

DIN EN 15442

ICS 75.160.10

Ersatz für
DIN CEN/TS 15442:2007-01**Feste Sekundärbrennstoffe –
Verfahren zur Probenahme;
Deutsche Fassung EN 15442:2011**

Solid recovered fuels –
Methods for sampling;
German version EN 15442:2011

Combustibles solides de récupération –
Méthodes d'échantillonnage;
Version allemande EN 15442:2011

Gesamtumfang 76 Seiten

Normenausschuss Materialprüfung (NMP) im DIN

Nationales Vorwort

Dieses Dokument (EN 15442:2011) wurde vom Technischen Komitee CEN/TC 343 „Feste Sekundärbrennstoffe“ erarbeitet, dessen Sekretariat vom SFS (Finnland) gehalten wird.

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

Es wird darauf hingewiesen, dass der im europäische Vorwort erwähnte „informative Anhang F“ keine Präzisionsdaten enthält. Diese sind im Anhang K zu finden. Der Anhang F ist normativ.

Für die in diesem Dokument zitierten Internationalen Normen wird im Folgenden auf die entsprechenden Deutschen Normen hingewiesen:

ISO 3534-1	siehe DIN ISO 3534-1
ISO 3534-2	siehe E DIN ISO 3534-2
ISO 11074	siehe DIN ISO 11074

Änderungen

Gegenüber DIN CEN/TS 15442:2007-01 wurden folgende Änderungen vorgenommen:

- a) Vornormcharakter aufgehoben;
- b) im Abschnitt 3 Definitionen geändert und ergänzt;
- c) im Abschnitt 4 Formelzeichen geändert und ergänzt;
- d) Festlegung bzgl. der Höchstmasse einer Partie bzw. Teilpartie geändert;
- e) Abschnitt Präzision ergänzt;
- f) im Anhang A Festlegung, dass Kunststoffsäcke nicht bei einem Probenumfang kleiner 50 l verwendet werden dürfen, gestrichen;
- g) normativen Anhang J über Standard-Probenahmepläne für häufige Situationen aufgenommen;
- h) informative Anhänge für zusätzliche Angaben zur Präzision und der Verteilung von Einzelproben aufgenommen;
- i) Literaturhinweise aktualisiert und ergänzt;
- j) Inhalt redaktionell überarbeitet.

Frühere Ausgaben

DIN CEN/TS 15442: 2007-01

Nationaler Anhang NA (informativ)

Literaturhinweise

DIN ISO 3534-1, *Statistik — Begriffe und Formelzeichen — Teil 1: Wahrscheinlichkeit und allgemeine statistische Begriffe*

E DIN ISO 3534-2, *Statistik — Begriffe und Formelzeichen — Teil 2: Angewandte Statistik*

DIN ISO 11074, *Bodenbeschaffenheit — Wörterbuch*

— Leerseite —

Deutsche Fassung

Feste Sekundärbrennstoffe — Verfahren zur Probenahme

Solid recovered fuels —
Methods for sampling

Combustibles solides de récupération —
Méthodes d'échantillonnage

Diese Europäische Norm wurde vom CEN am 22. Januar 2011 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 Management-Zentrum des CEN-CENELEC 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, Rumänien, Schweden, der Schweiz, der Slowakei, Slowenien, Spanien, der Tschechischen Republik, Ungarn, dem Vereinigten Königreich und Zypern.



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

Management-Zentrum: Avenue Marnix 17, B-1000 Brüssel

Inhalt

	Seite
Vorwort	5
Einleitung.....	6
1 Anwendungsbereich	8
2 Normative Verweisungen	8
3 Begriffe	8
4 Formelzeichen und Abkürzungen	11
5 Kurzbeschreibung	12
6 Aufstellung eines Probenahmeplans.....	12
6.1 Grundsätzliches	12
6.2 Definition der Gesamtzielsetzungen.....	14
6.3 Definition der Partie und Bestimmung des Partieumfangs.....	15
6.4 Bestimmung des Probenahme-Verfahrens	15
6.5 Bestimmung der Anzahl an Einzelproben.....	16
6.6 Bestimmung des Proben-Mindestumfangs	16
6.7 Bestimmung des Mindestumfangs von Einzelproben	16
6.8 Bestimmung des effektiven Umfangs von Einzelproben und Proben	16
6.9 Auswahl der Verteilung von Einzelproben über eine Partie	17
7 Ausführung des Probenahmeplans	19
7.1 Schritte vor der tatsächlichen Probenahme	19
7.2 Schritte während der Probenahme	20
7.3 Schritte nach der Probenahme.....	20
8 Handhabung und Aufbewahrung von Proben	20
9 Präzision	20
Anhang A (normativ) Verfahrensweise für die Aufstellung eines Probenahmeplans	22
A.1 Einleitung.....	22
A.2 Kurzbeschreibung	22
A.3 Verfahrensweise	22
Anhang B (informativ) Anleitung zum Probenahmeplan.....	25
B.1 Einleitung.....	25
B.2 Formular für den Probenahmeplan.....	25
Anhang C (normativ) Probenahme-Geräte und -werkzeuge.....	29
C.1 Einleitung.....	29
C.2 Kurzbeschreibung	29
C.3 Auswahl eines Gerätes	29
C.4 Beispiele für die Probenahme von einem laufenden Förderband oder aus einem Fallstrom	29
C.5 Probenahme-Rahmen.....	31
C.6 Probenahme-Schaufel	32
C.7 Mechanische Sonde	33
Anhang D (normativ) Bestimmung des Proben-Mindestumfangs	35
D.1 Einleitung.....	35
D.2 Kurzbeschreibung	35
D.3 Bestimmung der für den Proben-Mindestumfang erforderlichen Parameter.....	35
D.3.1 Allgemeines	35
D.3.2 Bestimmung der nominellen Siebgröße.....	35
D.3.3 Bestimmung des Formfaktors	35
D.3.4 Bestimmung der Schüttdichte.....	36

