

Lehrerkommentar

Wasser im Überfluss

Übersicht

Altersklasse Anpassbar, empfohlen 12-14 Jahre

Schwierigkeitsgrad 3/5

Zeit benötigt Anpassbar, 1-3 Stunden

Autoren Claudia Lindner
Annette Ortwein
Kilian Staar

Ziele

Die Schülerinnen und Schüler (SuS) sollen...

- das globale Klima der Erde verstehen,
- ihr Wissen über Wetterereignisse und Naturgefahren/Katastrophen vertiefen,
- die unterschiedlichen Ausgangsbedingungen, die zu Hochwasserereignissen führen können, kennenlernen,
- verstehen, welche Gegenmaßnahmen vor, während und nach der Überschwemmung ergriffen werden können,
- sich über die Auswirkungen von Überschwemmungen in verschiedenen Umgebungen informieren,
- sich über Katastrophenschutz informieren,
- sich über Forschungsmöglichkeiten und -fragen austauschen

Themen

Natur-
gefahren

Natur-
katastrophen

Globales
Erdklima

Wetter-
ereignisse

Über-
schwemmungen

Katastrophen-
schutz

Medien & Material

Didaktischer Kommentar

Arbeitsblatt

Stundenplanungshilfe

Hintergrund und zusätzliches Material

Um mehr über die verschiedenen Satellitensysteme zu erfahren, können Sie gerne das Modul „Satellitensysteme“ in der Columbus Eye App erkunden. Es ist sehr ratsam, sich zusätzliche Lehrvideos anzusehen, insbesondere zum elektromagnetischen Spektrum. Eine Exkursion, um das Gelernte mit der Heimatstadt des Schülers zu verbinden bietet sich an.

Vorbereitung

Um von dem Arbeitsblatt zu profitieren, sollten die SuS zuvor eine Einführung in die Themen des globalen Klimas der Erde und natürlicher Gefahren/Katastrophen (insbesondere Überschwemmungen) erhalten haben. Mit der begleitenden App können die verschiedenen Standorte mit zwei verschiedenen Bandkombinationen betrachtet und miteinander verglichen werden. Es gibt auch ein Video für jeden Standort, das die Folgen der Überschwemmung zeigt. Die Europäische Flussgebiete-Karte auf dem Arbeitsblatt dient als AR-Marker für die App.

Um die gewünschte App herunterzuladen, besuchen Sie die entsprechenden App-Stores oder scannen Sie die QR-Codes.



[Columbus Eye im App Store \(apple.com\)](https://apple.com)



[Columbus Eye – App bei Google Play](https://play.google.com)

Zeitplan

Je nach vorhandenem Kenntnisstand der SuS können beliebig viele Phasen und entsprechende Fragen ausgewählt werden. Sie können sich auf eine beliebige Anzahl von Fallstudien konzentrieren. Wir schlagen entweder eine vertiefte Untersuchung einer Fallstudie und einen Vergleich mit einer individuellen In-situ-Beobachtung (z.B. Exkursion in die Umgebung) oder eine vergleichende Übung aller 4 Fallstudien vor, die in der App und im Arbeitsblatt für die SuS enthalten sind. Für jede Phase sollten je nach Länge und Intensität der folgenden Diskussion etwa 30 Minuten eingeplant werden.

Phase 1 - Einführung in Überschwemmungen: In der ersten Aufgabe lesen die SuS den Einführungstext zu natürlichen Gefahren/Katastrophen. In einer anschließenden Diskussion kann die Klasse auf die Häufigkeit dieser Ereignisse eingehen, d.h. den Unterschied zwischen der statistischen Wahrscheinlichkeit des Auftretens einer 100-Jahres-Flut im Vergleich zur tatsächlichen Zeit zwischen zwei Ereignissen. Darüber hinaus kann diskutiert werden, wie der Klimawandel Einfluss auf extreme Wetterereignisse haben kann und somit auf das Ausmaß und die Häufigkeit zukünftiger Überschwemmungen beeinflusst.

