

Oktober

Hintergrundwissen zum Monatsthema	Seite 95–96
Hintergrundwissen zu den Entdecktipps	Seite 97
Tipps, Tricks und Lerninhalte zu den Aktivitäten	Seite 98–99
Tipps zu Tümpel und Regentonne	Seite 99–100

Es regnet und regnet. Wir schweben über einer Flusslandschaft, das Wasser ist über die Ufer getreten. Wir sehen Häuser und Felder, die im Wasser stehen. Von oben sieht es schön aus, aber wir sind froh, dass es nicht unser Haus ist, das auf einmal „mitten im Fluss“ steht.

Zu viel Wasser kann ebenso ein Problem sein wie das Zu-Wenig-Wasser, das im September Thema war. Beide Wetterextreme nehmen durch den Klimawandel zu. Seit dem Jahr 2000 gab es bereits drei so genannte Jahrhunderthochwasser (2002 und 2013 an der Elbe, 2021 im Ahrtal).

Hintergrundwissen

Wie Hochwasser entsteht und warum es immer häufiger auftritt

Starkregen und Sturzfluten entstehen meist durch kurze, aber sehr intensive Niederschläge. Wenn der Boden – besonders nach längerer Trockenheit – kein Wasser mehr aufnehmen kann, fließt es oberflächlich ab und führt zu Überflutungen.

Flusshochwasser dagegen entwickeln sich durch großflächige und länger andauernde Regenfälle, die ganze Einzugsgebiete betreffen.

Untersuchungen zeigen, dass der Klimawandel die Wahrscheinlichkeit großflächiger Hochwasserereignisse in Mitteleuropa etwa verdoppelt hat. Eine Hauptursache: Je wärmer die Luft ist, desto mehr Feuchtigkeit kann sie aufnehmen. Pro Grad Erwärmung sind es etwa 7 % mehr Wasser, die dann auch wieder abregnen. Auch verfrühte Schneeschmelze und weitere Phänomene führen zu Hochwasser, das vielerorts die natürlichen Abflusssysteme überlastet.

Diese sind zudem kaum noch in ihrem ursprünglichen Zustand. Viele Flüsse wurden in der Vergangenheit begradigt oder in Kanäle geführt. Dadurch fließt das Wasser schneller und mit größerer Kraft, sodass die Flüsse bei starkem Regen leicht über die Ufer treten. Auch Auenlandschaften wurden entwässert oder sogar zu Feldern oder Siedlungsgebieten umgewandelt, so dass ihre Funktion als Überschwemmungsfläche verloren ging.

Hinzu kommt die zunehmende Versiegelung des Bodens durch Straßen, Gebäude und Asphaltflächen. Da das Wasser dort nicht mehr versickern kann, sammelt es sich an der Oberfläche und führt häufiger zu Überflutungen, die erhebliche Schäden anrichten können.

Schäden durch Hochwasser und Starkregen in Deutschland

Überschwemmungen infolge von Flusshochwasser, Starkregen oder Sturzfluten zählen in Deutschland zu den teuersten Wetterextremen. Neben Schäden an Wohngebäuden, Straßen und Brücken sind häufig auch Industriebetriebe und Gewerbe betroffen – etwa durch überflutete Produktionsstätten oder unterbrochene Lieferketten.

Seit dem Jahr 2000 summieren sich die wirtschaftlichen Schäden und Verluste auf mindestens 70 Milliarden Euro!

Das Hochwasser im Ahrtal und an der Erft im Juli 2021 war das schwerwiegendste Einzelereignis dieser Art seit Ende des Zweiten Weltkriegs. Die Schadenssumme belief sich auf mindestens 40 Milliarden Euro. Zuvor hatte das Elbehochwasser im August 2002 mit inflationsbereinigt rund 18,5 Milliarden Euro den ersten Platz in der Liste der teuersten Naturkatastrophen eingenommen, gefolgt von den Fluten im Juni 2013, die rund 9,5 Milliarden Euro an Schäden verursachten. Diese sogenannten „Jahrhunderthochwasser“ machen deutlich, dass solche Extremereignisse durch den Klimawandel häufiger und intensiver auftreten können.

