte.....	34
12.2	Abfolge der Vorbereitungsverfahren.....	35
13	Lagerung, Konservierung und Beschriftung von Proben	36
14	Probenvorbereitungsbericht	36
15	Präzision.....	37
	Anhang A (normativ) Bestimmung des Formfaktors	38
	Anhang B (normativ) Bestimmung des der Änderung unterworfenen Formfaktors.....	39
	Anhang C (informativ) Beispiele für Verfahren der Probenvorbereitung	41
	Anhang D (normativ) Leitlinien für die Auswahl von Verfahren zur Probenvorbereitung.....	45
	Anhang E (informativ) Zusammenhang zwischen dem Mindestumfang der Probe und der Partikelgröße — Gleichung für die Abschätzung des Mindestumfangs der Probe	55
	Anhang F (normativ) Einrichtungen zur Probenvorbereitung	58
	Anhang G (normativ) Merkmale der Laboratoriumsprobe für die chemische Analyse von festen Sekundärbrennstoffen	59
	Anhang H (informativ) Daten zur Präzision der Probenvorbereitung.....	61
	Anhang I (informativ) Ergebnisse der Prüfung auf Robustheit.....	64
	Literaturhinweise.....	74

Europäisches Vorwort

Dieses Dokument (EN ISO 21646:2022) wurde vom Technischen Komitee ISO/TC 300 „Solid recovered materials, including solid recovered fuels“ in Zusammenarbeit mit dem Technischen Komitee CEN/TC 343 „Feste Sekundärmaterialien, einschließlich fester Sekundärbrennstoffe“ erarbeitet, dessen Sekretariat von SFS gehalten wird.

Diese Europäische Norm muss den Status einer nationalen Norm erhalten, entweder durch Veröffentlichung eines identischen Textes oder durch Anerkennung bis November 2022, und etwaige entgegenstehende nationale Normen müssen bis November 2022 zurückgezogen werden.

Es wird auf die Möglichkeit hingewiesen, dass einige Elemente dieses Dokuments Patentrechte berühren können. CEN ist nicht dafür verantwortlich, einige oder alle diesbezüglichen Patentrechte zu identifizieren.

Dieses Dokument ersetzt EN 15443:2011 und EN 15413:2011.

Rückmeldungen oder Fragen zu diesem Dokument sollten an das jeweilige nationale Normungsinstitut des Anwenders gerichtet werden. Eine vollständige Liste dieser Institute ist auf den Internetseiten von CEN abrufbar.

Entsprechend der CEN-CENELEC-Geschäftsordnung sind die nationalen Normungsinstitute der folgenden Länder gehalten, diese Europäische Norm zu übernehmen: Belgien, Bulgarien, Dänemark, Deutschland, die Republik Nordmazedonien, Estland, Finnland, Frankreich, Griechenland, Irland, Island, Italien, Kroatien, Lettland, Litauen, Luxemburg, Malta, Niederlande, Norwegen, Österreich, Polen, Portugal, Rumänien, Schweden, Schweiz, Serbien, Slowakei, Slowenien, Spanien, Tschechische Republik, Türkei, Ungarn, Vereinigtes Königreich und Zypern.

Anerkennungsnotiz

Der Text von ISO 21646:2022 wurde von CEN als EN ISO 21646:2022 ohne irgendeine Abänderung genehmigt.

Vorwort

ISO (die Internationale Organisation für Normung) ist eine weltweite Vereinigung nationaler Normungsinstitute (ISO-Mitgliedsorganisationen). Die Erstellung von Internationalen Normen wird üblicherweise von Technischen Komitees von ISO durchgeführt. Jede Mitgliedsorganisation, die Interesse an einem Thema hat, für welches ein Technisches Komitee gegründet wurde, hat das Recht, in diesem Komitee vertreten zu sein. Internationale staatliche und nichtstaatliche Organisationen, die in engem Kontakt mit ISO stehen, nehmen ebenfalls an der Arbeit teil. ISO arbeitet bei allen elektrotechnischen Normungsthemen eng mit der Internationalen Elektrotechnischen Kommission (IEC) zusammen.

Die Verfahren, die bei der Entwicklung dieses Dokuments angewendet wurden und die für die weitere Pflege vorgesehen sind, werden in den ISO/IEC-Direktiven, Teil 1 beschrieben. Es sollten insbesondere die unterschiedlichen Annahmekriterien für die verschiedenen ISO-Dokumentenarten beachtet werden. Dieses Dokument wurde in Übereinstimmung mit den Gestaltungsregeln der ISO/IEC-Direktiven, Teil 2 erarbeitet (siehe www.iso.org/directives).

Es wird auf die Möglichkeit hingewiesen, dass einige Elemente dieses Dokuments Patentrechte berühren können. ISO ist nicht dafür verantwortlich, einige oder alle diesbezüglichen Patentrechte zu identifizieren. Details zu allen während der Entwicklung des Dokuments identifizierten Patentrechten finden sich in der Einleitung und/oder in der ISO-Liste der erhaltenen Patenterklärungen (siehe www.iso.org/patents).

Jeder in diesem Dokument verwendete Handelsname dient nur zur Unterrichtung der Anwender und bedeutet keine Anerkennung.

Für eine Erläuterung des freiwilligen Charakters von Normen, der Bedeutung ISO-spezifischer Begriffe und Ausdrücke in Bezug auf Konformitätsbewertungen sowie Informationen darüber, wie ISO die Grundsätze der Welthandelsorganisation (WTO, en: World Trade Organization) hinsichtlich technischer Handelshemmnisse (TBT, en: Technical Barriers to Trade) berücksichtigt, siehe www.iso.org/iso/foreword.html.

Dieses Dokument wurde vom Technischen Komitee ISO/TC 300, *Solid recovered materials, including solid recovered fuels*, in Zusammenarbeit mit dem Europäischen Komitee für Normung (CEN), Technisches Komitee CEN/TC 343, *Feste Sekundärmaterialien, einschließlich fester Sekundärbrennstoffe*, in Übereinstimmung mit der Vereinbarung zur technischen Zusammenarbeit zwischen ISO und CEN (Wiener Vereinbarung) erarbeitet.

Rückmeldungen oder Fragen zu diesem Dokument sollten an das jeweilige nationale Normungsinstitut des Anwenders gerichtet werden. Eine vollständige Auflistung dieser Institute ist unter www.iso.org/members.html zu finden.

