Um den Fokus stärker auf biologische Inhalte zu lenken, wurde die Unterrichtsstunde verändert. Die überarbeitete Unterrichtsstunde wurde durch das Basiskonzept der „Information und Kommunikation“ erweitert. Um das Basiskonzept deutlich herauszuarbeiten, wurde die praktischen Versuche etwas verändert. Entsprechend der Leitfragen des Basiskonzeptes wird besonderer Wert auf die Erarbeitung des Sender-Empfänger-Modells und die Generalisierung der Sinneswahrnehmung gelegt. Damit haben wir uns bewusst gegen das hier ebenfalls passende Basiskonzept „Struktur und Funktion“ entschieden, um das Potential des abstrakteren Basiskonzeptes „Information und Kommunikation“ aufzuzeigen.

Bezogen auf die digitale Gestaltung der Unterrichtsstunde ist vor allem der Einbezug eines digitalen Forscherheftes hervorzuheben, das insbesondere für heterogene Lerngruppen geeignet ist, verschiedene Repräsentationen der Information bereitzustellen und gestufte Hilfen anzubieten. Ein digitales Forscherheft bietet zudem verschiedene Optionen zur Verarbeitung und Darstellung der Lernergebnisse. Die Schülerin/der Schüler kann während der Versuche nicht nur fotografieren bzw. videografieren, sondern die Beobachtungen als Tondokument und Sprachnachrichten hinterlegen. Zur Erstellung eines Forscherheftes sind prinzipiell verschiedene Werkzeuge geeignet (z.B. BookCreator, ExplainEverything, OneNote, PPT oder sogar Word). Konkret nutzen wir OneNote, um zudem die Dokumentation der kollaborativen Phasen zu unterstützen. In OneNote können individuelle „Schüler-Forscherhefte“ mit gemeinsam genutzten und gestalteten „Klassenheften“ kombiniert werden.

Die Unterrichtsstunde finden Sie auch auf unserer Biologiedidaktik DigitUS Homepage unter folgendem ⤷<https://www.ed.math.lmu.de/research/digitus/p/materialien/Unterricht-MS>

Material & Medien

Leitfragen

(Spangler, Aufleger, Neuhaus, 2021)













Wer sind im vorliegenden Fall Sender und Empfänger?

Welche Information wird gerade verarbeitet?

In welcher Form wird diese Information weitergegeben? Worin liegt der Code der Nachricht?

Was wird zum Senden der Information benötigt? Was wird zum Empfangen der Information benötigt?

Was kann die De-/Codierung stören? Welche Folgen hat eine solche Störung?

 Lehrkraft: internetfähiges Endgerät (Tablet, Laptop, …), Beamer,

Internetzugang

 Schülerinnen und Schüler: internetfähiges Endgerät (Handy, Tablet, Laptop…), Internetzugang

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Der Rahmen** |  | |
| Inhalt |  | Die Schallentstehung, -ausbreitung und -aufnahme im Sender-Empfänger- Modell |
| Verortung |  | 8. Jahrgangsstufe Mittelschule Bayern |
|  |  | B8 Lernbereich 3.5 Schall und Gehör |
| Voraussetzung |  | Die Schülerinnen und Schüler können Sinnesorgane als „Sensoren zur Umwelt“ beschreiben. |
|  |  | Die Schülerinnen und Schüler können die 5 Sinnesorgane nennen. |
| Ziele |  | LZ1: Die Schülerinnen und Schüler können Kommunikationssituationen im Sender-Empfänger-Modell beschreiben. |
|  |  | LZ2: Die Schülerinnen und Schüler beschreiben anhand von Versuchen die Entstehung, Übertragung und Rezeption von Schall. |
|  |  | LZ3: Die Schülerinnen und Schüler planen Arbeitsabläufe überwiegend angeleitet, protokollieren in angemessener Form und reflektieren ihre Ergebnisse. |
| Basiskonzept |  | Information und Kommunikation |

**Thema**

Die Schallentstehung, -ausbreitung und -aufnahme im Sender-Empfänger-

Modell

Vorwissen

*Die Schülerinnen und Schüler können Sinnesorgane als „Sensoren zur Wahrnehmung“*

