

Welche Zusammenhänge zwischen Klimawandel und Gesundheit gibt es?

Welche Entwicklungen sind noch zu erwarten?

Wie geht man mit zunehmender Hitze um?

Die Klimakrise ist zweifellos die Herausforderung dieses Jahrhunderts - wirtschaftlich, ökologisch, aber auch gesundheitlich. Vor allem die zunehmende Hitze ist bereits gegenwärtig von großer Bedeutung. Die Klimakrise entwickelt sich zusehends zu einer Gesundheitskrise mit weitreichenden gesellschaftlichen Folgen.

Die SchülerInnen stellen sich die Frage, inwieweit der Klimawandel die menschliche Gesundheit und ihr eigenes Wohlbefinden beeinflusst. Sie recherchieren, welche Maßnahmen und Pläne es bereits gegen zu hohe Hitzebelastung gibt und arbeiten ein konkretes Beispiel aus, wie man im Zuge der Klimawandelanpassung zu hohen Temperaturen entgegenwirken kann.



Abb. 1: Der Aufenthalt im Wald oder in Waldnähe kann helfen, den menschlichen Organismus kühl zu halten. E. Lenhard

Ort

Klassenzimmer

Schulstufe

9. bis 13. Schulstufe

Gruppengröße

Klassengröße

Zeitdauer

1-2 Schulstunde

Lernziele

- Einfluss des Klimawandels auf die menschliche Gesundheit verstehen
- Die Auswirkungen speziell von Hitze auf die Gesundheit erkennen
- Klimawandelanpassungs-Maßnahmen kennen lernen
- Kreativ und gestalterisch tätig werden

Sachinformation

Klimawandel und Gesundheit

Das letzte Jahrzehnt brachte einen Wetter/Klima-Rekord nach dem anderen hervor. Egal ob es sich um das Abschmelzen der Polkappen und Gletscher, um die Belastung der Atmosphäre mit Treibhausgasen, die Vernichtung von Regenwaldflächen oder um Rekordtemperaturen handelte, wer die Klimakrise jetzt noch immer verharmlost oder gar leugnet, der lebt in einer bedrohlichen Schein- oder Parallelwelt.

Wie die ZAMG (Zentralanstalt für Meteorologie und Geodynamik) berichtete, war der Zeitraum von April bis September 2018 das wärmste Sommerhalbjahr und der Jänner 2020 in den Bergen einer der drei wärmsten in der 251-jährigen Messgeschichte in Österreich. Seit 1880 ist die Temperatur in Österreich um gut 2 °C gestiegen.

Ähnlich auf europäischer Ebene. Mit Beginn 2015 war 2020 das sechste in einer Reihe von außergewöhnlich warmen Jahren in Europa. Zudem war das letzte Jahrzehnt das wärmste seit Beginn der Aufzeichnungen. Europa erlebte mit 2020 sein wärmstes Jahr in den Aufzeichnungen, 0,4 °C wärmer als 2019, das zuvor als das wärmste Jahr galt. Wie aus den am 8.1.2021 veröffentlichten Daten des Copernicus Climate Change Service (EU-Klimawandeldienst) hervorgeht, liegt das Jahr 2020 global gesehen mit dem bisher wärmsten Jahr 2016 praktisch gleichauf.

Die Auswirkungen des Klimawandels auf die Gesundheit sind vielfältig. Zum einen leidet der Mensch unter den gestiegenen Temperaturen, zum anderen sind es die vermehrte Zahl von Extremwetterereignissen, die Zunahme von Luftschadstoffen, die steigende Zahl von Allergien und nicht zuletzt die Bedrohung durch invasive (Insekten-) Arten, die unser Leben direkt beeinflussen.

Hitze - Hitzewellen

Das Riesenproblem der nahen Zukunft im Bereich „Klimawandel und Gesundheit“ ist Hitze. Wie die Entwicklung der vergangenen Jahre zeigt, ist es nicht so sehr das singuläre Ereignis, vielmehr sind

es mehrere und lange andauernde Hitzewellen hintereinander, die im Sommer zum gesundheitlichen und ökologischen Ausnahmezustand führen. In Österreich wird von einer Hitzewelle gesprochen, wenn an mindestens drei Tagen hintereinander Maximaltemperaturen von über 30 °C gemessen werden. Man spricht dann auch von einem „Hitzetag“.

