

Wir werden wasserstark!

Schulmaterial zum Thema
Wassergefahren und Überflutungsvorsorge



wasserstark.sh

Lernreise 4

Wie funktionieren
Hochwasservorsorge und
Hochwasserwarnung?

Lernreise 3

Welche Herausforderungen
entstehen beim Hochwasserschutz
in der Praxis?

Lernreise 2

Wie verändern sich Hochwasser-
gefahren im Anthropozän?

Lernreise 1

Ist Hochwasser eigentlich
gleich Hochwasser?

Erarbeitet durch:

kosmos b
Bildung. Begegnung. Beteiligung.

ehemals BildungsCent e.V.

Inhaltsverzeichnis

Orientierungshilfe	2
Einführung für Lehrkräfte.....	2
Quellenangaben	8
Lernreise 1: HOCHWASSER	
Ist Hochwasser eigentlich gleich Hochwasser?.....	16
Sturmflut.....	17
Binnenhochwasser	22
Überflutung durch Starkregen	26
Was sind mögliche Auswirkungen von Hochwasser in Städten und im ländlichen Raum?	30
Mission 1: Drei Steckbriefe zu den Hochwasserarten	32
Mission 2: Experiment 1 Versickerung / Experiment 2 Gezeiten-Modell	33
Lernreise 2: KLIMAWANDEL	
Wie verändern sich Hochwassergefahren im Anthropozän?	34
Auswirkungen des Klimawandels auf Hochwassergefahren in Schleswig-Holstein	35
Flächenversiegelung – Was passiert mit dem Wasser?	40
Das Schwammstadt-Prinzip	43
Mission 1: Gespräch mit Expertinnen und Experten	46
Mission 2: Erstellung eines Social-Media-Posts	47
Lernreise 3: HOCHWASSERSCHUTZ	
Welche Herausforderungen entstehen beim Hochwasserschutz in der Praxis?	48
Technische Hochwasserschutzmaßnahmen in Schleswig-Holstein	49
Natürliche Hochwasserschutzmaßnahmen in Schleswig-Holstein	60
Raumnutzungskonflikte durch Erfordernisse des Hochwasserschutzes.....	66
Mission 1: Rollenspiel zum Thema Raumnutzungskonflikte beim Hochwasserschutz	69
Lernreise 4: HOCHWASSERRISIKO	
Wie funktionieren Hochwasservorsorge und -warnung?	70
Hochwasservorsorge.....	71
Hochwasserwarnung	75
Bewältigung und Nachsorge.....	84
Mission 1: Überflutungsgefährdete Gebiete mit Karten finden	87
Mission 2: Plakat gestalten: Warn-Apps für Hochwassergefahren	88
Mission 3: Rundgang mit Interview-Leitfaden: Ist unsere Schule wasserstark?	89
Impressum	90

Orientierungshilfe

Einführung für Lehrkräfte

Wir freuen uns, dass Sie die Themen Wassergefahren und Überflutungsvorsorge gemeinsam mit Ihren Schülerinnen und Schülern aufgreifen und aktiv werden möchten. Ziel des vorliegenden Materials ist es, Interesse und Neugier an den Themen Wassergefahren und Überflutungsvorsorge zu wecken sowie auf die Risiken und die Vorsorgemöglichkeiten aufmerksam zu machen. Es unterstützt Sie im Sinne der Bildung für nachhaltige Entwicklung (BNE) dabei, diese Themen in inspirierenden Aktionen – vier Lernreisen mit je ein bis drei Missionen – zu vereinen.

Das Schulmaterial richtet sich an Schülerinnen und Schüler der **Sekundarstufe I und II**.

Das Material ist folgendermaßen gegliedert und aufgebaut:

Vier Lernreisen vermitteln grundlegende Informationen und werden durch ein bis drei handlungsorientierte Missionen zum Thema Hochwassergefahren ergänzt.

Jede Lernreise hat zur besseren Orientierung ein eigenes Farbschema.



Hochwasser:

Ist Hochwasser eigentlich gleich Hochwasser?

Mission 1: Drei Steckbriefe zu den Hochwasserarten

Mission 2: Experiment 1 Versickerung / Experiment 2 Gezeiten-Modell



Klimawandel:

Wie verändern sich Hochwassergefahren im Anthropozän?

Mission 1: Gespräch mit Expertinnen und Experten

Mission 2: Erstellung eines Social-Media-Posts



Hochwasserschutz:

Welche Herausforderungen entstehen beim Hochwasserschutz in der Praxis?

Mission 1: Rollenspiel zum Thema Raumnutzungskonflikte beim Hochwasserschutz



Hochwasserrisiko:

Wie funktionieren Hochwasservorsorge und -warnung?

Mission 1: Überflutungsgefährdete Gebiete mit Karten finden

Mission 2: Plakat gestalten: Warn-Apps für Hochwassergefahren

Mission 3: Rundgang mit Interview-Leitfaden: Ist unsere Schule wasserstark?

Die Lernreisen und Missionen

Die Lernreisen enthalten Erklärtex te, die wichtige Informationen zusammenfassen. Ergänzt werden die Texte durch **Info-Bojen**, **Tipps** und **Sprechblasen**:



Info-Bojen

enthalten Begriffserklärungen oder weiterführende Informationen, die den Text inhaltlich ergänzen.

Tipps

enthalten weiterführende Links, die die Schülerinnen und Schüler aktivieren, das Gelesene durch Videos, Wissenswebsites und andere Formate zu vertiefen. Manche Tipps verweisen außerdem auf Lernreisen oder enthalten Reflexionsfragen.

Sprechblasen

enthalten Erfahrungsberichte und Zitate von Betroffenen und Expertinnen und Experten oder Links zu deren Berichten.

Die Missionen bestehen aus einer **Aufgabenbeschreibung** und **Vorlagen**, die Sie für die individuelle Nutzung im Unterricht vervielfachen können.

Die **Quellenangaben** zu jeder Lernreise finden Sie am Ende der Orientierungshilfe.



Lehr- und Lernansatz in Sinne einer Bildung für nachhaltige Entwicklung (BNE)

Junge Menschen brauchen Möglichkeiten, um sich in einer immer komplexer werdenden Welt zu orientieren. Sie haben das Recht, über ihre Zukunft mitzubestimmen und ihre eigenen Perspektiven einzubringen. Schulen sollten inspirierende Orte sein, um Schülerinnen und Schüler aktiv an Projekten zu beteiligen. Sie sollten die Orte sein, an denen junge Menschen erfahren, dass sie zur Lösung gesellschaftlicher Herausforderungen unmittelbar beitragen können. Hier erleben sie Selbstwirksamkeit, entdecken ihre Fähigkeiten und lernen, den Herausforderungen der Zukunft zuversichtlich und selbstbewusst zu begegnen.

Das Schulmaterial berührt im Sinne der BNE folgende Nachhaltigkeitsziele (engl. **Sustainable Development Goals**):



10 Tipps für die Arbeit mit den Lernreisen im Fachunterricht oder im Rahmen fächerübergreifender Projektarbeit

1. **Alles hat mit dem Klima, also auch mit Wassergefahren zu tun**

Das Fach Geographie bietet sich am besten an, da es sich sowohl mit den natürlichen als auch mit den gesellschaftlichen Teilsystemen des Mensch-Umwelt-Systems befasst. Dabei bieten zum Beispiel die Themen Landwirtschaft, Klimasystem, nachhaltige Nutzung sowie Raumplanung viele Anknüpfungspunkte.

2. **Ihre Motivation ist wichtig**

Ihr persönliches Interesse an den Themen Wassergefahren und Überflutungsvorsorge als Lehrkraft oder BNE-Expertin oder -Experte motiviert Sie, das Thema anschaulicher zu vermitteln. Schreiben Sie kurz auf, was Sie motiviert bzw. welche spezifischen Themen Sie interessieren.

3. **Schülerinnen und Schüler wollen sich beteiligen**

Was interessiert die Schülerinnen und Schüler? Entscheiden Sie gemeinsam, welche der vier Lernreisen und welche der acht Missionen Sie umsetzen möchten. Passen Sie die Themen bei Bedarf an die Ideen und Lebensrealitäten der Schülerinnen und Schüler an.

4. **Planen Sie die Lernreisen geschickt ein**

Das Konzept der vorliegenden vier Lernreisen ist flexibel einsetzbar. Sie können die unterschiedlichen Lernreisen als Unterrichtsstunde, als Projektwoche oder im Rahmen eines LdE-Projekts (Lernen durch Engagement) umsetzen. Sie bieten sich für eine Vertretungsstunde, einen Wandertag oder als Thema für eine Klassenfahrt an. Jede der vier Lernreisen stellt eine Leitfrage und umfasst ein bis drei Missionen mit unterschiedlichen Projektideen.

5. **Auch kleine Aktionen zeigen Wirkung**

Es muss nicht immer die Projektwoche sein: Manchmal reichen zwei Unterrichtseinheiten, um Interesse und Neugier am Thema zu wecken. Die ein bis drei Missionen jeder Lernreise geben Ihnen unterschiedliche Aktionsideen mit, um direkt ins Ausprobieren und Handeln zu kommen.

6. **Gute Aufgabenteilung unterstützt Stärken**

Teilen Sie die Aufgaben so auf, dass alle Schülerinnen und Schüler ihre Stärken einbringen können. Vielleicht recherchiert eine Person gerne und eine andere präsentiert lieber?

7. **Realistische Ziele geben größeren Projekten einen Rahmen**

Formulieren Sie mit den Schülerinnen und Schülern klare Ziele für die Planung einer Lernreise oder Mission. So erkennen Sie, ob die Idee für die lokalen Gegebenheiten und die Ressourcen vor Ort realistisch ist. Nutzen Sie zum Beispiel die SMART-Methode, mit der sich realistische Ziele setzen lassen (**S**pecific/spezifisch, **M**easurable/messbar, **A**chievable/erreichbar, **R**easonable/angemessen, **T**ime-bound/terminiert).

8. Verbündete unterstützen bei der Umsetzung

Wer kann Sie unterstützen? Es gibt überall engagierte Lehrkräfte sowie Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter an Schulen, die sich für die Themen Wassergefahren und Überflutungsvorsorge interessieren. Vernetzen Sie sich mit Kolleginnen und Kollegen, der Schulleitung, dem pädagogischen Personal an anderen Schulen oder mit Akteurinnen und Akteuren aus anderen Bereichen (zum Beispiel Verwaltung, Politik, Wirtschaft, Rettungsdiensten oder Zivilgesellschaft).

9. Vielfältige Lern- und Lehrmethoden verwenden

Eine gute Kombination von Text, Bild und/oder Ton führt zu mehr Motivation und Spaß beim Erarbeiten von Lernprodukten. Im vorliegenden Material finden Sie Recherche- und Video-Links, informative Bilder und Interviews, welche vielfältig eingesetzt werden können. Sie sind also nicht auf eine spezielle Unterrichtssituation beschränkt.

10. Haben Sie Spaß und feiern Sie Ihre Erfolge!

Lernen Sie voneinander und feiern Sie Ihre Projekte gemeinsam mit Ihren Schülerinnen und Schülern. Teilen Sie Ihre Erfolge und Erfahrungen mit anderen Kolleginnen und Kollegen.

Methoden

Methoden für den Einstieg in die Lernreisen

1. Jacke ausziehen

Zum Ankommen in der Unterrichtsstunde, am Projekttag oder im Workshop (für alle Altersgruppen geeignet):

Ich ziehe meine Jacke aus und erzähle zum Beispiel: Wie geht es mir gerade? Wie bin ich hergekommen? Welche Rolle spielt das Thema in meinem Leben? Was erwarte ich heute?

2. Fischen

Abwechslung und Bewegung in den Unterrichtsalltag bringen (für jüngere Lernende geeignet):



<https://www.methodenkartei.uni-oldenburg.de/methode/fischen/>

3. Weitere Methoden

Ob Diskussionsrunde mit aktuellen Zeitungsausschnitten zum Thema Wassergefahren oder Sitzkreis mit Wissens- und Erfahrungsaustausch – weitere Methoden finden Sie hier:



<https://www.methodenkartei.uni-oldenburg.de/unterrichtsmethoden/>

Hintergrundinformationen

Inhaltliche Hintergrundinfos für den Einstieg als Lehrkraft

Schleswig-Holstein macht sich wasserstark:



<https://www.wasserstark.sh>

Generalpläne:



Küstenschutz:

<https://www.schleswig-holstein.de/DE/fachinhalte/K/kuestenschutz/Downloads/Generalplan.html>



Binnenhochwasserschutz:

<https://www.schleswig-holstein.de/DE/fachinhalte/H/hochwasserschutz/Downloads/GeneralplanBHWS>

Zusammenfassendes Video Nationale Wasserstrategie:



<https://www.ardmediathek.de/video/planet-wissen/nationale-wasserstrategie/wdr/Y3JpZDovL3dkci5kZS9CZWl0cmFnLTczZWViYjU1LWQxNmQtNGE4Yi04MWRILWMxY2MyNzE3YzcnNA>

Strategien zum Umgang mit Gefühlen und Emotionen im Kontext von Wassergefahren und Klimakrise

Es ist normal, dass die Themen Wassergefahren und Überflutungsvorsorge und damit verbunden auch die Klimakrise **starke Emotionen** hervorrufen. Dabei sind alle Gefühle erlaubt. Manche fühlen sich wütend oder frustriert. Andere fühlen sich ängstlich. Manche erleben ein Gefühl von Ohnmacht. Und dann gibt es diejenigen, die Hoffnung und Motivation empfinden und sich aktiv für mehr Hochwasserschutz einsetzen.

Wichtig ist zu lernen, mit den Emotionen umzugehen und sie nicht zu unterdrücken oder sich von ihnen überwältigen zu lassen.

Stärken Sie die **Resilienz** Ihrer Schülerinnen und Schüler. Sprechen Sie gemeinsam über zupersichtliche Strategien:

1. Es ist wichtig, hoffnungsvoll und zupersichtlich zu bleiben. Erzählen Sie, dass viele Menschen und Organisationen, viele Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler, unermüdlich daran arbeiten, Lösungen zu finden und positive Veränderungen für die Welt zu bewirken. Besprechen Sie mit den Kindern und Jugendlichen, dass es viele gesellschaftliche Akteurinnen und Akteure gibt, die sich engagieren und Verantwortung übernehmen.

2. Besuchen Sie mit den Kindern und Jugendlichen gemeinsam umliegende Gewässer oder Küstengebiete. Kinder und Jugendliche sollten unmittelbar Natur erleben, sich selbst dafür verantwortlich fühlen und danach ihr Handeln ausrichten. Unmittelbare Naturerfahrungen zum Thema Wasser und die daraus abgeleitete Naturkenntnis helfen den Kindern und Jugendlichen, den Herausforderungen selbstbewusst, lösungsorientiert und in der Gemeinschaft zu begegnen. Nur Kinder und Jugendliche, die die Natur kennen, lernen, sie zu schützen.

Tipp:

Weitere Informationen gibt es unter den folgenden Links:



Klima-Resilienz fördern:

https://www.psy4f.org/wp-content/uploads/2023/08/20-04_Psy4F-Klimaresilienz-14-Strategien-13.1.2020.pdf



Mit Kindern über die Klimakrise reden:

<https://www.psychologistsforfuture.org/wp-content/uploads/2022/08/Mit-Kindern-ueber-die-Klimakrise-reden.pdf>

Raus aus dem Schulgebäude: Eine Liste außerschulischer Lernorte und möglicher Exkursionsziele in Schleswig-Holstein

1. **Umweltbildungszentrum** (Flensburg),
Strandexkursion Flensburger Förde
<https://umweltbildungszentrum-flensburg.de/de/angebote/individuelle-angebote.html>
2. **Schutzstation Wattenmeer** (Husum)
<https://www.schutzstation-wattenmeer.de/gruppenangebote/>
3. **Museumsverbund Nordfriesland** (Husum)
<https://www.museumsverbund-nordfriesland.de/nordfriesland-museum/de/vermittlung/kuestenschutz.php>
4. **Küstenschutz Route** (Husum)
<https://www.kuestenschutz-route.de/?tmsp=297124>
5. **Biosphärenreservat Schleswig-Holsteinisches Wattenmeer und Halligen**
<https://www.nationalpark-wattenmeer.de/schuetzen/biosphaerenreservat/biosphaerenreservat-holsteinisches-wattenmeer-und-halligen/>
6. **Naturgewalten-Ausstellung** (Sylt)
<https://naturgewalten-sylt.de/ausstellung/>
7. **Ostsee Info-Center** (Eckernförde)
<https://ostseeinfocenter.de/>
8. **Büsumer Deichmuseum** (Büsum)
<https://www.buesum.de/buesum-erleben/poi/buesumer-deichmuseum>
9. **Kanalmuseum ATRIUM** (Brunsbüttel),
Geschichte und Funktionen des Nord-Ostsee-Kanals (NOK)
<https://schleuseninfo.de/kanalmuseum-atrium/>
10. **Bildungsoffensive für Landwirtschaft, Ernährung und Verbraucherschutz (BiLEV)** (landesweit)
<https://www.schleswig-holstein.de/DE/fachinhalte/L/landwirtschaft/bilev/bilev>
11. **Nationalparkverwaltung**
<https://www.nationalpark-wattenmeer.de/wissensbeitrag/lernerwerkstatt/>
12. **Eidersperrwerk**
<https://www.nordseebuch.de/eidersperrwerk/index.php>

Quellenangaben



Ist Hochwasser eigentlich gleich Hochwasser?

Sturmfluten

Unterschied Nord- und Ostsee [Beitrag Nationalatlas Bundesrepublik Deutschland]: Ekkehard Mittelstaedt, *Nord- und Ostsee: Gezeiten, Strömungen, Wasserschichtung* https://archiv.nationalatlas.de/wp-content/art_pdf/Band2_118-119_archiv.pdf

Karte Meeresstraßen zwischen Nord- und Ostsee [Karte]: Maximilian Dörrbecker (2012), *Karte des Kattegats* https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Karte_Kattegat.png?uselang=de

Gezeiten [Beitrag Diercke Atlas]: Westermann, *Nordsee – Gezeiten – Flut* <https://diercke.de/content/nordsee-gezeiten-978-3-14-100900-2-32-1-2>

Erklärvideo Gezeiten [Video]: Bundesanstalt für Wasserbau (2015), *Gezeiten Entstehung und Phänomene* <https://www.youtube.com/watch?v=tc1IPAObWBc>

Sturmfluten [Beitrag Nationalatlas Bundesrepublik Deutschland]: Manfred J. Müller, *Sturmfluten und Küstenschutz* https://archiv.nationalatlas.de/wp-content/art_pdf/Band2_120-121_archiv.pdf

Informationen zu Sturmfluten [Broschüre]: Landesregierung SH (2022), *Sturmflut – wat geht mi dat an?* <https://www.schleswig-holstein.de/DE/fachinhalte/K/kuestenschutz/broschuereSturmflut>

Hochwasser Ostsee und Rückschwappereffekt [Online-Artikel]: Mario Lehwald, *Hochwasser an der Ostsee* http://www.seewetter-kiel.de/seewetter/seegang_hw.htm

Entwicklung Wetterlage Ostseesturmhochwasser 1872 [Online-Artikel]: Deutscher Wetterdienst (2022), *Das Ostseesturmhochwasser 1872* https://www.dwd.de/DE/wetter/thema_des_tages/2022/11/13.html

Erfahrungsberichte Sturmflut 1962 [Online-Artikel]: Landesportal Schleswig-Holstein (2022), *Sturmflut von 1962* https://www.schleswig-holstein.de/DE/fachinhalte/L/landeskundegeschichte/Chronologie_Augenblicke_Landesgeschichte/1962_Sturmflut

Binnenhochwasser

Hochwasserschutz und gefährdete Gebiete Binnenhochwasser [Website]: wasserstark.SH, *Binnenhochwasser* <https://www.schleswig-holstein.de/DE/landesregierung/themen/kueste-wasser-meer/wasserstarkSH/binnenhochwasser#>

Entstehung Binnenhochwasser [Online-Artikel]: hamburg.de, *Was bedeutet Binnenhochwasser* <https://www.hamburg.de/politik-und-verwaltung/behoerden/bukea/themen/wasser/hochwasser/binnenhochwasser-177424>

Aktuelle Situation, Warnungen und Berichte [Website]: Bayerisches Landesamt für Umwelt (LfU) und Landesanstalt für Umwelt Baden-Württemberg (LUBW), *Länderübergreifendes Hochwasserportal* <https://www.hochwasserzentralen.de/>

Hochwasser werden vom Menschen verstärkt [Online-Artikel]: Umweltbundesamt (2022), *Hochwasser – wie sie entstehen und wie der Mensch sie beeinflusst*

<https://www.umweltbundesamt.de/themen/wasser/extremereignisse/hochwasser#hochwasser-sind-natuerliche-ereignisse>

Überflutung durch Starkregen

Definition Starkregen [Website]: Landesportal Schleswig-Holstein, *Starkregen* www.schleswig-holstein.de/starkregen

Auftreten und Entstehung von Starkregenereignissen [Artikel des LAWA-Starkregenportals]: Bund-/Länder-Arbeitsgemeinschaft Wasser (LAWA), *Was ist Starkregen?* <https://starkregenportal.de/>

Vorhersage von Starkregen [Video der Wissenssendung Quarks des WDR]: Sebastian Funk (2018), *Warum wir Starkregen nicht voraussagen können* <https://youtu.be/iXhGj2Cmkrw>

Vorsorge und Verhalten bei Starkregen [Video]: Bundesamt für Bevölkerungsschutz und Katastrophenhilfe, *Für alle Fälle kurz erklärt: Was tun bei Starkregen?* <https://www.bbk.bund.de/SharedDocs/Videos/DE/Warnung-Vorsorge/youtube-erklaeerfilm-starkregen.html>

Definition Verkläuerungen [Pressedienst-Archiv]: Kreisverwaltung Ahrweiler (2023), *Ablagerungen an Gewässern vermeiden* <https://kreis-ahrweiler.de/ablagerungen-an-gewaessern-vermeiden/>

Mögliche Auswirkungen von Hochwasser in Städten und im ländlichen Raum

Hochwasserfolgen und Verhaltenstipps [Online-Artikel]: Bundesamt für Bevölkerungsschutz und Katastrophenhilfe, *Naturgefahr: Hochwasser* https://www.bbk.bund.de/DE/Themen/Risikomanagement/Baulicher-Bevoelkerungsschutz/Schutz-vor-Naturgefahren/Hochwasser/hochwasser_node.html

Hochwasserfolgen für die Landwirtschaft [PDF]: Ministerium für Ländlichen Raum und Verbraucherschutz Baden-Württemberg (2015), *Nach dem Hochwasser – Maßnahmen in der Landwirtschaft* <https://www.hochwasser.baden-wuerttemberg.de/documents/20122/39136/Massnahmen-in-der-Landwirtschaft-Acker-Obst-Gemuesebau.pdf>

Folgen der Ostsee-Sturmflut im Naturschutzgebiet Geltinger Birk [Video]: NDR (2023), *Ostsee-Sturmflut: Geltinger Birk noch immer unter Wasser* <https://www.ndr.de/nachrichten/schleswig-holstein/Ostsee-Sturmflut-Geltinger-Birk-noch-immer-unter-Wasser.geltingerbirk148.html>



Wie verändern sich Hochwassergefahren im Anthropozän?

Auswirkungen des Klimawandels auf Hochwassergefahren in Schleswig-Holstein

Vergangenheit und Zukunft der Ostsee [Online-Artikel]: Dr. Robert Spielhagen, *Die Entstehung der Ostsee* <https://www.geomar.de/entdecken/die-entstehung-der-ostsee>

Zusammenfassung des IPCC Berichts auf Deutsch [PDF]: IPCC technische Unterstützungseinheit der Arbeitsgruppe I (WGI TSU), *Klimawandel 2021: Eine Zusammenfassung für alle*

https://www.ipcc.ch/report/ar6/wg1/downloads/outreach/IPCC_AR6_WGI_SummaryForAll_German.pdf

Wie beeinflusst der Klimawandel Sturmfluten? [PDF]: Bundesamt für Seeschifffahrt und Hydrographie (2024), *Fact Sheet Sturmfluten* https://www.bsh.de/DE/PUBLIKATIONEN/Anlagen/Downloads/BSH-Informationen/Fact-Sheets/FactSheet_Sturmfluten.pdf

Folgen des Klimawandels für die Höhe von Sturmfluten [Monitoringbericht zur Deutschen Anpassungsstrategie an den Klimawandel]: Umweltbundesamt (2023), *KM-I-3: Höhe von Sturmfluten* <https://www.umweltbundesamt.de/monitoring-zur-das/handlungsfelder/kuesten-meeresschutz/km-i-3/indikator>

Schäden durch Hochwasser [Online-Artikel]: Gesamtverband der Versicherer (2023), *Sturzflut „Bernd“ prägt GDV-Langzeitbilanz der Naturgefahrenschäden*

<https://www.gdv.de/gdv/medien/medieninformationen/sturzflut-bernd-praegt-gdv-langzeitbilanz-der-naturgefahrenschaeden-35442>

Bedeutung Entwässerung und Hochwasserschutz in den Niederungen [PDF]: Ministerium für Energiewende, Klimaschutz, Umwelt und Natur des Landes Schleswig-Holstein in Zusammenarbeit mit dem Ministerium für Landwirtschaft, ländliche Räume, Europa und Verbraucherschutz (2024), *Strategie für die Zukunft der Niederungen bis 2100: Zukunft Niederungen* (S.12)

https://www.schleswig-holstein.de/DE/landesregierung/themen/kueste-wasser-meer/niederungen/downloads/Strategiepapier_Niederungen_Dez.2024.pdf

Hochwasserschutzsysteme, Küstenschutz und Entwässerung [Online-Artikel]: Umweltbundesamt (2022), *Anpassung: Handlungsfeld Wasser, Hochwasser- und Küstenschutz*

<https://www.umweltbundesamt.de/themen/klima-energie/klimafolgen-anpassung/anpassung-an-den-klimawandel/anpassung-auf-landerebene/handlungsfeld-wasser-hochwasser-kuestenschutz>

Schutzfunktion Wattenmeer [Online-Artikel]: Landesportal Schleswig-Holstein (2019), *Strategie für das Wattenmeer 2100* <https://www.schleswig-holstein.de/DE/fachinhalte/K/kuestenschutz/strategieWattenmeer2100>

Flächenversiegelung – Was passiert mit dem Wasser?

Flächenumwandlung in Siedlungs- und Verkehrsflächen in Schleswig-Holstein pro Tag [PDF]: Schleswig-Holsteinischer Landtag (2024), *Nachhaltiges Flächenmanagement in Schleswig-Holstein 2024* (S. 3) <https://www.landtag.ltsh.de/infothek/wahl20/drucks/02700/drucksache-20-02712.pdf>

Versiegelung und Oberflächentemperatur [PDF]: Prof. Dr. Andreas Schwab, Pädagogische Hochschule Weingarten (2008), *Raumanalytisches Arbeiten vor Ort Zur Erfassung von Frischluftstraßen und Wärmeinseln: Klett Symposium Geographie* (Folie 9)

https://www2.klett.de/sixcms/media.php/229/Schwab%20Klett%20Symposium%202008_4.pdf

Wasserspeicherfähigkeit von Böden [Online-Artikel]: Bundesverband Boden e.V., *Boden wird versiegelt* <https://www.bodenwelten.de/content/boden-wird-versiegelt>

Der Klimawandel erwärmt Städte doppelt so schnell [Online-Artikel]: UNEP, *Urban Cooling and Extreme Heat* <https://www.unep.org/topics/cities/cooling-and-heating-cities/urban-cooling-and-extreme-heat>

Das Schwammstadt-Prinzip

Versiegelung, Schwammstadt und Wasserhaushalt [Online-Artikel]: Heinrich-Böll-Stiftung (2025), *Schwammstädte: Hier kommt die Zukunft* <https://www.boell.de/de/2025/01/08/schwammstaedte-hier-kommt-die-zukunft>

Fachhochschule Kiel zum Konzept der Schwammstadt [Online-Artikel]: Joachim Kläschen (2023), *Schwammstadt Kiel? Wie Baumaßnahmen das Mikroklima verbessern* <https://www.fh-kiel.de/news/schwammstadt-kiel-wie-baumaassnahmen-das-mikroklima-verbessern/>



Welche Herausforderungen entstehen beim Hochwasserschutz in der Praxis?