*beschreiben.*

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Hinführung |  | Lernstatus bewusst machen: | Die Lehrkraft visualisiert anhand einer | [Timeline](https://www.ed.math.lmu.de/research/digitus/p/materialien/U-MS-Timeline)    [Forscherheft](https://www.ed.math.lmu.de/research/digitus/p/materialien/U-MS-Forscherheft-SuS-1)  [SuS: 1. Was läuft hier](https://www.ed.math.lmu.de/research/digitus/p/materialien/U-MS-Forscherheft-SuS-1)  [falsch?](https://www.ed.math.lmu.de/research/digitus/p/materialien/U-MS-Forscherheft-SuS-1)    [Geschichte in](https://www.ed.math.lmu.de/research/digitus/p/materialien/U-MS-Video-Geschichte)  [einem Video](https://www.ed.math.lmu.de/research/digitus/p/materialien/U-MS-Video-Geschichte)    [Digitale](https://www.ed.math.lmu.de/research/digitus/p/materialien/U-MS-Kartenabfrage)  [Kartenabfrage](https://www.ed.math.lmu.de/research/digitus/p/materialien/U-MS-Kartenabfrage) |
| Timeline der sequenzierten Unterrichtssequenz den aktuellen Stand innerhalb der Unterrichtssequenz.   *Wo stehen wir?*  Die Schülerinnen und Schüler sehen sich in ihrem Forscherheft ein Kurzvideo an, in dem verschiedene Situation gezeigt werden, in denen Kommunikation scheitert.   Kognitiv aktivierende Aufgabe zur Erhebung von Schülervorstellungen und Vorwissen: Schülerinnen und Schüler notieren in einer digitalen Kartenabfrage Vermutungen, was die jeweiligen Probleme im Video sind und begründen ihre Vermutungen.   *„Die verstehen sich falsch“, „Die Info kommt nicht an.*   Lernstatus bewusst machen: Wie nehmen wir überhaupt Informationen aus der Umwelt auf? Wir besitzen verschiedene  „Sensoren“ mit denen wir die Umwelt wahrnehmen. Schülerinnen und Schüler nennen verschiedene Sinnesorgane.   Überleitung: Die Lehrkraft verweist auf die gezeigten Situationen. Die Informationen kommen offenbar nicht an. | | |



**Fokusfrage** Warum verstehen sie sich nicht? Warum misslingt die Informationsübertragung?

**Ideen- sammlung**

Ideen selbst formulieren lassen, um Schülervorstellungen zu erheben und Vorwissen zu aktivieren: Die Schülerinnen und Schüler formulieren Ideen zur Fokusfrage und notieren sie in einer digitalen Kartenabfrage:

 Der spricht undeutlich, der kann es nicht verstehen, zu laut, zu leise, …

[Digitale](https://www.ed.math.lmu.de/research/digitus/p/materialien/U-MS-Kartenabfrage)  [Kartenabfrage](https://www.ed.math.lmu.de/research/digitus/p/materialien/U-MS-Kartenabfrage)



|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Erarbeitung  & Sicherung | **LZ1: Die Schülerinnen und Schüler können Kommunikationssituationen im Sender-Empfänger-Modell beschreiben.**  Lösungsplanung: Die Informationsübertragung ist gestört, aber …   Wie lässt sich eine Informationsübertragung prinzipiell beschreiben?   Weite Aufgabe als Lerngelegenheit: Schülerinnen und Schüler bekommen über ihr Forscherheft Informationen zu Szenarien in denen verschiedene „Kommunikationssituationen“ dargestellt werden.   *Wähle mit deinem Partner ein Tier aus und bearbeite die Materialien.* | [Forscherheft](https://www.ed.math.lmu.de/research/digitus/p/materialien/U-MS-Forscherheft-SuS-2) [SuS: 2. Wie kommunizieren](https://www.ed.math.lmu.de/research/digitus/p/materialien/U-MS-Forscherheft-SuS-2) [Tiere?](https://www.ed.math.lmu.de/research/digitus/p/materialien/U-MS-Forscherheft-SuS-2) |





