

► Natur/Lebensräume

Wer hat das Papier erfunden?

Wie kommt das Papier in den selbst gemachten Schöpfrahmen?

Was hat Saatpapier mit Biodiversität zu tun?

Die ÖsterreicherInnen verbrauchen jährlich 207 kg Papier pro Person. Der weltweite Durchschnitt beträgt hingegen rund 56,5 kg pro Person und Jahr. Österreich gehört damit zu den Spitzenreitern im Papierverbrauch. 80 % des produzierten Papiers wird für Verpackungen oder Hygienepapier verwendet und hat eine nur kurze Lebensdauer.

Die Herstellung von Saatpapier ist eine nachhaltige Alternative zu herkömmlichem (Geschenk-)Papier. Die SchülerInnen erleben den Recyclingprozess von Papier, stellen ihr handwerkliches Geschick unter Beweis und leisten einen kleinen Beitrag zur Biodiversität im (Schul-)garten.



Abb. 1: Saatpapiere; UBZ

Ort

Werkraum oder im Freien

Schulstufe

5.-8. Schulstufe

Gruppengröße

Klassengröße

Zeitdauer

3 Schulstunden

Lernziele

- Die Bedeutung von Biodiversität erkennen und über Nachhaltigkeit reflektieren können
- Einen Papierschöpfrahmen selbst nach Anleitung herstellen können
- Einen Recyclingprozess durch eigenes Handeln erleben
- Die Fertigkeit des Papierschöpfens beherrschen

Sachinformation

Geschichte des Papiers

Papier gab es nicht immer

In der Steinzeit, vor 40 000 Jahren, als die Menschen noch in Höhlen lebten, bemalten sie die Wände mit Erdfarben. Im Altertum schrieben sie auf allem, was haltbar war: auf Knochen, Baumrinden, Muscheln und Schildkrötenpanzer, auf Ton, auf Mauern und auf Säulen. Die Mesopotamier (5 000 v. Chr.) ritzten ihre Keilschrift in feuchte Tontafeln. Die alten Römer schrieben auf Stein-, Wachs- und Tontafeln. Die Chinesen (5 000 v. Chr.) benutzten Seide und Bambustafeln. In Mexiko wurde das Gewebe der Agaven verwendet. Diese Materialien wurden nach und nach durch solche ersetzt, die flexibler waren, sich billiger herstellen ließen und leichter zu transportieren waren.

Woher kommt der Begriff „Papier“?

Das Wort „Papier“ stammt ursprünglich aus dem Ägyptischen: „pa“ bedeutet Besitz und „per-aa“ Pharao. Dies leitet sich von der Tatsache ab, dass der Pharao das alleinige Monopol über die Papierherstellung besaß.

Das griechische Wort „papure“ entwickelte sich aus dem Pflanzennamen *Cyperus papyrus*, dem Papyrus.

Vorläufer des Papiers

- **Papyrus**

Der Papyrus, von dem das Papier seinen Namen hat, ist eine schilfartige Sumpfpflanze. Die Ägypter schnitten das Mark der Pflanze in kleine Streifen, die sie kreuzweise übereinanderlegten, mit einem Hammer flachklopften und unter einem Gewicht trockneten. Der austretende Pflanzensaft diente als Leim. Die Blätter klebte man zu Schriftrollen zusammen. Das Geheimnis der Herstellung konnten die Ägypter über mehrere Jahrtausende geheim halten. Erst um 700 v. Chr. erreichte die erste Papyrusrolle Europa.

- **Pergament**

Die BewohnerInnen der Stadt Pergamon in Kleinasien (200 v. Chr.) stellten aus den Fellen von Kälbern, Schafen, Ziegen und Gazellen das sogenannte Pergament her, welches beidseitig beschrieben werden konnte. Damit machten sich die Leute vom sehr teuren Papyruspapier unabhängig. Bis zum Ende des Mittelalters wurde Pergament benutzt und erst durch das in der Herstellung wesentlich billigere Papier verdrängt.

Die Erfindung des Papiers

Das Papier, wie wir es heute kennen, wurde vor rund 2 000 Jahren in China erfunden. Die ErfinderInnen verwendeten den zerstampften Bast von Maulbeerbäumen und Textilien. Im Gegensatz zu Palmblättern, Pergament oder Papyrus war dieses Papier weicher und fester. Die Chinesen bewahrten über viele Jahrhunderte ihr Geheimnis. Im 4. Jahrhundert n. Chr. gab es bereits farbige Tapeten, die erst im 16. Jahrhundert in Europa auftauchten. Die Kunst der Papiererzeugung wurde weiter nach Korea und Japan getragen, wo auch die erste staatliche Papierfabrik (9. Jahrhundert n. Chr.) gegründet wurde. Erstmals wurde Papier auch zur Herstellung von Papiergeld verwendet.

Das Papier erreicht Europa

Im Jahre 751 gerieten chinesische Papiermacher in arabische Gefangenschaft und brachten dadurch ihr Wissen über Bagdad und Ägypten auch nach Spanien.

Bald schon besaßen die Kalifen die größten Bib-



Abb. 2: Herstellung von Pergament; Hausbuch der Nürnberger Zwölfbrüderstiftungen, Band 1. Stadtbibliothek Nürnberg. www.nuernberger-hausbuecher.de

liotheken der Welt. Hier verwendete man allerdings Flachs, Leinen und Baumwolle als Rohstoffe. Handelsschiffe aus Italien und Frankreich segelten nach Arabien, um dort Papier einzukaufen. Schließlich fand man es einfacher und billiger, das Papier selbst herzustellen. Nach anfänglicher Ablehnung des jüdisch-arabischen Papieres durch christliche Kreise, wurde dieses dem Pergament vorgezogen.

Im 15. Jahrhundert erfand Johannes Gutenberg den Buchdruck, wodurch das Papier an Bedeutung bei der Veröffentlichung von Büchern und Zeitschriften gewann, da diese nunmehr in größeren Auflagen hergestellt werden konnten. Neue Methoden wie Holzschnitt, Radierung und Kupferstich ermöglichten den Gebrauch von Papier für gedruckte Bilder. Mit der Ausweitung des Handels stieg die Nachfrage nach hochwertigem Papier enorm; man benötigte es für Urkunden, Zeugnisse, Verträge, Geldscheine und für Bücher, während billigere Sorten als Verpackung Verwendung fanden.

Papier aus Lumpen

Die einzigen Rohstoffe, die in den europäischen Papiermühlen vorerst verwendet wurden, waren Baumwoll-, Leinen-, Hanf- und Flachslumpen (Hädnern), welche von LumpensammlerInnen angeliefert wurden. Sie wurden dann in Streifen geschnitten und in einem Bottich - der Bütte - eingeweicht. Schwere Hämmer zerstampften die Lumpen in kleine Fasern. Man gab noch Wasser dazu und hatte dann einen Faserbrei, die Papiermasse (Pulpe). Das Blatt Papier wurde mit dem Sieb geschöpft, das Wasser ausgepresst und zwischen Filzmatten gepresst. Zum Schluss hängte man es noch zum Trocknen auf.

