

Das Jahrhunderthochwasser im Ahrtal – komplexe Sachverhalte systemisch betrachten

Das Jahrhunderthochwasser im Ahrtal im Juli 2021 hat gezeigt, dass Extremwetterereignisse auch in Deutschland großen Schaden anrichten können. Angesichts des Klimawandels werden diese vermutlich in Zukunft häufiger auftreten. Die Schülerinnen und Schüler sollen das komplexe Wirkungsgefüge zu Ursachen, Folgen und Maßnahmen des Ahrhochwassers systemisch erschließen. Im Zentrum steht dabei das Erstellen einer Concept-Map.



stock.adobe.com, Dublin: EKH-Pictures

Abb. 1: Durch die Flutkatastrophe zerstörte Nepomukbrücke in Rech (2022)

Theoretische Grundlage

Ahrtal unter Wasser

Tiefdruckgebiete, die sich über dem Mittelmeerraum gebildet hatten, sorgten im Sommer 2021 in Deutschland und seinen Nachbarländern dafür, dass es zu starken Nieder- und Dauerniederschlägen kam. In Deutschland waren besonders die Bundesländer Nordrhein-Westfalen (hier die Südhälfte) und Rheinland-Pfalz (Westhälfte) betroffen. Hervorzuheben ist hier das sehr langsam ziehende Tiefdruckgebiet „Bernd“, das vom 12. bis zum 15. Juli über Deutschland zog und aus kleinen, harmlosen Fließgewässern große, weitausfernde und schnellfließende Flussläufe entstehen ließ, die neben hohen materiellen Schäden auch eine Vielzahl an Todesopfern forderten. In besonders betroffenen Regionen wurden Niederschlagssummen von über 200 mm in 24 Stunden gemessen. Da der Monat Juli insgesamt schon geprägt war von immer wiederkehrenden Niederschlägen, die für eine Bodensättigung sorgten, potenzierte sich die Schadenswirkung und es kam zu dieser verheerenden Hochwasserkatastrophe. Das Ahrtal war besonders betroffen, hier fielen im Bereich des Einzugsgebiets der Ahr in den Tagen vom 12. bis zum 14. Juli ca. 115 mm Niederschlag pro m². Dies entspricht der andert-halbfachen mittleren Monatsmenge für Juli. Die Ahr, die in Blankenheim entspringt und nach ca. 90 km bei Sinzig in den Rhein mündet, erreichte in den frühen Morgenstunden des 15. Juli einen geschätzten Pegelstand von ca. 10 m am Standort Altenahr. Damit wurde der historische Höchststand (3,71 m) an diesem Standort vom Juni 2016 deutlich überschritten (vgl. DWD).

Durch die zum Teil sehr engen Tallagen wurden die Wassermassen regelrecht durch die Täler gepresst und es entstanden Sturzfluten, die auf ihrem Weg nicht nur für extreme, noch nie dagewesene Überflutungen sorgten, sondern auch ganze Häuser, Straßen, Brücken und Staudämme mit sich rissen. In den Überflutungsgebieten kam es zu irreversiblen Schäden an Gebäuden, Rohr- und Kabelleitungen sowie vielen Todesopfern. Das Ahrtal, das für seine touristische Attraktivität bekannt ist, leidet immer noch an einem enormen Rückgang der Touristenzahlen aufgrund der zerstörten und erst langsam wieder instandgesetzten touristischen Infrastruktur.

Die Hochwasserkatastrophe – ein komplexes System

Das Jahrhundertwasser im Ahrtal ist ein sehr komplexes Thema. Ursachen, Folgen sowie Anpassungs- und Bewältigungsstrategien müssen analysiert werden, ohne den Blick auf das Ganze zu verlieren. Dazu gehört auch der Klimawandel, der Extremwetterereignisse häufiger macht. Insofern gilt es, aus der Hochwasserkatastrophe zu lernen, um ähnliche Katastrophen zu vermeiden.

Die Darstellung dieses komplexen Systems erfolgt am besten mithilfe einer Concept-Map, in der die Schülerinnen und Schüler die vielfältigen Zusammenhänge verdeutlichen können. Für die Umsetzung eignet sich besonders der im Auftakt dargestellte lösungsorientierte Ansatz nach Hoffmann, in dem den Lernenden erste Bewältigungsstrategien präsentiert werden. Darauf aufbauend soll es der Lerngruppe ermöglicht werden, tiefer in die Thematik einzusteigen, um so die Komplexität der Sachverhalte systematisch zu analysieren.

Unterrichtsvorschlag

Voraussetzungen: Die Schülerinnen und Schüler sollten bereits Erfahrung mit Concept-Maps und dem Tool C-Map haben.