D.3.5	Der Verteilungsfaktor g	36
D.3.6	Der Faktor p	36
D.3.7	Der Variationskoeffizient cv	37
D.4	Berechnung des Proben-Mindestumfangs	37
D.5	Schnellbestimmung des Proben-Mindestumfangs	38
D.5.1	Schnellbestimmung des Proben-Mindestumfangs bei flusenartigen festen Sekundärbrennstoffen	38
D.5.2	Schnellbestimmung des Proben-Mindestumfangs bei körnigen festen Sekundärbrennstoffen	39
Anhang E (normativ) Bestimmung des Mindestumfangs einer Einzelprobe für die Probenahme aus Materialströmen		41
E.1	Einleitung	41
E.2	Kurzbeschreibung	41
E.3	Bestimmung des Mindestumfangs einer Einzelprobe für die mechanische Probenahme aus einem Fallstrom	41
E.4	Bestimmung des Einzelproben-Mindestumfangs für die manuelle Probenahme aus einem Fallstrom	42
E.5	Bestimmung des Einzelproben-Mindestumfangs für die Probenahme von einem Förderband	43
Anhang F (normativ) Bestimmung des Mindestumfangs einer Einzelprobe für die Probenahme aus ruhenden Partien oder aus Fahrzeugen		45
F.1	Einleitung	45
F.2	Kurzbeschreibung	45
F.3	Verfahren	45
Anhang G (normativ) Umsetzung des Plans zur Probenahme aus Materialströmen		46
G.1	Einleitung	46
G.2	Kurzbeschreibung	46
G.3	Verifizierung des Verfahrens hinsichtlich der Probenahmeaspekte	46
G.4	Verfahren: Mechanische oder manuelle Probenahme aus dem Fallstrom	47
G.5	Verfahren: Mechanische Probenahme von einem laufenden Förderband	48
G.6	Verfahren: Manuelle Probenahme von einem ruhenden Förderband	49
Anhang H (normativ) Umsetzung des Plans zur Probenahme aus einer ruhenden Partie oder einem Fahrzeug		51
H.1	Einleitung	51
H.2	Kurzbeschreibung	51
H.3	Verfahren	51
H.4	Ausführung der Probenahme an nach dem geschichteten Zufallsprinzip gewählten Stellen	52
Anhang I (normativ) Erforderlicher Proben-Mindestumfang für die Analyse		53
I.1	Einleitung	53
I.2	Kurzbeschreibung	53
I.3	Verfahren	53
Anhang J (normativ) Standard-Probenahmepläne für häufige Situationen		57
J.1	Einleitung	57
J.2	Probenahme von körnigem SRF < 25 mm vom laufenden Förderband	57
J.3	Probenahme von körnigen SRF < 25 mm aus einer ruhenden Partie	60
J.4	Probenahme von körnigen SRF < 25 mm aus einem Fahrzeug	62
Anhang K (informativ) Zusätzliche Angaben zur Präzision		65
K.1	Einleitung	65
K.2	Anwendungsbereich	65
K.3	Richtigkeit	65
K.4	Wiederhol- und Vergleichpräzision	65
K.5	Robustheit	67
Anhang L (informativ) Verteilung von Einzelproben		68

	Seite
L.1 Anwendungsbereich	68
L.2 Geschichtete Probenahme	68
L.3 Geschichtete Zufallsprobenahme	69
Literaturhinweise	71

Vorwort

Dieses Dokument (EN 15442:2011) wurde vom Technischen Komitee CEN/TC 343 „Feste Sekundärbrennstoffe“ erarbeitet, dessen Sekretariat vom SFS gehalten wird.

Diese Europäische Norm muss den Status einer nationalen Norm erhalten, entweder durch Veröffentlichung eines identischen Textes oder durch Anerkennung bis September 2011, und etwaige entgegenstehende nationale Normen müssen bis September 2011 zurückgezogen werden.

Dieses Dokument ersetzt CEN/TS 15442:2006.

Es wird auf die Möglichkeit hingewiesen, dass einige Texte dieses Dokuments Patentrechte berühren können. CEN [und/oder CENELEC] sind nicht dafür verantwortlich, einige oder alle diesbezüglichen Patentrechte zu identifizieren.

Dieses Dokument wurde unter einem Mandat erarbeitet, das die Europäische Kommission und die Europäische Freihandelszone dem CEN erteilt haben.

Dieses Dokument gehört zu einer Reihe von Europäischen Normen, die sich mit festen Sekundärbrennstoffen befassen:

EN 15442, *Feste Sekundärbrennstoffe — Verfahren zur Probenahme*

EN 15443, *Feste Sekundärbrennstoffe — Verfahren zur Herstellung von Laboratoriumsproben*

EN 15413¹⁾ *Feste Sekundärbrennstoffe — Verfahren zur Herstellung der Versuchsprobe aus der Laboratoriumsprobe*

Gegenüber CEN/TS 15442:2006 wurden im Wesentlichen folgende Änderungen vorgenommen:

- a) Ergebnisse von Ringversuchen als informativen Anhang F aufgenommen;
- b) gesamtes Dokument redaktionell überarbeitet.

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

1) Wird veröffentlicht.

Einleitung

Die Prüfung von festen Sekundärbrennstoffen ermöglicht begründete Entscheidungen über deren nachfolgende Handhabung und Verwendung. Um eine Analyse an einem festen Sekundärbrennstoff durchzuführen, ist eine Probe des Materials erforderlich. Vor der Planung jeder Probenahme ist es wichtig, dass die Ziele der Probenahme eindeutig feststehen und anschließend auch ordnungsgemäß umgesetzt werden, um sicherzustellen, dass die Erwartungen aller beteiligten Parteien erkannt und erfüllt werden. Die Festsetzung der Ziele hilft bei der Definition des erforderlichen Prüfniveaus, z. B. gründliche Untersuchung oder Routineprüfung, sowie der gewünschten Zuverlässigkeit der Prüfung/Beurteilung und der Prüfhäufigkeit. Die Ziele der Probenahme zusammen mit dem zur Erfüllung dieser Ziele erforderlichen Arbeitsablauf werden in einem Gesamt-Probenahmeplan ausführlich beschrieben. Nach Erstellung eines Probenahmeplans kann die eigentliche Probenahme am festen Sekundärbrennstoff (SRF) durchgeführt werden.

Bild 1 zeigt die Verbindungen zwischen den wesentlichen Elementen eines Prüfprogramms.

Für eine Reihe von Prozessabläufen und übliche Lagerbedingungen stehen Probenahme-Verfahren zur Verfügung. Die Wahl der Probenahme-Technik 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 Sekundärbrennstoffs;
- die Bedingungen am Ort der Probenahme/die Form, in der das Material vorliegt (z. B. als Lagergut/Halde, auf einem Förderband, in einem Lastkraftwagen/Lore);
- der (erwartete) Grad an Heterogenität (z. B. Monochargen, undefinierte Brennstoffmischungen, definierte Brennstoffmischungen).

Diese Europäische Norm ist in erster Linie an Laboratorien, Hersteller, Lieferanten und Käufer von festen Sekundärbrennstoffen gerichtet, jedoch auch für Behörden und Überwachungsorganisationen hilfreich.

Normen über die Probenahme von festen Biobrennstoffen sind vom Technischen Komitee CEN/TC 335 „Feste Biobrennstoffe“ erarbeitet worden, und vom CEN/TC 292 sind CEN/TR 14589:2003, CEN/TR 15018:2005 und CEN/TR 15310:2006 über die Probenahme zur Charakterisierung von Abfall verfügbar.

