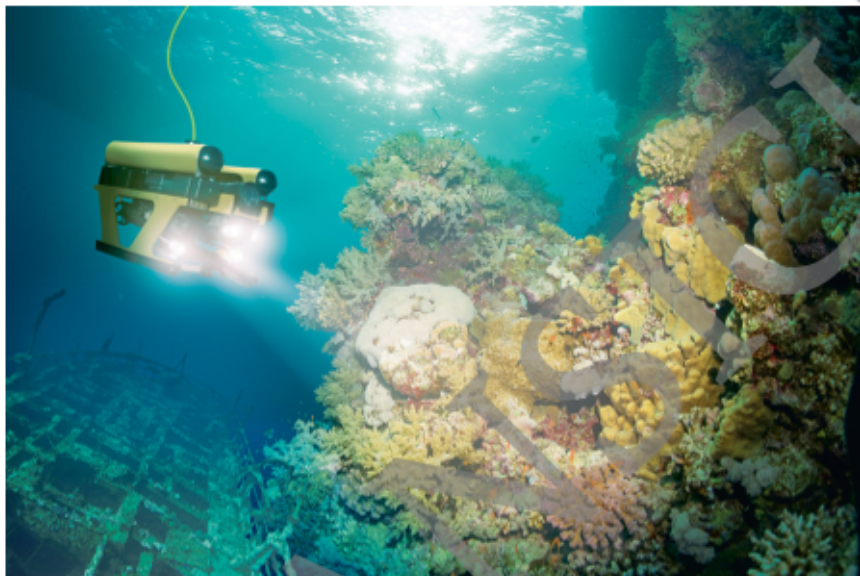


# Lebensraum Tiefsee mit Tauchrobotern erkunden

Dr. Monika Pohlmann, Jasper Schlösser



© S\_Bachstroem/iStock/Getty Images Plus

Die Tiefsee ist der größte Lebensraum der Erde, der bis heute aber noch größtenteils unerforscht ist. Diese Unterrichtseinheit spiegelt den interdisziplinären Charakter der meeresbiologischen Forschung wider, die ohne den Einsatz von Tauchrobotern und Computersimulationen, als moderne Methode der naturwissenschaftlichen Erkenntnisgewinnung, undenkbar wäre. Spätestens nach dem Untergang des Tauchboots „Titan“ ist die Meeresforschung auch bei Ihren Lernenden präsent. Ihren Schülerinnen und Schülern begegnen in dieser Einheit fremdartige Biozönosen und eine besondere Symbiose: Schwefelbakterien versorgen einen Röhrenwurm mit allen Nährstoffen, ganz ohne Licht. Aktuelle Forschung zum Urvorfahren allen Lebens, LUCA (*Last Universal Common Ancestor*), offenbart überraschend, dass die Energie für das Leben im Leben selbst enthalten ist. Auch ohne Sonnenlicht war der Urstoffwechsel selbst die Energiequelle für das Leben: Chemosynthese statt Fotosynthese. Die Geschichte des Lebens begann am Grunde der Tiefsee.

## Kompetenzprofil:

| Kompetenz               | Anforderungsbereiche                                                                                                                                                                                                   |
|-------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Fachlicher Bezug        | Ökologie, Nahrungsbeziehungen im marinen Nahrungsnetz, Energiedurchfluss, charakteristische marine Arten und Anpassungen an den Lebensraum, Naturschutz, Chemosynthese, LUCA ( <i>Last Universal Common Ancestor</i> ) |
| Methodenkompetenz       | Filmanalyse, Strukturieren mit Tabellen, Lernen mit/an Modellen, kooperatives Lernen, Fachbegriffe im Glossar erklären, Textproduktion, strukturierte Kontroverse                                                      |
| Basiskonzepte           | System, Struktur und Funktion, Entwicklung                                                                                                                                                                             |
| Erkenntnismethoden      | erklären, analysieren, Informationen verschiedenen Quellen entnehmen, Zusammenhänge erklären, vergleichen, beurteilen, ermitteln, zuordnen                                                                             |
| Kommunikationskompetenz | Erklären, Argumentieren, Diskutieren, Präsentieren, Umgang mit Fachbegriffen, Wechsel Alltagssprache/ Fachsprache                                                                                                      |
| Bewertungskompetenz     | Stellung beziehen, Handlungsoptionen erstellen, beurteilen und bewerten                                                                                                                                                |

