

Sehr geehrte Kolleginnen und Kollegen,

im Rahmen meiner Masterarbeit an der Technischen Universität Kaiserslautern habe ich den Seewoog in Ramstein-Miesenbach als außerschulischen Lernort aufbereiten dürfen. An dieser Stelle möchte ich mich vorerst bei Frau Esther Sternheim recht herzlich bedanken, die mich in der Umsetzung des Projektes stets sehr motiviert und unterstützt hat. Weiterhin gilt mein besonderer Dank Herrn Dr. Christoph Bernd, der stets für Fragen rund um den Seewoog offen war und Herrn Prof. Dr. Thorsten Stoeck, der mir die Konzeption der Masterarbeit am Lehrstuhl Ökologie an der Technischen Universität Kaiserslautern überhaupt erst ermöglicht hat.

Ziel der Arbeit war, einen inklusionsförderlichen Biologieunterricht für eine Mittelstufe zu konzipieren. Dieser enthält auch ergänzende Aufgaben für die Umsetzung in einer Oberstufe. Einzelne Aufgabenbereiche können zudem für die Orientierungsstufe abgewandelt werden, sodass der Unterrichtsvorschlag in sämtlichen Klassenstufen erarbeitet werden kann. Die Idee zum konzipierten Unterricht möchte ich Ihnen im Folgenden näher erläutern sowie einen möglichen Unterrichtsvorschlag darlegen.

Ich wünsche Ihnen sowie den Schülerinnen und Schülern viel Erfolg und vor allem Spaß bei der Exkursion am Seewoog in Ramstein-Miesenbach.

Elina Justus, Mai 2020

Informationen und Erläuterungen zur konzipierten Unterrichtseinheit zum außerschulischen Lernort Seewoog

Da sich Deutschland im Jahr 2009 durch die Ratifizierung der Behindertenrechtskonvention der Vereinten Nationen dazu verpflichtet hat, die Gleichberechtigung und Grundfreiheit aller Menschen unabhängig ihrer Heterogenitätsmerkmale auf allen institutionellen und innerstaatlichen Ebenen zu gewährleisten, wird es umso notwendiger, sich mit der praktischen Umsetzung eines inklusiven Unterrichts zu befassen. Neben der Barrierefreiheit sollen zahlreiche normative Forderungen erfüllt werden, indem ein individualisierter, differenzierter, methodenvielfältiger, kooperativer und gemeinsamer Unterricht ermöglicht wird (vgl. Bertelsmann Stiftung, 2016; Feuser, 2011; Lelgemann, 2014; Reich, 2005, 2014; Reich et al. 2005; Textor, 2018; Wocken, 2014).

Insbesondere im Fach Biologie eröffnet sich in bereits vorhandenen theoretischen Ansätzen der Fachdidaktik ein hohes Potenzial hinsichtlich der Umsetzung eines inklusiven Unterrichts, der handlungs-, problem-, kompetenz- und schülerorientiert umgesetzt werden soll. Vor allem das forschende Lernen im offenen Unterricht erweist sich für einen inklusiven Unterricht als geeignet, um die Interessen und Fähigkeiten aller Lernenden fördern zu können (vgl. Arnold, Kremer & Mayer, 2016; Koliander, Puddu, Spitzer & Purgaj, 2019). Eine Umsetzung an einem außerschulischen Lernort, der nicht nur zeitliche und räumliche Grenzen überwinden lässt, sondern auch lernschwächere Schülerinnen und Schüler aufgrund seiner Möglichkeiten zunehmend fördert, eignet sich für die Umsetzung besonders (vgl. Killermann, Hierung & Starosta, 2018).

Da von einem weiten Inklusionsbegriff ausgegangen wird, ist es nicht nur notwendig, sämtliche Heterogenitätsdimensionen zu beachten und die Unterrichtsplanung dahingehend so offen zu gestalten, dass sie je nach vorherrschenden Bedingungen in einer Lerngruppe ergänzt werden kann. Ebenso werden entsprechend der weiten Inklusionsauffassung nicht nur SuS mit einem spezifischen Förderbedarf in den Blick genommen und ausschließlich ihnen eine Förderung ermöglicht. Stattdessen werden alle SuS einer Lerngruppe als Individuen angesehen, die auf ihre eigene spezifische Weise lernen, wonach alle SuS unabhängig von einer Diagnose einer Förderung oder Forderung bedürfen. Dementsprechend bleibt der Förderaspekt nicht nur auf SuS mit einem expliziten Förderbedarf beschränkt, sondern soll alle Lernenden einer Lerngruppe beachten. Aufgrund dessen war es Ziel dieser Arbeit, einen Unterricht zum



außerschulischen Lernort Seewoog insofern umzusetzen, dass eine Lernform sowie verschiedene Methoden eingesetzt werden, die sich im Biologieunterricht insbesondere für inklusive Lerngruppen eignen.