Phase 2 - Einführung in die Erdbeobachtung bei Überschwemmungen: Die SuS machen sich mit den Konzepten von Satellitenbildmaterial vertraut und wie Satelliten helfen können, überflutete Gebiete zu analysieren. Sie können die verschiedenen Arten von Bildern in der App vergleichen und Vor- und Nachteile von Satellitenbildern im Vergleich zu Drohnen- und Smartphone-Aufnahmen auflisten. Aus persönlicher Erfahrung oder mit Hilfe von Google Earth können die SuS versuchen, die Flugroute der Drohne innerhalb des Satellitenbildes nachzuverfolgen.

Phase 3- Fallstudienvergleich: Die App enthält 4 Beispiele zu Hochwasserereignissen in verschiedenen Teilen Europas. Mit Hilfe der Bilder und Zusammenfassungen können die 4 Ereignisse verglichen werden, z.B. hinsichtlich Ausgangsbedingungen, betroffener Fläche/Bevölkerung, Dauer, Flusssystem usw. Die Ergebnisse können in Form von Stichpunkten an der Tafel diskutiert werden.

Lösungen

Phase 1:

- Lies den Einführungstext.
- Nenne Unterschiede zwischen der Statistik und der Realität in Bezug auf Jahrhunderthochwasser.
- Diskutiert, wie sich der Klimawandel auf das Auftreten dieser Ereignisse auswirkt.

Eine Jahrhunderflut (oder eine 1-in-100-jährige Flut) hat einen Wasserstand, der im langfristigen Durchschnitt eine Chance von 1% hat, in jedem beliebigen Jahr aufzutreten. Dies wird auch als 0,01 Annual Exceedance Probability (AEP) bezeichnet. Daten, die einen großen Zeitraum (100+ Jahre) abdecken, werden verwendet, um diese Wiederkehrintervalle zu bestimmen. Da die AEP keine Gewissheit ist, ist es möglich, zwei Jahrhunderfluten in aufeinanderfolgenden Jahren zu haben. Aufgrund des Klimawandels kann eine Jahrhunderflut zu einer 50-jährigen Flut werden, aber immer noch das gleiche Intensitätsniveau aufweisen. Die Wahrscheinlichkeiten können auch von anderen Faktoren wie Bodenversiegelung, Flussbegradigungen und schwereren Sturm-/Regenereignissen beeinflusst werden.

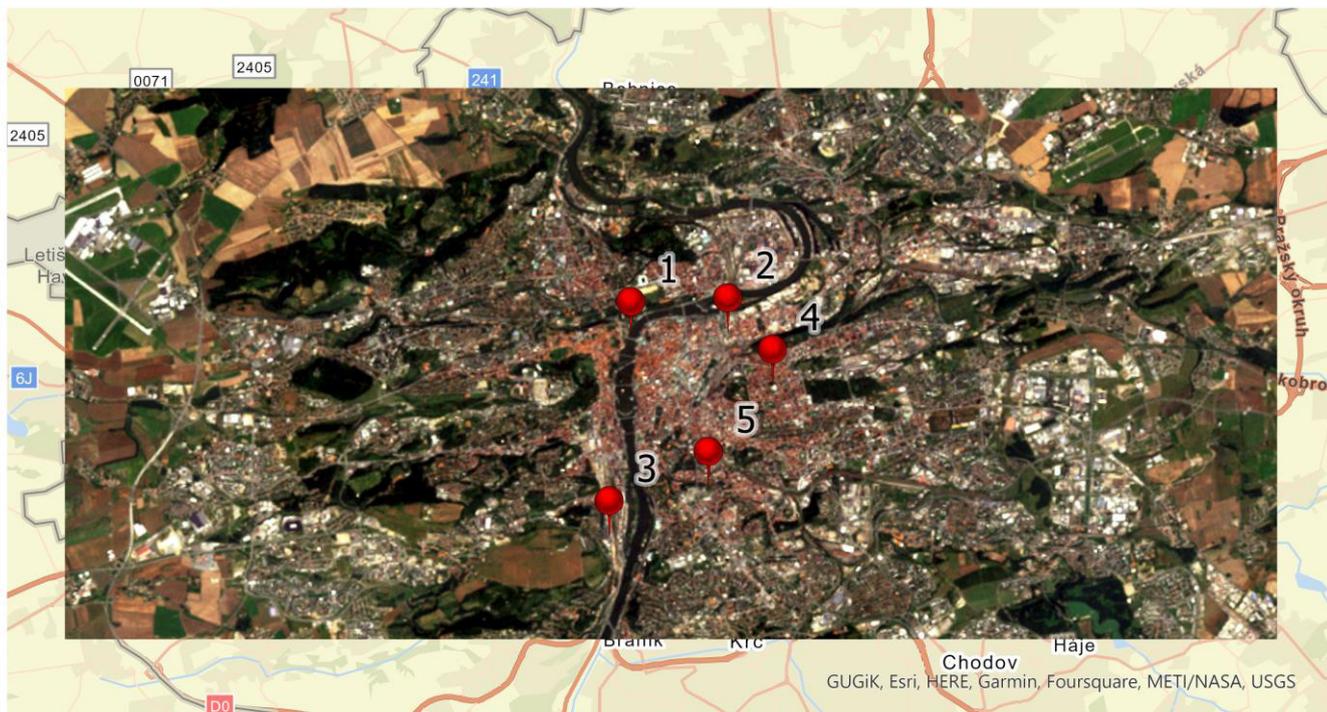
Phase 2:

