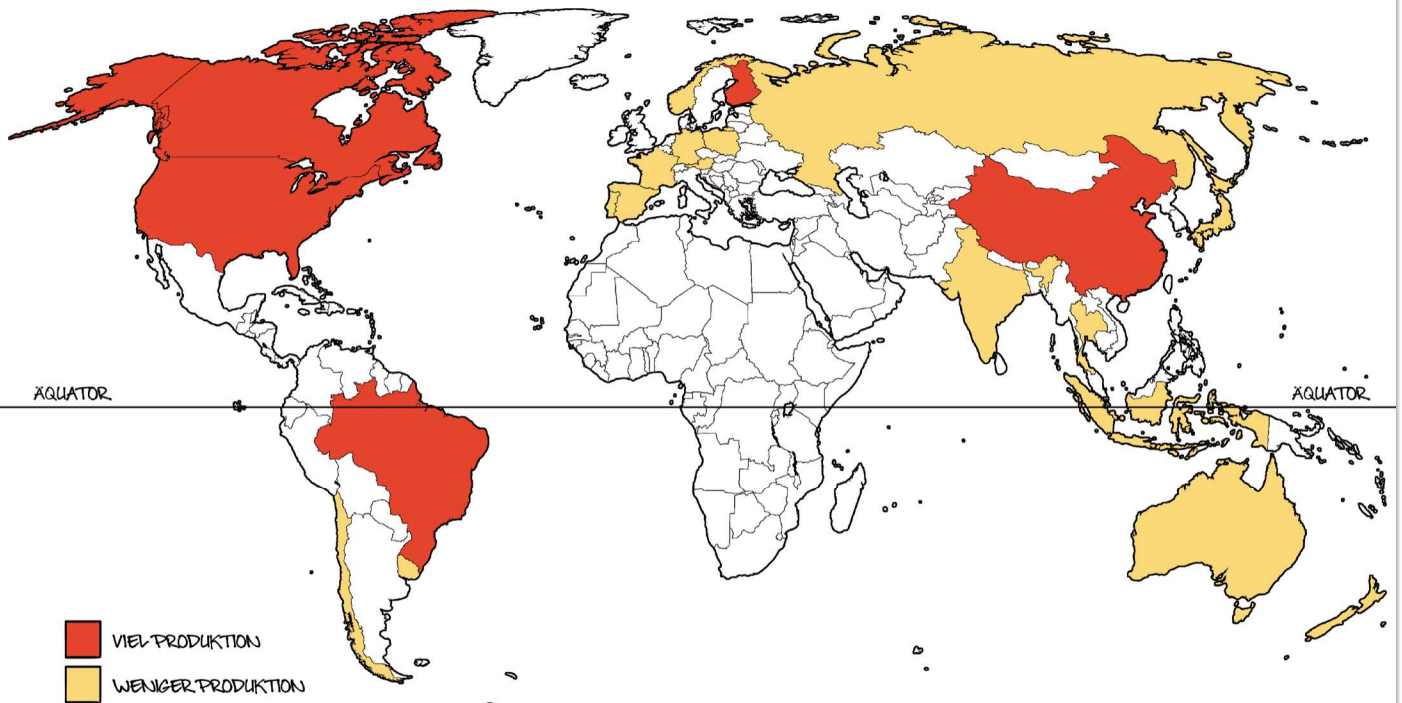
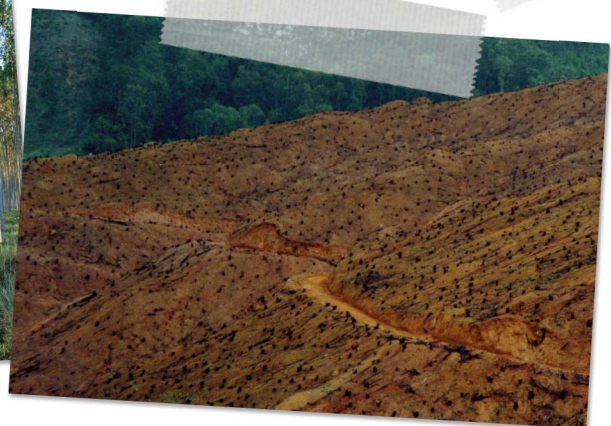


Wo kommt unser Papier eigentlich her?