Am außerschulischen Lernort Seewoog wird anhand des forschenden Lernens der Kompetenzbereich *Erkenntnisgewinnung* gefördert, der vor allem einen problem-, handlungs-, schüler- sowie kompetenzorientierten Unterricht ermöglicht und daher für inklusive Lerngruppen geeignet ist. Damit ein forschendes Lernen an einem außerschulischen Lernort möglich wird, war es obligatorisch, diesen inhaltlich und methodisch aufzubereiten und hinsichtlich des Inklusionsaspektes geeignete Differenzierungsmaßnahmen sowie Scaffolds für ein selbstständiges Handeln und Lernen vor Ort bereitzustellen. Darüber hinaus wurden auch normative Forderungen zur Barrierefreiheit sowie sämtliche praktische Umsetzungsmaßnahmen zur Individualisierung und Differenzierung im Unterricht im Sinne eines gemeinsamen Lernens in Form einer arbeitsteiligen und ziendifferenten Gruppenarbeit berücksichtigt. Um einer inklusiven Lerngruppe in der Unterrichtskonzeption auch eine Differenzierung entsprechend des Interesses zu ermöglichen, wurden ebenso verschiedene inhaltliche Zugänge ausgewählt sowie gängige fachliche Arbeitsweisen und Methoden, die am Stillgewässer Seewoog für eine Schulklasse umsetzbar sind, in Voruntersuchungen erprobt. Thematisch befasst sich der Unterricht mit der Kartierung des Seewoogs, der Erfassung der Arten, der Planktonbestimmung per Mikroskopie, der physikalisch-chemischen Gewässeranalyse sowie der Bestimmung der Trophie eines stehenden Gewässers.

Der inklusive Biologieunterricht wurde zudem in Form eines Guided Inquiry konzipiert, sodass Lernende vorgegebene Arbeitsaufträge im Zuge eines selbstständigen Lernprozesses in einer optimal vorbereiteten Lernumgebung erarbeiten. Hierzu wurden vielfältige methodische Aufgabenstellungen gewählt, die in einer Kleingruppe (ca. 3 – 4 Personen) gemeinsam von allen Lernenden bewältigt werden können. Zudem wurden differenzierte und selbstdifferenzierende Aufgabenformate im Think-Pair-Share-Verfahren gewählt, Informationstexte in einfacher Sprache mit ergänzenden Worterklärungen konzipiert, verschiedene methodische Zugänge zur Bestimmung unterschiedlicher Arten bereitgestellt und für ausgewählte Gruppenarbeiten Methoden wie das Keschern oder das Planktonfischen mittels eines Planktonnetzes per Video zur Unterstützung visualisiert. Darüber hinaus wurden alle Arbeitsblätter, Informationstexte und zusätzliche Materialien digital für den Einsatz am Smartphone oder Tablet zur Verfügung



gestellt, sodass im inklusiven Kontext weiterführende Hilfsmittel für unterschiedliche Lernbedürfnisse und körperliche Einschränkungen möglich werden, wie beispielsweise eine Vergrößerung der Texte oder eine Vertonung.

An dieser Stelle soll allerdings verdeutlicht werden, dass es sich hierbei um einen inklusiven Biologieunterricht für eine Mittelstufe der Regelschule handelt, sodass lediglich solche Heterogenitätsaspekte mitberücksichtigt werden können, die in der entsprechenden Schulform – beispielsweise der Realschule, Integrierten Gesamtschule oder dem Gymnasium in Rheinland-Pfalz – vertreten sind. Eine Limitation, die sich somit für den inklusiven Unterricht an dieser Stelle erweist, besteht darin, dass der Unterricht aufgrund seiner methodisch-didaktischen Konzeption aus Sicht eines Regelschullehrers bzw. einer Regelschullehrerin nicht die Planung für alle Heterogenitätsdimensionen beachten kann, sondern lediglich eine Art methodisch-didaktisches Grundgerüst bietet, das für jede inklusive Lerngruppe neu zu überdenken und je nach Bedarf auch zu erweitern ist. Eine Mitberücksichtigung aller Heterogenitätsdimensionen mit spezifischer Differenzierung kann dementsprechend für eine Unterrichtskonzeption nicht bewältigt werden und muss für jede Lerngruppe methodisch sowie didaktisch angepasst und erweitert werden. Zudem ist zu betonen, dass der inklusive Unterricht sich auf eine fachliche, inklusive Förderung fokussiert und dementsprechend geeignete didaktische und methodische Umsetzungen angestrebt wurden. Ein inklusiver Unterricht zeichnet sich allerdings immer auch durch Aspekte wie Teamteaching, intensive Elternarbeit und individuelle Anpassungen sowie Unterstützungsformate aus, beispielsweise in Zusammenarbeit mit pädagogischen Fachkräften. In der folgenden Abbildung werden festgelegte, allgemeine Umsetzungsmaßnahmen für einen inklusiven Biologieunterricht für den außerschulischen Lernort Seewoog visualisiert, wobei insbesondere die Umsetzungen der Individualisierung und Differenzierung detaillierter dargestellt werden:

Ramstein-Miesenbach:
Projekt Seewoog – ein stehendes Gewässer unter die Lupe genommen