- Liste auf und vergleiche die Vor- und Nachteile von Satellitenbildern, Drohnenaufnahmen und Smartphone Videos.

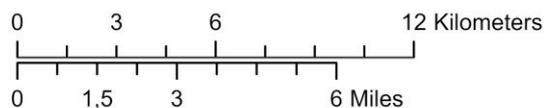
	Satellitenbilder	Drohnenaufnahmen	Smartphone Videos
Abdeckung	Großes Gebiet	Mittleres Gebiet	Kleines Gebiet
Spektrale Auflösung	Hoch	Mittel/Hoch	Gering
Räumliche Auflösung	Hoch	Mittel	Gering
Zeitliche Auflösung	Gering	Mittel/Hoch	Hoch
Aktualität	Gering/Mittel	Mittel/Hoch	Hoch
Verfügbarkeit für SuS	Gering	Mittel	Hoch
Einheitlichkeit	Hoch	Mittel	Gering
Abrufbarkeit	Gering	Mittel	Hoch
Aufwand bei Datenverarbeitung	Hoch	Mittel/Hoch	Gering
...

- Werde zum Detektiv: Untersuche wo die Satellitenbilder aufgenommen wurden und versuche die Flugroute der Drohne nachzuvollziehen.

Prague, Czechia



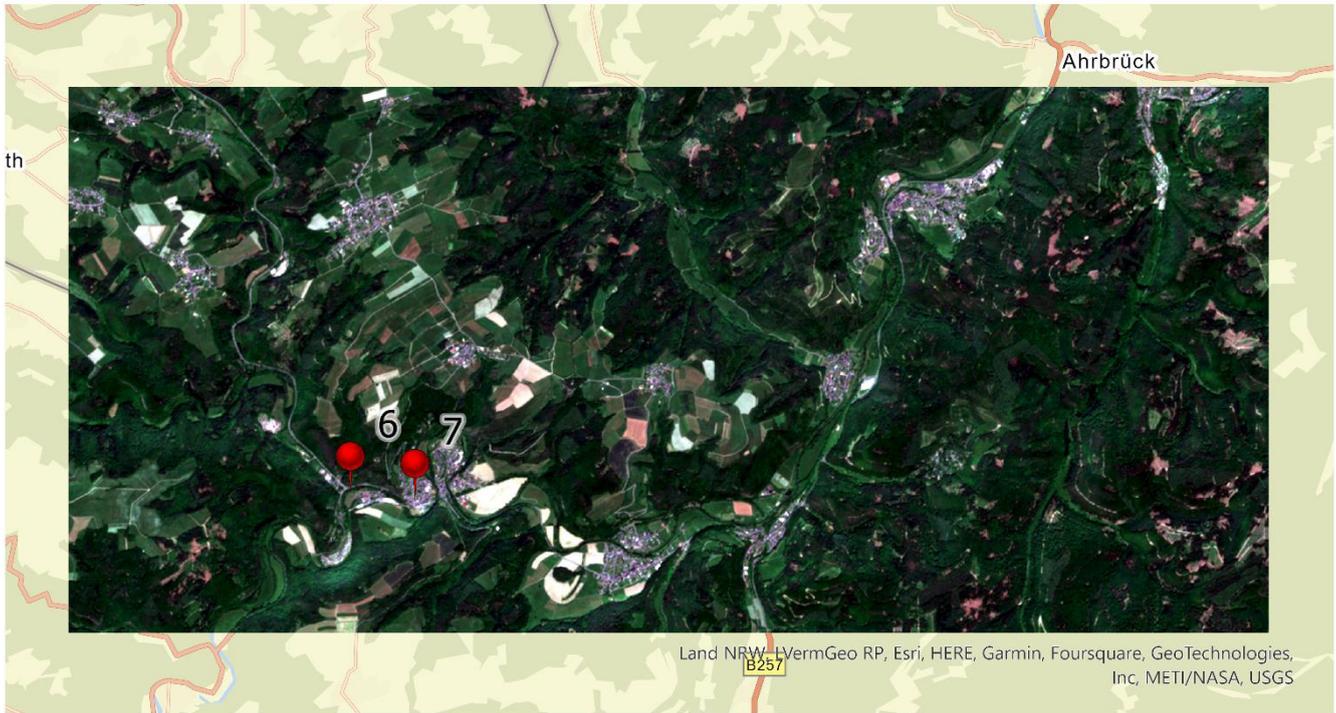
 Landmark location (and map key)



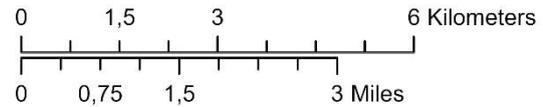
Region	Orientierungspunkt	Video Zeitstempel	Kartenlegende	Screenshot
Prag	Brücke	00:05	1	
	Metro	00:36	2	
	Sicht von Hügel auf Žižkov TV	00:58	3	