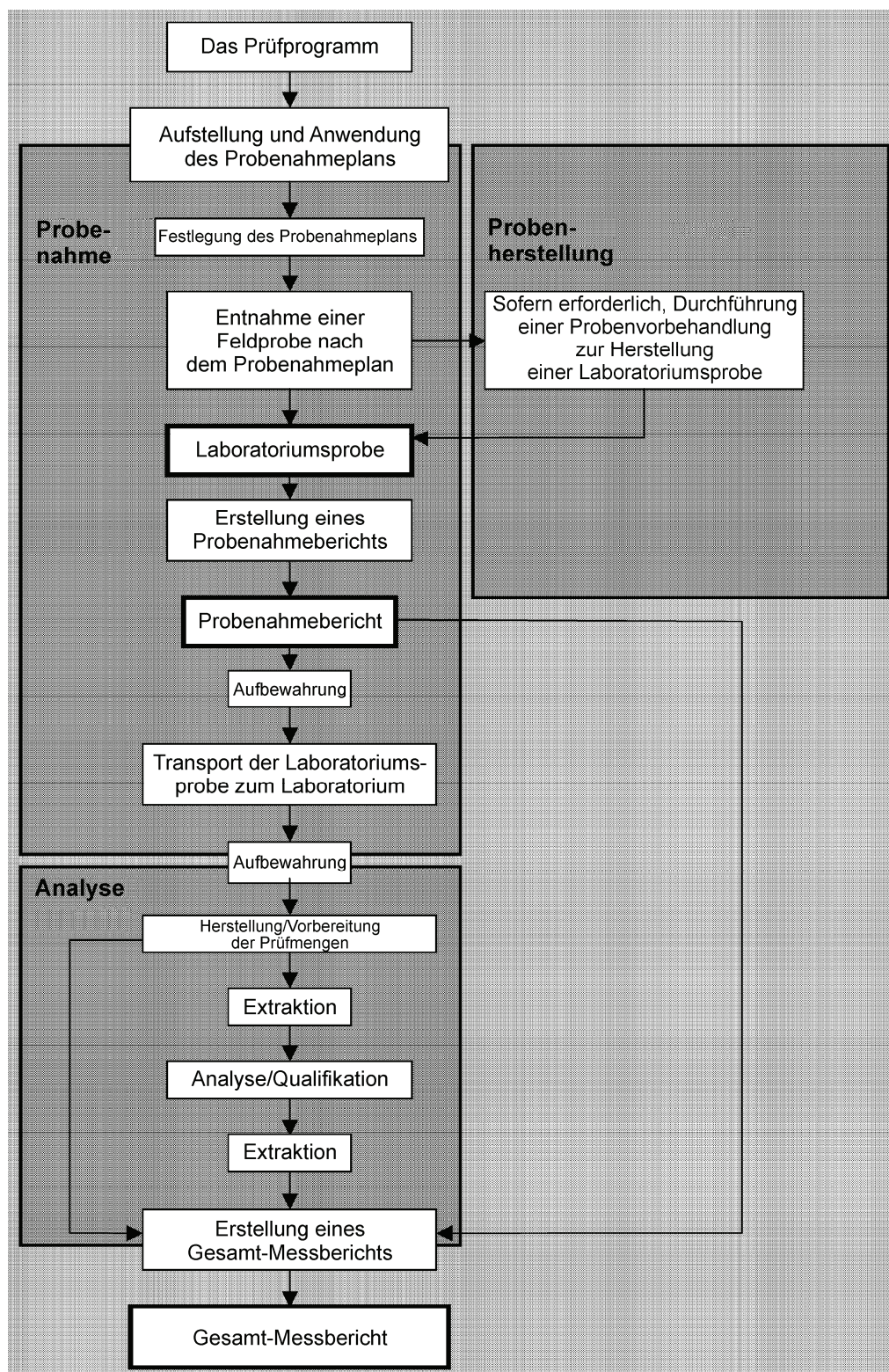


Bild 1 — Zusammenhänge zwischen den wesentlichen Elementen eines Prüfprogramms

1 Anwendungsbereich

Diese Europäische Norm legt Verfahren zur Entnahme von Proben von festen Sekundärbrennstoffen, z. B. aus Produktionsanlagen, Lieferungen oder Lagervorräten, fest. Eingeschlossen sind sowohl manuelle als auch mechanische Verfahren.

Diese Europäische Norm gilt nicht für feste Sekundärbrennstoffe, die durch Flüssigkeiten oder Schlamm gebildet werden, sie gilt jedoch für entwässerten Schlamm.

2 Normative Verweisungen

Die folgenden zitierten Dokumente sind für die Anwendung dieses Dokuments erforderlich. 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).

EN 15357:2011, *Feste Sekundärbrennstoffe — Terminologie, Definitionen und Beschreibungen*

CEN/TS 15401:2010, *Feste Sekundärbrennstoffe — Bestimmung der Schüttdichte*

EN 15413²⁾, *Feste Sekundärbrennstoffe — Verfahren zur Herstellung der Versuchsprobe aus der Laboratoriumsprobe*

EN 15415-1²⁾, *Feste Sekundärbrennstoffe — Bestimmung der Partikelgrößenverteilung — Teil 1: Siebverfahren für kleine Partikel*

EN 15443, *Feste Sekundärbrennstoffe — Verfahren zur Herstellung von Laboratoriumsproben*

3 Begriffe

Für die Anwendung dieses Dokuments gelten die Begriffe nach EN 15357:2011 und die folgenden Begriffe.

**3.1
Variationskoeffizient**
Schätzwert der Standardabweichung einer Grundgesamtheit, ermittelt aus einer Probe mit n Ergebnissen, dividiert durch den Mittelwert der Ergebnisse dieser Probe. Wird häufig in Prozent angegeben

ANMERKUNG Basierend auf Eurachem/Citac Guide CG 4 [26].

**3.2
Doppelprobe**
zwei unter vergleichbaren Bedingungen entnommene Proben, womit diese Auswahl durch zeit- oder ortsnahe Entnahme von Einheiten erreicht werden kann

ANMERKUNG 1 Obwohl erwartet wird, dass die Wiederholproben identisch sind, ist oft nur der Vorgang der Entnahme der physikalischen Probe das Einzige, was wiederholt wird.

ANMERKUNG 2 Eine Doppelprobe ist eine Wiederholprobe, die aus zwei Anteilen besteht.

ANMERKUNG 3 Die Wiederholprobe wird üblicherweise zur Abschätzung der Variabilität der Probe verwendet.

**3.3
effektiver Umfang einer Einzelprobe**
Proben-Mindestumfang, dividiert durch die Anzahl der Einzelproben

ANMERKUNG Der effektive Umfang einer Einzelprobe sollte niemals kleiner als der Mindestumfang einer Einzelprobe sein.

2) Wird veröffentlicht.

3.4

effektiver Probenumfang

effektiver Umfang einer Einzelprobe, multipliziert mit der Anzahl der Einzelproben

ANMERKUNG Der effektive Probenumfang sollte niemals kleiner als der Proben-Mindestumfang sein.