Einleitung

Feste Sekundärbrennstoffe stellen eine bedeutende Quelle von erneuerbarer Energie dar. Internationale Normen vereinfachen die Herstellung von, den Handel mit und die Verwendung von festen Sekundärbrennstoffen. Für die Probenahme und Probenvorbereitung von festen Sekundärbrennstoffen kann ISO 21645 zusammen mit diesem Dokument von verschiedenen Arten von Organisationen, einschließlich aber nicht beschränkt auf die folgenden, angewendet werden:

- Produktionsfirmen und Handelsunternehmen im Bereich der festen Sekundärbrennstoffe;
- Energiekonzerne;
- Aufsichtsbehörden;
- Konformitätsbewertungsstellen;
- Laboratorien.

Die Wahl der Probenvorbereitungstechnik hängt von einer Kombination verschiedener Eigenschaften des Materials und der am Ort der Probenahme vorhandenen Bedingungen ab. Die bestimmenden Faktoren sind:

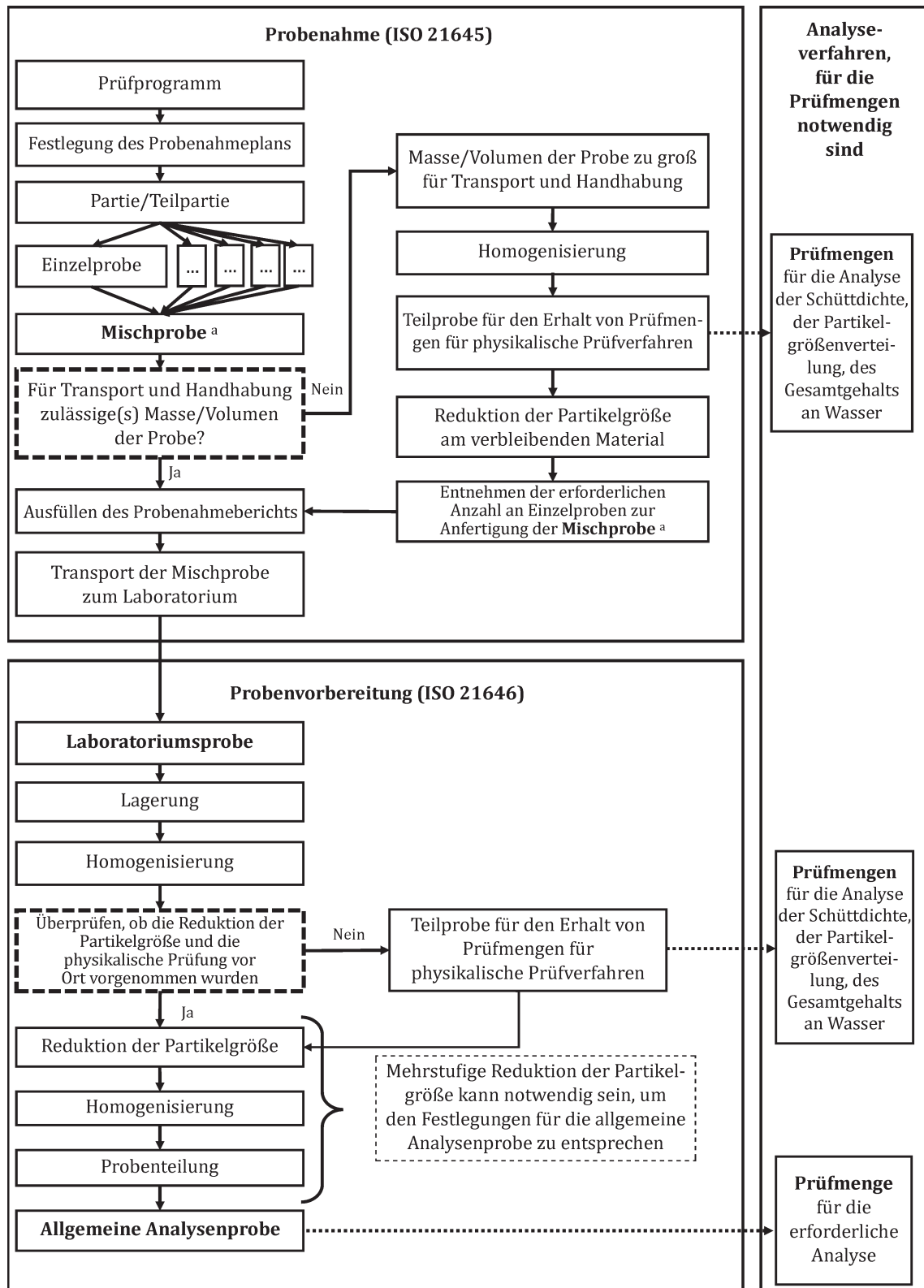
- die Art des festen Sekundärbrennstoffes;
- das physikalische Verhalten des jeweiligen festen Sekundärbrennstoffes;
- der (erwartete) Grad an Heterogenität (z. B. Monochargen, undefinierte Brennstoffmischungen, definierte Brennstoffmischungen).

In der Laborpraxis ist es häufig notwendig, die nach dem Probenahmeplan entnommene Laboratoriumsprobe unterschiedlichen Analyseverfahren zu unterziehen. Zu diesem Zweck wird die Teilprobenahme auf eine Weise angewendet, dass die verschiedenen Prüfmengen in Bezug auf die interessierenden Verbindungen und die spezifischen Analyseverfahren repräsentativ für die ursprüngliche Laboratoriumsprobe sind. Die Repräsentativität der Laboratoriumsprobe und der Prüfmengen ist für die Sicherstellung der Qualität und Genauigkeit der Analysenergebnisse von besonderer Bedeutung. Die Repräsentativität der Laboratoriumsprobe ist mithilfe des Probenahmeplans festgelegt.

Dieses Dokument basiert weitgehend auf der bereits erfolgten Arbeit von CEN/TC 343, *Feste Sekundärbrennstoffe*, und CEN/TC 292, *Charakterisierung von Abfällen* (jetzt in CEN/TC 444, *Umweltbezogene Charakterisierung fester Matrices*, integriert), und speziell auf EN 15002, die für die Mehrheit von Abfallproben entwickelt wurde. Die meisten der in ihr enthaltenen Vorgehensweisen und Festlegungen sind auch auf Proben aus festen Sekundärbrennstoffen anwendbar. Die Grundlagen in EN 15002 sind aber nicht vollständig auf feste Sekundärbrennstoffe anwendbar, da die Beschaffenheit dieses Materials bedeutend anders ist, und können zu einer falschen Darstellung der Brennstoffqualität führen.