Unsere Euro-Geldscheine bestehen zu 100 % aus Baumwollfasern und tragen so die alte Tradition der Hädnern (= Lumpen) noch in sich.

Papierherstellung damals

Durch die Erfindung der Papiermaschine (Mitte des 19. Jahrhunderts) wurde die Papiererzeugung beträchtlich gesteigert, was zu einer Verknappung der Rohstoffe führte. Mitte des 19. Jahrhunderts entdeckte Gottlob Friedrich Keller, dass man aus Holz Papier herstellen kann. Bald darauf gelang es, Zellstoff chemisch von Holzstoff zu trennen. Die

Erfindung und Weiterentwicklung der Papiermaschine führten zu einem gewaltigen Aufschwung der Papierproduktion.

Papier in Österreich

Das älteste in Österreich hergestellte Blatt Papier liegt im Archiv des Stiftes Heiligenkreuz. Man nimmt an, dass es in jener Papiermühle geschöpft wurde, die Jan der Turs von Rauhenegg um das Jahr 1321 in Leersdorf bei Baden gegründet haben soll. In Graz wurde 1517 die erste Papiermühle gebaut. Laufend entstanden weitere Papiermühlen, so dass im 16. Jahrhundert die Papiermacherei bereits in ganz Österreich verbreitet war.

Papierherstellung heute

Riesige Maschinen in der Papierfabrik stellen heute Papier her. Manche sind über zweihundert Meter lang und erzeugen 1 400 Meter Papier in der Minute. Die Faserstoffe aus Holz werden mit Wasser hoch verdünnt. Das Gemisch aus Fasern und Wasser kommt in der Papiermaschine zuerst auf eine große, rollende Siebfläche. So werden die Papierfasern gleichmäßig verteilt.

Durch die feinen Maschen des Siebs wird ein Großteil des Wassers abgesaugt. Die Fasern verbinden sich zu einem zusammenhängenden Faservlies. Dieses Faservlies wird anschließend gepresst und über erwärmten Zylindern getrocknet.

Zum Schluss wird es auf riesengroße Rollen gewickelt. Mit Schneidemaschinen werden erst kleinere Rollen zugeschnitten, dann einzelne Papierbögen.

• Papier aus Holz

Wälder werden laufend durchforstet. Für die Papierherstellung wird das Holz der schwächeren Bäume gefällt. Das Holz wird für die Papierherstellung auf zwei unterschiedliche Arten vorbereitet:

- Holz, das in feine Fasern zermahlen wird, wird Holzschliff genannt und ist zum Beispiel in Zeitungen enthalten. Papier mit viel **Holzstoff** erkennt man daran, dass die Tinte darauf zerfließt.
- Das Holz wird zu Hackschnitzel zerhackt, diese werden dann in einem „Druckkochtopf“ mit Chemikalien gekocht. Dadurch erhält man **Zellstoff**. Er sieht ähnlich aus wie Watte.

Zum Papier aus frischem Holz (Holzstoff und

Zellstoff) werden noch sogenannte Hilfsstoffe oder Füllstoffe dazugegeben. Leim und andere Stoffe helfen, dass das Papier glatt oder reißfester wird. Altpapier wird je nach Papiersorte in unterschiedlichen Mengen dazugegeben.

Aus 100 kg Holz kann man 10 Bücher oder 300 Getränkekartons oder 100 Küchenrollen oder 300 Tageszeitungen herstellen.

• Papier aus Altpapier

Altpapier ist für die Papierindustrie ein wichtiger Rohstoff. Manches Schreibpapier, Zeitungspapier oder auch Karton wird aus reinem Altpapier hergestellt. Altpapier wird zuerst in verschiedene Qualitäten sortiert. So wird zB Karton wieder zur Kartonerzeugung gebraucht. Kunststoffe und andere Abfälle werden vorher grob aussortiert. Altpapier wird unter Zugabe von Wasser in seine Fasern aufgelöst. Dieser Papierbrei wird im Pulper (Kessel mit Rührwerk) nochmals gereinigt (Heftklammern, Kunststoffreste, Farben usw. werden entfernt). Anschließend wird auf der Papiermaschine wieder neues Papier oder neuer Karton produziert. 5- bis 7-mal kann aus Altpapier neues Papier hergestellt werden. Dann sind die Papierfasern zu kurz.

Die Herstellung von Papier aus Altpapier hat viele **Vorteile** für die Umwelt:

- geringerer Stromverbrauch
- deutlich geringerer Wasserverbrauch
- Rohstoff Holz wird geschont

Kleine Siegel-Kunde

Kauft man Produkte aus Recyclingpapier, so sollten diese im Idealfall mit dem „Blauen Engel“ oder dem „Österreichischen Umweltzeichen“ ausgestattet sein.



Für Papierprodukte, die mit dem Logo „Blauer Engel“ zertifiziert sind, müssen keine zusätzlichen Bäume gefällt werden, da sie zu 100 % aus Altpapier bestehen. Außerdem werden bei der Herstellung rund 60 % weniger Energie und 70 % weniger Wasser verbraucht als bei der Herstellung von Frischfaser-

papier. Zusätzlich müssen strenge Kriterien beim Chemikalieneinsatz eingehalten werden. Es wird also nicht nur die Herkunft des Rohstoffes betrachtet, sondern auch die weitere Verarbeitung.



Für Papierprodukte mit dem Österreichischen Umweltzeichen gelten ebenso hohe Anforderungen an einen ressourcenschonenden Herstellungsprozess, wodurch Wasser, Luft und das Klima weniger belastet werden. Der Faserstoff von Papiererzeugnissen für die Schule, wie Schreib-, Kopier-, EDV- und Druckpapier, besteht zu 100 % aus Altpapier.

Für zehn Collegeblöcke (1 000 Blatt Papier) werden 15 Kilogramm Holz benötigt. Wählt man Recyclingpapier, so sind nur 5,6 Kilogramm Altpapier erforderlich.

Papierschöpfen

Im Grunde genommen ähnelt das Verfahren des Papierschöpfens der industriellen Herstellung von Recyclingpapier. Allerdings werden in Papierfabriken häufig noch chemische Substanzen eingesetzt, um das Papier aufzuhellen, bzw. es wird ein Reinigungsprozess durchlaufen. Beim händischen Papierschöpfen wird auf diese Schritte jedoch verzichtet, da es sich um ausgewähltes Zeitungspapier handelt und der charakteristische dunkle Farbton erwünscht ist. Selbstverständlich kann man den Papierbrei (= Pulpe) mit jeder gewünschten Farbe u. a. mit Krepppapier, Tonpapier oder Servietten färben. Eine weitere Möglichkeit bieten Pflanzenfarben, wie zB der Saft von Roten Rüben,



Abb. 3: Papierschöpfen mit Rahmen; UBZ

Spinat oder Kurkuma, bzw. Lebensmittelfarben. Soll das gesamte (Saat-)Papier bunt sein, so empfiehlt es sich, ausschließlich mit Tonpapier zu arbeiten. Weißes Papier entsteht dadurch, dass man nur Zellstoff verwendet.

