

Kunz und die Welt

Urwald-Retter und Seegras-Wiesen

Darum geht's

Wälder und Wiesen, ob an Land oder unter Wasser, sind in vielerlei Hinsicht gefährdet: Sich verändernde Klimabedingungen wie auch im besonderen Maße (Raub-) Rodungen und Entwaldungen sowie Bebauung und Landwirtschaft wirken belastend auf die Ökosysteme. Im Video werden anhand der ursprünglich sehr großflächigen Ökosysteme Ur(misch)wald und Seegraswiesen ihre Bedeutung als artenreiche Lebensräume und Kohlenstoffspeicher mit globaler Wirkung aufgezeigt sowie exemplarische Schutzmaßnahmen beschrieben.

Filmlänge

25 Minuten

Fächer

Biologie

(Sozialkunde/Politik, Kunst)

Klassenstufen

9-10, Sek II

Verfügbar bis

19.03.2036

Fachbegriffe 1

Fachbegriffe, die im Film aufgegriffen bzw. erklärt werden

Raubbau, Primärwald, Audiosensor, Seegraswiesen, Kohlenstoffspeicher, CO₂-Speicher, Ökosystemdienstleistung, Biodiversität-Hotspot

Fachbegriffe 2

Fachbegriffe, die über den Film erarbeitet werden können

Greenwashing, Klima, Urmischwald, Urwaldbaum, Lebensraum, Rodungszyklus, Artenvielfalt, Brutzeiten, Tag-Nacht-Aktivität, Blütenpflanze

Weitere Begriffe

z.B. Topographie, Suchbegriffe, ...

Abholzung, Urwälder, Erosion, Klimaerwärmung, Klimawandel, Tropische Regenwälder, Vermehrung

Exemplarische Unterrichtsthemen

- Ökosystem (Ur-)Wald
- abiotische Ökofaktoren / Umweltfaktoren
- Entwicklung von Ökosystemen
- Ressource Holz
- Ökologisches Gleichgewicht
- Kohlenstoffkreislauf
- Biotop- und Artenschutz
- Populationsdynamiken
- Variabilität von Organismen & Evolution

Didaktische Hinweise

In der 2. Folge der Videoreihe „Kunz und die Welt“ wird der Eingriff des Menschen in Ökosysteme am Beispiel der Urwälder in Rumänien und der Seegraswiesen in der Ostsee beschrieben und visualisiert. Beide Ökosysteme bieten vielfältige



[Hier geht's zum Video auf ZDF goes Schule](#)

Anknüpfungspunkte für die Erarbeitung biologischer Fachkonzepte und -inhalte. Aufgabenbasiert und/oder im Rahmen von Kleingruppen und einem projektartigen offenen Format (z. B. Gestaltung von Plakaten, Moodboards für eine Ausstellung im Schulgebäude) können Lernende ...

1. Videoabschnitt

- Urwälder in Bau (z. B. Stockwerke) und Funktion (z. B. Lebensraum) erarbeiten sowie entsprechend klimatischer Zonen einteilen und vergleichen.
- die Rolle von Urwäldern im globalen Kohlenstoffkreislauf erklären und die Folgen von Rodungen auf das Ökosystem selbst sowie den Kohlenstoffkreislauf ableiten.

2. Videoabschnitt

- Seegras als Vertreter des Pflanzenreichs morphologisch beschreiben (und von Algen bzw. Kelp abgrenzen → Bezug zu Folge 1 der Videoreihe) und Anpassungen an die gegebenen Standortbedingungen erläutern.
- Seegras als Ökosystemdienstleister anhand ihrer ökologischen Funktionen aus ökologischer und gesellschaftlicher Perspektive bewerten.
- die Vorteile vegetativer Vermehrung am Beispiel großflächiger Seegras-Klone, die ganze Wiesen bilden, unter Beachtung somatischer Mutationen erklären.

Kunz und die Welt

Urwald-Retter und Seegras-Wiesen



Wälder und Wiesen – an Land und unter Wasser – werden durch Klimawandel, Abholzung, Bebauung und Landwirtschaft stark belastet. Das Video zeigt am Beispiel von Ur(misch)wäldern und Seegraswiesen ihre Bedeutung als artenreiche Lebensräume sowie wichtige Kohlenstoffspeicher und zeigt mögliche Schutzmaßnahmen auf.

Fächer

Biologie

Klassenstufen

9.-13. Klasse

Didaktik

Das zweite Video dieser Reihe regt Lernende zum Nachdenken über die Bedeutung und Nutzung von ausgewählten Ökosystemen an. In einer deskriptiven und normativen Auseinandersetzung werden Fachkonzepte erarbeitet, Schlussfolgerungen gezogen und Entscheidungen getroffen. Übergreifend eröffnet es Fragen, wie warum sind Primärwälder und Seegraswiesen schützenswert und welche Folgen hat ihre Zerstörung?!