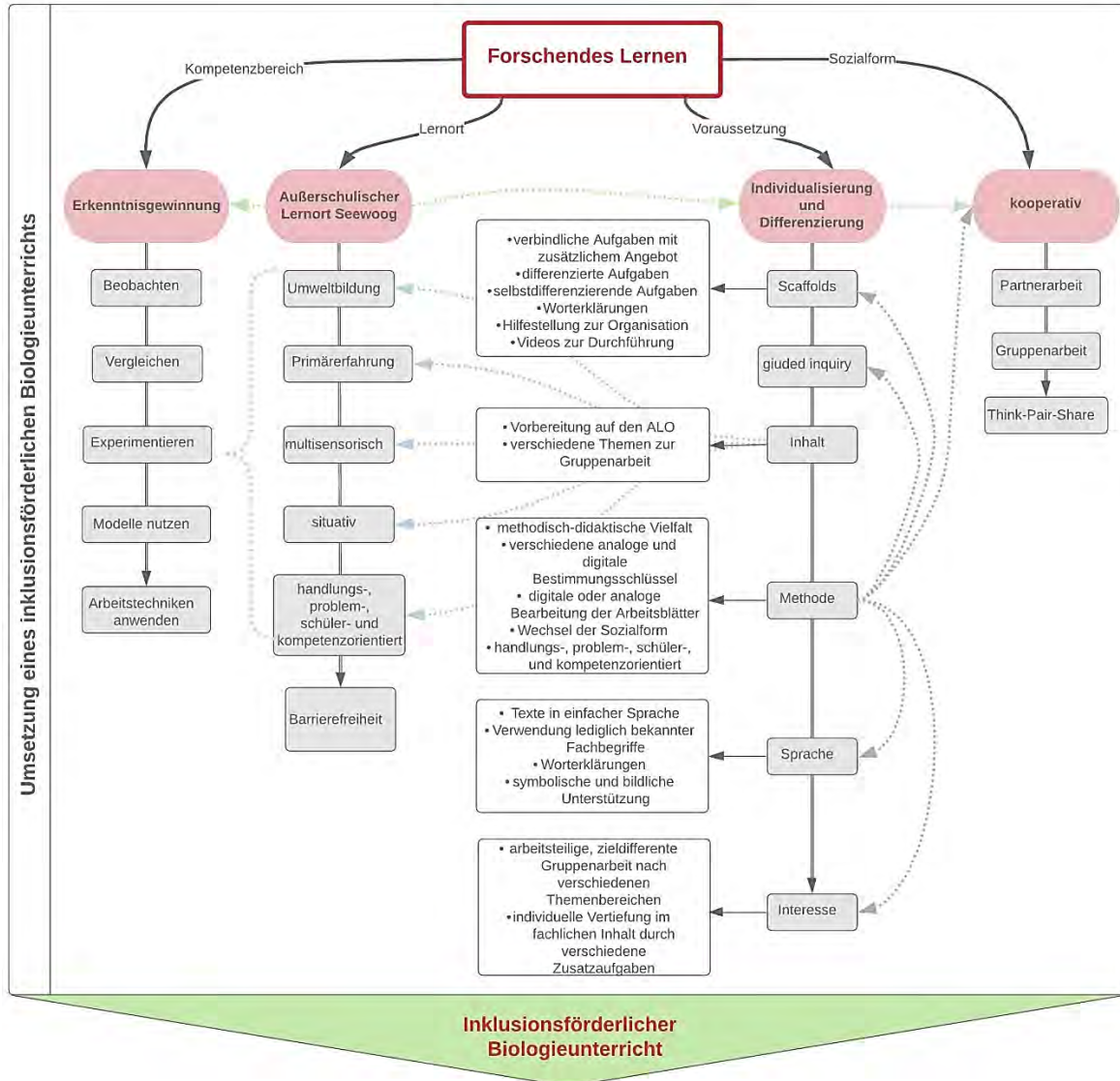


Abbildung 1: Methodisch-didaktische Umsetzungen des inklusiven Biologieunterrichts am außerschulischen Lernort Seewoog durch die Lernform des forschenden Lernens (eigene Darstellung)

Unterrichtsvorschlag

Großlernziel

Die Schülerinnen und Schüler beschreiben die biologischen und physikalisch-chemischen Parameter eines naturnahen und eines für den Tourismus zugänglichen Parkteiches aus einem Naherholungsgebiet und diskutieren die Unterschiede.

Feinlernziele

Die Schülerinnen und Schüler...

- definieren relevante Begriffe zum Ökosystem (Ökosystem, abiotische Faktoren, biotische Faktoren, Biozönose, Biotop).
- erläutern, wodurch sich ein intaktes und naturnahes Ökosystem auszeichnet.
- erläutern die Relevanz von Renaturierungsmaßnahmen.
- formulieren eine Problemfrage und stellen Hypothesen dazu auf.
- nennen Aspekte, die in einem Ökosystem analysiert werden können.
- bestimmen und kartieren die Pflanzengesellschaft des Seewoogs anhand geeigneter Bestimmungsliteratur.
- führen die Messung der physikalisch-chemischen Parameter gemäß einer Anleitung durch.
- beurteilen den Seewoog-Bereich anhand der gemessenen Parameter mittels der Richt- und Grenzwerte der EU-Wasserrahmenrichtlinien und EU-Fischgewässerrichtlinie.
- diskutieren die erfassten Parameter in Hinblick auf die Stoffkreisläufe im Wasser.
- führen die Methoden der Sichtbeobachtung und des Kescherns zur Bestimmung der unterschiedlichen makroskopischen Arten durch.
- erstellen mittels der am Seewoog vorhandenen Arten ein Nahrungsnetz und ordnen die Arten den korrekten Trophieebenen zu.
- untersuchen die mikroskopische Planktonorganismen des großen oder kleinen Seewoog-Bereiches, indem sie Plankton mit dem Planktonnetz sammeln, mikroskopieren und bestimmen.
- ordnen die Planktonorganismen ihrer jeweiligen Klasse zu.