Das Hauptmerkmal, wonach sich Proben von festen Sekundärbrennstoffen von anderen Abfallarten unterscheiden, besteht darin, dass feste Sekundärbrennstoffe sehr oft in fester Form, aber weder „körnig“ noch in einem Stück vorliegen. Häufig setzen sich Proben von festen Sekundärbrennstoffen aus faserartigen Materialien zusammen, sodass die in EN 15002 definierte statistische Gleichung für die Probenahme nicht anwendbar ist. In der statistischen Gleichung wird ein zusätzlicher Term benötigt, nämlich der „Formfaktor“ (f).

Dieses Dokument ist Teil des Prüfprogramms für feste Sekundärbrennstoffe. Dieses Programm umfasst mehrere Schritte, die zu der Analysenprobe zur Prüfung der Brennstoffqualität führen, wie in Bild 1 dargestellt.



^a ISO 21645:2021, B.2, Schritt 5) und Schritt 6).

Bild 1 — Zusammenhänge zwischen den wesentlichen Elementen eines Prüfprogramms

1 Anwendungsbereich

Dieses Dokument legt Verfahren zur Probenvorbereitung fest, um die Repräsentativität der Proben über den gesamten Vorbereitungsprozess zur Herstellung allgemeiner Analysenproben hinweg sicherzustellen. Den Laboratoriumsproben oder allgemeinen Analysenproben können geeignete Prüfmengen entnommen werden, die für die Analyse nach den spezifischen Anforderungen der entsprechenden Analyseverfahren verwendet werden.

Dieses Dokument legt die Abfolge der richtigen Probenvorbereitung fest, die anzuwenden ist:

- a) auf die Mischprobe, um eine Laboratoriumsprobe herzustellen (unter Berücksichtigung großer Stücke von festen Sekundärbrennstoffen);
- b) für jeden Teilprobenahmeschritt im gesamten Prüfprogramm;
- c) auf die Laboratoriumsprobe, um geeignete Prüfmengen zu erhalten;
- d) um die Repräsentativität der Prüfmengen sicherzustellen, die nach dem Plan zur Probenvorbereitung vor der physikalischen Analyse, chemischen Analyse oder beiden entnommen wurden (z. B. Extrahierungen, Aufschluss, analytische Bestimmungen).

Die in diesem Dokument festgelegten Verfahren können bei der Probenvorbereitung angewendet werden, wenn an den Proben z. B. Prüfungen zur Bestimmung der Schüttdichte, des Biomassenanteils, der mechanischen Festigkeit, der Partikelgrößenverteilung, des Wassergehaltes, des Aschegehaltes, des Ascheschmelzverhaltens, des Energieinhaltes, der chemischen Zusammensetzung, von Verunreinigungen und der Eigenerwärmungseigenschaften durchzuführen sind. Die Verfahren sind nicht dafür vorgesehen, auf sehr große Proben angewendet zu werden, die zur Prüfung der Neigung zur Brückenbildung erforderlich sind.

2 Normative Verweisungen

Die folgenden Dokumente werden im Text in solcher Weise in Bezug genommen, dass einige Teile davon oder ihr gesamter Inhalt Anforderungen des vorliegenden Dokuments darstellen. Bei datierten Verweisungen gilt nur die in Bezug genommene Ausgabe. Bei undatierten Verweisungen gilt die letzte Ausgabe des in Bezug genommenen Dokuments (einschließlich aller Änderungen).

ISO 3310-1, *Test sieves — Technical requirements and testing — Part 1: Test sieves of metal wire cloth*

ISO 3310-2, *Test sieves — Technical requirements and testing — Part 2: Test sieves of perforated metal plate*

ISO 21637:2020, *Solid recovered fuels — Vocabulary*

ISO 21660-3, *Solid recovered fuels — Determination of moisture content using the oven dry method — Part 3: Moisture in general analysis sample*

CEN/TS 15414-1, *Feste Sekundärbrennstoffe — Bestimmung des Wassergehaltes unter Verwendung des Verfahrens der Ofentrocknung — Teil 1: Bestimmung des Gesamtgehaltes an Wasser mittels Referenzverfahren*

CEN/TS 15414-2, *Feste Sekundärbrennstoffe — Bestimmung des Wassergehaltes unter Verwendung des Verfahrens der Ofentrocknung — Teil 2: Bestimmung des Gesamtgehaltes an Wasser mittels eines vereinfachten Verfahrens*

3 Begriffe

Für die Anwendung dieses Dokuments gelten die Begriffe nach ISO 21637 und die folgenden Begriffe.

ISO und IEC stellen terminologische Datenbanken für die Verwendung in der Normung unter den folgenden Adressen bereit:

- ISO Online Browsing Platform: verfügbar unter <https://www.iso.org/obp>
- IEC Electropedia: verfügbar unter <https://www.electropedia.org/>

3.1

Mischprobe

Probe (3.12), bestehend aus allen *Einzelproben* (3.6), die einer *Partie* (3.8) oder Teilpartie entnommen wurde

Anmerkung 1 zum Begriff: Die Einzelproben können durch Teilen in ihrer Größe reduziert werden, bevor sie zur Mischprobe zusammengestellt werden.

Anmerkung 2 zum Begriff: Die Proben-Mindestmasse muss bei der Zusammenstellung von Einzelproben zu einer Mischprobe eingehalten werden.

3.2

Trocknen

Prozess, bei dem Wasser aus einer *Probe* (3.12) entzogen wird

Anmerkung 1 zum Begriff: Zum Zweck der Vorbereitung einer *Prüfmenge* (3.16) kann es sinnvoll sein, nur die Menge an Wasser zu entfernen, die bei anderen beteiligten Prozessen (z. B. beim Brechen oder Mahlen) möglicherweise störend wirken kann. Zur Verringerung der Veränderung der Probe bei der Herstellung der Prüfmenge auf ein Mindestmaß ist die Entfernung der gesamten Menge an in der Probe vorhandenem Wasser nicht unbedingt notwendig.

[QUELLE: ISO 21637:2020, 3.19, modifiziert — In Anmerkung 1 zum Begriff wurde „fester Brennstoff“ durch „Probe“ ersetzt.]