Technische Hochwasserschutzmaßnahmen

Küstenhochwasserschutz und Küstensicherung [Generalplan]: Ministerium für Energiewende, Landwirtschaft, Umwelt, Natur und Digitalisierung des Landes Schleswig-Holstein (2022), *Generalplan Küstenschutz des Landes Schleswig-Holstein* <https://www.schleswig-holstein.de/DE/fachinhalte/K/kuestensschutz/Downloads/Generalplan.pdf>

Erklärung Deich [Online-Artikel]: Klexikon.de, *Deich* <https://klexikon.zum.de/wiki/Deich>

Landesschutzdeiche und Klimadeiche [Online-Artikel]: Umweltbundesamt (2023), *KM-R-2: Landesschutzdeiche ohne Sicherheitsdefizit – Fallstudie* <https://www.umweltbundesamt.de/monitoring-zur-das/handlungsfelder/kuesten-meeresschutz/km-r-2/indikator>

Hans-Dieter Schulz über Schafe am Deich [Online-Artikel]: Deutschlandfunk Kultur, Matthias Günther (2009), *Kein Deich, kein Land, kein Leben* <https://www.deutschlandfunkkultur.de/kein-deich-kein-land-kein-leben-100.html>

Klimadeich [Pressemitteilung]: Ministerium für Energiewende, Landwirtschaft, Umwelt und ländliche Räume (2014), *Schleswig-Holsteins erster Klimadeich schützt Büsum* https://www.schleswig-holstein.de/DE/landesregierung/ministerien-behoerden/V/Presse/PI/2014/1114/MELUR_141113_Abnahme_Klimadeich_Buesum

Begriffserklärungen zum Thema Küstenschutz und Bauwerke [Glossar]: Landesportal Schleswig-Holstein (2015), *Küstenschutz Fachpläne: Glossar* https://www.schleswig-holstein.de/DE/fachinhalte/K/kuestensschutz_fachplaene/8_Glossar/5_0_glossar

Funktion und Betrieb Sperrwerk [PDF]: Landesbetrieb für Küstenschutz, Nationalpark und Meeresschutz Schleswig-Holstein, *Das Störsperwerk* <https://www.schleswig-holstein.de/DE/landesregierung/ministerien-behoerden/LKN/Service/Downloads/faltblattStoersperwerk.pdf>

Zahlen zum Störsperwerk [Online-Artikel]: Ministerium für Energiewende, Klimaschutz, Umwelt und Natur (2025), *50 Jahre Störsperwerk* https://www.schleswig-holstein.de/DE/landesregierung/ministerien-behoerden/V/startseite/Artikel2025/I/250320_50_jahre_st%C3%B6rsperwerk

Meeresspiegel beeinflusst die Entwässerung [Online-Artikel]: Carl von Ossietzky Universität Oldenburg (2023), *Die Gefahr von (b)innen* <https://uol.de/aktuelles/artikel/die-gefahr-von-binnen-7852>

Siele und Schöpfwerke [Video]: Radio-Bauprojekte (2024), *Funktion und Technik der Schöpfwerke* <https://www.youtube.com/watch?v=dUdbJglH1LM>

Schöpfwerke [Online-Artikel]: Deich- und Hauptsielverband Dithmarschen, *So funktioniert ein Schöpfwerk* <https://dhsv-dithmarschen.de/aufgaben/schoepfwerke-und-siele?view=article&id=138:so-funktioniert-ein-schoepfwerk&catid=10:aufgaben>

Jugendhaus Seeblick in der Lübecker Bucht [Online-Artikel]: NDR (2024), *Lübeck-Travemünde: Jugendhaus Seeblick schließt für immer* <https://www.ndr.de/nachrichten/schleswig-holstein/Luebeck-Travemuende-Jugendhaus-Seeblick-schliesst-fuer-immer,hausseeblick102.html>

Küstenschutzbauwerke Ostsee [Online-Artikel]: Landesportal Schleswig-Holstein (2015), *Küstenschutz und Bauwerke* https://www.schleswig-holstein.de/DE/fachinhalte/K/kuestenschutz_fachplaene/1_Ostseekueste/3_Kuestenschutz_Bauwerke/Kuestenschutz_Bauwerke

Natürliche Hochwasserschutzmaßnahmen in Schleswig-Holstein

Bebauung und Renaturierung von Flüssen [Online-Artikel]: Katrin Ewert, Quarks (2021), *Darum müssen wir unsere Flüsse schützen* <https://www.quarks.de/umwelt/darum-muessen-wir-unsere-fluesse-schuetzen/>

Natürlicher Klimaschutz, Moore und der Zustand deutscher Auen [PDF]: Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, nukleare Sicherheit und Verbraucherschutz (BMUV) (2023), *Aktionsprogramm Natürlicher Klimaschutz* (Seite 18) https://www.bmuv.de/fileadmin/Daten_BMU/Pool/Broschueren/ank_publication_bf.pdf

Renaturierung von Fließgewässern in SH: Erfolge, Pläne & Hindernisse [Online-Artikel]: Joscha Krone, NDR (2024), *Warum die Renaturierung von Flüssen in SH gar nicht so einfach ist* <https://www.ndr.de/nachrichten/schleswig-holstein/Warum-die-Renaturierung-in-SH-von-Fluessen-gar-nicht-so-einfach-ist,renaturierung176.html>

Renaturierung der Bille [Pressemitteilung]: Landesportal Schleswig-Holstein (2024), *Renaturierung der Bille „macht alle zu Gewinnern“* https://www.schleswig-holstein.de/DE/landesregierung/ministerien-behoerden/LKN/Presse/Pressemeldungen/2024/Bille_erster_Bauabschnitt

Bedeutung und Wiedervernässung von Mooren [Online-Artikel]: Marina Weishaupt, National Geographic (2022), *Warum Moore die besseren Wälder sind* <https://www.nationalgeographic.de/umwelt/2022/05/warum-moore-die-besseren-waelder-sind>

Moore in Schleswig-Holstein [PDF]: Landesamt für Landwirtschaft, Umwelt und ländliche Räume Schleswig-Holstein (2013), *Moore in Schleswig-Holstein: Multitalente der Landschaft* <https://www.schleswig-holstein.de/DE/fachinhalte/N/naturschutz/Downloads/moorausstellung>

Anteil entwässerter Moore in Schleswig-Holstein [Online-Artikel]: Schleswig-Holsteinische Landesforsten, *Moorschutz* <https://www.forst-sh.de/einblicke/biologischer-klimaschutz/moorschutz/?L=0>

Moore als Kohlenstoff- und Wasserspeicher [Online-Artikel]: Landesportal Schleswig-Holstein (2024), *Moorschutz in der Landwirtschaft* <https://www.schleswig-holstein.de/DE/fachinhalte/L/landwirtschaft/klimakompetenzzentrum/moor-klimaschutz>

Entstehung von Dünen [Online-Artikel]: Nationalpark Wattenmeer, *Dünen: Auf Sand gebaut*
<https://www.nationalpark-wattenmeer.de/wissensbeitrag/duenen/>

Überblick Erneuerung Lahnung [Video]: Sylt TV (2014), *Die Lahnung im Keitumer Watt wird erneuert*
https://www.youtube.com/watch?v=wAGv81aNX_I

Deep-Dive Erneuerung Lahnung [Video]: Galileo (2023), *Jan Stremmel im Einsatz gegen die Sturmfluten*
<https://www.youtube.com/watch?v=fmgoWzzH5R0>

Raumnutzungskonflikte durch Erfordernisse des Hochwasserschutzes

Hintergrund zunehmender Raumnutzungskonflikte [PDF]: Prof. Dr. Stefan Siedentop, TU Dortmund, *Raumnutzungskonflikte im Zeitalter der Transformation*
https://www.arl-net.de/system/files/pdf/2025-01/01_siedentop_0.pdf

Raumordnung zur Lösung von Raumnutzungskonflikten [Video]: Bundesministerium des Inneren und für Heimat (2019), *Wie geht Raumordnung?*
https://www.youtube.com/watch?v=Q4hqnuqU_s4

Unterrichtsmaterialien Flächenverbrauch 8.-10. Klasse [PDF]: Umweltbundesamt (2019), *Mach mal Platz: Flächenverbrauch und Landschaftszerschneidung*
https://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/421/publikationen/bildungsbroschuere_mach_mal_platz.pdf

Rüdiger Schirmacher über Raumnutzungskonflikte [Online-Artikel]: Deutschlandfunk Kultur, Matthias Günther (2009), *Kein Deich, kein Land, kein Leben*
<https://www.deutschlandfunkkultur.de/kein-deich-kein-land-kein-leben-100.html>



Wie funktionieren Hochwasservorsorge und -warnung?

Hochwasservorsorge

Hochwasserwahrscheinlichkeit [Online-Artikel]: Landesportal Schleswig-Holstein, *Binnenhochwasser*
<https://www.schleswig-holstein.de/DE/landesregierung/themen/kueste-wasser-meer/wasserstarkSH/binnenhochwasser>

Umgang mit Hochwasserrisiko [Online-Artikel]: Bayrisches Landesamt für Umwelt, *Hochwassergefahr und Hochwasserrisiko*
https://www.lfu.bayern.de/wasser/hw_risiko_umgang/hw_gefahr_risiko/index.htm

Hochwasserrisikomanagement [Online-Artikel]: Umweltbundesamt (2022), *Hochwasserrisiken umfassend erkennen und handhaben*
<https://www.umweltbundesamt.de/themen/wasser/hoch-niedrigwasser/hochwasserrisikomanagement#hochwasserrisikomanagement>

Digitaler Atlas Nord [Website]: Landesregierung Schleswig-Holstein und schleswig-holsteinische Kommunen, *Digitaler Atlas Nord: AWGV: Amtliches Wasserwirtschaftliches Gewässerverzeichnis*
https://danord.gdi-sh.de/viewer/resources/apps/Wasserland_AWGV/index.html?lang=de

Hochwasserrisiko [PDF]: Potsdam-Institut für Klimafolgenforschung (2019), *Klimawandel im Unterricht: Interdisziplinäre und fachspezifische Unterrichtsmaterialien für die schulische und berufliche Bildung sowie Angebote für die Projektarbeit im Rahmen der Bildung für nachhaltige Entwicklung* (Seite 60) <https://www.pik-potsdam.de/de/institut/abteilungen/klimaresilienz/projekte/projektseiten/pikee/unterrichtsmaterialien/Klimawandel%20im%20Unterricht.pdf>

Frerk Jensen über Sturmflutereignisse [Online-Artikel]: Landesportal Schleswig-Holstein (2023), *Stormflood und Hochwadder, dat geiht uns al wat an*. https://www.schleswig-holstein.de/DE/landesregierung/themen/kueste-wasser-meer/wasserstarkSH/documents/_geschichten/jensen?nn=4ff636b8-dc35-498e-8c06-420c19540795

Hochwasserwarnung

Warnung vor Sturmflut [Website]: Landesportal Schleswig-Holstein, *Sturmflut* <https://www.schleswig-holstein.de/DE/landesregierung/themen/kueste-wasser-meer/wasserstarkSH/sturmflut>

Cell-Broadcast-Nachrichten [Online-Artikel]: Bundesamt für Bevölkerungsschutz und Katastrophenhilfe, *Cell Broadcast* https://www.bbk.bund.de/DE/Warnung-Vorsorge/Warnung-in-Deutschland/So-werden-Sie-gewarnt/Cell-Broadcast/cell-broadcast_node.html

Modulares Warnsystem MoWaS [Online-Artikel]: Bundesamt für Bevölkerungsschutz und Katastrophenhilfe, *MoWaS* https://www.bbk.bund.de/DE/Warnung-Vorsorge/Warnung-in-Deutschland/MoWaS/mowas_node.html

Übersicht über Warn-Portale und Warn-Apps [Online-Artikel]: Landesportal Schleswig-Holstein, *Gemeinsam wasserstark* <https://www.schleswig-holstein.de/DE/landesregierung/themen/kueste-wasser-meer/wasserstarkSH/vorsorge>

Verhalten im Ernstfall [Website]: Landesportal Schleswig-Holstein, *Im Ernstfall* <https://www.schleswig-holstein.de/DE/landesregierung/themen/kueste-wasser-meer/wasserstarkSH/imErnstfall>

Verhalten bei Hochwasser [Online-Artikel]: Bundesamt für Bevölkerungsschutz und Katastrophenhilfe, *Was tun bei Hochwasser?* https://www.bbk.bund.de/DE/Warnung-Vorsorge/Tipps-Notsituationen/Hochwasser/_documents/hochwasser-verhalten_dossier2.html

Tipps für richtiges Verhalten bei Hochwassergefahr [PDF]: Umweltbundesamt, *10 Tipps für richtiges Verhalten bei Hochwassergefahr* https://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/pdfs/10_tipps_hochwasser.pdf

Sandsäcke Flensburg [Online-Artikel]: NDR (2024), *Hochwasserschutz in Flensburg und im Kreis Schleswig-Flensburg* <https://www.ndr.de/nachrichten/schleswig-holstein/Flensburg-und-Schleswig-Flensburg-wappnen-sich-fuer-Hochwasser.regionflensburgnews752.html>

Umgang mit Sandsäcken [Video]: schleswig-holstein (2024), *wasserstark.sh: Sandsäcke richtig einsetzen* <https://www.youtube.com/watch?v=62AgBOH7K24>

Bewältigung und Nachsorge

Gertje Rubin über Hochwasserbewältigung in Arnis [Online-Artikel]: Landesportal Schleswig-Holstein (2024), „*Seit dem Hochwasser denken wir hier anders.*“ https://www.schleswig-holstein.de/DE/landesregierung/themen/kueste-wasser-meer/wasserstarkSH/ documents/geschichten_ostsee/txt/rubin?nn=4ff636b8-dc35-498e-8c06-420c19540795

Verhalten nach dem Hochwasser [Online-Artikel]: Bundesamt für Bevölkerungsschutz und Katastrophenhilfe, *Verhalten nach dem Hochwasser* https://www.bbk.bund.de/DE/Warnung-Vorsorge/Tipps-Notsituationen/Hochwasser/ documents/hochwasser-danach_dossier3.html

Nach dem Hochwasser [PDF]: Schleswig-Holstein Ministerium für Energiewende, Klimaschutz, Umwelt und Natur (2024), *Checkliste: Nach dem Hochwasser* https://www.schleswig-holstein.de/DE/landesregierung/themen/kueste-wasser-meer/wasserstarkSH/ documents/ pdf/checkliste_nach_dem_hochwasser

Rechte und Pflichten aus der Sturmflutlage [PDF]: Karsta Jung, Referat Küstenschutz Ministerium für Energiewende, Klimaschutz, Umwelt und Natur (2024), *Hochwasserschutztag 16.07.2024: Welche Rechte und Pflichten ergeben sich aus der Sturmflutlage für das Ostseebad Eckernförde?* <https://www.ostseebad-eckernfoerde.de/files/downloads/eckernfoerde-2030/STURMFLUTVORSORGE%20Eck.pdf>

Leiter Geschäftsbereich 5 Fabian Lücht [Online-Artikel]: Landesportal Schleswig-Holstein (2023), *Küstenschutz und Häfen: Instandhaltung und Regiebetrieb* <https://www.schleswig-holstein.de/DE/landesregierung/ministerien-behoerden/LKN/Organisation/ documents/gb5>

HOCHWASSER

Ist Hochwasser eigentlich gleich Hochwasser?

INHALT

1. Sturmflut
 - a. Was sind Gezeiten?
 - b. Was sind die Unterschiede zwischen Nord- und Ostsee?
 - c. Wie entsteht eine Sturmflut?
 - d. Sturmflut an der Nordseeküste
 - e. Sturmflut an der Ostseeküste
2. Binnenhochwasser
 - a. Wo und wie entsteht Binnenhochwasser?
 - b. Besonderheiten in Schleswig-Holstein
3. Überflutung durch Starkregen
 - a. Was ist Starkregen?
 - b. Welche Ursachen hat Starkregen?
 - c. Wann führt Starkregen zu Überflutung?
4. Mögliche Auswirkungen von Hochwasser in Städten und im ländlichen Raum
 - a. Beispiel Sturmflut
 - b. Beispiel Binnenhochwasser
 - c. Beispiel Überflutung durch Starkregen

Vorwort

Es gibt unterschiedliche Hochwasserarten: Küstenhochwasser sind **Sturmfluten**. Sie entstehen durch auflandige Winde, welche das Meerwasser an die Küsten drücken und dort die Wasserstände erhöhen. **Binnenhochwasser** entsteht aus langanhaltenden Regenfällen oder Schneeschmelzen. Diese lassen Flüsse über ihre Ufer treten und können weite Gebiete überschwemmen. Auch **Starkregen** kann zu Überflutungen führen, wenn Boden und Kanalisation die Wassermengen nicht aufnehmen können.

Definition gemäß § 72, Wasserhaushaltsgesetz: Hochwasser ist die zeitlich begrenzte Überschwemmung von normalerweise nicht mit Wasser bedecktem Land, insbesondere durch oberirdische Gewässer oder durch in Küstengebiete eindringendes Meerwasser.

Was sind Gezeiten?

Gezeiten sind regelmäßige Wasserbewegungen der Ozeane. Sie werden auch Tiden genannt. Tiden sind als **Ebbe** (**Meerwasser läuft ab**) und **Flut** (**Meerwasser steigt an**) an einigen Küsten sichtbar. Der maximale Wasserstand wird **Hochwasser** oder auch Flutberg genannt. Der geringste Wasserstand wird **Niedrigwasser** genannt. Der Höhenunterschied des Wasserstandes zwischen Niedrigwasser und Hochwasser wird **Tidenhub** genannt.



Ebbe und Flut gibt es zweimal am Tag. (Aeroid/ Wikimedia Commons; zugeschnitten [CC BY-SA 3.0 (<https://creativecommons.org/licenses/by-sa/3.0/deed.de>)])

Tipp:

Schaut euch an, wie Gezeiten entstehen:



https://www.youtube.com/watch?v=5Mp1_vEd2vg

Gezeiten entstehen durch die **Anziehungskräfte des Mondes und der Sonne**. Auf der mondzugewandten Seite der Erde entstehen Flutberge durch die Anziehungskräfte des Mondes. Da der Mond und die Erde um einen gemeinsamen Schwerpunkt rotieren, wirken auch **Fliehkkräfte** auf die Weltmeere. Auf der mondabgewandten Seite der Erde wirken die Fliehkkräfte stärker, sodass dort auch ein Flutberg entsteht. Auf der anderen Seite der Erde entsteht dann Niedrigwasser.



Flutberge entstehen durch die Anziehungskraft des Mondes und die Fliehkkräfte der Erde.

Bei Neu- und Vollmond bilden Erde, Mond und Sonne eine Linie. Die Anziehungskräfte wirken besonders stark, der Tidenhub ist größer und die Flut höher. Dieser Zustand heißt **Springflut**. Bei Halbmond stehen Sonne und Mond von der Erde aus gesehen in einem Winkel von 90 Grad zueinander. Dann ist der Wasserstand besonders gering. Es wird von **Nippflut** gesprochen.

Gezeiten an der Nord- und Ostsee

Wie sich die Gezeiten an einem bestimmten Ort verhalten, wird auch von der Küstenform und der Tiefe der Meere beeinflusst. An der deutschen Nordseeküste beträgt der Tidenhub zwischen zwei und vier Metern. In der westlichen Ostsee beträgt der Tidenhub nur ungefähr 30 Zentimeter.

Tipp:

Hoch- und Niedrigwasser kehren regelmäßig wieder. Die Rotation der Erde um sich selbst bewirkt, dass sich die Flutberge verschieben. Deshalb gibt es in unseren Breitengraden an einem Tag meistens zwei Hochwasser und zwei Niedrigwasser. Der Abstand zwischen zwei Tiden beträgt 12 Stunden und 25 Minuten. Informiert euch mit einem **Gezeitenkalender**, wann Ebbe und Flut an eurem Ort vorkommen:



www.bsh.de/Gezeiten

Was sind die Unterschiede zwischen Nord- und Ostsee?

Die Nordsee ist ein **flaches Randmeer** des Atlantischen Ozeans. Sie ist auf drei Seiten von Land umschlossen. Die Gezeiten (Ebbe und Flut) der Nordsee sind deutlich erkennbar. Sie werden durch die Gezeitenwellen des Nordatlantiks ausgelöst. Bei Ebbe werden die Wattflächen sichtbar.

Die Ostsee ist ein **flaches Binnenmeer**, also ein großes Nebenmeer. Sie ist über drei schmale Verbindungen mit der Nordsee verbunden. Diese schwächen die Gezeiten in der Ostsee stark ab. Nur über die Verbindungen mit der Nordsee gibt es einen Wasseraustausch mit den salzhaltigen Weltmeeren. In der Ostsee treffen Salzwasser aus der Nordsee und Süßwasser aus den Flüssen, zum Beispiel der Trave, aufeinander.

Die Ostsee unterscheidet sich von der Nordsee in ihrem geringeren Salzgehalt und im (sichtbaren) Fehlen von Gezeiten und Gezeitenströmen.

Wie entsteht eine Sturmflut?

Eine Sturmflut wird auch **Küstenhochwasser** genannt. Sie entsteht, wenn starke Winde landeinwärts wehen. Der Wind drückt das Meerwasser an die Küste, die Wasserstände steigen. Der Wasserstand bei einer Sturmflut ist besonders von der Windstärke, Windrichtung sowie den Gezeiten abhängig. Der Wasserstand, der durch den Wind erzeugt wird, addiert sich mit dem Wasserstand der Gezeiten.

Zusätzlich zu hohen Wasserständen entstehen bei Sturmfluten auch hohe Wellen, welchen ein **Deich** standhalten muss.

Sturmfluten treten in Deutschland vor allem in den **Wintermonaten** von Oktober bis März auf. Vereinzelt kann es aber auch zu Sommersturmfluten kommen. An der Ostsee wird ab 1 Meter über **mittlerem Wasserstand** von einer Sturmflut gesprochen. An der Nordsee gibt es ab 1,5 Metern über **mittlerem Tidenhochwasser** eine Sturmflutwarnung.



Schutz vor Sturmfluten

Schutz vor Sturmfluten bieten zum Beispiel Deiche. In Schleswig-Holstein schützen Seedeiche mit zusammengerechnet ungefähr 550 Kilometern Länge die Ost- und Westküste.

Tipp:

Weitere Informationen zum Küstenschutz findet ihr in Lernreise 3.

Mehr zur Klassifikation von Sturmfluten und wie vor ihnen gewarnt wird, erfahrt ihr in Lernreise 4.

Tipp:

Informiert euch zur aktuellen Wasserstandsvorhersage:



Nordsee:

https://www.bsh.de/DE/DATEN/Vorhersagen/Wasserstand_Nordsee/wasserstand_nordsee_node.html



Ostsee:

https://www.bsh.de/DE/DATEN/Vorhersagen/Wasserstand_Ostsee/wasserstand_ostsee_node.html



Sturmflut: Veränderungen durch den Klimawandel

Durch die globale Erderwärmung schmelzen die Gletscher und der **Meeresspiegel** steigt. Auch die Wassertemperatur steigt und das Wasser dehnt sich weiter aus. Das bedeutet, dass Sturmflutwasserstände weltweit höher werden.

Sturmflut an der Nordseeküste

An der Nordseeküste kann eine Sturmflut entstehen, wenn ein **Sturmtief aus dem Westen** vom Atlantik über die Nordsee weiter nach Skandinavien oder zur Ostsee zieht.



Die Wellen einer Sturmflut haben große Kraft. Nordsee 1962 (M. Staudt/ grafikfoto.de)

Peter Harry Carstensen (Ministerpräsident des Landes Schleswig-Holstein von 2005 bis 2012) zur Sturmflut an der Nordseeküste

1962: „Ich [...] hatte schon mehrere Stürme erlebt, [...] aber nie einen Sturm, der so laut war, der so bedrohlich war und vor allen Dingen bei dem ich merkte, dass meine Eltern Sorgen hatten. [...] Wir hörten ja im Radio, was passiert war, [...] dass wir etliche Deichbrüche hatten, [...] bei uns gingen die Wellblechplatten vom Dach runter, es war lebensgefährlich auf den Hof zu gehen, weil die dort herumwirbelten und wir hörten und sahen, dass wir trotzdem Glück gehabt hatten.“

https://www.schleswig-holstein.de/DE/fachinhalte/L/landeskundegeschichte/Chronologie_Augenblicke_Landesgeschichte/1962_Sturmflut

Sturmflut an der Ostseeküste

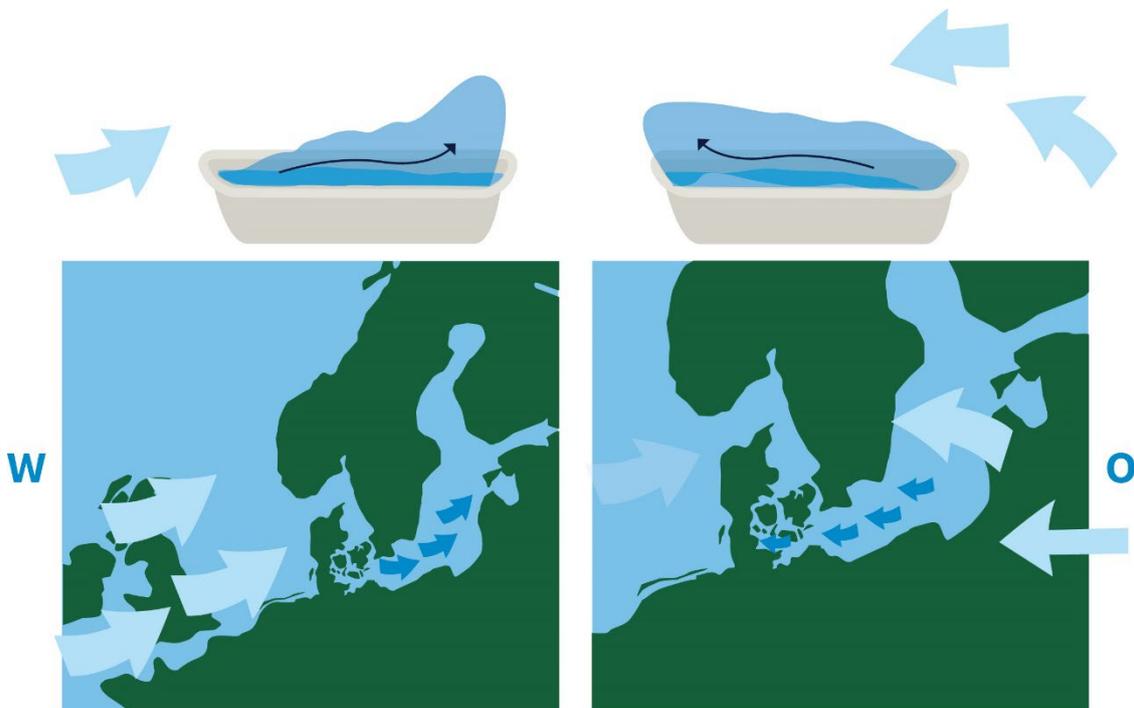
Sturmfluten an der deutschen Ostsee entstehen durch starke Winde oder Sturm aus östlichen Richtungen, sogenannte **Ost-Windlagen**. Da die Gezeitenkräfte an der Ostsee so gering sind, werden Sturmfluten dort auch **Sturmhochwasser** genannt.

Eine Besonderheit der Ostsee ist der sogenannte **Rückschwappeneffekt** oder Badewanneneffekt. Das Wasser schwappt – ähnlich wie in einer Badewanne – hin und her, weil die Ostsee ein Binnenmeer ist. Drückt starker Wind das Wasser weg von der Küste und flaut dann plötzlich ab (oder dreht sich), schwappt das Wasser zurück, auf die Küste zu. Dieses kann den Wasserstand zusätzlich erhöhen.



Badewanneneffekt in Schleswig-Holstein

Bei Westwinden wird das Wasser in der Ostsee von der Küste weggedrückt. Wenn der Wind abflaut oder plötzlich aus dem Osten kommt, schwappt das Wasser zurück an die Ostseeküste von Schleswig-Holstein und erhöht dort den Wasserstand.



1. Starker Westwind drückt das Wasser von der Küste weg.

2. Das weggedrückte Wasser schwappt zurück und trifft die Küste Schleswig-Holsteins.

Badewanneneffekt an der Ostsee

Tipp:

Informiert euch zur Ostsee-Sturmflut 2023:



<https://fachportal.lernnetz.de/sh/faecher/geographie/materialien-aktuell/archiv-themen-des-monats.html>

(TdM-Archiv, Oktober 2023: Ostsee-Sturmflut 2023)

Binnenhochwasser

Wo und wie entsteht Binnenhochwasser?

Hochwasser an Flüssen sind natürliche Ereignisse. Sie werden Binnenhochwasser oder auch **Flusshochwasser** genannt.

Binnenhochwasser können verschiedene Ursachen haben. Starke oder langanhaltende Niederschläge wie **Dauerregen** oder **Starkregen** – und selten in Schleswig-Holstein auch Schneeschmelze – können zu Überflutungen an Binnengewässern führen. Ein Teil des Niederschlagswassers versickert und wird im Boden gespeichert. Es gelangt später verzögert in die Gewässer. Ein weiterer Teil verdunstet und der Rest fließt in die Gewässer. Durch den Zufluss steigt das Wasser in den Fließgewässern und es kommt zu einem Hochwasser.

Je nach regionaler Beschaffenheit des Bodens, Versiegelung und Topografie der Landschaft unterscheiden sich Ausprägung und Verlauf von Binnenhochwasser deutlich. Dort, wo die Landschaft bebaut ist, kann Regenwasser nicht in den Boden versickern und fließt oberflächlich schnell ab. Durch den Zufluss steigt das Wasser in den Fließgewässern an.



Hochwasser an der Elbe 2013 (euroluftbild.de/ Grahn/ Wikimedia Commons; zugeschnitten [CC BY-SA 3.0 (<https://creativecommons.org/licenses/by-sa/3.0/deed.de>)])

Der Zufluss von Wasser aus kleinen Flüssen kann zeitversetzt den Wasserstand in großen Flüssen steigen lassen. Die Größe des Flussbetts bestimmt, welche Wassermenge das Gewässer aufnehmen kann.

Eingriffe durch den Menschen

Die durch den Menschen vorgenommenen Änderungen in der Landschaft verstärken das natürliche Hochwassergeschehen: **Flächenversiegelung** oder die **Begradigung von Flüssen** lassen Flüsse schneller fließen und die Wasserstände steigen schneller. Ein weiterer verstärkender Aspekt ist die Einengung der Gewässer durch Dämme und Deiche. Außerdem verhindern fehlende **Auen- und Polderflächen** die natürliche Ausbreitung im Hochwasserfall. Das kann zu Überschwemmungen in Nutzungsbereichen führen.



Natürlicher Hochwasserschutz

Es ist wichtig, den **natürlichen Wasserrückhalt** in der Landschaft zu stärken und den Abfluss im Hochwasserfall zu dämpfen. Das passiert zum Beispiel durch die Wiederherstellung naturnaher Flussauen sowie die Wiedervernässung von Mooren. Flussauen und Moore tragen damit zum **natürlichen Hochwasserschutz** bei. Sogenannte Niedermoore kommen in Schleswig-Holstein zum Beispiel in den Niederungen der Geest oder im Übergangsbereich zur Marsch vor.

Tipp:

Mehr Infos zu den Themen Moorvernässung, Dämme und Deiche und daraus entstehende **Raumnutzungskonflikte** findet ihr in Lernreise 3.

Tipp:

Um vor Binnenhochwasser warnen zu können, werden regelmäßig die Wasserstände gemessen und kontrolliert. Informiert euch über die aktuellen Wasserpegel in eurem Ort:



Schleswig-Holstein: <https://www.schleswig-holstein.de/hsi>



Ganz Deutschland: <https://www.hochwasserzentralen.de/>

Besonderheiten in Schleswig-Holstein

Zum Schutz vor Sturmfluten gibt es in Schleswig-Holstein viele **Küstenschutzbauwerke**, zum Beispiel Deiche oder Sperrwerke. Geschlossene Küstenschutzbauwerke verhindern aber auch den natürlichen Wasserabfluss, also die **Entwässerung**, und können so Binnenhochwasser verstärken. Wenn eine Sturmflut und ein Binnenhochwasser gleichzeitig stattfinden, kann nicht entwässert werden: Schiebt eine Sturmflut Wasser zur Küste, kann vom Land kommendes Wasser nicht ins Meer fließen. Die Kombination aus geschlossenen Küstenschutzbauwerken und hohen Wasserständen in den Küstengebieten verstärkt also das Binnenhochwasser. Schleswig-Holstein ist besonders in seinen Niederungen davon betroffen.