Schau dir die Weltkarte unten an. In diesen Ländern wird ein Großteil des weltweit produzierten Zellstoffs und Papiers hergestellt. Zum Teil stammt das Holz dafür jedoch auch aus anderen Ländern. Der größte Teil des Zellstoffs für die weltweite Papierindustrie stammt aus Wäldern der gemäßigten Breiten und borealen Wäldern, aus den USA, Kanada, China, Schweden, Finnland und Russland. 2014 kamen zudem 17 Prozent des weltweiten Zellstoffs aus den Tropen, vor allem aus Brasilien und Indonesien. **In diesen Ländern entstehen durch die Zellstoffgewinnung verschiedene ökologische und soziale Probleme.**



©OroVerde – Die Tropenwaldstiftung – aus dem Materialpaket „Mir Schokolade den Regenwald retten?“ – www.regenwald-schuetzen.org – Zeichnung: Oz's Comix Studio



Aufgabe

Lies dir die einzelnen Tatorte durch und Diskutiere in deiner Gruppe die Problematiken, die vor Ort durch die Zellstoffproduktion entstehen. Stelle die Problematiken und Diskussionsergebnisse kurz der Klasse vor.

Tatort Kanada

In Kanada zeichnete sich lange Zeit ein durch Zellstoffexporte gemaltes Bild der Verwüstung in den letzten unberührten Urwaldgebieten des Landes ab. Diese waren – und sind es teilweise auch heute noch – von der weitreichenden Abholzung immens betroffen. Knapp 90 Prozent des in Kanada produzierten Zellstoffes stammte in den letzten Jahren aus naturbelassenen Wäldern. Doch es gibt Fortschritte: Zwar werden nach wie vor in den Küstenarealen von Quebec und British Columbia Wälder für die Herstellung von Papier gerodet, doch konnte man sich 2006 einigen, den größten Regenwald außerhalb der Tropen und viele Jahre umkämpfen Great Bear Rainforest, zu 70 Prozent vor dem Einschlag der Holzindustrie zu schützen.

Tatort Europa

Ein Teil der Rohstoffe für die deutsche Papierproduktion wird aus Österreich, der Schweiz, Frankreich und Polen bezogen. In diesen Ländern führt der Papierverbrauch zum Anbau von schnell wachsenden Industriebäumen in großflächigen, naturfernen Monokulturen. Diese haben den Rückgang der lokalen Artenvielfalt und die Verarmung der Böden zur Folge. Auch der Süden Europas (vor allem Portugal und Spanien) liefert Rohstoffe für heimische Papierfabriken. Hier wurde für die Anpflanzung von Eukalyptus- und Kieferplantagen der traditionelle Anbau von Korkeichen und Olivenbäumen in großen Gebieten aufgegeben. Die Folgen davon sind neben einer Wasserknappheit, durch den enormen Wasserbedarf der Zellstoffplantagen auch eine erhöhte Feuergefahr und zunehmende Waldbrände.

Tatort Skandinavien

Die großflächigen Kahlschläge, wie sie vor allem in Finnland und Schweden zur alltäglichen Praxis gehören, verändern mehr und mehr das dortige Landschaftsbild. 90 Prozent der Wälder sind inzwischen ökologisch verarmte und auf Leistung getrimmte Wirtschaftswälder, nur 5 Prozent der ursprünglichen, sogenannten „Old-Growth-Wälder“ sind übrig geblieben, keine davon vollständig geschützt. Das hat nicht nur für die skandinavische Tierwelt, welche auf den Wald als Lebensraum angewiesen ist, weitreichende Folgen, sondern auch für die Ureinwohner Nordwesteuropas. Die Saami leben von der traditionellen Rentierwirtschaft und sind, um ihre Tiere überwintern zu können, auf den Erhalt der natürlichen Wälder angewiesen. Rund 40 Prozent des in Deutschland benutzten Papiers stammt aus Skandinavien.