- präsentieren ihre Ergebnisse und nennen mögliche Schwierigkeiten bei ihrer Untersuchung.
- erläutern die Relevanz der physikalisch-chemischen Parameter sowie der Erfassung der Plankton- und Artengemeinschaft für den Artenschutz.
- erstellen ein Regieskript zur Konzeption eines Videos, Plakates, einer Präsentation oder eines Radiobeitrags zum Thema „Artenschutz durch Biotopschutz – gemeinsam für die Umwelt“.

Kompetenzen

Der Kompetenzschwerpunkt dieser Lerneinheit für den außerschulischen Lernort Seewoog in Ramstein-Miesenbach liegt aufgrund der hypothetisch-deduktiven Vorgehensweise im Sinne des forschenden Lernens und der Untersuchung eines Ökosystems mit fachspezifischen Arbeitsweisen auf der Erkenntnisgewinnung. Die Schülerinnen und Schüler mikroskopieren zum einen Plankton und stellen Zeichnungen dar (E1; Beschlüsse der Kulturministerkonferenz, 2004). Sie „ermitteln mithilfe geeigneter Bestimmungsliteratur im Ökosystem häufig vorkommende Arten“ (E2; ebd.) und „führen Untersuchungen mit geeigneten qualifizierenden oder quantifizierenden Verfahren durch“ (E 5; ebd.), indem sie eine physikalisch-chemische Gewässeranalyse durchführen. Weiterhin „wenden [sie] Schritte aus dem experimentellen Weg der Erkenntnisgewinnung zur Erklärung an“ (E 7; ebd.), indem sie die Problemfrage „Inwiefern unterscheidet sich der naturierte, kleine Seewoog-Bereich vom großen Seewoog-Bereich?“ sowie Hypothesen formulieren, dahingehend Untersuchungen am außerschulischen Lernort durchführen und auswerten und die Problemfrage anhand der gestellten Hypothesen beantworten. Zudem „analysieren [sie] Wechselwirkungen mit Hilfe von Modellen“ (E 10, ebd.), indem sie erläutern, welche Auswirkungen Neobiota auf das Nahrungsnetz im Seewoog haben und welche Auswirkung die Entnahme des gesamten Fischbestandes im kleinen Seewoog auf das Nahrungsnetz hat.

Im Rahmen des außerschulischen Lernortes werden folgende weitere Kompetenzen gefördert, welche in folgender Tabelle dargestellt werden:

Tabelle 1: Regelstandards der entsprechenden Kompetenzbereiche, welche in der Lerneinheit gefördert werden (Sekretariat der Ständigen Konferenz der Kultusminister der Länder in der Bundesrepublik Deutschland, 2005)

Standards für den Kompetenzbereich Fachwissen:
<p>Die Schülerinnen und Schüler...</p> <ul style="list-style-type: none"> • F 1.3: erklären Ökosystem und Biosphäre als System, • F 1.4: beschreiben und erklären Wechselwirkungen im Organismus, zwischen Organismen sowie zwischen Organismen und unbelebter Materie, • F 1.6: stellen einen Stoffkreislauf sowie den Energiefluss in einem Ökosystem dar, • F 1.8: kennen und verstehen die grundlegenden Kriterien von nachhaltiger Entwicklung, • F 3.4: beschreiben ein Ökosystem in zeitlicher Veränderung, • F 3.8: kennen und erörtern Eingriffe des Menschen in die Natur und Kriterien für solche Entscheidungen.
Standards für den Kompetenzbereich Erkenntnisgewinnung:
<p>Dieser Kompetenzbereich bildet bei der vorliegenden Unterrichtseinheit einen Schwerpunkt und wurde daher weiter oben ausführlich dargestellt.</p>
Standards für den Kompetenzbereich Kommunikation
<p>Die Schülerinnen und Schüler...</p> <ul style="list-style-type: none"> • K 1: kommunizieren und argumentieren in verschiedenen Sozialformen, • K 4: werten Informationen zu biologischen Fragestellungen aus verschiedenen Quellen zielgerichtet aus und verarbeiten diese auch mit Hilfe verschiedener Techniken und Methoden adressaten- und situationsgerecht, • K 6: stellen Ergebnisse und Methoden biologischer Untersuchung dar und argumentieren damit.
Standards für den Kompetenzbereich Bewertung
<p>Die Schülerinnen und Schüler...</p> <ul style="list-style-type: none"> • B 5: beschreiben und beurteilen die Auswirkungen menschlicher Eingriffe in einem Ökosystem, • B 6: bewerten die Beeinflussung globaler Kreisläufe und Stoffströme unter dem Aspekt der nachhaltigen Entwicklung, • B 7: erörtern Handlungsoptionen einer umwelt- und naturverträglichen Teilhabe im Sinne der Nachhaltigkeit.

