

DIN EN 17211

ICS 07.060; 13.060.70

Einsprüche bis 2018-01-24

Entwurf

**Wasserbeschaffenheit –
Anleitung zur Kartierung von Seegras und Makroalgen in der
Eulitoralzone;
Deutsche und Englische Fassung prEN 17211:2017**

Water quality –
Guidance on mapping of seagrasses and macroalgae in the eulittoral zone;
German and English version prEN 17211:2017

Anwendungswarnvermerk

Dieser Norm-Entwurf mit Erscheinungsdatum 2017-11-24 wird der Öffentlichkeit zur Prüfung und Stellungnahme vorgelegt.

Weil die beabsichtigte Norm von der vorliegenden Fassung abweichen kann, ist die Anwendung dieses Entwurfs besonders zu vereinbaren.

Stellungnahmen werden erbeten

- vorzugsweise online im Norm-Entwurfs-Portal von DIN unter www.din.de/go/entwuerfe bzw. für Norm-Entwürfe der DKE auch im Norm-Entwurfs-Portal der DKE unter www.entwuerfe.normenbibliothek.de, sofern dort wiedergegeben;
- oder als Datei per E-Mail an naw@din.de möglichst in Form einer Tabelle. Die Vorlage dieser Tabelle kann im Internet unter www.din.de/go/stellungnahmen-norm-entwuerfe oder für Stellungnahmen zu Norm-Entwürfen der DKE unter www.dke.de/stellungnahme abgerufen werden;
- oder in Papierform an den DIN-Normenausschuss Wasserwesen (NAW), 10772 Berlin, Burggrafenstr. 6, 10787 Berlin.

Die Empfänger dieses Norm-Entwurfs werden gebeten, mit ihren Kommentaren jegliche relevanten Patentrechte, die sie kennen, mitzuteilen und unterstützende Dokumentationen zur Verfügung zu stellen.

Gesamtumfang 64 Seiten

DIN-Normenausschuss Wasserwesen (NAW)

Nationales Vorwort

Dieses Dokument (prEN 17211:2017) wurde vom Technischen Komitee CEN/TC 230 „Wasseranalytik“ erarbeitet, dessen Sekretariat von DIN (Deutschland) gehalten wird.

Das zuständige deutsche Normungsgremium ist der Arbeitsausschuss NA 119-01-03 AA „Wasseruntersuchung (CEN/TC 230, ISO/TC 147)“ im DIN-Normenausschuss Wasserwesen (NAW).

Um Zweifelsfälle in der Übersetzung auszuschließen, ist die englische Originalfassung beigelegt. Die Nutzungsbedingungen für den deutschen Text des Norm-Entwurfes gelten gleichermaßen auch für den englischen Text.

Bezeichnung des Verfahrens:

Anleitung zur Kartierung von Seegras und Makroalgen in der Eulitoralzone

Verfahren DIN EN 17211

Für die in diesem Dokument zitierten internationalen Dokumente wird im Folgenden auf die entsprechenden deutschen Dokumente hingewiesen:

ISO 6107-3:1993	siehe	DIN ISO 6107-3:2017-11
ISO 8601	siehe	DIN ISO 8601

Es ist erforderlich, bei den Untersuchungen nach dieser Norm Fachleute oder Facheinrichtungen einzuschalten und bestehende Sicherheitsvorschriften zu beachten.

Bei Anwendung der Norm ist im Einzelfall je nach Aufgabenstellung zu prüfen, ob und inwieweit die Festlegung von zusätzlichen Randbedingungen erforderlich ist.

Die vorliegende Norm enthält das vom DIN-Normenausschuss Wasserwesen (NAW) und von der Wasserchemischen Gesellschaft — eine Fachgruppe in der Gesellschaft Deutscher Chemiker (GDCh) — gemeinsam erarbeitete Deutsche Einheitsverfahren zur Wasser-, Abwasser- und Schlammuntersuchung:

Anleitung zur Kartierung von Seegras und Makroalgen in der Eulitoralzone.

Die als DIN-Normen veröffentlichten Deutschen Einheitsverfahren sind bei der Beuth Verlag GmbH einzeln oder zusammengefasst erhältlich. Außerdem werden die genormten Deutschen Einheitsverfahren in der Loseblattsammlung „Deutsche Einheitsverfahren zur Wasser-, Abwasser- und Schlammuntersuchung“ gemeinsam von der Beuth Verlag GmbH und der Wiley-VCH Verlag GmbH & Co. KGaA publiziert.

Normen oder Norm-Entwürfe mit dem Gruppentitel „*Deutsche Einheitsverfahren zur Wasser-, Abwasser- und Schlammuntersuchung*“ sind in folgende Gebiete (Haupttitel) aufgeteilt:

Allgemeine Angaben (Gruppe A)

Sensorische Verfahren (Gruppe B)

Physikalische und physikalisch-chemische Kenngrößen (Gruppe C)

Anionen (Gruppe D)

Kationen (Gruppe E)

Gemeinsam erfassbare Stoffgruppen (Gruppe F)

Gasförmige Bestandteile (Gruppe G)

Summarische Wirkungs- und Stoffkenngrößen (Gruppe H)

Mikrobiologische Verfahren (Gruppe K)

Testverfahren mit Wasserorganismen (Gruppe L)

Biologisch-ökologische Gewässeruntersuchung (Gruppe M)

Einzelkomponenten (Gruppe P)

Schlamm und Sedimente (Gruppe S)

Suborganismische Testverfahren (Gruppe T)

Über die bisher erschienenen Teile dieser Normen gibt die Geschäftsstelle des Normenausschusses Wasserwesen (NAW) im DIN Deutsches Institut für Normung e.V., Telefon 030 2601-2448, oder die Beuth Verlag GmbH, 10772 Berlin (Hausanschrift: Am DIN-Platz, Burggrafenstr. 6, 10787 Berlin), Auskunft.