Tatort Russland

Einen relativ geringen Anteil an der deutschen Versorgung mit Zellstoff hat Russland. Schaut man jedoch hinter die Kulissen der globalen Rohstoffströme, so offenbart sich ein anderes Bild: Über den Import aus skandinavischen Ländern gelangt ein Großteil des russischen Zellstoffs nach Deutschland. Nur ein Bruchteil von Russlands Wäldern steht unter Schutz. Der illegale Holzeinschlag im europäischen Russland wird auf etwa 30 Prozent geschätzt.

Tatort Südamerika

Ebenfalls von der Zellstoffgewinnung betroffen sind viele Länder Südamerikas, wie Uruguay, Chile und Brasilien. Diese Länder haben den Großteil ihrer (tropischen) Regenwälder bereits durch Abholzung verloren. Riesige Eukalyptus-Plantagen werden auf den kahlgeschlagenen Flächen errichtet. Diese „grünen Wüsten“, wie Monokulturplantagen oft genannt werden, nehmen oftmals auch Flächen ein, die ursprünglich zum Anbau von Nahrungsmitteln benötigt wurden. Die ansässige Bevölkerung wird verdrängt und ist dadurch gezwungen, weitere Regenwaldgebiete zu roden, um neue Ackerflächen anzulegen.

Nach Aussage eines brasilianischen Wissenschaftlers sind aktuell in einigen Gebieten der Mata Atlántica, im Süden des Bundesstaates Bahia, 85 Prozent der landwirtschaftlich nutzbaren Flächen mit Eukalyptus bedeckt.

Tatort Asien

Eines der Länder, das besonders schwer an den Folgen des globalen Zellstoffkonsums zu leiden hat, ist Indonesien. Die große weltweite Nachfrage, Korruption um Abholzungskonzessionen, illegaler Holzeinschlag und Armut treiben die Entwaldung so schnell voran, wie in keinem anderen Land. Auf Sumatra wurden bereits hunderttausende Hektar Regenwald kahlgeschlagen und in industrielle Zellstoffplantagen umgewandelt. Die Folgen: Der Regenwald, der Jahrhunderte lang einer Vielzahl an Tieren und Pflanzen eine Heimat bot, ist für immer verloren und mit ihm die Artenvielfalt, die ökologische Schutzfunktion und die traditionelle Nutzung des Waldes durch die indigene Bevölkerung. Zellstoff aus Indonesien erreicht Deutschland in den seltensten Fällen auf direktem Weg. Vielmehr wird er über China, Australien und die USA importiert, teils weiterverarbeitet oder landet als fertiges Papierprodukt im deutschen Handel, z.B. als Briefumschläge, Notizbücher, Geschenkartikel oder Bücher und Schreibwaren aus China und anderen asiatischen Ländern.

Gibt es Lösungen?

Papier ist ein nachwachsender Rohstoff und damit eigentlich ein tolles Produkt. Doch sind mit ihm weltweit viele Probleme verbunden.

Aufgabe

Finde in deiner Gruppe Lösungsmöglichkeiten und -ansätze und stelle sie der Klasse vor.

Diese **Stationskärtchen** können Sie auf Karton oder Ähnlichem ausdrucken und zuschneiden, um sie bei diversen Aufgaben von Ihren Schülern sortieren zu lassen. In Ihrem Lehrerheft sind die Produktkärtchen bei den jeweiligen Aufgaben auf Seite 5, 11 und 16 abgebildet. Eine Übersicht der Stationen, und damit die Lösung dazu, finden Sie am Ende dieser Karten.

Die historische Papierherstellung

Sammlung von Hadern

Hadern waren hauptsächlich Lumpen, Altkleider und Textilabfälle.

Säuberung und Zerkleinerung der Hadern, Entfernung von Knöpfen und Laschen

Dies fand im Lumpenboden statt und wurde häufig von Kindern und Frauen durchgeführt.

Sortierung

Nach Farben und Faserart.

Stampfwerk (später durch Holländer abgelöst)

Die Hadern wurden bis zu 24h bearbeitet und zu einem Faserbrei verarbeitet. Das Stampfwerk wurde durch Wasserräder angetrieben, weshalb die Papiermühlen immer an einem Bach gebaut wurden.