Einordnung in den Lehrplan

Die Lehrpläne für die naturwissenschaftlichen Fächer für die weiterführenden Schulen in Rheinland-Pfalz (MBWWK, 2014) für die Klassenstufe 7 bis 9/10 sehen für den Biologieunterricht der Mittelstufe das Themenbereich 5 *Ökosysteme im Wandel* vor. Dabei soll unter anderem „das Engagement für nachhaltiges Handeln“ gefördert werden. Lernende sollen ebenfalls dazu angeregt werden, global und lokal zu handeln, wofür sich ein Projektunterricht anbietet (ebd., S. 32). Anhand der Kenntnisse über die Wechselwirkungen sollen Lernende die Folgen für das menschliche Handeln abschätzen, Zukunftsszenarien hinsichtlich einer nachhaltigen Nutzung modellieren und Biodiversität als Förderung der Stabilität von Ökosystemen als „zentrales Anliegen von Naturschutz“ verstehen (ebd.). Im Rahmen der *Erschließung des Themenfeldes durch Kontextorientierung* wird der Kontext *Umwelt und Verantwortung* vorgeschlagen, in welchem unter anderem ein schulnahes Ökosystem wie beispielsweise der Wald, See oder Stadtpark untersucht werden soll. Die folgend dargestellte Lerneinheit zum außerschulischen Lernort Seewoog gliedert sich in diesen Bereich des Lehrplans ein, da eine Untersuchung von biologischen und physikalisch-chemischen Parametern am Seewoog erfolgt, wodurch sie selbst lokal in Form eines Projektunterrichts im Rahmen eines Naturierungsprojektes handeln, indem sie unter anderem die Artenerfassung vor Ort unterstützen und die Wasserqualität ermitteln. In Rahmen dessen vergleichen sie auch zwei Gewässerbereiche, welche in einem Naturierungsprojekt für den Erhalt und die Förderung der Biodiversität voneinander getrennt wurden. Dadurch wird es ihnen möglich, die Relevanz des menschlichen Handelns für den Erhalt der Artenvielfalt kennenzulernen, lernen jedoch ebenso anthropogene Belastungen wie das Aussetzen von gebietsfremden Arten und das Stören von Biotopen kennen.

Die Lerneinheit bezieht sich auf das Themenfeld 1 *Von den Sinnen zum Messen*, da der darin erlernte Umgang mit einfachen Messgeräten im folgend geplanten Unterricht erweitert wird. Ebenso besteht ein Bezug zu Themenfeld 4 *Pflanzen – Tiere – Lebensräume* im *Rahmenlehrplan Naturwissenschaften für die weiterführenden Schulen in Rheinland-Pfalz* (MBWJK, 2010), da die Lernenden im Bereich der *Erkenntnisgewinnung* weitere Lebensräume erkunden und die Kompetenz, Lebewesen mithilfe von Bestimmungsschlüsseln kriteriengeleitet zu bestimmen, vertiefen. Im Kompetenzbereich *Kommunikation* des Themenfeldes 4 wurden bereits Ergebnisse arbeitsteiliger Gruppenarbeiten zu Beziehungsgefügen im Ökosystem oder

Tierbeschreibungen adressatengerecht vorgestellt und beispielsweise „Nahrungsbeziehungen zwischen Lebewesen in Lebensräumen als Pfeildiagramme dar[gestellt]“ (ebd., S. 30), was wiederkehrend relevant sein wird. Hinsichtlich des *Fachwissens* wird ein weiterer Lebensraum als natürliche Umgebungen für Pflanzen und Tiere kennengelernt sowie die Artenvielfalt vertiefend entdeckt. Begriffe wie Ökosystem, Nahrungskette und -netz, Räuber-Beute-Beziehung und Artenvielfalt, Umwelt- und Artenschutz werden vertiefend behandelt. Hinsichtlich der *Bewertung* wird die Notwendigkeit des Schutzes von bedrohten Arten ebenfalls beurteilt sowie der Erhalt und die Gestaltung naturnaher Lebensräume bezüglich der nachhaltigen Entwicklung diskutiert (vgl. ebd.). Die genannten Kompetenzen werden im folgend geplanten Unterricht im Sinne des kumulativen Lernen somit vertiefend angebahnt.

Weiterhin besteht ein Bezug zum Themenfeld 1 *Vielfalt* des Biologie-Lehrplans der *Lehrpläne für die naturwissenschaftlichen Fächer für die weiterführenden Schulen in Rheinland-Pfalz* (MBWWK, 2014). Die Lernenden erweitern ihre Artenkenntnis, lernen Taxonomieebenen sowie die anatomische und physiologische Einordnung ins System der Lebewesen kennen und sind in der Lage Arten fachgerecht zu beschreiben, zu bestimmen und präsentieren (vgl. ebd.). Im Themenfeld 4 *Pflanze, Pflanzenorgane, Pflanzenzellen – Licht ermöglicht Stoffaufbau* haben die Lernenden bereits Pflanzen als Fotosynthese-betreibende Organismen kennengelernt, wissen, dass Sonnenlicht die primäre Energiequelle ist und verstehen die Bedeutung der pflanzlichen Stoffproduktion für die Umwelt. Ebenfalls kennen sie zentrale Vorgänge der Fotosynthese, und wissen, dass aus energiearmen, anorganischen Stoffen energiereiche, organische und komplexere Stoffe aufgebaut werden (vgl. ebd.). Dieses Wissen ist Voraussetzung für den folgend geplanten Unterricht. Hierbei wird erneut relevant, dass die Fotosyntheseaktivität von Algen und Pflanzen zum Aufbau der Biomasse relevant ist und Grundlage für die Nahrungskette im Gewässer für alle weiteren Organismen ist.