Papier besteht aus Zellulosefasern, dem Grundbaustein aller Pflanzen. Das Pürieren ist besonders wichtig, da sich dadurch mehr Fasern mit Wasser verbinden, als sie von Natur aus aufnehmen würden. Wird dieser Brei nun zu Papier verarbeitet, erhält er eine besondere Festigkeit.

Kinder können das Papierschöpfen bereits ab dem Kindergartenalter ausprobieren. Die Anwendung verschiedener Techniken lässt je nach Alter eine Vielzahl an gestalterischen Möglichkeiten zu.

Diese Unterrichtseinheit widmet sich der Herstellung von Saatpapier aus Zeitungspapier.

Saatpapier

Vom Verpackungsmüll zur Blumenwiese

Saatpapier ist eine nachhaltige Alternative zu herkömmlichem (Geschenk-)Papier. Um Saatpapier herzustellen, werden in das Zellstoffgemisch Pflanzensamen eingearbeitet. Beim Mischen des Saatguts ist darauf zu achten, dass die jeweiligen Ansprüche der Pflanzen zusammenpassen. Wichtig ist auch, dass die Bögen dabei so schnell getrocknet werden, dass die Samen nicht schon im Herstellungsprozess keimen. Aus dem selbstgeschöpften Saatpapier entstehen Postkarten, Geschenkanhänger, Geschenkpapier, Tischkärtchen, Einladungen und vieles mehr.

Nach dem Gebrauch legt man das Papier – je nach Samen – in oder auf die Erde. Hält man die Erde ausreichend feucht, so kann man die Pflanzen beim Wachsen beobachten – ein tolles, fächerübergreifendes Projekt für den Biologie- bzw. Science-Unterricht. Ein wichtiger Lebensraum für viele Insekten mitten im (Schul-)Garten kann so gepflanzt werden. Die Blütenbesucher können im Zuge eines Biologieprojektes beobachtet und bestimmt werden.

Damit auf dieses Papier auch Bienen und Schmetterlinge fliegen, eignen sich Wildblumenmischungen aus der Region (!) sehr gut. Für den Schulgarten bieten sich auch Klatschmohn, Margerite, Lavendel, Kamille, Wilde Karotte, Hirtentäschel, Wegwarte, Wildes Stiefmütterchen oder Minzen an

und werden schnell zu gut besuchten Nahrungspflanzen. Möchte man den Schwerpunkt eher auf Küchenkräuter legen, so schöpft man die Samen von zB Oregano, Dill, Schwarzkümmel, Rucola oder Schnittlauch ins Papier.

Papierschöpfrahmen selbst gemacht

Prinzipiell hat man die Wahl, ob man die Schöpfrahmen im Fachhandel kauft oder sie von den SchülerInnen selbst herstellen lässt. Mit nur wenigen Handgriffen lässt sich im Zuge des Werkunterrichtes aus einem Bilderrahmen ein Schöpfrahmen bauen (s. Anleitung in der didaktischen Umsetzung).



Abb. 4: selbst gemachte Saatpapiere; UBZ



Abb. 5: Bilderrahmen wird zu Papierschöpfrahmen; UBZ

Verwendete Quellen und Links

Austropapier (Hrsg.) (2019). *Papierexperimente Forscherheft*. Wien/Graz.

Börnchen, M. (2002). *Handgeschöpftes Papier und worauf man sonst noch schrieb. Führer durch eine Ausstellung des Galilei-Gymnasiums Hamm/Westfalen*. Berlin. Verfügbar unter: https://refubium.fu-berlin.de/bitstream/handle/fub188/18104/38_papierausstellung.pdf?sequence=1&isAllowed=y h [26.11.2021].

Brunnmeier, M. (2021). *Samenpapier-Herzen*. Bietigheim-Bissingen. Verfügbar unter: <https://amselle.de/diy-anleitung-samenpapier-herzen-selbermachen-netzwerk-bluehende-landschaft-mellifera-bienenweide/> [26.11.2021].

Bundesministerium für Klimaschutz, Umwelt, Energie, Mobilität, Innovation und Technologie (Hrsg.). *Österreichisches Umweltzeichen. Grafisches Papier (UZ 02)*. Wien. Verfügbar unter: www.bewusstkaufen.at/label-kompass/oesterreichisches-umweltzeichen-grafisches-papier/ [26.11.2021].

Freyer, D. (1999-2008). *Kleine Papiergeschichte, vom Papyrus zum Papier des 20. Jahrhunderts*. Wien. Verfügbar unter: <https://papiergeschichte.freyerweb.at/index.html> [26.11.2021].

Mein schöner Garten online (Hrsg.). *Samenpapier selber machen: So leicht geht's*. Offenburg. Verfügbar unter: www.mein-schoenes-land.de/samenpapier-selber-machen [26.11.2021].

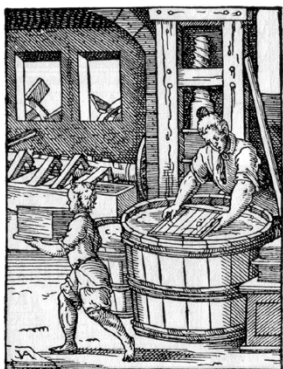
OroVerde - Die Tropenwaldstiftung. *Unterrichtsmaterial Papier & Recycling, Upcycling und mehr*. Bonn. Verfügbar unter: www.regenwald-schuetzen.org/unterricht/unterrichtsmaterial/materialpakete/unterrichtsmaterial-papier-recycling [26.11.2021].

Umweltbundesamt (Hrsg.). *Blauer Engel für Recyclingpapier*. Dessau-Roßlau. Verfügbar unter: www.umweltbundesamt.de/umwelttipps-fuer-den-alltag/siegelkunde/blauer-engel-fuer-recyclingpapier [26.11.2021].

Wikipedia, die Enzyklopädie (Hrsg.) (2021). *Papier*. San Francisco. Verfügbar unter: <https://de.wikipedia.org/wiki/Papier> [26.11.2021].

Didaktische Umsetzung

Als Einführung in das Thema wird die Geschichte der Papiererzeugung, der Papierverbrauch in Österreich und die Bedeutung von Recyclingpapier angesprochen. Der praktische Teil beginnt damit, dass das zerrissene Papier in einem Kübel eingeweicht wird. Am vorbereiteten Arbeitsplatz wird der Schöpfrahmen im Zweierteam nach Anleitung angefertigt. Anschließend wird die Pulpe hergestellt und das Saftpapier ebenso nach Anleitung geschöpft. Nach dem Trocknen sollen die Jugendlichen frei und kreativ ihr Saftpapier zu Geltung bringen. Darüber hinaus soll die Bedeutung artenreicher Blumenwiesen im Biologieunterricht thematisiert werden. Im Frühling werden die Saftpapiere eingepflanzt, die Pflanzen (und tierischen Besucher) beobachtet und bestimmt.

