

VEREIN
DEUTSCHER
INGENIEURE

Biologische Verfahren zur Erfassung von
Umweltbelastungen (Bioindikation)

Fische als Wirkungsindikatoren

Biological procedures to determine
environmental impact (bioindication)

Fish as effect indicators

VDI 4230

Blatt 5 / Part 5

Ausg. deutsch/englisch
Issue German/English

*Der Entwurf dieser Richtlinie wurde mit Ankündigung im Bundesan-
zeiger einem öffentlichen Einspruchsverfahren unterworfen.
Die deutsche Version dieser Richtlinie ist verbindlich.*

*The draft of this standard has been subject to public scrutiny after
announcement in the Bundesanzeiger (Federal Gazette).
The German version of this standard shall be taken as authorita-
tive. No guarantee can be given with respect to the English trans-
lation.*



Inhalt	Seite
Vorbemerkung	2
Einleitung	2
1 Anwendungsbereich	3
2 Begriffe	4
3 Grundlagen	5
3.1 Monitoringstrategien	5
3.2 Referenzen	6
3.3 Fischarten	12
3.4 Anzahl und Auswahl der Individuen	15
3.5 Probenahme	17
4 Geeignete Biomarker	24
4.1 Allgemeiner Gesundheitszustand	24
4.2 Endokrine Wirkungen	43
4.3 Gentoxische Wirkungen	50
4.4 Biotransformation	60
4.5 Reproduktionstoxische Wirkungen	65
4.6 Neurotoxische Wirkungen	73
4.7 Metallspezifische Wirkungen	75
5 Qualitätssicherung und Dokumentation	83
Schrifttum	83

Contents	Page
Preliminary note	2
Introduction	2
1 Scope	3
2 Terms and definitions	4
3 Background	5
3.1 Monitoring strategies	5
3.2 References	6
3.3 Fish species	12
3.4 Number and selection of the individuals	15
3.5 Sampling procedure	17
4 Suitable biomarkers	24
4.1 General health status	24
4.2 Endocrine effects	43
4.3 Genotoxic effects	50
4.4 Biotransformation	60
4.5 Reproductive toxic effects	65
4.6 Neurotoxic effects	73
4.7 Effects specific to metals	75
5 Quality assurance and documentation	83
Bibliography	83

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

Fachbereich Umweltqualität

VDI-Handbuch Reinhaltung der Luft, Band 1a: Maximale Immissions-Werte

Frühere Ausgabe: 04/17, Entwurf, deutsch
Former edition: 04/17, Draft, in German only

Zu beziehen durch / Available at Beuth Verlag GmbH, 10772 Berlin – Alle Rechte vorbehalten / All rights reserved (a) © Verein Deutscher Ingenieure e.V., Düsseldorf 2018

Vervielfältigung – auch für innerbetriebliche Zwecke – nicht gestattet / Reproduction – even for internal use – not permitted