Nationaler Anhang NA
(informativ)

Literaturhinweise

DIN ISO 6107-3:2017-11, *Wasserbeschaffenheit — Wörterbuch — Teil 3 (ISO 6107-3:1993 + Amd 1:2001)*

DIN ISO 8601, *Datenelemente und Austauschformate — Informationsaustausch — Darstellung von Datum und Uhrzeit*

Wasserbeschaffenheit — Anleitung zur Kartierung von Seegras und Makroalgen in der Eulitoralzone

Water quality — Guidance on mapping of seagrasses and macroalgae in the eulittoral zone

ICS:

Deskriptoren

Dokument-Typ: Europäische Norm
Dokument-Untertyp:
Dokument-Stage: CEN-Umfrage
Dokument-Sprache: D

STD Version 2.8l

Inhalt

	Seite
Europäisches Vorwort	4
Einleitung	5
1 Anwendungsbereich	6
2 Normative Verweisungen	6
3 Begriffe	6
4 Kurzbeschreibung	7
5 Planungsstrategie	7
5.1 Kartierungsplan	7
5.2 Zeitplanung und Probenahmehäufigkeit	8
5.3 Pilotstudie	9
5.4 Basisuntersuchung	9
5.5 Zeitliche Trendüberwachung	10
5.6 Spezielle Untersuchungen	10
6 Ausrüstung	11
6.1 Allgemeines	11
6.2 Felduntersuchung	11
6.3 Ausrüstung zur Bestimmung der Arten im Labor	12
6.4 Ausrüstung für die Direktbestimmung von Biomassen	13
6.5 Untersuchungen mithilfe von Fernerkundungen	13
6.6 Untersuchungen mithilfe von Bildflug	13
7 Chemikalien	14
8 Durchführen der Untersuchung	14
8.1 Allgemeine Grundsätze	14
8.2 Kartierung im Gelände und Probenahme unter Anwendung von Quadraten	15
8.2.1 Aufzeichnen	15
8.2.2 Anzahl der Quadrate und Lagebestimmung	15
8.2.3 Bestimmung des Bedeckungsgrads innerhalb von Quadraten	17
8.2.4 Bestimmung der <i>vor Ort</i> befindlichen Arten und Bestimmung der Biomasse	18
8.2.5 Angabe der Ergebnisse	19
8.3 Bestimmung der Taxa	19
8.4 Bestimmungen der Biomasse	20
8.4.1 Allgemeines	20
8.4.2 Bestimmung der Nassmasse	20
8.4.3 Bestimmung der Trockenmasse	21
8.4.4 Bestimmung der aschefreien Trockenmasse	21
8.4.5 Angabe der Ergebnisse	21
8.5 Kartierung der Ausdehnung von Seegras(Bedecktsamer)- und Makroalgenbetten mithilfe von Feldvergleichen	21
8.6 Bedeckungsgrad und Verhältnis von intertidialen Seegrasbetten	22
8.7 Fernerkundungsbilder mit Luftflug oder Satellit	22
8.8 Untersuchungen mithilfe von Bildflug	23
8.9 Datenspeicherung und Berichterstattung	23
9 Qualitätssicherung und Qualitätskontrolle	24

Anhang A (informativ) Möglichkeiten der Fernerkundung mit Luftflug und Satellit und	
Auflösung.....	25
A.1 Allgemeines	25
Anhang B (informativ) Wind , Wetter- und Seebedingungen.....	28
Anhang C (informativ) Codes zur Charakterisierung der Exposition	29
Anhang D (informativ) Codes zur Charakterisierung von Substraten.....	30
Literaturhinweise.....	31

Europäisches Vorwort

Dieses Dokument (prEN 17211:2017) wurde vom Technischen Komitee CEN/TC 230 „Wasseranalytik“ erarbeitet, dessen Sekretariat von DIN gehalten wird.

Dieses Dokument ist derzeit zur CEN-Umfrage vorgelegt.

Einleitung

Die Untersuchung von marinen Bedecktsamern (z. B. Seegräser) und Makroalgen ist ein bedeutender Teil der marinen Umweltüberwachung, die die Bewertung der allgemeinen ökologischen Qualität und die Überwachung des ökologischen Zustands erleichtert. Die Anforderung hinsichtlich des Einsatzes von marinen Bedecktsamern und Makroalgen in der marinen Überwachung ist Bestandteil vieler europäischer und nationaler Richtlinien, z. B. Meeresstrategie-Rahmenrichtlinie (Richtlinie 2008/56/EG), Wasserrahmenrichtlinie (WRRL) (Richtlinie 2000/60/EG), Kommunale Abwasserrichtlinie (91/271/EWG), Fauna-Flora-Habitat-Richtlinie (92/43/EWG) und OSPAR- und HELCOM-Übereinkommen. Ausgedehnte grüne Makroalgenbetten werden als Indikator für Eutrophierung angesehen. Seegräser und einige Makroalgenarten leisten genau wie die laut der IUCN gefährdete Arten einen wichtigen Beitrag zur Biodiversität und werden auf ähnliche Art und Weise untersucht. Sie reagieren auf Umweltveränderungen — vor allem auf die Verfügbarkeit von Licht und Nährstoffen sowie auf die Temperatur und werden durch physikalische Störungen beeinträchtigt. Die Überwachung der Ausdehnung des Gebietes, der Biomasse und des Artenspektrums darf deshalb in vielen Fällen dazu genutzt werden, die Umwelt und den Auswirkungsgrad zu charakterisieren.

Die Charakterisierung von Umweltbedingungen basierend auf marinen Bedecktsamern und Makroalgen erfordert die Anwendung von quantitativen und qualitativen Kartierungsverfahren.

WARNUNG — Personen, die dieses Dokument anwenden, sollten mit der üblichen Laborpraxis vertraut sein. Dieses Dokument deckt keine sicherheitstechnischen Aspekte ab, die aus seiner Anwendung entstehen. Es liegt in der Verantwortlichkeit der Anwender, ausreichende Gesundheits- und Sicherheitsmaßnahmen vorzunehmen und sicherzustellen, dass nationale Bestimmungen eingehalten werden.