Für die Gesundheit relevant ist dabei nicht nur die über Tage hinweg auf den Organismus einwirkende Hitze selbst, sondern auch die Frage, wie sehr es in städtischen Ballungsräumen zum Aufheizen kommt. Die aufgeheizten Straßen und Gebäude verhindern das nächtliche Abkühlen und somit den erholsamen Schlaf über Tage und Wochen hinweg. Sinkt die Temperatur in der Nacht nicht unter 20 °C, so spricht man von einer „Tropennacht“. Laut ZAMG wurden 2018 in Wien Innere Stadt 32 Tropennächte verzeichnet (sogar 39 waren es im Hitzejahr 2003). Als besonders belastend erwies sich der Umstand, dass durchgehend über 18 Tage hinweg die Temperatur nicht unter 20 °C fiel.

Insbesondere ältere Menschen und Personen mit Vorerkrankungen der Atemwege und des Herz-Kreislauf-Systems, aber auch Kinder, psychisch kranke Menschen, Alleinstehende und Personen mit körperlicher Behinderung leiden unter der Hitzeeinwirkung. Zur Gefahr wird die Hitze dann, wenn es durch die Schweißbildung nicht mehr gelingt, den Körper ausreichend zu kühlen. Dies ist insbesondere bei gleichzeitig hoher Luftfeuchtigkeit der Fall. So gibt es auf der Erde Gegenden, wo ein längerer Aufenthalt im Freien tagsüber bereits lebensbedrohend ist. Dazu zählen Regionen um den Persischen Golf und zahlreiche Länder im tropischen Afrika, Asien und Amerika.

Die erste große Hitzewelle dieses Jahrhunderts ereignete sich im Sommer 2003 und zog sich über mehrere Wochen hinweg. Sie forderte europaweit geschätzte 70 000 Menschenleben, alleine in Frankreich starben etwa 15 000 und in Deutschland rund 7 500 Menschen. Die lange Dauer und der Umstand, dass die Behörden nicht gut darauf vorbereitet waren, führten zu dieser hohen Opferzahl. Weitere Jahre mit mehreren Hitzewellen

folgten: 2006, 2010, 2013, 2015, 2018 und 2019. Im Zeitraum 2000-2018 ist die hitzebedingte vorzeitige Sterblichkeit bei den über 65-Jährigen um 54 % gegenüber vorherigen Vergleichszeiträumen gestiegen. Hitzebedingt starben in diesem Zeitraum weltweit rund 296 000 Menschen.

Abbildung 2 zeigt für das Jahr 2019, wie großflächig eine Hitzewelle Europa betreffen kann.

Wie in vielen Ländern so reagierte man auch in Österreich auf Bundes- und Landesebene mit der Erstellung von Hitzeschutzplänen. Der steirische Hitzeschutzplan kann im Internet heruntergeladen werden. Ziel dieser Planungen ist es, die Bevölkerung frühzeitig über das Auftreten einer Hitzewelle zu informieren. Nur so kann man rechtzeitig Maßnahmen koordinieren und die Bevölkerung mit Informationen zum Thema „Hitze und Gesundheit“ versorgen.

Zu solchen Informationen zählen auch Tipps, wie man Wohnung und Organismus kühl halten kann. Hier einige davon:

- Fenster tagsüber geschlossen halten, nachts öffnen
- Fenster wenn möglich mit Rollläden ausstatten
- Wärmequellen im Haus weitestgehend vermeiden (betrifft auch Stand-by-Schaltungen)
- Kleine und leichte Mahlzeiten zu sich nehmen und viel trinken
- Körperliche Anstrengungen vermeiden oder in die Morgenstunden verlegen
- Luftige Kleidung verwenden und die Sonne meiden
- Schattige Plätze oder kühlere Orte aufsuchen (Wald, gekühlte Einkaufszentren ...)

Aus städteplanerischer und stadtökologischer Sicht stellt der Klimawandel eine enorme Herausforderung dar. Nicht die einseitige Bevorzugung des motorisierten Verkehrs in den Städten, wie sie im 20. Jahrhundert vorrangig betrieben wurde, sondern der Mensch und dessen Lebens- und Wohnqualität stehen nunmehr im Mittelpunkt städteplanerischer Betrachtung. Angesichts der alarmierenden Temperaturprognosen wird vieles angedacht und zum Teil auch schon umgesetzt, damit unsere Städte nicht zu