	Turm und Corinthia Prag			
	Žižkov TV Turm	00:58	4	
	Corinthia Prag	00:58	5	

Schuld, Germany

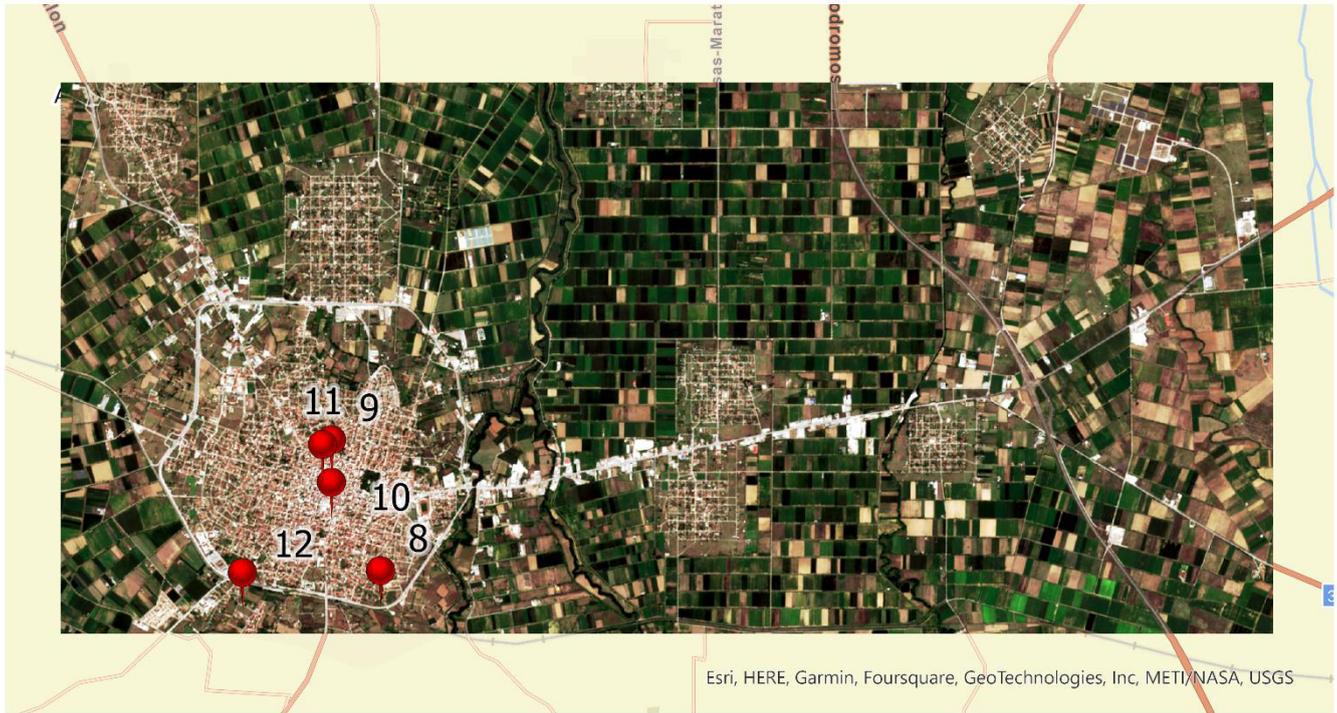


 Landmark location (and map key)



Region	Orientierungspunkt	Video Zeitstempel	Kartenlegende	Screenshot
Schuld	Sicht auf STR Stein-Tec Robert GmbH und Bahnhofsbrücke	00:24	6	
	Sicht auf of St. Gertrud	00:55	7	

Karditsa, Greece



 Landmark location (and map key)