3.5

körnig

mehr oder weniger kugel- oder würfelförmig

3.6

Heterogenität

Grad der ungleichförmigen Verteilung einer Eigenschaft oder einer Partikelart eines Bestandteils eines festen Sekundärbrennstoffs in einer Materialmenge

3.7

Homogenität

Grad der gleichförmigen Verteilung einer Eigenschaft oder einer Partikelart eines Bestandteils eines festen Sekundärbrennstoffs in einer Materialmenge

3.8

Einzelprobe

Menge eines Brennstoffs, die in einem einzigen Arbeitsgang mit dem Gerät zur Probenahme entnommen wurde

3.9

Partie

festgelegte Menge eines Brennstoffes, dessen Eigenschaften zu bestimmen sind

3.10

Mindestumfang einer Einzelprobe

Mindestmaße oder -umfang der Einzelprobe, die aus einer Partie unter Berücksichtigung der Beibehaltung der Repräsentativität zu entnehmen ist

ANMERKUNG Das Produkt aus dem Mindestumfang einer Einzelprobe und der Anzahl von zu entnehmenden Einzelproben sollte niemals kleiner als der Proben-Mindestumfang sein.

3.11

Proben-Mindestumfang

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

ANMERKUNG Der Proben-Mindestumfang ist gleich dem effektiven Umfang einer Einzelprobe, multipliziert mit der Anzahl von Einzelproben, und steht mit der nominellen Siebgröße in direktem Zusammenhang.

3.12

nominelle Siebgröße

d_{95}

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

3.13

Präzision

Ausmaß für die Übereinstimmung zwischen voneinander unabhängigen Untersuchungs-/Messergebnissen, die unter festgelegten Bedingungen erhalten wurden

ANMERKUNG 1 Die Präzision hängt nur von der Verteilung der zufälligen Abweichungen ab und bezieht sich nicht auf den wahren oder den festgelegten Wert.

ANMERKUNG 2 Das Maß der Präzision wird üblicherweise damit ausgedrückt, wie unpräzise etwas ist, und als Standardabweichung der Untersuchungsergebnisse oder Messergebnisse errechnet. Eine geringere Präzision spiegelt sich in einer größeren Standardabweichung wider.

ANMERKUNG 3 Quantitative Präzisionsmaße hängen entscheidend von den festgelegten Bedingungen ab.

ANMERKUNG 4 Basierend auf ISO 3534-2:2006.

3.14

Zufallsprobenahme

Entnahme einer Probe an einer zufälligen Stelle innerhalb eines festgelegten Bereichs oder aus einer festgelegten Partie. Eine zufällige Stelle wird durch die Partie bestimmt

3.15

Wiederholpräzision

Präzision unter Wiederholbedingungen

ANMERKUNG 1 Basierend auf ISO 3534-2:2006.

ANMERKUNG 2 Die Wiederholpräzision kann quantitativ durch die Streuungseigenschaften der Ergebnisse angegeben werden.

3.16

Vergleichpräzision

Präzision unter Vergleichbedingungen

ANMERKUNG 1 Basierend auf ISO 3534-2:2006.

ANMERKUNG 2 Die Vergleichpräzision kann quantitativ durch die Streuungseigenschaften der Ergebnisse angegeben werden.

ANMERKUNG 3 Üblicherweise wird davon ausgegangen, dass es sich bei den Ergebnissen um berichtigte Ergebnisse handelt.

3.17

Probe

Menge eines Materials, repräsentativ für eine große Menge, deren Eigenschaften zu bestimmen sind

3.18

Probenvorbereitung

zum Erhalt von repräsentativen Analysenproben oder Prüfmengen aus der Ausgangsprobe ausgeführte Tätigkeiten

3.19

Probenahme

Prozess der Entnahme oder Zusammenstellung einer Probe

ANMERKUNG Basierend auf ISO 3534-1:2006 [22].

3.20

Probenahmeplan

vorbestimmte Vorgehensweise zu Auswahl, Entnahme, Konservierung, Transport und Vorbehandlung der Mengen, die von der Partie als Probe entnommen werden

ANMERKUNG Basierend auf ISO 11074:2005 [23].

3.21

Probenahmebericht

Bericht, der als Prüfliste dient und dem Prüfer alle erforderlichen Hinweise über die am Standort eingesetzten Probenahme-Verfahren sowie weitere wichtige Angaben liefert

ANMERKUNG Basierend auf ISO 11074:2005.

3.22

Formfaktor

s

Faktor, mit dem der Proben-Mindestumfang berichtigt wird, falls die Partikel in einer Partie keine regelmäßige Form (z. B. kugelförmig oder würfelförmig) aufweisen

3.23

ruhende Partie

Partie, die sich während der Probenahme nicht bewegt oder von einem Förderband bzw. einem anderen Transportsystem transportiert wird

3.24

geschichtete Probenahme

Probenahme, die darin besteht, dass Anteile aus bestimmten Untermengen (Schichten) der Grundgesamtheit erhalten werden

3.25

geschichtete Zufallsprobenahme

Probenahme, die darin besteht, dass Anteile aus bestimmten Untermengen (Schichten) der Grundgesamtheit erhalten werden

ANMERKUNG Innerhalb jeder Schicht werden die Proben nach dem Zufallsprinzip entnommen.

3.26

Prüfmenge

Teilprobe, entweder von einer Laboratoriumsprobe oder einer Versuchsprobe, die für die spezielle Bestimmung erforderlich ist

3.27

Richtigkeit

Ausmaß der Übereinstimmung zwischen dem Erwartungswert eines Untersuchungsergebnisses oder eines Messergebnisses und dem wahren Wert

ANMERKUNG 1 Basierend auf ISO 3534-2:2006.

ANMERKUNG 2 Das Maß der Richtigkeit wird üblicherweise mittels einer systematischen Abweichungskomponente angegeben.

ANMERKUNG 3 Richtigkeit wird manchmal als „Genauigkeit des Mittelwertes“ bezeichnet. Dieser Gebrauch wird nicht empfohlen.

ANMERKUNG 4 In der Praxis wird der wahre Wert durch den anerkannten Bezugswert ersetzt.

ANMERKUNG 5 Die Bestimmung der exakten Richtigkeit für Abfall und aus Abfall hergestellte Materialien, wie z. B. feste Sekundärbrennstoffe, ist per Definition nicht möglich.

4 Formelzeichen und Abkürzungen

Für die Anwendung dieses Dokuments gelten die folgenden Formelzeichen und Abkürzungen.

b Breite eines Materialstroms in m

c_v Variationskoeffizient

*d*₀₅ nominelle Mindestgröße (ein Massenanteil von 5 % der Partikel ist kleiner als *d*₀₅) in mm

*d*₉₅ nominelle Siebgröße eines Partikels (ein Massenanteil von 95 % der Partikel ist kleiner als *d*₉₅) in mm

g Korrektionsfaktor für die Partikelgrößenverteilung

G Förderrate in kg/m

λ_b Schüttdichte des festen Sekundärbrennstoffes in kg/m³

λ_p Partikeldichte in kg/m³

m Masse in kg

n Anzahl der je Partie zu entnehmenden Einzelproben

p Anteil der Partikel mit einer bestimmten Eigenschaft (z. B. eine bestimmte Verunreinigung) in kg/kg und beträgt 0,1

Φ_f Schüttdichte des Materialstroms in kg/m³

Φ_d Fallstrom in kg/s

f Formfaktor in m³/m³

V Volumen in m³

v Fördergeschwindigkeit in m/s

5 Kurzbeschreibung

Jedes Partikel in der durch die Probe zu repräsentierenden Partie oder Teilpartie sollte dieselbe Wahrscheinlichkeit haben, in der Probe enthalten zu sein. Kann dieser Grundsatz in der Praxis nicht eingehalten werden, muss der Probenehmer die Einschränkungen im Probenahmeplan festhalten.