Tipp:

Mehr über Hochwasserschutz und Entwässerung erfahrt ihr in Lernreise 3.

Frerk Jensen hat über 40 Jahre als Bauingenieur in den Bereichen Gewässerkunde und Küstenschutz gearbeitet: „Die

Sicherheitsstandards der Küstenschutzbauwerke sind sehr hoch und ich denke, auch sehr sicher. Auch sind die heutigen Sturmwarnungen beziehungsweise Sturmflutvorhersagen sehr gut und zuverlässig. Was mir eher Unbehagen macht, ist das Wasser von oben. Wenn Starkregen beziehungsweise Extremniederschläge in Verbindung mit erhöhten Nordseewasserständen zusammenkommen, und das Wasser nicht abfließen kann, könnte es schon kritisch werden.“

https://www.schleswig-holstein.de/DE/landesregierung/themen/kueste-wasser-meer/wasserstarkSH/_documents/__geschichten/jensen?nn=4ff636b8-dc35-498e-8c06-420c19540795



Hochwasser in Lauenburg (Staatskanzlei Schleswig-Holstein)



Durch Starkregen überflutete Straße in Kiel (S. Mörschel)

Überflutung durch Starkregen

Was ist Starkregen?

Bei Starkregen fallen innerhalb kurzer Zeit **außergewöhnlich große Niederschlagsmengen** an einem bestimmten Ort. Starkregen tritt vor allem in den Monaten Mai bis September auf. Niederschlag wird in Litern pro Quadratmeter gemessen. Fallen in einer Stunde mehr als 15 Liter Regen auf einen Quadratmeter Boden oder in sechs Stunden mehr als 20 Liter, gibt es eine **markante Wetterwarnung** und der Deutsche Wetterdienst (DWD) spricht von Starkregen.

Tipp:

Hier findet ihr Informationen zu Starkregenereignissen in ganz Deutschland:



Starkregenportal: <https://starkregenportal.de/>



Katalog der Starkregenereignisse (CatRaRe):
<https://www.dwd.de/DE/leistungen/catrare/catrare.html>

Tipp:

Findet in Mission 2 dieser Lernreise heraus, welche Böden und Sedimente wie viel Niederschlag aufnehmen können.

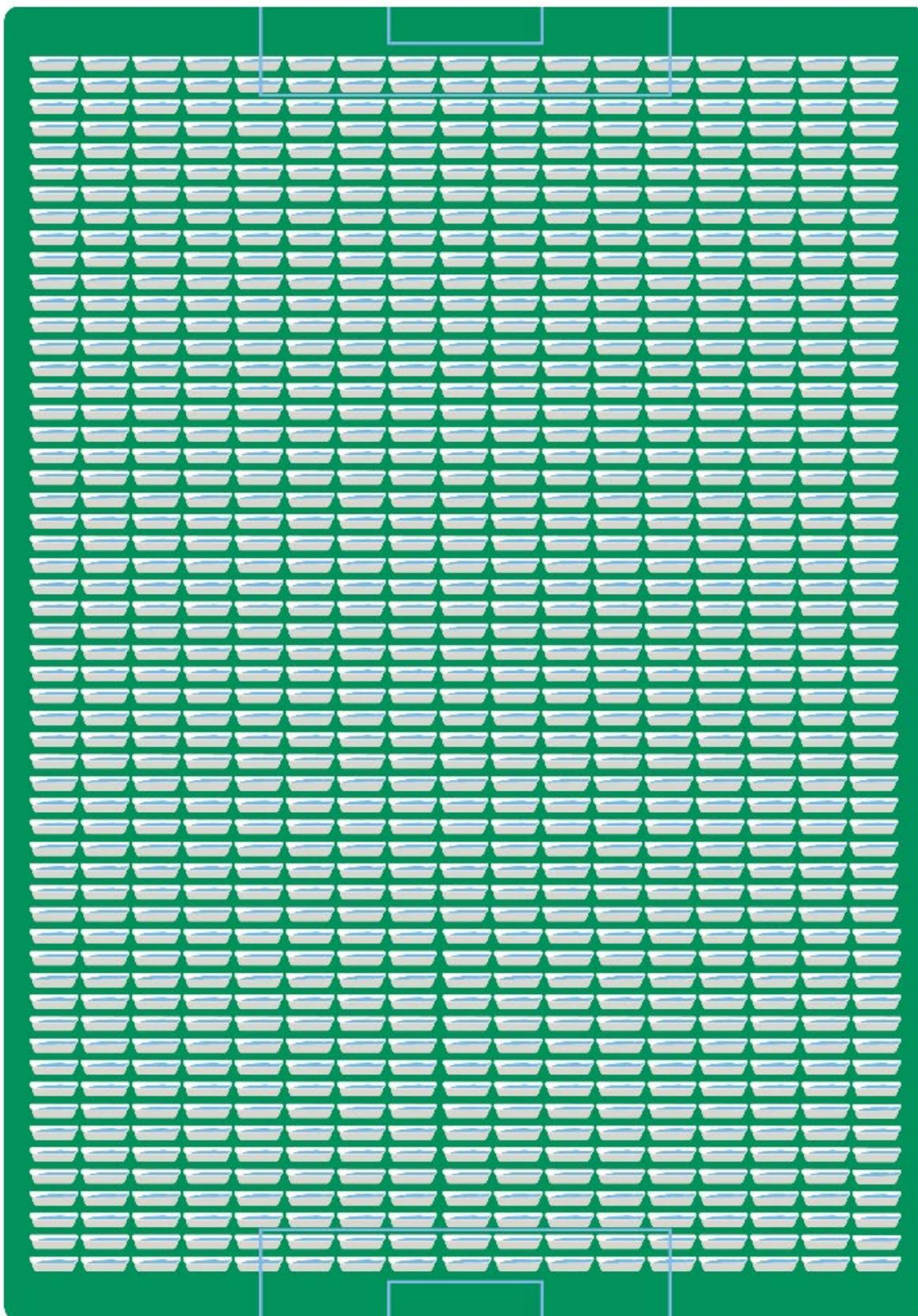
Mehr Informationen zu Wetterwarnungen sind in Lernreise 4 zu finden.



Wassermassen bei Starkregen

Fallen pro Quadratmeter 20 Liter Starkregen, entspricht das auf einer Fläche von 100 Quadratmetern mehr als 13 gefüllten Badewannen* oder 2.000 1-Liter-Wasserflaschen. Zur Veranschaulichung: 100 Quadratmeter sind ungefähr die Größe eines kleinen Gartens. Auf der Fläche eines Fußballfeldes (7.140 m²) entspricht das einer Wassermenge von 952 Badewannen.

**ausgehend von 150 Litern pro Badewanne: 20 Liter Regen x 100 Quadratmeter = 2.000 Liter Wasser. 2.000 Liter ÷ 150 Liter pro Badewanne = 13,3 Badewannen [Einheiten zur besseren Verständlichkeit dazugeschrieben, mathematisch natürlich nicht korrekt]*



Auf der Fläche eines Fußballfeldes fällt bei Starkregen ($20 \text{ l} / \text{m}^2$) so viel Regen, wie in 952 Badewannen passt.

Welche Ursachen hat Starkregen?

Starkregenereignisse treten oft im Sommer und im Zusammenhang mit **Gewittern** auf. Ist es warm, kann die Luft mehr Wasser aufnehmen. Hohe Lufttemperaturen können also für mehr **Luftfeuchtigkeit** sorgen. Sommerliche Hitze kann, besonders über **versiegelten Flächen**, zu schneller Erwärmung der Luft führen. Diese dehnt sich dadurch aus, wird also leichter und steigt schnell auf. Der Wasserdampf kann schlagartig kondensieren. Das Wasser wird zu großen Tropfen und ergießt sich dann als Starkregen in der Regel auf relativ kleine Gebiete.

Es ist schwer zu sagen, wann und wo Starkregen auftritt. Darum gibt es oft nur wenig Zeit, um die Menschen zu warnen. Für Betroffene kommen solche Ereignisse oft überraschend.



Feuchtigkeit in der Luft

Wird die Luft 1°C wärmer, kann sie bis zu 7 % mehr Feuchtigkeit aufnehmen. Da hohe Lufttemperaturen und eine hohe Luftfeuchtigkeit zu heftigen Niederschlägen führen, werden Starkregenereignisse durch die Erderwärmung häufiger.

Tipp:

Schaut euch an, warum es nicht einfach ist, Starkregen vorauszusagen:



<https://www.youtube.com/watch?v=iXhGj2Cmkrw&t=3s>

Wann führt Starkregen zu Überflutung?

War es im Sommer lange trocken, ist der Boden oft hart. Er kann plötzlich fallenden Regen schwer aufnehmen. Nur ein Teil des Wassers versickert, der Rest fließt schnell in die nächsten Flüsse, Gräben oder an tiefere Stellen ab.

Starkregen in der Stadt

In Städten mit vielen versiegelten Flächen, wie Straßen und Gebäuden, kann nicht genug Wasser über Freiflächen versickern. Die Kanalisation kann große Wassermengen oft nicht aufnehmen, da sie dafür nicht ausgelegt ist. Dies führt zu Überflutungen. Das Wasser fließt dann in tieferliegende Gebiete: Besonders betroffen sind Keller und Unterführungen. Aber auch Gebäude und Straßen können überflutet werden.



Sturzfluten

Bei einer Sturzflut fließen große Niederschlagsmengen mit **hohen Geschwindigkeiten** in Gräben, Geländeeinschnitte oder kleine Gewässer ab.



Starkregen und Kanalisation (grafikfoto.de)

Starkregen und Gewässer

In Hügel- oder Berggebieten können kleine Bäche durch große Niederschlagsmengen schnell zu reißenden Flüssen werden. Sie tragen Schlamm, Holz und Steine mit sich. Diese können Brücken oder andere Engstellen verstopfen. Dadurch staut sich das Wasser. Auch im relativ flachen Schleswig-Holstein kann es so durch **Verklausungen** zu Überflutungen kommen.



Verklausungen

Der Begriff Verklausung bedeutet, dass ein Fluss oder Bach durch Äste, Schlamm oder Müll verstopft wird. Das Wasser kann dann nicht mehr richtig fließen. Es kann zu Überschwemmungen kommen. Verklausungen entstehen oft nach starkem Regen.

Was sind mögliche Auswirkungen von Hochwasser in Städten und im ländlichen Raum?

Hochwasser sind **natürliche Ereignisse**, sie treten regelmäßig auf. Die Lebewesen entlang der Flüsse und in Flussauen sind an den Wechsel zwischen Überflutung und Austrocknung angepasst. Wenn Hochwasser jedoch Lebensbereiche von Menschen überschwemmen, können sie großen Schaden anrichten und belasten die Betroffenen.



Hochwasser richtet Schäden an Straßen und Gehwegen an. (S. Flindt; zugeschnitten)

Es kann zu Schäden an Fahrzeugen, Gegenständen, Gebäuden und der **Infrastruktur** kommen. Dazu gehören Straßen und Brücken, aber auch die Strom-, Gas- oder Wasserversorgung und Telefonleitungen. Außerdem können Landwirtschaft, Industrie und Tourismus Schaden nehmen, Gefahren für Mensch und Tier entstehen, das Trinkwasser verunreinigt werden oder Schadstoffe in den Boden gelangen. In der Flut mitgerissene Gegenstände können zu Verletzungen und Beschädigungen führen. Neben persönlichen Verlusten entstehen oft hohe finanzielle Belastungen für Betroffene und Kommunen.

Im ländlichen Raum ist besonders die Landwirtschaft von Hochwasserfolgen betroffen. Überflutungen tragen Ackerböden ab. Schadstoffe oder Keime können das Wasser verschmutzen und in den Boden gelangen. Ganze Ernten können durch ein Hochwasser verloren gehen. Manchmal müssen auch Tiere evakuiert werden.



Klimawandel

Durch den Klimawandel treten **Extremwetterereignisse** häufiger auf. Steigende Temperaturen, der Meeresspiegelanstieg und veränderte Niederschlagsmuster erhöhen die Wahrscheinlichkeit von Hochwasserereignissen.

Beispiel Sturmflut

Das Naturschutzgebiet Geltinger Birk ist eines der größten Naturschutzgebiete Schleswig-Holsteins. Bei der Ostseesturmflut im Oktober 2023 wurden dort 600 Meter Deich vollständig weggespült. Der Fahrrad- und Wanderrundweg wurde stark beschädigt. Alle Tiere konnten gerettet werden, darunter mehrere Hundert Pferde, Rinder und Schafe. An anderer Stelle wurde der Deich absichtlich geöffnet, damit das Wasser abfließen konnte. Das funktioniert nur, wenn kein Ostwind das Wasser wieder zurück ins Naturschutzgebiet drängt.

Michael Leckband (Wehrführer der Freiwilligen Feuerwehr Damp-Dorotheenthal) erzählt von seinen Eindrücken während der Sturmflut im Oktober 2023:



https://www.schleswig-holstein.de/DE/landesregierung/themen/kueste-wasser-meer/wasserstarkSH/_documents/geschichten_ostsee/txt/leckband?nn=4ff636b8-dc35-498e-8c06-420c19540795

Beispiel Binnenhochwasser

Im Juni 2013 überflutete die Elbe viele Regionen in Mittel- und Norddeutschland. Zuvor hatte es im Quellgebiet der Elbe stark geregnet, die Wasserpegel stiegen und eine Hochwasserwelle rollte flussabwärts. Auch Lauenburg in Schleswig-Holstein war von dem Binnenhochwasser betroffen: Menschen mussten evakuiert werden und die Altstadt stand tagelang unter Wasser.

Erfahrt von Ulrike Mechau-Krasemann und ihrem Mann Hajo Krasemann aus Lauenburg, wie sie das Hochwasser 2013 erlebt haben:



https://www.schleswig-holstein.de/DE/landesregierung/themen/kueste-wasser-meer/wasserstarkSH/_documents/_geschichten/mechau_krasemann?nn=4ff636b8-dc35-498e-8c06-420c19540795

Hochwasser durch Starkregen

Im August 2024 kam es im Süden Schleswig-Holsteins zu heftigem Starkregen. Keller und Straßen wurden überflutet, die Kanalisation überlastet und zahlreiche Gegenstände weggeschwemmt. Öl aus aufgeschwemmten Heizöltanks verschmutzte das Wasser. In einem Wohnkomplex in Eutin fiel der Strom aus. Die Feuerwehr meldete fast 600 Einsätze in weniger als 24 Stunden.

Tipp:

Erfahrt hier mehr über das Unwetter im August 2024 und seine Folgen:



<https://www.ndr.de/nachrichten/schleswig-holstein/Unwetter-in-SH-585-Feuerwehreinsaetze,regionnorderstedtnews1010.html>
(Video verfügbar bis 08.08.2026)

Mission 1

Drei Steckbriefe zu Hochwasserarten

Erstellt in Kleingruppen Steckbriefe zu den Hochwasserarten Sturmflut, Binnenhochwasser und Hochwasser durch Starkregen. Nutzt dafür die Informationen aus Lernreise 1.

Zu jedem Steckbrief findet ihr außerdem Recherchematerial.

Vergleicht in der Klasse: Welche Unterschiede gibt es zwischen den Hochwasserarten?

Tragt in die Profilzeichnung von Schleswig-Holstein Hintergrundinformationen ein: Wann und wie(so) entsteht dieses Hochwasser? Was sind die Folgen? Entscheidet in der Gruppe, welche Informationen ihr am wichtigsten findet.

Erstellt in der Klasse gemeinsam ein Ranking: Welche Hochwasserart schätzt ihr (an einem bestimmten Ort) als gefährlichste ein? Welche findet ihr weniger gefährlich? Sucht euch einen Ort in Schleswig-Holstein aus, diskutiert gemeinsam und begründet eure Entscheidungen.

Steckbrief 1: Sturmflut

Steckbrief 2: Starkregen

Steckbrief 3: Binnenhochwasser

Steckbrief Sturmflut

Wie entsteht eine Sturmflut?

Gab es schon Sturmfluten in unserer Region? Wenn ja, wann und wo?

Wie wirkt sich der Klimawandel auf die Wahrscheinlichkeit, Häufigkeit und Stärke von Sturmfluten aus?

Wie werden wir gewarnt?

Wie schützt sich unsere Region vor Sturmfluten?

Das wussten wir noch nicht:

Wie können wir uns vorsorglich schützen?

Zeichnet auf der Querschnittskarte von Schleswig-Holstein ein, für welche Bereiche Sturmfluten typisch sind.



Steckbrief Sturmflut

Links zur Recherche



Broschüre Sturmflut – Wat geht mi dat an? [PDF]:

https://www.schleswig-holstein.de/DE/fachinhalte/K/kuestenschutz/Downloads/Sturmflut_WatGeihtMiDatAn_Broschuere?nn=4e29bab4-a608-4210-82d7-d41aa8b800ee



Fact Sheet Sturmfluten [PDF]:

https://www.bsh.de/DE/PUBLIKATIONEN/_Anlagen/Downloads/BSH-Informationen/Fact-Sheets/FactSheet_Sturmfluten.html



Hochwasserkarten Schleswig-Holstein [Karten]:

www.schleswig-holstein.de/hochwasserkarten



Liste Sturmfluten Nord- und Ostsee:

https://www.bsh.de/DE/THEMEN/Wasserstand_und_Gezeiten/Sturmfluten/sturmfluten_node.html



Interview Einsatz während der Sturmflut im Oktober 2023:

https://www.schleswig-holstein.de/DE/landesregierung/themen/kueste-wasser-meer/wasserstarkSH/_documents/geschichten_ostsee/txt/leckband?nn=4ff636b8-dc35-498e-8c06-420c19540795

Steckbrief Binnenhochwasser

Wie entsteht ein Binnenhochwasser?

[Empty dashed box for answer]

Gab es schon Binnenhochwasser in unserer Region? Wenn ja, wann und wo?

[Empty dashed box for answer]

Wie wirkt sich der Klimawandel auf die Wahrscheinlichkeit, Häufigkeit und Stärke von Binnenhochwasser aus?

[Empty dashed box for answer]

Wie werden wir gewarnt?

[Empty dashed box for answer]

Wie schützt sich unsere Region vor Binnenhochwasser?

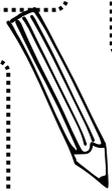
[Empty dashed box for answer]

Das wussten wir noch nicht:

[Empty dashed box for answer]

Wie können wir uns vorsorglich schützen?

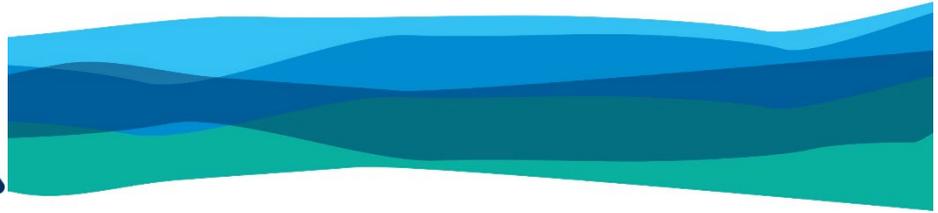
[Empty dashed box for answer]



Zeichnet auf der Querschnittskarte von Schleswig-Holstein ein, für welche Bereiche Binnenhochwasser typisch sind.

Steckbrief Binnenhochwasser

Links zur Recherche



Hochwasserkarten Schleswig-Holstein [Karten]:

www.schleswig-holstein.de/hochwasserkarten



Risiken von Binnenhochwasser:

<https://www.wissenhochn.de/de/themen/auswahl-und-uebersicht/einzelansicht/risiken-von-binnenhochwasser-ganzheitlich-managen>



Schutzmaßnahmen in Schleswig-Holstein:

<https://www.schleswig-holstein.de/DE/landesregierung/themen/kuestewasser-meer/wasserstarkSH/binnenhochwasser#>



Interview Einsatz während Binnenhochwasser im Juli 2002:

https://www.schleswig-holstein.de/DE/landesregierung/themen/kuestewasser-meer/wasserstarkSH/_documents/___geschichten/heidel?nn=4ff636b8-dc35-498e-8c06-420c19540795



Warnung vor Hochwasser:

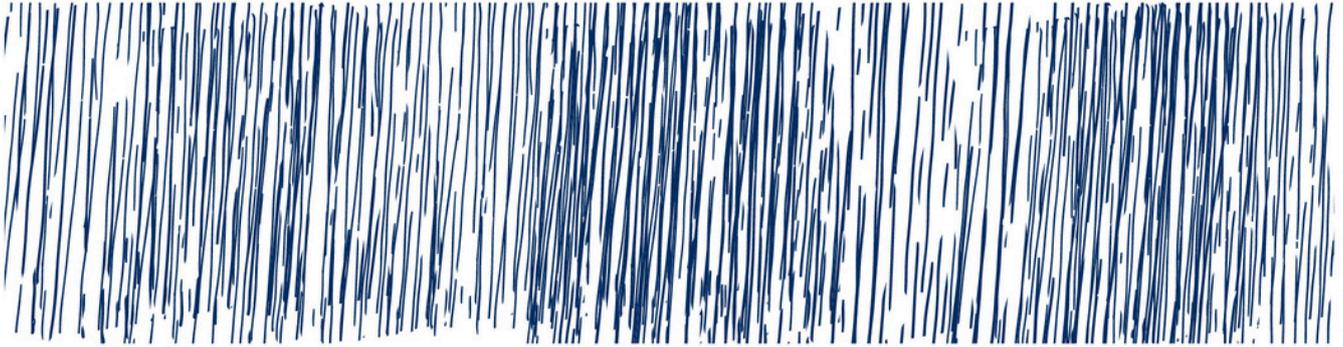
www.schleswig-holstein.de/hsi



Verhalten bei Hochwasser (allgemein):

<https://www.schleswig-holstein.de/DE/landesregierung/themen/kuestewasser-meer/wasserstarkSH/imErnstfall>

Steckbrief Starkregen



Wie entsteht Starkregen?

Dotted-line response box for the question 'Wie entsteht Starkregen?'.

Gab es schon Überflutungen durch Starkregen in unserer Region? Wenn ja, wann und wo?

Dotted-line response box for the question 'Gab es schon Überflutungen durch Starkregen in unserer Region? Wenn ja, wann und wo?'.

Wie wirkt sich der Klimawandel auf die Wahrscheinlichkeit, Häufigkeit und Stärke von Starkregen aus?

Dotted-line response box for the question 'Wie wirkt sich der Klimawandel auf die Wahrscheinlichkeit, Häufigkeit und Stärke von Starkregen aus?'.

Wie werden wir gewarnt?

Dotted-line response box for the question 'Wie werden wir gewarnt?'.

Wie schützt sich unsere Region vor Überflutungen durch Starkregen?

Dotted-line response box for the question 'Wie schützt sich unsere Region vor Überflutungen durch Starkregen?'.

Das wussten wir noch nicht:

Dotted-line response box for the question 'Das wussten wir noch nicht:'.

Wie können wir uns vorsorglich schützen?

Dotted-line response box for the question 'Wie können wir uns vorsorglich schützen?'.



Zeichnet auf der Querschnittskarte von Schleswig-Holstein ein, für welche Bereiche Überflutungen durch Starkregen typisch sind.

Dark blue box for the final task: 'Zeichnet auf der Querschnittskarte von Schleswig-Holstein ein, für welche Bereiche Überflutungen durch Starkregen typisch sind.'

Steckbrief Hochwasser durch Starkregen

Links zur Recherche



Hinweiskarten Starkregengefahren:

www.schleswig-holstein.de/starkregen



Vorsorge Starkregen und Hochwasser:

<https://www.schleswig-holstein.de/DE/landesregierung/themen/kueste-wasser-meer/wasserstarkSH/vorsorge>



Was tun bei Starkregen? [Video]:

<https://www.bbk.bund.de/SharedDocs/Videos/DE/Warnung-Vorsorge/youtube-erklaerfilm-starkregen.html>



Verhalten bei Starkregen:

<https://starkregenportal.de/verhalten/>



Interview THW-Einsatz nach Starkregen August 2022:

https://www.schleswig-holstein.de/DE/landesregierung/themen/kueste-wasser-meer/wasserstarkSH/_documents/_geschichten/petereit_hagemann?nn=4f636b8-dc35-498e-8c06-420c19540795

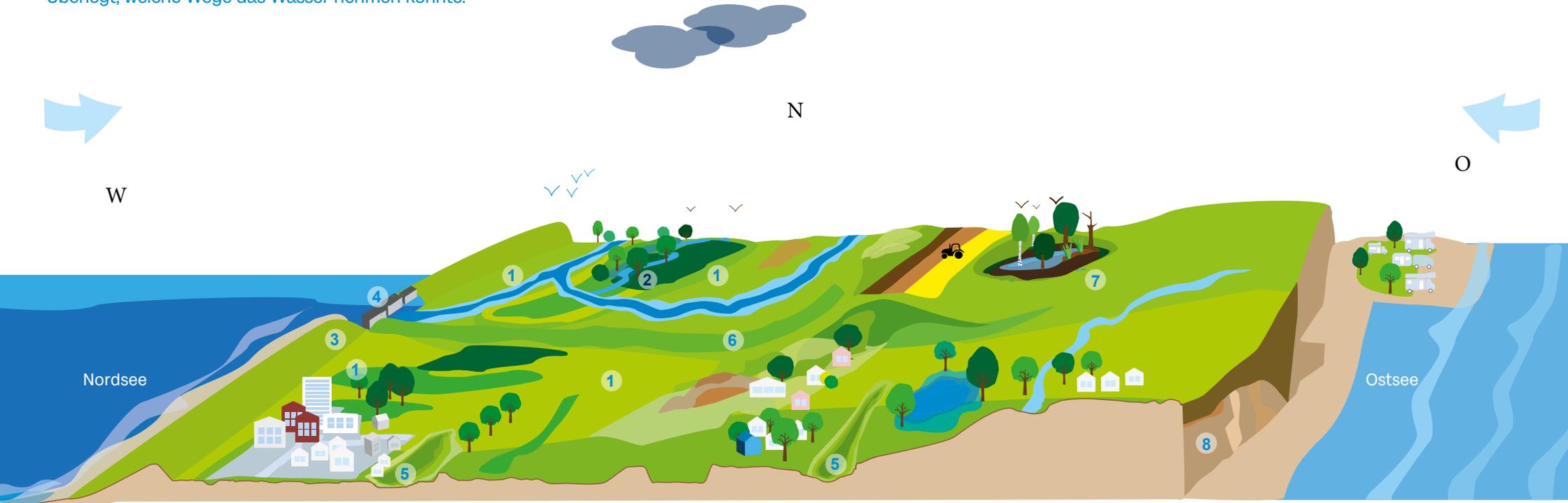


Starkregen und Klimawandel:

<https://www.starkregengefahr.de/wissenswertes/starkregen-und-klimawandel/>

Wo fließt das Wasser hin?

Findet heraus, wo Überflutungen entstehen können.
Überlegt, welche Wege das Wasser nehmen könnte.



- 1 Niederungen
- 2 Auen
- 3 Deich
- 4 Sperrwerk
- 5 Senken
- 6 Binnendeich
- 7 Moor
- 8 Steilküste

Mission 2

Experiment

Führt eines der zwei Experimente in Kleingruppen durch und dokumentiert im Versuchsprotokoll, was ihr beobachtet habt.

Experiment 1: Versickerung von Regenwasser

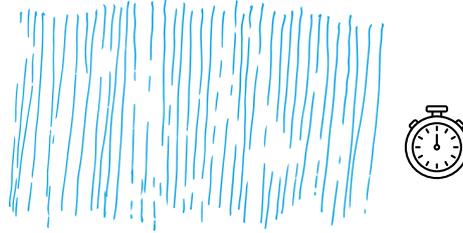
Bestimmt die Durchlässigkeit von verschiedenen Bodenarten.

Experiment 2: Gezeiten-Modell

Das Modell veranschaulicht, wie Erde und Mond gemeinsam um ein Schwerkraftzentrum kreisen, und zeigt gleichzeitig die Entstehung der Flutberge auf beiden Seiten der Erde.

Experiment 1

Wie versickert Regenwasser?

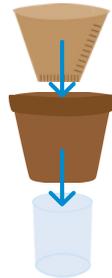


Um was es geht

Im Experiment messt ihr, wie schnell Wasser versickert. Diese Geschwindigkeit wird auch Durchlaufgeschwindigkeit genannt. Ihr testet unterschiedliche Bodenarten. Wie lange benötigt Wasser (Regenwasser), um in unterschiedlichen Bodenarten zu versickern?

Was ihr braucht

- 4 x Blumentöpfe
- 4 x Gläser
- 4 x Filtertüten
- Messbecher für Wasser



- Erde, Sand, Steine, Ton oder Lehm
- 1 x Stoppuhr
- Optional: Knete
- Versuchsprotokoll

Tipp

Das Experiment kann auch mit trockener, feuchter und nasser Erde durchgeführt werden.

Vor dem Experiment

- 1 Legt eine Filtertüte in jeden Blumentopf. Füllt dann in jede Filtertüte eine Bodenart, zum Beispiel:
Topf 1: Erde, Topf 2: Sand, Topf 3: Steine, Topf 4: Ton.
 Die Töpfe sollten bis maximal 2 cm unter dem Rand gefüllt sein.

- 2 Stellt alle Töpfe auf die Gläser, damit das Wasser abfließen kann.

- 3 Füllt dann alle Töpfe mit etwas Wasser. So sättigt ihr den Boden mit Wasser.

Wie ihr das Experiment durchführt

- 4 Gießt einen Liter Wasser langsam und gleichmäßig in den ersten Topf und stoppt die Zeit, die das Wasser benötigt, um durchzulaufen. Schreibt auf, wie viel Zeit vergangen ist, bis das Wasser durchgelaufen ist.

- 5 Wiederholt den Versuch mit den anderen Töpfen. Messt und dokumentiert jedes Mal die Zeit.



Versuchsprotokoll

Thema

Hypothese

Was vermuten wir?

**Verwendete
Geräte**

Durchführung

Wie sind wir
vorgegangen?

Beobachtung

Was konnten wir
sehen?

Auswertung

Erkenntnisse aus
dem Versuch



Experiment 2

Das Gezeiten-Modell

Um was es geht

Das Modell veranschaulicht, wie Erde und Mond gemeinsam um ein Schwerkraftzentrum kreisen, und zeigt gleichzeitig die Entstehung der Flutberge auf beiden Seiten der Erde.