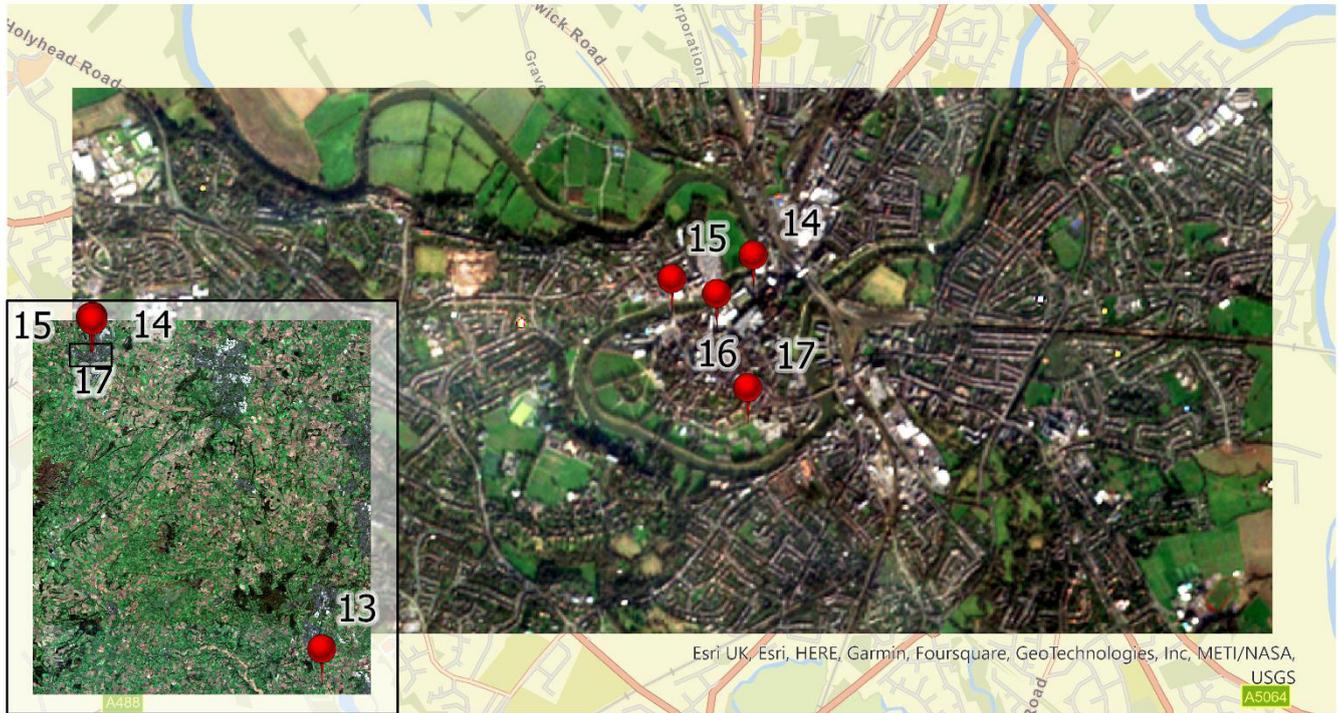
0 1,5 3 6 Kilometers
0 0,75 1,5 3 Miles



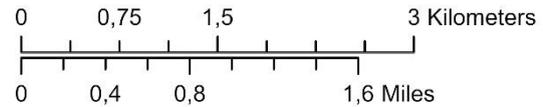
Region	Orientierungspunkt	Video Zeitstempel	Kartenlegende	Screenshot
Karditsa	Südöstliche Ecke der Stadt-Gleise-Landstraße-Kreuzung (WNW)	00:00	8	
	Efthimiou Travel	00:24	9	

	Pritsas Konstantinos	00:42	10	
	Regenschirme	00:45	11	
	Sicht auf trapezförmige Wohngegend (NNO)	01:05	12	

Shrewsbury, UK



Landmark location (and map key)



Region	Orientierungspunkt	Video Zeitstempel	Kartenlegende	Screenshot
Shropshire & Worcester	Holt Fleet: Sicht auf the Holt Fleet und The Wharf Campingplatz & Fischerreien	00:00	13	
	Shrewsbury: Bus Haltestelle	00:13	14	

	<p>Shrewsbury: Welsh Bridge mit Blick auf das Theater Severn</p>	<p>00:23</p>	<p>15</p>	
	<p>Shrewsbury: Raven Meadows Primark</p>	<p>00:50</p>	<p>16</p>	
	<p>Shrewsbury: Severnside Bowling Club</p>	<p>01:10</p>	<p>17</p>	

Phase 3:

- Vergleiche diese Ereignisse mit der App, z.B., Wetterbedingungen, betroffenes Gebiet/Bevölkerung, Dauer, Flusssystem, geographische Bedingungen, Verhältnis zwischen Niederschlagsmenge und -periode usw.

	Ahrtal, Deutschland	Wales, Vereinigtes Königreich	Karditsa, Griechenland	Prag, Tschechische Republik