3.3

Trennung in Fraktionen

Prozess der Aufteilung von Bestandteilen, Partikeln oder Schichten, wenn die *Homogenisierung* (3.5) der *Probe* (3.12) praktisch nicht anwendbar und/oder die Analyse unterschiedlicher Fraktionen oder Phasen sinnvoll ist

[QUELLE: ISO 21637:2020, 3.32]

3.4

allgemeine Analysenprobe

Teilprobe (3.14) einer *Laboratoriumsprobe* (3.7) mit einer *nominellen Siebgröße* (3.10) von 1 mm oder weniger, die für eine Anzahl chemischer und physikalischer Analysen verwendet wird

3.5

Homogenisierung

Prozess der Vereinigung von *Einzelproben* (3.16) aus einer Gesamtprobe, Bestandteilen, Partikeln oder Schichten in einen homogenen Zustand im Vergleich zur Probe (im Fall von Mischproben) oder zu den vorbehandelten Fraktionen von Proben, um eine gleichmäßige Verteilung der Substanzen in der Probe und der Eigenschaften der *Probe* (3.12) sicherzustellen

3.6

Einzelprobe

Menge eines festen Sekundärbrennstoffes, die in einem einzigen Arbeitsgang des Probenahmegerätes aus einer *Partie* (3.8) oder Teilpartie entnommen wurde

[QUELLE: ISO 21637:2020, 3.39]

3.7

Laboratoriumsprobe

Mischprobe (3.1), die von dem Laboratorium erhalten wird und an der Verfahren der Vorbereitung der *Probe* (3.12) durchgeführt werden

Anmerkung 1 zum Begriff: Wird die Laboratoriumsprobe durch Herstellen von Teilproben, Mischen, Zerkleinern oder Kombinationen dieser Arbeitsschritte weiterbehandelt (geteilt), um eine *nominelle Siebgröße* (3.10) ≤ 1 mm zu erhalten, entsteht die *allgemeine Analysenprobe* (3.4). Eine *Prüfmenge* (3.16) wird zur Durchführung der Prüfung oder zur Analyse aus der allgemeinen Analysenprobe entnommen. Ist keine Vorbehandlung der Laboratoriumsprobe erforderlich, dann darf die Laboratoriumsprobe als Prüfmenge verwendet werden.

Anmerkung 2 zum Begriff: Die Mischprobe wird zur Laboratoriumsprobe, wenn sie zur Durchführung der Verfahren der Probenvorbereitung an das Laboratorium gesendet wird.

3.8

Partie

festgelegte Menge von Brennstoff, dessen Qualität zu bestimmen ist

[QUELLE: ISO 21637:2020, 3.40]

3.9

Proben-Mindestmasse

Mindestumfang oder -maße der *Probe* (3.12), die bei der Probenahme und Probenvorbereitung im Hinblick auf die Beibehaltung der Repräsentativität erforderlich ist/sind

Anmerkung 1 zum Begriff: Die Proben-Mindestmasse ist mindestens gleich der Masse einer Einzelprobe, multipliziert mit der Anzahl an *Einzelproben* (3.6), und steht mit der *nominellen Siebgröße* (3.10) in direktem Zusammenhang.

[QUELLE: ISO 21645:2021, 3.14]

3.10

nominelle Siebgröße

kleinste Lochgröße des Siebes, das zur Bestimmung der Partikelgrößenverteilung fester Sekundärbrennstoffe verwendet wird, und durch das mindestens ein Massenanteil von 95 % des gesamten Materials durch das Sieb hindurchgeht

[QUELLE: ISO 21637:2020, 3.48]

3.11

Reduktion der Partikelgröße

Reduktion der *nominellen Siebgröße* (3.10) einer *Probe* (3.12) oder *Teilprobe* (3.14)

3.12

Probe

Teilmenge eines für eine größere Menge repräsentativen Materials, deren Eigenschaften zu bestimmen sind

3.13

Probenteilung

Reduktion der Masse einer *Probe* (3.12) oder *Teilprobe* (3.14)

[QUELLE: ISO 21637:2020, 3.64, modifiziert — „nach Masse“ im Begriff wurde gestrichen.]

3.14

Teilprobe

Teilmenge einer *Probe* (3.12)

Anmerkung 1 zum Begriff: Eine Teilprobe wird durch Verfahren erhalten, bei denen die Partikel in Teilen gleicher oder ungleicher Größe zufällig verteilt sind.

Anmerkung 2 zum Begriff: Eine Teilprobe darf entweder ein Teil einer Probe sein, der durch Auswahl oder Teilung der Probe selbst erhalten wurde, oder die Endprobe eines mehrstufigen Verfahrens der Probenvorbereitung.

[QUELLE: ISO 21637:2020, 3.82, modifiziert — In Anmerkung 1 zum Begriff wurde „interessierende Parameter“ durch „Partikel“ ersetzt und Anmerkung 2 zum Begriff wurde hinzugefügt.]

3.15

Teilprobenahme

Vorgang des Auswählens einer oder mehrerer *Teilproben* (3.14) aus einer *Probe* (3.12)

3.16

Prüfmenge

Teilprobe (3.14) einer *Laboratoriumsprobe* (3.7) oder einer *allgemeinen Analysenprobe* (3.4), die aus der Menge an Material besteht, die für eine einmalige Durchführung eines Prüfverfahrens erforderlich ist

Anmerkung 1 zum Begriff: Wenn keine Vorbehandlung der *Probe* (3.12) (z. B. zur Bestimmung der Schüttdichte oder der Partikelgrößenverteilung) erforderlich ist, darf die Prüfmenge der Laboratoriumsprobe direkt entnommen werden.

3.17

Probe für die Bestimmung des Gesamt-Wassergehaltes

Probe (3.12), die speziell zur Bestimmung des Gesamt-Wassergehaltes entnommen wird

4 Symbole

Für die Anwendung dieses Dokuments gelten die folgenden Symbole.

α	Konstante im Gesetz der dritten Potenz, in g/mm^3
d_{05}	nominelle Mindest-Partikelgröße (ein Massenanteil von 5 % der Partikel ist kleiner d_{05}), in mm
d_{95}	nominelle Siebgröße eines Partikels (ein Massenanteil von 95 % der Partikel ist kleiner d_{95}), in mm
f	Formfaktor, in mm^3/mm^3
M	Massenanteil an Wasser, in Prozent
m	Masse einer Probe, in g

5 Sicherheitshinweise

Sicherheitsprobleme hinsichtlich der Handhabung potenziell gefährlicher Materialien sind in den entsprechenden nationalen und internationalen Bestimmungen geregelt, auf die sich jedes Labor beziehen sollte.

Darüber hinaus trifft Folgendes zu:

- Die Geräte zum Zerkleinern, Schneiden, Mahlen und zur Homogenisierung müssen von fachkundigem Personal unter strenger Einhaltung der Anweisungen des Herstellers bedient werden.
- Alle Vorgänge müssen aufgrund der möglichen Entwicklung von Feingut unter einem Abzug oder in einer geschlossenen, fremdbelüfteten Einrichtung ausgeführt werden.

