

# DIN 19747:2009-07 (D)

## Untersuchung von Feststoffen - Probenvorbehandlung, -vorbereitung und -aufarbeitung für chemische, biologische und physikalische Untersuchungen

---

Inhalt	Seite
Vorwort .....	5
Einleitung .....	6
1 Anwendungsbereich .....	7
2 Normative Verweisungen .....	8
3 Begriffe .....	8
4 Allgemeines zur Probenvorbehandlung, -vorbereitung und -aufarbeitung .....	10
5 Vorbereitende Schritte an der Feldprobe.....	11
5.1 Allgemeines .....	11
5.2 (Grob-)Sortierung .....	12
5.3 (Grob)zerkleinerung .....	12
5.4 Klassierung .....	13
6 Probenvorbehandlung: Von der Feldprobe zur Laborprobe .....	13
6.1 Allgemeines .....	13
6.2 Homogenisieren und Teilen der Feldprobe (Ausgangsprobe) .....	14
6.2.1 Allgemeines .....	14
6.2.2 Fraktionierendes Teilen .....	15
6.2.3 Kegeln und Vierteln.....	15
6.2.4 Cross-Riffing-Verfahren.....	16
6.2.5 Mechanische Probenteilung.....	17
6.3 Spezielle Arbeitsschritte der Probenvorbehandlung .....	17
6.3.1 Allgemeines .....	17
6.3.2 Untersuchung von Feststoffproben auf leichtflüchtige organische Substanzen.....	17
6.3.3 Biologische Untersuchungen .....	19
6.3.4 Schritte der Probenvorbereitung zur Bestimmung biologischer Parameter .....	19
6.4 Mindestvolumen der Laborprobe/Untersuchungsprobe.....	20
6.5 Konservierung und Transport.....	20
7 Probenvorbereitung: Von der Laborprobe zur Prüfprobe.....	21
7.1 Allgemeines .....	21
7.2 Sortierung/Zerkleinerung .....	21
7.3 Trocknung .....	22
7.4 Siebung .....	22
7.5 Homogenisierung und Probenteilung des Laborprobenmaterials .....	22
7.6 Probenrückstellung und -lagerung.....	24
8 Probenaufarbeitung: Von der Prüf- zur Messprobe.....	25
8.1 Allgemeines .....	25
8.2 Trocknung (untersuchungsspezifisch).....	25
8.3 Feinzerkleinerung/Kontrollsiebung .....	26
8.4 Kontamination durch Zerkleinerungswerkzeuge.....	27
8.5 Biologische Untersuchungen .....	28
8.6 Spezielle Probenaufarbeitung für die Elementbestimmung mittels Röntgenfluoreszenzanalyse .....	29
9 Probenbegleitprotokoll .....	29
Anhang A (informativ) Probenbegleitprotokoll .....	30
Anhang B (informativ) Labor – Sortierprotokoll .....	31

<b>Anhang C (informativ) Siebschnittübersicht für Feststoffe</b> .....	<b>32</b>
<b>Anhang D (informativ) Geräte und Zerkleinerungstechniken zur Probenvorbereitung der Laborprobe</b> .....	<b>34</b>
D.1 Zerkleinerungstechniken .....	34
D.2 Geräte und Zerkleinerungstechniken zur Probenvorbehandlung .....	34
D.2.1 Allgemeines .....	34
D.2.2 Grobzerkleinerung hart-spröder Materialien .....	34
D.2.3 Grobzerkleinerung weich-elastischer Materialien .....	35
D.3 Mahlgeräte und Zerkleinerungstechniken zur Probenvorbereitung hart-spröder Feststoffe .....	36
D.3.1 Allgemeines .....	36
D.3.2 Kugelmühle .....	36
D.3.3 Scheibenschwingmühle .....	36
D.3.4 Mörsermühle .....	36
D.3.5 Mahlgeräte zur Probenvorbereitung weich-elastischer Materialien (Rotorschnellmühle).....	37
<b>Anhang E (informativ) Fallbeispiele</b> .....	<b>39</b>
E.1 Beispiel: Probenvorbehandlung mineralischer Abfälle/Produkte aus Müllverbrennungsanlagen .....	39
E.2 Beispiel: Herstellung eines Referenzmaterials „Hausmüllverbrennungsasche“ .....	40
E.3 Beispiel: Altholzprobenbearbeitung .....	43
E.3.1 Fließschema .....	43
E.3.2 Arbeitsschritte der Feststoffprobenvorbereitung .....	44
E.4 Beispiel: Probenaufbereitung eines Restabfalls zum Zweck der Heizwertbestimmung.....	44
E.5 Beispiel: Feststoffuntersuchung für den Wirkungspfad der Verwehung .....	46
<b>Literaturhinweise</b> .....	<b>48</b>

