

VEREIN
DEUTSCHER
INGENIEURE

Emissionsminderung
Trockenmechanische, physikalisch-chemische,
thermische und biologische
Bodenbehandlungsanlagen

VDI 3898
Entwurf

Emission control – Plants for dry-mechanical,
physio-chemical, thermal and biological soil
treatment

Einsprüche bis 2023-11-30

- vorzugsweise über das VDI-Richtlinien-Einspruchsportal
<http://www.vdi.de/3898>
- in Papierform an
VDI/DIN-Kommission Reinhaltung der Luft
Fachbereich Umweltschutztechnik
Postfach 10 11 39
40002 Düsseldorf

Inhalt	Seite
Vorbemerkung	2
Einleitung	2
1 Anwendungsbereich	3
2 Begriffe	3
3 Abkürzungen	3
4 Rechtliche Hinweise bezüglich Immissionsschutz	4
5 Technologie	4
5.1 Allgemeines	4
5.2 Weiterführende Literatur	4
5.3 Trockenmechanische Verfahren	5
5.4 Physikalisch-chemische Verfahren	6
5.5 Thermische Verfahren	13
5.6 Biologische Verfahren	17
5.7 Energieversorgung	21
6 Möglichkeiten zur Minderung von Emissionen	21
6.1 Ermittlung möglicher Emissionen	21
6.2 Primäre Minderungsmaßnahmen	21
6.3 Sekundäre Minderungsmaßnahmen	24
7 Beschränkung der Emission	29
7.1 Trockenmechanische Verfahren	30
7.2 Physikalisch-chemische Verfahren	30
7.3 Thermische Verfahren	31
7.4 Biologische Verfahren	32
8 Anleitung für Emissionsmessungen	32
8.1 Allgemeines	32
8.2 Prüflaboratorien	32
8.3 Messstrecken und Messplätze	33
8.4 Messaufgabe	34
8.5 Messplan	34
8.6 Messungen	38
8.7 Messbericht	39
Schrifttum	40

VDI/DIN-Kommission Reinhaltung der Luft (KRdL) – Normenausschuss
Fachbereich Umweltschutztechnik

VDI/DIN-Handbuch Reinhaltung der Luft, Band 2: Emissionsminderung I

Vorbemerkung

Der Inhalt dieser Richtlinie ist entstanden unter Beachtung der Vorgaben und Empfehlungen der Richtlinie VDI 1000.

Alle Rechte, insbesondere die des Nachdrucks, der Fotokopie, der elektronischen Verwendung und der Übersetzung, jeweils auszugsweise oder vollständig, sind vorbehalten.

Die Nutzung dieser Richtlinie ist unter Wahrung des Urheberrechts und unter Beachtung der Lizenzbedingungen (www.vdi.de/richtlinien), die in den VDI-Merkblättern geregelt sind, möglich.

An der Erarbeitung dieser Richtlinie waren beteiligt:

Dr. *Thomas Caro*, Aachen

Dipl.-Ing. *Jörg Frauenstein*, Dessau

Dr.-Ing. *Karsten Hupe* (Vorsitzender), Hamburg

Olaf Meyer, Ganderkesee

Dipl.-Ing. *Holger Reißhauer*, Waren

Dipl.-Ing. *Frank Tausch*, Kerpen

Allen, die ehrenamtlich an der Erarbeitung dieser Richtlinie mitgewirkt haben, sei gedankt.

Eine Liste der aktuell verfügbaren und in Bearbeitung befindlichen Blätter dieser Richtlinienreihe sowie gegebenenfalls zusätzliche Informationen sind im Internet abrufbar unter www.vdi.de/3898.