6 Grundsätze einer richtigen Probenvorbereitung

Der Hauptzweck der Probenvorbereitung ist die Reduktion der Masse und/oder die Partikelgröße einer Probe, um eine oder mehrere Versuchsproben zu erhalten, die im Allgemeinen kleiner als die Laboratoriumsprobe sind. Der Grundsatz einer richtigen Probenvorbereitung liegt darin, die Zusammensetzung der zusammengestellten Mischprobe während der einzelnen Schritte des Verfahrens der Probenvorbereitung nicht zu verändern. Bei der Durchführung einer richtigen Probenvorbereitung gilt jede Teilprobe oder Prüfmenge als für die Laboratoriumsprobe repräsentativ und jedes Partikel in dieser Probe hat dann die gleiche Wahrscheinlichkeit, in der verbleibenden Teilprobe enthalten zu sein. Unter Anwendung der in diesem Dokument beschriebenen Verfahren wird auch der Verlust an Wasser und anderen flüchtigen Bestandteilen auf ein Mindestmaß verringert. Ebenso wird jede Verunreinigung der Probe während des Prozesses der Probenvorbereitung durch entsprechende Maßnahmen vermieden.

Bei der Probenvorbereitung werden drei grundlegende Verfahren angewendet:

- Homogenisierung;
- Probenteilung;
- Reduktion der Partikelgröße der Probe.

Bei körnigen Materialien wird im Allgemeinen der Grundsatz des Gesetzes der dritten Potenz angenommen und bei jedem Schritt der Probenteilung beachtet. Gleichung (1) gibt dieses Gesetz der dritten Potenz wider:

$$m > \alpha \times d_{95}^3 \quad (1)$$

Dabei ist

m die nach jedem Schritt der Probenteilung verbliebene Masse, in g;

d_{95} die nominelle Siebgröße, in mm;

α eine Konstante für das gesamte Verfahren der Probenvorbereitung für ein bestimmtes Material, in g/mm³.

Der Wert und die Einheit der Konstante α sind durch die nominelle Siebgröße d_{95} des Partikels und die Probenmasse m der Probe festgelegt, die anhand des Probenahmeplans vor der Probenvorbereitung zusammengestellt wurde.

Die Mindestmenge der Probe für jeden Schritt der Probenvorbereitung und der Teilprobenahme kann mit der in Anhang E enthaltenen Gleichung (E.1), einschließlich Tabelle E.2, direkt abgeschätzt werden.

BEISPIEL Eine Probe von 10 kg festem Sekundärbrennstoff hat eine d_{95} von 50 mm. Für die Analyse ist eine Prüfmenge von 5 g erforderlich. Das Gesetz der dritten Potenz ergibt $\alpha = 10\,000 \text{ g} / (50 \text{ mm})^3 = 0,08 \text{ g/mm}^3$. Das Einsetzen dieses Wertes in Gleichung (1) für eine reduzierte Probenmasse ergibt eine nominelle Siebgröße für die Partikel in der Prüfmenge von 3,97 mm [d. h. $\sqrt[3]{(5,0 \text{ g} / 0,08 \text{ g/mm}^3)}$]. Die resultierenden Zahlenwerte sind in der folgenden Tabelle dargestellt.

m g	α g/mm ³	d_{95} mm
10 000	0,08	50
5	0,08	3,97

In Tabelle 1 sind die resultierenden Reduktionsfaktoren für die (Teil-)Proben-Mindestmasse dargestellt, wenn eine bestimmte Reduktion der nominellen Siebgröße ausgewählt ist und das Gesetz der dritten Potenz beachtet wird. Der Reduktionsfaktor der nominellen Siebgröße kann berechnet werden, indem die vorliegende nominelle Siebgröße durch die vorgesehene nominelle Siebgröße nach Reduktion der Masse dividiert wird.

In Tabelle 2 sind die gewählten Reduktionsfaktoren für die nominelle Mindest-Siebgröße angeführt, wenn eine bestimmte Reduktion der (Teil-)Probenmasse ausgewählt ist und das Gesetz der dritten Potenz beachtet wurde. Der Reduktionsfaktor der (Teil-)Proben-Mindestmasse kann durch Division der vorliegenden (Teil-)Proben-Mindestmasse durch die vorgesehene (Teil-)Proben-Mindestmasse nach Reduktion der Masse berechnet werden.

Gleichung (1) kann zur Berechnung der exakten Werte für jede spezielle Gegebenheit verwendet werden.

Tabelle 1 — Übliche Werte für den gewählten Reduktionsfaktor der (Teil-)Proben-Mindestmasse

Gewählter Reduktionsfaktor der nominellen Siebgröße	Resultierender Reduktionsfaktor der (Teil-)Proben-Mindestmasse
1,5	3,4
2	8
3	27
4	64
5	125
6	216
7	343
8	512
9	729
10	1 000
20	8 000
30	27 000

Tabelle 2 — Übliche Werte für den gewählten Reduktionsfaktor der nominellen Siebgröße

Gewählter Reduktionsfaktor der (Teil-)Proben-Mindestmasse	Notwendiger Reduktionsfaktor der nominellen Siebgröße
2	1,3
3	1,4
4	1,6
5	1,7
10	2,2
20	2,7
50	3,7
80	4,3

Gewählter Reduktionsfaktor der (Teil-)Proben-Mindestmasse	Notwendiger Reduktionsfaktor der nominellen Siebgröße
100	4,6
200	5,8
500	7,9
1 000	10,0

Bei festen Sekundärbrennstoffen sind viele Materialien bei weitem nicht körnig (zum Beispiel erweisen sich die Partikel bei Flusen vorwiegend als flach). Deshalb kann bei festen Sekundärbrennstoffen eine Berichtigung hinsichtlich nichtkörniger Materialien erfolgen.

Wenn für die Bestimmung des Gesamt-Wassergehaltes eine Teilprobe benötigt wird, wird die Teilprobe nach einem Verfahren vorbereitet, das den Anforderungen nach CEN/TS 15414-1 und CEN/TS 15414-2 nicht widerspricht. Wenn der Gesamt-Wassergehalt des Materials (im Probenahmezustand) zu bestimmen ist, wird empfohlen, dass eine getrennte Probe für die Bestimmung des Gesamt-Wassergehaltes entnommen wird, da hier ein Risiko besteht, dass der Wassergehalt durch die Verfahren der Probenvorbereitung verringert wird.

Wenn der Quecksilbergehalt des Materials (im Probenahmezustand) zu bestimmen ist, wird empfohlen, dass eine getrennte Probe für die Bestimmung des Quecksilbergehaltes entnommen wird, da hier ein Risiko besteht, dass der Quecksilbergehalt durch die Arbeitsschritte der Probenvorbereitung verringert wird, wenn vermutet wird, dass das Material elementares Quecksilber enthält.

Bei Materialien, die auf den Wassergehalt und Quecksilbergehalt geprüft werden, kann eine signifikante Wärmeentwicklung sowie das Risiko des Verlustes an Wasser und Quecksilber auftreten.