Jahr	2021	2020	2020	2002
Dauer	14. – 15. Juli	8 Februar - 7 März	18. September	13. – 14. August (vorheriger Zyklon: 6. – 7. August)
Wetterlage	Konzentrierte, starke Regenfälle auf kleinem Raum, extreme Wetterlagen	Warmer, nasser Winter mit mehreren Regenfällen; feuchtester Februar seit Beginn der Aufzeichnungen, was zu anhaltend hohen Flusspegeln führte	Mittelmeer-Hurrikan (Medicane) "Ianos", 15 Stunden starke Regenfälle	Zwei Starkregenperioden europaweit bedingt durch Wirbelstürme in Genua
Flusssystem	Ahr	Severn Einzugsgebiet (Flüsse Severn, Teme, Wye, Avon)	Gavria Bach, Karampalis Fluss (Pinios Fluss Einzugsgebiet)	Vlatava Fluss Einzugsgebiet
Betroffene Bevölkerung	133 Todesfälle, 766 Verletzte, 3 Vermisste, 3 500 in Notunterkünften untergebracht	3 130 Grundstücke in Wales wurden überflutet	4 Todesfälle, 5 000 überflutete Häuser, 2 450 Notrufe	50 000 evakuiert, 17 Todesfälle
Betroffenes Gebiet	Ahrtal	Wales, England	Karditsa	Österreich, Tschechische Republik, Deutschland
Größenordnung	Jahrhundertflut	30–55-jährige Flut (Severn)	1000-jährige Flut (Karditsa Hochwassermarken), 400-jährige Flut (Einzugsgebiet); Überflutetes Gebiet ca. 42 056 km ²	500-jährige Flut

