

VEREIN  
DEUTSCHER  
INGENIEURE

Biologische Messverfahren zur Ermittlung  
und Beurteilung der Wirkung von  
Luftverunreinigungen auf Pflanzen (Biomonitoring)  
Probenahme von Graslandaufwuchs zur  
Überwachung der Wirkungen von Luftverunreinigungen

VDI 3957

Blatt 9

Entwurf

Biological measuring techniques for the determination and evaluation of effects of air pollutants on plants (biomonitoring) – Sampling above-ground biomass of grassland to monitor the effects of air pollutants

Einsprüche bis 2025-02-28

- vorzugsweise über das VDI-Richtlinien-Einspruchsportal <http://www.vdi.de/3957-9>
- in Papierform an  
VDI/DIN-Kommission Reinhaltung der Luft  
Fachbereich Umweltqualität  
Postfach 10 11 39  
40002 Düsseldorf

| Inhalt   | Seite | Inhalt   | Seite |
|--|-------|--|-------|
| Vorbemerkung.....  | 2     | 7.2 Vergleich der ermittelten Gehalte mit den Orientierungswerten für den maximalen Hintergrundgehalt (OmH)..... | 8     |
| Einleitung.....  | 2     | 7.3 Darstellung zeitlicher Entwicklung.....  | 8     |
| <b>1 Anwendungsbereich</b> .....                             | 2     | 7.4 Darstellung der räumlichen Ausdehnung von Immissionswirkungen .....  | 9     |
| <b>2 Normative Verweise</b> .....                            | 2     | 7.5 Vergleich der ermittelten Gehalte mit Beurteilungswerten, z. B. Höchstgehalte .....                          | 9     |
| <b>3 Begriffe</b> .....                                      | 2     | <b>8 Qualitätssicherung</b> .....  | 9     |
| <b>4 Grundlagen</b> .....                                    | 3     | 8.1 Probenahme .....   | 9     |
| <b>5 Probenahme</b> .....                                    | 4     | 8.2 Boden.....   | 9     |
| 5.1 Erforderliche Ausrüstung und Reinigungsvorschriften..... | 4     | 8.3 Chemische Analyse.....   | 10    |
| 5.2 Auswahl der Messpunkte .....                             | 4     | 8.4 Standardunsicherheit .....   | 10    |
| 5.3 Probenahme .....   | 6     | 8.5 Ausreißer .....  | 11    |
| 5.4 Probenahmeprotokoll .....                                | 7     | <b>9 Mindestanforderungen an den Ergebnisbericht</b> .....   | 11    |
| <b>6 Kenngrößen des Verfahrens</b> .....                     | 7     | <b>Anhang</b> Beispiel Probenahmeprotokoll .....   | 12    |
| <b>7 Auswertung</b> .....                                    | 7     | Schrifttum .....   | 13    |
| 7.1 Räumlicher Vergleich der ermittelten Stoffgehalte.....   | 7     |  |       |

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

VDI/DIN-Handbuch Reinhaltung der Luft, Band 1a: Maximale Immissions-Werte  
VDI-Handbuch Biotechnologie  
VDI-Handbuch Technik Biomasse/Boden

## 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](http://www.vdi.de/richtlinien)), die in den VDI-Merkblättern geregelt sind, möglich.

An der Erarbeitung dieser Richtlinie waren beteiligt:

Dr. *Katja Hombrecher*, Essen

Dipl.-Geoökol. *Margit Krapp*, Augsburg

Prof. Dr. *Katharina Lenhart*, Bingen

Dr. *Karsten Mohr*, Oldenburg

Dipl.-Ing. *Armin Raditschnig*, Linz

Prof. Dr. *Michael Rudner*, Weidenbach

*Kathrin Tarricone*, Trier

Dr. *Monica Wäber*, Sauerlach

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/3957](http://www.vdi.de/3957).

## Einleitung

Durch Deposition können Luftverunreinigungen in Pflanzen und Ökosystemen angereichert werden. Grasland ist als Dauerkultur ganzjährig Immissionen ausgesetzt. Wird es durch Beweidung oder Mahd genutzt, können Schadstoffe von Nutztieren direkt und/oder über die Nahrungskette auch vom Menschen aufgenommen werden und Schädigungen hervorrufen. Ob solche Immissionswirkungen beispielsweise aus ökotoxikologischen oder futtermittelrechtlichen Gründen relevant sind, kann durch Untersuchungen des Graslandaufwuchses geklärt werden. Dabei ist die standardisierte Probenahme Voraussetzung für eine richtige Bewertung der Schadstoffgehalte. Diese Richtlinie legt das entsprechende Verfahren fest.

## 1 Anwendungsbereich

Diese Richtlinie beschreibt die standardisierte Beprobung von Graslandaufwuchs, um Auswirkungen von Luftverunreinigungen erkennen und bewerten zu können. Sie kann ergänzend zur Verordnung

(EG) Nr. 152/2009 verwendet werden, in der konkrete Vorgaben für die Probenahme von Graslandaufwuchs fehlen. Der Anwendungsbereich umfasst Grünland, das beweidet oder zum Zweck der Futtergewinnung gemäht wird, sowie landwirtschaftlich nicht genutztes Grasland, das durch die Standortverhältnisse und/oder regelmäßigen Pflegeschnitt den unten geschilderten Anforderungen entspricht.

Die Untersuchungen können im Rahmen von sondierenden Einzelstudien (Screening) oder einem kontinuierlichen Monitoring mit oder ohne Emittentenbezug durchgeführt werden.

Schadstoffbelastungen, die nicht auf Luftverunreinigungen zurückzuführen sind (z. B. Überflutungen oder Bodenablagerungen), bedürfen einer besonderen Betrachtung und bleiben bei dieser Verfahrensweise ausgeklammert.

## 2 Normative Verweise

Das folgende zitierte Dokument ist für die Anwendung dieser Richtlinie erforderlich:

VDI 3957 Blatt 1:2020-02 Biologische Messverfahren zur Ermittlung und Beurteilung der Wirkung von Luftverunreinigungen auf Pflanzen (Biomonitoring); Grundlagen und Zielsetzung