1 Anwendungsbereich

Dieses Dokument enthält eine Anleitung für die Planung der Untersuchung, die Festlegung der Ausrüstung, die Untersuchungsverfahren, die Probenahme und die Datenverwaltung von Makroalgen und marinen Bedecktsamern, z. B. *Zostera*, in intertidalen Weichbodenverhältnissen. Polyeuryhaline terrestrische Bedecktsamer in Salzmarschen sind nicht Gegenstand dieses Dokuments. *Ruppia* ist eine Gattung von Bedecktsamern, die in Brackwasser auftritt. Dieses Dokument kann ebenfalls für die Untersuchung von *Ruppia* in diesen Umgebungen angewendet werden.

Das Dokument umfasst Folgendes:

- Entwicklung eines Kartierungs- und Probenahmeprogramms;
- Anforderungen an Kartierungs- und Probenahmeausrüstung;
- Verfahren für die bei der Fernerkundung durchgeführte Sammlung von Daten;
- Verfahren für die direkte kartografische Darstellung und Probenahme vor Ort;
- Empfehlungen für die Bestimmung der Taxa und der Biomasse;
- Datenverarbeitung.

2 Normative Verweisungen

Es gibt keine normativen Verweisungen in diesem Dokument.

3 Begriffe

Für die Anwendung dieses Dokuments gelten die folgenden Begriffe.

ISO und IEC stellen terminologische Datenbanken für die Verwendung in der Normung unter den folgenden Adressen bereit:

- IEC Electropedia: unter <http://www.electropedia.org/>
- ISO Online Browsing Platform: unter <http://www.iso.org/obp>

3.1

Biomasse

gesamte lebende Masse in einem Gebiet (m^2)

[QUELLE: ISO 6107-3:1993, Definition 12, modifiziert — „einem vorgegebenen Wasserkörper“ wurde durch „einem Gebiet (m^2)“ ersetzt]

3.2

Feldvergleich

(eng: ground-truth)

Informationen, die in einer jeweiligen Felduntersuchung bestätigt werden, die an einer festgelegten Stelle durchgeführt wird

Anmerkung 1 zum Begriff: Zum Bestätigen der Ergebnisse oder Kalibrieren von quantitativen Betrachtungen aus Fernerkundungen angewendet.

3.3

Eulitoral

Gezeitenzone

marine Gezeitenzone, die sich entweder periodisch mit den Gezeiten im Wasser befindet oder herausragt, oder die aperiodisch, bedingt durch andere Faktoren, wie in der Ostsee oder im Mittelmeer sich manchmal unter der Wasserlinie, manchmal oberhalb befindet

Anmerkung 1 zum Begriff: Biologisch wird das Eulitoral definiert als Zone zwischen der oberen Verbreitungsgrenze der Seepocken und der oberen Verbreitungsgrenze der Laminarien. In der gezeitenfreien Ostsee ist das Eulitoral die Zone der kurzlebigen einjährigen Algen.

[QUELLE: EN ISO 19493:2007, 2.7]

3.4

Litoral

flache Uferzone eines Wasserkörpers, in der das Licht bis zum Grund durchscheint

[QUELLE: ISO 6107-3:1993, Definition 40]

4 Kurzbeschreibung

Untersuchungen von marinen Bedecktsamern und Makroalgen werden mithilfe von Bodenuntersuchungen und/oder Fernerkundungsverfahren durchgeführt. Dieses Dokument enthält eine Anleitung für die Planung der Untersuchung, die geographische Lagebestimmung auf dem Boden, die Felddatensammlung und Probenbearbeitung für Biomasse. Sie deckt nicht die Anwendung von spezieller Fernerkundungssoftware oder Datenverarbeitungsverfahren ab, die über deren allgemeine Anwendung hinausgehen.

5 Planungsstrategie

5.1 Kartierungsplan

Bevor die Untersuchung veranlasst wird, müssen der Kartierungs- und Probenahmeplan entsprechend den Untersuchungszielen und der erforderlichen Präzision von Ergebnissen und ihrem vorgesehenen Verwendungszweck festgelegt werden. Die ferngesteuerte und direkte Probenahme, die Stelle und Anzahl der Probenahmestationen auf dem Boden und die Verfahren der Datenverarbeitung weichen zwischen verschiedenen Untersuchungsarten ab. Während der Entwicklung des Programms sollte auf örtliche Tidenhube und allgemeine Umweltbedingungen geachtet werden. Kenntnisse zu vorigen Untersuchungen und aus lokalen Informationsquellen sind für die Ortung von Betten und bei der Planung von sicheren und repräsentativen Untersuchungsstellen und -ressourcen wichtig. Hinsichtlich einer Anleitung für die Planung von Probenahmeprogrammen siehe EN ISO 5667-1.

Der Untersuchungsplan kann es erforderlich machen, dass die Arbeit für eine festgelegte Substratart durchgeführt wird. Dies sollte durch die Untersuchungsziele festgelegt sein. Für die Festlegung dieses Gebiets dürfen vorhandene Habitatkarten oder Sedimentkarten angewendet werden.

Eulitoraluntersuchungen sollten zu einem bestimmten Zeitpunkt vor dem Niedrigwasser beginnen und sollten entsprechend nach dem Niedrigwasser beendet sein. Dieser Zeitpunkt hängt von der Morphologie des örtlichen Watts und den Tidebedingungen ab und kann sich um 2 h oder mehr von beiden Seiten des Niedrigwassers voneinander unterscheiden. Besondere Vorsicht muss bei Tidegerinnen und Flut geboten sein.