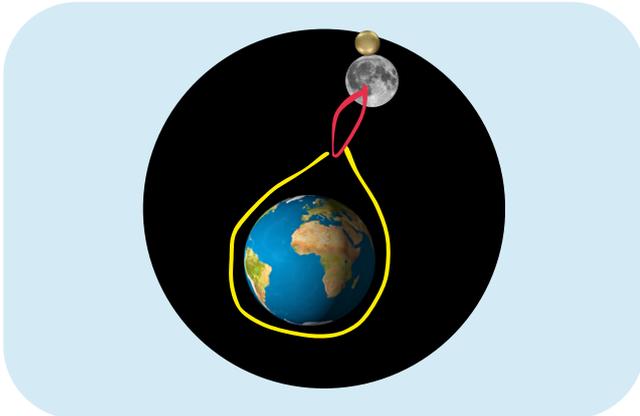


Bild 1: Das Modell in ruhendem Zustand

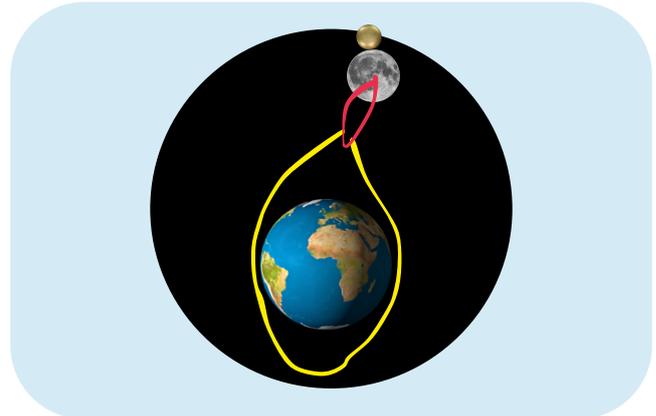


Bild 2: Das Modell in Bewegung

Das rote Gummiband zeigt die Anziehungskraft des Mondes und die goldene Kette stellt die beiden Flutberge dar. Auf der Rückseite, in der Mitte der Scheibe (nicht im Bild), gibt es einen Holzspieß zum Drehen der Scheibe.

Was ihr braucht

- 2 x schwarze, stabile Pappe (ca. 40 cm x 40 cm und ca. 15 cm x 15 cm)
- Ausdruck von Erde und Mond (s. Kopiervorlage unten)
- Holzspieß, Strohhalm, Korke
- Stift und Flüssigkleber



- Schere
- Musterbeutelklammer
- Gummiband, ca. 24 cm Umfang
- flexible Kette mit einer Länge von ca. 50 cm (z. B. Modeschmuck oder aus dem Baumarkt)
- Versuchsprotokoll

Vor dem Experiment

Schritt 1:

Zuerst bastelt ihr eine große, runde Scheibe aus dicker schwarzer Pappe. Sie sollte einen Durchmesser von etwa 40 cm haben und dient als Hintergrund. Ist die Pappe nicht schwarz, malt sie nachträglich an. Dann schneidet aus der Vorlage Mond und Erde aus.

Schritt 2:

Klebt nun die Erde auf das kleinere Stück Pappe und schneidet beides zusammen aus. Die Erde wird jetzt so platziert, dass ihr Mittelpunkt etwa 4 bis 5 cm vom Mittelpunkt der schwarzen Scheibe entfernt ist. Klebt jetzt den Mond gegenüber der Erde an den Rand (siehe Fotos).

Schritt 3:

Als nächstes befestigt ihr den Holzspieß. Dreht die Scheibe um, bohrt den Spieß gerade durch das Loch in die Mitte der Scheibe und fixiert alles mit genug Flüssigkleber. Tipp: Steckt den Holzspieß vorher durch ein Stück Korken, damit vergrößert sich die Klebefläche an der Unterseite der Pappe.

Schritt 4:

Jetzt knotet ihr das Gummiband an die Kette. Heftet das Gummiband dann mit einer Musterbeutelklammer so auf den Mond, dass die Kette flexibel die Erde umschließt.

Wie ihr das Experiment durchführt

Um das Experiment zu starten, wird die ganze Konstruktion in Rotation versetzt. Dafür dreht ihr den Holzspieß. Am einfachsten geht das, wenn ihr vorher einen Trinkhalm über den Spieß steckt. Der Spieß sollte am unteren Ende des Trinkhalms herausragen (vielleicht müsst ihr den Trinkhalm kürzen). Jetzt haltet ihr den Trinkhalm oben fest und dreht den Spieß mit der anderen Hand.

Das sollte im Experiment passieren

Die Kette bildet zwei Flutberge. Der erste entsteht durch die Schwerkraft des Mondes, die das Gummiband zieht. Der zweite Flutberg bildet sich – wie auch in der Realität – auf der gegenüberliegenden Seite der Erde, weil sich die Erde nicht um ihren eigenen Mittelpunkt, sondern um den gemeinsamen Schwerpunkt von Erde und Mond dreht. Dadurch entsteht die Zentrifugalkraft.

Experiment 2

Hinweis: Beim Ausdruck als DIN A4-Seite ist die Erde bereits in einem Durchmesser von 12,7 cm und der Mond von 3,5 cm angelegt.



KLIMAWANDEL

Wie verändern sich Hochwassergefahren im Anthropozän?

INHALT

1. Auswirkungen des Klimawandels auf Hochwassergefahren in Schleswig-Holstein
 - a. Wie verändern sich Nord- und Ostsee?
 - b. Wie verändert sich Niederschlag, wenn es wärmer wird?
 - c. Bedeutung des Hochwasserschutzes
2. Flächenversiegelung – Was passiert mit dem Wasser?
3. Das Schwammstadt-Prinzip

Vorwort

Aktuell leben wir im sogenannten **Holozän**. Es ist gekennzeichnet durch die Wiedererwärmung des Klimas seit dem Ende der letzten Eiszeit.

Das **Anthropozän** bezeichnet ein neues, vom Menschen bestimmtes geologisches Zeitalter. Der Mensch greift seit Beginn der industriellen Revolution vor rund 200 Jahren massiv in die biologischen, geologischen und atmosphärischen Prozesse auf der Erde ein. Die Auswirkungen werden noch in 100.000 bis 300.000 Jahren zu spüren sein.

Auswirkungen des Klimawandels auf Hochwassergefahren in Schleswig-Holstein

Das weltweite Klima ändert sich: Nach dem letzten Sachstandsbericht des UN-Weltklimarates **IPCC** (Intergovernmental Panel on Climate Change, 2021–2023) hat sich die globale mittlere Temperatur im letzten Jahrhundert um mehr als ein Grad Celsius erhöht. Je nach Region kann sich der Klimawandel jedoch sehr unterschiedlich ausprägen. In Schleswig-Holstein ist die **Jahresmitteltemperatur** im Zeitraum 1881 bis 2023 bereits um 1,6 Grad Celsius angestiegen.

Tipp:

Wie hat sich das Klima im Laufe der Zeit verändert? Findet es für Schleswig-Holstein heraus:



<https://www.dwd.de/DE/leistungen/zeitreihen/zeitreihen.html>

Veränderungen durch den Klimawandel

Durch die Erwärmung der Atmosphäre nimmt die **Niederschlagsmenge** in unseren Breitengraden im Winter tendenziell zu und im Sommer ab. Auch Starkregenereignisse treten häufiger oder stärker auf. Mit dem **Temperaturanstieg** schmelzen zudem die Gletscher sowie das Grönländische Festlandeis. Das geschmolzene Eis fließt als Wasser ins Meer. Der Anstieg der Wassertemperatur bewirkt, dass sich das Wasser weiter ausdehnt. Der **Meeresspiegel** steigt an. Ist der Wasserstand grundsätzlich höher, kommt es schneller zu Überflutungen. Das alles führt dazu, dass weltweit die Sturmflutwasserstände immer weiter ansteigen.

Tipp:

Wie sieht die Ostsee der Zukunft aus? Findet es mit dieser Simulation heraus:



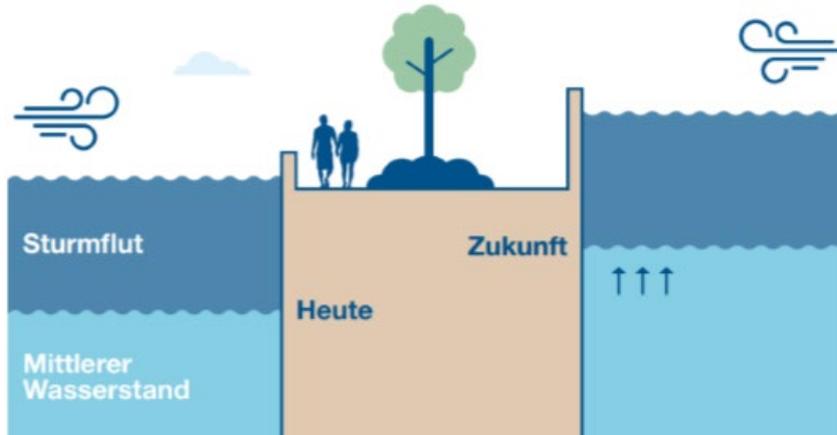
<https://ostsee-der-zukunft.experience-science.de/simulation.html>

Wie verändern sich Nord- und Ostsee?

Anstieg des Meeresspiegels

Je wärmer Wasser ist, desto geringer ist seine Dichte. Ein Stoff mit geringer Dichte nimmt bei gleicher Masse mehr Volumen ein. Das Volumen des Wassers nimmt also zu und der Meeresspiegel steigt an.

Als Meeresspiegel wird die Höhe der Meeresoberfläche über einen definierten Normalstand (**Normalnull**, NN) bezeichnet. Die Höhe kann aufgrund von verschiedenen Ursachen schwanken. Dazu gehören Meeresströmungen, Ebbe und Flut, aber auch der Klimawandel und die dadurch erhöhten Temperaturen auf der Erde. Im letzten Jahrhundert ist der Meeresspiegel global um durchschnittlich 15 Zentimeter gestiegen.



Der mittlere Wasserstand erhöht sich. Überflutungen werden wahrscheinlicher. (Bundesamt für Seeschifffahrt und Hydrographie [CC BY-NC-ND 4.0 (<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>)])



Halligen

Die Halligen sind noch unmittelbarer vom steigenden Meeresspiegel bedroht als das Festland mit seinen Küsten. Insgesamt zehn Halligen liegen vor der Nordseeküste Schleswig-Holsteins im Wattenmeer. Einige Halligen vor der Küste werden im Winter bis zu 15-mal überflutet.

Erosion in Küstenregionen

Die Küsten an Nord- und Ostsee sind meist aus Lockersedimenten aufgebaut. Deshalb herrscht eine ausgeprägte **Morphodynamik** vor. Sie beschreibt dynamische Prozesse, die die Form von Gewässern und Landschaften durch Erosion, Transport und Ablagerung von Sedimenten beeinflussen. Küstenschutzbauwerke sind häufig von Erosion betroffen.

Küstenerosion beschreibt die fortschreitende Veränderung von Küsten durch das Abtragen von Gestein und Festland. Dies wird durch den Klimawandel verstärkt.



Sedimente

Zur Unterscheidung werden unverfestigte Sedimente **Lockersedimente** oder auch Lockergesteine genannt. Verfestigte Sedimente werden **Sedimentgesteine** genannt.

Wie ändert sich Niederschlag, wenn es wärmer wird?

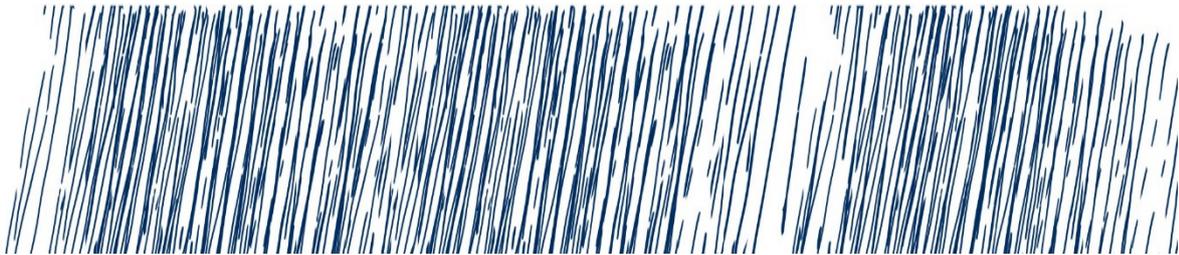
Wenn es wärmer wird, verdunstet mehr Wasser von Land- und Wasserflächen und die Atmosphäre nimmt mehr Wasser auf.



Feuchtigkeit in der Luft

Wird die Luft 1°C wärmer, kann sie bis zu 7 % mehr Feuchtigkeit aufnehmen. Da hohe Lufttemperaturen und eine hohe Luftfeuchtigkeit zu heftigen Niederschlägen führen, werden Starkregenereignisse durch die Erderwärmung häufiger.

Meere nehmen durch ihre große Oberfläche besonders viel Wärme aus der Luft auf. Dies hat großen Einfluss auf den **Wasserkreislauf**: Mehr Wasser verdunstet und mehr Wasserdampf steigt in die Atmosphäre auf. Das heißt, je mehr sich die Meere aufgrund des Klimawandels aufheizen, desto mehr Niederschlag wird es in Zukunft geben. Die Ostsee erwärmt sich noch einmal stärker, weil sie ein relativ flaches Binnenmeer ist. Sie ist von viel Land umgeben und hat kaum Wasseraustausch mit anderen Meeren.



Extreme Wetterereignisse

Gerade die kurzen, heftigen Niederschläge verursachen besonders häufig hohe Schäden. Hiervon sind in Schleswig-Holstein in den letzten 20 Jahren ca. 500 Ereignisse aufgetreten.

Diese extremen Niederschläge müssen von der Landschaft und von Flüssen wie der Eider, Treene, Stör, Schwentine und Trave aufgenommen und in die Nord- und Ostsee sowie die Elbe abgeführt werden. Teilweise können die großen Niederschlagsmengen nicht so schnell abfließen. Dann sammelt sich das Wasser am Ort des Niederschlags und die Wahrscheinlichkeit steigt, dass es zu Überflutungen durch Starkregen oder Binnenhochwasser kommt.



Überflutung an der Stör (T. Hirschhäuser; zugeschnitten)

Bedeutung des Hochwasserschutzes

Angesichts des Klimawandels nimmt die Wahrscheinlichkeit zu, dass **Wetterextreme** unmittelbar aufeinandertreffen. Das kann schwere Folgen für die Küstenregionen und die regionale Wasserwirtschaft haben. Fast ein Viertel Schleswig-Holsteins, das sind rund 4.000 Quadratkilometer, zählt zu den **sturmflutgefährdeten Gebieten**. In diesem Raum leben in Schleswig-Holstein etwa 333.000 Menschen und es sind Sachwerte in Höhe von 60 Milliarden Euro vorhanden. Sachwerte sind zum Beispiel Häuser und Autos.

Niederungen als besondere Herausforderung

Zwanzig Prozent der Landesfläche von Schleswig-Holstein sind **Niederungen**, also Flächen, die weniger als 2,5 Meter über **Normalhöhennull** (NHN) liegen. Sie werden über Gräben, Dränagen, Binnengewässer und Anlagen wie Schöpfwerke und Siele entwässert. Daher spielt für die Entwässerung der Niederungsgebiete der Außenwasserstand der Meere, insbesondere der Nordsee, eine entscheidende Rolle. Bei einer Erhöhung des Meeresspiegels wird die Entwässerung der Niederungsgebiete in Zukunft immer schwieriger. Durch den ansteigenden Meeresspiegel verstärkt sich deshalb auch das Hochwasserrisiko im Binnenland.

Tipp:

Recherchiert zu Senken und Niederungen und findet heraus, warum sie eine große Rolle bei Hochwasserschutz und Klimaanpassung spielen:



<https://www.ndr.de/nachrichten/schleswig-holstein/Land-will-Niederungen-in-Schleswig-Holstein-besser-schuetzen,niederungen102.html>

Vielfältige Anforderungen an den Hochwasserschutz

Auch Sturmfluten werden in Zukunft immer höher auflaufen und teilweise länger anhalten. Zwar wird das Binnenland durch die Deiche an den Küsten vor den Sturmfluten geschützt, das Wasser kann von dort dann jedoch nicht ins Meer abfließen und staut sich zurück. Hochwasserschutz in Schleswig-Holstein muss also vielen Anforderungen gerecht werden. Er wird durch zunehmende Wetterextreme und den ansteigenden Meeresspiegel immer wichtiger.

Als Jugendlicher erlebte Ramon Hiemcke das Hochwasser von 1976 in der Haseldorfer Marsch. Später wurde er Wasserbauingenieur, um mehr über Hochwassergefahren und den Umgang mit ihnen zu lernen. Erfahrt in diesem Interview mit ihm, wie sich die Kommunikation und Prävention im Bereich Hochwasserschutz verändert haben:



https://www.schleswig-holstein.de/DE/landesregierung/themen/kueste-wasser-meer/wasserstarkSH/_documents/__geschichten/hiemcke?nn=4f636b8-dc35-498e-8c06-420c19540795

Hochwasserschutz und Anpassung an den Klimawandel

Der Klimawandel und dessen Auswirkungen auf den Wasserhaushalt machen eine Anpassung des Hochwasser- und Küstenschutzes nötig. Technische **Hochwasserschutzanlagen** werden verstärkt oder neu gebaut. Dazu gehören zum Beispiel Deiche und Sperrwerke. Steigt der Meeresspiegel an, steigt auch der Wasserstand bei Sturmfluten. Daher muss die Höhe der Deiche angepasst werden.

Große Bedeutung für die Überflutungsvorsorge haben außerdem die **Wiederherstellung naturnaher Flüsse und Auen** sowie die **Entsiegelung** von Siedlungs- und Verkehrsflächen zur besseren Versickerung.

Auch die Natur verändert sich durch den Klimawandel. Gesunde **Uferzonen** zum Beispiel haben die Fähigkeit, sich selbst zu regenerieren, und tragen zur Überflutungsvorsorge bei. Auch das **Deichvorland** hat eine wichtige Schutzfunktion. Bei Sturmfluten fängt es große Teile der Energie in den Wellen auf, bevor diese die Küste erreichen.

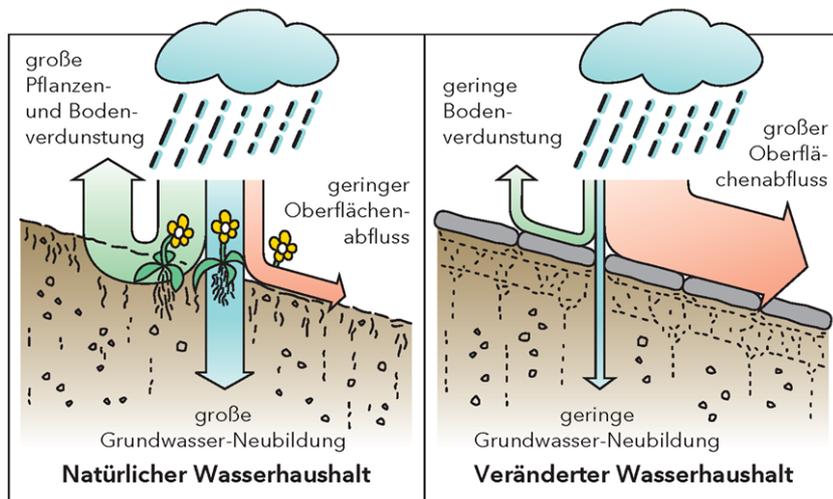
Tipp:

Mehr zum Hochwasserschutz mit technischen und natürlichen Maßnahmen erfahrt ihr in Lernreise 3.

Flächenversiegelung – Was passiert mit dem Wasser?

Parkplätze, Gehwege, Gebäude, Straßen – vor allem in Städten ist nur wenig natürlicher Boden zu finden. Immer mehr Flächen sind durch Beton oder Asphalt luft- und wasserdicht verschlossen, also **versiegelt**. Auf diesen Flächen kann Regenwasser nicht oder nur schlecht versickern und zum Grundwasser fließen. Stattdessen fließt es schnell in nahegelegene Gewässer oder die Kanalisation ab (**Oberflächenabfluss**). Das trägt zur Entstehung von Überflutungen bei: Können Gewässer die Wassermengen zum Beispiel bei Stark- oder Dauerregen nicht aufnehmen, treten sie über ihre Ufer. Auch die Kanalisation kann überlaufen.

Unversiegelte, naturnahe Flächen unterstützen das Zurückhalten des Wassers und die **Versickerung** – versiegelte Flächen hingegen hindern das Wasser am Versickern. So kommt es schneller zu Überflutungen, zum Beispiel von Kellern oder Verkehrswegen.



Versiegelter Boden stört den natürlichen Wasserhaushalt. (Grafik: DesignContor, Eckernförde)



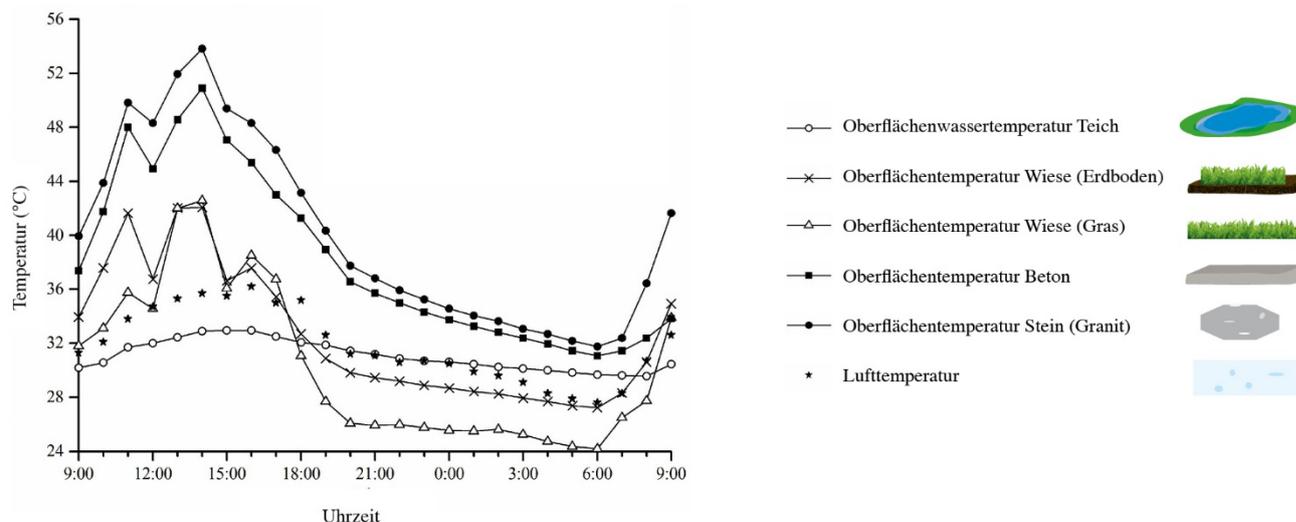
Flächenverbrauch in Schleswig-Holstein

Durch Bevölkerungswachstum, gestiegenen Wohlstand und wirtschaftliche Nutzung beanspruchen Menschen immer mehr Fläche. In Schleswig-Holstein wurde im Jahr 2024 jeden Tag eine Fläche in der Größe von etwa fünf Fußballfeldern in **Siedlungs- und Verkehrsfläche** umgewandelt. Flächenverbrauch ist jedoch nicht gleich Versiegelung: Siedlungs- und Verkehrsfläche beinhaltet zum Beispiel auch Gärten und unversiegelte Parkflächen.

Versiegelte Flächen und Temperatur

Versiegelte Flächen beeinflussen nicht nur den Wasserhaushalt: **Bodenorganismen** sterben an Wasser- und Sauerstoffmangel. Außerdem trägt die Versiegelung zur Erwärmung des **Mikroklimas** bei: Da das Wasser schnell abfließt, wird weniger Energie für die **Verdunstung** verbraucht. Diese nicht verbrauchte Energie erwärmt dann die Umgebung.

Dazu kommt, dass sich versiegelte Böden besonders stark aufheizen: Asphalt zum Beispiel kann an einem Sommertag fast 50 Grad Celsius warm werden. Je höher der **Versiegelungsgrad** ist, desto höher ist auch die Jahresmitteltemperatur. Orte mit viel Vegetation sind tendenziell kühler.



Temperaturunterschiede an einem Sommertag (Xiaoshan Yang & Lihua Zhao, MDPI, Basel, Schweiz, 2015 [CC BY 4.0 (<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>)], <https://doi.org/10.3390/buildings6010002>, Bearbeitungen durch *kosmos b*: Beschriftungen aus dem Englischen übersetzt, Legende durch Symbole ergänzt)



Wärmeinselleffekt

In Städten ist es in der Regel wärmer als im Umland – vor allem nachts. Dieser sogenannte **urbane Wärmeinselleffekt** hat verschiedene Ursachen: Versiegelung; enge Bebauung; wenig Vegetation und Wasserflächen; Abwärme aus Verkehr, Haushalten und Industrie sowie Luftverschmutzung spielen eine Rolle. Tagsüber wird viel Wärme aufgenommen. In der Nacht wird sie langsam wieder abgegeben. In Städten ist Hitzeschutz besonders wichtig: Mit dem Klimawandel steigen die Temperaturen in Städten doppelt so schnell wie im globalen Durchschnitt.

Tipp:

Wie sich Lufttemperatur und Luftfeuchtigkeit auf den Niederschlag auswirken, erfahrt ihr auch in Lernreise 1 auf Seite 28.

Unterirdische Versiegelung und Bodenverdichtung

Keller, Leitungen oder Tunnel sind Beispiele für unterirdische Versiegelungen. Solche Bauwerke unter der Erde sowie Bodenverdichtung stören natürliche Bodenfunktionen. Wird der Boden verdichtet, also stark zusammengepresst, nimmt er Wasser schlechter auf. Das passiert meist durch Druck von oben, zum Beispiel durch Verkehr oder land- und forstwirtschaftliche Maschinen. Auch die Belastung des Bodenlebens trägt zur Verdichtung bei: Gesunde Böden werden durch verschiedenste Lebewesen aufgelockert und neu gebildet. Wird dieser Prozess gestört, zum Beispiel durch eine intensive landwirtschaftliche Nutzung, schadet dies der Bodenstruktur. All das führt dazu, dass Böden weniger zur Überflutungsvorsorge beitragen können.

Unversiegelte Flächen

Unversiegelte Flächen bieten viele Vorteile: Naturnahe Böden kühlen die Umgebung und unterstützen die **Artenvielfalt**. Ihr gesundes Bodenleben sorgt für eine hohe **Bodenfruchtbarkeit**. Naturnahe Böden können viel Wasser speichern. Je nach Bodenart können bis zu 200 Liter Wasser in einem Kubikmeter aufgenommen werden. Das beugt Trockenheit, aber auch Überflutungen vor. Regenwasser kann ungehindert versickern, wird im Boden gefiltert und gelangt zum Grundwasser. Pflanzen kühlen die Umgebung, da sie zur Verdunstung von Regenwasser beitragen und Schatten spenden. Außerdem dienen gesunde und naturnahe Böden als Kohlenstoffdioxid-Speicher.



Entsiegelung

Bei der **Entsiegelung** werden verschlossene Böden wieder freigelegt oder wasserundurchlässige Steine durch wasserdurchlässiges Material ersetzt. Nach einer Entsiegelung bleiben jedoch der Boden und seine natürlichen Funktionen geschädigt. Häufig bleiben Reste von Beton- oder Asphaltbrocken oder andere Schadstoffe im Boden zurück. Neues, gesundes Bodenleben bildet sich erst über Jahre bis Jahrzehnte. Am besten ist es daher, möglichst wenig neue Flächen zu versiegeln. Trotz der Schwierigkeiten kann Entsiegelung aber einen wichtigen Beitrag zur Überflutungsvorsorge leisten.

Tipp:

Überlegt, recherchiert und diskutiert: Welche Flächen auf eurem Schulgelände oder in eurer Region sind versiegelt und warum? Müssen diese Flächen versiegelt sein, um ihre Funktion zu erfüllen?

Das Schwammstadt-Prinzip

Ziel des Schwammstadt-Prinzips ist es, Städte widerstandsfähig gegen Überflutungen, Hitze und Trockenheit zu machen. Der Umgang mit Wasser spielt dabei eine große Rolle und funktioniert ähnlich wie ein Schwamm: Eine Schwammstadt nimmt bei Regen Wasser auf, speichert, versickert oder verdunstet es und gibt es langsamer wieder ab. Gleichzeitig wird für **Hitzeschutz** beziehungsweise **Kühlung** gesorgt. Das wird durch verschiedene Maßnahmen erreicht: Entsiegelung, Begrünung, dezentrales Wassermanagement, Wasserinfrastruktur oder nachhaltiges Bauen.

Entsiegelung

Versiegelte Böden werden freigelegt und können so wieder Regenwasser aufnehmen. Es soll so wenig wie möglich neu versiegelt werden.

Begrünung

Grünflächen kühlen die Umgebung und dienen als Wasserspeicher, Lebensraum sowie Luft- und Wasserfilter. Dazu gehören Stadtbäume, Gärten, Parks oder bepflanzte Dächer und Fassaden. Diese kühlen sowohl die Umgebungstemperatur als auch die Temperatur im Inneren des Gebäudes. Das spart Energie, weil im Sommer weniger gekühlt werden muss.