|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  |  Angeregtes Unterrichtsgespräch mit Input durch Lehrkraft: Die Schüler berichten von „ihrem“ Tier. Im Unterrichtsgespräch werden Gemeinsamkeiten und Unterschiede herausgearbeitet.  Schlussendlich wird das allgemeine Schema des Sender-Empfänger- Modells hergeleitet und im Schülerheft gesichert.   Engere Aufgabe zur Sicherung: Die Schülerinnen und Schüler bearbeiten zur Übung eine Zuordnungsaufgabe zum Sender- Empfänger-Modell in ihrem Forscherheft.   Überleitung/ Angeregtes Unterrichtsgespräch mit Input durch Lehrkraft: Wir haben gelernt, dass sich Kommunikation im Sender- Empfänger-Modell beschreiben lässt. Was müssten wir untersuchen, um die Informationsübertragung beim Hören zu beschreiben? | [Forscherheft](https://www.ed.math.lmu.de/research/digitus/p/materialien/U-MS-Forscherheft-SuS-3)  [SuS: 3. Übung](https://www.ed.math.lmu.de/research/digitus/p/materialien/U-MS-Forscherheft-SuS-3)    [Zuordnungs-](https://www.ed.math.lmu.de/research/digitus/p/materialien/U-MS-H5P-Sender-Empf%C3%A4nger)  [aufgabe](https://www.ed.math.lmu.de/research/digitus/p/materialien/U-MS-H5P-Sender-Empf%C3%A4nger) |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Erarbeitung  & Sicherung | **LZ2: Die Schülerinnen und Schüler beschreiben anhand von Versuchen die Entstehung, Übertragung und Rezeption von Schall.**  **LZ3: Die Schülerinnen und Schüler planen Arbeitsabläufe überwiegend angeleitet, protokollieren in angemessener Form und reflektieren ihre Ergebnisse.**  Lösungsplanung: Im Unterrichtsgespräch werden folgende basalen Leitfragen erarbeitet:   Wer sind im vorliegenden Fall Sender und Empfänger?   Worin liegt der Code der Nachricht?  Um die Informationsübertragung beim Hören genauer zu untersuchen, werden mögliche „Sender“, die Übertragung des „Codes“ und Besonderheiten des „Empfängers“ in kleinen Versuchen näher beleuchtet.   Weite Aufgabe als Lerngelegenheit: Die Untersuchungen werden als Gruppenpuzzle durchgeführt. Die Versuche sind im digitalen Forscherheft nach den Phasen des Erkenntnisprozesses vorstrukturiert und enthalten gestufte Hilfen. Die Schülerinnen und Schüler sind aufgefordert an möglich vielen Stellen Bild/Ton bzw.  Videoaufnahmen zu integrieren. Ihre Ergebnisse können Sie auch als Sprachnachricht aufzeichnen. In der Stammgruppe präsentiert der Experte nicht seinen Versuch, sondern leitet die anderen Gruppenmitglieder an, diesen selbst durchzuführen und Ergebnisse zu formulieren. Die Gruppe einigt sich auf ein Ergebnis notiert dieses im Klassenheft.   **1: Schwerpunkt Sender** (Versuch Lineal/Gummiband/Kuchenform zur Schallentstehung)  Ergebnis: Schwingende Körper erzeugen Schwingungen in der Luft = Schall. Der schwingende Körper stellt in unserem Modell den Sender dar.   **2: Versuche zu Schallausbreitung und -übertragung** (Stimmgabelversuch mit zwei Stimmgabeln mit Resonanzkörper oder/ und „springende Kugel“)  Ergebnis: Schall wird über die Luft übertragen und kann einen Empfänger in Schwingungen versetzen.   **3: Versuche Hören** (Text vorlesen mit Schallschutzkopfhörern, mit /ohne Schalltrichter etc.)  Ergebnis: Unsere Ohren nehmen den Schall auf und dienen so als Empfänger.  Angeregtes Unterrichtsgespräch: Im Klassenverband werden die gesammelten Ergebnisse besprochen und eine „Klassenlösung“ herausdestilliert.   Engere Aufgabe zur Sicherung: Die Schülerinnen und Schüler erstellen gemeinsam ein Sender-Empfänger-Modell zum Hören. | [Forscherheft](https://www.ed.math.lmu.de/research/digitus/p/materialien/U-MS-Forscherheft-SuS-4) [SuS: 4.](https://www.ed.math.lmu.de/research/digitus/p/materialien/U-MS-Forscherheft-SuS-4)  [Versuche](https://www.ed.math.lmu.de/research/digitus/p/materialien/U-MS-Forscherheft-SuS-4)  [Forscherheft –](https://www.ed.math.lmu.de/research/digitus/p/materialien/U-MS-Forscherheft-Klasse) [Klasse](https://www.ed.math.lmu.de/research/digitus/p/materialien/U-MS-Forscherheft-Klasse) (Ergebnis- sammlung) |



Gesamtsicherung über Unterrichtsgespräch und Hefteintrag im digitalen

Schulheft:

**Gesamt-**

**sicherung**









Schallquellen (Sender) setzen die Luft in Schwingungen (=Schall).