Die Eulitoraluntersuchung darf

- eine vollständige Felduntersuchung sein, bei der alle Daten von Erdarbeiten gesammelt werden, z. B. wenn die Betten groß sind, darf eine Untersuchung nicht während einer Niedrigwasserphase abgeschlossen sein und muss in verschiedenen Stufen oder mithilfe von Unterwasseruntersuchungstechniken erfolgen;
- eine kombinierte Feld- und Fernerkundungsuntersuchung sein, bei der die Felddaten angewendet werden, um die Fernerkundungsergebnisse zu validieren und um alle Biomassen- und unterstützenden Daten zu sammeln;
- ausschließlich eine Fernerkundungsuntersuchung sein. Es wird empfohlen, dass dieses Verfahren nur von einem erfahrenen Untersuchenden oder für Pilotstudien (siehe 5.3) durchgeführt wird, da die Ergebnisse nicht durch Feldvergleichsdaten validiert sind.

ANMERKUNG Das Screening-Verfahren ist ein bei einer Pilotstudie angewendeter Begriff.

Tabelle 1 gibt die Eignung in Bezug auf den Umfang einer Anzahl von verschiedenen Verfahren an. Die Verfahren sind jedoch von den speziellen Zielen der Untersuchung und Beschränkungen in vorhandenen Untersuchungsressourcen abhängig.

Tabelle 1 — Entscheidungsmatrix für die Eignung von Probenahmeverfahren im Uferbereich/innerhalb des Tidenhubs für Makroalgen und Bedecksamer (H = Möglichkeit der Untersuchung mit hoher Eignung, M = Möglichkeit der Untersuchung mit mäßig guter Eignung, L = Möglichkeit der Untersuchung mit geringer Eignung, N = Nicht geeignet)

Gebiet (km ²)	Direkte visuelle Probenahme im Gelände/nur Kartierung	Untersuchung mithilfe von Bildflug ^a	Luftaufnahme ^a	Digitaler Luftsensor ^a	Satellit ^a
< 0,01	H	M	M	N	N
0,01 bis 1	H bis M	H bis M	H bis M	H	N
1 bis 100	M	H	H	H	M
> 100	L	H	H	H	H
^a Erfordern Bodenvalidierung					

5.2 Zeitplanung und Probenahmehäufigkeit

Für die Basisüberwachung (siehe 5.4) muss die Probenahme mindestens einmal jährlich innerhalb der Spitzenvegetationsperiode durchgeführt werden. Dies hängt vom Längengrad ab und sollte deshalb auf Ortskenntnissen basieren. Bei Vogelgebieten mit hoher Bedeutung sollte darauf geachtet werden, dass sichergestellt ist, dass Vögel so wenig wie möglich gestört werden. Es sollte beachtet werden, dass die Ankunft von überwinternden Gänsen aufgrund des Grasens zu einer Minderung der Ausdehnung des Betts (insbesondere von Seegras) führen kann.

Für die Trendüberwachung (siehe 5.5) muss die Probenahme mindestens einmal alle zwei bis drei Jahre durchgeführt werden. Die Untersuchung muss die Spitzenvegetationsperiode umfassen.

Bildflüge und Bodenuntersuchungen müssen vorzugsweise synchron durchgeführt werden, mindestens innerhalb eines begrenzten Zeitraums zwischen den zwei Untersuchungsarten. Bei Luftflügen, bei denen die Felddaten wesentlich für die Validierung der Luftaufnahmen sind, z. B. wenn multispektrale Bilddaten angewendet werden, darf der zeitliche Abstand zwischen Luftflügen und Untersuchungen mithilfe eines Feldvergleichs nicht mehr als drei Wochen betragen.

Bei Luftflügen und Bodenuntersuchungen müssen quantitative Untersuchungen während des Absterbens der Pflanzen vermieden werden, da sehr unterschiedliche Ergebnisse erhalten werden.

5.3 Pilotstudie

Um Gebiete von Bedecksamer- und Makroalgenbetten zu orten, dürfen erste visuelle Untersuchungen oder Vorhersagemodelle angewendet werden, um den Schwerpunkt auf eine Basiskartierungsuntersuchung zu legen. Das kann auch mithilfe von vorhandenen Luft- oder Satellitenbildern usw. erreicht werden. Diese Untersuchungen können die Dichte, Biomasse oder das Artenspektrum quantitativ nicht genau bestimmen.

Derartige Untersuchungen unterstützen die Planung der genaueren Untersuchungen und tragen dazu bei, ferngesteuerte Probenahmeprogramme oder die Datensammlung so zu bündeln, dass sichergestellt ist, dass sie kostengünstig sind. Sie können auch bei der Bestätigung des Fehlens einer wesentlichen Pflanzenschicht in einigen Gebieten nützlich sein.

Für diese Arbeit geeignete Verfahren umfassen folgende:

- Analyse von aktuellen Fernerkundungsbildern. Deren Wert hängt vom Alter und der optischen Auflösung der Bilder ab;
- optische Untersuchungen der intertidialen Umgebung, z. B. mit Teleskopen von einem hohen Punkt aus oder von einem in der Nähe befindlichen Boot. Üblicherweise verkürzt eine schräg durchgeführte Untersuchung den Blick und die Ausdehnung der Bedeckung wird unterschätzt.

5.4 Basisuntersuchung

Basisuntersuchungen werden zur Bestimmung der Verteilung, Ausdehnung und Dichte von Bedecksamer- und Makroalgenbetten durchgeführt.

ANMERKUNG Kartierung ist auch ein bei einer Basisuntersuchung angewendeter Begriff.

Wiederholungsuntersuchungen in den nachfolgenden Jahren können notwendig sein, um zeitliche Trends bezüglich der Ausdehnung oder Dichte des Bewuchses festzulegen. Es müssen genaue Analysen durchgeführt werden bezüglich der Kartierung

- der Größe, Form und Lage von Betten;
- der Abundanz, die durch die Dichte (prozentualer Anteil) der Bedeckung, die Keimdichte oder Biomasse (g oder kg/m²) als Nassmasse oder Trockenmasse von Makroalgen repräsentiert werden kann;
- des Artenspektrums;
- von anderen umweltbezogenen Parametern, z. B. Epiphytenbewuchs oder Sedimenttyp usw.