Verlaufsplan zum außerschulischen Lernort

Zeit	Phase	Inhalt	Sozial- form	Me- dium	Anmer- kungen
10 min.	Einstieg	<ul style="list-style-type: none"> - LP: „Wir befinden uns heute am Seewoog in Ramstein-Miesenbach. Bevor wir beginnen, ist es vorab wichtig, noch einmal die wichtigsten Begriffe zu wiederholen.“ - Quiz-Spiel zur Wiederholung wichtiger Begriffe: Ökosystem, abiotische Faktoren, Artenvielfalt, Biodiversität 	PL	M0 (Spiel- karten)	Ort: Ter- rasse
7 min.	Hinfüh- rung	<ul style="list-style-type: none"> - LP: „Nennt die Kennzeichen eines stabilen Ökosystems.“ Mögliche Antworten: <ul style="list-style-type: none"> ○ Biotische und abiotische Faktoren ○ Ökologische Nischen ○ Artenvielfalt - LP: „In der letzten Unterrichtsstunde wurde euch das Projekt vorgestellt. Dabei geht es auch um die Naturierung des östlichen Seewoog-Bereiches, wofür unterschiedliche Maßnahmen getroffen wurden. Nennt die Ziele, die eine solche Maßnahme verfolgt.“ Mögliche Antworten <ul style="list-style-type: none"> ○ Herstellen eines naturnahen Lebensraumes, um Artenvielfalt sicherzustellen ○ Stabilität von einem Ökosystemen hängt von der Stabilität ihrer Artengemeinschaft ab, da nur so der Kreislauf des Ökosystems ungehindert gewährleistet werden kann. ○ Artenvielfalt, nicht nur Artenzahl ist wichtig - LP: „Das Projekt soll dafür sorgen, dass die gute natürliche Entwicklung des östlichen Seewoogs fortgesetzt wird und sich möglichst viele der typischen Tier- und Pflanzenarten dort auf Dauer ansiedeln können. Dadurch wird auch die Stabilität des Ökosystems gewährleistet.“ 	PL	Plakat	
5 min.	Problem- frage	<ul style="list-style-type: none"> - LP: „Hier seht ihr beide Seewoog-Bereiche. Links befindet sich der große Seewoog-Bereich, rechts der kleine, naturierte Seewoog-Bereich., der extra zu diesem Zweck durch eine Mauer vom großen Seewoog-Bereich abgetrennt wurde. Formuliert eine Forschungsfrage, die wir hinsichtlich des Seewoogs untersuchen können. SuS: „Inwiefern unterscheidet sich der naturierte, kleine Seewoog-Bereich vom großen Seewoog-Bereich?“ - LP: „Stellt Vermutungen zur Problemfrage auf.“ Hypothesen/ Vermutungen der SuS: <ul style="list-style-type: none"> ○ Die Wasserqualität des kleinen Seewoog-Bereiches ist höher. ○ Die Artenvielfalt im kleinen Seewoog-Bereich ist höher. ○ Die Wasserqualität und die Artenvielfalt ist im großen Seewoog besser, weil im kleinen Seewoog Bauarbeiten stattgefunden haben. 	PL	Plakat	Ort: Brücke zwi- schen bei- den Berei- chen

*Ramstein-Miesenbach:
Projekt Seewoog – ein stehendes Gewässer unter die Lupe genommen*



		<ul style="list-style-type: none"> - LP: „Hierfür nehmen wir heute die Rolle eines Freilandökologen ein und leisten dadurch einen Beitrag zur Erhaltung dieses Ökosystems. Um die Forschungsfrage beantworten zu können, werdet ihr heute eine chemisch-physikalische Wasseranalyse durchführen und herausfinden, welche Tiere und Pflanzen sich bereits hier angesiedelt haben und verschiedene Arten bestimmen. Diese Untersuchungen werden wir an den Ökologen, der die Maßnahmen durchgeführt hat und betreut, weitergeben. Das hilft ihm, mögliche Probleme frühzeitig zu erkennen und etwas dagegen zu unternehmen.“ 			Material zeigen
3 min.	Überleitung	<ul style="list-style-type: none"> - LP: „Vorerst ist es wichtig, dass ihr euch einen Überblick über diesen Ort verschafft. Wir laufen zuerst eine gemeinsame Runde um den Seewoog. Während dessen erstellt ihr anhand einer Karte selbstständig einen Lageplan.“ - Verteilen von Klemmbrett mit AB1, M1, M2 	LV	Klemmbrett, AB1, M1, M2	
15-30 min.	Erarbeitung I	<ul style="list-style-type: none"> - Ortsbegehung - Erarbeitung von AB1, M1 und M2 <ul style="list-style-type: none"> o Erstellen eines Übersichtsplans o Beschriften der Zonen des Sees sowie der Pflanzengesellschaft einer Uferregion (Wiederholung) 	PA	Klemmbrett mit AB1, M1, M2	
10 min.	Zwischen-sicherung I/ Orientierung	<ul style="list-style-type: none"> - Besprechung der Ergebnisse - Erläuterung des Tagesablaufes, der Zeitplanung der Treffpunkte und gemeinsame Wiederholung der vereinbarten Verhaltensregeln 	PL	Klemmbrett mit AB1, M1, M2; Zeitplan mit Treffpunkten	Treffpunkte zeigen
15 min.	Kurze Pause/ Spiel	<ul style="list-style-type: none"> - Kurze Frühstückspause - Entspannungsspiel zur Stärkung der Gruppendynamik: Sänftenrennen 	PL	-	
5 min.	Organisation	<ul style="list-style-type: none"> - Gruppeneinteilung für die arbeitsteilige Gruppenarbeit - Austeilen: AB 2-6, Material 	LV	Materialtasche	
90 min.	Erarbeitung II	<ul style="list-style-type: none"> - arbeitsteilige Untersuchung des Seewoogs: <ul style="list-style-type: none"> o Physikalisch-Chemische Parameter bestimmen o Biologische Daten bestimmen: Kartierung des Seewoogs o Biologische Daten bestimmen: Erfassen der Arten durch Keschern o Biologische Datenbestimmung: Planktonmikroskopie 	GA	AB2-5, M3-M19, Materialtasche	Je Gruppe: großer oder kleiner SW
30 min.	Pause	<ul style="list-style-type: none"> - Pause: gemeinsames Mittagessen - LP teilt AB7 aus und erläutert weiteren Vorgang 	PL	AB6	Restaurant, Kiosk
30 min.	Erarbeitung III	<ul style="list-style-type: none"> - Erstellen einer Projektzusammenfassung: Schreiben eines Skriptes (AB5): SuS schreiben ein Regieskript mit den notwendigen Inhalten für die Konzeption 	GA	AB6	Gruppen mit demselben