6 Aufstellung eines Probenahmeplans

6.1 Grundsätzliches

Aus einer vordefinierten Partie eines festen Sekundärbrennstoffs müssen auf Grundlage eines Probenahmeplans, der vor Beginn der Probenahme zu erstellen ist, repräsentativ Proben entnommen werden. Im Anhang A ist festgelegt, wie dieser Probenahmeplan zu erstellen ist. Im Anhang J sind vereinfachte Probenahmepläne für drei häufige Situationen nach diesem Abschnitt und Anhang A festgelegt. Bild 2 dient der Bestimmung, ob ein vereinfachter Probenahmeplan angewendet werden kann.

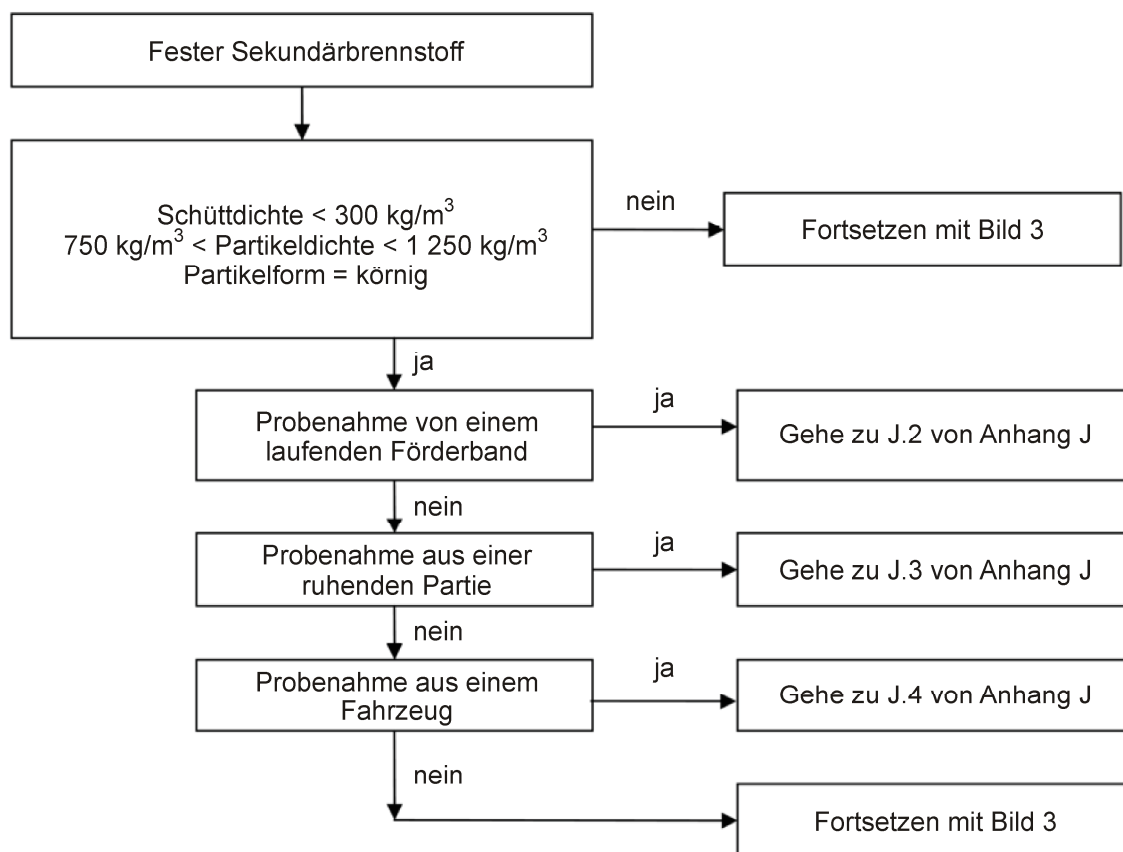


Bild 2 — Überprüfung im Hinblick auf einen Standard-Probenahmeplan

Der Probenahmeplan muss auf Grundlage der Zielsetzung für den Probenahme-Prozess unter Verwendung der verfügbaren Daten über den festen Sekundärbrennstoff und die Zugänglichkeit zur Partie erstellt werden, siehe Anhang B. Der Probenahmeplan muss vervollständigt werden. Wenn bestimmte Schätzwerte hinsichtlich bestimmter, die Partie betreffender Parameter nicht mit hinreichender Sicherheit auf der Grundlage der verfügbaren Informationen bestimmt werden können, müssen diese vor Ort nachgeprüft werden. Erforderlichenfalls muss der Probenahmeplan vor Ort angepasst werden, und die Abweichungen sind im Probenahme-Bericht anzuführen. Bild 3 zeigt die Arbeitsschritte, die für die Aufstellung eines Probenahmeplans notwendig sind:

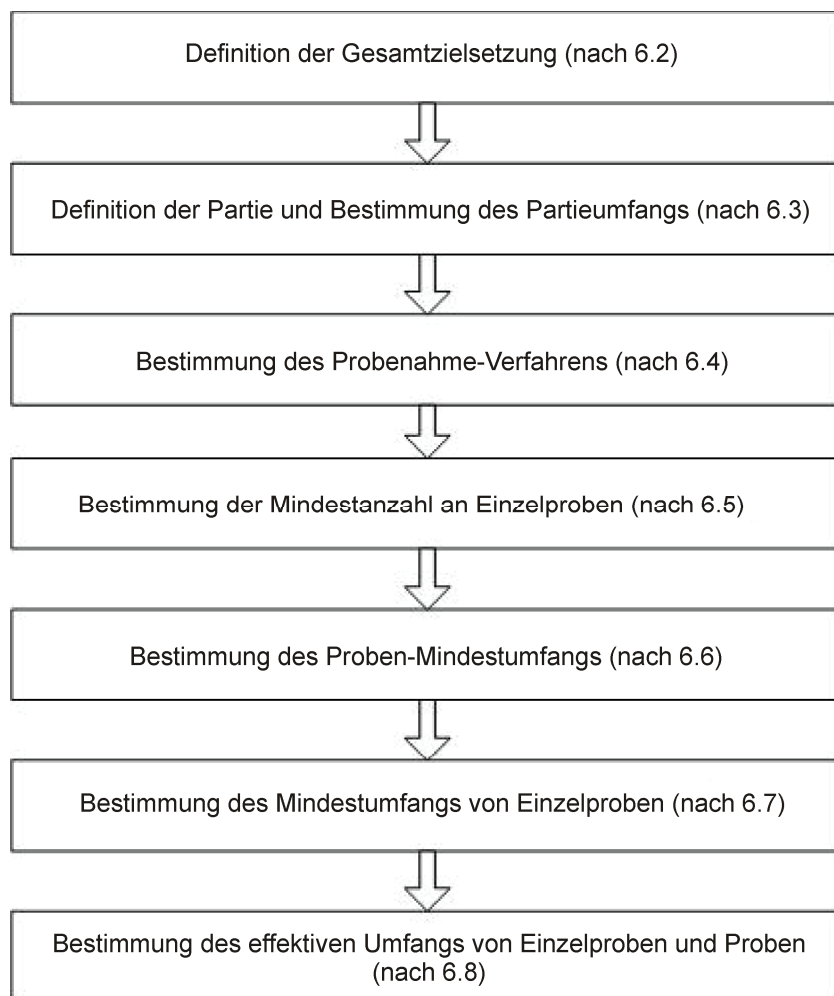


Bild 3 — Erforderliche Elemente zur Aufstellung eines Probenahmeplans

6.2 Definition der Gesamtzielsetzungen

Der Probenahmeplan muss die Ziele des Probennahmeprogramms durch Beratung mit allen beteiligten Parteien festlegen. Diese beteiligten Parteien sind z. B. der Kunde, der Hersteller des festen Sekundärbrennstoffs, der Probenehmer. Der Probenahmeplan muss die Primärziele des Probennahmeprogramms festlegen. Der Probenahmeplan muss die durch die Ziele gestellten Anforderungen erfüllen. Wenn die Einhaltung aller entsprechend den Zielsetzungen für die Probenahme gestellten Anforderungen in einem einzigen dokumentierten Probenahmeplan nicht möglich ist, müssen zwei oder mehr Probenahmepläne erstellt werden, um für alle Zielsetzungen angemessene Probenahmepläne zu erhalten.

Falls der zu beprobende feste Sekundärbrennstoff ein Risiko für die menschliche Gesundheit darstellt, muss der Probenahmeplan bzw. müssen die Probenahmepläne alle erforderlichen Vorsichtsmaßnahmen angeben.

6.3 Definition der Partie und Bestimmung des Partieumfangs

6.3.1 Allgemeines

Die Partie muss auf der Grundlage der Art und Weise, in der das Material hergestellt wird bzw. wurde und/oder angeboten wird (z. B. bei Lieferung, bei Abnahme, bei Einlagerung oder während der Lagerung), definiert werden. Der Partieumfang bezieht sich auf eine auf der Grundlage einer Spezifikation und eines Produktionsprozesses gelieferte Materialmenge. Dieses Material ist vertraglich als eine Einheit vereinbart und als solche erkennbar. Die Höchstmasse einer Partie oder Teilpartie für Zwecke der Probenahme darf nicht mehr als $1,5 \times 10^6$ kg betragen.

Wenn die Masse der vertraglich vereinbarten Partie größer $1,5 \times 10^6$ kg ist, muss sie in zwei oder mehr getrennte Partien geteilt werden, damit der Partieumfang kleiner als der oder gleich dem maximale(n) Partieumfang bleibt. Es sind die Definitionen einer Partie nach 6.3.2 bis 6.3.5 möglich.

6.3.2 Definition einer Partie im Fall der Probenahme aus einem Materialstrom

Die Partie ist entweder als Produktions-Zeitdauer oder als Zeitdauer, in der eine bestimmte Menge an festem Sekundärbrennstoff durch den Materialstrom transportiert wird, festzulegen.

6.3.3 Definition einer Partie bei Transport mittels Fahrzeug

Die Gesamtpartie muss den Inhalten der gesamten Reihe aus einem oder mehreren Fahrzeugen entsprechen, das/die für den Transport der Partie eingesetzt wurde(n). Ein Fahrzeug kann sowohl ein Lastkraftwagen als auch ein Güterwagen sein.

6.3.4 Definition einer Partie bei Schiffstransport

Die Gesamtpartie muss den Inhalten der gesamten Reihe aus einem oder mehreren Schiffen entsprechen, das/die für den Transport der Partie eingesetzt wurde(n). Wenn das Schiff eine Masse größer $1,5 \times 10^6$ kg geladen hat, muss die Schiffsladung so in eine Anzahl von Teilpartien unterteilt werden, dass jede Teilpartie nicht größer $1,5 \times 10^6$ kg ist.

Wenn ein Schiff mehrere Partien (anders ausgedrückt, Materialmengen, die sich hinsichtlich der im Vorfeld mit dem Hersteller des Materials vertraglich vereinbarten Spezifikationen voneinander unterscheiden) geladen hat, müssen diese Partien im Schiff in verschiedenen Frachträumen gelagert werden. In diesem Fall ist eine Partie auf die Materialmenge, die in einem getrennten Frachtraum transportiert und geliefert wird, bezogen.

6.3.5 Definition einer Partie bei Probenahme aus einer ruhenden Partie

Wenn das Material auf dem Hersteller- oder Käufergelände in einem (Zwischen-)Lager aufbewahrt wurde, ist die (ruhende) Partie auf die Materialmenge mit den im Vorfeld vertraglich vereinbarten Spezifikationen innerhalb eines begrenzten Bereiches bezogen.

6.4 Bestimmung des Probenahme-Verfahrens

Das anzuwendende Probenahme-Verfahren muss repräsentativ sein. Aus diesem Grund muss die Probenahme des Materials vorzugsweise von einem sich bewegenden Transportmittel erfolgen. Es gibt verschiedene Probenahme-Verfahren. In der nachfolgenden Liste sind diese Verfahren in der Reihenfolge angeführt, in der die Verfahren bevorzugt anzuwenden sind. Die Repräsentativität nimmt mit fortlaufender Liste ab. Ein weniger repräsentatives Verfahren darf nur gewählt werden, wenn ein repräsentativeres Verfahren in der bestehenden Situation nicht möglich ist:

- a) mechanisch aus einem Fallstrom. In diesem Fall muss das in G.4 festgelegte Verfahren angewendet werden;
- b) mechanisch von einem laufenden Förderband. In diesem Fall muss das in G.5 festgelegte Verfahren angewendet werden;

- c) manuell von einem ruhenden Förderband. In diesem Fall muss das in G.6 festgelegte Verfahren angewendet werden;
- d) manuell aus einem Fallstrom. In diesem Fall muss das in G.4 festgelegte Verfahren angewendet werden;
- e) manuell aus einem Fahrzeug. In diesem Fall muss das im Anhang H festgelegte Verfahren angewendet werden;
- f) aus (vorübergehendem) Lagerbestand. In diesem Fall muss das im Anhang H festgelegte Verfahren angewendet werden.

6.5 Bestimmung der Anzahl an Einzelproben

Die Mindestanzahl von Einzelproben muss 24 betragen. Das bedeutet, dass bei einem Partieumfang von 120 Tonnen durchschnittlich alle 5 Tonnen eine Einzelprobe zu entnehmen ist. Bei einem Partieumfang von 1 320 Tonnen bedeutet es, dass durchschnittlich alle 51 Tonnen eine Einzelprobe zu entnehmen ist.