Die Untersuchung bildet die Basis zur Charakterisierung von Umweltbedingungen in den relevanten Gebieten nach den festgelegten Kriterien oder durch Vergleich mit Bedecksamer- oder Makroalgengemeinschaften in anderen repräsentativen Gebieten. Die Anforderungen an die wissenschaftliche Dokumentation und Reproduzierbarkeit sind relativ hoch.

Die Untersuchungen müssen mithilfe von quantitativen Verfahren durchgeführt werden. Es müssen Anforderungen an die Anzahl von Stationen festgelegt werden, die in Übereinstimmung mit den Untersuchungszielen (die geforderte geographische Auflösung) und die Größe und Schwankungen bezüglich

der Dichte des zu kartierenden Gebietes bestimmt werden. Das grundsätzliche Ziel sollte darin bestehen, eine entsprechende Anzahl von Aufzeichnungen zu erhalten, die die Schwankungen bezüglich der Dichte und des Bedeckungsgrads für die Algen und Bedecktsamer angemessen widerspiegeln. Es muss ebenfalls darauf geachtet werden, dass bei kleinen Betten keine übermäßige Probenahme erfolgt, da dies zur Zerstörung des Bettes durch Zertrampeln führen kann.

Die Planung einer detaillierten Untersuchung muss ein regelmäßiges Verfahren (z. B. Gitter, Transekt entlang einer Tiefenlinie), eine Zufallsstichprobe oder ein Verfahren zur geschichteten Zufallsauswahl sein. Die Planung der Untersuchung in Form einer geschichteten Zufallsauswahl vor Ort erlaubt die wirksamere Nutzung von Ressourcen und erzeugt eine geringere Variabilität bei den Ergebnissen in den Fällen, in denen die Dichte oder der Bedeckungsgrad von Betten komplex ist.

Die Auswahl der Verfahren muss so erfolgen, dass die Daten als Vergleichsgrundlage mit Basisuntersuchungen in anderen Gebieten genutzt werden können. Die Untersuchungsplanung muss dem geforderten Genauigkeits- und Präzisionsgrad entsprechen. Eine Bodenvalidierung ist erforderlich, wenn Möglichkeiten der Fernerkundung gewählt werden.

Es sollten Fernerkundungsverfahren in Form von Luftflügen gewählt werden, die geeignete repräsentative Informationen zur Verfügung stellen, z. B. mithilfe von digitalen Luftsensoren, Luftfotografie oder Satelliten. Mit sich weiter entwickelnder Technik auf diesem Gebiet können geeignete neue Verfahren entwickelt werden, z. B. die Anwendung von unbemannten Luftfahrzeugen.

Mehr Informationen zu bestehenden Möglichkeiten der Fernerkundung siehe Anhang A. Die Auflösung der Luftbilder muss den Untersuchungszielen entsprechen.

5.5 Zeitliche Trendüberwachung

In Gebieten, in denen möglichen Änderungen der Umweltbedingungen überwacht werden müssen, z. B. in betroffenen Gebieten oder in Gebieten, in denen Aktivitäten stattfinden, die Umwelteinflüsse verursachen können, müssen zunächst eine Basisuntersuchung und danach Folgeuntersuchungen durchgeführt werden. Um den gesammelten Daten weitere hinzuzufügen, dürfen Ortskenntnisse angewendet werden.

Die gesammelten Untersuchungsdaten sollten eine zeitbezogene Beschreibung von natürlichen Schwankungen hinsichtlich der Größe und Abundanz der Betten von Bedecktsamer- und Makroalgengemeinschaften ermöglichen und alle allmählichen Veränderungen (Trendüberwachung) dokumentieren. Die Untersuchung muss entsprechend einer speziellen Untersuchungsplanung durchgeführt werden und einem sorgfältig festgelegten Verfahren folgen.

Die Möglichkeiten für die detaillierte Planung einer Untersuchung sollten denen für Basisuntersuchungen folgen.

5.6 Spezielle Untersuchungen

Es werden spezielle Untersuchungen empfohlen, um die Gesundheit von Seegras- und Makroalgenbetten und jede gehörige Auswirkung von übermäßigem Makroalgenwuchs auf Infauna-Gemeinschaften zu bewerten. In diesen Untersuchungen müssen zusätzliche Messungen durchgeführt werden.

Bei Untersuchungen von opportunistischen Makroalgen können diese Informationen zur Korngröße von Sedimenten und zur Abundanz von benthischen Infauna-Gemeinschaften und zum Artenspektrum enthalten. Anleitungen zur Probenahme von Makrofauna auf Weichsediment siehe EN ISO 16665.

Bei Untersuchungen zur Gesundheit von Seegras sollten zusätzliche Informationen zum Ausmaß der durch Protisten verursachten Krankheiten, die dazu führen, dass Seegras abstirbt, sowie physikalische und Umweltdaten beachtet werden. Zu beachtende zu sammelnde Umweltdaten umfassen Daten zur Salinität, zu Nährstoffen, zur Trübung, zur Korngröße, zu Sauerstoff und zur Temperatur. Hydromorphologische Daten, z. B. zur physikalischen Störung, sollten ebenfalls beachtet werden.

6 Ausrüstung

6.1 Allgemeines

Die Listen 6.2, 6.3 und 6.4 enthalten die Ausrüstung, die für eine Felduntersuchung oder einen Luftflug erforderlich sein kann.

WARNUNG — Es muss sorgfältig gearbeitet werden. Mit dieser Arbeit verbundene Risiken müssen beherrscht werden und alle Untersuchungsphasen sollten aktuellen Gesundheits- und Sicherheitsregeln entsprechen. Das gesamte Personal muss hinsichtlich sicherer Arbeitsverfahren geschult sein. Entsprechende Schutzausrüstung muss zur Verfügung stehen.