		eines Videos, Plakates, Präsentation, Radiobeitrags zum Thema „Artenschutz durch Biotopschutz – gemeinsam für die Umwelt“			Thema arbeiten zusammen
15 min.	<i>Sicherung</i>	<ul style="list-style-type: none"> - Besprechen der Regieskripte: Knappe Vorstellung von Inhalten, Handlungsschritten, Einstiegsmöglichkeiten, notwendiges Material und Recherche - Ergänzungen durch das Plenum 	PL	AB6	
30 min.	<i>Erarbeitung IV</i>	<ul style="list-style-type: none"> - Erstellung des Videos, Plakates oder der Präsentation: Sammlung von Material (Bilder, Sprachaufnahmen...) 	GA	Smartphone, Tablet	
5-15 min.	<i>Abschluss</i>	<ul style="list-style-type: none"> - gemeinsames Fazit zur Problemfrage entsprechend der Ergebnisse - Ausblick für den weiteren Unterricht (weitere Erstellung der Videos, Plakate o.ä. und Präsentation im Plenum) 	PL	Plakat	

Begründung und Bedeutung des Unterrichtsgegenstandes

Aus den vorangegangenen Unterrichtsstunden und den anderen Themenfeldern soll den Lernenden bereits die Bedeutung der Artenvielfalt bekannt sein. Sie wissen, was ein stabiles Ökosystem ausmacht, sind in der Lage Nahrungsnetze aufzustellen und Trophieebenen zuzuordnen und haben, je nach Umsetzung der Lerneinheit, einfache Beziehungsgefüge durch die Konstruktion eines Flaschengartens kennengelernt. In ihrem Alltag werden Lernende vor allem aktuell zunehmend mit der Thematik des Klimaschutzes konfrontiert, was insbesondere durch Demonstrationen der globalen, sozialen Organisation *Fridays for Future* sowie ihrer medial zunehmenden Aufmerksamkeit verstärkt wird und dadurch mehr in die Alltagserfahrung der Lernenden rückt. Folgen des Klimawandels haben jedoch auch Folgen wie den Artenrückgang und das Artensterben, wodurch der Artenschutz zu einem zentralen Thema unserer Zeit geworden ist. In der Lerneinheit am außerschulischen Lernort wird den Lernenden durch die Untersuchung des Seewoogs möglich, selbst Teil eines lokalen Naturierungsprojektes für den Biotop- und Artenschutz zu sein und somit einen Beitrag für einen nachhaltigen Umgang mit der Umwelt zu leisten. Im Rahmen der Naturierungsmaßnahmen des Projektes in Ramstein-Miesenbach untersuchen die Lernenden Unterschiede zwischen dem naturierten Seewoog-Bereich und dem touristisch zugänglichen Seewoog-Bereich. Dadurch erweitern sie nicht nur ihr Artenspektrum. Sie diskutieren anhand der Gewässeruntersuchung physikalisch-chemische Parameter hinsichtlich der EU-Wasserrahmenrichtlinie und der EU-Fischgewässerrichtlinie. Dahingehend

befassen sich die Lernenden mit möglichen Richt- und Grenzparametern, reflektieren selbst ermittelte Ergebnisse hinsichtlich des Einhaltens dieser Werte und diskutieren, wodurch abweichende Ergebnisse beeinflusst werden. Hinsichtlich der Bestimmung von Arten leisten die Lernenden einen wichtigen Beitrag zur Artenerfassung am Seewoog und ermöglichen dadurch, Entwicklungen hinsichtlich des naturnahen Biotops festzustellen. Dadurch werden auch ihre Artenkenntnisse erweitert. Weiterhin werden die Lernenden mit relevanten Problemen wie dem Aussetzen von Neobiota konfrontiert, wodurch sie nicht nur negative Folgen dessen verstehen und nachvollziehen, sondern im besten Fall aufgrund der dadurch entstehenden Konsequenzen selbst keine Tiere aussetzen und Aufklärungsarbeit in ihrem Umfeld leisten können. Durch die Lerneinheit wird den Lernenden auch die Rolle des Menschen im Ökosystem zunehmend bewusst, indem sie anthropogene Belastungen ermitteln, menschliche Eingriffe in Form des Naturnahprojektes jedoch auch als positiv hinsichtlich des Biotop- und Artenschutzes erfahren und dadurch selbst ambitioniert einen nachhaltigen Umgang mit und in der Natur pflegen.