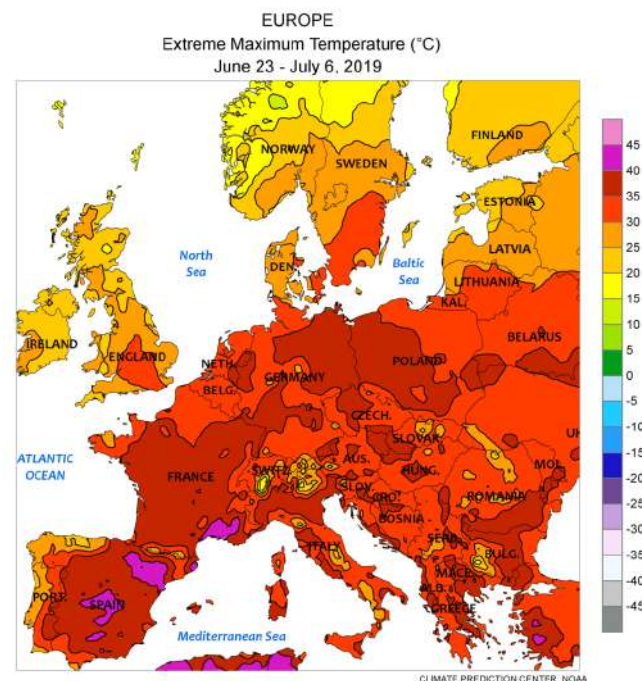


Abb. 2: Hitzewelle 2019 in Europa; Climate Prediction Center, NOAA



Abb. 3: Fassadenbegrünung eines Parkhauses in Mannheim; I. Giel/Wikimedia

öden und unbewohnbaren Hitzeinseln verkommen. Dach- und Fassadenbegrünungen (Abb. 3) sowie die Neupflanzung von Bäumen bei gleichzeitiger Einschränkung von Parkmöglichkeiten stehen zurzeit hoch im Kurs bei der Umsetzung solcher Maßnahmen. Die Schaffung von mehr Wasserflächen oder die Verwendung von reflektierenden Fassaden- und Dachfarben stellen weitere Konzepte zur Kühlung unserer Städte dar.

Nicht zuletzt hätte eine weitere Erwärmung spürbar negative wirtschaftliche Folgen für unsere Städte. Der Städtetourismus würde besonders darunter leiden.

Weitere Extremwetterereignisse

Die Veränderungen im gesamten Klimasystem machen sich zusehends bemerkbar. Neben der Hitze sind in Österreich besonders starke Regenfälle, Stürme und massiver Schneefall sowie nachfolgend Hochwasser, Überschwemmungen, Vermurungen, Lawinen etc. als wichtige Konsequenzen des Klimawandels hervorzuheben. Sie alle können die Gesundheit der Bevölkerung stark beeinträchtigen.

Österreich kann sich glücklich schätzen, geografisch nicht im Einflussbereich tropischer und subtropischer Gewaltstürme (Taifune, Hurrikans) zu liegen. Alleine die Betrachtung der atlantischen Hurrikansaison 2020 zeigt eine erschreckende Bilanz aus menschlicher und finanzieller Sicht. Mit 31 Sturmereignissen, davon 5 Hurrikans der höchsten Kategorien 4 und 5, wurden im Jahr 2020 so viele Starkstürme verzeichnet wie noch nie in den Jahren zuvor. Rund 45 Milliarden Dollar Schaden, 499 Tote und Zehntausende Verletzte stehen zu Buche. Weiter steigende Ozeantemperaturen als Folge der globalen Erwärmung werden auch künftig zu tendenziell stärkeren Stürmen führen.

Wenn auch die Opferzahl bei uns durch die vom Klima beeinflussten Katastrophen als weit geringer erscheinen mag, ist das individuelle Leid jedes einzelnen Menschen aber trotzdem zu bedenken. In unserem Land ist dieses menschliche Leid in Zusammenhang mit solchen Ereignissen zumeist ungleich verteilt. In Österreich sterben mehr Menschen bei den Aufräumarbeiten, speziell im Forstbereich, oder an durch das Katastrophengeschehen bedingten Langzeitfolgen, als durch das Extremereignis selbst.

Zehntausende von Häusern stehen in Österreich auf Grundstücken, wo eine Bebauung gar nicht erst hätte erfolgen dürfen. Im Einflussbereich von Wildbächen (Abb. 4) und Flüssen sind sie angesichts der Zunahme von Starkregenfällen vermehrt Hochwässern und Murenabgängen ausgesetzt. Als Langzeitfolge tritt an dem wiederholt durchfeuchteten Mauerwerk Schimmelbildung auf. Schimmelbefall kann Asthma und andere Atemwegserkrankungen bis hin zu Lungenkrebs als Spätfolge hervorrufen.