Inhalte	Methoden
Die Geschichte des Papiers 15 Minuten	
<i>Die Geschichte des Papiers wird mithilfe des vorhandenen Wissens der SchülerInnen aufgezeigt.</i>  <i>Papiermacher aus Jost Ammans Ständebuch; wikimedia.org</i>	<u>Material</u> Beilage „Bildkarten: Die Geschichte des Papiers“ Gemeinsam werden folgende Impulsfragen beantwortet: • Worauf haben Menschen vor der Erfindung des Papiers geschrieben bzw. Bilder und Zeichen hinterlassen? • Aus welchen Materialien wurde damals Papier hergestellt? • Woraus wird Papier heute hergestellt? Nach und nach werden die Bildkarten mit einer Auswahl an früheren Schriftträgern, Vorläufern des Papiers sowie Ausgangsmaterialien von damals und heute aufgelegt oder an der Tafel angebracht und wichtige Informationen zur Geschichte des Papiers von der Lehrperson ergänzt. Mit der letzten Bildkarte wird darauf hingewiesen, dass heute viele Papiersorten eine nur kurze Verwendungsdauer haben (Zeitungen, Prospekte, Verpackungen ...).
Recyclingpapier, Papierverbrauch 5 Minuten	
<i>Wanted! Schulhefte aus Recyclingpapier.</i> 	<u>Material</u> Beilage „Schautafel: Gütesiegel Recyclingpapier“ Die Lehrperson unterstreicht die Wichtigkeit, recyceltes Papier zu verwenden und zeigt die Siegel, die die SchülerInnen beim nächsten Einkauf ihrer Schulhefte bewusst suchen sollen. Papierprodukte mit diesen Gütesiegeln bestehen zu 100 % aus Altpapier und erfüllen hohe Anforderungen an den Herstellungsprozess. Der Verbrauch von Holz, Energie, Wasser und Chemikalien wird so deutlich reduziert und damit einhergehend werden Umwelt und Klima weniger belastet.

Herstellen eines Schöpfrahmens		30 Minuten
<i>Ein Bilderrahmen wird zum Schöpfrahmen.</i>  <i>Material Papierschöpfrahmen; UBZ</i>		<u>Material</u> Beilage „Bauanleitung: Papierschöpfrahmen selbst gemacht“ Die Schöpfrahmen werden in Zweierteams nach Anleitung angefertigt. Jede/r SchülerIn bekommt ihren/seinen eigenen Schöpfrahmen.
Samen im Papier		60 Minuten
<i>Die Pulpe wird hergestellt - Saatpapier entsteht.</i>  <i>Material Papierschöpfrahmen; UBZ</i>		<u>Material</u> Beilage „Anleitung: Saatpapier selbst gemacht“ Die Pulpe wird nach Anleitung hergestellt und auf mehrere kleine Wannen aufgeteilt. Die SchülerInnen teilen sich auf die Wannen auf und schöpfen ihr eigenes Saatpapier. Diese können nach dem Trocknen als Glückwunschkarten, Geschenkanhänger, Geschenkpapier etc. verwendet und später in Erde eingesetzt werden.
Was wächst denn da?		optional
<i>Das Saatpapier kommt im Frühling zum Einsatz. Mit etwas Erde und Wasser wachsen daraus Pflanzen, die auch im Unterricht behandelt werden können.</i>		<u>Material</u> selbst gemachtes Saatpapier Im Frühling wird das Saatpapier im Schulgarten/Hochbeet eingepflanzt und das Wachsen der Pflanzen beobachtet. Im Frühsommer können im Zuge des Biologieunterrichts die gewachsenen Pflanzen bestimmt werden. Zur Bestimmung kann auch die App „Flora Incognita“ zu Hilfe genommen werden.

Beilagen

- ▶ Bildkarten: Die Geschichte des Papiers
- ▶ Schautafel: Gütesiegel Recyclingpapier
- ▶ Bauanleitung: Papierschöpfrahmen selbst gemacht
- ▶ Anleitung: Saftpapier selbst gemacht

Weiterführende Themen

- ▶ Papier aus Pflanzenfasern
- ▶ Wald - Baum - Papier
- ▶ Keimen und Wachsen von Pflanzen
- ▶ Bestimmen von Pflanzen
- ▶ Experimente mit Papier und Holz
- ▶ Pflanzen ins Papier schöpfen

Weiterführende Informationen

Praxismaterialien

- **Pflanzen mit dem Smartphone bestimmen**
Das derzeitige Artensterben weltweit wird diesmal vom Menschen verursacht. Um sich des Artensterbens bewusst zu werden, bedarf es einer Artenkenntnis. Der ständige Begleiter der Jugendlichen - das Smartphone - kann unterstützend eingesetzt werden, um die Lust am Bestimmen von Pflanzen zu wecken und um sie zu motivieren, die Vielfalt der Natur mit anderen Augen wahrzunehmen.
Stundenbild ab der 5. Schulstufe; verfügbar unter www.ubz.at/stundenbilder