Der Schall (Code) wird über die Luft übertragen. Schall wird vom Ohr als Empfänger aufgenommen.

Sender-Empfänger-Modell zum Hören zur Sicherung erstellen.

[Forscherheft](https://www.ed.math.lmu.de/research/digitus/p/materialien/U-MS-Forscherheft-SuS)

[SuS:](https://www.ed.math.lmu.de/research/digitus/p/materialien/U-MS-Forscherheft-SuS)

[Hefteintrag](https://www.ed.math.lmu.de/research/digitus/p/materialien/U-MS-Forscherheft-SuS)

Fokusfrage aus der Hinführung wird unter Bezugnahme der Beispiele aus

dem Unterrichtseinstieg in denen das Senden, die Übertragung bzw. das

Empfangen des Schalls nicht gelingt, nochmal aufgegriffen. [Forscherheft](https://www.ed.math.lmu.de/research/digitus/p/materialien/U-MS-Forscherheft-SuS-5)

 [SuS: 5. Fehler](https://www.ed.math.lmu.de/research/digitus/p/materialien/U-MS-Forscherheft-SuS-5)

[passieren](https://www.ed.math.lmu.de/research/digitus/p/materialien/U-MS-Forscherheft-SuS-5)



**Rückbezug**

*Betrachtet euch die dargestellten Situationen!*

*Markiert im Sender-Empfänger-Modell, an welcher Stelle der*

*„Fehler“ auftritt.*

Im Unterrichtsgespräch werden die Lösungsvorschläge besprochen und

die Schlussfolgerung daraus gezogen, dass sich die Situationen im Sender-Empfänger-Modell strukturiert beschreiben und präzise erklären lassen.

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Vertiefung/ Transfer |  | Kognitiv aktivierende Aufgabe zur Vertiefung: | Lehrkraft verweist auf | [Forscherheft](https://www.ed.math.lmu.de/research/digitus/p/materialien/U-MS-Forscherheft-SuS-6) [SuS: 6.](https://www.ed.math.lmu.de/research/digitus/p/materialien/U-MS-Forscherheft-SuS-6)  [Sinnesorgane](https://www.ed.math.lmu.de/research/digitus/p/materialien/U-MS-Forscherheft-SuS-6)  [sind...](https://www.ed.math.lmu.de/research/digitus/p/materialien/U-MS-Forscherheft-SuS-6)    [Zuordnungs-](https://www.ed.math.lmu.de/research/digitus/p/materialien/U-MS-H5P-Sinnesorgane)  [aufgabe](https://www.ed.math.lmu.de/research/digitus/p/materialien/U-MS-H5P-Sinnesorgane)    [Timeline](https://www.ed.math.lmu.de/research/digitus/p/materialien/U-MS-Timeline) |
| die anderen Sinnesorgane, die zu Beginn der Stunde genannt wurden. Dabei geht es auch um Informationsübertragung.   Schülerinnen und Schüler bearbeiten eine interaktive Zuordnungsaufgabe in der unterschiedliche Informationsübertragungen bei Sinnesorganen im Sender- Empfänger-Modell beschreiben sind. Anschließend vervollständigen sie die Zusammenfassung in ihrem Heft.   Lernstatus bewusst machen: Rückbezug auf Timeline der sequenzierten Unterrichtseinheit: *Wo stehen wir? Wo wollen wir in der nächsten Stunde hin?*   Bau und Funktion des Hörorgans | | |

**Literatur:**

* Spangler, M., Aufleger, M. & Neuhaus, B. (2021). Wie man sein Fachwissen mit Basiskonzepten vernetzen kann. Kompetent Aufgaben mit Leitfragen bearbeiten. Unterricht Biologie 464, 8-13.