[Hier geht's zum Video bei ZDF goes Schule](#)



Kunz und die Welt, Folge 2

- Didaktische Rahmung & Unterrichtsmaterial -

Anbindung an die Bildungsstandards für das Fach Biologie

Die Videoreihe „Kunz und die Welt“ bietet eine Vielzahl von fachlichen und überfachlichen Kommunikationsanlässen sowie Anbindung an curricular-verankerte Inhaltsbereiche und verbindliche inhaltliche Aspekte (u. a. Lebewesen in ihrer Umwelt) entsprechend der Bildungsstandards für das Fach Biologie. Über die Aufgaben werden im Besonderen Kompetenzen aus den Bereichen Sach- und Kommunikationskompetenzen sowie Bewertungskompetenz adressiert. Über Exkurse werden u. a. fachpraktische Arbeitstechniken eingebunden oder ein fächerübergreifender Exkurs möglich gemacht. Aufgaben zum entdecken und erkunden inhaltlich angebundener Phänomene geht mit einer Kompetenzförderung im Bereich der naturwissenschaftlichen Erkenntnisgewinnung einher. Für die Bearbeitung des Unterrichtsmaterials bzw. der Aufgaben sind zum einen die visualisierten und erklärten Inhalte der einzelnen Videofolgen nötig und zum anderen stellen diese einen Anknüpfungspunkt für die vertiefte Erarbeitung zugrundeliegender Fachinhalte dar. Neben den Informationen aus den Videos werden über das Material weitere Informationsquellen in Bild- und Textform zur Aufgabebearbeitung zur Verfügung gestellt. Das Aufgabenmaterial und die Aufgaben als solches sind in Teilen nach den Sekundarstufen differenziert und werden entsprechend ausgewiesen. Insbesondere bei den Aufgaben im Bereich der Sekundarstufe II wird auch an bestehendes Vorwissen angebunden, welches ggf. je nach Wissensstand mit Hilfe eigener Schulunterlagen, dem Schulbuch oder einer gezielten Recherche aktiviert werden muss.

In der **zweiten Folge der Videoreihe** können über das zur Verfügung gestellte Unterrichtsmaterial anhand fachlicher Phänomene, wie z. B. Seegraswiesen, unterschiedliche biologische Fachkontexte und -konzepte erarbeitet, angewendet und vertieft werden. Diese lassen sich an die Sekundarstufe I (ab 9. Klasse) und II anbinden, wie u. a.

- Kohlenstoffkreislauf,
- Zusammenhänge im Ökosystem bzw. ökologische Wechselwirkungen/-beziehungen,
- abiotische Umweltfaktoren/-bedingungen und Anpasstheiten,
- Samenpflanzen,
- Klimawandel & Einfluss des Menschen auf das Ökosystem Erde,
- Populationsdynamiken,
- Variabilität von Organismen & Evolution.

In der fachlichen und zum Teil methodischen Aufarbeitung sowie fachgerechten Darstellung und Bewertung dieser Fachkontexte werden vor allem die Basiskonzepte „Steuerung und Regelung“ sowie „Stoff- und Energieumwandlung“ zur Anwendung gebracht. In Teilaufgaben zu ausgewählten Organismen wird zudem eine Anbindung an die Basiskonzepte „Individuelle und evolutive Entwicklung“ und „Struktur und Funktion“ geschaffen. Die über die Aufgaben adressierten Kompetenzen entsprechend der Bildungsstandards für die Mittel- und Oberstufe für das Fach Biologie (KMK 2020, 2024) können der Tabelle 1 entnommen werden.

- Tab. 1: Schulstufen und Kompetenzbezüge zu den Aufgaben im Unterrichtsmaterial

Aufgabe	Sek. I	Sek. II	Sachkompetenz	Erkenntnisgewinnung	Kommunikation	Bewertung
Aktivierung	x	x	1.1, 2.2 / 1, 6		2.3 / 10	

1. Videoabschnitte „Ausgerupft, gerodet und verbrannt“

(1) Klimadaten		x	2		2	
(2) Diagramme		x	1, 5		9, 10, 13	
(3) Regenwälder		x	4		5	2, 7

Exkurs: Praxisaufgabe (zum 1. Videoabschnitt)

Moodboard erstellen	x	x	1.2, 2.2 / 2, 7	(9)	1.1-1.3, 2.3 / 1-4, 5, 9, 10	1.3, 3.1 / 1, 2
Moodboard ausstellen	x	x	1.3, 2.2, 2.4 / 1, 3, 7		2.1, 3.1-3.3 / 11-14	3.2, 3.4 / 9, 12

2. Videoabschnitte „Die Community der Seegras-Gärtner und Seegras-Gärtnerinnen“

(1) Seegras vs. Kelp	x		1.1, 1.2, 2.1		1.1, 2.3	
(2) Seegras-Pflanze	x		1.2, 1.3		1.1, 2.1	
(3) Dienstleistungen	x		1.1, 2.1		1.1, 2.3, 3.1	
(4) Vor-/Nachteile	x		1.1, 1.2		1.1, 1.2, 2.1	1.1, 1.3
(5) Bewertung	x		2.2, 2.4			1.1, 2.1
(6) Stellung nehmen	x					2.3, 3.2
(7) Präsentation	x		1.1, 1.3, 2.4		3.1-3.3	3.2, 3.4

2. Videoabschnitte „Tolle Pflanze, die bedeckt hier den Meeresboden...“

(1) Fortpflanzung		x	3, 7			
(2) Mutation		x	1, 8		2	
(3) Evolutionsfaktoren		x	3, 7, 8		10	
(4) Hypothesen	(x)	x	4	(3)	10	
(5) Population		x	3, 7	1, 9	5, 14	2

Anmerkung: Die ausgewiesenen Kompetenzbezüge in Tabelle 1 erheben keinen Anspruch auf Vollständigkeit und dienen der Orientierung für die Planung eines kompetenzorientierten Unterrichts in dem das Video (od. die Videoreihe) als Lernmedium didaktisch über Aufgaben eingebunden ist. Je nach Vorwissen der Lerngruppe oder einzelner Lernender und Stellung der Videofolgen in einer inhaltlich passenden Unterrichtsreihe(n) können die für die Sek. II ausgewiesenen Inhalte/Aufgaben auch in der Sek. I eingesetzt werden und umgekehrt oder als Möglichkeit der Differenzierung im Lerninhalt genutzt werden.