Wenn Proben auf flüchtige Stoffe (z. B. Quecksilber) untersucht werden müssen, muss während des Verfahrens der Probenvorbereitung, insbesondere bei den Stufen zur Reduktion der Partikelgröße darauf geachtet werden, dass jegliche Temperaturerhöhungen so gering wie möglich gehalten werden.

7 Qualitätskontrolle und Fehlerquellen

Die Qualitätskontrolle während der Verfahren der Probenvorbereitung muss nachgewiesen werden, indem mindestens die folgenden täglichen Labortätigkeiten ausgeführt werden:

- a) alle zum Wägen der Probenmasse eingesetzten Waagen müssen regelmäßig durch eine externe Kalibrierstelle kalibriert werden;

ANMERKUNG 1 Dies kann in Übereinstimmung mit den Qualitätskontrollverfahren des Laboratoriums zum Beispiel alle 6 oder 12 Monate erfolgen.

- b) an jeder Waage muss regelmäßig eine Gewichtskontrolle durchgeführt werden, vorzugsweise zu Beginn eines jeden Arbeitstages und unter Verwendung kalibrierter Gewichte, die im typischen Gewichtsbereich der verwendeten Waage liegen, und die Messwerte dieser Gewichtskontrolle müssen aufgezeichnet werden;
- c) die Betriebstemperatur des Trockenschanks bzw. der Trockenschränke müssen überprüft werden, vorzugsweise zu Beginn eines jeden Arbeitstages und zusätzlich alle 6 bzw. 12 Monate und unter Verwendung eines kalibrierten Temperaturschreibers, um sicherzustellen, dass Proben bei der richtigen Temperatur (innerhalb des vom Prüfverfahren zugelassenen Bereichs) getrocknet werden, und der Messwert bzw. die Messwerte der Betriebstemperatur muss bzw. müssen aufgezeichnet werden;

- d) das gemahlene Produkt (d. h. die allgemeine Analysenprobe, der die Prüfmenge entnommen wird) muss regelmäßig auf Übergröße (d. h. $> 1 \text{ mm}$) überprüft werden, vorzugsweise wöchentlich oder im Anschluss an mechanische Änderungen (z. B. neue Siebe, Hammer), um sicherzustellen, dass die Partikelgröße innerhalb der Spezifikation liegt, und die Ergebnisse werden aufgezeichnet;

ANMERKUNG 2 Durch diese Überprüfung wird auch bestätigt, dass es keine Probleme bei der Ausführung der Mahleinrichtung gibt.

- e) die im Laboratorium verwendeten Siebe müssen nach den Spezifikationen in ISO 3310-1 und ISO 3310-2 hergestellt und ihre Lochgrößen in vereinbarten Abständen nach den Anweisungen des Herstellers überprüft werden;
- f) alle Waagen, Trockenschränke, Mahl- und Siebeinrichtungen müssen eindeutig gekennzeichnet werden und die Daten sämtlicher durchgeführter Kalibrierungen sowie das nächste Fälligkeitsdatum ausweisen.

Die Teilprobe muss nach jedem Arbeitsschritt, der zur Entmischung von Partikeln unterschiedlicher Größe geführt haben kann, erneut homogenisiert werden.

Verluste an Material (z. B. Feingut) und flüchtigen Bestandteilen, beispielsweise Wasser und Quecksilber beim Mahlen, und eine Verunreinigung der Probe über die Luft, durch Staub oder durch den Einsatz von Geräten (z. B. aus der umgebenden Atmosphäre des Laboratoriums oder zwischen Proben, die nahe beieinander gelagert oder verarbeitet wurden) müssen vermieden werden.

Durch die Geräte zur Probenvorbereitung können die folgenden Arten von Verunreinigungen auftreten:

- Abrieb;
- Verschleppung von Verunreinigungen;
- Freisetzung von Chemikalien;
- chemische Reaktion aufgrund erzeugter Wärme (die eine mögliche Fehlerquelle darstellt und Materialveränderungen verursachen kann).

Die Behandlung der Proben, insbesondere das Brechen oder Sieben, sollte in einem separaten Raum durchgeführt werden, der nur für diesen Zweck benutzt wird.

Wenn die Probe von staubähnlicher Konsistenz ist oder (mäßig) flüchtige Verbindungen enthält, können Verluste zu Veränderungen der physikalisch-chemischen Eigenschaften führen und müssen deshalb minimiert werden.

Um mögliche Verunreinigungen durch die bei der Probenvorbereitung verwendeten Geräte zu erkennen, müssen Prüfungen durchgeführt werden.

8 Geräte

8.1 Auswahl der Geräte

In Abhängigkeit von den nach Anhang D ausgewählten Verfahren müssen geeignete Geräte für die Vorbereitung der allgemeinen Analysenprobe Prüfmengen aus der Laboratoriumsprobe oder aus beiden gewählt werden. Bei der Auswahl der Art der Behandlungsverfahren sollte beachtet werden, dass jedes der Verfahren einen gewissen Einfluss auf die Analysenergebnisse hat, da es Verunreinigungen einschleppen oder die physikalisch-chemischen Eigenschaften der Probe verändern könnte.

Alle mit der Probe in Berührung kommenden Materialien müssen:

- a) aus geeigneten Materialien hergestellt sein;
- b) mit der Probe chemisch kompatibel sein;
- c) so gewählt werden, dass Verunreinigungen minimiert werden.

Um eine Verschleppung von Verunreinigungen der Proben zu vermeiden, muss eine gute Reinigung sichergestellt werden.

Die im Rahmen der Verfahren der Probenvorbereitung eingesetzten Geräte müssen Anhang F entsprechen.

8.2 Geräte zur Probenteilung

8.2.1 Probenahmeschaufeln und Schaufeln (Probenahmewerkzeuge)

8.2.1.1 Probenahmeschaufeln

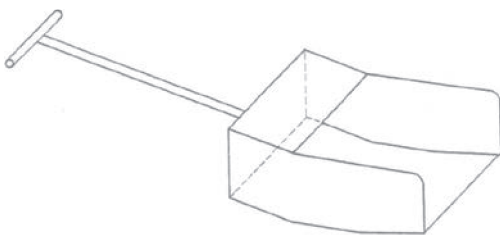
Eine Probenahmeschaufel, die zur manuellen Probenahme verwendet wird, muss Folgendes aufweisen:

- a) Maße und eine Öffnung, die mindestens das Dreifache der nominellen Siebgröße des zu verarbeitenden Materials betragen;
- b) einen flachen Boden mit ausreichend hochgezogenen Rändern, um keine Partikel zu verlieren.