Abb. 4: Hochwasserschaden am Wölzerbach 2011; Wasserwirtschaft Land Steiermark

Auch Konzentrationsstörungen, Müdigkeit und Allergien können eine Folge des Schimmels sein.

So unterschiedlich die Todesursachen bei den verschiedenen Extremereignissen sein können, so differenziert offenbaren sich die mehr oder weniger stark ausgeprägten gesundheitlichen Beeinträchtigungen. Wissenschaftlich belegt ist, dass Naturkatastrophen zu schweren traumatischen Reaktionen bis hin zu psychischen Erkrankungen und Suizid führen können. Insbesondere häufig wiederkehrende Katastrophen haben schwerwiegende Konsequenzen. Bei einer erheblichen Zahl von Geschädigten können derartige Katastrophen zu posttraumatischen Belastungsstörungen führen. Obwohl das Erlebte längst vorbei ist, haben Betroffene weiterhin das Gefühl der Bedrohung. Sie reagieren mit erhöhter Reizbarkeit, Konzentrationsstörungen, Ängsten und Schlafstörungen bis hin zu Depressionen. Nicht selten führen Belastungsstörungen zu langen Krankenständen oder gar Arbeitsunfähigkeit mit erheblichen volkswirtschaftlichen Schäden.

Allergien

Einen Zusammenhang zwischen Klimawandel und Allergien möchte man bei den ersten Gedanken gar nicht vermuten. In der Realität jedoch ist er

sehr wohl vorhanden und dessen Kausalität gut nachvollziehbar. Steigende Kohlenstoffdioxidwerte in der Luft führen zu wärmerem Klima und besserem, rascherem Pflanzenwachstum. Früher als üblich gelangen Pflanzen zur Blüte und produzieren oftmals Pollen in größerer Menge und mit höherem Allergengehalt. Wie Laborversuche und Freilandstudien an der Technischen Universität München gezeigt haben, versetzt der Mix an Umweltgiften (Stickoxide, Ozon) Pflanzen in eine Art Überlebensstress. Dadurch wird vermehrt Pollen gebildet, im ländlichen Raum um ca. 1 %, im Stadtgebiet um ganze 3 % mehr. Kommen Pollen mit Wasser in Kontakt, wie es bei Gewittern der Fall ist, so quellen sie und brechen auf, wodurch sehr kleine allergene Teilchen freigesetzt werden. Da bei uns Gewitter in Zusammenhang mit dem Klimawandel zunehmen werden, ist aus dieser Sicht von einer weiteren Zunahme des Allergiegeschehens zu rechnen.

Die Verbrennung von fossilen Brennstoffen führt sowohl direkt als auch indirekt zur Freisetzung von Umweltgiften. Zusätzlich wird Feinstaub produziert mit beträchtlichen Folgen für die Gesundheit. Feinstaub versetzt das menschliche Immunsystem in erhöhte Alarmbereitschaft, er beeinträchtigt die Lungenfunktion, er führt zu einer Erhöhung des Medikamentenbedarfs und übt Einfluss auf die Bildung von allergenspezifischen Antikörpern im Blut aus, wodurch das Allergierisiko verstärkt werden kann. Man konnte nachweisen, dass sich Dieselrußpartikel an die Oberfläche von Pollen anheften und zusätzliche Entzündungen fördern. Dies könnte auch eine Erklärung dafür sein, warum Stadtmenschen, die der Belastung von Stickoxiden und Ozon am meisten ausgesetzt sind, häufiger unter allergischem Schnupfen und Asthma bronchiale leiden als Menschen am Land.

Ein gefährlicher Profiteur des Klimawandels ist die Ambrosia oder Ragweed. Diese vor mehr als 150 Jahren aus Nordamerika nach Europa eingeschleppte Pflanze breitet sich, begünstigt durch das wärmere Klima, immer stärker aus. Ökologisch gesehen verdrängt sie heimische Arten, landwirtschaftlich betrachtet stellt sie ein gefürchtetes, hartnäckiges Unkraut dar und aus humanmedizinischer Sicht hat sie sich zu einem Albtraum entwickelt. Eine einzelne Pflanze kann während der Blütezeit von Ende



Abb. 5 und 6: Ambrosiapflanzen am Straßenrand und männlicher Blütenstand kurz vor der Pollenreife; O. Winder

Juli bis Oktober mehrere Milliarden winziger Pollen freisetzen. Schätzungen zufolge werden im Jahr 2050 rund 77 Millionen EuropäerInnen gegenüber Ragweed sensibilisiert sein.