Aktivierung

„Ist das schön hier...“

Wälder stellen Natur- und Erholungsräume dar, die zum Spaziergehen einladen. Grüne Baumkronen, eine ruhige, natürliche Atmosphäre und stimmungsvolle Lichtspiele machen diese sehens- und erlebenswert. Deutschland zählt mit rund 11,4 Millionen Hektar Waldfläche zu den walddreichsten Ländern Europas. Neben ihrer Schönheit nehmen Wälder eine bedeutende ökologische, ökonomische und soziale Bedeutung in der **Biosphäre** der Erde ein.

Arbeitsauftrag Sek. I/II:

Tragt in der Klasse oder einer Kleingruppe zusammen, welche Bedeutung und Funktionen Wälder aus unterschiedlichen Perspektiven für den Mensch, die Gesellschaft und Lebewesen sowie die Biosphäre der Erde haben. Erstellt dazu eine Mind Map.

1. Videoabschnitt

„Ausgerupft, gerodet und verbrannt“

Der Bestand an ursprünglichen Urwäldern, die von menschlichen Eingriffen (nahezu) unberührt sind und natürliche Prozesse unbeeinflusst ablaufen, nimmt zunehmend ab. Per Definition findet in so genannten Primärwäldern keine umfassende Nutzung des Holzbestandes durch forstwirtschaftliche Eingriffe oder (Raub-)Rodungen des Menschen statt. Die Realität sieht in Teilen dieser Wälder doch anders aus: Das stabile, dynamische Gleichgewicht dieser Ökosysteme in dem ein Zusammenleben viele unterschiedlicher Organismen in verschiedensten **Habitaten** über Stoffkreisläufe und in der auf sie wirkenden Umweltbedingungen aufeinander abgestimmt ist, wird durch Eingriffe des Menschen gestört, aber auch aufrechterhalten und geschützt.

Arbeitsaufträge

Regenwälder bedecken weniger als 6 % der Erdoberfläche; sind dabei aber Orte mit der größten Artenvielfalt und einer hohen Bedeutung für das Weltklima. Entsprechend ihrer geografischen Lage, dem damit verbundenen Klima und die daraus resultierende Biodiversität werden tropische von **gemäßigten** und **borealen** Regenwäldern unterschieden (Abb. 1).

Sek. II:

1. Leite mit Hilfe von Abbildung 1 und den in Tabelle 1 gegebenen Klimadaten ab, welche Arten von Regenwäldern in der Tabelle (A/B) gegenübergestellt werden.

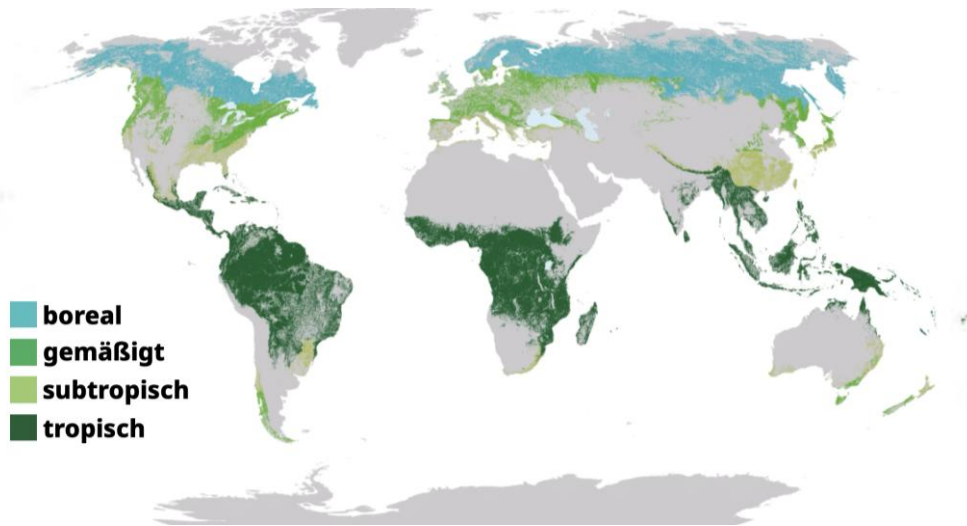


Abb. 1: Verteilung der Regenwälder auf der Erde nach Klimazonen (FAO: [Global Forest Resource Assessment 2020: Main report. Rome 2020](https://www.fao.org/forestry/assessment-report/2020/)).

Tab. 2: Klimadaten (Niederschlag & Temperatur) über den Zeitraum 1961-1990 (Daten von <https://www.klimadiagramme.de>)

Monat	A	Regenwald		B	Regenwald	
		Niederschlag (mm)	Temperatur (°C)		Niederschlag (mm)	Temperatur (°C)
Januar		28	-3,9		258	25,8
Februar		25	-1,0		274	26,1
März		31	3,8		332	26,1
April		54	9,4		303	26,3
Mai		77	14,2		257	26,3
Juni		99	17,1		115	26,1
Juli		85	18,7		83	26,5
August		69	18,1		55	27,4
September		54	14,4		84	27,5
Oktober		41	8,8		108	27,5
November		35	3,9		180	27,3
Dezember		28	-1,2		223	26,6

2. Finde einen Partner oder eine Partnerin.
 - a. Erstellt einzeln zu je einem Datensatz (A oder B) aus Tabelle 2 ein Klimadiagramm.