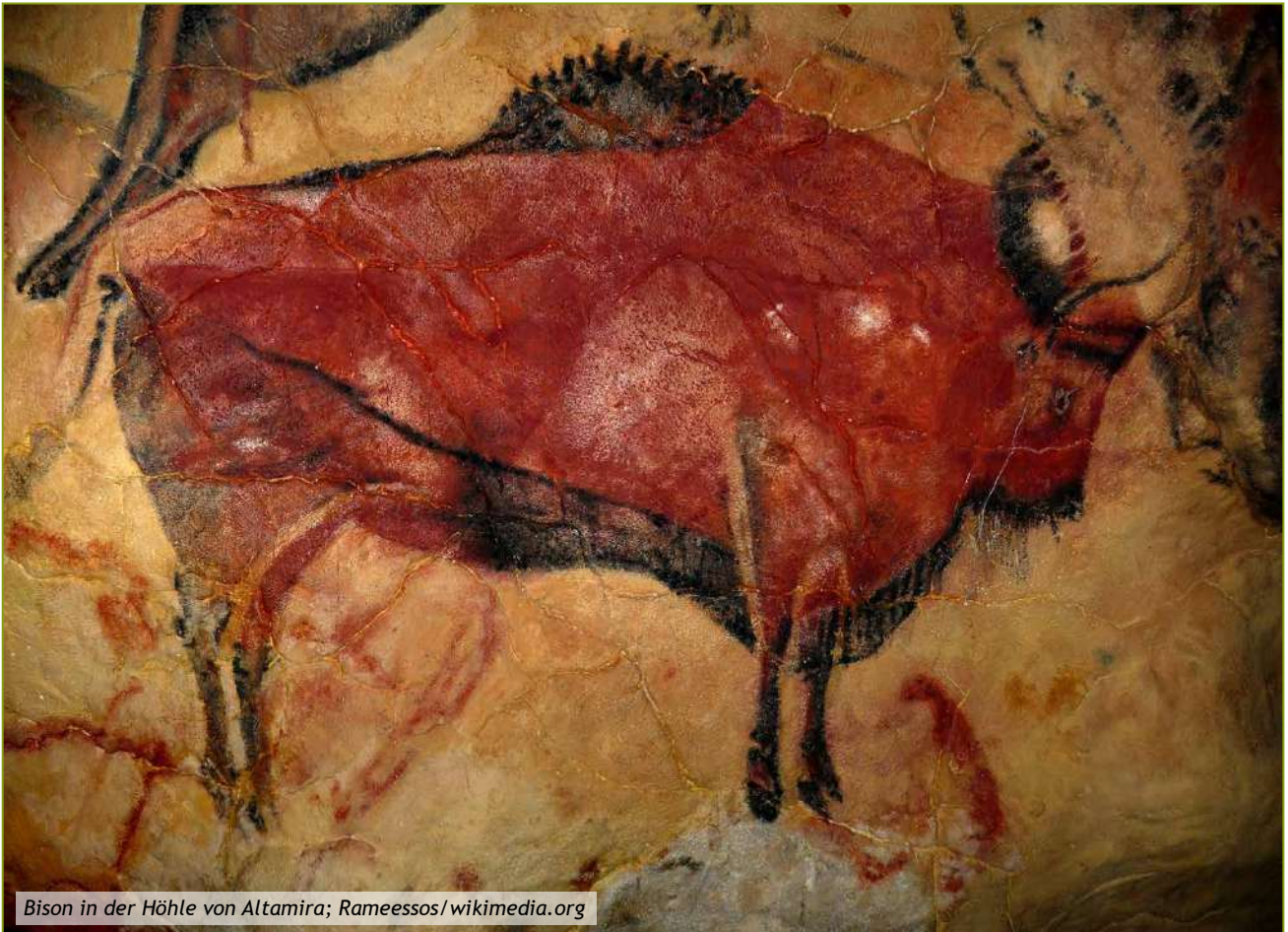
Literatur & Links

- Arnfelser, A., del Negro, C. & Fruhmann, M. (2014). *Rund ums Papier*. Skriptum zum Workshop an der KF Universität Graz. Verfügbar unter: www.papiermachtschule.at/fileadmin/user_upload/Papier_im_Unterricht/Arbeitsmappe_Papier_fuer_Schulen/Arbeitsmappe-SchuelerInnen.pdf [26.11.2021].
- Dardel, K., (2002). *Kreatives Papierschöpfen: Pflanzenpapiere. Recyclingpapiere. Farbige Papiere*. Bern: Haupt Verlag.
- Doll, C., Koch, D. & Kunz, I. (2008). *1x1 kreativ Papier gestalten: Papier schöpfen, Buntpapier, Papeterie und mehr*. Stuttgart: frechverlag.
- Ehlers, I. (2004). *Papierschöpfen für Einsteiger: Die schönsten Papiere und wie man sie nutzt*. München: Droemer Knauer.
- Goldbach, S. & Münch, S. (2007). *Bastelwerkstatt: Papier schöpfen. Wasserzeichen, Strukturen, Effekte*. München: Christophorus Verlag.
- Technische Universität Ilmenau (Hrsg.). *Aufbau und Funktionsweise der Flora Incognita App*. Verfügbar unter: <https://floraincognita.de/die-flora-incognita-app/> [31.01.2022].



Noch Fragen zum Thema?

Mag.ª Dr.ª Eva Lenhard
Telefon: 0043-(0)316-835404-4
eva.lenhard@ubz-stmk.at



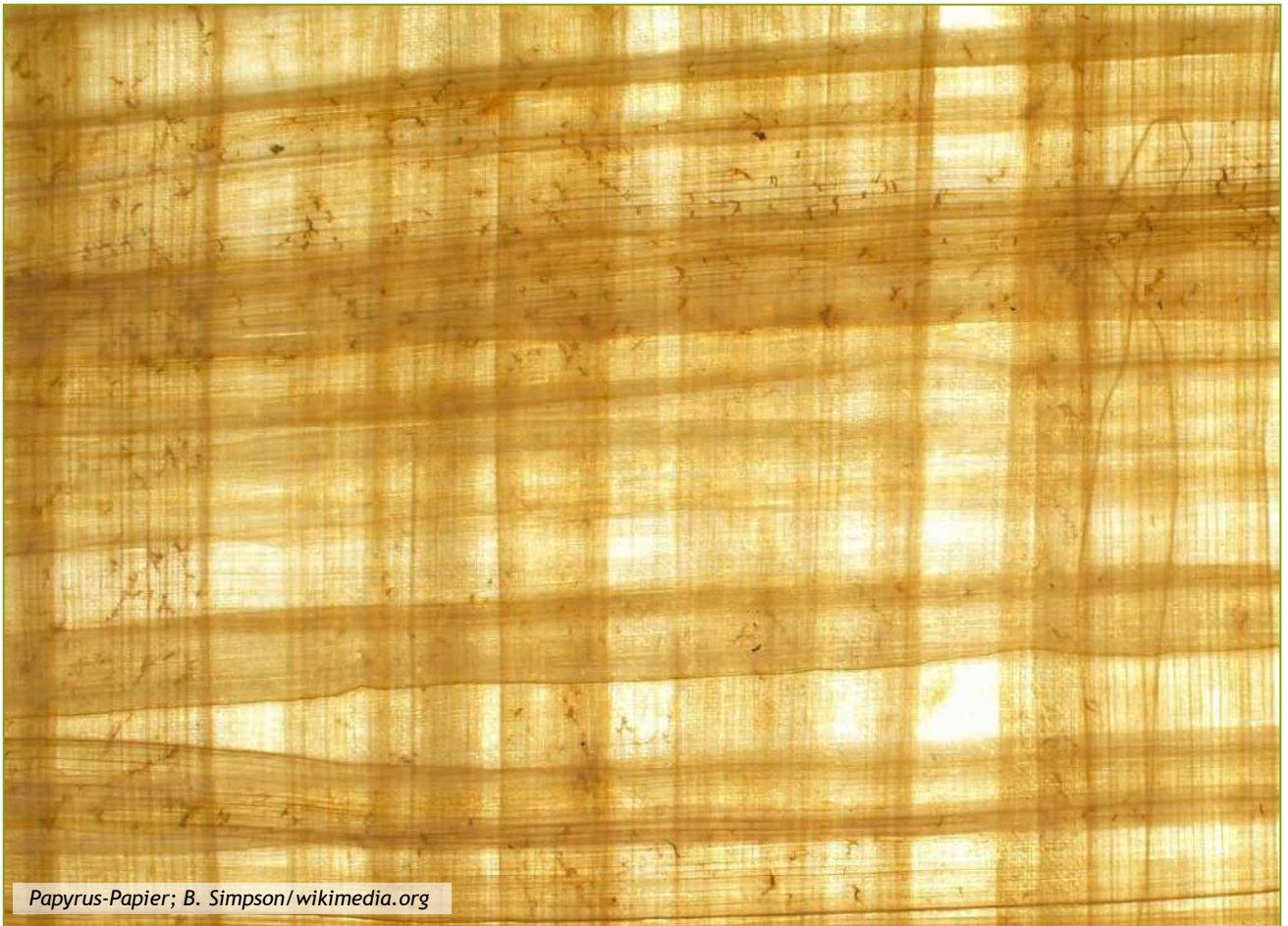
Bison in der Höhle von Altamira; Rameessos/wikimedia.org



