

VEREIN
DEUTSCHER
INGENIEURE

Biologische Messverfahren zur Ermittlung und
Beurteilung der Wirkung von Luftverunreinigungen
auf Pflanzen (Biomonitoring)

Verfahren der standardisierten Graskultur

Biological measuring techniques for the
determination and evaluation of effects of
air pollutants on plants (biomonitoring)

Method of the standardised grass exposure

VDI 3957

Blatt 2 / Part 2

Ausg. deutsch/englisch
Issue German/English

*Der Entwurf dieser Richtlinie wurde mit Ankündigung im Bundesan-
zeiger einem öffentlichen Einspruchsverfahren unterworfen.*

*The draft of this standard has been subject to public scrutiny
after announcement in the Bundesanzeiger (Federal Gazette)*

Die deutsche Version dieser Richtlinie ist verbindlich.

*The German version of this standard shall be taken as authori-
tative. No guarantee can be given with respect to the English
translation.*

Inhalt	Seite
Vorbemerkung.....	2
Einleitung.....	2
1 Anwendungsbereich.....	3
2 Normative Verweise.....	4
3 Begriffe.....	4
4 Grundlagen.....	4
4.1 Prinzip des Verfahrens.....	4
4.2 Hintergrund des Verfahrens.....	5
4.3 Standardisierte Graskultur als Akkumulationsindikator.....	5
5 Durchführung.....	6
5.1 Anzucht.....	6
5.2 Exposition.....	13
5.3 Probenahme und Probenbehandlung.....	16
6 Maßnahmen zur Qualitätssicherung.....	22
6.1 Anforderungen an das Pflanzenmaterial.....	22
6.2 Anforderungen an die Expositionsorte.....	22
6.3 Anforderungen an die Probenmasse.....	23
6.4 Anforderungen an die Analytik.....	24
7 Kenngrößen des Verfahrens.....	25
7.1 Biomasse.....	25
7.2 Hintergrundgehalte.....	25
7.3 Verfahrensbedingte Gesamtunsicherheit.....	26
8 Umgang mit Messdaten.....	30
8.1 Messwerte unterhalb der analytischen Bestimmungsgrenze.....	30
8.2 Ausreißer.....	31
8.3 Fehlende Messwerte.....	32
8.4 Biomasseentwicklung und Stoffaufnahme im Zeitverlauf.....	32
9 Bewertung.....	32
9.1 Orientierungswerte für den maximalen Hintergrundgehalt (OmH).....	33
9.2 Prüfwerte.....	33

Contents	Page
Preliminary note.....	2
Introduction.....	2
1 Scope.....	3
2 Normative references.....	4
3 Terms and definitions.....	4
4 Basics.....	4
4.1 Principles of the method.....	4
4.2 Background of the method.....	5
4.3 Standardised grass culture as an accumulation indicator.....	5
5 Methodology.....	6
5.1 Cultivation.....	6
5.2 Exposure.....	13
5.3 Sampling and handling of samples.....	16
6 Quality assurance.....	22
6.1 Required characteristics of plant material.....	22
6.2 Required characteristics of exposure sites.....	22
6.3 Required characteristics of the sample mass.....	23
6.4 Required characteristics of chemical analyses.....	24
7 Performance characteristics.....	25
7.1 Biomass.....	25
7.2 Background values.....	25
7.3 Process-related overall uncertainty.....	26
8 Presentation of measured data.....	30
8.1 Measuring values below the analytical limit of quantification.....	30
8.2 Outliers.....	31
8.3 Missing measurement values.....	32
8.4 Biomass development and substance accumulation over time.....	32
9 Assessment.....	32
9.1 Orientation values for maximum background levels (OmH).....	33
9.2 Guidance values.....	33

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

Inhalt	Seite
Anhang A Bezugsquellen.....	34
A1 Saatgut.....	34
A2 Einheitserde.....	34
A3 Glasfaserdochte und Vliesstreifen	34
Anhang B Empfohlene Obergrenzen für Elementgehalte im Substrat.....	35
Anhang C Beispiel für ein Probenahmeprotokoll.....	38
Anhang D Anzucht und Probenahme	40
Schrifttum.....	41

Contents	Page
Annex A Supplier information	34
A1 Seed stock	34
A2 Potting soil.....	34
A3 Glass fibre wicks and fleece strips.....	34
Annex B Recommended upper limits for element contents in substrate	35
Annex C Example of a sampling protocol.....	39
Annex D Cultivation and sampling	40
Bibliography.....	41