Für das Ahrtal-Hochwasser 2021 konnten Forschende einen klaren Einfluss des Klimawandels feststellen. Modellberechnungen zufolge hat die Erderwärmung die Wahrscheinlichkeit eines solchen Ereignisses um das 1,2 bis 9-fache erhöht, während die Niederschlagsmengen um bis zu 19 % zugenommen haben.

Neben den finanziell messbaren Schäden sind auch nicht-monetäre Verluste erheblich – etwa die psychischen Belastungen der Betroffenen, der Verlust von Erinnerungsstücken und die Zerstörung von Lebensräumen für Tiere und Pflanzen.

Maßnahmen zum Schutz vor Hochwasser

Hochwasser kann grundsätzlich an allen Fließgewässern entstehen und in besonders starken Fällen selbst bestehende Schutzsysteme überlasten. Um darauf zu reagieren, werden vielerorts die technischen Hochwasserschutzanlagen ausgebaut oder erneuert. Dazu gehören unter anderem Dämme, Deiche, Talsperren, Rückhaltebecken, Polder, Wehre sowie stationäre oder mobile Schutzmauern. Diese Bauwerke sollen verhindern, dass Wasser in bewohnte Gebiete eindringt oder wichtige Infrastrukturen beschädigt.

Neben solchen technischen Lösungen spielen auch naturnahe Maßnahmen eine entscheidende Rolle. Ziel ist es, dem Wasser wieder mehr Raum zu geben, damit es sich bei Hochwasser ausbreiten kann, ohne größere Schäden zu verursachen. Flächen, in denen Wasser zurückgehalten werden kann, sogenannte Retentionsräume, tragen dazu bei, Hochwasserspitzen abzufangen. Auch die Renaturierung von Flussläufen ist wirksam: Wenn Flüsse wieder mäandrieren, also sich in natürlichen Kurven bewegen, fließt das Wasser langsamer ab. Auen, Altarme und Überflutungsflächen, die mit dem Fluss verbunden sind, können zusätzlich einen Teil des Wassers aufnehmen und so Überschwemmungen abmildern.

Darüber hinaus ist Vorsorge ein wichtiger Bestandteil des Hochwasserschutzes. Dazu zählen Aufklärung und Verhaltenstraining für die Bevölkerung, bauplanerische Maßnahmen wie hochwassersichere Gebäude, eine präzisere Vorhersage von Hochwasserereignissen, ein gut koordiniertes Krisenmanagement sowie ein wiederaufbauorientierter Umgang nach Überschwemmungen, der zukünftige Risiken mit einbezieht.

Entdecktipps

Stechmücken



Mücken vermehren sich besonders gut, wenn nach einer regenreichen Phase sommerliche Wärme einsetzt. Dann legen die Mücken ihre Eier selbst in kleinsten Wasseransammlungen ab, aus denen innerhalb weniger Tage Larven schlüpfen. Einige Arten bevorzugen stehende Gewässer, andere nutzen feuchte Böden oder ausgetrocknete Pfützen als Brutstätte – entscheidend ist, dass sich ihre Eier im Wasser entwickeln können.

Nur die Weibchen saugen Blut von Menschen und Tieren, da sie das Eiweiß aus dem Blut benötigen, um Eier bilden zu können. Trotz ihres schlechten Rufs sind Mücken ökologisch sehr bedeutsam: Ihre Larven filtern das Wasser und dienen Fischen, Amphibien und Libellen als Nahrung, während erwachsene Tiere Beute für Vögel, Fledermäuse und Spinnen sind.