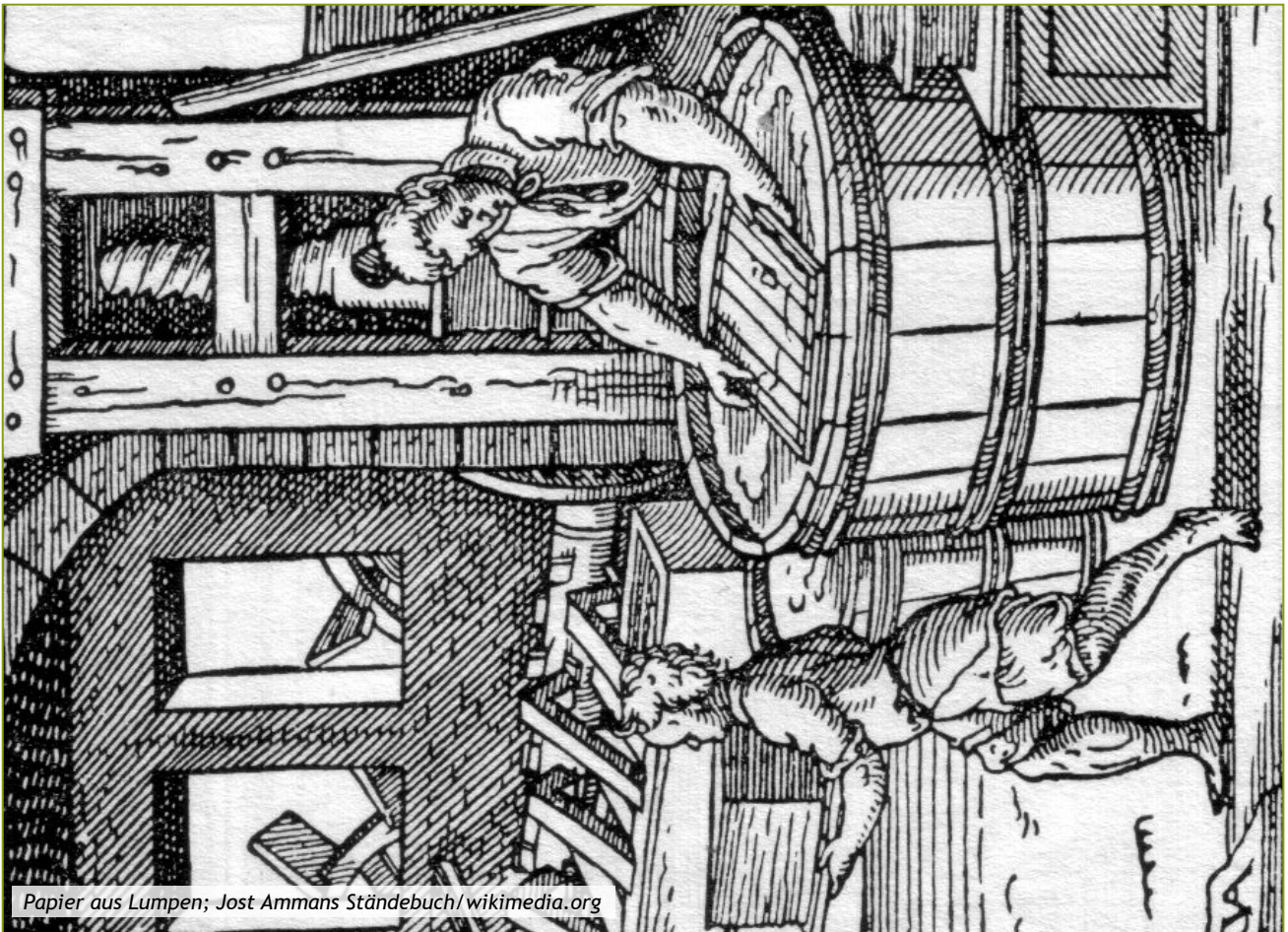
Tontafelfragment; Osama Shukir Muhammed Amin FRCP/wikimedia.org