6.2 Felduntersuchung

Zu Beginn einer Untersuchung sollte überprüft werden, dass die Ausrüstung sich in einem guten Zustand befindet, dass keine Beschädigung an den Gitternetzen vorliegt und dass die Waage kalibriert wurde und ordnungsgemäß funktioniert.

Die gesamte Ausrüstung muss entsprechend der relevanten Betriebsanleitung des Anbieters bedient und so instandgehalten und gesäubert werden, dass die Ausrüstung einwandfrei funktioniert. Die Ausrüstung sollte erforderlichenfalls gewartet werden.

Die erforderliche Ausrüstung variiert entsprechend der Art des Untersuchungsverfahrens, könnte jedoch Folgendes enthalten:

6.2.1 Boot oder leichtes Luftkissenboot, mit Sicherheitsausrüstung.

6.2.2 Global Positioning System (GPS)-Gerät oder Differential Global Positioning System (DGPS) für eine Genauigkeit.

6.2.3 Secchi-Scheibe, gemessen nach prEN ISO 7027-2.

6.2.4 Thermometer/Salzgehalt-Sensor.

6.2.5 Probenahmerahmen.

6.2.6 Quadrate, Größenbereich zwischen 0,25 m² und 2 m².

Der Bereich der Quadrate hängt von der Komplexität und der Homogenität der untersuchten Betten ab. Bei der Untersuchung einer neuen Stelle sind die Mindestmaße der Quadrate, die angewendet werden können, in Tabelle 2 angegeben. Sobald diese Eingangsdaten erhalten wurden, können Quadrate mit alternativen Größen angewendet werden, wenn nachgewiesen wurde, dass die Anforderungen der Untersuchung an die Daten in diesen Betten erfüllt wurden.

Tabelle 2 — Empfohlene Größen der Quadrate für neue Untersuchungen

	Ungleichmäßige Betten oder Betten mit gemischten Arten	Durchgängige, einheitliche Betten
Seegras	Quadrat 1 m ² (unterteilt in mindestens vier Quadrate 0,5 m × 0,5 m)	Quadrat 0,25 m ²
Makroalgen	unterteiltes Quadrat 0,25 m ²	unterteiltes Quadrat 0,25 m ²

6.2.7 Ausstecher/Probenahmerohr (Mindestgröße: 0,01 m²), für weiche Substrate und Biomasse aus marinen Weichböden.

6.2.8 Wasserdichtes Berichtsblatt.

6.2.9 Beutel mit Beschriftung für die Exemplare.

6.2.10 Aufbewahrungsflaschen für die Exemplare.

6.2.11 Wasserdichte Digitalkamera, mit einer Auflösung von mindestens 3 Megapixel.

6.2.12 Kennzeichnungsetiketten für Exemplare, die es ermöglichen, jedes Bild zum dem entsprechenden Probenahmerahmen, den Farbvergleichstabellen oder Kompartiments zuzuordnen.

6.2.13 Analoger Kompass.

ANMERKUNG Mit dem Kompass vor Ort gemessene Richtungen können aufgrund der Ablenkung im Magnetfeld sehr ungenau sein.

6.2.14 Messer oder Spatel, zur Probenahme von Biomasse.

6.2.15 Kühlvorrichtung, für die Lagerung von Biomasseproben.

6.2.16 Probenahmeprotokoll.

6.3 Ausrüstung zur Bestimmung der Arten im Labor

Die folgende Ausrüstung darf für die Bestimmung der Arten im Labor angewendet werden:

6.3.1 Beleuchtete Lupe.

6.3.2 Stereolupe/Binokularlupe, mit einer mindestens 40-fachen Vergrößerung.

6.3.3 Kaltlichtquelle.

6.3.4 Durchlichtlupe, mit einer mindestens 40-fachen Vergrößerung, einem Messokular und einem Linsenmikrometer.

6.3.5 Geräte für die Mikrofotografie/Mikroskopkamera.

6.3.6 Präparierbesteck, zum Sortieren von botanischen Exemplaren und zum Herstellen mikroskopischer Präparate auf Objektträger.

6.3.7 Geeignete Messausrüstung, zum Messen von Pflanzen, z. B. Bandmaß, Lineal und Messokular.

6.3.8 Aufbewahrungsflaschen für Exemplare (Weithalsflaschen aus Klarglas oder Kunststoff).

6.3.9 Abzug, zur Untersuchung von mit Formaldehyd konservierten Proben.

6.3.10 Dispenser.

6.3.11 Schüsseln und Schalen zum Sortieren.

6.3.12 Fläschchen für Exemplare.

6.3.13 Objektträger und Deckgläschen.

6.3.14 Färbemittel, für Pyrenoide und Zellkerne.

6.3.15 Dichtfolie.

6.3.16 Protokoll zur Bestimmung der Taxa.

6.3.17 Bestimmungsschlüssel und Naturführer.

6.4 Ausrüstung für die Direktbestimmung von Biomassen

Die folgende Ausrüstung darf für die Bestimmung der Biomassen angewendet werden:

6.4.1 Waage mit einer Fehlergrenze von 0,1 g;

6.4.2 Trockenschrank, dessen Betriebstemperaturbereich von +30 °C bis +250 °C reicht, ausgerüstet mit einem Ventilator, Temperatúrauswahlschalter und einer Temperaturkontrollanzeige.

6.4.3 Muffelofen, dessen Betriebstemperaturbereich von +200 °C bis +1 000 °C, ausgerüstet mit einem Ventilator, Temperatúrauswahlschalter und einer Temperaturkontrollanzeige.