- Schätzt ab, ob in eurer Umgebung etwas Ähnliches passieren kann.
- Diskutiert welche Schutzmaßnahmen ergriffen werden können.
 - Frühwarnsysteme (Peak-Flow-Messungen, Wettermodelle, ständige Überwachung)
 - Erhöhung des öffentlichen Bewusstseins
 - Ausstattung der Öffentlichkeit mit Ausrüstung, Wissen und Reaktionsmechanismen
 - Multiinstitutioneller und koordinierter Notfallplan
 - Schutz von Wiesen/Grünflächen
 - Bau von dauerhaften Schutzstrukturen (Deiche, Flutschutztore)
 - Verfügbarkeit von vorübergehenden mobilen Schutzmaßnahmen (Sandsäcke, Barrieren, Wasserpumpen usw.)
 - Verringerung der Bodenversiegelung
 - Renaturierung

- Klimaschutzplan
- Beschränkung von Bebauungsflächen
- Forschung

Quellen

- AFRIKA-JUNIOR.COM: The Nile River – the lifeline of Old Egypt (o. J.).
 - <https://afrika-junior.de/content/african-history/egypt-empire/nile-river.html>
- CLIMATE ADAPT: Realisation of flood protection measures for the city of Prague (2016).
 - [Realisation of flood protection measures for the city of Prague — English \(europa.eu\)](https://climate-adapt.europa.eu/realisation-of-flood-protection-measures-for-the-city-of-prague)
- COPERNICUS EMERGENCY MANAGEMENT SERVICE: EMSR465: Floods in Thessaly Region, Greece
- [COPERNICUS EMERGENCY MANAGEMENT SERVICE | Copernicus EMS - Mapping](#)
- CRED 2022: CRED 2021 Disasters in numbers. Brussels.
 - https://cred.be/sites/default/files/2021_EMDAT_report.pdf
- DEUTSCHLANDFUNK: Pläne zum Schutz vor künftigen Jahrhundertfluten (2022).
 - [Hochwasserkatastrophe im Ahrtael - Pläne zum Schutz vor künftigen Jahrhundertfluten \(deutschlandfunk.de\)](https://deutschlandfunk.de/hochwasserkatastrophe-im-ahrtael-plaene-zum-schutz-vor-kuenftigen-jahrhundertfluten)
- DEUTSCHLANDFUNK KULTUR: Zehn Jahre nach der Moldau-Flut (2012).
 - [Zehn Jahre nach der Moldau-Flut \(deutschlandfunkkultur.de\)](https://deutschlandfunkkultur.de/zehn-jahre-nach-der-moldau-flut)
- DEUTSCHLANDFUNK KULTUR: Was man aus der Jahrhundertflut lernen muss (2022).
 - [Hochwasserschutz im Ahrtael - Was man aus der Jahrhundertflut lernen muss \(deutschlandfunkkultur.de\)](https://deutschlandfunkkultur.de/hochwasserschutz-im-ahrtael-was-man-aus-der-jahrhundertflut-lernen-muss)
- K. LAGOUVARDOS ET AL.: Ianos—A Hurricane in the Mediterranean (2022).
 - DOI: <https://doi.org/10.1175/BAMS-D-20-0274.1>
- MINISTERIUM DES INNERN UND FÜR SPORT DES LANDES RHEINLAND-PFALZ: WIEDERAUFBAU ONLINE-PORTAL (o. J.).
 - [Startseite Wiederaufbau \(rlp.de\)](https://www.wiederaufbau.rlp.de)
- RADIO PRAGUE INTERNATIONAL: Hochwasser 2002: In Prag war die Metro am stärksten betroffen (2017).
 - [Hochwasser 2002: In Prag war die Metro am stärksten betroffen | Radio Prague International](https://radio-prague.com/hochwasser-2002-in-prag-war-die-metro-am-staerksten-betroffen)
- RISK MANAGEMENT SOLUTIONS: Central Europe Flooding, August 2002 Event Report (2003)
 - [Central Europe Flooding, August 2002 Event Report \(rms.com\)](https://www.rms.com/central-europe-flooding-august-2002-event-report)
- SEFTON, C. ET AL.: The 2019/2020 floods in the UK: a hydrological appraisal (2021).
 - <https://doi.org/10.1002/wea.3993>
- WDR: Ahrtael unter Wasser. Chronik einer Katastrophe (o. J.).
 - [Ahrtael unter Wasser - Chronik einer Katastrophe - wdr.de](https://www.wdr5.de/ahrtal-unter-wasser-chronik-einer-katastrophe)
- WORCESTERSHIRE CITY COUNCIL: Economy and Environment Overview and Scrutiny Panel - Agenda Supplement - Item 4 Flood Risk Management Annual Report (2020).
 - [\(Public Pack\)Agenda Supplement - Item 4 Flood Risk Management Annual Report Agenda Supplement for Economy and Environment Overview and Scrutiny Panel, 11/09/2020 10:00 \(moderngov.co.uk\)](https://www.moderngov.co.uk/2020/09/11/agenda-supplement-item-4-flood-risk-management-annual-report)