Einleitung

Die Entsorgung von verunreinigten Böden wird regelmäßig als integrativer Teil von Baumaßnahmen erforderlich. Hierbei kann es sich um klassische Maßnahmen zur Gefahrenabwehr im Rahmen der Altlastensanierung, aber auch um sonstige Bau- und Erschließungsmaßnahmen, z.B. bei Konversionsflächen oder bei Baumaßnahmen im Innenbereich oder im Bestand, handeln. Auslösendes Moment für das Erfordernis einer geregelten Entsorgung von Böden sind Altlasten, schädliche Bodenveränderungen oder sogenannter „altlastenbedingter Mehraufwand“ bei sonstigen Bau- und Erschließungsmaßnahmen. Zur Begründung der rechtlichen Notwendigkeit können insbesondere die geltenden Regelungen zum Grundwasserschutz im Wasserhaushaltsrecht (WHG), zur Gefahrenabwehr im Bundesbodenschutzrecht (BBodSchG) und zur Verwertung sowie Beseitigung im Kreislaufwirtschaftsgesetz (KrWG) herangezogen werden. Mit Inkrafttreten der Mantelverordnung zum 01. August 2023 sind die sind deren Vorgaben zu berücksichtigen.

Die Auswahl und Bedeutung der einzelnen Bodenbehandlungsverfahren hängen u.a. von folgenden Punkten ab:

- gesetzliche Vorgaben
- Boden- und Schadstoffart
- Schadstoffkonzentration
- Wirtschaftlichkeit des Verfahrens
- Standortbedingungen
- Konkurrenzfähigkeit am Markt

Die wirtschaftliche Bewertung geht aufgrund der gestiegenen Energiekosten häufig konform mit der ökologischen Bewertung und Bilanzierung von Sanierungsverfahren. Bei der Abwehr einer Gefahr durch belastete Böden haben in situ (siehe VDI 3897) oder on-site verfügbare Verfahren den Vorteil, dass geringe bis keine Transportkosten anfallen.

Wird tatsächlich eine Entsorgung von Böden erforderlich, sind die Bestimmungen des KrWG zu berücksichtigen. Die bevorzugte Verwertung kann meist hinreichend eindeutig von der Beseitigung abgegrenzt werden. Der Vorrang einer aufwendigen Behandlung mit Abtrennung von Belastungen gegenüber einer grundsätzlich zulässigen Verwertung im Deponiebau, bei Verfüllungen oder anderen Baumaßnahmen lässt sich in der Regel nicht rechtlich begründen. Für die Wirtschaftlichkeit und die Umweltaspekte einer Entsorgungsmaßnahme können die Transportkosten eine erhebliche Rolle spielen.

Die bedeutendste Rolle am Markt spielen heute mechanische Verfahren. Sie sind ohne allzu großen technischen Aufwand anzuwenden und können im Bedarfsfall als mobile Anlagen vor Ort auch on-site zum Einsatz kommen. Anlagen zur biologischen Behandlung spielen für Böden, die mit biologisch abbaubaren Schadstoffen belastet sind, weiterhin eine Rolle. Thermische Verfahren werden insbesondere für die Behandlung hoch belasteter Böden eingesetzt. Die Anzahl der thermischen Bodenbehandlungsanlagen ist zurückgegangen. Die damit einhergehenden längeren Transportwege und hohe Energiekosten können sich wirtschaftlich negativ auswirken.

Die Bewertung der verschiedenen Bodenbehandlungsverfahren ist in hohem Maße abhängig von den jeweils geltenden Rahmenbedingungen, insbesondere den rechtlichen. Geringfügige Änderungen in gesetzlichen oder untergesetzlichen Regelwerken können zu erheblichen Verschiebungen am Markt führen. Insofern sind die Bewertung der Behandlungsverfahren und deren Bedeutung immer eine Momentaufnahme und einem stetigen Wandel unterworfen.

1 Anwendungsbereich

Diese Richtlinie gilt für trockenmechanische, physikalisch-chemische, thermische und biologische Bodenbehandlungsanlagen und alle Nebenanlagen. Eingeschlossen sind sowohl ortsfeste als auch semimobile und mobile Anlagen.

Der heutigen Genehmigungspraxis Rechnung tragend, werden in dieser Richtlinie unter Bodenbehandlungsanlagen auch solche Anlagen erfasst, die neben Boden auch bodenähnliche Abfälle (z.B. Straßenkehricht [1], Schlammfangrückstände, kontaminierter Bauschutt oder Materialien ähnlicher Konsistenz) behandeln, nicht jedoch Anlagen, die ausschließlich der Behandlung derartiger Abfälle dienen.

Diese Richtlinie betrachtet nicht alle zu erwartenden Emissionen, explizit werden keine Aussagen bezüglich der möglichen Lärmemissionen gemacht.