Pulpe

Dieser Faserbrei wurde mit Wasser vermischt und in eine Bütte gegeben.

Schöpfen

Mit Schöpfsieb wurde der Faser- bzw. Papierbrei aus der Bütte gehoben und gleichmäßig verteilt. Die Größe des Schöpfrahmens bestimmte die Größe des Papierbogens.

Gautschen

Der geschöpfte Faserbrei wurde auf eine Filzmatte „abgegauscht“ – abgedrückt. Die Papierbögen wurden so abwechselnd mit Filzplatten aufeinander gestapelt.

Pressen

Mit einer mechanischen Presse wurde aus Papierbögen zwischen den Filzmatten das Wasser ausgepresst.

Legen

Die Papierbögen und die Filzmatten wurden voneinander getrennt und auf einem Brett abgelegt.

Trocknen

Die Bögen wurden im Trockenboden hängend getrocknet.

Glätten

Die getrockneten Bögen wurden durch die Satiniermaschine gezogen und dadurch plattgewalzt.

Leimen

Um die Oberfläche des Papiers beschreibbar zu machen, wurden die Papierbögen mit Leim eingestrichen. Dieser wurde meist aus Tierknochen hergestellt.

Qualitätskontrolle

Jeder Bogen wurde per Hand einzeln kontrolliert und ggf. ausgebessert.

Bündeln

Die Papierbögen wurden gebündelt, nochmals gepresst und dann verpackt.

Die industrielle Papierherstellung

Holzstoffherstellung

Holz oder Hackschnitzel werden über einen Schleifstein zerkleinert, sortiert, gebleicht und gemahlen

Altpapieraufbereitung

Auflösen, Zerfaserung, Fremdkörper entfernen, De-inking, Reinigung und Mahlen.

Beide Verfahren ergeben den Rohstoff zur Papierherstellung

Pulpe

Bezeichnet den Rohstoff aus der Aufbereitung von Holz, Hackschnitzel oder Altpapier.

Sieben

Die Pulpe wird im Stoffauflauf auf ein Sieb aufgetragen und entwässert.

Pressen

Die lange Papierbahn wird zwischen Walzen gegautscht und gepresst.

Trocknen

Die Papierbahn wird über mehrere beheizte Rollen geleitet und dadurch getrocknet.

Leimen oder Färben

Der dünne Leimfilm wird entweder hier aufgetragen oder direkt in die Pulpe mit eingemischt. Das Gleiche gilt für die Farbe.

Glätten

Im Kalandr wird das Papier zwischen mehreren Walzen geglättet.

Prüfen

Das Papier wird maschinell durch Lichtreflexion, Durchleuchtung oder Abtasten kontrolliert.

Aufrollung

Die Papierbahnen werden auf riesige Rollen gezogen.

Rollenschneider

Diese Rollen werden in kleinere Rollen für Druckereien oder in Schreibpapiergrößen zugeschnitten.

Der Papierrecyclingkreislauf

Altpapiersammlung

Sammlung in den Haushalten und Abholung zu den Wertstofffabriken.

Papiersortierung

Aussortierung von fremden Materialien wie z.B. Plastiktüten.

Auflösen und Zerfaserung

Dem Papier wird Wasser zugeführt, so dass es im Pulper in seine einzelnen Fasern zu einem Faserbrei zerfällt.

Fremdkörper entfernen

Büroklammern, Sichtfenster etc. werden entfernt.

Deinking

Dem Faserbrei werden Seifenstoffe und Luft zugefügt, damit die Druckerschwärze und Farben ausgewaschen werden.

Reinigung und Mahlen

Der de-inkte Faserbrei wird nochmals gereinigt und ggf. gemahlen, um die gewünschte Konsistenz zu erreichen.