Medienquellen

- BFMASSTERNO1: Hochwasser-Flut-Katastrophe Unwetter in Schuld - Flooding disaster Germany Ahrweiler 14.07.2021
 - https://www.youtube.com/watch?v=e0ECxiJ_LYs
- RING BIMMER: Schuld an der Ahr: 2 Months After Flood Disaster 13.09.2021
 - <https://www.youtube.com/watch?v=VDPEWUJZDU0>
- SHROPSHIRE LIVE: River Severn flooding Shrewsbury - 25 February 2020
 - https://www.youtube.com/watch?v=ISOCjz_d0VA
- STU WOODALL: Drone Footage UK. The Wharf Holt Fleet 2020 Floods
 - <https://www.youtube.com/watch?v=OPAkeN7KibY>
- TRAVEL PARADISE: Floods in Prague in 2002, Czech republic, part 1 - Zbraslav, Podolí
 - <https://www.youtube.com/watch?v=UTu4DMypsj0>
- TRAVEL PARADISE: Floods in Prague in 2002, Czech republic, part 2 – Florenc
 - <https://www.youtube.com/watch?v=k05Z0fBapsQ>

- TRAVEL PARADISE: Floods in Prague in 2002, Czech republic, part 3 – Vltavska
 - <https://www.youtube.com/watch?v=Wl603IXNT5o>
- TRAVEL PARADISE: Floods in Prague in 2002, Czech republic, part 4 – Liben
 - <https://www.youtube.com/watch?v=HrSwjbRv0bE>
- TRAVEL PARADISE: Floods in Prague in 2002, Czech republic, part 5 – Holešovice
 - <https://www.youtube.com/watch?v=Sh7KX4-naG8>
- VASSILIS KOSTOULAS: ΙΑΝΟΣ. ΕΙΚΟΝΕΣ ΑΠΟΚΑΛΥΨΗΣ ΣΤΗΝ ΚΑΡΔΙΤΣΑ
 - <http://www.youtube.com/@VassilisKostoulas>
 - <https://www.youtube.com/watch?v=8aEa9qyhhcM>
- VISITSHROPSHIRE: Bridgnorth, Shropshire: The River Severn in flood
 - <https://www.youtube.com/watch?v=HwbWsFfR2Y>
- WUPPERVIDEO: Hochwasser-Katastrophe in Schuld (Kreis Ahrweiler) - Luftbilder der Zerstörung entlang der Ahr
 - https://www.youtube.com/watch?v=pxjosHdzg_I