Großalgen und Angiospermen der Ostsee

Die benthische Vegetation der Küstengewässer der Ostsee wird aus Großalgen und Angiospermen (= Bedecksamer, i. e. S. Blütenpflanzen) gebildet.

Man teilt die benthischen Pflanzen in Weich- und Hartbodenvegetation ein. Erstere verankern sich mit Wurzeln bzw. wurzelähnlichen Organen im Sediment, letztere befestigen sich mit Haftscheiben oder -krallen auf dem festen = harten Untergrund. Bei Hartbodenvegetation handelt es sich ausschließlich um Großalgen der taxonomischen Gruppen Grün-, Braun- und Rotalgen (Abb. 1). Großwüchsige Formen besiedeln vorwiegend stabiles Hartsubstrat (Steine, Blöcke), während kleinwüchsige und kurzlebige Algenarten auch instabilere Substrate (z. B. Kies) sowie sekundäre Hartsubstrate wie Miesmuscheln oder auch andere Pflanzen bewachsen.

Abb. 1: Hartbodenvegetation bestehend aus dem Sägetang *Fucus serratus*, dem Schwarzen Gabeltang *Furcellaria lumbricalis* und verschiedenen Rotalgenarten auf Steingrund (links) und rote braune Feinalgen auf einer Mergel-/Miesmuschelbank (rechts).

Bei Weichbodenvegetation handelt es sich in erster Linie um höhere Pflanzen (Angiospermen) wie dem Gemeinen Seegras *Zostera marina* (Abb. 2). Armleuchteralgen (= Charophyten), eine speziell an den Weichboden angepassten Gruppe der Großalgen siedelt ebenfalls auf Weichboden, aber nur in sehr geschützten Bereichen mit reduziertem Salzgehalt. Vorzugsweise werden Sandgründe besiedelt, während reine Schlick- oder Kiesgründe nur vereinzelt, von ganz bestimmten Pflanzenarten oder -gruppen bewachsen werden.

Abb. 2: Typische Weichbodenvegetation geschützter innerer Küstengewässer bestehend aus Armleuchteralgen, höheren Pflanzen des Brackwassers (Meersalden) und des Süßwassers (Laichkraut) (links) sowie eine dichte Seegraswiese der offenen Küstengewässer bestehend aus dem GemeinenSeegras *Zostera marina* (rechts).

Die Verteilung der Weich- und Hartböden und damit der für die jeweiligen Bodenarten typischen

Pflanzengruppen zeigt entlang der deutschen Außenküste, also in den offenen, „äußeren“ Küstengewässern, sehr vielfältige, kleinräumig verzahnte Substratverhältnisse in den für die Pflanzen relevanten Flachwasserzonen. Weichböden verschiedenster Ausprägung, also von Feinsand bis Grobkies, wechseln sich mit Stein- und Blockfeldern aber auch Mergel-, Kreide- oder gar Torfgründen unterschiedlichster Flächengröße ab und bilden so die Basis für ein eng verzahntes Mosaik aus unterschiedlichsten Biotoptypen. Der Meeresboden in den inneren Küstengewässer, also in den Förden, Buchten, Ästuaren, Haffs und Boddengewässern, ist dagegen fast durchgehend von Weichboden geringer Korngröße wie Feinsand- und Schlickgrund gekennzeichnet. Die geschützte Lage bedingt eine Akkumulation solcher Feinsedimente. Zusätzlich gefördert durch die meist geringe Wassertiefe und damit hohen Lichteinstrahlung dieser geschützten Küstenbereiche sind die typischen Weichbodengruppen höhere Pflanzen (Angiospermen) und Armleuchteralgen die dort dominierenden Pflanzenkomponenten, während die Großalgen eher eine untergeordnete Rolle spielen.

Durch den ausgeprägten horizontalen Salzgehaltsgradienten mit ca. 18-20 psu im westlichen und ca. 6-8 psu im östlichen Teil der Küstengewässer verringert sich die Artenzahl der Hartbodenvegetation (Großalgen) sprunghaft entlang des Küstenverlaufes. Auch am Übergang zwischen den inneren und äußeren Küstengewässern ergibt sich ein Salzgehaltsgradient mit nahezu Süßwasserverhältnissen in manchen inneren Bereichen. Dort können Pflanzenarten des Süßwassers, vor allem Angiospermen und Armleuchteralgen zum Artenspektrum hinzutreten. Innerhalb dieser Salzgehaltsgradienten ergibt sich ein Artenminimum, das bei einem Salzgehalt zwischen 5 und 8 psu liegt.