Keine guten Nachrichten gibt es auch für Menschen, die unter Hausstaubmilbenallergie leiden. Hausstaubmilben werden sich weiter ausbreiten und in Zukunft auch höhere Lagen erobern.

Tierische Krankheitsüberträger

Im Gegensatz zu Erregern, die von Mensch zu Mensch übertragen werden, wie etwa Masern- oder Coronaviren, gibt es jene Gruppe von Erregern, die entweder einen Teil ihrer Entwicklung im Freien überleben müssen (zB Wurmeier, Zysten von Einzellern) bzw. Erreger, die von Milben und Insekten übertragen werden. In diesen Fällen bestimmt die Umgebungstemperatur über das Fortkommen der Wirtstiere und damit die Reproduktionsrate der in ihnen befindlichen Krankheitserreger.

Während Wurmerkrankungen infolge der Klimaerwärmung häufiger vorkommen werden, aber aufgrund der Verfügbarkeit von hervorragenden Medikamenten nicht so sehr ein brennendes Thema sind, gibt es eine Reihe von Erregern, die durch blutsaugende Insekten und Milben übertragen werden, gegen die es heute weder Impfungen noch zielgerichtete Medikamente gibt. Für Mitteleuropa sind drei Gruppen von Überträgern besonders bedeutsam: Zecken, Sandmücken und Stechmücken.

Zecken

Zwei Zeckenfamilien, die Schild- und die Lederzecken, sind in Mitteleuropa mit mehr als 40 Arten verbreitet. Unter den Schildzecken kommt der Gemeine Holzbock am häufigsten vor. Neben anderen Krankheitskeimen ist er der Überträger des Virus der Frühsommer-Meningoenzephalitis (FSME) und der Borreliose-Erreger. Beide Krankheiten sind medikamentös behandelbar. Mit der Klimaerwärmung breitet sich der Holzbock immer mehr in Richtung Nordeuropa aus. In Österreich erreicht das Verbreitungsgebiet nunmehr Höhen über 1 500 m. Aktiv wird der Holzbock erst ab einer Luftfeuchtigkeit von 80 %, so dass bei der Zunahme von Trockenheit in gewissen Gebieten Mitteleuropas diese zukünftig sogar holzbockfrei werden könnten.

Auf Trocken- und Halbtrockengebiete spezialisiert ist die seit wenigen Jahren auch in Mitteleuropa (2018 in Österreich erstmals nachgewiesen) vorkommende Hyalomma-Zecke. Die im nicht vollgesogenen Zustand bis zu 6 mm große Zecke stammt aus den tropischen und subtropischen Bereichen Afrikas, Asiens und aus Südeuropa. Als Transport-

wirt dienen der Zecke Zugvögel. Die Tiere tragen eine Palette von Krankheitserregern in sich, von Bakterien, Einzellern bis hin zu Viren. Zu den übertragbaren Krankheiten zählen das Krim-Kongo-Fieber und das Zecken-Fleckfieber.

Sandmücken

Es handelt sich hier um eine Insektengruppe, die mit mehr als 20 Arten in Europa vertreten ist. Das Hauptverbreitungsgebiet aus europäischer Sicht ist der Mittelmeerraum. Eine dieser Arten, *Phlebotomus mascittii*, profitiert von der Klimaerwärmung und ist seit Jahren in Südösterreich bereits häufig anzutreffen. Von Bedeutung sind Sandmücken deshalb, weil sie als Überträger einer Reihe von Krankheitserregern wie Leishmanien und Phleboviren gelten. Leishmanien sind, ähnlich den Erregern der Malaria, einzellige Lebensformen, die schwerwiegende bis tödliche Erkrankungen beim Menschen hervorrufen. Weltweit sterben rund 30 000 Menschen als Folge einer Leishmaniose, wobei die kutane (die Haut betreffende) Form von der viel gefährlicheren viszeralen (Eingeweide/innere Organe betreffenden) Form der Leishmaniose zu unterscheiden ist.

Bei der Übertragung der Leishmanien durch die Sandmücken auf den Menschen spielen erkrankte Hunde als Leishmanienträger eine zentrale Rolle. In Südeuropa ist deshalb Vorsicht geboten. Einzelne Krankheitsfälle bei Menschen wurden in Deutschland und Österreich bereits dokumentiert. Da der Klimawandel gute Bedingungen für die Vermehrung und Ausbreitung der Sandmücken auch hier in Mitteleuropa schafft, wird das Problem der Leishmaniose in Zukunft mit Sicherheit zunehmen.