Es ist möglich, mehr Einzelproben zu nehmen. Gründe für die Entnahme von mehr Einzelproben können sein:

- mehr Probenmaterial ist erforderlich;
- es ist einfacher, die Partie in eine andere Anzahl an Schichten zu teilen, z. B. 5 mal 5 = 25 Schichten.

6.6 Bestimmung des Proben-Mindestumfangs

Im Anhang D ist festgelegt, wie der Proben-Mindestumfang bestimmt werden muss.

6.7 Bestimmung des Mindestumfangs von Einzelproben

6.7.1 Bestimmung des Mindestumfangs von Einzelproben bei Materialströmen

Wenn Proben aus einem Materialstrom oder von einem Förderband genommen werden, muss der Mindestumfang der Einzelproben entsprechend den Anweisungen im Anhang E bestimmt werden, in dem zum Zweck der Bestimmung des Mindestumfangs von Einzelproben zwischen den folgenden Situationen unterschieden wird:

- mechanische und manuelle Probenahme aus einem Fallstrom;
- Probenahme von einem Förderband. In diesem Fall wird für die Zwecke der Bestimmung des Mindestumfangs von Einzelproben keine Unterscheidung zwischen mechanischer Probenahme von einem laufenden Förderband und manueller Probenahme von einem ruhenden Förderband gemacht.

6.7.2 Bestimmung des Mindestumfangs von Einzelproben für ruhende Partien oder Fahrzeugladungen

Wenn Proben von ruhenden Partien oder aus Fahrzeugen (Lastkraftwagen, Güterwagen oder Schiff) entnommen werden, muss die Bestimmung des Einzelproben-Mindestumfangs nach den Anweisungen im Anhang F erfolgen.

6.8 Bestimmung des effektiven Umfangs von Einzelproben und Proben

6.8.1 Bestimmung des effektiven Umfangs von Einzelproben

Der effektive Umfang einer Einzelprobe muss die nachstehenden drei Anforderungen erfüllen:

- der effektive Umfang einer Einzelprobe muss mindestens so groß sein wie der Mindestumfang einer Einzelprobe;
- der effektive Umfang einer Einzelprobe muss hinreichend groß sein, um mit der gewählten Anzahl von Einzelproben eine Probe mit dem Proben-Mindestumfang zu erhalten;
- der effektive Umfang einer Einzelprobe muss hinreichend groß sein, um eine Probe zu erhalten, die hinreichend groß für die Analyse im Laboratorium ist.

6.8.2 Bestimmung des effektiven Probenumfangs

Der effektive Probenumfang muss die nachstehenden drei Anforderungen erfüllen:

- der effektive Probenumfang muss mindestens so groß sein wie der Proben-Mindestumfang;
- der effektive Probenumfang muss hinreichend groß sein, um mindestens gleich dem Mindestumfang einer Einzelprobe multipliziert mit der Anzahl der Einzelproben zu sein;
- der effektive Probenumfang muss hinreichend groß für die Analyse im Laboratorium sein.

Nur wenn die nominelle Siebgröße mehr als 40 mm beträgt, darf der effektive Probenumfang verringert werden, um den Probenumfang auf realistische Verhältnisse zu verkleinern. Die Reduktion der Partikelgröße und des Probenumfangs muss nach EN 15443 vorgenommen werden; im Probenahme- und Analysenbericht ist jedoch klar diese Abweichung zu erwähnen und zu erklären, dass deshalb die Prüfergebnisse weniger repräsentativ sind.

6.9 Auswahl der Verteilung von Einzelproben über eine Partie

6.9.1 Allgemeines

Die Einzelproben müssen über die gesamte Partie verstreut entnommen werden. Jedes Partikel in der Partie muss die gleiche Wahrscheinlichkeit haben, Bestandteil der Probe zu sein. Die folgenden Probenahme-Verfahren (angeordnet in abnehmender Reihenfolge der Präferenz) müssen angewendet werden:

- a) geschichtete Zufallsprobenahme;
- b) geschichtete Probenahme.

„Geschichtet“ bedeutet, dass eine Materialmenge (angegeben als Masse oder Volumen) oder ein Zeitintervall in eine bestimmte Anzahl gleicher Schichten (Teilabschnitte) unterteilt wird. Veranschaulichende Beispiele sind im Anhang L aufgeführt.

6.9.2 Bestimmung der Verteilung von Einzelproben bei der Probenahme aus einem Materialstrom

Wenn die Probenahme aus einem Materialstrom geplant wird, muss der Zeitpunkt der Probenahme für jede Einzelprobe bestimmt werden. Das erfordert folgende Vorgehensweise:

- a) die Partie ist entweder als Produktions-Zeitdauer oder als Zeitdauer, in dem eine bestimmte Menge an festem Sekundärbrennstoff durch den Materialstrom transportiert wird, festzulegen;
- b) diese Zeitdauer ist durch die Anzahl der Einzelproben zu dividieren, um für jede Einzelprobe gleiche Schichten (Teilzeitdauern) zu erhalten;
- c) der exakte Zeitpunkt innerhalb jeder Schicht ist entweder nach dem Zufallsprinzip zu bestimmen oder in der Mitte der Zeitdauer festzulegen.

6.9.3 Bestimmung der Verteilung von Einzelproben bei der Probenahme aus einem Fahrzeug

Wenn die Probenahme aus einem Fahrzeug geplant wird, müssen die Probenahmestellen in dem (den) Fahrzeug(en) bestimmt werden. Das erfordert folgende Vorgehensweise:

- a) eine Partie ist als eine Reihe von Fahrzeugen mit mindestens einem Fahrzeug zu definieren;
- b) von jedem Fahrzeug ist dieselbe Anzahl von Einzelproben zu entnehmen;

- c) die Anzahl der Einzelproben je Fahrzeug, multipliziert mit der Anzahl der Fahrzeuge, muss mindestens die Mindestanzahl der Einzelproben ergeben;
- d) wenn es für den Probenehmer möglich und ausreichend sicher ist, darf diese Einzelprobe direkt aus dem Fahrzeug entnommen werden. Ist dies nicht möglich, darf die Einzelprobe unmittelbar nach dem Entladen des Materials in Übereinstimmung mit dem System zur Probenahme aus einem Materialstrom (6.9.4) oder aus einer ruhenden Partie (6.9.2) genommen werden;
- e) bei jedem ausgewählten Fahrzeug sind die Einzelproben abwechselnd dem oberen, mittleren und unteren Material zu entnehmen, d. h., Einzelprobe 1 vom Material oben im ersten ausgewählten Fahrzeug, Einzelprobe 2 aus der Mitte des Materials im zweiten gewählten Fahrzeug, Einzelprobe 3 vom Material am Boden des dritten ausgewählten Fahrzeugs usw.

Die Probenahme muss in Umsetzung des gesamten Probenahmeplans ausgeführt werden.