Tipp: In einem Tabellenkalkulationsprogramm musst du zwei Diagrammtypen miteinander kombinieren (Kombinationsdiagramm), wie z. B. ein Liniendiagramm für die Temperatur und ein Säulendiagramm für die Niederschlagsmenge.

- b. Tauscht die Diagramme untereinander auf.
 - c. Beschreibt die Diagramme in dem Ihr die verschiedenen Regenwaldregionen auf Basis der Klimadaten miteinander vergleicht.

Differenzierungsansatz: Die Klimadiagramme können als Alternative zu a. auch direkt als Grafik zur Verfügung gestellt. Verfügbar unter <https://www.klimadiagramme.de>. A: Europa - Rumänien - Sibiu; B - Südamerika - Brasilien - Manaus

3. Beurteile die Aussage: „Tropische Regenwälder sind bedeutsamer als Urwälder der gemäßigten Zonen.“

Tipp: Ziehe für deine Argumentation den Einfluss auf das Klima, den Zusammenhang mit der Biomasseproduktion und mit dem Ablauf von Stoffkreisläufen heran. Beim „beurteilen“ sollst du am Ende der Argumentation bzw. auf Basis deiner Argumentation ein begründetes Sachurteil formulieren.

Exkurs – künstlerisch-kommunikative Praxisaufgabe

Findet euch im Team zusammen und erstellt jeweils ein Moodboard zum Thema „Regenwälder – bedeutende und gefährdete Ökosysteme“. Organisiert eine Ausstellung mit euren Moodboards und regt eure Mitschüler:innen zum Nachdenken über das Thema an.

Was ist ein Moodboard?

Wörtlich aus dem Englischen übersetzt bedeutet „Moodboard“ so viel wie Stimmungstafel. Es handelt es sich um eine Collage aus verschiedenen Bildern zu einem bestimmten Thema, die teilweise durch kurze Aussagen, Schlagworte oder anderen Materialien (z. B. Stoffe) ergänzt werden. Neben einer gezielten Auswahl an Motiven ist ebenso auch ihre Anordnung sowie die bewusste Auswahl von Farben, Farbkombinationen und Formen bedeutend für ein gelungenes Moodboard. Durch das harmonische Zusammenspiel dieser Elemente kann bzw. soll beim Betrachtenden eine gezielte Stimmung erzeugt werden. Oft regt ein solches visuelles Konzept stärker zum Nachdenken an als eine reine Darstellung von Fakten.

Wie erstellt Ihr ein Moodboard?

- A. Überlegt zu welchen Aspekten Ihr beim Thema „Regenwälder – bedeutende und gefährdete Ökosysteme“ aufmerksam machen möchtet. Hierbei sollte euer Moodboard (eine) ausgewählte Funktion(en) und Gefahr(en) im Zusammenhang darstellen.
- B. Je nach Art, Verteilung und Umfang bestimmter Bilder oder Aussagen könnt Ihr eine Stimmungslage in den Vordergrund rücken. Entscheidet welche Art von Stimmung über eure Moodboard beim Betrachtenden ausgelöst werden soll, um zum Nachdenken über das Thema anzuregen.
- C. Jeder im Team sucht passende Bilder (u. a. Fotos, Grafiken) und ggf. weitere Materialien sowie mögliche Aussagen oder Schlagworte raus.
- D. Wählt im Team gezielt die Bilder etc. aus, die gut zusammenpassen, den/die anvisierten inhaltlichen Aspekt(e) am besten visualisieren und in der Zusammenschau die gewünschte Stimmung transportieren. Entscheidet dabei auch, welche Farben und ggf. Formen in eurem Moodboard dominieren sollen.
- E. Erstellt euer Moodboard analog auf einem Plakat oder einer mobilen Pinnwand/Whiteboard.
- F. Sucht euch ein anderes Team und holt euch Feedback zu eurem Moodboard ein. Vermittelt euer Board die gewünschte Stimmung? Werden die angedachten Aspekte/Inhalte mit dem Board in Verbindung gebracht? Überarbeitet ggf. auf Basis des Feedbacks euer Moodboard.

Hinweis: Natürlich könnt Ihr das Moodboard auch digital erstellen. Es gibt viele Anwendung, die künstlerischen Freiraum lassen und ebenso viele Anregungen zur Gestaltung geben (z. B. Canva, PowerPoint). Das Sammeln von Bildern etc. und die Auswahl (Punkt C und D) finden dann ebenso digital statt. Auch dabei könnt Ihr unabhängig von Ort und Zeit über kollaborative Webanwendungen oder eurer schulinternen digitalen Arbeitsumgebung zusammenarbeiten. Die Ausstellung kann sowohl im digitalen Raum als auch über den Ausdruck der Moodboards „real“ im Klassenraum oder Schulgebäude umgesetzt werden.