Dezentrales Regenwassermanagement

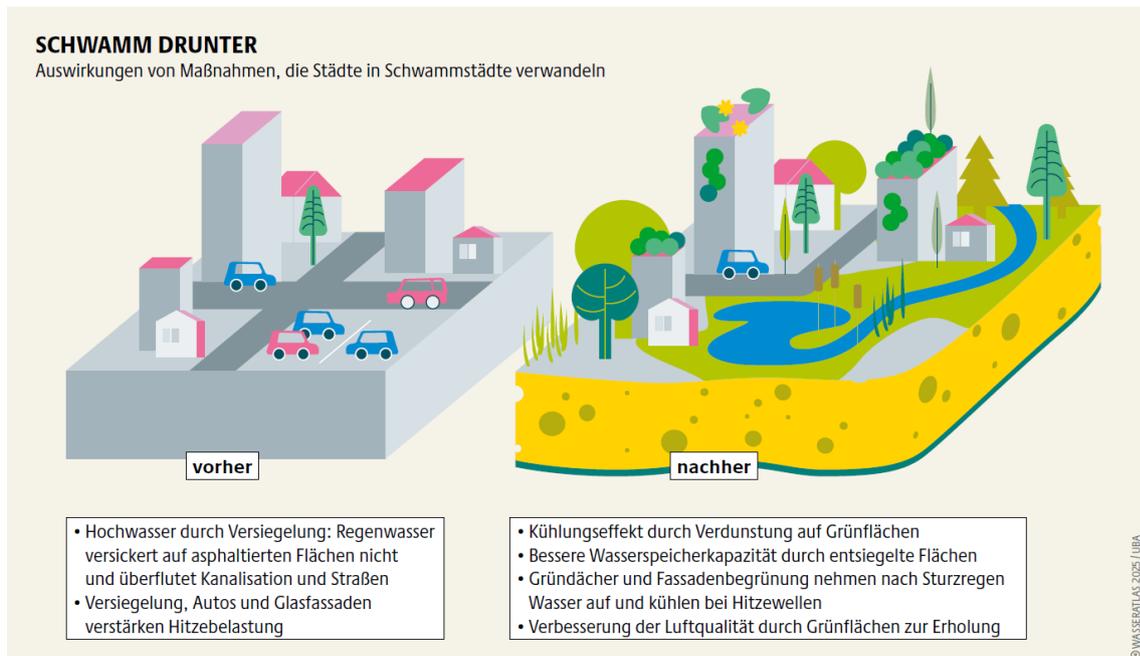
Anstatt den Regen über die Kanalisation schnell aus der Stadt zu führen, tragen viele kleine Maßnahmen zur Versickerung, Verdunstung und Zwischenspeicherung bei. Damit wird das Wasser in der Stadt gehalten und trägt zur Kühlung bei. Es kann dezentral (also an vielen verschiedenen Orten) gesammelt und zum Beispiel zur Bewässerung genutzt werden.

Wasserinfrastruktur: Schaffung von Versickerungsflächen und Rückhalteräumen

Zusätzlich zu Grünflächen können Versickerungsmulden, ober- und unterirdische Auffangbecken, Regenrückhaltekanäle und Seen oder Teiche angelegt werden, um das Wasser zwischenzuspeichern. Wasserflächen kühlen das Stadtklima.

Nachhaltiges Bauen

Bei der Planung neuer Bauwerke wird darauf geachtet, Luftströme zwischen den Gebäuden zu ermöglichen. Das fördert Luftaustausch und Kühlung. Hitzeschutz und Umweltauswirkungen werden bei der Gebäudegestaltung und der Wahl der Baumaterialien berücksichtigt. Es wird flächensparend und im besten Fall ressourcenschonend gebaut.



Eine Schwammstadt kann das Wasser besser halten. (Wasseratlas 2025; Eimermacher/ stockmarpluswalter [CC BY 4.0 (<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>)])

Stadtplanung

Bei der Stadtplanung müssen verschiedene Anforderungen berücksichtigt werden. Ein Wohngebiet sollte die **Grunddaseinsfunktionen** ermöglichen: wohnen, arbeiten, sich versorgen, sich erholen, sich bilden und am Verkehr teilnehmen. Auch die Entsorgung von Abfall und Abwasser sowie das Leben in Gemeinschaft können dazu gezählt werden.

Maßnahmen zur Umsetzung einer Schwammstadt werden oft zu wenig berücksichtigt. Doch diese wirken sich auf alle anderen Funktionen einer Stadt aus. Die Folge sind Städte mit hohem Versiegelungsgrad, zu wenig Grünflächen und einer Bauweise, die den Wärmeinseleffekt verstärkt.

Es wird immer wichtiger, Städte an den Klimawandel anzupassen. Sie sollten auf steigende Temperaturen und heftigere Niederschläge, aber auch Trockenperioden vorbereitet sein.



Das Prinzip der Schwammstadt wird bereits erfolgreich in Singapur angewendet. (Bob Tan/ Wikimedia Commons [CC BY 4.0 (<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>)])

In verschiedenen Weltregionen werden bereits Städte nach dem Schwammstadt-Prinzip umgebaut. Zum Beispiel startete China schon 2013 eine Schwammstadt-Initiative mit 30 Städten. In Europa ist Kopenhagen ein gutes Beispiel für eine Schwammstadt. Auch in Schleswig-Holstein wird das Konzept umgesetzt.

Kiel wird zur Schwammstadt – Dr. Brigitte Wotha (Professorin für Raumplanung): „Durch das [...] Einbeziehen von Grüner Infrastruktur mit Bäumen und Parks und das Mitdenken von Blauer Infrastruktur mit natürlichen und künstlichen offenen Wasserflächen verbessert sich das Mikroklima in der Stadt. [...] Die Zeit zum Handeln ist jetzt.“ In Kiel soll deshalb zum Beispiel der Schützenpark in einen Schwamm verwandelt werden: „Zu den Maßnahmen gehört ein Entschlammten des Teiches, damit dieser mehr Wasser speichern kann, eine versickerungsfreundliche Umgestaltung der Wege und eine Verlängerung der Teichanlage.“

<https://www.fn-kiel.de/news/schwammstadt-kiel-wie-baumassnahmen-das-mikroklima-verbessern/>

Mission 1

Gespräch mit Expertinnen und Experten

Plant eine Diskussions-Veranstaltung an der Schule, einen Podcast oder ein Telefoninterview mit Expertinnen und Experten zum Thema Hochwassergefahren und Klimawandel.

Auf dem Projektcanvas könnt ihr Informationen für eure Planung aufschreiben und zum Beispiel festhalten, wer welche Aufgabe übernimmt.

Gespräch mit Expertinnen und Experten

zum Thema Hochwassergefahr im
Anthropozän



Seid neugierig!

Organisiert ein Gespräch mit einer Expertin oder einem Experten! Überlegt, in welcher Form das Gespräch stattfinden sowie wo und wie es umgesetzt wird. Recherchiert dazu Expertinnen und Experten zum Thema Hochwassergefahr und Klimawandel aus verschiedenen Bereichen (Zivilgesellschaft, Wissenschaft, Politik, Gemeinwesen, Verwaltung, ...).

Wird sich der Beruf in Zukunft verändern?

Welche Herausforderung bringt der Beruf mit sich?

Was würdest du jungen Menschen raten, die sich für deinen Beruf interessieren?

Plant die Umsetzung im Projektcanvas!

Mit wem wollt ihr sprechen? Wie setzt ihr das Gespräch um (Diskussions-Veranstaltung, Podcast, Telefoninterview, ...)? Was braucht ihr dafür und wer übernimmt welche Aufgaben? Welche persönlichen und fachlichen Fragen habt ihr an die Expertin oder den Experten?

Wie beeinflusst dein Beruf die Gesellschaft?

Wie beeinflusst der Klimawandel deine Arbeit?



Schaut euch zur Inspiration folgende Formate zu verwandten Themen an:

- **Podcast: Klimawandel und Meer – Der Fall Ostsee**
<https://www.podcast.de/podcast/2547569/klimawandel-und-meer-der-fall-ostsee>
- **Interview mit einer Meereisphysikerin am Alfred-Wegener-Institut**
<https://deineklimafragen.kosmos-b.de/blog/portfolio-item/stefanie-arndt/>
- **Interview mit Tobias Goldschmidt: Nationalpark Ostsee – wie geht es weiter, Herr Umweltminister?**
<https://ocean-summit.de/allgemein/interview-nationalpark-ostsee-wie-geht-es-weiter-herr-umweltminister/>
- **Podcast: Die Großen Fragen in 10 Minuten | Stirbt die Ostsee?**
<https://www.youtube.com/watch?v=zh3xGaMDy1Y>
- **Bildungskanal: HochwasserTok**
<https://hochwassertok.de/#bildung>

**UNSER GESPRÄCH**

Titel:

WAS Was ist das Thema unseres Gesprächs?**GESPRÄCH** Welche Fragen stellen wir?**WER** Mit wem wollen wir sprechen?**WIE** In welchem Format setzen wir das Gespräch um (Diskussions-Veranstaltung, Podcast, Telefoninterview, Artikel)? Was brauchen wir dafür?**ROLLEN** Wer macht was?**FRAGEN** Was ist noch unklar?

Mission 2

Erstellung eines Social-Media-Posts

Klärt anhand eines Social-Media-Posts über den Zusammenhang zwischen Hochwassergefahr und Klimawandel in eurer Region auf.

Auf dem **Projektcanvas** könnt ihr Informationen für eure Planung aufschreiben und zum Beispiel festhalten, wer welche Aufgabe übernimmt.

Erstellung eines Social-Media-Posts

zum Thema Hochwassergefahr im Anthropozän

Seid kreativ!

Klärt anhand eines Social-Media-Posts über den Zusammenhang zwischen Hochwassergefahren und Klimawandel in eurer Region auf.



Plant die Umsetzung im Projektcanvas!

Über welches Thema wollt ihr berichten? Welches Format hat euer Beitrag: Bild- oder Video-Post? Wo möchtet ihr ihn veröffentlichen, z. B. Instagram oder TikTok? Was braucht ihr dafür und und wer übernimmt welche Aufgaben? Welche Emotionen wollt ihr mit dem Post auslösen?

Wie wird ein Haus wasserstark?

#wasserstark

Denkt bei der Erstellung des Posts die **wasserstark.sh-Kampagne** des Landesumweltministeriums mit. Zahlen, Daten und Fakten findet ihr hier: www.wasserstark.sh



Warum sollte jede Stadt ein Schwamm sein?

Was ihr beachten solltet:

1. Faktenbasiert und glaubwürdig

Sind eure Quellen zuverlässig?

2. Verständlich und zielgruppengerecht

Wen möchtet ihr erreichen? Sind auch komplexe Themen verständlich formuliert?

3. Visuell ansprechend

Sind die Bilder aussagekräftig? Überraschen sie und machen sie neugierig? Passen Design und Farbe zum Thema?

4. Emotionen und Storytelling nutzen

Zeigt euer Post nur Probleme auf oder ermutigt er auch zu positiven Handlungen? Welche Emotionen löst der Post aus?

5. Handlungsaufforderung (Call-to-Action)

Motiviert der Post zum Handeln?

6. Interaktion fördern

Nutzt relevante Hashtags wie #ClimateAction #Klimawandel #wasserstark #Wassergefahren #Überflutungsvorsorge #Hochwasser



Projektcanvas

**UNSER SOCIAL-MEDIA-POST**

Titel des Posts:

WAS Um welches Thema dreht sich unser Post?**INHALT +
EMOTIONEN**Was vermitteln wir?
Welche Gefühle wollen wir damit auslösen?**WO** Wo und in welchem Format wollen wir den Post teilen?**WIE** Wie kommunizieren wir das Thema?**ROLLEN** Wer macht was?**WARUM** Warum ist das Thema wichtig?**FRAGEN** Was ist noch unklar?
Was brauchen wir, um zu starten?

HOCHWASSERSCHUTZ

Welche Herausforderungen entstehen beim Hochwasserschutz in der Praxis?

INHALT

1. Technische Hochwasserschutzmaßnahmen in Schleswig-Holstein
 - a. Deiche
 - b. Hochwasserschutzanlagen
 - c. Befestigungen von Küsten und Ufern
2. Natürliche Hochwasserschutzmaßnahmen in Schleswig-Holstein
 - a. Renaturierung von Flüssen und Auen
 - b. Moorschutz
 - c. Natürliche Küstendynamik
3. Raumnutzungskonflikte durch Erfordernisse des Hochwasserschutzes

Vorwort

Der Begriff **Hochwasservorsorge** umfasst die Bau-, Verhaltens- und Risikovorsorge. Dazu zählen technische und natürliche Maßnahmen, mit denen Flächen vor einem Hochwasserereignis ausreichend sicher geschützt werden. Außerdem gehören dazu planvolles Handeln vor und während des Hochwassers.

Seit Jahrhunderten werden zum Beispiel Deiche gebaut, um das Leben der Menschen zu schützen. Der notwendige Hochwasserschutz für die Sicherheit der Menschen ist wichtig. Gleichzeitig müssen Kompromisse im Umgang mit begrenztem Raum und unterschiedlichen gesellschaftlichen Interessen (Wohnen, Wirtschaft, Umweltschutz) gefunden werden.

Technische Hochwasserschutzmaßnahmen in Schleswig-Holstein

Zum technischen Hochwasserschutz gehören Bauwerke wie Deiche, Sperrwerke oder Speicherbecken. Sie halten entweder Wasser ab oder nehmen Wasser auf und verhindern so, dass andere Gebiete überschwemmt werden. In Schleswig-Holstein schützen Deiche und weitere Hochwasserschutzanlagen das Binnenland vor Überflutungen.



Landesschutzdeiche und Sperrwerke in Schleswig-Holstein (LKN.SH)

Deiche

Deiche schützen Häuser, Straßen und Felder vor Hochwasser und Sturmfluten.

An der Nordseeküste schützen sich die Menschen seit 2.000 Jahren vor Sturmfluten. Erhöhte Wohnhügel (**Warften**) zählten zu den ersten Schutzmaßnahmen. Dieses Prinzip wurde auch für den Wohnbau in der Hamburger HafenCity wieder aufgegriffen.

Seit 1.000 Jahren werden in Schleswig-Holstein Deiche gebaut. So wurden vor allem landwirtschaftliche Flächen gewonnen. An der Ostseeküste wurde erst im Jahr 1581 der erste Deich gebaut. Im 18. und 19. Jahrhundert wurden weitere Deiche errichtet, die jedoch nicht viel Schutz vor Meerwasserüberflutungen boten: Die Katastrophenflut von 1872 hatte verheerende Auswirkungen. Als Reaktion auf die Katastrophenflut wird der Deichbau in ganz Schleswig-Holstein seitdem staatlich organisiert.

Deiche an der Küste

Seedeiche schützen das dahinterliegende Land vor Sturmfluten. Sie bilden die **erste Deichlinie** entlang der Küste. Deiche in der ersten Deichlinie unterteilen sich in **Landesschutzdeiche** und **Regionaldeiche**. Landesschutzdeiche und Regionaldeiche auf den Inseln und Halligen werden vom Land unterhalten und wenn notwendig verstärkt. Für die übrigen Regionaldeiche an der Ostseeküste sind die Gemeinden oder regionale Wasser- und Bodenverbände zuständig.



Luftbild von einem Landesschutzdeich auf Eiderstedt (M.Stock/ LKN.SH)

An der Westküste Schleswig-Holsteins liegt landeinwärts hinter den Landesschutzdeichen noch eine **zweite Deichlinie** mit einer Gesamtlänge von 548 Kilometern: die sogenannten **Mitteldeiche**. Weil die Küste durch Landgewinnungsmaßnahmen immer weiter seewärts verlagert wurde, folgt der Verlauf der Mitteldeiche häufig noch den ehemaligen Küstenlinien. Als zusätzlicher Katastrophenschutz sollen die Mitteldeiche im Falle eines Deichbruchs der ersten Linie das einströmende Wasser aufhalten und damit die Überflutungsschäden im Binnenland eingrenzen.



Deichschutz durch Vorlandbildung

Vorlandbildung ist die Gewinnung von neuem **Deichvorland**. Das Deichvorland verringert die Kraft, mit der die Wellen auf die Küste treffen. Durch das gewonnene Vorland werden Deiche vor Brandung und Strömung geschützt.

Binnendeiche

Binnendeiche sind Deiche im Binnenland. Sie begrenzen Gewässer und schützen Siedlungen und landwirtschaftliche Flächen vor Überflutungen. Für die Binnendeiche sind die Gemeinden oder regionale Wasser- und Bodenverbände zuständig.

Früher wurde manchmal seewärts eines Seedeiches ein neuer Deich für den Küstenschutz gebaut. Dann lag der alte Seedeich auf der Landseite (Binnenseite) des neuen Seedeiches und wurde so zu einem Binnendeich. Oft wurde diese alte Deichlinie erhalten und bietet bei hohem Hochwasser zusätzlichen Schutz, falls die erste Deichlinie bricht. Ein Beispiel dafür sind die Mitteldeiche an der Nordseeküste. Diese liegen landeinwärts hinter den Landesschutzdeichen. Ältere, landeinwärts liegende Deiche werden **Schlafdeiche** genannt.



Binnendeich bei Waygaard (LKN.SH; K. Metzner; zugeschnitten)

Aufbau von Deichen

Ein Deich ist ein wallartiges Bauwerk. Er besteht aus einer Außen- und Binnenböschung, dem Deichfuß sowie der Deichkrone beziehungsweise -kappe. Der Deichfuß ist verstärkt, um den Deich vor Unterspülungen zu schützen.



Deichquerschnitt

Material von Deichen

Ein Deich setzt sich aus unterschiedlichen Materialien und Schichten zusammen:

Sandkern

Seedeiche zum Beispiel bestehen innen aus einem Sandkern, da oft nicht genug Klei zur Verfügung steht und Sand leichter ist.

Klei

Es folgt eine ein bis zwei Meter dicke Dichtungsschicht aus Klei. Das ist entwässerter Schlick.

Grasschicht

Auf dem Deich wächst Gras. Es befestigt mit seinen Wurzeln die Kleischicht. Diese oberste Schicht ist ein wichtiger **Erosionsschutz**. Durch weidende Schafe entsteht eine dichte **Grasnarbe**, der Boden wird weiter verdichtet und so vor Erosion geschützt. Auch große Steine oder Teer können als Erosionsschutz eingesetzt werden.



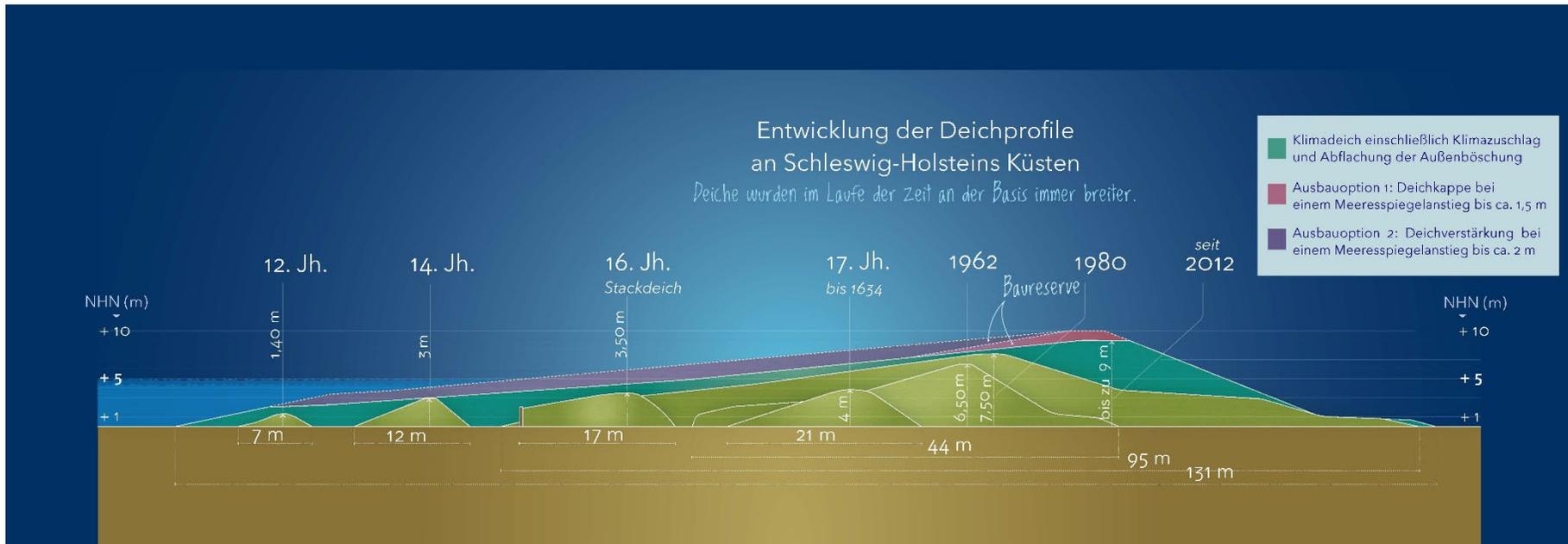
Schichten eines Deichs: Sand, Klei und Gras

Hans-Dieter Schulz (ehemaliger Baubetriebsleiter und Verantwortlicher für die Instandhaltung von Deichen) über Schafe am Deich: „Einerseits fressen die das Gras kurz. [...] das Gras sollte möglichst kurz gefressen sein, damit sich kein Ungeziefer dort aufhalten kann [...], wie zum Beispiel Wühlmäuse, Maulwurf usw., da also kann man schnell sehen, wo diese sich eingenistet haben oder wo Schäden entstehen. Und das zweite ist: Die Schafe mit ihren kleinen Hufen treten auch die Kleidecke schön fest, also dass die Kleidecke immer sehr gut verdichtet ist. Und insofern sind die Schafe also für uns eigentlich gar nicht wegzudenken am Deich.“

<https://www.deutschlandfunkkultur.de/kein-deich-kein-land-kein-leben-100.html>

Die Form von Deichen, auch Deichprofil genannt, hat sich über die Jahrhunderte stark verändert. Um die Wassermassen von Sturmfluten aufhalten zu können, haben Seedeiche heutzutage einen besonderen Aufbau. Seewärts steigt der Deich sehr flach an und mindert damit die Kraft der Wellen. Dadurch wird auch am **Deichfuß** weniger Material weggespült.

53



Entwicklung der Deichprofile (LKN.SH; Bearbeitung durch kosmos b)

Tipp:

Informiert euch, wie sich der Deichbau in Schleswig-Holstein über die Jahrhunderte verändert hat:

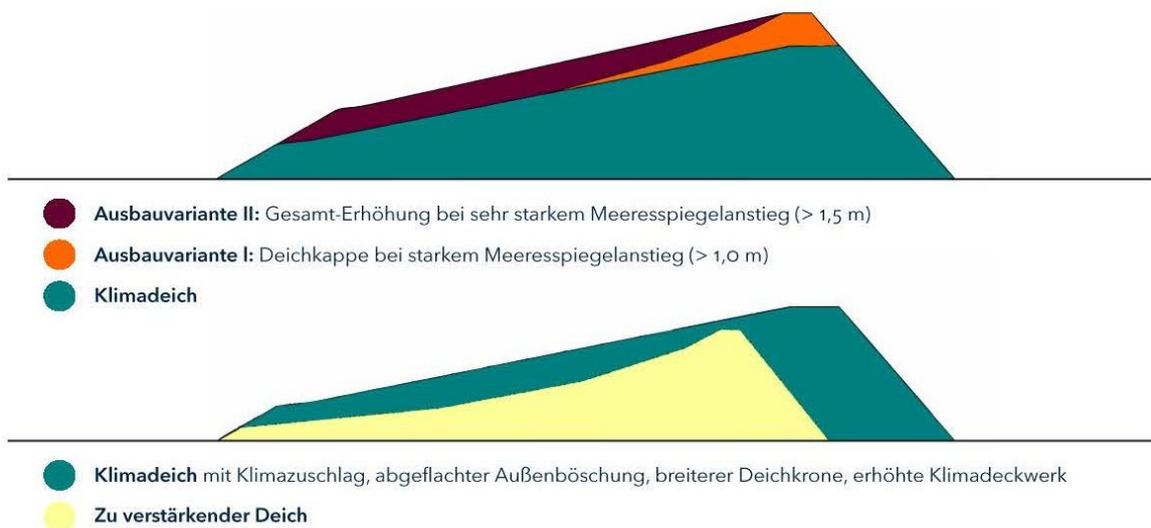


<https://geschichte-s-h.de/sh-von-a-bis-z/d/deichbau/>

Klimadeich

Durch den Klimawandel steigt der Meeresspiegel an. Seit 2012 werden Klimadeiche in Schleswig-Holstein mit flachem Profil und bis zu neun Meter Höhe gebaut. Die Deichkrone des Klimadeichs ist fünf Meter breit. Bei dieser modernen Form des Deichbaus wird die Außenböschung viel flacher gebaut und es werden vorsorglich Baureserven eingeplant: Bei der Planung eines Klimadeichs wird also schon eingeplant, dass der Deich in Zukunft erhöht und verstärkt werden muss.

Bei einem Meeresspiegelanstieg von bis zu 1,50 Metern kann eine **Kappe** auf den Deich aufgebaut werden. Eine Verstärkung des Klimadeichs auf der Seeseite sichert den Deich bis zu einem Meeresspiegelanstieg von zwei Metern.



Ein Klimadeich enthält eine Baureserve. (GPK22 Abb. 7)

Tipp:

Schaut euch an, wie in einem Experiment ein Modell-Deich bricht. Im Video wird deutlich, welche Wassermassen ein Deich halten kann:



<https://www.youtube.com/watch?v=RcNqv0dm2IA>

Im Video bricht der Deich aufgrund der Durchsickerung und Erosion an der wasserseitigen Böschung. Deiche können auch auf andere Weise kaputt gehen, zum Beispiel, wenn der Deich von Wasser überströmt wird.

Hochwasserschutzanlagen

Hochwasserschutzanlagen müssen jederzeit einsatzbereit sein, um vor Überflutungen bei Sturmfluten und Binnenhochwasser zu schützen. Die Entwässerung des Binnenlandes spielt im flachen Schleswig-Holstein eine große Rolle.

Hochwasserrückhaltebecken

Um Schleswig-Holstein vor Überflutungen durch Binnenhochwasser zu schützen, werden Hochwasserrückhaltebecken gebaut. Diese Becken fangen große Wassermengen auf, um die Gewässer zu entlasten. Das Wasser wird in ihnen zwischengespeichert. Nach einem Hochwasserereignis wird das Wasser nach und nach in das Gewässer abgegeben.

Polder

Gebiete, die bei Hochwasser gezielt geflutet werden können, werden Polder genannt. Es gibt künstlich angelegte Polder, bei denen gesteuert werden kann, wann das Gebiet geflutet wird und wann es entleert wird (**gesteuerte Polder**). Natürliche Flussauen haben eine ähnliche Funktion.

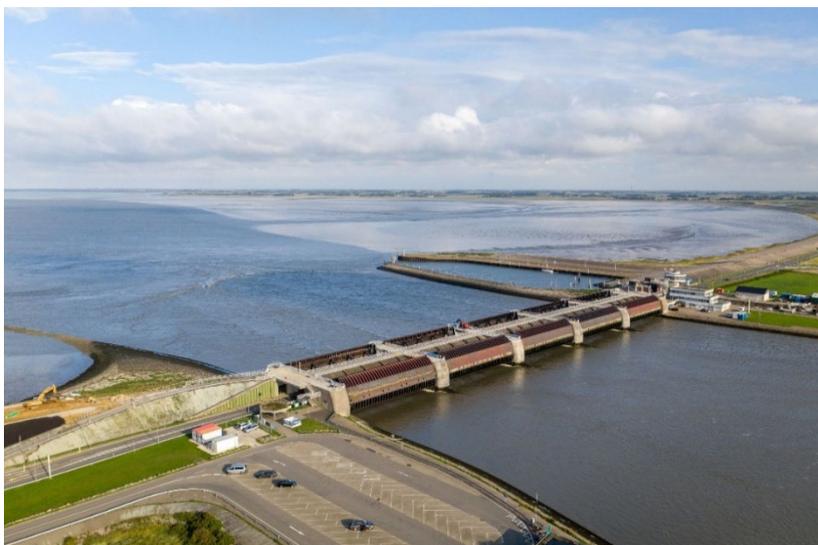


Unterschied zwischen Hochwasserrückhaltebecken und Polder

Ein Hochwasserrückhaltebecken staut Wasser gezielt hinter einem Damm auf. Polder werden gezielt überflutet, um Wasser im flachen Gelände zurückzuhalten.

Sperrwerke

Sperrwerke sind Hochwasserschutzanlagen an Flussmündungen. Bevor Sperrwerke gebaut wurden, flossen die Wassermassen einer Sturmflut ungehindert Flüsse hinauf. Nur die Flusssdeiche längs der Flüsse boten einen Schutz. Heute schützen mehrere Sperrwerke die Küsten Schleswig-Holsteins an Eider, Stör, Pinnau, Krückau und Wedeler Au sowie in den Häfen von Husum, Büsum, Glückstadt und Meldorf.



Luftaufnahme Eidersperrwerk (BAW 2019)

Ein Sperrwerk beeinflusst nicht den Wasserfluss der normalen Gezeiten: Das Wasser kann mit den Gezeiten hinein- und hinausfließen. Bei einer Sturmflut werden die Tore und Segmente eines Sperrwerks geschlossen, bis die Flut wieder abebbt.



Sturmflutabwehr

Das Störsperwerk bei Wewelsfleth befindet sich an der Mündung der Stör in die Elbe. Steigt der Wasserstand bei einer Sturmflut auf 2,38 Meter über Normalnull, schließt das Sperrwerk seine Tore. Sobald die Flut abebbt und sich die Wasserstände von Elbe und Stör wieder ausgeglichen haben, können die Tore wieder öffnen. Von 1975 bis 2025 ist das bereits 1.129-mal geschehen.

Siele

In See- und Binnendeichen gibt es Durchlässe für Gewässer und Entwässerungsgräben, damit das Wasser aus dem Binnenland abfließen kann. Um zu verhindern, dass Meerwasser bei Flut oder Sturmfluten ins Binnenland fließt, werden seit dem 15. Jahrhundert Siele gebaut. Siele sind **Gewässerdurchlässe** im Deich. Sie ermöglichen die Entwässerung des Hinterlandes bei Ebbe.

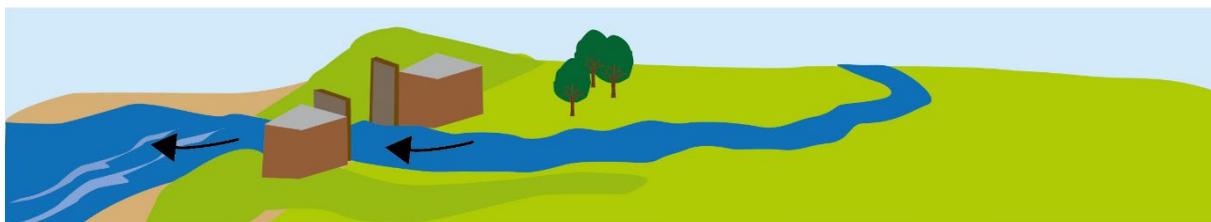


Ehstensiels bei Sankt Peter-Ording (M.Stock/ LKN.SH)

Siele funktionieren durch den unterschiedlich starken **Wasserdruck bei Ebbe und Flut**: Bei Ebbe drückt das Wasser aus dem Binnenland die Sieltore auf und das Deichhinterland wird entwässert. Bei Flut drückt das Wasser von der Seeseite die Sieltore zu und es findet keine Entwässerung statt. Gleichzeitig wird verhindert, dass Meerwasser ins Binnenland fließt und zu Überflutungen führt.