## Bilder

<b>Bild 1 — Übersicht zur Durchführung der Feststoffuntersuchung</b> .....	<b>7</b>
<b>Bild 2 — Überblick Probentypen</b> .....	<b>11</b>
<b>Bild 3 — Arbeitsschritte der Probenvorbehandlung</b> .....	<b>14</b>
<b>Bild 4 — Prinzip der Probenteilung nach dem Kegelverfahren</b> .....	<b>16</b>
<b>Bild 5 — Schematische Darstellung Cross-Riffling</b> .....	<b>16</b>
<b>Bild 6 — Beispiel der Probenvorbehandlung zur Untersuchung von Feststoffproben auf leichtflüchtige organische Verbindungen</b> .....	<b>18</b>
<b>Bild 7 — Typische Arbeitsschritte der Probenvorbereitung im Labor</b> .....	<b>21</b>
<b>Bild 8 — Typische Arbeitsschritte der Probenaufarbeitung des Prüfprobenmaterials</b> .....	<b>25</b>
<b>Bild E.1 — Fließschema zur Aufbereitung der Referenzmaterialien im Beispiel E.2</b> .....	<b>41</b>
<b>Bild E.2 — Fließschema: Fallbeispiel Altholzprobenbearbeitung</b> .....	<b>43</b>
<b>Bild E.3 — Probengewinnung</b> .....	<b>47</b>

## Tabellen

<b>Tabelle 1 — Beispielhafte Anwendungsbereiche von Probenteilungsverfahren</b> .....	<b>15</b>
<b>Tabelle 2 — Beispielhafte Übersicht leichtflüchtiger organischer Verbindungen</b> .....	<b>19</b>
<b>Tabelle 3 — Mindestvolumen der Laborprobe in Abhängigkeit der Maximalen Korngröße/Stückigkeit</b> .....	<b>20</b>

<b>Tabelle 4 — Endfeinheitsgrade für Prüfprobenmaterialien zur Bestimmung biologischer Parameter .....</b>	<b>22</b>
<b>Tabelle 5 — Beispiele für Probenmassen üblicher Feststoffprüf- und Untersuchungsverfahren.....</b>	<b>23</b>
<b>Tabelle 6 — Beispiele für Lagerungsbedingungen und -zeiträume für getrocknete Feststoffprobenmaterialien mit organischen und anorganischen Verbindungen .....</b>	<b>24</b>
<b>Tabelle 7 — Eignung spezifischer Trocknungsverfahren für ausgewählte anorganische Parameter .....</b>	<b>26</b>
<b>Tabelle 8 — Eignung spezifischer Trocknungsverfahren für ausgewählte organische Parameter .....</b>	<b>26</b>
<b>Tabelle 9 — Werkstoffübersicht üblicher Zerkleinerungswerkzeuge .....</b>	<b>27</b>
<b>Tabelle 10 — Beispiele für Gesamtmassen von Prüfgemischen biologischer Untersuchungsverfahren zur Prüfung von Feststoffen .....</b>	<b>28</b>
<b>Tabelle 11 — Beispiele für Gesamtvolumina von Prüfgemischen biologischer Untersuchungsverfahren zur Prüfung von Feststoffeluatn .....</b>	<b>29</b>
<b>Tabelle C.1 — Trenntechniken und Siebschnitte von Fein- und Grobböden.....</b>	<b>32</b>
<b>Tabelle C.2 — Siebschnitte für abfalltechnische chemische Untersuchungen.....</b>	<b>32</b>
<b>Tabelle C.3 — Analysensiebe und Kornklassen üblicher Straßenbaustoffe und mineralischer Abfälle zur Verwertung .....</b>	<b>33</b>
<b>Tabelle D.1 — Beispielhafte Übersicht von Zerkleinerungstechniken zur Probenvorbehandlung/-bereitung .....</b>	<b>38</b>