## Didaktisch-methodische Hinweise

Die Tiefsee bedeckt zwei Drittel der Erdoberfläche und stellt damit den größten Lebensraum dar, was sie als Forschungsfeld besonders interessant macht. Trotzdem ist sie bis heute nur wenig erforscht. Dies spiegelt sich im Wissen bei Lehrenden und Lernenden und in der stiefmütterlichen Behandlung in Schulbüchern wider. Heute gewähren innovative Techniken einen immer besseren Einblick in die Tiefsee. Die für Menschen lebensfeindlichen Bedingungen der Tiefsee haben im letzten Jahrhundert die Exploration erschwert, doch durch ferngesteuerte oder autonome Tauchroboter lässt sich die Tiefsee immer besser erkunden. Moderne Computerprogramme machen Simulationen möglich, die zu gesicherten Erkenntnissen in ehemals unzugänglichen Forschungsbereichen führen. Diese Form der interdisziplinären Forschung, die Ingenieurwissen mit naturwissenschaftlichem Sachwissen verbindet, ist heute von besonderer Bedeutung. Das Interesse der Weltwirtschaft an der Tiefsee steigt stetig, da auf deren Grund große Rohstoffmengen lagern, deren Abbau zukünftig sehr lukrativ werden könnte. Doch aus ökologischer Sicht ist dieser Tiefseebergbau sehr umstritten, stört oder gar zerstört er doch empfindliche Ökosysteme, deren Bedeutung für das globale System noch nicht erfasst ist. Die weltweit wachsende Nachfrage nach Ressourcen, auch für High-Tech-Geräte, fordert die Neuerschließung von Rohstoffquellen geradezu heraus. Das Dilemma zwischen wirtschaftlicher Notwendigkeit sowie Biotop- und Naturschutz ist nicht leicht lösbar und erfordert Kompromissbereitschaft und kontrollierbare internationale Abkommen.

Mit dieser Einheit werden die Lernenden in die komplexe Thematik der Tiefseeforschung aus biologischer Warte eingeführt, ohne dass notwendige technische Details und ein Rückgriff auf physikalisches und chemisches Grundlagenwissen ausgespart bleiben. Mit dieser ganzheitlichen Sicht auf den Lebensraum Tiefsee gewinnt das Thema ein hohes Maß an Bildungsrelevanz. Letztlich auch dadurch, dass unser aller Anfang wohl in der Tiefsee zu suchen ist, und damit die Geschichte des Lebens und unser naturwissenschaftliches Weltbild wieder einmal umgeschrieben beziehungsweise erweitert werden muss.

### Aufbau der Reihe

Wie die gesamte Einheit, beleuchtet auch **M1** die wissenschaftliche Erschließung des extremen Lebensraumes Tiefsee ganzheitlich. Der Blick wird vom Weltall aus auf den blauen Planeten Erde als ein einzigartiger Wasserplanet gelenkt. Von dort kommend, wird der gewaltige Wasserkörper der Erde nach seiner geografischen Lage durch die Benennung der fünf größten Ozeane strukturiert. Von diesem Überblick ausgehend, wendet sich **M1** den Tiefenzonen der Ozeane zu. Es wird den Lernenden deutlich gemacht, dass Menschen der Zugang zur Tiefsee nur mithilfe hochspezialisierter Technik möglich ist. Tauchboote müssen in der Tiefsee besonderen Herausforderungen trotzen. Für ein

## Der blaue Planet, Ozeane und die Tiefsee

M1

### A: Ozeane der Erde

Die Erdoberfläche ist zu zwei Dritteln mit Wasser bedeckt. Vom Weltall betrachtet erscheint sie blau und die Erde wird der „Blaue Planet“ genannt. Es gibt fünf Ozeane, die deutlich größer und tiefer sind als die Meere: Der Pazifische Ozean oder Pazifik ist der größte von ihnen und wird von China, Japan und Australien begrenzt, auf der östlichen Seite stößt er an Nord- und Südamerika. Der zweitgrößte Ozean ist der Atlantische Ozean oder Atlantik. Er reicht von der Ostküste Amerikas bis nach Europa und Afrika, von Grönland bis Kap Hoorn. Der Indische Ozean liegt zum größten Teil auf der Südhalbkugel. Er

wird begrenzt von Afrika, Indien und Australien. Der Arktische Ozean befindet sich am Nordpol, der Antarktische Ozean am Südpol. Die beiden Meere, die an Deutschland grenzen, sind die Nordsee und die Ostsee, wobei die Nordsee ein Teil des Atlantiks ist.



Wikimedia Commons/Alexrk2/CC BY-SA 3.0

Die Ozeane beherbergen verschiedene Ökosysteme in unterschiedlichen Lebensräumen. Der größte Lebensraum ist die Tiefsee. Erfahre mehr darüber in dem Youtube-Video „Was verbirgt sich am tiefsten Punkt des Ozeans?“ (von Dinge Erklärt) anschauen: <https://raabe.click/Video-Tiefsee>



### B: Tauchgang zum tiefsten Punkt der Erde

Don Walsh und Jacques Piccard sahen 1960 als erste Menschen den Grund des Pazifiks mit seiner tiefsten Stelle (11.034 m), dem Marianengraben, mit eigenen Augen. In ihrem 18 m langen und 3,5 m breiten Tauchboot *Trieste* saßen die Piloten in einer nur 2 m großen, unter einem großen Tank hängenden Druckkörperkugel. In die Kugel gelangten sie durch einen kleinen Einstiegstunnel. Die Wände und Fenster der Kugel waren besonders dick, um nicht durch den hohen, beim Abtauchen erzeugten Druck der Wassersäule zu zerbrechen. Der größte Teil des Tauchboots war ein Tank mit Benzin, denn die *Trieste* funktionierte wie ein Heißluftballon. Durch ein Behältnis, das mit einem Gas oder einer Flüssigkeit geringerer Dichte als die Umgebung befüllt ist, wird ein Auftrieb erzeugt.