6.4.4 Pinzetten, Nadeln und Pipetten.

6.4.5 Schüsseln und Schalen zum Sortieren.

6.4.6 Schüsseln in unterschiedlichen Größen.

6.4.7 Netzbeutel oder Siebe zum Waschen oder Abtropfen der Proben.

6.4.8 Löschpapier.

6.4.9 Protokollblätter zum Aufzeichnen der Biomasse.

6.5 Untersuchungen mithilfe von Fernerkundungen

Die für die Fernerkundung angewendete Ausrüstung muss die Untersuchungsziele bezüglich Genauigkeit, Präzision und Auflösung erfüllen. Es wird auch eine praktikable Alternative für das untersuchte Gebiet erforderlich sein. Die Höhe und der Zugang von Luftfahrzeug- oder Satellitenstrecke sind an einigen Stellen begrenzt. Möglichkeiten der Fernerkundung siehe Anhang A.

Da eine Wolkendecke jede Art des Bildflugs beeinträchtigen kann, sollte der Umfang der Wolkendecke zwischen dem Sensor und dem Boden bei der Planung der Datenerhebung beachtet werden. Die Auflösung kann durch die benutzten Vorrichtungen beeinträchtigt werden, zum Erhalten von Daten mit einer hohen Genauigkeit ist allerdings eine hohe Auflösung erforderlich, die bei höchstens 50 cm erreicht werden kann.

6.6 Untersuchungen mithilfe von Bildflug

Zur besseren Orientierung sollten gedruckte Karte(n) des Untersuchungsgebiets (Maßstab hängt von der Höhenlage ab: 1 : 50 000 bis 1 : 100 000) angewendet werden. Vorzugsweise werden sie aus Satellitenbildern und/oder Luftaufnahmen erstellt.

7 Chemikalien

Falls nicht anders angegeben, entsprechen alle in diesem Dokument angegebenen chemischen Reinheitsgrade der Analysenreinheit für spektroskopische Zwecke. Die folgenden Chemikalien dürfen verwendet werden:

7.1 37%ige bis 41%ige wässrige Formaldehydlösung, technisch rein (Formalin, HCHO, Fixiermittel); die Standardlösung ist 4%ig. Zur Fixierung muss diese Lösung mit Borax gepuffert werden, das hinzugefügt werden muss, bis ein pH-Wert > 7 erreicht wurde;

7.2 Borax (Natriumtetraborat, $\text{Na}_2\text{B}_4\text{O}_7 \cdot 10 \text{H}_2\text{O}$), technisch rein, zum Puffern.

7.3 Alkohol ($\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$) 70%ig und 96%ig, technisch rein), denaturiert, zur Konservierung.

7.4 Mayers Hämalunlösung, zum Anfärben des Zellkerns, wie folgt:

- 1 g/l zertifiziertes Hämatoxylin;
- 0,2 g/l Natriumiodat;
- 50 g/l Aluminiumammoniumsulfat $\cdot 12 \text{H}_2\text{O}$;
- 50 g/l Chloralhydrat;
- 1 g/l Salzsäure.

7.5 Karminsäure, zum Anfärben des Zellkerns, wird wie folgt hergestellt:

- 2 g Karminpuder 100 ml 45%iger wässriger Essigsäure hinzufügen, unter Rückfluss bei langsamem Sieden erwärmen;
- eine Stunde nach dem Abkühlen filtrieren und in einer dunkel gefärbten Flasche aufbewahren.

7.6 Iodlösung (Lugol'sche Lösung, 5 % m/V), zum Nachweis von Stärke, wird wie folgt hergestellt:

100 g Permanganatiodid in einen 1 000-ml-Messkolben einwiegen und die Mindestmenge an destilliertem Wasser einrühren, die zum Erhalten einer klaren Lösung erforderlich ist. 50 g resublimiertes Iod hinzufügen und rühren, bis sich das gesamte Iod in der Lösung gelöst hat. Den Kolben bis zur 1 000-ml-Marke mit destilliertem Wasser auffüllen.

8 Durchführen der Untersuchung

8.1 Allgemeine Grundsätze

Alle Verfahren müssen beschrieben und alle Aufgaben und Arbeitsabschnitte müssen in einer genormten und reproduzierbaren Art und Weise durchgeführt werden. Die Untersuchung muss durch qualifiziertes Personal mit entsprechender Erfahrung auf diesem Gebiet durchgeführt werden.

Für jedes Probenahme- oder Kartierungsprogramm muss ein Leiter bestimmt werden, der die Tätigkeiten plant und koordiniert und die Verantwortung übernimmt, damit sichergestellt ist, dass alle entsprechenden Arbeitsverfahren eingehalten werden.

Die gesamte Ausrüstung muss vor jedem Programm überprüft werden und es wird empfohlen, dass Zusatzausrüstung für besonders lange Einsätze mitgebracht wird.

Vor jeder Untersuchungstätigkeit müssen bestimmte zielgebietsbezogene Parameter bestimmt werden, die die Standortbedingungen sowie probenahmebezogene Bedingungen charakterisieren. Luftbildaufnahmen vom Zielgebiet und von bestimmten biologischen Charakteristika könnten nützlich sein.

Das Untersuchungsgebiet muss festgelegt werden. Das ist für Untersuchungen von opportunistischen Makroalgen wichtig, die für die Wasserrahmenrichtlinie kartiert werden. Die Untersuchungsgebiete können auf geeignete Habitate hinsichtlich Wachstum begrenzt sein. Diese werden durch die Verfahren der Wasserrahmenrichtlinie oder andere Untersuchungsziele festgelegt.

Um gesammelten Daten weitere hinzuzufügen, dürfen Ortskenntnisse angewendet werden.

8.2 Kartierung im Gelände und Probenahme unter Anwendung von Quadraten

8.2.1 Aufzeichnen

Die folgenden Informationen und zugehörigen Parameter sollten aufgezeichnet werden:

- Name des untersuchten Gebiets;
- Namen aller Untersucher;
- Art des angewendeten Navigationssystems (Projektion, Referenzellipsoid oder geodätische Daten, z. B. WGS 84; Bezeichnung und Genauigkeit dieses Systems);
- Koordinaten des untersuchten Gebiets;
- Datum und Zeit (UTC);
- Art und Festlegungen des Probenahmerahmens, z. B. Gesamtgröße und Größe des inneren Zählgitters;
- untersuchte Biomassegebiete.