Abb. 7: *Hyalomma marginatum* – typisch für diese Zecke sind die gestreiften Beine. A. Cuerden/Wikimedia



Abb. 8: weibliche Sandmücke bei der Blutmahlzeit; F. Collins/CDC/Wikimedia

Stechmücken

Wie eine aktuelle Studie (Jahr 2020) zeigt, haben sich in Österreich drei aus Asien stammende Stechmückenarten etabliert - die Asiatische Tigermücke, die Japanische Buschmücke sowie die Koreanische Buschmücke. An 18 von 67 Untersuchungs-Standorten in Tirol konnten Eier von gebietsfremden Stechmückenarten nachgewiesen werden. Für den Osten und Süden Österreichs gilt die Japanische Buschmücke schon seit mehreren Jahren als etabliert. In Teilen der Steiermark zählt sie bereits zu den häufigsten Stechmücken.

Stechmücken werden allgemein als lästig empfunden. Dies gilt im Besonderen für die genannten neuen Arten, denn sie können in großen Massen auftreten und obendrein auch tagsüber stechen. Zudem können sie Krankheiten übertragen. Vor allem die Asiatische Tigermücke, inzwischen etabliert in allen an das Mittelmeer angrenzenden Ländern sowie in der Schweiz und in Deutschland, gilt als problematisch. Die Tigermücke kann gefährliche Krankheitserreger wie Dengue, Chikungunya und Zika übertragen. Da in Österreich nur sehr wenige Menschen mit diesen Krankheiten infiziert sind, die sie sozusagen im Reisegepäck von ihrem Urlaubsziel mit nach Hause genommen haben, ist das Risiko einer Übertragung zurzeit noch sehr gering.

Gebietsfremde Mückenarten werden zumeist durch Gütertransfer eingeschleppt, etwa im Laderaum von LKWs oder im Passagierraum von Bussen und PKWs. Autobahnen sind daher wichtigste Eintrittspforten für invasive Mückenarten.



Abb. 9: weibliche Tigermücke beim Blutsaugen; J. Gathany/CDC/Wikipedia

Andere Nutznießer des Klimawandels

Als weitere Profiteure des Klimawandels gelten einige Prozessionsspinner-Arten. Vom Mittelmeerraum her breitet sich der Pinien-Prozessionsspinner aus, während in Mittel- und Westeuropa der Eichen-Prozessionsspinner immer mehr Lebensraum vorfindet. Von ihnen geht zwar keine Infektionsgefahr aus, doch die Haare der Raupen rufen beim Menschen Juckreiz, Haut- und Augenentzündungen, Quaddeln und Asthmaanfälle hervor. Mit derartigen Raupen belastete Eichenwälder sollten im Früh- und Hochsommer unbedingt gemieden werden.

Nicht zuletzt sollten auch Keime erwähnt werden, die unsere Lebensmittel verderben können. Bei höheren Temperaturen ist mit einer Zunahme von Lebensmittelinfektionen durch Keime zu rechnen.

Es ist offensichtlich, dass der Klimawandel weitreichende Folgen für die menschliche Gesundheit hat. Handeln wir falsch oder überhaupt nicht, wird dies direkte und indirekte Auswirkungen auf unser Wohlergehen in regionaler wie auch in globaler Hinsicht haben.

Quellen:

AGES (Hrsg.) (2018). *Tigermücke und von ihr übertragene Krankheiten*. Wien. Verfügbar unter: https://www.ages.at/download/0/0/5cbab18d99dcd546da9b4a038ca06262be252037/fileadmin/AGES2015/Service/oeffentliche_Gesundheit/Folder/Tigermuecke_Folder1L_Din-lang_BF.pdf [28.01.2021].

Hutter, H.-P., Moshhammer, H. & Wallner, P. (2017). *Klimawandel und Gesundheit. Auswirkungen. Risiken. Perspektiven*. Wien: MedUni Wien im MANZ Verlag.

Pollhammer, C. (2016). *Hitzeschutzplan Steiermark*. 3. Auflage. Graz: Landessanitätsdirektion Steiermark (Hrsg.). Verfügbar unter: https://www.verwaltung.steiermark.at/cms/dokumente/11685019_74834789/a3c97659/HSPL_Stmk.pdf [28.01.2021].