Bei Flut drückt das Wasser gegen die Sieltore. Sie schließen sich durch den Wasserdruck.



Bei Ebbe öffnen sich die Sieltore wieder, da sie nicht mehr zgedrückt werden. Das Hinterland kann entwässert werden.



Auswirkungen Klimawandel

Durch den steigenden Meeresspiegel können Siele das Hinterland immer weniger entwässern. Dies passiert, wenn das Meerwasser bei Ebbe höher steht als das Wasser in den Küstenniederungen. Schöpfwerke müssen dann das Wasser ins Meer pumpen.

Schöpfwerke

Schöpfwerke pumpen das Wasser entgegen des natürlichen Gefälles aus tieferliegenden Niederungen in Gewässer mit einem höheren Wasserstand. So schützen sie das Binnenland vor Überschwemmungen und ermöglichen die Nutzung der tiefliegenden Flächen.

Heute werden meist Elektropumpen eingesetzt, die in wenigen Sekunden große Wassermassen seewärts der Deiche pumpen können. Der vollautomatische Betrieb von Schöpfwerken stellt sicher, dass sie immer einsatzbereit sind. Durch ein Tor sind Schöpfwerke häufig mit den Gewässern außen vor dem Deich verbunden. Bei Ebbe kann das Wasser auch ohne die Hilfe von Pumpen abfließen. Dann liegt der Wasserstand des zu entwässernden Binnengewässers höher als das äußere Niedrigwasser.

Tipp:

Schaut euch dieses Video zu Schöpfwerken an:



<https://www.youtube.com/watch?v=dUdbJgIH1LM&pp=ygUWU2llbGUgdW5kIFNjaMO2cGZ3ZXJrZQ%3D%3D>

Befestigungen von Küsten und Ufern

Die Erosion von Küsten und Ufern ist eine Herausforderung für den Küstenschutz, die durch den Meeresspiegelanstieg immer größer wird. Technische Hochwasserschutzmaßnahmen konzentrieren sich deshalb auch auf die Befestigung von Küsten und Ufern.

An der Ostseeküste

Fast ein Viertel der sandigen Ostseeküste ist von Abbruch betroffen, darunter auch mehr als 50 Steiluferabschnitte. Eine Befestigung der Steilufer ist kaum umsetzbar, da sonst das Material für die Stabilisierung und Erhaltung von Stränden fehlen würde. In der Ostsee gibt es kaum Sedimentquellen, die für Sandaufschüttungen oder andere Methoden der **Küstenstabilisierung** genutzt werden können. Um die Steilufer von Bebauung freizuhalten, gibt es Bauverbotszonen von 150 Metern hinter der Böschungskante von Steilufeln.



Fehmarn: Landesschutzdeich mit Uferabbruch (J. Hofstede/ MEKUN)



Jugendhaus Seeblick am Brodtener Ufer (Lübecker Bucht)

Die Steilküste in der Lübecker Bucht bricht immer weiter ab. Das Jugendhaus Seeblick steht inzwischen nur noch wenige Meter von der Abbruchkante entfernt und musste deshalb 2024 geschlossen werden.

Flachere Küstenabschnitte an der Ostsee werden durch technische Hochwasserschutzbauwerke geschützt. **Hochwasserschutzmauern** und Deckwerke wurden zum Beispiel vor den Gemeinden Scharbeutz und Timmendorfer Strand gebaut, um die Orte vor Überflutungen zu schützen.

Deckwerke aus Asphalt, Beton oder Steinen schützen Uferbauwerke vor Wellen und Strömung. So verhindern sie Erosion. Auch **Strandwälle mit Bepflanzung** sind Teil des Küstenhochwasserschutzes.



Hafenanlagen

Häfen haben einen positiven und negativen Einfluss auf die Küstengestalt. Sie beeinflussen die **Sedimentdynamik** (zum Beispiel Aufspülung, Ablagerung oder Abtragung von Sand und Kies) und sichern die Küstenstrecke durch Befestigung und Bebauung. Gleichzeitig sorgen die Befestigungen auch für eine Unterbrechung des Sedimenttransports entlang der Küste.

An der Nordseeküste

Die Nordseeküste in Schleswig-Holstein ist fast vollständig durch Deiche und technische Hochwasserschutzanlagen gesichert – bis auf die Küstenabschnitte vor St. Peter-Ording und vor Schobüll bei Husum. Dabei handelt es sich neben Landesschutzdeichen und den dahinterliegenden Mitteldeichen auch um Sperrwerke, Schöpfwerke, Siele, Stöpen (Durchfahrten durch den Deich) und Dämme.

An den Inselküsten von Föhr und Sylt

An den Inselküsten von Föhr und Sylt werden **Sandersatzmaßnahmen** zur Sicherung der Küste eingesetzt. Sie sichern die Küste vor Abbruch und Erosion. Auf Sylt gibt es besonders starken Küstenrückgang. Dort würde die Küste jedes Jahr ungefähr einen Meter zurückweichen, wenn es keine Gegenmaßnahmen gäbe. Im Strand- und Vorstrandbereich wird durch Aufspülung ein **Sandpuffer** vor den Dünen hergestellt, damit bei einer Sturmflut dieser Puffer und nicht die eigentliche Düne abgetragen wird.



Küstenschutz Halligen

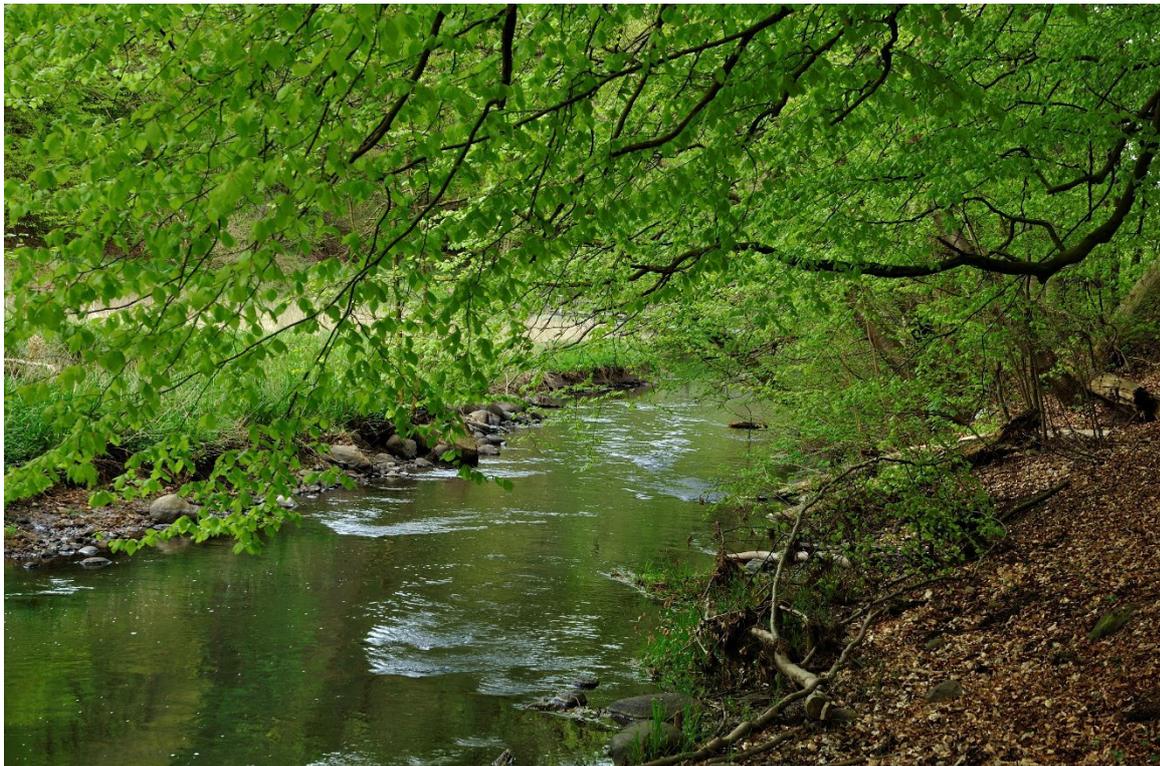
Die Halligen sind durch ihre Lage den Kräften des Meeres besonders ausgesetzt. Um die Halligen zu erhalten, müssen sie besser vor Sturmfluten geschützt und die Halligkanten vor Abbruch gesichert werden. Damit Gebäude auf den Halligen nicht überflutet werden, werden sie auf sogenannten Warften erhöht gebaut. Um die Halligen trotz des steigenden Meeresspiegels weiterhin bewohnbar zu machen, müssen Warften in Zukunft höher gebaut werden. Eine erhöhte Warft wird **Klimawarft** genannt.

Natürliche Hochwasserschutzmaßnahmen in Schleswig-Holstein

Der natürliche Hochwasserschutz macht sich die Eigenschaften natürlicher Landschaften zunutze: Unversiegelte Flächen wie Äcker, Wiesen oder Waldböden nehmen Wasser auf. Das Gleiche gilt für Moore und Flussauen. Anders als technische Hochwasserschutzmaßnahmen dienen sie außerdem dem Artenschutz. Der Schutz und die Renaturierung von natürlichen **Retentionsflächen** (Überflutungsflächen bei Hochwasser) ersetzen nicht den technischen Hochwasserschutz. Sie sind aber eine notwendige Ergänzung.

Renaturierung von Flüssen und Auen

Auen sind die Uferlandschaften und natürlichen Überschwemmungsgebiete von Fließgewässern. Bei Hochwasser bieten sie einem Fluss Platz zur Ausdehnung. Dadurch sind sie geprägt durch eine Abwechslung von Überflutung und Trockenheit. Sie gehören zu den artenreichsten Ökosystemen der Erde.



Auenlandschaft Eidertal (M. Trepel)

Eingriffe durch den Menschen

Allerdings verändern Menschen Flussverläufe und Auen: Oft werden sie begradigt, befestigt, bebaut, befahren oder landwirtschaftlich genutzt. Flüsse fließen normalerweise in Kurven. Gibt es mehrere starke Windungen, werden diese auch **Mäander** genannt.

Tipp:

Findet heraus, warum Flüsse mäandern:



<https://terraxplaincommons.zdf.de/video/plus-schule-warum-maeandern-fluesse-creative-commons-clip-100>

Wird ein mäandernder Fluss begradigt, erleichtert das die Schifffahrt. Oft wurden Flüsse auch begradigt und ausgebaut, um zum Beispiel die Auenflächen für die Landwirtschaft zu nutzen oder auch zu bebauen. Aufgrund solcher Eingriffe sind viele Flüsse nicht mehr in ihrem natürlichen Zustand. Das hat Folgen für das Überflutungsrisiko: Die Flüsse können sich nicht mehr so leicht ausbreiten. Stattdessen fließt das Wasser immer schneller flussabwärts. Es kann zu Überflutungen kommen – statt zur Überflutung der Auen als natürlicher Rückhalteraum.

Tipp:

Mehr als 20.000 Kilometer Flüsse, Bäche und Auen ziehen sich durch Schleswig-Holstein. In diesem Video seht ihr, was sie so besonders macht, welchen Belastungen sie ausgesetzt sind und wie sie renaturiert werden:



https://youtu.be/_u0waRQApBg

Renaturierung ist Hochwasserschutz

Deutschland hat bereits rund zwei Drittel seiner Auenflächen verloren. Von den noch vorhandenen Auen gilt nur ein Prozent als naturnah. Für den Hochwasserschutz ist es wichtig, Flüsse und geschädigte Auen zu renaturieren. Eine Landschaft zu renaturieren bedeutet, dort einen möglichst naturnahen Zustand wiederherzustellen. Das geschieht zum Beispiel im Talraum der Bille, einem Nebenfluss der Elbe, bei Kuddewörde und Trittau. Bei der Begradigung und dem Ausbau der Bille ging die natürliche Vielfalt des Flusslaufs zu großen Teilen verloren: für Fische und Pflanzen waren nicht mehr genug Lebensraum und Nahrung vorhanden. Viele für einen kleinen Fluss typischen Kleinlebewesen, Fische und Pflanzen sind deshalb heute nicht mehr in der Bille zu finden.

Tobias Goldschmidt (Umweltminister Schleswig-Holstein) zur

Renaturierung der Bille: „Dieses Beispiel zeigt, wie durch Laufveränderungen, Abflachung der Böschungen und die Vernässung von Böden gleichzeitig etwas für Biodiversität, Klimaschutz und das Wassermanagement getan werden kann – so werden alle zu Gewinnern.“

https://www.schleswig-holstein.de/DE/landesregierung/ministerien-behoerden/LKN/Presse/Pressemeldungen/2024/Bille_erster_Bauabschnitt

Ziele einer Renaturierung

Wiederherstellung des natürlichen Verlaufs und der Überflutungsflächen

Begradigte Flüsse erhalten ihre Mäander zurück. Sie werden wieder mit ihren Auen, Altarmen, Nebenrinnen und Flutmulden verbunden. Dadurch fließt das Wasser langsamer. Renaturierte Gebiete können mehr Wasser aufnehmen und dienen so dem natürlichen Hochwasserschutz.

Verbesserung der Durchgängigkeit des Gewässers

Für Lebewesen wie Fische sind Bäche und Flüsse wichtige Wanderkorridore. Bauwerke wie Wehre, Kraftwerke oder Schöpfwerke unterbrechen den Flusslauf und versperren ihnen den Weg zu ihren Laichplätzen. Damit Tiere solche Wanderbarrieren überwinden können, werden zum Beispiel Fischtrepfen oder Sohlgleiten gebaut.

Aufbau natürlicher Strukturen

Kies, Sand, Steine oder Totholz verlangsamen die Strömung und bieten vielfältige Lebensräume. Versiegelungen am Ufer werden durch naturnahe Böschungen ersetzt.

Verbesserung der Wasserqualität

Viele Gewässer sind durch hohe Nähr- und Schadstoffeinträge aus der Landwirtschaft und dem kommunalen Abwasser belastet. In einem naturnahen Gewässer filtern Pflanzen, Wassertiere wie Muscheln, Sedimentstrukturen und Mikroorganismen das Wasser.

Ansiedlung heimischer Arten

Wenn naturnahe Bedingungen wiederhergestellt werden, können sich Arten ansiedeln – oder angesiedelt werden –, die natürlicherweise in diesem Gewässer vorkommen.

Tipp:

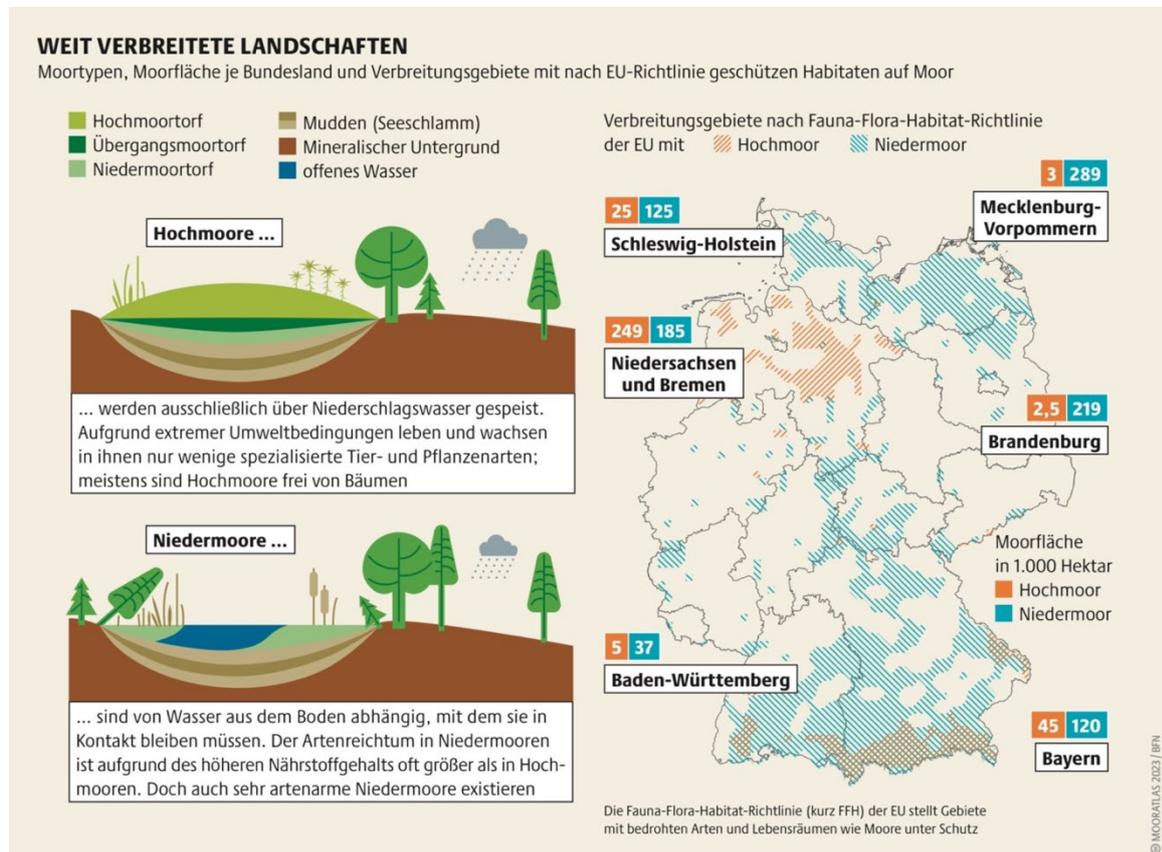
Findet mit dem Kartentool der Bundesanstalt für Gewässerkunde heraus, welche Gewässer in eurer Umgebung liegen und was sie belastet:



<https://geoportal.bafg.de/karten/wfdmaps2022/>

Moorschutz

Natürliche Moore sind dauerhaft nasse Flächen mit weichem, schwammartigem Boden. Dieser besteht hauptsächlich aus Resten abgestorbener Pflanzen. Moore entstehen, weil der Boden durch Niederschläge, Grundwasserzufluss, Oberflächen- oder Quellwasser dauerhaft wassergesättigt ist. Durch einen Mangel an Sauerstoff werden die Pflanzenreste nicht vollständig abgebaut – es bildet sich **Torf**. Naturnahe Moore sind einzigartige Lebensräume sowie große Wasser- und Kohlenstoffspeicher. Allerdings gelten nur noch zwei Prozent der deutschen Moore als **naturnah**.



Moortypen und -fläche je Bundesland (Mooratlas 2023, Eimermacher/ stockmarpluswalter [CC BY 4.0 (<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>)])

Schleswig-Holstein ist eines der moorreichsten Bundesländer. Ursprünglich machten Moore zehn Prozent der Landesfläche aus. Bei Hochwasser und Starkregen funktioniert ein intaktes Moor wie ein Schwamm: Torf ist sehr quellfähig. Außerdem nimmt die moortypische Vegetation – besonders Moose – viel Wasser auf. 90 Prozent der Moore in Schleswig-Holstein sind jedoch **entwässert**, hauptsächlich für die landwirtschaftliche Nutzung.

Tipp:

Findet heraus, wo in Schleswig-Holstein Moore liegen:



https://umweltportal.schleswig-holstein.de/kartendienste;jsessionid=9AE9318CBA9C79329169F77076D52DAA?lang=de&topic=thallgemein&bgLayer=sgx_geodatenzentrum_de_de_basemapde_web_raster_grau_DE_EPSG_25832_ADV&E=530551.80&N=6011516.92&zoom=6&layers=0a490cf009b6af8a32ec3f17287bb4fd

Entwässerung und Wiedervernässung von Mooren

Entwässerte Moore werden meist in Zusammenhang mit der **Tierhaltung** als Wiese oder Weide genutzt. In Hochmooren hat häufig Torfabbau stattgefunden. Dadurch verlieren die Moore ihre natürlichen Funktionen für den Hochwasser-, Arten- und Klimaschutz. Daher ist es wichtig, die Wasserstände in trockengelegten Mooren wieder anzuheben. Das wird als **Wiedervernässung** bezeichnet. Wichtig ist es außerdem, die noch intakten Moore zu schützen.

Tipp:

Seht euch am Beispiel des Grootmoors bei Bad Bramstedt an, wie ein Moor wiedervernässt wird:

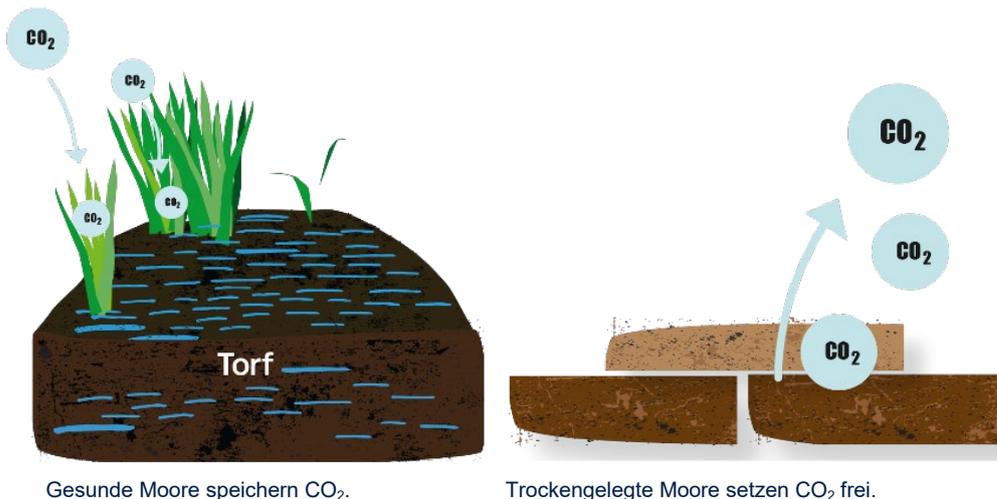


<https://youtu.be/OffSjaVcGOY>



Moore, CO₂ und Klimakrise

Obwohl Moore weltweit nur drei Prozent der Landfläche ausmachen, ist in ihren Böden etwa doppelt so viel Kohlenstoff wie in allen Wäldern zusammen gespeichert. Doch damit dieser Speicher erhalten bleibt, müssen sie nass sein. Trockengelegte Moore setzen Treibhausgase wie CO₂ frei, statt sie zu speichern – sie verstärken also die Klimakrise. Und die Klimakrise wiederum verstärkt die Austrocknung und Brandgefahr in Mooregebieten.



Gesunde Moore speichern CO₂.

Trockengelegte Moore setzen CO₂ frei.

Natürliche Küstendynamik

Die Nord- und Ostseeküsten sind meist aus Lockersedimenten aufgebaut. Diese werden entlang der Küste transportiert und lagern sich ab. Wellenenergie und Wind lassen die Küste zudem erodieren, zum Beispiel durch Abbruch und Abtragung. Diese dynamischen Prozesse werden **Morphodynamik** genannt.

Vor allem die Sandküsten vor St. Peter-Ording sowie die Geestinseln Amrum und Sylt sind von der natürlichen Küstendynamik geprägt. Die Brandung trägt Meeressand an den Strand. Der Wind trägt trockene Sandkörner weiter. Hinter kleinen Hindernissen häuft sich der Sand und Pflanzen siedeln sich an. Ihre Wurzeln halten den Sand fest. Mit der Zeit sammelt sich mehr Sand an und größere Pflanzen wie der Strandhafer können wachsen. So entsteht eine **Düne**.

Deichvorland

Das Deichvorland umfasst die ungeschützte Fläche seawärts des Hauptdeichs. Auch **Salzwiesen** oder das **Wattenmeer** gehören zum Deichvorland. Sie tragen zum Schutz vor Sturmfluten bei, indem sie die Seegangenergie schwächen, bevor sie auf die Küste trifft.

Vorland entsteht, wenn sich Sedimente aus dem Meer an der Küste ablagern. Dieser Prozess wird durch den Bau von **Lahnungen** unterstützt. Das sind rechtwinklig im Watt angelegte Doppelpfahlreihen mit Reisigbündeln dazwischen.



So funktionieren Lahnungsfelder

Lahnungen brechen die Wellen, beruhigen das Wasser und geben dem mitgeführten Sediment die Gelegenheit, in der Übergangsphase von Flut zu Ebbe abzusinken: Bei Flut fließt das Wasser durch die Lahnungsreihen aus Holz und Tannenreisig. Fließt das Wasser bei Ebbe wieder ab, halten die Lahnungsreihen die vom Wasser mitgeführten Schwebeteilchen zurück. Es sammelt sich Schlack in den Feldern und der Meeresboden wächst um ungefähr einen Zentimeter pro Jahr. Nach einigen Jahren können erste Pflanzen wachsen. Nach vielen Jahren entstehen Salzwiesen.



Lahnung Tümlauer Bucht (M. Stock/ LKN.SH)

Raumnutzungskonflikte durch Erfordernisse des Hochwasserschutzes

Land – also die Fläche, die auf unserem Planeten zur Verfügung steht – ist eine begrenzte Ressource.

Schon immer gab es Konflikte darum, wofür Landfläche genutzt werden soll. Straßen und Gebäude, Erholungsgebiete, Landwirtschaft, Fischerei, Waldwirtschaft, Energiegewinnung, Rohstoffabbau, Wasserversorgung und der Schutz der Natur – all diese Bereiche brauchen Raum und stehen oft in Konkurrenz zueinander. Das Ausmaß dieser Konflikte wird in den nächsten Jahren wahrscheinlich weiter zunehmen.



Definition Raumnutzungskonflikt

Ein Raumnutzungskonflikt entsteht, wenn verschiedene Gruppen dieselben Flächen für unterschiedliche Zwecke nutzen wollen und ihre Interessen dabei aufeinandertreffen. Ein solcher Konflikt entsteht zum Beispiel, wenn Landwirtinnen und Landwirte Felder bewirtschaften wollen, diese Flächen aber zur Überflutung für den Hochwasserrückhalt freigehalten werden sollen.

Gründe für Raumnutzungskonflikte

Hochwasserschutzmaßnahmen, für die zusätzliche Flächen benötigt werden, sind teilweise umstritten. Oft geraten sie mit anderen Interessen in Konflikt. Gründe sind zum Beispiel:

Flächenkonkurrenz

Hochwasserschutz nimmt oft wertvollen Platz ein. Manchmal wird Landfläche aus der Landwirtschaft oder der Lebensraum von bestimmten Tier- und Pflanzenarten für den Hochwasserschutz gebraucht. Auch Siedlungen am Wasser nehmen viel Platz ein.

Kosten

Bau und Instandhaltung von Deichen, Rückhaltebecken und anderen Schutzmaßnahmen sind teuer.

Eingriffe in die Natur

Deiche, Flutpolder oder andere Hochwasserschutzmaßnahmen können Lebensräume von Tieren und Pflanzen beeinflussen. Deshalb sind Naturschützerinnen und Naturschützer manchmal dagegen.

Einschränkungen für Bewohnerinnen und Bewohner

Einige Maßnahmen führen dazu, dass Menschen nicht in bestimmten Gebieten bauen oder wohnen dürfen.

Wirtschaftliche Folgen

Wenn Land Teil des Überflutungsgebiets ist, können Landwirtinnen und Landwirte die Flächen weniger nutzen. Das bedeutet, dass sie weniger Geld verdienen.

Raumordnung

Um die Nutzung von Flächen zu regeln, gibt es verschiedene Pläne, die unterschiedliche Räume betrachten. Dies wird Raumordnung genannt.

Tipp:

Schaut euch dieses Video zur Raumordnung an:



https://www.youtube.com/watch?v=Q4hqnuqU_s4

Einwände von Naturschutzverbänden oder Anwohnerinnen und Anwohnern gegen den Deichbau kennt **Rüdiger Schirmacher (ehemaliger Leiter des Deichbaus in Schleswig-Holstein)**: „Also Ärger gibt's immer, [von] welcher Seite auch immer. Da sind wir eben gefordert, die Planungen so abzustimmen, dass es möglichst wenig Ärger gibt, aber ein Bürger hat kein Recht auf freie Aussicht auf die Nordsee oder auf die Ostsee.“

<https://www.deutschlandfunkkultur.de/kein-deich-kein-land-kein-leben-100.html>

Lösungen für Nutzungskonflikte

Hochwasserschutz ist in Schleswig-Holstein unverzichtbar, bringt aber Nutzungskonflikte mit sich. Deshalb sind Lösungen nötig, die unter anderem Hochwasserschutz, Landwirtschaft, Wohnbau und Naturschutz gerecht werden.

In manchen Fällen lassen sich verschiedene Interessen vereinen, zum Beispiel Hochwasserschutz und Landwirtschaft. Ein Beispiel dafür ist die land- und forstwirtschaftliche Nutzung wiedervernässter Mooregebiete, auch **Paludikultur** genannt. Dort können zum Beispiel Pflanzen angebaut werden, die der Energiegewinnung dienen, oder Schilf für Dachreef.

Tipp:

Schaut euch an, wie auf wiedervernässten Moorböden zukunftsfähige Landwirtschaft betrieben werden kann:



<https://www.youtube.com/watch?v=FBO5ilo2Nzc>



Mit Rohrkolben bepflanztetes Paludikultur-Forschungsfeld bei Neukalen (L. Lenz/ Wikimedia Commons [CC0 (<https://creativecommons.org/publicdomain/zero/1.0/deed.en>)]

Mission 1

Rollenspiel

zum Thema Raumnutzungskonflikte beim Hochwasserschutz

Landwirtinnen und Landwirte, Menschen aus der Tourismusbranche, Anwohnerinnen und Anwohner, die Küstenschutzbehörde, Naturschutzverbände und der Gemeinderat – alle bringen verschiedene Argumente für und gegen den Bau von Deichen vor.

Taucht in unterschiedliche Rollen ein und diskutiert den Deichbau in der fiktiven Gemeinde Hafflund.

Die sechs Rollenkarten geben euch kurze Informationen und Fragen zur Vorbereitung von Argumenten an die Hand.

Rollenspiel

Konflikt um den Deichbau

zum Thema Raumnutzungskonflikte
beim Hochwasserschutz

Konflikt um den Deichbau in der Gemeinde Hafflund!