2. Videoabschnitt

„Die Community der Seegras-Gärtner und Seegras-Gärtnerinnen“

Gärtnern unter Wasser – eine Tätigkeit, die sicher nicht alltäglich ist! Für das Leben in den Küstengewässern von Nord- und Ostsee wie auch Nordatlantik und Mittelmeer ist dieses skurrile Berufsbild jedoch sehr bedeutsam. Die Seegrasbestände sind u. a. durch Fischerei mit Schleppnetzen, Wasserverschmutzung, hoher Nährstoffeintrag und **invasive Arten** sowie steigende Wassertemperaturen und Meeresspiegel gefährdet und nehmen ab. Trotz ihres unscheinbaren Daseins in bis zu 10 Metern Tiefe ist ihr Wert für die Natur, den Menschen und eine Vielzahl an Arten enorm. Sie stellen ein hochproduktives Ökosystem dar, das eine Vielzahl von Ökosystemdienstleistungen erbringt.

Was sind Ökosystemdienstleistungen? – Es handelt sich um direkte und indirekte Beiträge der Natur zum menschlichen Wohlbefinden, die auf intakten Ökosystemen basieren. Prozesse der natürlichen Umwelt, die das menschliche Leben ermöglichen, sichern und qualitativ verbessern. Dazu zählen unter anderem die Reinigung von Luft und Wasser, die Bereitstellung von Nahrungsmitteln, die Regulierung des Klimas sowie Möglichkeiten zur Erholung. Ökosystemdienstleistungen werden unterteilt in Versorgungsleistungen (z. B. Bereitstellung von Holz, Trinkwasser), Regulationsleistungen (z. B. Klimaregulation, Wasserreinigung) und kulturelle Dienstleistungen (z. B. Erholungsmöglichkeiten). Dazu kommen unterstützende Leistungen, zu denen Prozesse gehören, die für alle anderen Dienstleistungen notwendig sind, wie u. a. Bodenbildung, Nährstoffkreisläufe und Photosynthese.

Arbeitsaufträge:

Seegraswiesen und Kelpwälder (s. Folge der Videoreihe) sind sich in ihrer ökologischen Bedeutung als Lebensraumgestalter und natürlicher Wasserfilter, zum Küstenschutz und zur Kohlenstoffspeicherung sehr ähnlich. Die Organismen, die diese Ökosysteme grundlegend gestalten sind jedoch sehr verschieden.

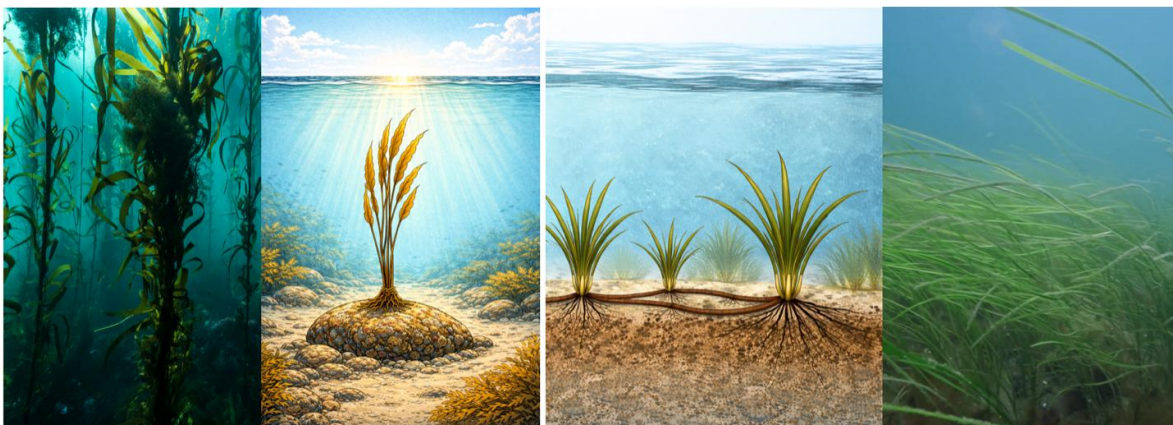


Abb. 2: Kelpalge und Seegras im Vergleich (Grafiken erstellt mit KI: ChatGPT (GPT-5.3) von OpenAI)

Sek. I

1. Vergleiche Seegras und Kelp anhand selbstgewählter Kriterien (z. B. Wurzeln, Wuchshöhe) in Form einer Tabelle. Nutze Abbildung 2 und das Video für deinen Vergleich.

Tipp: In Folge 1 der Videoreihe „Kunz und die Welt“ erfährst du mehr über Kelpwälder.

2. **„Seegras ist wie eine Pflanze an Land mit Wurzeln, Stängeln, Blättern und Blüten.“** Formuliere diese Aussage um und erweitere sie, so dass sie botanisch genauer ist. Recherchiere dafür zu folgenden Fragen und beziehe die Informationen in deine Formulierung ein:

- Was ist das Besondere im Aufbau der Seegraspflanze?
- Welche Art der Vermehrung ermöglicht die schnelle Verbreitung von Seegraspflanzen?
- Welche Pflanzen können sich ähnlich wie Seegras fortpflanzen und verbreiten?

Seegraswiesen sind bedeutende Ökosysteme der Küstenregionen von Nord- und Ostsee, aber auch im Mittelmeer und in vielen anderen Regionen gedeihen diese Pflanzen im Flachwasserbereich. Sie erfüllen viele Funktionen für Natur und Menschen. Gleichzeitig werden Küstenregionen auch wirtschaftlich genutzt, zum Beispiel durch Tourismus, Häfen oder **Aquakulturen**. In einer geschützten Bucht an der Ostseeküste wird überlegt, einen kleinen Yachthafen zu bauen. In dieser Bucht ist auch der Bestand an Seegraswiesen, aufgrund der für die Pflanzen günstigen Umweltbedingungen (Wassertiefe, Sandboden, wenige große Wellen) hoch.