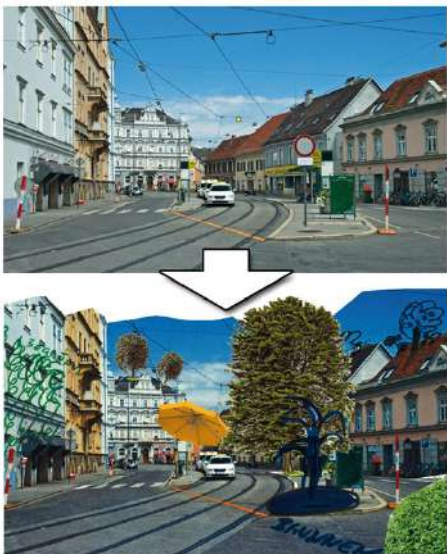
Veterinärmedizinische Universität Wien (Hrsg.) (2020). *Gefährliche neue Stechmücken werden in Tirol heimisch*. Verfügbar unter: <https://www.vetmeduni.ac.at/de/info-service/presseinformationen/presseinformationen-2020/gefaehrliche-neue-stechmuecken-werden-in-tirol-heimisch/> [28.01.2021].

Wikipedia - Die freie Enzyklopädie (2021). *Atlantische Hurrikansaison 2020*. Verfügbar unter: https://de.wikipedia.org/wiki/Atlantische_Hurrikansaison_2020 [28.01.2021].

Didaktische Umsetzung

Das Thema Gesundheit, insbesondere die Problematik rund um die Gefährdung unserer Gesundheit in Zusammenhang mit dem Klimawandel, hat in der jüngsten Vergangenheit einen hohen Stellenwert erlangt. Da dieses Thema uns alle betrifft, bietet es eine gute Möglichkeit, sich auch im Schulalltag damit näher zu beschäftigen. In der didaktischen Umsetzung wird das Augenmerk auf das Thema „Hitze“ gelegt, das gegenwärtig und auch zukünftig das größte gesundheitliche Problemfeld in Zusammenhang mit dem Klimawandel darstellt.

Inhalte	Methoden
Einführung ins Thema	
10 Minuten	
<i>Begriffe werden erklärt und persönliche Erfahrungen mit Hitze werden ausgetauscht.</i>	<u>Material</u> keines Die Lehrperson erläutert kurz den Zusammenhang zwischen Klimawandel und zunehmenden Hitzewellen, erklärt die Begriffe „Hitzetag“ (Tage mit Temperaturen über 30 °C) und „Tropennacht“ (Nächte, in denen die Temperatur nicht unter 20 °C sinkt) und legt dar, dass solche Phasen für den Körper eine Belastung darstellen. Persönliche Geschichten und Erfahrungen mit Hitzewellen werden ausgetauscht. Haben die SchülerInnen das Gefühl, dass die Sommer immer heißer werden? Was machen sie, um sich an Hitzetagen zu kühlen? Welche Strategien haben sie? Wer schläft schlecht in Tropennächten? Haben Verwandte Probleme während Hitzewellen? Haben SchülerInnen in städtischen, eng verbauten Regionen größere Probleme mit Tropennächten als SchülerInnen aus ländlichen Regionen?
Aufstellung	
10 Minuten	
<i>Das eigene Hitzeempfinden wird verglichen.</i> 	<u>Material</u> evtl. Papier und Stift Welche Temperaturen sind für die SchülerInnen noch erträglich, wann ist es für sie „echt zu heiß“? Dazu wird ein Ende des Klassenraumes „30 °C“ benannt, das andere Ende des Raumes „40 °C“. Jede/r SchülerIn stellt sich nun dort zwischen diesen beiden Werten auf, wo er/sie meint „ab hier ist es für mich echt zu heiß“. Die Temperaturen können auch auf einen Zettel geschrieben und auf den Boden gelegt werden, u. U. auch Zwischenwerte. Kurzinterviews mit einzelnen SchülerInnen können gemacht werden, zB: • Warum stehst du bei 40 °C? Hast du diese Temperatur im Sommer schon einmal erlebt? • Du stehst bei 35 °C. Was machst du, wenn es noch wärmer wird? • Du stehst bei 30 °C. Glaubst du, dass solche Tage in Zukunft immer häufiger vorkommen werden?