In Deutschland gibt es rund 100 Mückenarten. Inzwischen haben sich auch einige eingeschleppte Arten etabliert. Die Japanische Buschmücke (*Aedes japonicus*) stammt ursprünglich aus Ostasien und wurde durch internationalen Handel eingeschleppt. Seit 2008 ist sie hier verbreitet. Ebenfalls aus Asien kommt die Asiatische Tigermücke (*Aedes albopictus*), die seit einigen Jahren im süddeutschen Raum – etwa um Freiburg und Heidelberg – anzutreffen ist. Zwar kann sie unter bestimmten Bedingungen Krankheitserreger übertragen, doch ist es dafür in Deutschland meist zu kalt.

Wasserliebende Bäume: Erle, Weide, Pappel

Im Frühjahr zeigt die Schwarzerle (*Alnus glutinosa*) nach der Hasel als nächstes ihre Kätzchen. Erlen wachsen bevorzugt an Bachläufen oder in feuchten Flussauen – gemeinsam mit Weiden und Pappeln in sogenannten Weichholzlauen. Staunässe schadet ihnen kaum, im Gegenteil: Sie sind an nasse Böden hervorragend angepasst.

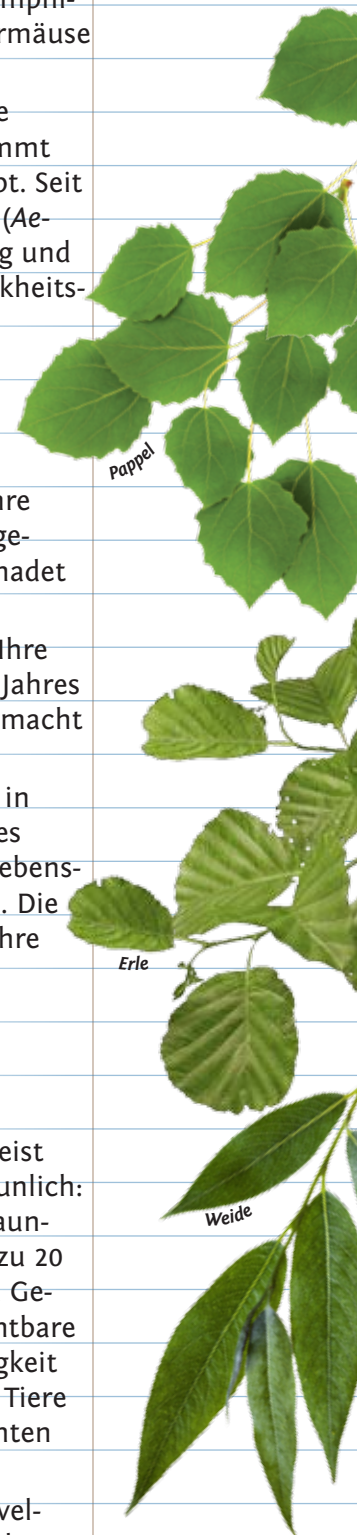
Kurz darauf, meist Anfang März, folgt die Salweide (*Salix caprea*) mit ihrer Blüte. Ihre silbrig glänzenden „Weidenkätzchen“ zählen zu den ersten Nahrungsquellen des Jahres für Bienen und andere Insekten. Der besonders hohe Zuckergehalt ihres Nektars macht sie zu einer wertvollen Frühblüherpflanze.

Die Schwarz-Pappel (*Populus nigra*) bevorzugt sonnige, nährstoffreiche Standorte in Flussnähe, wo der Boden regelmäßig, aber nicht dauerhaft feucht ist. Ihr schnelles Wachstum und ihre hohe Anpassungsfähigkeit machen sie zu einer echten Überlebenskünstlerin. Selbst umgestürzte Pappeln können am Stamm neue Wurzeln treiben. Die Blüten erscheinen als windbestäubte Kätzchen, und im Frühling verbreiten sich ihre Samen in riesigen Mengen.