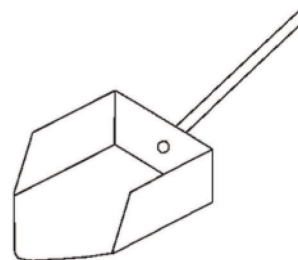
Beispiele für Probenahmeschaufeln sind in Bild 2 dargestellt.

BEISPIEL 1 Für einen körnigen festen Sekundärbrennstoff mit einem d_{95} von 20 mm betragen die Mindestmaße ($l \times b \times h$) der Probenahmeschaufel 60 mm $\times$ 60 mm $\times$ 60 mm. Für diese Art des festen Sekundärbrennstoffs kann eine wie in Bild 2a dargestellte Probenahmeschaufel verwendet werden.

BEISPIEL 2 Bei festen Sekundärbrennstoffen, die der fast vollständig aus flachen Teilen bestehen, sind die Maße der Probenahmeschaufel mindestens das Dreifache von $d_{95,l}$, wobei $d_{95,l}$ die maximale Länge eines Flusenpartikels ist (ein Massenanteil von 95 % der Partikel ist kleiner als $d_{95,l}$). Für Flusen mit einem $d_{95,l}$ von 200 mm betragen die Maße der Probenahmeschaufel ($l \times b \times h$) daher mindestens 600 mm $\times$ 600 mm $\times$ 600 mm. Für die Probenahme von flusenartigen festen Sekundärbrennstoffen ist es ratsam, eine Probenahmeschaufel mit einer scharfen Spitze unter der Unterseite und aufrechten Wänden anzuwenden, wie in Bild 2b dargestellt.



a) Beispiel einer Probenahmeschaufel für körnige feste Sekundärbrennstoffe^a



b) Beispiel einer Probenahmeschaufel für feste Sekundärbrennstoffe, die fast vollständig aus flachen Teilen bestehen^b

^a Siehe Beispiel 1.

^b Siehe Beispiel 2.

Bild 2 — Beispiele für Probenahmeschaufeln

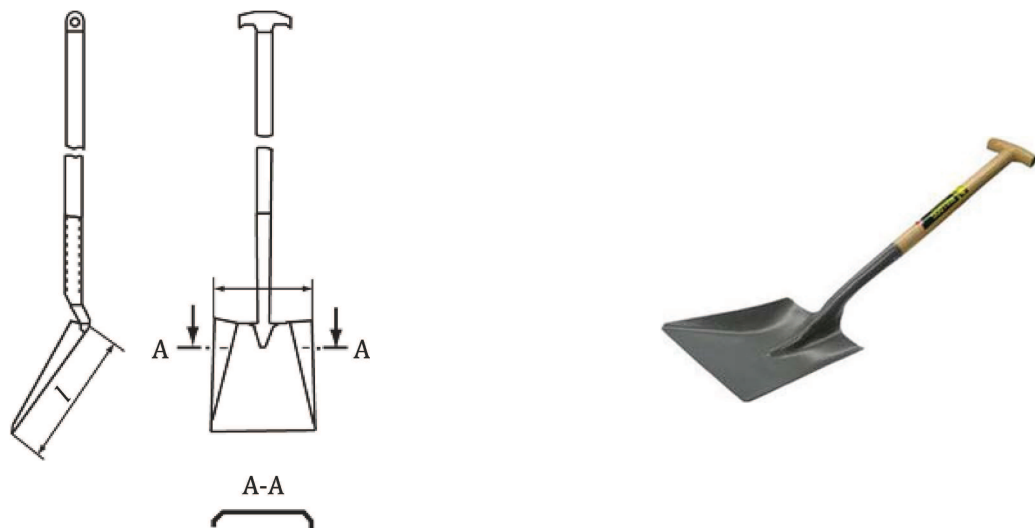
8.2.1.2 Schaufeln

Eine Schaufel, die zur manuellen Probenahme verwendet wird, muss Folgendes aufweisen:

- Maße und ein Blatt, das mindestens das Dreifache der nominellen Siebgröße des zu verarbeitenden Materials aufweist;
- ein flaches Blatt mit ausreichend hochgezogenen Rändern, um keine Partikel zu verlieren.

Ein Beispiel für eine Schaufel ist in Bild 3 dargestellt.

ANMERKUNG Da die hohen Seiten einer Probenahmeschaufel können das Einstecken der Schaufel in das Material verhindern, wodurch große Partikel eher beiseitegeschoben als auf die Probenahmeschaufel genommen werden, um auf diese Weise Teil der gewählten Einzelprobe zu werden, wird die Anwendung einer Schaufel bevorzugt.



Legende

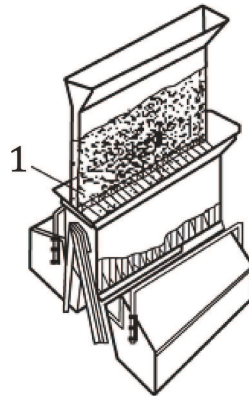
l Länge der Schaufel

A-A Schnittansicht

Bild 3 — Beispiel für eine Schaufel

8.2.2 Riffelteiler

Ein Riffelteiler muss über mindestens 16 Schlitzte und eine gerade Anzahl von Schlitzten verfügen, wobei aneinander grenzende Schlitzte das Material zu unterschiedlichen Teilproben führen. Die Breite der Schlitzte muss mindestens das Dreifache der nominellen Siebgröße des mit einem Riffelteiler zu teilenden Materials betragen. Ein Beispiel für einen Riffelteiler ist in Bild 4 dargestellt.



Legende

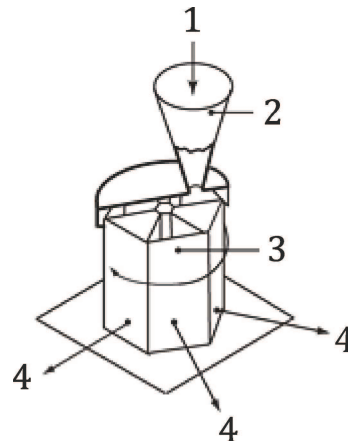
- 1 Schlitz, Breite beträgt mindestens das Dreifache der nominellen Siebgröße des Materials

Bild 4 — Beispiel für einen Riffelteiler

8.2.3 Rotationsprobenteiler

Ein Rotationsprobenteiler muss über eine Beschickungseinrichtung verfügen, die so eingestellt ist, dass der Teiler während der Teilung der Probe mindestens 20 Umdrehungen ausführt (oder den fallenden Probenstrom mindestens 20 Mal abschneidet) (z. B. 120 Schnitte während der Dauer der Beschickung des Teilers mit der Probe). Bild 5 zeigt ein Beispiel für einen rotierenden Teiler.