BEISPIEL 1 Eine Partie von 3×10^6 kg fester Sekundärbrennstoffe, bestehend aus Pellets, wird zu einem Käufer mit insgesamt 120 Lastkraftwagen mit einer mittleren Ladung von 25 000 kg je Lastkraftwagen transportiert. Der Partiehöchstumfang beträgt $1,5 \times 10^6$ kg. Die Menge über dem höchstzulässigen Partieuumfang sollte für Zwecke der Probenahme als weitere Partie oder Teilpartie angesehen werden. Die Gesamtpartie von 3×10^6 kg wird daher für die Probenahme in zwei getrennte Teilpartien von jeweils $1,5 \times 10^6$ kg geteilt. Für jede Teilpartie von $1,5 \times 10^6$ kg beträgt die entnommene Mindestanzahl von Einzelproben 24. Die Probenahme erfordert folgende Vorgehensweise:

Schritt 1) Die Masse der Gesamtpartie beträgt 3×10^6 kg. Für die Zwecke der Probenahme wird dies als zwei Teilpartien mit einer Masse von jeweils $1,5 \times 10^6$ kg angesehen. Die erste Teilpartie wird mit einer Reihe aus 60 Lastkraftwagen transportiert.

Schritt 2) Von jeder Teilpartie mit einer Masse von $1,5 \times 10^6$ kg sollten mindestens 24 Einzelproben entnommen werden, da jedoch 30 Einzelproben hinsichtlich der Anzahl an Lastkraftwagen von 60 praktikabler sind, wird entschieden, 30 Einzelproben zu entnehmen. Daher wird aus der ersten Teilreihe und dann von jeder weiteren aus $60/30 = 2$ Lastkraftwagen bestehenden Teilreihe jedes Mal ein Lastkraftwagen für die Probenahme (vorzugsweise) nach dem Zufallsprinzip ausgewählt. Zum Beispiel wird aus der ersten Teilreihe (Lastkraftwagen 1 und Lastkraftwagen 2) der Lastkraftwagen 1, aus der zweiten Teilreihe (Lastkraftwagen 3 und Lastkraftwagen 4) Lastkraftwagen 4, aus der dritten Teilreihe (Lastkraftwagen 5 und Lastkraftwagen 6) Lastkraftwagen 5 beprobt usw.

Schritt 3) Die Einzelprobe sollte nach dem Zufallsprinzip aus dem oberen Bereich des Materials in Lastkraftwagen Nummer 1, aus der Mitte des Materials in Lastkraftwagen Nummer 4 und vom Boden des Materials im Lastkraftwagen Nummer 5 usw. entnommen werden. Die Maße jeder Einzelprobe müssen mindestens gleich dem bereits bestimmten Mindestumfang oder effektiven Umfang der Einzelproben sein.

Die Schritte 1 bis 3 müssen für den Probenahme-Vorgang mit der zweiten Teilpartie von $1,5 \times 10^6$ kg nochmals vollständig ausgeführt werden.

ANMERKUNG 1 Wenn zum Beispiel aus jedem Lastkraftwagen zwei Einzelprobe entnommen werden sollten, wäre es sehr nützlich, eine Einzelprobe zu Beginn des Entladens des Lastkraftwagens (kurze Unterbrechung während des Ladevorgangs) und die zweite Einzelprobe in der Mitte/am Ende des Entladens des Lastkraftwagens in Übereinstimmung mit dem System zur Probenahme aus einem Materialstrom (6.9.2) oder aus einer ruhenden Partie (6.9.4) zu entnehmen.

ANMERKUNG 2 Wenn die Maße einer Partie so sind, dass die Anzahl der zum Transport der Partie eingesetzten Fahrzeuge gleich oder weniger als die (Mindest-)Anzahl an erforderlichen Einzelproben ist, sollten je Fahrzeug mindestens zwei (oder erforderlichenfalls mehr) Einzelproben entnommen werden.

6.9.4 Ausführung der Probenahme aus einer ruhenden Partie

Die Ausführung der Probenahme aus einer ruhenden Partie oder einem Lagerbestand erfordert folgende Vorgehensweise:

- a) Bestimmung der Maße der Partie oder des Lagerbestands;
- b) Unterteilung der Partie bzw. des Lagerbestands in so viele Schichten gleicher Maße, wie Einzelproben zu nehmen sind;
- c) bei jeder Schicht Bestimmung der Stelle, an der die Einzelproben genommen werden, (vorzugsweise) nach dem Zufallsprinzip;
- d) abwechselnde Entnahme der Einzelproben oben, in der Mitte und unten vom Material an jeder Probenahmestelle.

Die Probenahme muss in Umsetzung des gesamten Probenahmeplans erfolgen.

BEISPIEL 2 Eine zu beprobende Partie festen Sekundärbrennstoffs von 1×10^6 kg hat ein Volumen von $3\,000\text{ m}^3$. Die Partie ist 60 m lang, 40 m breit und 1,25 m hoch. Von der Partie werden 24 Einzelproben entnommen. Für den Probenahme-Vorgang wird folgender Ansatz angewendet:

- 1) Die Oberfläche der Partie beträgt $2\,400\text{ m}^2$ und die Anzahl an zu entnehmenden Einzelproben 24. Die Partie kann daher in 24 Abschnitte von $10\text{ m} \times 10\text{ m}$ (100 m^2) unterteilt werden.
- 2) Für jede Schicht von 100 m^2 wird die Lage der Einzelprobe (die x - und y -Werte) nach dem Zufallsprinzip bestimmt, und es wird eine Einzelprobe entnommen;
- 3) An jeder bestimmten Probenahmestelle sind die Einzelproben abwechselnd oben, in der Mitte und unten vom Material zu entnehmen, d. h. Einzelprobe 1 im oberen Bereich des Materials innerhalb von Schicht 1, Einzelprobe 2 in der Mitte des Materials innerhalb Schicht 2, Einzelprobe 3 im unteren Bereich des Materials innerhalb von Schicht 3 usw.

7 Ausführung des Probenahmeplans

7.1 Schritte vor der tatsächlichen Probenahme

Folgendes muss von dem Probenehmer vor der eigentlichen Probenahme durchgeführt werden:

- a) Überprüfung sämtlicher relevanten Daten im Probenahmeplan;
- b) Überprüfung der nominellen Siebgröße. Wenn die nominelle Siebgröße größer ist als im Probenahmeplan angegeben, muss der Projektleiter in Kenntnis gesetzt werden, ein neuer effektiver Umfang von Probe und Einzelprobe muss bestimmt und bei den Abweichungen angegeben werden;
- c) Überprüfung des Partieuumfangs. Wenn der Partieuumfang vom Probenahmeplan abweicht, muss er angepasst werden;
- d) Überprüfung, ob die Partie als eine Partie erscheint und nicht aus zwei oder mehr verschiedenen Partien stammt. Es ist sicherzustellen, dass die Partie nicht von zwei oder mehr verschiedenen Partien stammt. Wenn die Partie von mehr als einer Partie herrührt, muss jede Partie einzeln beprobt werden;
- e) Erstellen einer Lageskizze oder Herstellen von Bildern aus verschiedenen Blickwinkeln;
- f) wenn die Schritte a) bis e) Anpassungen des Probenahmeplans erfordern, muss dies im Probenahmebericht aufgezeichnet und hinreichend begründet werden.