Papyrus-Pflanze; Georges Jansoone/wikimedia.org



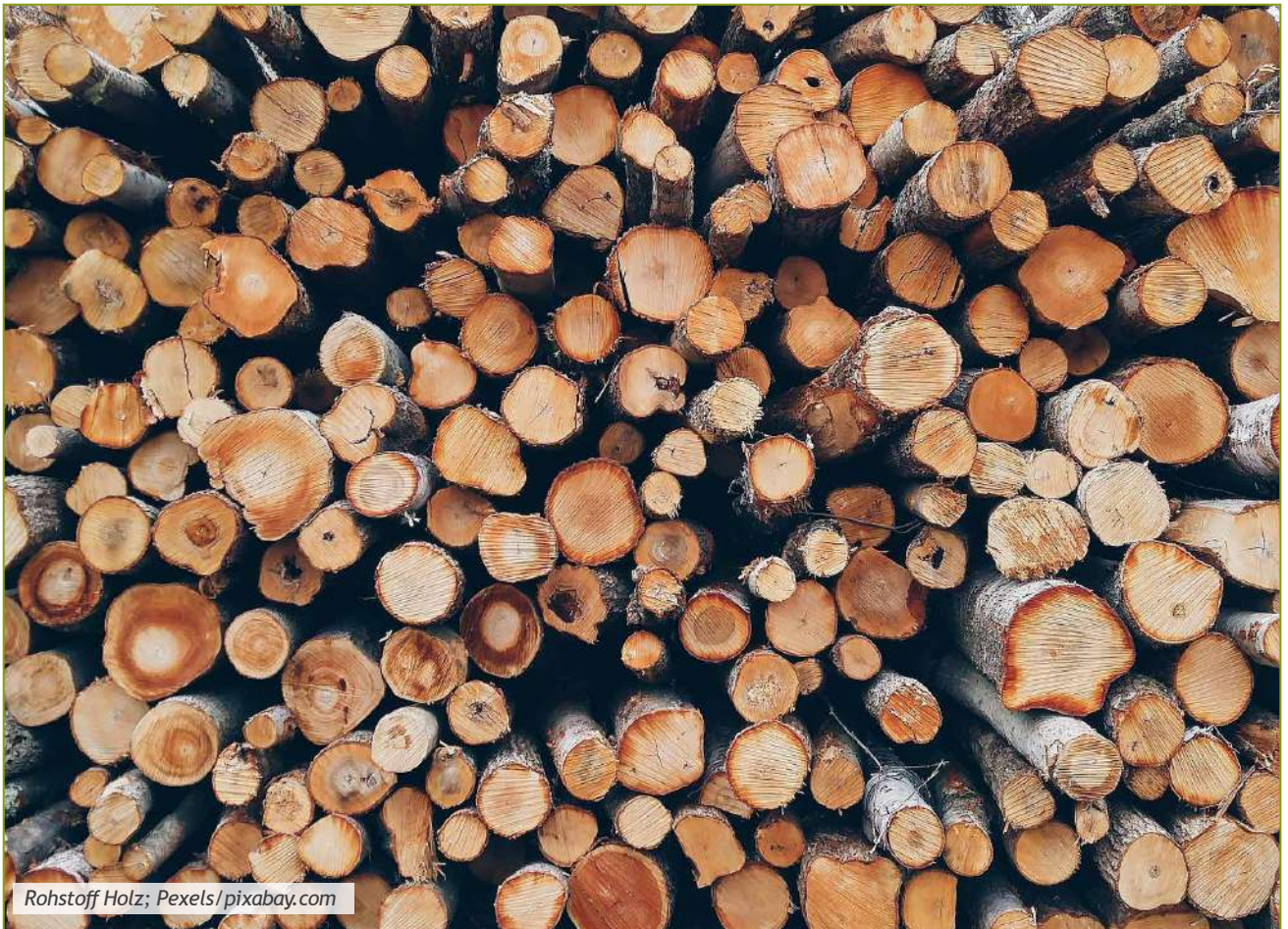
Papyrus-Papier; B. Simpson/wikimedia.org







Chinesisches Papier; Cai Xiang/wikimedia.org



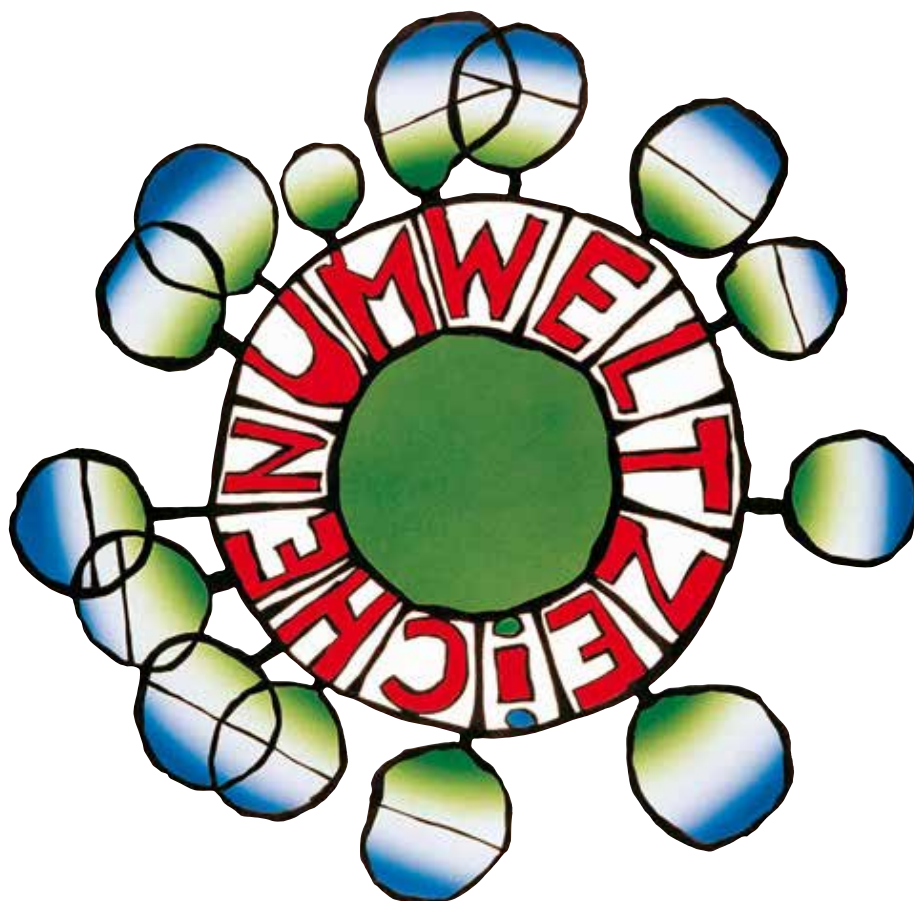
Rohstoff Holz; Pexels/pixabay.com



Rohstoff Altpapier; Franz W./pixabay.com



Viele Papiersorten haben nur eine kurze Verwendungsdauer. PublicDomainPictures/pixabay.com



Papierschöpfrahmen selbst gemacht

Benötigtes Material

- Bilderrahmen (Empfehlung IKEA-Rahmen „Hovsta“ 13 x 18 cm)
- Drahtgitter mit 1 x 1 cm Gittergröße
- Insektenschutzgitter aus Kunststoff/Fiberglas
- Seitenschneider
- Tacker mit Klammern in der richtigen Klammertiefe
- Schere, evtl. Zange