Die Betriebsanleitung des Herstellers muss eingehalten werden. Die Innenmaße der Einrichtung müssen mindestens das Dreifache der nominellen Siebgröße des zu verarbeitenden Materials betragen.



Legende

- 1 Beschickungseinrichtung
2 Trichter
3 rotierender Auffangbehälter
4 geteilte Probe

Bild 5 — Beispiel für einen Rotationsprobenteiler

8.3 Geräte zur Reduktion der Partikelgröße

8.3.1 Schredder

Ein Schredder ist ein Gerät mit einem Rotor, der mit Hämmern ausgestattet ist, die das aufgegebene Material zerkleinern. Schredder werden zur Reduktion der Partikelgröße bis auf 30 mm hinunter verwendet. Bei harten und festen Materialien kann es notwendig sein, die Reduktion der Partikelgröße in mehr als einem Schritt durchzuführen. Der Einsatz von Schreddern zur Reduktion der Partikelgröße ist mit dem Risiko des Verlustes an Wasser und Feingut behaftet. Aus diesem Grund muss der Einsatz von Schreddern nach Möglichkeit vermieden werden.

ANMERKUNG Viele Arten von festen Sekundärbrennstoffen enthalten Kunststoffe und Metalle, was den Einsatz eines Schredders erforderlich macht.

8.3.2 Grobschneidmühle

Grobschneidmühlen werden zum Schneiden von Materialien auf Längen von etwa 10 mm bis 30 mm (abhängig vom festen Sekundärbrennstoff und von der durchzuführenden Analyse) verwendet. Die Einrichtung muss:

- a) eine minimale Trocknungswirkung durch das Erwärmen des Materials oder das Durchblasen von Luft haben;
- b) so ausgelegt sein, dass kein Staubverlust auftritt bzw. das Material nicht mit Metallstücken verunreinigt wird;
- c) leicht zu reinigen sein.

8.3.3 Schneidmühle

Schneidmühlen werden zur Reduktion der Partikelgröße von als feste Sekundärbrennstoffe verwendeten Materialien von etwa 10 mm bis 30 mm auf etwa 1 mm oder weniger (abhängig vom festen Sekundärbrennstoff und von der durchzuführenden Analyse) eingesetzt. Die Mühle muss mit Sieben von unterschiedlicher Lochgröße, die diesen Bereich erfassen, ausgestattet sein, einschließlich eines geeigneten Siebes zur Überprüfung der nominellen Siebgröße des erzeugten Materials. Andere Geräte dürfen eingesetzt werden, vorausgesetzt, dass sie so ausgelegt sind, dass sie nicht durch das verarbeitete Material verstopft werden. Der Einsatz von Schneidmühlen, deren Schneidflächen signifikante Mengen eines in der Analyse zu bestimmenden Elementes enthalten, muss vermieden werden. Für kleine Mengen kann eine Schneidmühle ohne Siebe geeignet sein.

ANMERKUNG 1 Schlagkreuzmühlen können ohne übermäßiges Stauben verwendet werden, wenn sie mit Staubfiltern (z. B. einem Filterschlauch) zwischen der Mühle und dem Auffangbehälter ausgestattet sind. Sie sind für das abschließende Zerkleinern von harten, holzartigen Materialien nach der Vorzerkleinerung mit Schneidmühlen geeignet.

ANMERKUNG 2 Anhang D enthält weitere Leitlinien.

8.4 Siebe

Um die nominelle Siebgröße von allgemeinen Analysenproben zu überprüfen, muss ein Drahtgewebesieb mit einer Lochgröße von 1,00 mm verwendet werden. Ist die Analyse von Teilproben mit einer nominellen Siebgröße von 0,250 mm erforderlich, muss ein Sieb mit einer Lochgröße für diese Partikelgröße verwendet werden.

8.5 Waage

Es muss eine Waage verwendet werden, mit der die Masse von Proben auf 0,1 % der Probenmasse und die Masse von Teilproben auf 0,1 % der Teilprobenmasse bestimmt werden können.

9 Verfahren der Probenvorbereitung

9.1 Allgemeines

In diesem Abschnitt wird die allgemeine Vorgehensweise beschrieben, die zur Durchführung der Probenvorbereitung eingehalten werden muss und die auf den folgenden Schritten beruht:

- 1) Erfassen der relevanten Angaben über das Material für die Probenvorbereitung (siehe 9.2);
- 2) Erstellen eines Plans zur Probenvorbereitung (siehe 9.3);
- 3) Durchführen des Plans zur Probenvorbereitung (siehe 9.4).

9.2 Schritt 1: Erfassen der relevanten Angaben über das Material für die Probenvorbereitung

Zu dem Material für die Probenvorbereitung stehen die folgenden Informationen zur Verfügung:

- a) Proben-Mindestmasse;
- b) tatsächliche Masse der Probe m_0 ;
- c) nominelle Siebgröße der Probe;
- d) Formfaktor der Probe;
- e) Anforderungen in Bezug auf die Reduktion der Partikelgröße für die durchzuführende Analyse;
- f) erforderliche Mengen von jeder der Partikelfractionen und deren Beschränkung auf die Verfahren der Probenvorbereitung.

ANMERKUNG Angaben zu den Punkten a) bis d) sind im Probenahmeplan zu finden.

Bei der Probenvorbereitung wird eine Probe für eine Anzahl von Prüfungen hergestellt, die an dieser Probe durchgeführt werden. Einige dieser Prüfungen erfordern keine Reduktion der Partikelgröße oder Trocknung der Probe. Andere Prüfungen erfordern sehr kleine homogenisierte Teilproben mit geringer Partikelgröße. Ein Plan zur Probenvorbereitung muss der Gesamtheit dieser Anforderungen entsprechen.

9.3 Schritt 2: Erstellen eines Plans zur Probenvorbereitung

9.3.1 Allgemeines

Schritt 2 legt das Erstellen eines Plans zur Probenvorbereitung fest. Das tatsächliche Erstellen eines Plans zur Probenvorbereitung ist die kritischste Phase bei der Probenvorbereitung. Die Probenvorbereitung ist eine Kombination aus Probenteilung (siehe 9.3.2) und Reduktion der Partikelgröße (siehe 9.3.3). Der Grad, bis zu dem eine Probe eines festen Sekundärbrennstoffes vor Ort vorzubereiten ist, ist abhängig von der vor Ort zur Verfügung stehenden Einrichtung, den Anforderungen des Laboratoriums und den Prioritäten des Auftraggebers hinsichtlich der Probenahmetätigkeiten.