Recherche „Was tun?“	15 Minuten
<i>In Kleingruppen recherchieren die SchülerInnen, welche Maßnahmen EntscheidungsträgerInnen und PlanerInnen setzen, um Hitze für uns erträglicher zu machen.</i>	<u>Material</u> Internetzugang, Tafel Die Lehrperson erklärt den Begriff „Klimawandelanpassung“. Das sind Maßnahmen, die bereits eingetretene Folgen des Klimawandels abschwächen können. Zu hohen Temperaturen kann man zB durch persönliche Maßnahmen wie richtiges Lüften zu Hause oder planerische Maßnahmen im Städtebau entgegenwirken. Städte sind besonders von Hitze betroffen, da sich Beton und Asphalt tagsüber aufheizen, nachts die Wärme abgeben und so eine ausreichende Abkühlung der Luft verhindern. Es entstehen sog. Wärmeinseln - während im Umland die Temperaturen niedriger sind. Um die Aufheizung von Städten zu vermindern bzw. auch tagsüber Straßen und Plätze zu kühlen, gibt es verschiedene Maßnahmen. Die SchülerInnen recherchieren online, welche Maßnahmen das sein könnten. Mögliche Stichworte sind: Hitzeschutzplan, Klimawandelanpassung bei Hitze, Fassadenbegrünung, urbane Kühlung ... Die gefundenen Maßnahmen werden als Stichworte auf die Tafel geschrieben.
Planung - Plätze gestalten	30 Minuten
<i>Die SchülerInnen werden selbst planerisch und kreativ tätig.</i> 	<u>Material</u> Beilage „Arbeitsblatt: Platz umgestalten“ oder eigenes Foto Stifte, Papier, Schere, Kleber, Bilder aus Zeitschriften ... Die SchülerInnen erhalten eine Kopie des Arbeitsblattes. Wahlweise kann auch ein eigenes Bild eines Platzes gewählt und vervielfältigt werden - zB der Hauptplatz der eigenen Stadt bzw. der eigene Schulstandort. Dieser Platz soll mit den vorhandenen Materialien individuell so umgestaltet werden, dass er sich während einer Hitzewelle nicht so stark aufheizen kann. Welche Ideen haben die SchülerInnen? Der Fantasie sind keine Grenzen gesetzt. Es darf groß und weit gedacht werden. Die umgestalteten Plätze können einander vorgestellt werden. Die SchülerInnen haben somit eine Form der „Klimawandelanpassung“ kennengelernt, die zweite wichtige und unverzichtbare Säule neben dem „Klimaschutz“. Optional oder als Hausübung können auch weitere Auswirkungen des Klimawandels auf die Gesundheit behandelt werden: • Welche Auswirkungen haben andere extreme Wetterereignisse und deren Folgen (Stürme, Hochwasser) auf die Gesundheit? • Nehmen Allergien durch den Klimawandel zu? • Bringen neu einwandernde Tiere neue Krankheiten nach Österreich?

Beilagen

- Arbeitsblatt: Platz umgestalten

Weiterführende Themen

- Luftschadstoffe und Gesundheit
- Neobiota und Biodiversität
- Klimawandelanpassungen in verschiedenen Bereichen

Weiterführende Informationen

Praxismaterialien

- **Unterrichtsmappe „KlimAhaa!**
Die Praxismappe bietet Fachinformationen für Lehrende sowie Ideen und Impulse für die Umsetzung der Themen Klima, Klimawandel, Klimaschutz und Klimawandelanpassung im Unterricht.
Für alle Schulstufen und Schultypen geeignet.
Kostenloser Download unter www.ubz-stmk.at/publikationen_klima
- **Stundenbild „Klimawandelanpassung“** (ab 9. Schulstufe)
Was ist Klimawandelanpassung? Wenn wir uns anpassen, braucht es dann keinen Klimaschutz mehr? Welche Aspekte gibt es dabei im Bereich „Gesundheit und Soziales“?
Für registrierte BenutzerInnen kostenlos zum Downloaden: www.ubz-stmk.at/stundenbilder > Klima

Literatur

- Hutter, H.-P., Moshhammer, H. & Wallner, P. (2017). *Klimawandel und Gesundheit. Auswirkungen. Risiken. Perspektiven.* Wien: MedUni Wien im MANZ Verlag.



Noch Fragen zum Thema?

Mag. Michael Kroboth
michael.krobath@ubz-stmk.at

Dr. Otmar Winder
otmar.winder@ubz-stmk.at

Tel.: 0043 - (0)316 - 83 54 04



www.ubz-stmk.at

Platz umgestalten

Immer wärmere Sommer führen v. a. in Städten und Ortszentren zu immer größeren Hitze­problemen, da Beton und Asphalt Wärme speichern und wieder abstrahlen können. Um eine gesundheitsgefährdende Hitzebelastung zu minimieren, sollten diese Bereiche so gestaltet sein, dass es nicht zu heiß wird und Menschen auch im Sommer Kühlung finden.

Gestalte den Platz am Bild mit Stiften, Farben, Papier... so um, dass die Hitzebelastung reduziert wird.