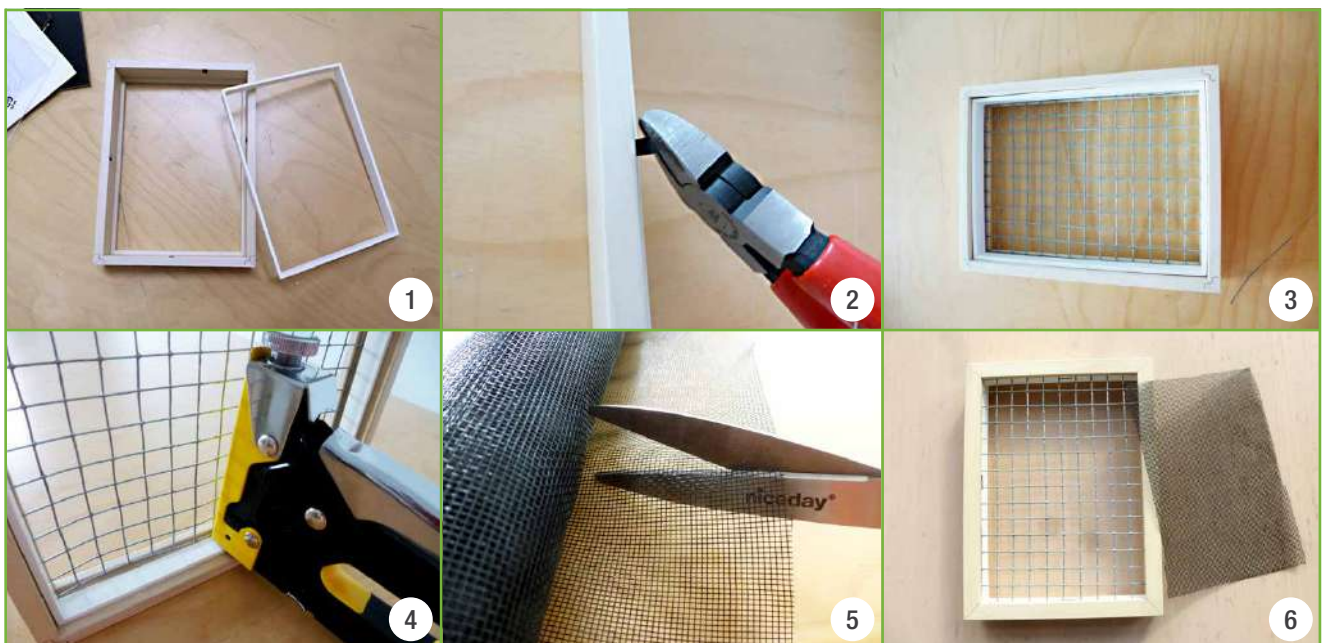
So gehts

1. Nimm den Bilderrahmen auseinander. Du benötigst nur den Holzrahmen und die weiße Plastikleiste.
2. Entferne mit dem Seitenschneider oder einer Zange die kleinen Metallteile aus dem Holzrahmen.
3. Schneide mit dem Seitenschneider ein Stück Drahtgitter ab, so dass es genau in deinen Bilderrahmen passt. Achtung, die abgewinkelten Enden des Gitters sind sehr spitz! Lege zuerst das Drahtgitter und dann die weiße Plastikleiste in den Rahmen.
4. Befestige die weiße Plastikleiste mit dem Tacker am Holzrahmen. Lass dir dabei von einer 2. Person helfen. Nun ist das Drahtgitter im Rahmen fixiert.
5. Abschließend schneide das Insektenschutzgitter auf die Größe des Drahtgitters zu.
6. Dein Rahmen ist nun fertig für das Papierschöpfen.

Tipp

Es können selbstverständlich auch andere Bilderrahmen verwendet werden. Bei dem empfohlenen lässt sich das Drahtgitter jedoch besonders einfach mit der enthaltenen weißen Plastikleiste befestigen.

Das Insektenschutzgitter kann auch einfach auf ein zurechtgeschnittenes Drahtgitter ohne Rahmen gelegt werden.



Saatpapier selbst gemacht

Benötigtes Material pro Person

- 2 Bögen Zeitungspapier
- 3/4 l Wasser
- Becher
- größere Keksausstecher
- Schöpfrahmen
- 2 Chiffontücher
- Handtuch
- Blumen- oder Kräutersamen

Benötigtes Material pro Klasse

- Eimer
- Mixstab
- 1 Kunststoffwanne pro 4er-Gruppe (ca. 40 x 40 cm)
- Messbecher
- Nudelwalker oder dicker Holzstab
- evtl. Bügeleisen mit Stoffunterlage

Vorbereitung

Zuerst muss die Pulpe vorbereitet werden. Dafür das Zeitungspapier in kleine Stücke zerreißen und mit dem Wasser ansetzen. Diesen Ansatz 10 Minuten stehen lassen, damit sich das Papier gut mit dem Wasser vollsaugt. Anschließend das Ganze mit dem Stabmixer pürieren, bis ein einheitlicher Papierbrei entsteht.

Die Pulpe kann auch für die ganze Klasse gemeinsam in einem Eimer vorbereitet und anschließend auf die Wannen der 4er-Gruppen aufgeteilt werden. Oder jede/r SchülerIn setzt – wie in der Anleitung – seine/ihre eigene Pulpe in einem kleinen Eimer oder einem anderen passenden Gefäß an.

Tipp

Das Saatpapier sollte möglichst schnell trocknen, damit die Samen nicht zu keimen beginnen. Daher ist es wichtig, dass das Wasser am Schluss sorgfältig mit dem Nudelwalker herausgepresst wird.

Das Saatpapier kann auch gebügelt werden. Dieses nicht zu heiß bügeln, damit die Samen nicht kaputt werden. Achtung, trockenes Papier kann unter dem heißen Bügeleisen zu brennen beginnen.

Pulpenreste keinesfalls über das Waschbecken entsorgen – Verstopfungsgefahr!



Saatpapier selbst gemacht

Benötigtes Material

- 2 Bögen Zeitungspapier, 3/4 l Wasser, kleiner Eimer
- Mixstab, kleine Kunststoffwanne
- Schöpfrahmen, größeren Keksausstecher, Becher
- Blumen- oder Kräutersamen
- 2 Chiffontücher, Handtuch
- Nudelwalker



So gehts

1. Zerreiße das Zeitungspapier in kleine Stücke und setze diese mit dem Wasser im Eimer an.
2. Lasse den Ansatz 10 Minuten stehen und püriere ihn dann gründlich mit dem Stabmixer. Den entstandenen Papierbrei kannst du nun in die Kunststoffwanne gießen. Diesen Papierbrei nennt man Pulpe.
3. Nimm den Schöpfrahmen, lege zuerst das Insektengitter darüber und stelle dann einen Keksausstecher darauf. Gieße nun mit dem Becher so viel Pulpe in den Keksausstecher, dass er fast gänzlich gefüllt ist.



4. Streue ein paar Samen drauf (nicht zu dicht) und drücke diese mit dem Zeigefinger in den Papierbrei hinein. Presse dabei so viel Wasser wie möglich aus dem Papierbrei und entferne dann vorsichtig den Keksausstecher.
5. Lege nun ein Chiffontuch darüber und presse mit der flachen Hand das restliche Wasser heraus.
6. Stürze den Rahmen mit dem Chiffontuch auf das Handtuch.



7. Entferne den Rahmen sowie das Insektengitter.
8. Lege das zweite Chiffontuch auf das Saatzpapier und rolle fest mit dem Nudelwalker drüber.
9. Entferne die Chiffontücher und lasse das Saatzpapier trocknen.



Tipp

Achtung, den restlichen Papierbrei nicht über das Waschbecken entsorgen – Verstopfungsgefahr!

Pflanzanleitung

Lege das Saatzpapier mit den Samen nach oben in einen Topf mit Erde, auf den Gartenboden, auf einen Maulwurfshügel oder ins Hochbeet.

Bedecke es mit ca. 1 cm Erde und gieße es gut an.

Halte die Erde feucht und beobachte, wie nach einiger Zeit die Samen zu keimen beginnen.