Die Gemeinde Hafflund, ein kleiner fiktiver Küstenort an der Ostsee in Schleswig-Holstein, steht vor einer großen Herausforderung: Der Klimawandel und der dadurch steigende Meeresspiegel bedrohen das Gebiet. Um den Hochwasserschutz zu verbessern, soll ein neuer Deich gebaut werden. Doch das Vorhaben führt zu erheblichen Konflikten zwischen verschiedenen Interessengruppen.



Für den Bau des Deiches müssten Flächen an der Küste gefunden werden und andere Nutzungen zurück stehen. Die Landwirtinnen und Landwirte drohen bereits mit Protesten, die Tourismusbetriebe befürchten Klagen und die Naturschutzverbände berufen sich auf EU-Vorgaben. Die Anwohnerinnen und Anwohner von Hafflund werden immer lauter, aus Angst, übergangen zu werden.

Die Gemeinde Hafflund will eine schnelle Lösung finden, da die Küstenschutz-Expertinnen und Experten bereits warnen, dass die nächste Sturmflut große Schäden anrichten könnte. Der Gemeinderat beruft eine Anwohnerversammlung ein, in der alle ihr Anliegen teilen können.

Wie würdet ihr den Konflikt lösen?

Bildet sechs Kleingruppen und nehmt die unterschiedlichen Positionen ein. Wie kann der Konflikt gelöst werden? Welche Bedürfnisse, Bedenken und Argumente haben die einzelnen Parteien? Könnt ihr euch auf einen Kompromiss einigen? Die Rollenkarten helfen euch bei der Recherche und Vorbereitung auf eure Rollen.

Lasst eure Rolle lebendig werden

Gebt den Vertreterinnen und Vertretern der einzelnen Interessengruppen Namen. Wie alt sind sie? Welchen Hintergrund haben sie? Was treibt sie an?

Rollenkarte 5
Anwohnerinnen
und Anwohner

Rollenkarte 2
Landwirtinnen
und Landwirte

Rollenkarte 3
Tourismusbranche

Rollenkarte 1
Küstenschutz-
behörde

Rollenkarte 6
Gemeinderat

Rollenkarte 4
Naturschutz-
verbände



Rollenkarte 1

Die Küstenschutzbehörde

berät zu Hochwasserschutzmaßnahmen. Diese müssen auf Klimadaten und Risikoanalysen gestützt sein. Sie sagt: Der Deichbau in Hafflund wäre eine mögliche Maßnahme, um den dort immer stärker auftretenden Klimafolgen wie häufigere Sturmfluten und dem Meeresspiegelanstieg entgegenzuwirken und die Sicherheit der Gemeinde weiterhin zu gewährleisten.

Bereitet Argumente vor

- Wie berätet ihr neutral und faktenbasiert?
- Welche Alternativen zum klassischen Deichbau gäbe es?
- Wie geht ihr mit möglichem Widerstand der betroffenen Gruppen um?
- Welche Maßnahmen könnt ihr anbieten, um negative Folgen für Landwirtschaft, Tourismus, Anwohnende und Umwelt möglichst gering zu halten?

Rollenkarte 2

Die Landwirtinnen und Landwirte

sehen ihre wertvollen Acker- und Weideflächen durch den Deichbau bedroht. Sie befürchten, dass der Bau zu Bodenversiegelung und schlechterer Entwässerung führt. Sie fordern deshalb alternative Schutzmaßnahmen, um ihre landwirtschaftlichen Flächen zu erhalten.

Bereitet Argumente vor

- Welche wirtschaftlichen und landwirtschaftlichen Folgen hätte der Deichbau für euch?
- Gibt es Alternativen zum Deich, die vor Hochwasser schützen und eure Flächen erhalten würden?
- Welche langfristigen Auswirkungen auf eure Betriebe und die regionale Landwirtschaft befürchtet ihr?
- Seid ihr bereit, über Entschädigungen zu verhandeln? Wenn ja, unter welchen Bedingungen?

Rollenkarte 3

Die Tourismusbranche

betreibt Hotels, Ferienhäuser und Campingplätze in direkter Nähe zur Küste und hat Sorge, dass der massive Deich das Landschaftsbild zerstört. Es wird befürchtet, dass ohne Blick aufs Wasser sowie durch den Lärm während des Bauens die Gästezahlen einbrechen. Es werden Schutzmaßnahmen gefordert, die weniger in die Küstenlandschaft eingreifen.

Bereitet Argumente vor

- Wie könnte der Deichbau den Tourismus in Hafflund beeinträchtigen?
- Welche Alternativen oder Gestaltungsmöglichkeiten gibt es, um den Tourismus trotz Deichbau attraktiv zu halten?
- Inwiefern könnte ein gut geplanter Deich sogar neue touristische Chancen bieten?
- Wie könnt ihr mit anderen Interessengruppen Kompromisse finden?
- Welche Maßnahmen fordert ihr, um wirtschaftliche Einbußen zu verhindern?



Rollenkarte 4

Naturschutzverbände

sind gegen den Bau, da er wichtige Brutgebiete für Vögel zerstören würde. Sie fordern eine ökologische Lösung, wie zum Beispiel die kontrollierte Rückverlegung von Deichen, um der Natur mehr Raum zu geben. Sie verweisen auf die EU-Richtlinien zum Schutz von Feuchtgebieten und bedrohten Arten.

Bereitet Argumente vor

- Welche ökologischen Schäden entstehen durch den Deichbau?
- Welche Tier- und Pflanzenarten sind besonders gefährdet?
- Welche rechtlichen Argumente oder Umweltschutzgesetze könnt ihr gegen den Deichbau anführen?
- Gibt es alternative Hochwasserschutzmaßnahmen, die umweltfreundlicher wären?

Rollenkarte 5

Die Anwohnerinnen und Anwohner

von Hafflund sind gespalten: Einige befürworten den Bau, da sie sich mehr Sicherheit vor Überschwemmungen wünschen. Andere lehnen ihn ab, da sie befürchten, dass ihre Grundstücke an Wert verlieren oder die Idylle des Ortes gestört wird. Auch die Sorge vor jahrelangen Bauarbeiten beschäftigt viele.

Bereitet Argumente vor

- Fühlt ihr euch aktuell ausreichend vor Sturmfluten geschützt? Warum oder warum nicht?
- Welche positiven oder negativen Auswirkungen hätte der Deichbau auf eure Lebensqualität?
- Welche finanziellen Folgen befürchtet ihr?
- Wie könnt ihr eure Meinung in die politische Entscheidung einbringen?
- Gibt es Kompromisse oder alternative Lösungen, die für euch akzeptabel wären?

Rollenkarte 6

Der Gemeinderat

möchte die beste Lösung für Hafflund finden und zwischen den verschiedenen Interessengruppen vermitteln. Er organisiert die Anwohnendenversammlungen und moderiert die Diskussionen zwischen allen Parteien. Er bemüht sich um Kompromisse, um den sozialen Frieden in der Gemeinde zu wahren.

Bereitet Argumente vor

- Welche Verantwortung habt ihr als Gemeinderat für die Sicherheit und Entwicklung von Hafflund?
- Wie könnt ihr die unterschiedlichen Interessen der Anwohnenden und Interessengruppen zusammenbringen?
- Solltet ihr eine Anwohnendenbefragung oder einen Kompromissvorschlag erarbeiten?
- Wie könnt ihr sicherstellen, dass eure Entscheidung langfristig tragfähig ist?

HOCHWASSERRISIKO

Wie funktionieren Hochwasservorsorge und -warnung?

INHALT

1. Hochwasservorsorge
 - a. Hochwasserrisikogebiete in Schleswig-Holstein
 - b. Was könnt ihr tun, um euch zu schützen?
2. Hochwasserwarnung
 - a. Warnung vor Sturmfluten
 - b. Warnung vor Binnenhochwasser
 - c. Warnung vor Starkregen
 - d. Wie wird gewarnt?
 - e. Wie verhaltet ihr euch während eines Hochwasserereignisses?
3. Bewältigung und Nachsorge

Vorwort

Hochwassergefahr beschreibt die Wahrscheinlichkeit, ob und wie ein Gebiet von Hochwasser überflutet wird.

Hochwasserrisiko ist die Kombination der Wahrscheinlichkeit eines Hochwasserereignisses und eines möglichen Hochwasserschadens in einem bestimmten Gebiet.

Hochwasservorsorge heißt, vorbereitet zu sein, und zu wissen, was passieren kann – und damit umgehen zu können.

Hochwasservorsorge

Hochwasserrisikogebiete in Schleswig-Holstein

Schleswig-Holstein liegt ganz im Norden Deutschlands – genau zwischen der Nordsee und der Ostsee. Weil das Land also direkt am Meer, teilweise unter dem Meeresspiegel, liegt und viele Flüsse hat, ist es bei Hochwasser besonders gefährdet. Dazu gehören zum Beispiel Sturmfluten an der Küste, wenn starker Wind das Wasser gegen das Land drückt, aber auch Überflutungen durch Starkregen oder Binnenhochwasser. Vor allem in den flachen Gebieten kann das Wasser dann schnell über die Ufer treten und große Schäden anrichten.

In den letzten Jahren kam es in Schleswig-Holstein vermehrt zu **Hochwasserereignissen**, insbesondere durch Sturmfluten an der Nord- und Ostseeküste.



Wie wahrscheinlich ist ein Hochwasserereignis?

Es gibt Kennwerte, die angeben, wie oft ein Hochwasser in einem Gebiet zu erwarten ist. Diese beschreiben den Wasserstand (W) und den Abfluss (Q). Sie sind unterschiedlich für Fluss- und Küstenhochwasser. Die Zahl gibt den Zeitraum in Jahren an, in dem das Ereignis **statistisch gesehen** einmal auftritt.

Flusshochwasser: HQ₁₀, HQ₁₀₀ oder HQ₂₀₀

HQ₂₀₀ zum Beispiel beschreibt den Abfluss eines Flusshochwassers mit niedriger Wahrscheinlichkeit – es tritt einmal in etwa 200 Jahren auf.

HQ₁₀ bezeichnet den Abfluss eines Flusshochwassers mit einem Wiederkehrintervall von nur 10 Jahren.

Küstenhochwasser: HW₂₀, HW₁₀₀ oder HW₂₀₀

HW₂₀₀ beschreibt ein Küstenhochwasser mit niedriger Wahrscheinlichkeit – es tritt einmal in etwa 200 Jahren auf. HW₂₀ bezeichnet ein Küstenhochwasser, das alle 20 Jahre auftritt.

Überflutungsgefährdete Gebiete erkennen

Überflutungsgefährdete Gebiete sind Orte, an denen es wahrscheinlich ist, dass eine Überflutung eintritt. Wie gefährdet ein Ort ist, hängt davon ab, wie stark die Überflutung sein kann, wie tief das Wasser wird und wie oft so etwas passieren könnte.

Das Land Schleswig-Holstein veröffentlicht Hinweiskarten für Starkregengefahren sowie Hochwassergefahren- und Hochwasserrisikokarten. Um die **Überflutungsgefahr** an einem Ort zu verstehen, hilft es, diese Karten anzusehen. So kann jede Person herausfinden, wo ein Hochwasserrisiko besteht, und gegebenenfalls bereits im Vorfeld Vorbereitungen treffen. Dies nennt sich **Vorsorge**.

Merkmale, die sich auf die Hochwassergefahr an einem Ort auswirken, sind: Höhe, Gefälle, Intensität der Entwässerung, Entfernung zu Flüssen, Niederschlagsmenge und Bodenart.

Die Karten

Die **Hinweiskarten Starkregengefahren** zeigen mögliche Überflutungen durch ein Starkregenereignis.

Die **Hochwassergefahrenkarte** zeigt für Gebiete mit Hochwasserrisiko, wie tief das Wasser ist.

Die **Hochwasserrisikokarte** zeigt zusätzlich, ob Menschen, Gebäude oder Umwelt betroffen sein könnten.

Die Karten beruhen auf Computersimulationen. Computersimulationen basieren immer auf Modellen von Annahmen und verfügbaren Daten. Es kann zu Abweichungen zwischen Karten und tatsächlich auftretenden Wassertiefen kommen.



Gefahr oder Risiko?

Das Bayerische Landesamt für Umwelt erklärt den Unterschied zwischen Gefahr und Risiko: „Zwei Menschen überqueren einen Ozean, der eine in einem großen Schiff, der andere in einem Ruderboot. Die Gefahr, die vom tiefen Wasser und den hohen Wellen ausgeht, ist für beide gleich groß. Das Risiko, hier die Wahrscheinlichkeit des Kenterns und Ertrinkens, ist jedoch für die Person im Ruderboot wesentlich größer.“

Tipp:



Hinweiskarten Starkregengefahren:
www.schleswig-holstein.de/starkregenhinweiskarten



Hochwassergefahren- und Hochwasserrisikokarten:
www.schleswig-holstein.de/hochwasserkarten

Tipp:

Die Hochwassergefahren- und Hochwasserrisikokarten sowie die Hinweiskarten Starkregengefahren könnt ihr in Mission 1 dieser Lernreise selbst ausprobieren.



Webbasiertes Geografisches Informationssystem (WebGIS)

Viele Risikokarten nutzen ein sogenanntes WebGIS.

Ein WebGIS ist eine Online-Plattform. Es ermöglicht den Nutzerinnen und Nutzern, räumliche Daten über einen Webbrowser anzusehen und zu analysieren. Außerdem unterstützt ein WebGIS kollaboratives, also gemeinsames Arbeiten.

Was könnt ihr tun, um euch zu schützen?

Nicht nur Wissen über Überflutungsgefahren ist wichtig. Ihr könnt selbst einiges tun:

Sprecht mit eurer Familie und eurem Freundeskreis, was bei Hochwasser zu tun ist.

Überlegt gemeinsam, wie ihr im Notfall schnell handeln könnt.

Achtet bei Unwetterwarnungen auf Nachrichten oder Warn-Apps.

Auch eure Kommune hat eine wichtige Aufgabe. Sie sorgt dafür, dass die Menschen vor Ort gut geschützt sind – zum Beispiel durch stabile Deiche, Notfallpläne und Warnsysteme. Am besten ist es, wenn alle zusammenarbeiten: die Kommune, eure Familie und ihr selbst. So seid ihr im Ernstfall gut vorbereitet.



Wasserhaushaltsgesetz

Laut § 5, Abs. 2 WHG sind potenziell Betroffene verpflichtet, selbst Eigenvorsorge zu treffen und sich vor Auswirkungen von Hochwasser zu schützen.

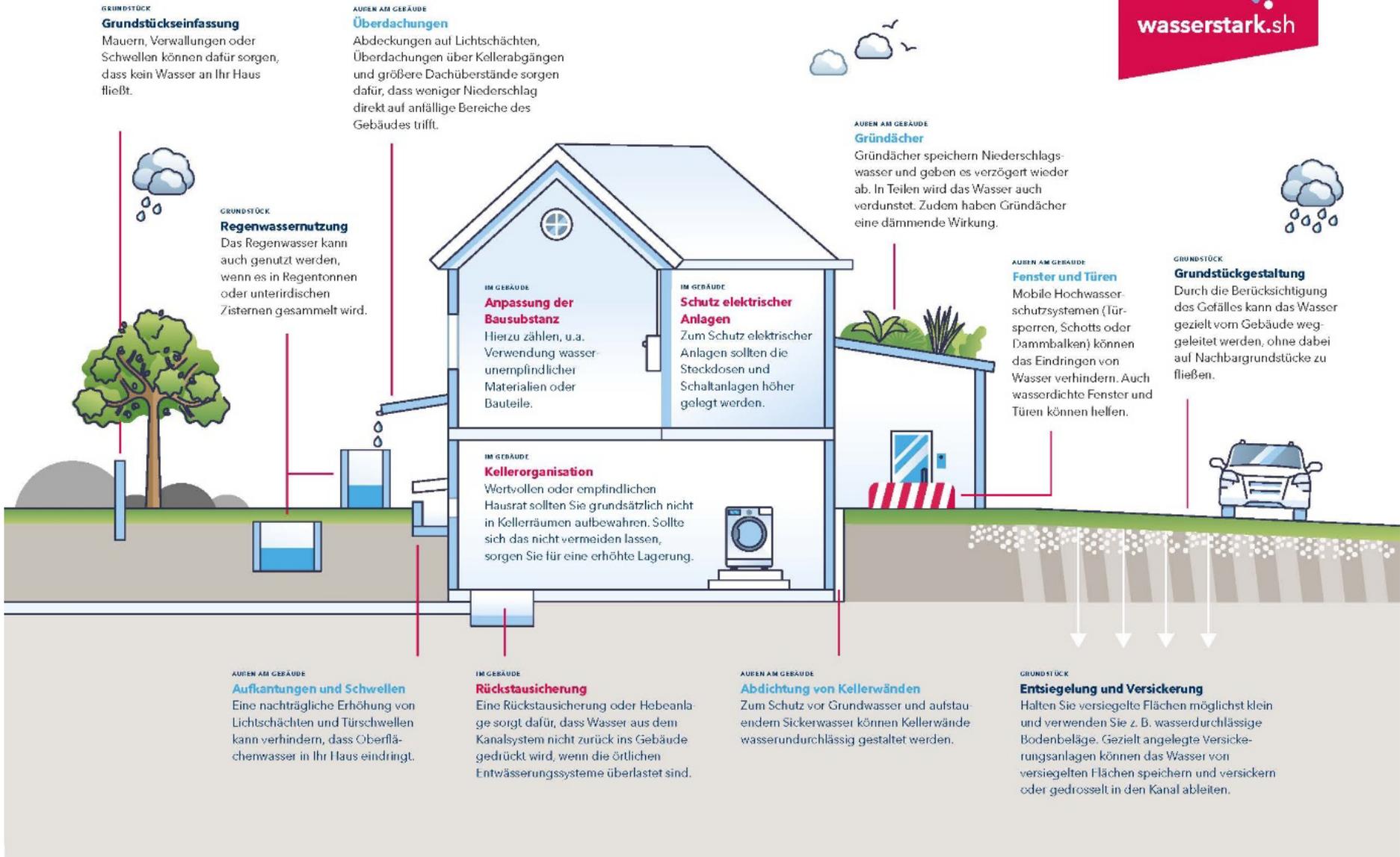
Tipp:

Diese Checkliste unterstützt euch bei der Vorbereitung:



https://www.schleswig-holstein.de/DE/landesregierung/themen/kueste-wasser-meer/wasserstarkSH/vorsorge/_documents/checklisten/checkliste_pers%C3%B6nliche_2025.pdf?__blob=publicationFile&v=3

Es gibt viele Möglichkeiten, ein Haus wasserstark zu machen, zum Beispiel durch Regenwassernutzung auf dem Grundstück, Überdachung von Kellerabgängen, Begrünung von Dächern und den Schutz elektrischer Anlagen. Auf der folgenden Abbildung auf Seite 74 könnt ihr diese und weitere Möglichkeiten entdecken.



Verschiedene Möglichkeiten der Vorsorge am Haus und am Grundstück (MEKUN)

Hochwasserwarnung

Vor Hochwasserereignissen wird je nach Art und Ausmaß unterschiedlich gewarnt. Es ist hilfreich, die verschiedenen **Warnstufen** und Verhaltenstipps zu kennen. So wisst ihr im Fall eines Hochwassers, was eine bestimmte Warnung bedeutet, und könnt besser reagieren.

Warnung vor Sturmfluten

Sturmfluten werden nach ihrer Schwere in verschiedene Klassen eingeteilt. Diese unterscheiden sich an der Nord- und Ostsee: An der Nordsee gilt ein Wasserstand ab 1,50 Meter über mittlerem Tidehochwasser als Sturmflut. An der Ostsee wird ab einem Meter über dem mittleren Wasserstand von einer leichten Sturmflut gesprochen.



Kategorisierung von Sturmfluten an Nord- und Ostsee (MEKUN)

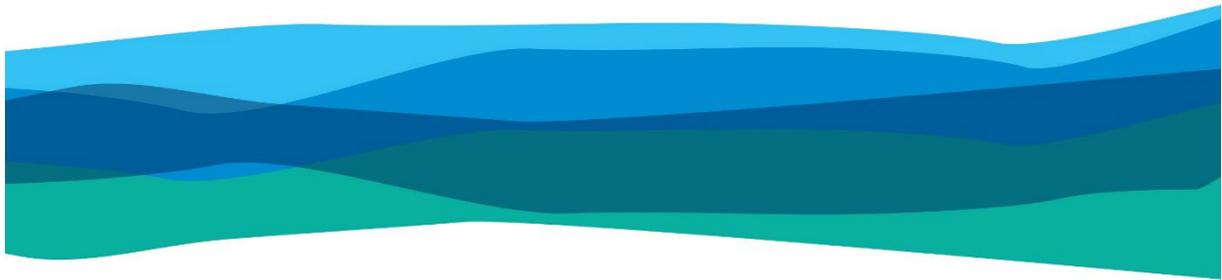
Tipp:

Mehr über die Unterschiede zwischen Sturmfluten an der Nord- und Ostsee erfahrt ihr in Lernreise 1 auf Seite 19 bis 21.

Warnung vor Binnenhochwasser

Binnenhochwasser kann verschiedene Ursachen haben. Vor besonders heftigen oder langanhaltenden Niederschlägen – also **Stark-** beziehungsweise **Dauerregen** – warnt zum Beispiel der Deutsche Wetterdienst. Das Land wiederum warnt vor Binnenhochwasser, wenn bestimmte Wasserstände (Schwellwerte) an Pegeln überschritten werden.

An Flüssen wird ständig der Wasserstand an Pegeln gemessen. So kann schnell reagiert werden, wenn sich die Wasserstände erhöhen.



Warnung vor Starkregen

Es ist schwer zu sagen, wann und wo Starkregen auftritt. Er tritt oft örtlich sehr begrenzt auf. Darum gibt es meistens nur wenig Zeit, um die Menschen zu warnen. Für Betroffene kommen solche Ereignisse oft überraschend.

Tipp:

Schaut euch an, warum es nicht einfach ist, Starkregen vorauszusagen:



<https://www.youtube.com/watch?v=iXhGj2Cmkrw&t=3s>

Starkregen wird in verschiedene Stufen eingeteilt. Je nach Stufe gibt der Deutsche Wetterdienst (DWD) unterschiedliche Warnungen heraus:

Starkregen

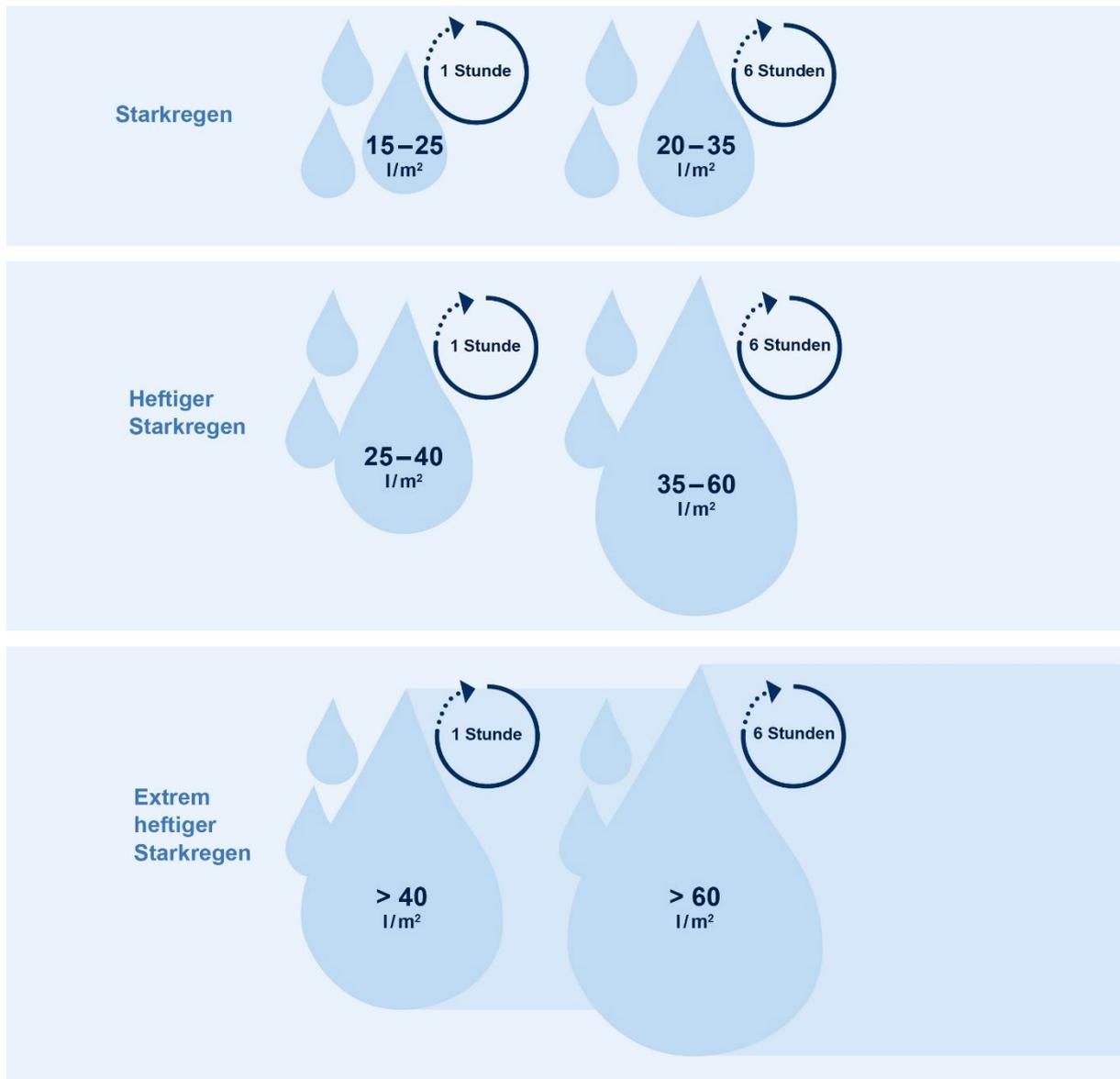
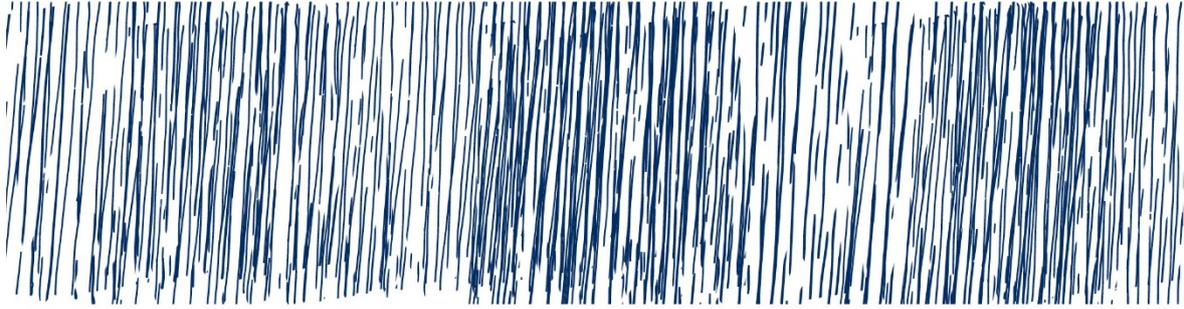
Fallen in einer Stunde mehr als 15 Liter Regen auf einen Quadratmeter Boden oder in sechs Stunden mehr als 20 Liter pro Quadratmeter, spricht der DWD von Starkregen und gibt eine **markante Wetterwarnung** heraus.

Heftiger Starkregen

Heftiger Starkregen bedeutet, dass mehr als 25 Liter Niederschlag pro Quadratmeter in einer Stunde oder mehr als 35 Liter pro Quadratmeter in sechs Stunden fallen. In diesem Fall setzt der DWD eine **Unwetterwarnung** ab.

Extrem heftiger Starkregen

Von extrem heftigem Starkregen ist die Rede, wenn mehr als 40 Liter Wasser pro Quadratmeter in einer Stunde oder mehr als 60 Liter pro Quadratmeter in sechs Stunden fallen. Der DWD warnt dann vor einem **extremen Unwetter**.



Unterschiedliche Stufen der Warnung vor Starkregen

Wie wird gewarnt?

Wenn Gefahr durch ein Hochwasser besteht, wird über verschiedene Wege gewarnt. Dazu gehören Radio, Fernsehen, soziale Medien, Sirenensignale, Lautsprecher-Durchsagen, Smartphone-Nachrichten, Online-Warn-Portale und Warn-Apps.



MoWaS – das modulare Warnsystem

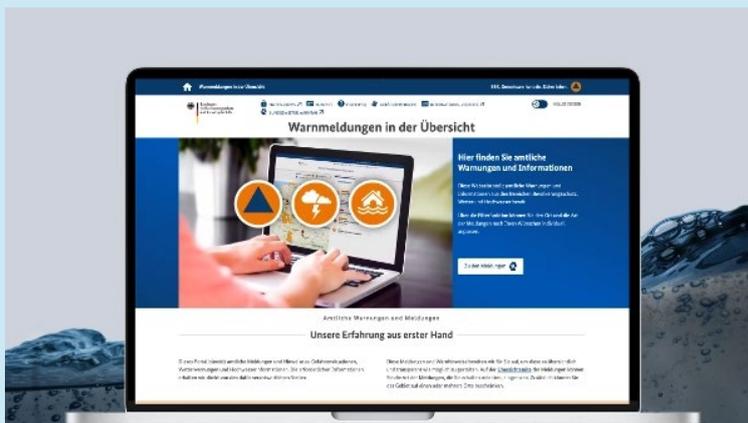
Früher haben viele Menschen täglich Radio gehört oder Fernsehen geschaut. Zudem hatte jeder Ort eine Sirene. Das ist heute zum Teil nicht mehr so. Deshalb muss es für Krisenfälle verschiedene Kanäle geben, auf denen die Menschen gewarnt werden. Das Warnsystem MoWaS ist ein **Mehrkanalwarnsystem**. Das System ist ausfallsicher, weil es auf mehreren Kanälen laufen kann. Dazu gehören zum Beispiel Radio, Fernsehen, Internet und Mobilfunk.

Warnmeldungen, Portale und Warn-Apps

Seit Februar 2023 können Warnmeldungen in Deutschland direkt an Handys geschickt werden. Um diese sogenannten Cell-Broadcast-Nachrichten empfangen zu können, sollte das Handy ein aktuelles Betriebssystem haben, eingeschaltet sein und der Flugmodus deaktiviert sein.