8.2.2 Anzahl der Quadrate und Lagebestimmung

8.2.2.1 Allgemeines

Die Konstruktion der Quadrate sollte den Untersuchungszielen und der wahrscheinlichen Variabilität der Vegetation [3] entsprechen. Wenn die Betten gemischt sind, dann kann die Unterscheidung zwischen Seegräsern und Makroalgen schwierig sein, wenn die Bestimmung mittels Bildflügen erfolgt. Die Untersuchungen mithilfe von Quadraten können in diesen Situationen ressourcenaufwendiger sein.

Wenn möglich, muss vor der Probenahme die Anzahl und Größe der Quadrate bestimmt werden. Die Anzahl und Größe der angewendeten Quadrate hängen von der erforderlichen Präzision ab, ohne dass umfangreiche Untersuchungsressourcen angetastet werden. Zur Bestimmung der zulässigen Abweichung für die Untersuchung muss eine Anzahl von Quadraten ausgewählt und ihr Variationskoeffizient verglichen werden. Wenn es nicht möglich ist, im Vorfeld Daten von der Untersuchungsstelle zu erhalten, dürfen repräsentative Daten von einem ähnlichen Ort verwendet werden. Es sollte auch darauf geachtet werden, Seegräser zu schützen, die durch Untersuchende zerstört werden können. Übermäßige Probenahmen sollten vermieden werden. Seegräser sollten *vor Ort* belassen werden und es kann erforderlich sein, dass Probenahmestellen gewechselt werden müssen, damit das Ausmaß des Laufens über Betten so gering wie möglich gehalten wird.

Bei regelmäßigen Planungen von Untersuchungen sollten Quadrate an vorher bestimmten Punkten in einem Gitter oder entlang eines Transekts gelegt werden. Bei anderen Planungen von Untersuchungen muss das Quadrat nach dem Zufallsprinzip an der geforderten Stelle platziert werden. Dies muss erreicht werden, in dem das Quadrat geworfen wird, ohne die Stelle, an die es geworfen werden muss, vorher in Augenschein zu nehmen. Für sublitorale Untersuchungen können die in EN ISO 19493 angegebenen Anleitungen gelten. Die Stelle des Quadrats sollte mithilfe eines GPS festgelegt werden.

Fotografische Bilder sollten gesammelt werden, um beim Einfügen in die Datenbank Qualitätsprüfungen eines Teils der Daten zu ermöglichen, siehe EN 14996.

8.2.2.2 Regelmäßige Probenahme

Zur Bestimmung der Abundanz in der intertidialen Umgebung können die Tiefe und Salinität einen geringeren Einfluss auf die Abundanz haben. Ein Transektverfahren, mit dem wirksam ein Gitter über die gesamte intertidiale Umgebung geformt wird, ist eine unverzerrte Herangehensweise; genau wie das Verfahren zur geschichteten Zufallsauswahl mit im Vorfeld festgelegten Punkten.

Diese regelmäßige Herangehensweise kann ressourcenintensiv sein und Interessenschwerpunkte können zu kurz kommen. Ein geeigneteres Verfahren kann eine geschichtete Zufallsauswahl sein (siehe 8.2.2.4).

8.2.2.3 Zufallsprobenahme

Die Quadrate werden nach dem Zufallsprinzip über das Bett gelegt. Die Art des Zufallsprinzips stellt sicher, dass sie relativ unverzerrt ist und sie eine umfassende Bewertung liefert; sie kann jedoch ressourcenintensiver sein, um einen ausreichend niedrigen Variabilitätskoeffizient zu erhalten. Es besteht weiterhin ein Risiko, dass Interessenschwerpunkte zu kurz kommen.

8.2.2.4 Geschichtete Zufallsprobenahme

Die Quadrate werden nach dem Zufallsprinzip innerhalb von im Vorfeld festgelegten Gebieten mit schwankender Pflanzendichte im Untersuchungsgebiet angeordnet. Dieser Einzelflächen-Ansatz ist weniger ressourcenintensiv, es wird aber eine gewisse systematische Abweichung bestehen bleiben. Dieses Verfahren kann präziser sein als eine Zufallsstichprobe da sie sicherstellt, dass die Probenahme in repräsentativen Gebieten stattfindet. Es stellt sicher, dass wesentliche Interessenschwerpunkte enthalten sind und statistische Differenzen zwischen Gebieten festgestellt werden können.

8.2.2.5 Lagebestimmung

Die richtige Lage ist bei der Festlegung von absoluten Grenzen eines Betts wichtig bzw. leistet einen wichtigen Beitrag zur Bewertung der relativen Lage zur Ermittlung der Ausdehnung. Sie ist auch wichtig bei der genauen Ortung von Punkten, die durch Fernerkundung für den Feldvergleich erhalten wurden. Für beide Verfahren ist die Kenntnis der Genauigkeit der Lage wichtig. Die Genauigkeit der Lage sollte entsprechend den Zielen und der Planung der Untersuchung maximiert werden.

Die Genauigkeit der Lage am Boden hängt stark von der benutzten Ausrüstung, der Beeinträchtigung mit der „Sichtlinie“ und atmosphärischen Bedingungen ab. Bei der Anwendung von tragbaren GPS-Geräten sollten die Qualität und die Art des Geräts und dessen Einstellung, z. B. Trackingintervalle und -betrieb, beachtet werden. In allen Fällen sollten folgende Punkte beachtet werden:

- die geographische räumliche Lage mit eindeutigem Bezug darauf, welches geodätische Datum angewendet wurde;
- die Genauigkeit (nur mit Ergebnissen, die oberhalb einer festgelegten angewendeten Genauigkeit liegen).