Weiter wie in der industriellen Herstellung

Als **Lösung** für Sie hier die Reihenfolge der einzelnen Abläufe:

Papierherstellung historisch	
Sammlung von Hadern	Hadern waren hauptsächlich Lumpen, Altkleider und Textilabfälle.
Säuberung und Zerkleinerung der Hadern, Entfernung von Knöpfen und Laschen	Dies fand im Lumpenboden statt und wurde häufig von Kindern und Frauen durchgeführt.
Sortierung	Nach Farben und Faserart.
Stampfwerk (später durch Holländer abgelöst)	Die Hadern wurden bis zu 24h bearbeitet und zu einem Faserbrei verarbeitet. Das Stampfwerk wurde durch Wasserräder angetrieben, weshalb die Papiermühlen immer an einem Bach gebaut wurden.
Pulpe	Dieser Faserbrei wurde mit Wasser vermischt und in eine Bütte gegeben.
Schöpfen	Mit Schöpfsieb wurde der Faser- bzw. Papierbrei aus der Bütte gehoben und gleichmäßig verteilt. Die Größe des Schöpfrahmens bestimmte die Größe des Papierbogens.
Gautschen	Der geschöpfte Faserbrei wurde auf eine Filzmatte „abgegauscht“ – abgedrückt. Die Papierbögen wurden so abwechselnd mit Filzplatten aufeinander gestapelt.
Pressen	Mit einer mechanischen Presse wurde aus Papierbögen zwischen den Filzmatten das Wasser ausgepresst.
Legen	Die Papierbögen und die Filzmatten wurden voneinander getrennt und auf einem Brett abgelegt.
Trocknen	Die Bögen wurden im Trockenboden hängend getrocknet.
Glätten	Die getrockneten Bögen wurden durch die Satiniermaschine gezogen und dadurch plattgewalzt.
Leimen	Um die Oberfläche des Papiers beschreibbar zu machen, wurden die Papierbögen mit Leim eingestrichen. Dieser wurde meist aus Tierknochen hergestellt.
Qualitätskontrolle	Jeder Bogen wurde per Hand einzeln kontrolliert und ggf. ausgebessert.
Bündeln	Die Papierbögen wurden gebündelt, nochmals gepresst und dann verpackt.

Papierherstellung industriell	
Holzstoffherstellung	Holz oder Hackschnitzel werden über einen Schleifstein zerkleinert, sortiert, gebleicht und gemahlen
Altpapieraufbereitung	Auflösen, Zerkleinerung, Fremdkörper entfernen, De-inking, Reinigung und Mahlen.
Beide Verfahren ergeben den Rohstoff zur Papierherstellung:	
Pulpe	Bezeichnet den Rohstoff aus der Aufbereitung von Holz, Hackschnitzel oder Altpapier.
Sieben	Die Pulpe wird im Stoffauflauf auf ein Sieb aufgetragen und entwässert.
Pressen	Die lange Papierbahn wird zwischen Walzen gegautscht und gepresst.
Trocknen	Die Papierbahn wird über mehrere beheizte Rollen geleitet und dadurch getrocknet.
Leimen oder Färben	Der dünne Leimfilm wird entweder hier aufgetragen oder direkt in die Pulpe mit eingemischt. Das Gleiche gilt für die Farbe.
Glätten	Im Kalandr wird das Papier zwischen mehreren Walzen geglättet.
Prüfen	Das Papier wird maschinell durch Lichtreflexion, Durchleuchtung oder Abtasten kontrolliert.
Aufrollung	Die Papierbahnen werden auf riesige Rollen gezogen.
Rollenschneider	Diese Rollen werden in kleinere Rollen für Druckereien oder in Schreibpapiergrößen zugeschnitten.

Papierrecyclingkreislauf	
Altpapiersammlung	Sammlung in den Haushalten und Abholung zu den Wertstofffabriken.
Papiersortierung	Aussortierung von fremden Materialien wie z.B. Plastiktüten.
Auflösen und Zerkleinerung	Dem Papier wird Wasser zugeführt, so dass es im Pulper in seine einzelnen Fasern zu einem Faserbrei zerfällt.
Fremdkörper entfernen	Büroklammern, Sichtfenster etc. werden entfernt.
Deinking	Dem Faserbrei werden Seifenstoffe und Luft zugefügt, damit die Druckerschwärze und Farben ausgewaschen werden.
Reinigung und Mahlen	Der de-inkte Faserbrei wird nochmals gereinigt und ggf. gemahlen, um die gewünschte Konsistenz zu erreichen.
Weiter wie in der industriellen Herstellung	