Phase	Unterrichtsgeschehen	Sozialformen/ Handlungsmuster	Medien/Materialien	Didaktischer Kommentar
Einstieg	<ul style="list-style-type: none"> – Abspielen des Podcasts (M1) als Impuls (0.00 – 4.13 min) – SuS benennen Eindrücke und Schlagworte – Schlagworte werden währenddessen von L auf Karteikarten geschrieben oder digital notiert und sollen von den SuS im Plenum geclustert werden (Strukturlegetechnik) 	Unterrichtsgespräch	M1: Podcast	<ul style="list-style-type: none"> – Schüleraktivierung – Lebensweltbezug und Sensibilisierung durch regionalen Raumbezug – problem- und lösungsorientierter Einstieg
Leitfragen	<ul style="list-style-type: none"> – Was sind die Ursachen des Jahrhunderthochwassers? – Was sind die Folgen des Jahrhunderthochwassers? – Wie sehen mögliche Anpassungs- und Bewältigungsstrategien des Hochwasserschutzes im Ahrtal aus? 			– Zieltransparenz
Erarbeitung	<p>Aufgabe 1: Lokalisier das Ahrtal und beschreibe die naturgeographischen Gegebenheiten. (Diercke Weltatlas 2023, 22/23)</p> <p>anschließend kurze Besprechung der Ergebnisse im Plenum mit topographischer Karte Ahrtal (M2)</p> <p>Aufgabe 2: Beantworte die Leitfragen, indem ihr eine Concept-Map mit dem Tool C-Map erstellt. (M1 – M7) (Gruppenarbeit)</p> <p>Differenzierung: Ordnet die Schlagworte in eurer Concept-Map dem Nachhaltigkeitsviereck zu und markiert sie mit den entsprechenden Farben (Ökologie: grün, Soziales: rot, Wirtschaft: blau, Politik: schwarz).</p>	<p>Partnerarbeit (Stichpunkte)</p> <p>Gruppenarbeit</p>	<p>Diercke Weltatlas 2023, 22/23</p> <p>M1: Podcast</p> <p>M2: Diercke Weltatlas 2023, 57.4</p> <p>M3: Regenmengen im Einzugsgebiet der Ahr 12. – 14. Juli 2021</p> <p>M4: Wasserstand am Pegel Altenahr 13. – 17. Juli 2021</p> <p>M5: Niederschlagssummen am 14. Juli 2021</p> <p>M6: Der Parkplatz vor dem Tunnel in Altenahr vor und nach der Flutkatastrophe</p> <p>M7: Interview https://cmap.ihmc.us/</p>	<ul style="list-style-type: none"> – kooperatives Lernen – kognitive Aktivierung – Vernetzung – Mensch-Umwelt-System – Systemkompetenz – Problem- und Lösungsorientierung – Nachhaltigkeitsviereck
Sicherung	<ul style="list-style-type: none"> – zwei Gruppen präsentieren ihre Ergebnisse mit dem Auftrag, diese zu vergleichen, die anderen SuS nehmen Stellung und ergänzen ggf. weitere Inhalte – L kann einzelne Aspekte aufgreifen und Impulse zum Vergleich und zur Reflexion geben – SuS nehmen Rückbezug zum Einstieg und stellen abschließend dar, welche Anpassungs- und Bewältigungsstrategien zukunftsfähig sind 	Gruppenarbeit Plenum		<ul style="list-style-type: none"> – Visualisierung der Ergebnisse – Reflexion über die Gewichtungen – Förderung der Urteilskompetenz
Vertiefung	<ul style="list-style-type: none"> – Impuls: Cell Broadcast: Ist das die Lösung bei zukünftigen Katastrophenfällen? (M8) – SuS nehmen Stellung 	Unterrichtsgespräch	M8: Cell Broadcast – Lösung für zukünftige Katastrophenfälle?	<ul style="list-style-type: none"> – Reflexion und Offenlegung persönlicher Wertmaßstäbe – Förderung der Handlungskompetenz – BNE



Dr. Jennifer Meister
Studienrätin i. E. an der
St.-Franziskus-Schule in Olpe
(Erdkunde und Biologie)



Dörthe Stockhecke
Oberstudienrätin i. E. an der
St.-Franziskus-Schule in Olpe
(Erdkunde und Englisch)

Quellen

- *Deutscher Wetterdienst (2021): Hydro-klimatologische Einordnung der Stark- und Dauerniederschläge in Teilen Deutschlands im Zusammenhang mit dem Tiefdruckgebiet „Bernd“ vom 12. bis 19. Juli 2021. (https://www.dwd.de/DE/leistungen/besondereereignisse/niederschlag/20210721_bericht_starkniederschlaege_tief_bernd.pdf?__blob=publicationFile&v=6)*
- *Haugwitz, M. (2009): Kontextorientiertes Lernen und Concept Mapping im Fach Biologie: eine experimentelle Untersuchung zum Einfluss auf Interesse und Leistung unter Berücksichtigung von Moderationseffekten individueller Voraussetzungen beim kooperativen Lernen. (http://duepublico.uni-duisburg-essen.de/servlets/DerivateServlet/Derivate-23401/Dissertation_Haugwitz.pdf)*
- *Mehren, R./Rempfler, A./Ullrich-Riedhammer, E.-M./Buchholz, J./Hartig, J. (2016): Systemkompetenz im Geographieunterricht. Ein theoretisch hergeleitetes und empirisch überprüftes Kompetenzmodell. In: Zeitschrift für Didaktik der Naturwissenschaften 22, H. 1, S. 147 – 163.*