Regenwürmer

Regenwürmer wirken unscheinbar, ohne sichtbare Augen und Ohren leben sie meist verborgen im Erdreich. Doch Regenwürmer sind auf verschiedenen Ebenen erstaunlich: Beim Hinunterziehen von Blättern und Stengeln in den Gang stellen sie sich erstaunlich geschickt an, wie schon Charles Darwin untersuchte. Beim Graben ihrer bis zu 20 Meter (!) langen Gänge bewegen sie Erdklumpen, die ein Vielfaches ihres eigenen Gewichts wiegen. Sie fressen fast ununterbrochen Pflanzenreste und scheiden fruchtbare Humuserde aus. Ihre Gänge sorgen zugleich für Belüftung, Wasseraufnahmefähigkeit und erleichtern Pflanzenwurzeln das Wachstum. Nach Regenfällen kommen die Tiere häufig an die Oberfläche, da weniger Feinde unterwegs sind und sie auf der feuchten Erde besser gleiten können, so die Vermutung.

In Deutschland gibt es über 40 Arten, darunter der in Gärten häufige Tauwurm, welcher bevorzugt in Wiesen, Gärten und Obstanlagen lebt und der Kompostwurm, der sich bevorzugt in humusreichen Komposthaufen aufhält. Sie können bis zu 10 Jahre alt werden!



Aktivitäten

Zu dicht?

Dass der Regen auf Asphalt nicht versickern kann ist klar. Aber auch die Unterschiede, wie schnell das Wasser auf verschiedenen offenen Böden versickern kann, sind erheblich. Erde ist nicht gleich Erde. Ein spannendes Forschungsfeld!

Material:	Messbecher, Stoppuhr, Wasser
Dauer:	10–60 Minuten
Sozialform:	Gruppen- und Einzelarbeit
Lerninhalte:	Die SuS erforschen den Boden und seine Wasseraufnahmefähigkeit.
Fächer:	Sachunterricht, Naturwissenschaften

Tip: Die SuS können in simplen Tabellen die Werte gegenüberstellen. Lassen sich aus der Untersuchung des Bodens und den den Ergebnissen Rückschlüsse ziehen, warum der Boden so gut oder schlecht Wasser aufnimmt?

Faktoren können sein

Zusammensetzung: Sand, Ton, Schluff (Steinkrümel in verschiedenen Größen), Humus ...

Zustand: locker, gepresst (verdichtet)

Bewuchs: viel oder wenig Pflanzen, tiefe Wurzeln oder flache ...

Wie könnte ein verdichteter Boden wieder wasseraufnahmefähig gemacht werden?

Regen-Sammler

Ein kleines Geduldsspiel und ein Wettbewerb: Wer bekommt die meisten Tropfen auf die Münze?

Material:	Wasserglas, Zahnstocher, 1-Cent-Münzen
Dauer:	15–30 Minuten
Sozialform:	Einzelarbeit
Lerninhalte:	Die SuS erforschen das Verhalten von Wassertropfen und beschäftigen sich mit der Oberflächenspannung.
Fächer:	Sachunterricht, Naturwissenschaften

Wie viele Tropfen passen auf einen ganzen Baum?

Wer nach dem Regen kräftig an einem Zweig zieht, kann eine kleine Kostprobe erhalten.



Schutz-Sand

Ein Hochwasser kommt! Wie lässt sich die kleine Papierstadt retten? Wie lässt sich mit Sandsäcken und anderen Barrikaden das Wasser umleiten?