Findet euch zweit oder in Kleingruppen zusammen.

3. Erstellt eine Mind-Map zu den Ökosystemdienstleistungen der Seegraswiesen.

Tipp: Nutzt zur Strukturierung der Mind Map die gegebenen Informationen im Text zu dem was das Konzept Ökosystemdienstleistungen bedeutet und das Video.

4. Sammelt stichpunktartig Vor- und Nachteile des Yachthafenbaus. Bleibt dabei sachlich, d.h. vollzieht noch keine Bewertung in den gesammelten Aspekten.
5. Bewertet das geplante Bauvorhaben anhand von mindestens zwei Kriterien.

Tipp: Nutzt eure Sammlung an Vor- und Nachteilen und leitet Kriterien ab (z.B. Biodiversitätsschutz). Nehmt nun (auch) eine Wertung vor, d. h. wie sollte etwas sein.

6. Nehmt begründet Stellung, ob der Bau des Yachthafens aus ökologischer und gesellschaftlicher Sicht sowie eurer Meinung nach sinnvoll ist und umgesetzt werden sollte.
7. Präsentiert eure Mind Map und euer gemeinsames Gruppenurteil oder eure Diskussion dazu, wenn Ihr zu keinem gemeinsamen Urteil gekommen seid, in der Klasse.

Tipp: Geht bei der Präsentation vornehmlich auf die Ökosystemdienstleistungen ein, die ihr in euren Bewertungskriterien herangezogen habt und auch Grundlage eurer Entscheidung sind.

Schon gewusst? – Es gibt einen Weltseegrastag!

Am 1. März jeden Jahres wird auf die besondere und essenzielle Bedeutung von Seegrass für den Klimaschutz und den Erhalt der Biologischen Vielfalt aufmerksam gemacht. Warum nicht diesen Tag mal in der Klasse, Schule oder auch im Rahmen einer Projektwoche feiern und dabei über diese Pflanze sowie den Schutz dieses marinen Ökosystems informieren. Gestaltet gemeinsam einen Seegrass-Tag oder auch eine Seegrass-Woche. Dabei könnt Ihr zum Beispiel:

- ⇒ Mit unterschiedlichen Malereitechniken (z. B. Aquarell, Schwamm-/Tupftechnik) oder auch selbsterstellten Schablonen und Air-Brushing eindrucksvolle Bilder rund ums Seegrass erstellen (u. a. Kunst, Biologie).
- ⇒ Nach Seegrass-Produkten in verschiedenen Geschäften recherchieren und in einer Ausstellung den gesellschaftlichen Nutzen von Seegrass heute und zu vergangenen Zeiten präsentieren (u. a. Geschichte, Deutsch).
- ⇒ Einen Social-Media-Kanal zum Seegrass planen und Beiträge dazu aus allen Gebieten und Perspektiven auf Seegrass erstellen (u. a. Deutsch, Biologie).
- ⇒ Gerichte mit Seegrass zubereiten und eine Koch-Sendung „Ge-WISSEN-haft Essen“ dazu drehen in der die Bedeutung von Seegrass aus unterschiedlichen Perspektiven informativ verpackt wird (u. a. Deutsch, Biologie, Mathe, Kunst)
- ⇒ Eine Erkundung der Seegrasswiesen in ihrem Lebensraum, wenn Ihr die Möglichkeit dazu habt. Hierbei könnt Ihr Vorort Vlogs oder kurze Erklärvideos erstellen sowie Proben nehmen, um diese in eurem Fachraum näher zu untersuchen (z. B. Mikroskopieren)

... Sicher fällt euch noch mehr ein, um sich mit dieser Pflanze zu beschäftigen.

„Tolle Pflanze, die bedeckt hier den Meeresboden ...“

Trotz ihres augenscheinlich geringen Flächenanteils von 0,1 bis 0,2 Prozent, den Seegraswiesen in Ozean-Böden bedecken, ist ihre Bedeutung als Kohlenstoffspeicher und -senke immens. Etwa 10 % des in globalen Ozeanen aufgenommene anthropogen verursachten Kohlenstoffdioxids wird von Seegras aufgenommen und zum Teil langfristig im Sediment gespeichert („**Blue Carbon**“). Der Bestand an Seegraswiesen schwankt je nach Standort und den dort vorherrschenden, sich zum Teil verändernden Umweltbedingungen sowie äußeren Faktoren (z. B. Tourismus) in jede Richtung. Nehmen Bestände eines Ortes (wieder) zu, ist die Lage anderen Ortes noch bedenklich oder abnehmend. Studien zeigen, dass insbesondere die Tiefe und **Wellenexposition** in der Küstenregion entscheidende Faktoren für das Vorkommen und die Ausbreitung von Seegraswiesen sind (Schubert et al., 2025 am Beispiel der Bestände an der westlichen Ostseeküste).