Weichbodenvegetation ist in der Ostsee durch ihre hohen Lichtansprüche natürlicherweise auf Tiefenbereiche oberhalb von 10–13 m beschränkt und wächst besonders dicht in inneren, geschützten Küstenbereichen wie Buchten, Fjorden oder Boddengewässern. In Abhängigkeit von geeignetem Substrat können Großalgen der westlichen Ostsee natürlicherweise bis in 30 m Wassertiefe vorkommen.

Marine Pflanzen bauen langfristig existierende, hohe Biomassen auf. Sie nehmen sehr unterschiedliche Ökosystemfunktionen in den Küstengewässern ein. Insbesondere großwüchsige Formen verringern die Wellen- und Brandungsenergie. Arten, die im Weichboden wurzeln erhöhen die Stabilität dieser Sedimente. Beide Faktoren wirken sich positiv auf eine verminderte Küstenerosion aus. Die Vegetation sorgt für eine gute Wasserqualität, da sie als Primärproduzent Nährstoffe aufnimmt und Sauerstoff produziert. Natürlich dienen benthische Pflanzen auch als Nahrung vieler Wirbelloser, jedoch ist diese Rolle im Vergleich zu den einzelligen Pflanzen der Wassersäule (Phytoplankton) oder des Bodens (Mikrophytobenthos) eher untergeordnet. Die größte Bedeutung haben marine Pflanzen als Lebensraum, Nahrungsgrund, Laichgebiet und Kinderstube für Wirbellose, Fische und Vögel.

Die Verbreitung und die Häufigkeit von Großalgen und Angiospermen (angegeben als Bedeckung und/oder Biomasse) werden durch verschiedenste physikalische und chemische Faktoren reguliert. Salzgehalt, Temperatur, Nährstoffverfügbarkeit sowie Art und Flächenverteilung der jeweiligen Substrate haben einen entscheidenden Einfluss auf die horizontale Verteilung der Vegetation. Für die vertikale Verbreitung sind dagegen Wellenexposition für die obere und Lichtverfügbarkeit für die untere Verbreitungsgrenze die bestimmenden Faktoren.

Die Wasserrahmenrichtlinie benennt verschiedene ökologische Begriffe wie Arten-vielfalt, Abundanz und das Vorhandensein bzw. Fehlen sensitiver und toleranter Arten, mit denen die Bewertung der biologischen Qualitätskomponenten durchgeführt werden soll. Für die Küstengewässer der Ostsee, in denen vergleichsweise starke natürliche Schwankungen von Umweltfaktoren vorliegen, ist gerade die Verwendung von Begriffen wie Sensitivität bzw. Toleranz schwierig, da unter diesen Bedingungen vorwiegend tolerante Arten mit eher geringen Ansprüchen an die Umwelt vorkommen. Durch die geringe natürliche Artenvielfalt, bedingt durch den natürlichen Salzgehaltsgradienten und das ausgeprägte Artenminimum ist die Nutzung dieses Faktors als Bewertungsgrundlage ebenfalls erschwert.

Veränderungen von Pflanzenbeständen durch anthropogene Beeinflussung sind seit Jahrzehnten für die Ostsee wissenschaftlich gut dokumentiert. Die Eutrophierung und die mit ihr verbundene Verschlechterung des Lichtklimas werden als Hauptfaktor für die strukturellen Veränderungen der Bestände angeführt. Als Auswirkung der Eutrophierung werden Verringerung der Tiefenausbreitung, Überwachsen mehrjähriger Makrophyten durch schnellwachsende, kurzlebige Arten und das Verschwinden mehrjähriger, habitatbildender Arten benannt.

Zur Bewertung der Großalgen und Angispermen der Ostsee liegen zwei Verfahren vor: Das Bewertungsverfahren **PHYBIBCO** (PHYtoBenthic Indexfor Balticinner COastalwaters) bewertet die Vegetationskomponenten der inneren Küstengewässern der Ostsee. Das Bewertungsverfahren **BALCOSIS** (Baltic ALgae COmmunity analySIs System) bewertet die Vegetationskomponenten der äußeren, offenen Küstengewässern der Ostsee. Zur Bewertung der opportunistschen Grünalgen liegt

das Verfahren **OMAI** (Opportunistic Macroalgae-cover/acreage on soft sediment intertidal in coastal waters) vor.