Material:	Sand, Stoffbeutel, Wasser, Papierstadt. Ggf. Schubkarre, Schaufel, weitere Objekte, um das Wasser umzuleiten.
Dauer:	1–2 Stunden
Sozialform:	Gruppenarbeit
Lerninhalte:	Die SuS spielen die Bedrohung einer Überschwemmung einer Stadt nach. Teil des Spiels ist die Rettungsaktion mit Sandsäcken, bei der die SuS auf spielerische Art und Weise Gelingfaktoren und Herausforderungen in der Koordination und Durchführung erfahren.
Fächer:	Sachunterricht, Naturwissenschaften, Lebenskunde



Tipp: Einige Kinder können auch die „Analysten“ spielen und im Nachhinein berichten, was sie bei der Rettungsaktion beobachtet haben und welche Verbesserungsvorschläge sie einbringen.

Ist es gelungen? Gratulation! Die Stadt wurde überschwemmt? Was ließe sich daraus lernen? So oder so bietet sich im Anschluss eine Reflexionsphase an: Was hätte besser laufen können? Welche Probleme gab es bei der Rettung (Zeit, Kommunikation, Ideen und Pläne etc.). Was hätte der Stadt neben den Sandsäcken noch geholfen? Was kann gegen ein wiederkehrendes Unwetter unternommen werden? Gibt es viele Ideen zur Vorsorge, lohnt sich vielleicht eine zweite Runde des Spieles mit den neu überlegten Schutzmaßnahmen?

Kennen wir solche Schutzmaßnahmen aus unserer Stadt/Region? Welche fallen uns ein bzw. wo genau haben wir so etwas schon gesehen?



Tümpel anlegen

Auch kleine Feuchtgebiete unserer Breiten wie Teiche und Tümpel sind äußerst wertvoll. Sie können Regenwasser aufnehmen, bieten Lebensraum für zahlreiche bedrohte Arten und tragen so erheblich zur regionalen Biodiversität bei. Zudem helfen sie, das Mikroklima zu stabilisieren, Temperaturen lokal zu senken und das Grundwasser aufzufüllen. Als Trittsteinbiotope können sie so manch kleiner Art Wege zu anderen Gewässern ermöglichen. Das Anlegen eines kleinen Tümpels ist eine einfache und wirkungsvolle Maßnahme zum Naturschutz. Der Tümpel kann mit Regenwasser gespeist werden. Dabei ist ggf. ein kleiner Filter notwendig, damit der Tümpel nicht zu schnell verlandet.

www.pindactica.de/tuempel-bauen

Regenwasser sammeln

Regenwasser kann in Tonnen, Tanks oder Zisternen zum Gießen und für Wasserspiele gesammelt werden – eine sinnvolle Maßnahme in Zeiten des Klimawandels, denn dieser verändert die Niederschlagsmuster weltweit. Zum einen regnet es im Winter mehr und im Sommer weniger. Zum anderen führt der allgemeine Temperaturanstieg dazu, dass die Wolken mehr Wasser aufnehmen (pro Grad Celsius bis zu 7% mehr Feuchtigkeit), was zu intensiveren und häufigeren Starkregenereignissen führt. In städtischen Gebieten kommen noch der Wärmeinseleffekt und die hohe Bodenversiegelung hinzu. Regenwasser kann schlecht im Boden versickern und das Grundwasser auffüllen, sondern fließt ungenutzt in die Kanalisation ab. Dies führt mitunter zu einer Überlastung der städtischen Infrastrukturen, und gleichzeitig zu einer Verschärfung der Wasserknappheit.

Eine kleine oder große Regentonne findet auf jedem Schulhof Platz. Es gibt sogar Sitzbänke mit integriertem Wassertank: www.regenmodule.de
Unterstützung bei der Planung bekommen Sie bspw. hier: www.wassertanke.org

Die Kinder können beim Aufbau beteiligt werden:
3 Minuten-Doku zum Aufbau einer Regentonne in einer Schule (YouTube).
www.youtube.com/watch?v=dFwbCzEI6W4

In der Anleitung auf der Webseite ist genau erläutert, wie sich ein einfacher Regenmesser bauen lässt, der in der offiziellen Einheit „Liter (mm) pro Quadratmeter“ misst.
www.pindactica.de/regenmesser-2