Seegraswiesen können vollständig aus einem einzigen **Klon** bestehen. In der Ostsee wurde ein 1.400 Jahre alter Seegras-Klon entdeckt. Seegras vermehrt sich geschlechtlich über Blüten und Samen oder ungeschlechtlich vegetativ über Rhizome. Bei der klonalen Vermehrung entstehen genetisch ähnliche Nachkommen, die auf denselben Ursprungsspross zurückgehen. Diese Form der klonalen Ausbreitung ist im Pflanzen- und auch im Tierreich weit verbreitet. Durch Verzweigung oder Knospenbildung entstehen genetisch sehr ähnliche Nachkommen, die zusammen enorme Flächen bedecken können. Vollständig identisch sind sie jedoch nicht: Im Laufe des Lebens treten **somatische** Mutationen auf, also genetische Veränderungen in einzelnen Zellen. Diese entstehen, wenn sich Zellen teilen und dabei Fehler bei der DNA-Verdopplung auftreten oder wenn äußere Einflüsse wie UV-Strahlung, Schadstoffe oder andere Umweltfaktoren das Erbgut verändern. Bei der vegetativen Vermehrung können solche Veränderungen weitergegeben werden und so innerhalb des Klons bzw. an verschiedenen Teilen des Klons Unterschiede entstehen lassen.

Arbeitsaufträge:

Sek. II

1. Erläutere das Auftreten genetisch nahezu identischer Großflächen innerhalb einer Seegraswiese unter Berücksichtigung der Fortpflanzungsstrategien von Seegräsern.
2. Die Abbildung 3 zeigt schematisch die Vermehrung eines Seegrases über Rhizome. Während des Wachstums tritt in einem Teil des unterirdischen Sprosses eine somatische Mutation auf. Beschrifte in der Abbildung die an der Vermehrung beteiligten Pflanzenteile, den Ablauf und das genetische Ergebnis der dargestellten Vermehrung beim Seegras unter Berücksichtigung der somatischen Mutation.

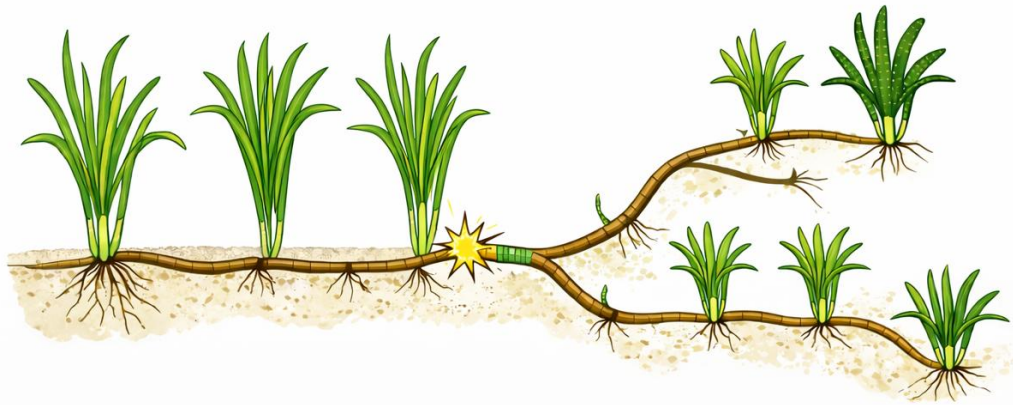


Abb. 3: vegetative Vermehrung eines Seegrases (erstellt mit KI: ChatGPT (GPT-5.3) von OpenAI)

3. Die Erwärmung der Ozeane wird als eine der schwerwiegendsten Bedrohung unter den Faktoren des Klimawandels angesehen. Erörtere unter Einbeziehung der Evolutionsfaktoren (Mutation, Rekombination, Selektion), wie Seegraspflanzen auch bei hohen und steigenden Wassertemperaturen langfristig überleben können.

Die Entwicklung von Seegraswiesen hängt von verschiedenen Faktoren, wie u. a. Naturschutzmaßnahmen, Klimabedingungen, Küstenmanagement sowie die Nutzung der Küsten durch den Menschen, ab. Bei einer Vegetationskartierung (Schubert et al., 2015) wurde die westliche Küste der Ostsee mit einem Gebiet von etwa 599 km² untersucht. Etwas 23 % dieser Fläche war mit Seegras besiedelt (ca. 140 km²).

4. Formuliere zwei Hypothesen darüber, wie sich die Fläche der Seegraswiesen bis heute verändert haben könnte.
5. Wie sich die Seegras-Population entwickelt (hat), lässt sich mit unterschiedlichen mathematischen Modellen berechnen und Prognosen daraus ableiten. Lineare, exponentielle und logistische Modelle unterscheiden sich in den Annahmen über die Wachstumsrate, die Ressourcenverfügbarkeit und den Verlauf der Zuwächse.
- a. Beschreibe die Entwicklungen der Seegraswiesen für 5, 10 und 20 Jahre anhand der Berechnungen in den drei Modellen in Tabelle 3.
 - b. Interpretiere die unterschiedlichen Wachstumsprognosen der drei Modelle.

- c. Begründe, welches Modell die realistischste Entwicklung der Seegraswiesenfläche beschreibt und diskutiere ökologische und wirtschaftliche Folgen einer starken Ausbreitung der Seegraswiesen.

Tab. 3: Modellprognosen zur Entwicklung einer Seegrasfläche

Modell	Seegras - Besiedlungsfläche in		
	5 Jahre	10 Jahre	20 Jahre
linear (= konstanter Zuwachs)	161,6 km ²	182,7 km ²	224,8 km ²
exponentiell (= prozentualer Zuwachs)	163,3 km ²	189,7 km ²	255,9 km ²
logistisch (= begrenzter Zuwachs)	170,4 km ²	198,9 km ²	244,2 km ²

Untersuchungsgebiet:
599 km²

aktuelle Seegrasfläche:
 $A_0 = 140,5 \text{ km}^2$

angenommene Wachstumsrate:
3 % / Jahr (hohe Biomasserate)

logistische Obergrenze:
 $K = 300 \text{ km}^2$ (ökologische Schätzung)

Differenzierungsansatz: Die Aufgabe kann auch mit leerer Tabelle und dem Auftrag diese über die mathematische Modellierung zu füllen an die Lernenden gestellt werden. Mit den gegebenen Daten zur Ausgangssituation und ggf. Formeln zur Modellberechnung können die Werte berechnet werden.