Unterrichtsverfahren

Der vorliegende außerschulische Lernort zum Seewoog in Ramstein-Miesenbach wird problemorientiert und handlungsorientiert im Rahmen eines forschenden Lernens im offenen Unterricht bearbeitet. Die Lernenden generieren auf Grundlage ihres Vorwissens aus den vorherigen Unterrichtsstunden eine Problemfrage und stellen unterschiedliche Hypothesen respektive Vermutungen dazu auf. Mittels unterschiedlicher Untersuchungen, Messungen und Bestimmungen sollen die Lernenden die zwei voneinander getrennten Seewoog-Bereiche – den großen, touristisch zugängigen Seewoog-Bereich sowie den kleinen Seewoog-Bereich, ein hochwertiges und naturnah eingeschätztes Biotop – miteinander vergleichen. Auf Grundlage des Vergleiches sollen die Lernenden in der Lage sein, die Hypothesen zu verifizieren oder falsifizieren und die aufgestellte Problemfrage zu beantworten.

Literaturquellen

- Arnold, J., Kremer, K. & Mayer, J. (2016). Scaffolding beim Forschenden Lernen. Eine empirische Untersuchung zur Wirkung von Lernunterstützungen. *Zeitschrift für Didaktik der Naturwissenschaften*, 23(1), 21–37. doi:10.1007/s40573-016-0053-0
- Bertelsmann Stiftung. (2016). *Sieben Merkmale guter inklusiver Schule*. Abgerufen am 12. Februar 2020 von https://www.jakobmuthpreis.de/uploads/tx_itao_download/Inhalt_Sieben_Merkmale_final.pdf
- Feuser, G. (2011). Entwicklungslogische Didaktik. In A. Kaiser, D. Schmetz, P. Wachtel & B. Werner (Hrsg.), *Didaktik und Unterricht. Behinderung, Bildung, Partizipation. Enzyklopädisches Handbuch der Behindertenpädagogik* (Bd. 4, S. 86-100). Stuttgart: Kohlhammer.
- Killermann, W., Hiering, P. & Bernhard S. (2018). *Biologieunterricht heute: Eine moderne Fachdidaktik*. Donauwörth: Auer.
- Koliander, B., Puddu, S., Spitzer, P. & Purgaj, J. (2019). Entwicklung einer inklusiven, digitalen Lernumgebung für Forschendes Lernen. *R&E-Source*, 14, 1-8.
- Lelgemann, R. (2014). Strukturen und Beteiligungsformen für eine inklusive Schulentwicklung. In S. Kroworsch (Hrsg.), *Inklusion im deutschen Schulsystem. Barrieren und Lösungswege. Aus der Reihe Sozialhilfe und Sozialpolitik (S11)* (S. 117-128). Berlin: Lambertus.
- Ministerium für Bildung, Wissenschaft, Jugend und Kultur (Hrsg.). (2010). *Rahmenlehrplan Naturwissenschaften für die weiterführenden Schulen in Rheinland-Pfalz. Klassenstufen 5 und 6*. Mainz.
- Ministerium für Bildung, Wissenschaft, Weiterbildung und Kultur (Hrsg.). (2014). *Lehrpläne für die naturwissenschaftlichen Fächer für die weiterführenden Schulen in Rheinland-Pfalz. Biologie, Chemie, Physik. Klassenstufen 7 bis 9/10*. Mainz.

- Reich, K. (2005). Konstruktivistische Didaktik auf dem Weg, die Didaktik neu zu erfinden. In R. Voß (Hrsg.), *LernLust und EigenSinn. Systemisch-konstruktivistische Lernwelten* (S. 179-190). Heidelberg: Carl Auer.
- Reich, K. (Hrsg.). (2014). *Inklusive Didaktik. Bausteine für eine inklusive Schule*. Weinheim und Basel: Beltz.
- Reich, K., Flagmeyer, I. Wolf, G. & Reuke, R. (2005). Konstruktivistische Didaktik. Beispiele für eine veränderte Unterrichtspraxis. *Schulmagazin 5 bis 10*, 3, 5-12.
- Sekretariat der Ständigen Konferenz der Kultusminister der Länder in der Bundesrepublik Deutschland. (2005). *Bildungsstandards der Kultusministerkonferenz. Erläuterungen zur Konzeption und Entwicklung*. München, Neuwied: Luchterhand.
- Textor, A. (2018). *Einführung in die Inklusionspädagogik*. Bad Heilbrunn: Julius Klinkhardt.
- Wocken, H. (2014). *Im Haus der inklusiven Schule. Grundrisse – Räume – Fenster*. Hamburg: Feldhaus.