Es gibt verschiedene Warnportale und Warn-Apps in Deutschland. Hier stellen wir einzelne Portale und Apps vor.

Das **Bundeswarnportal** stellt amtliche Warnungen und Informationen aus den Bereichen Bevölkerungsschutz, Wetter und Hochwasser bereit: <https://warnung.bund.de/>



Bundeswarnportal

Die **Hochwasser-Sturmflut-Information** zeigt Wasserstand, Niederschlag sowie Warnungen und Vorhersagen für Schleswig-Holstein an: www.schleswig-holstein.de/hsi



Hochwasser-Sturmflut-Information

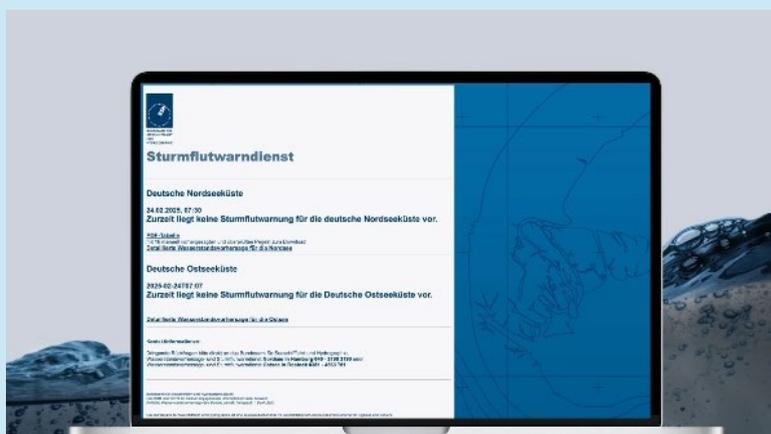
Die Karte des **Länderübergreifenden Hochwasserportals** zeigt die aktuelle Hochwassersituation in Deutschland, eingeteilt in fünf Stufen: <https://www.hochwasserzentralen.de/>

Zu dem Portal gibt es außerdem die App **Meine Pegel**.



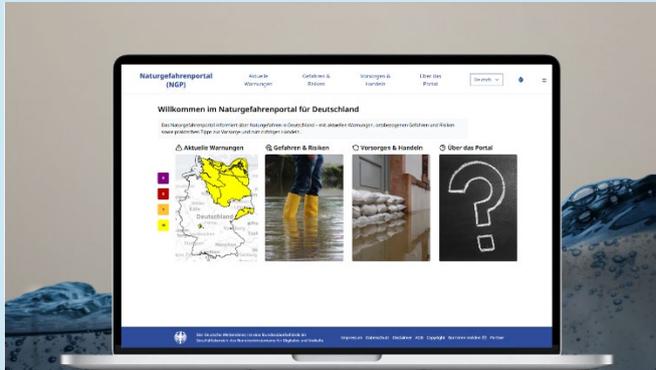
Länderübergreifendes Hochwasserportal

Über Sturmflutwarnungen an der deutschen Nord- und Ostseeküste informiert auch der **Sturmflutwarndienst**: www.sturmflutwarndienst.de/



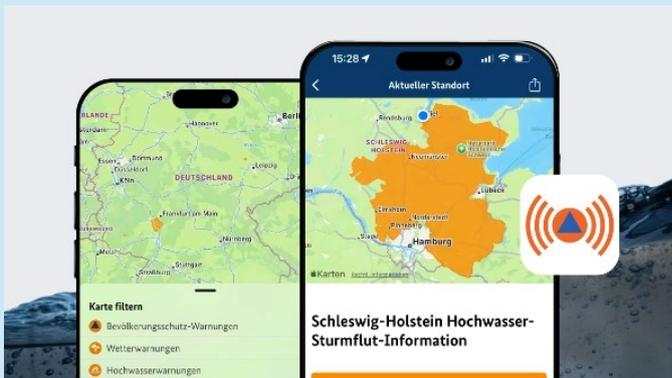
Sturmflutwarndienst

Das **Naturgefahrenportal** bietet Informationen zu verschiedenen Naturgefahren von unterschiedlichen Institutionen: Es werden aktuelle Warnungen zu bevorstehenden Ereignissen und eine Einschätzung der allgemeinen Gefährdung gezeigt. Auch Handlungsempfehlungen zum Schutz vor Naturgefahren gibt es auf dem Portal: www.naturgefahrenportal.de



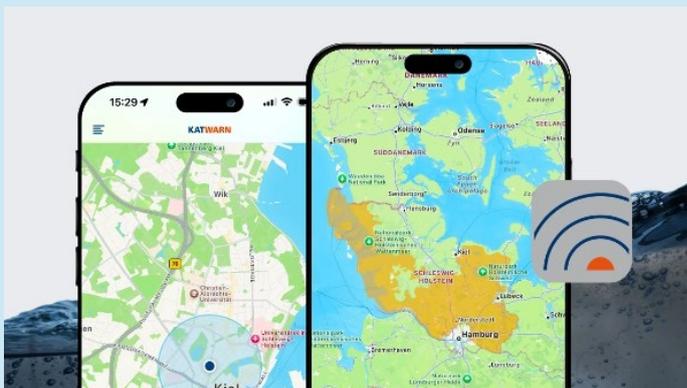
Naturgefahrenportal

Die Warn-App **NINA (Notfall-Informations- und Nachrichten-App des Bundes)** enthält neben Hochwasserinformationen und Wetterwarnungen auch Warnmeldungen für Gefahrenlagen wie Gefahrstoffausbreitung oder Großbrände: www.bbk.bund.de/nina



Warn-App NINA

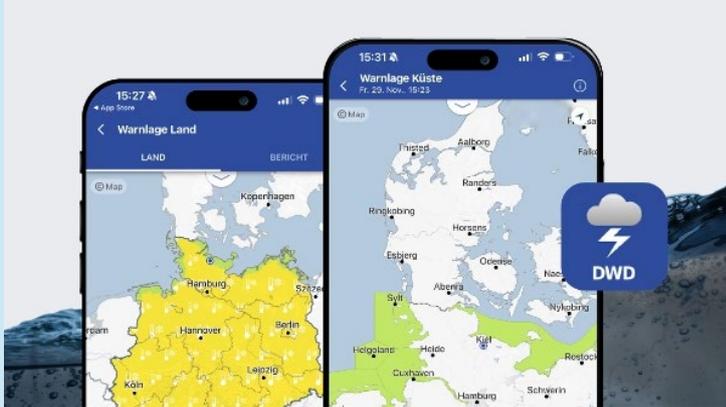
Auch die Warn-App **KATWARN** leitet offizielle Warnungen und Handlungsempfehlungen von Behörden und Sicherheitsorganisationen an die betroffenen Menschen. Sie ist gekoppelt mit Systemen des DWD sowie der Warn-App NINA: www.katwarn.de/



Warn-App KATWARN

Auf der Seite des **Deutschen Wetterdienstes** (DWD) sind (Un)Wetter-, Hitze- und UV-Warnungen auf einer Karte dargestellt. Zu jeder Warnung sind außerdem der Zeitraum und Handlungsempfehlungen angegeben: www.dwd.de/warnungen

Die **WarnWetter-App** des DWD gibt ebenfalls Hinweise zur aktuellen Warn- und Wettersituation in ganz Deutschland: www.warnwetterapp.de



WarnWetter-App

Tipp:

Welches **Sirensignal** ist eine Warnung, welches eine Entwarnung?

Wie unterscheiden sich andere Warntöne vom Feualarm und wie verhaltet ihr euch?

Findet es hier heraus:



<https://www.schleswig-holstein.de/DE/landesregierung/themen/inneres-sicherheit-verwaltung/bevoelkerungsschutz/privatpersonen/Warnungen>

Wie verhaltet ihr euch während eines Hochwasserereignisses?

Folgende Schritte sind bei einer Überflutung sinnvoll, um sich und andere zu schützen:

Hochwasserwarnungen im Blick behalten

Die aktuellen Wetter- und Warnmeldungen beachten und Anweisungen der Behörden befolgen.

Gebäude wasserfest machen

Türen, Fenster und Kelleröffnungen abdichten, zum Beispiel mit Sandsäcken.

Wertvolle Gegenstände und persönliche Dokumente sichern

Gegenstände sicher (weit oben) verstauen, wenn das gefahrlos möglich ist.

Überflutete Bereiche nicht betreten

Niemals überflutete oder durchnässte Räume betreten, in denen sich angeschlossene elektrische Geräte oder Steckdosen befinden (Stromschlaggefahr). Generell gilt: Überflutete Bereiche wie Keller, Unterführungen oder U-Bahn-Stationen nicht betreten.

Andere unterstützen

Nachbarinnen und Nachbarn verständigen, nach Möglichkeit hilfsbedürftige Menschen unterstützen und Haustiere in Sicherheit bringen.

Absperrungen und Anweisungen

Absperrungen und Anweisungen von Einsatzkräften beachten.

Gas und Strom abstellen

Wenn Überflutungsgefahr besteht, ist es wichtig, Gas und Strom abzustellen.

In höhere Stockwerke zurückziehen

Falls Wasser ins Gebäude gelangt, in höhere Stockwerke gehen und von dort aus Rettungskräfte auf sich aufmerksam machen.

Notruf im Notfall wählen

Das Mobilfunknetz und besonders den Notruf nicht ohne Grund belasten.



Sandsäcke

Manchmal stellen Kommunen Sandsäcke für den Hochwasserfall bereit. Flensburg zum Beispiel hat 20.000 Säcke eingelagert und nach der Sturmflut im Oktober 2023 eine **Sandsackfüllmaschine** angeschafft. Diese kann innerhalb einer Stunde bis zu 2.000 Säcke füllen. Natürlich können Sandsäcke auch privat angeschafft werden.

Tipp:

Wie Sandsäcke befüllt, gelagert und eingesetzt werden, erfahrt ihr hier von der Freiwilligen Feuerwehr Damp und dem Technischen Hilfswerk:



<https://www.youtube.com/watch?v=62AgBOH7K24>



Sandsäcke zum Schutz vor Hochwasser in Lauenburg (Staatskanzlei Schleswig-Holstein)



Auch private Garagen und Keller werden mit Sandsäcken geschützt. (Staatskanzlei Schleswig-Holstein)

Bewältigung und Nachsorge

Wasserreste, angeschwemmtes Treibgut und Schlamm verschmutzen nach einem Hochwasser die überfluteten Gebiete. Überflutete Häuser und Straßen werden von der Feuerwehr und Anwohnenden so schnell es geht abgepumpt und freigeräumt. Dafür muss der Wasserstand ausreichend gesunken sein, damit keine weiteren Schäden entstehen. Nach dem Hochwasser werden außerdem Schäden an Deichen und anderen Hochwasserschutzanlagen repariert. Auch Treibgut muss entsorgt werden.

Nachdem das Wasser zurückgegangen ist

Nach einem Hochwasser wird aufgeräumt. Dabei gibt es einige Dinge zu beachten:

Bestandsaufnahme

Zuerst werden die Schäden fotografiert. Auch Videos sind möglich. Die so gesammelten Informationen sind zum Beispiel für die Versicherung wichtig.

Räume trocknen

Durchnässte Räume werden getrocknet. Das soll die Ausbreitung von Schimmel verhindern und die Standfestigkeit der Gebäude sichern. Bautrockner können ausgeliehen oder gemietet werden.

Achtung Strom

Elektrische Geräte und Stromzähler müssen mit besonderer Vorsicht behandelt werden – auch, wenn sie bereits getrocknet sind. Sie sollten vor der Nutzung von Fachpersonal geprüft werden.

Feuerwehr benachrichtigen

Falls Schadstoffe wie Lacke oder Pflanzenschutzmittel freigesetzt wurden, sollte die Feuerwehr benachrichtigt werden.



Lebensmittel aus überschwemmten Gebieten

Bei einem Hochwasser reißt die Kraft des Wassers Gegenstände mit. So gelangen Müll und Schadstoffe ins Wasser. Deshalb sollten keine Lebensmittel aus überfluteten Gebieten gegessen werden.

Unterstützung und Bewältigung

Hochwasserereignisse können sehr belastend sein. Nach der Ostsee-Sturmflut 2023 zum Beispiel richteten verschiedene Kommunen Spendenkonten für die Betroffenen ein oder vernetzten sie mit Hilfsangeboten.

Gertje Rubin über die Bewältigung des Hochwassers im Oktober 2023 in Arnis:

„Die Hilfsbereitschaft war von Anfang an enorm. Unsere und alle anderen Feuerwehren haben einen großartigen Job gemacht, und auch alle anderen im Ort haben sofort mit angepackt. Wer körperlich nicht helfen konnte, hat Kuchen gebacken und Suppen gekocht, um die Helferinnen und Helfer zu versorgen. [...]

Essensausgabe war im Feuerwehrhaus. Das wurde schnell zu einem wichtigen Ort – auch, weil die Menschen sich über das, was sie gerade erlebten, austauschen konnten.“

https://www.schleswig-holstein.de/DE/landesregierung/themen/kueste-wasser-meer/wasserstarkSH/_documents/geschichten_ostsee/txt/rubin?nn=4ff636b8-dc35-498e-8c06-420c19540795



Feuerwehr im Hochwassereinsatz (Staatskanzlei Schleswig-Holstein)

Tipp:

Sprecht in der Klasse und mit eurer Familie über **Hochwasservorsorge**. Wie schützt ihr euch? Wissen alle, wo der Strom abgestellt wird? Welche Gefühle habt ihr, wenn ihr an ein Hochwasser in eurer Region denkt? Erarbeitet gemeinsam eine Liste an Dingen, die ihr bei Hochwasser beachten solltet.

Nach dem Hochwasser ist vor dem Hochwasser

Hochwasser sind natürliche Ereignisse. Durch menschliche Eingriffe in die Natur und zunehmende Wetterextreme werden Hochwasser in Zukunft jedoch häufiger auftreten. Deshalb ist es wichtig zu wissen, wie ihr euch vor, bei und nach einem Hochwasser verhaltet und schützt. Wenn ihr über überflutungsgefährdete Bereiche Bescheid wisst und vorsorgt, seid ihr so gut wie möglich auf ein nächstes Hochwasser vorbereitet.



Vorsorge, Bewältigung und Nachsorge sind wichtig, damit Menschen bestmöglich vor Hochwasserereignissen geschützt sind. (MEKUN)

Fabian Lucht ist für die Instandhaltung und den Betrieb von Häfen und den Küstenschutz verantwortlich: „Wir lieben das Meer, aber wir müssen uns auch davor schützen.“

https://www.schleswig-holstein.de/DE/landesregierung/ministerien-behoerden/LKN/Organisation/_documents/gb5

Mission 1

Überflutungsgefährdete Gebiete mit Karten finden

Sucht in den Hochwassergefahrenkarten nach Gebieten, die überflutungsgefährdet sind.

Welche Orte in Schleswig-Holstein sind am stärksten von Überflutungen betroffen?

Liegt eure Schule in einem Risikogebiet für Küsten- oder Flusshochwasser?

Und was ist mit Starkregen?

Findet mit der Hinweiskarte heraus, ob eure Schule von Starkregen betroffen ist.

Überflutungsgefährdete Gebiete mit Karten finden

Welche Orte in Schleswig-Holstein sind am stärksten von Überflutungen betroffen? Gibt es Gebiete, die nur bei starkem Hochwasser überflutet werden und welche, die es oft trifft? Wie sind die Gebiete geschützt? Wie viele Einwohnerinnen und Einwohner sind bei Überflutungen betroffen? Findet es mit den Hochwassergefahren- und Hochwasserrisikokarten heraus.

Hier geht's zu den Hochwassergefahren- und Hochwasserrisikokarten Schleswig-Holstein:



<https://www.schleswig-holstein.de/hochwasserkarten>



Tipp:

Und was ist mit Starkregen? Zu den Hinweiskarten Starkregen geht es auf der letzten Seite dieser Mission.

Findet in Kleingruppen Antworten auf folgende Fragen:

- 1 Wie viele Personen sind in Wulfsmoor bei einer Überflutung durch ein Flusshochwasser mittlerer Wahrscheinlichkeit betroffen? Welche Schutzbauwerken werden überflutet?
.....
.....
- 2 Welche Gebiete in Schleswig-Holstein sind bei Fluss- und Küstenhochwasser von niedriger Wahrscheinlichkeit am stärksten betroffen?
.....
.....
- 3 Sucht das Eidersperrwerk bei Wesselburenkoog. Wie verändert sich das überflutete Gebiet bei Küstenhochwasser von niedriger, mittlerer und hoher Wahrscheinlichkeit? Unterscheidet sich auch die Wassertiefe des überfluteten Gebiets?
.....
.....
- 4 Wo liegt eure Schule? Liegt sie in einem Risikogebiet für Küsten- oder Flusshochwasser? Wie ist sie geschützt?
.....
.....

Tipps und Hinweise

zum Umgang mit den Hochwassergefahren- und Hochwasserrisikokarten

Welchen Berichtszyklus wählt ihr aus?

Unter Hochwasserkarten Schleswig-Holstein könnt ihr Karten aus mehreren Hochwasserkarten Berichtszyklen ansehen. Nutzt den **aktuellsten Berichtszyklus**, da er die neuesten Daten enthält. Er wird alle sechs Jahre aktualisiert.

Flusshochwasser oder Küstenhochwasser?

Wollt ihr herausfinden, welche küstennahen Gebiete von Überschwemmungen betroffen sind, öffnet ihr den Bereich

Küstenhochwasser. Für Gebiete an Flüssen den Bereich **Flusshochwasser**.

Was ist der Unterschied zwischen den beiden Hochwasserkarten?

Die **Hochwassergefahrenkarten** zeigen, welche Gebiete bei Hochwasser überflutet werden und wie tief das Wasser dort ist.

Die **Hochwasserrisikokarten** zeigen zusätzlich, ob Menschen, Gebäude oder Umwelt betroffen sein könnten.

Wofür stehen die Abkürzungen?

Es gibt drei Kartenarten – je nach Wahrscheinlichkeit des Hochwassers:

HQ10/HW20: häufig (alle 10/20 Jahre)

HQ100/HW100: mittel (alle 100 Jahre)

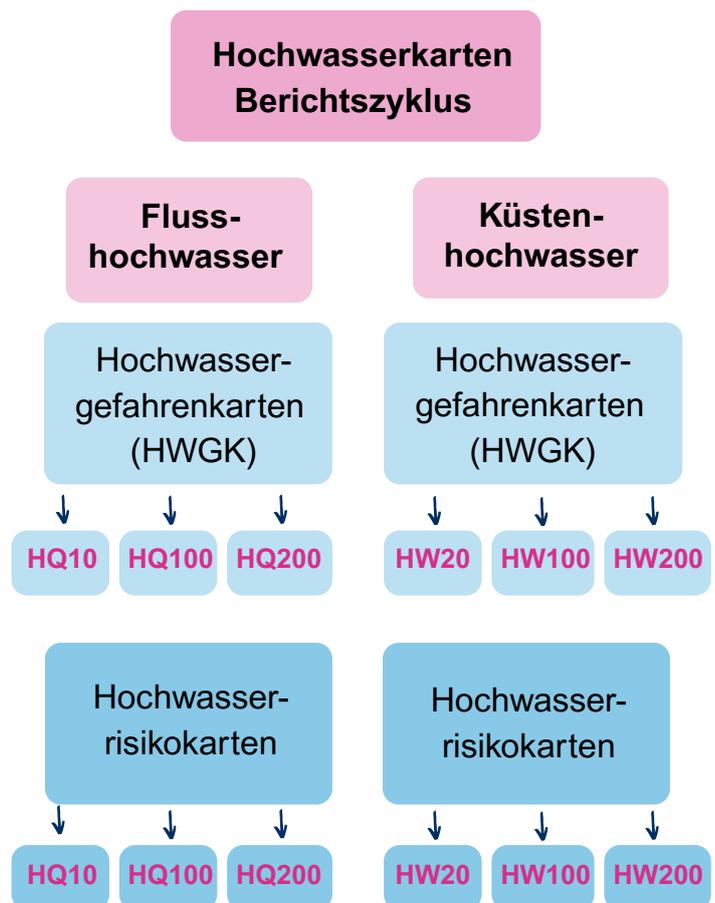
HQ200/HW200: selten (alle 200 Jahre)

HWGK = Hochwassergefahrenkarte

HWRK = Hochwasserrisikokarte

Q = Abfluss

W = Wasserstand



Was ist jetzt zu erkennen?

Zoomt auf den **Maßstab 1:10.000**, um Details wie Überflutungsflächen und Wassertiefen zu sehen.

Gebt alternativ einen Ort in die Suchleiste ein.

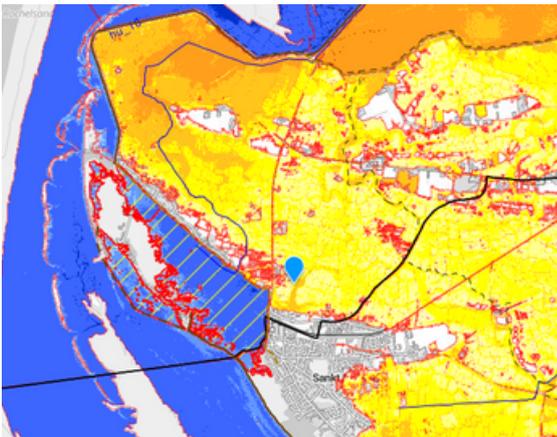
Die **Legende** erklärt Farben und Symbole.

Tipp:

Probiert verschiedene Anzeigeeinstellungen aus. Manchmal ist eine Deichlinie erst erkennbar, wenn die Linien der Grenzgebiete ausgeblendet werden.

Hochwasser- gefahrenkarte

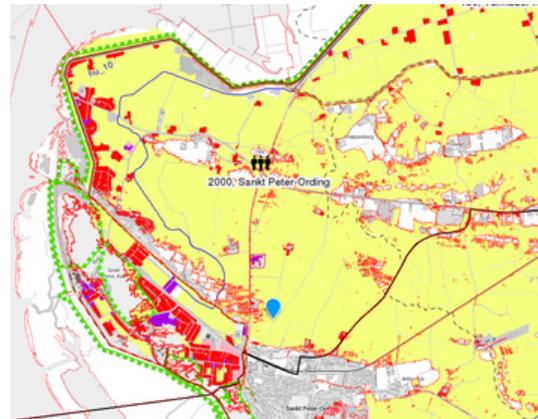
So sieht die **Hochwassergefahrenkarte** bei Sankt Peter-Ording bei starkem Hochwasser mit niedriger Wahrscheinlichkeit für das Küstenhochwasser aus:



HWGK HW200: Sankt Peter-Ording

Hochwasser- risikokarte

So sieht die **Hochwasserrisikokarte** bei Sankt Peter-Ording bei starkem Hochwasser mit niedriger Wahrscheinlichkeit für das Küstenhochwasser aus:



HWRK HW200: Sankt Peter-Ording

Und was ist mit Starkregen?

Schaut euch auch die Hinweiskarten zu Starkregengefahren an.

Ist eure Schule von Starkregen betroffen?
Könnt ihr selbst herausfinden, wie die Karte genutzt wird?

Hier geht's zu den Hinweiskarten Starkregengefahren:



www.schleswig-holstein.de/starkregenhinweiskarten

Mission 2

Plakat gestalten: Warn-Apps und -Websites für Hochwassergefahren

Informiert eure Mitschülerinnen und Mitschüler!

Bildet Kleingruppen und sucht euch pro Gruppe eine Warn-App oder -Website aus.

Erstellt ein Plakat, mit dem ihr eure Mitschülerinnen und Mitschüler über diese App oder Website informiert.

Wieso sollten alle die App nutzen oder die Website besuchen?

Plakat gestalten: Warn-Apps und -Websites für Hochwassergefahren

Informiert eure Mitschülerinnen
und Mitschüler!

Bildet Kleingruppen und sucht euch pro Gruppe eine Warn-App oder -Website aus der unten stehenden Liste aus. Erstellt ein Plakat, mit dem ihr eure Mitschülerinnen und Mitschüler über diese App oder Website informiert.

Euer Plakat soll zeigen, was eure App oder Website kann und warum sie wichtig ist – und wie ihr andere überzeugt, sie zu nutzen!

Apps und Websites zur Auswahl



NINA – Notfall-Informations- und Nachrichten-App

https://www.bbk.bund.de/DE/Warnung-Vorsorge/Warn-App-NINA/warn-app-nina_node.html



KATWARN – Katastrophen-Warnsystem

<https://www.katwarn.de/>



Meine Pegel – Hochwasser-Infos mobil

<https://www.hochwasserzentralen.info/meinepegel/>



WarnWetter-App (Deutscher Wetterdienst)

<https://www.warnwetterapp.de/>



Sturmflutwarndienst Schleswig-Holstein

<https://www.sturmflutwarndienst.de/>



Hochwasser-Sturmflut-Information

<https://hsi-sh.de/>



Plakat gestalten: Warn-Apps und -Websites für Hochwassergefahren

Informiert eure Mitschülerinnen
und Mitschüler!

Wie macht ihr euer Plakat so interessant, dass andere es wirklich lesen – und die App oder die Website auch nutzen möchten?

Wie lautet der Name bzw. sieht das Logo aus?

Wofür ist die App oder Website da? (zum Beispiel Hochwasser, Sturmflut, Unwetter)

Wer gibt die App oder Website heraus? (zum Beispiel Bundesbehörden, Wetterdienste, Länder)

Wie funktioniert die App oder Website? (zum Beispiel Standortwahl, Push-Nachricht, Kartenanzeige)

Warum ist die App oder die Website für Schleswig-Holstein besonders relevant?

Wie überzeugt ihr andere, euer Plakat zu lesen und die App herunterzuladen bzw. die Website zu besuchen? (zum Beispiel QR-Code, Slogan, auffälliges Design, kurze Fakten)

Tipp:

Falls ihr Lust auf ein anderes Format als ein Plakat habt, werdet einfach selbst kreativ!

Legt los und seid kreativ

Zeichnet, malt, bastelt, klebt, schneidet aus oder designt digital!



Tipp:

Schaut euch eure App oder Website auf dem Handy oder im Browser an – so könnt ihr realistische und überzeugende Infos verwenden!



Mission 3

Rundgang mit Interview-Leitfaden: Ist unsere Schule wasserstark?

Führt einen Rundgang an eurer Schule durch und findet heraus, wie eure Schule vor Hochwasser geschützt ist.

Sprecht vor dem Rundgang auch mit Menschen in eurer Schule.

Im Interview-Leitfaden findet ihr Fragen, die ihr Lehrkräften, eurer Hausmeisterin oder eurem Hausmeister, der Schulleitung und der Feuerwehr stellen könnt.

Rundgang mit Interview- Leitfaden:

Ist unsere Schule wasserstark?

Ist eure Schule ausreichend vor Hochwasser und Überflutungen geschützt? Findet es heraus und nutzt dafür die Interview-Leitfragen.

Tipp:

Was zeigen die Hochwassergefahren- und -risikokarten in Mission 1 für eure Schule?

Vor dem Rundgang

Überlegt, wer euch bei der Beantwortung der Fragen unterstützen könnte:

- Kennt die Hausmeisterin oder der Hausmeister eurer Schule die baulichen Schutzmaßnahmen und Problemstellen?
- Kann die Schulleitung über Notfallpläne und frühere Hochwasserereignisse berichten?
- Kann euch die Kommune oder das Bauamt bei Fragen zum Gebäude unterstützen?
- Können die Lehrkräfte für Geographie oder Naturwissenschaften die Hochwasserrisiken bewerten?
- Weiß die Feuerwehr oder der Katastrophenschutz, wie gut eure Schule geschützt ist und was im Notfall zu tun ist?

Nach dem Rundgang

Besprecht gemeinsam: Ist eure Schule wasserstark?

- Was sind die größten Risiken für die Schule?
- Über welche Wege kann Wasser ins Gebäude gelangen?
- Welche Schutzmaßnahmen gibt es bereits?
- Welche weiteren Maßnahmen wären sinnvoll, um die Sicherheit zu verbessern?
- Wie kann die Schule sich besser auf Hochwasserereignisse vorbereiten?

In der **Hochwasserschutzfibel** des Bundesministeriums für Wohnen, Stadtentwicklung und Bauwesen findet ihr heraus, auf welchen Wegen Wasser ins Schulgebäude gelangen kann:



Tipp:

Mehr zur Vorsorge und zum Verhalten im Notfall bei Hochwasser findet ihr in Lernreise 4.



Interview-Leitfaden:

Ist unsere Schule wasserstark?



Fragen zur Lage der Schule:

Liegt die Schule in einem überflutungsgefährdeten Gebiet?

Gab es in der Vergangenheit Überflutungen oder Starkregenereignisse in der Umgebung?

Welche Hochwasser-Schutzmaßnahmen (zum Beispiel Deiche, Dünen etc.) gibt es in der Umgebung?



Fragen zu Gebäuden & Infrastruktur:

Ist die Schule erhöht gebaut oder gibt es tiefergelegene Bereiche wie Keller oder Tiefgaragen?

Gibt es wasserfeste Türen, Fenster oder Rückstauklappen in der Kanalisation?

Sind Stromkästen und Heizungsanlagen hoch genug angebracht, um bei Hochwasser nicht beschädigt zu werden?

Sind Fluchtwege auch bei Hochwasser nutzbar?



Fragen zu Sicherheit & Prävention:

Gibt es in der Schule einen Hochwasser-Notfallplan?

Werden regelmäßig Evakuierungsübungen durchgeführt?

Gibt es Sandsäcke oder andere Schutzsysteme, die im Notfall eingesetzt werden können?

Gibt es eine Zusammenarbeit mit der Feuerwehr oder dem Katastrophenschutz für Hochwasserszenarien?

Impressum

Herausgegeben von

Ministerium für Energiewende, Klimaschutz, Umwelt und Natur (MEKUN)

Mercatorstraße 3

24106 Kiel

Telefon: 0431 988-0

E-Mail: wasser.vorsorge@mekun.landsh.de

In Zusammenarbeit mit dem Ministerium für Allgemeine und Berufliche Bildung, Wissenschaft, Forschung und Kultur sowie dem Institut für Qualitätsentwicklung an Schulen Schleswig-Holstein (IQSH).

Konzeption und Redaktion

Basia Braun, Vivian Jehle, Pauline Kröger, Sophie Reinbold, Corinna Schmid, *kosmos b e. V.*

Gestaltung und Grafiken

Christiane John, *kosmos b e. V.*

Stand

2025

Die Landesregierung im Internet

www.schleswig-holstein.de