Glossar

Aquakulturen	kontrollierte Zucht von z. B. Fischen, Muscheln in u. a. Netzgehegen (oft an Küsten).
boreal	Beschreibung / Bezeichnung der auf der nördlichen Erdhalbkugel gelegenen Waldzonen mit kälterem Klima
Biosphäre	Teil der Erde, in dem Leben vorkommt, d. h. alle Ökosysteme an Land, im Wasser und in der Luft, in denen Lebewesen existieren
Blue Carbon	Kohlenstoff, der in Küsten- und Meeresökosystemen gespeichert wird
gemäßigt	Klimazonen mit eindeutigen Jahreszeiten und moderaten Temperaturen und Niederschlägen
Habitat	natürliche Lebensraum einer bestimmten Tier- oder Pflanzenart in dem es alles zum Leben findet
invasive Arten	Tier- oder Pflanzenarten, die in einem Gebiet nicht heimisch und u. a. durch den Menschen eingeschleppt wurden
Wellenexposition	sagt aus, wie stark ein Küstenbereich den Wellen des Meeres ausgesetzt ist

Quellen-, Literatur- und Linkverzeichnis (in Auswahl)

Fachwissenschaft

Beca-Carretero, P. *et al.*: Climate change and the presence of invasive species will threaten the persistence of the Mediterranean seagrass community. *Science of The Total Environment*, 910, 2024. doi: [10.1016/j.scitotenv.2023.168675](https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2023.168675)

FAO: Global Forest Resources Assessment 2025. Rome <https://doi.org/10.4060/cd6709en>

Meyer, T., Nehring, S.: Anpflanzung von Seegraswiesen (*Zostera marina* L.) als interne Maßnahme zur Restaurierung der Ostsee. *Rostock Meeresbiolog. Beitr.* 15, 105-119, 2006. https://www.oekologie.uni-rostock.de/storages/uni-rostock/Alle_MNF/Bio_Oekologie/RMB/RMB_15/RMB-Band-15-Meyer_Nehring-105-119.pdf

Schubert P.R., Hukriede, W., Karez, R., Reusch T.: Mapping and modeling eelgrass *Zostera marina* distribution in the western Baltic Sea. *Mar Ecol Prog Ser* 522, 79-95, 2015. <https://doi.org/10.3354/meps11133>

Stiftung Klima- und Umweltschutz MV (Hrsg.): Seegras in der Ostsee. Wie eine Aufforstung gelingen und was eine Rollrasentechnik bewirken kann, 2024. https://klimastiftung-mv.de/wp-content/uploads/2024/11/Klimastiftung-MV_Seegras-in-der-Ostsee-2024.pdf

Yu, L., Renton, J., Burian, A. et al.: A somatic genetic clock for clonal species. Nat Ecol Evol, 2024. doi: 10.1038/s41559-024-02439-z

Unterricht

Crouch, F.: Seagrass the wonder plant! The european journal for science teachers, 67, 2024. <https://scienceinschool.org/wp-content/uploads/2024/04/Issue-67-Seagrass.pdf>

Dittmer, A., Bögeholz, S., Gebhard, U., Hößle, C.: Kompetenzbereich Bewertung – Reflektieren für begründetes Entscheiden und gesellschaftliche Partizipation. In: Groß, J., Hammann, M., Schmiemann, P., Zabel, J. (Hrsg.): Biologiedidaktische Forschung: Erträge für die Praxis. Berlin 2025. https://doi-org.wwwdb.dbod.de/10.1007/978-3-662-58443-9_11

Greenpeace: Die Weltklima-Konferenz COP30. Unterrichtsmaterial zur COP30 vom 10.-21.11.2025 in Brasilien. https://www.greenpeace.de/bildungsmaterial/Unterrichtsmaterial_COP30_2025-10-24_0.pdf

Labudde, P.: Fächerübergreifender naturwissenschaftlicher Unterricht – Mythen, Definitionen, Fakten. ZfDN 20, 11–19, 2014. <https://doi.org/10.1007/s40573-014-0001-9>

Links zum Thema

<https://www.planet-wissen.de/video-bedrohte-seegraswiesen-in-der-ostsee-100.html>
Video „Bedrohte Seegraswiesen in der Ostsee“

https://storymaps.arcgis.com/stories/3435b5f57cbf4f6ea36ac8d01c69a14c?utm_source=copilot.com Einblicke in die Seegras-Forschung am GEOMAR

https://umweltportal.schleswig-holstein.de/trefferanzeige?docuuid=f9c5b250-7403-4097-99f3-d8509f3a1806#detail_description Makrophyten-Monitoring - Vorkommen von Seegras und Grünalgen im Schleswig-Holsteinisches Wattenmeer ab 1994

<https://www.ardalpha.de/wissen/umwelt/klima/seegras-seegraswiesen-posidonia-meer-co2-klimawandel-kohlenstoff-100.html> Website mit Informationen und Grafiken zum Seegras