

## Was ist dieser Baum wert?

**Die Kinder denken über ihren Ressourcenverbrauch und den Wert der Bäume nach (NMG, BNE), berechnen Produktion, Preis und Volumen des Holzes (Mathematik) und suchen selber Lösungswege (methodische Kompetenzen).**

### Was ist dieser Baum wert?

Die Lehrperson zeigt auf einen Baum und fragt: «Was ist dieser Baum wert?» Die Klasse diskutiert, wie und ob man den Wert eines Baumes bestimmen kann. Welchen Nutzen bringt dieser Baum uns und den anderen Lebewesen eigentlich? Kann man sagen, wie viel das kostet? Die Kinder realisieren, dass es schwierig ist, zu bestimmen, wie viel ein Baum, in Geld ausgedrückt, wert ist. Wir können auch schwer abschätzen, was ein ganzer Wald, eine Hecke, ein Obstgarten wert ist und was es uns und andere Lebewesen kosten würde, wenn die Hecke oder der Obstgarten nicht mehr da wären. «Stellt euch vor, es hätte keine Bäume mehr auf der Erde. Was würde sich alles ändern? Könnte der Mensch dann noch überleben?» Die Kinder erfahren, dass Bäume als Holz-, Nahrungs- und Sauerstoffproduzenten unentbehrlich sind und unzähligen Tieren als Lebensraum dienen.

### Lehrplanbezug

2. Zyklus: NMG.6 | NMG.11

### Material

- Keines

## Wie viel Wald braucht ein Feuer?

Die Klasse sammelt Brennholz im Wald – etwa so viel, wie in einen hölzernen Obstharass passt.

Die Lehrperson fragt: «Nehmen wir an, wir gehen einmal im Jahr in diesen Wald und machen ein Feuer, um zu bräteln. Was denkt ihr, wie viele Bäume braucht es, um in einem Jahr die Menge an Fallholz (also an heruntergefallenem Holz) zu produzieren, die wir für dieses Feuer brauchen?» Die Kinder überlegen, beobachten und schätzen. Die Lehrperson steckt währenddessen ein Rechteck von 10 × 4 m auf dem Boden ab. Die Kinder formieren sich auf der Linie des Rechtecks. Alle schauen hinauf in die Baumkronen. «Diese Waldfläche innerhalb des Rechtecks produziert in einem Jahr ungefähr das Fallholz, das wir für ein Feuer gebrauchen. Wie viele Bäume sind das? Wie gross ist diese Fläche? Wie kann man sie berechnen?»

In Gruppen berechnen die Kinder, welche Waldfläche es brauchen würde, um jeden Monat und jede Woche von den heruntergefallenen Ästen ein Feuer zu machen:

- Ein Jahr hat 12 Monate, für ein Feuer pro Monat bräuchten wir also jährlich eine Fläche von  $12 \times 40 \text{ m}^2 = 480 \text{ m}^2$ .
- Ein Jahr hat 52 Wochen, für ein Feuer pro Woche bräuchten wir also jährlich eine Fläche von  $52 \times 40 \text{ m}^2 = 2080 \text{ m}^2$ .

Nach jeder Berechnung laufen die Kinder die Fläche der Bäume ab, die in einem Jahr die verlangte Menge Fallholz produzieren (Schrittgrösse «ein Meter» am Messband üben). Sie notieren die Rechnungen ins Natur-Lernjournal.

Die Kinder tragen die Resultate zusammen, die Lehrperson korrigiert, wenn nötig. Dann entzündet die Klasse mit dem zu Beginn der Aktivität gesammelten Holz ein Feuer – und versucht, sorgsam mit der Ressource Holz umzugehen. Am Ende evaluiert die Klasse: Hat unser Holzhaufen gereicht, um uns zu wärmen, um zu kochen? Falls ja, wie viel Holz blieb übrig? Falls nein, wie viel Holz mussten wir zusätzlich heranschaffen? Wie viel Holz haben wir schliesslich verbrannt, und welche Waldfläche braucht es ungefähr, damit dieses in einem Jahr wieder nachwachsen kann? So eine grosse Waldfläche! Sollten wir also kein Feuer mehr machen, um weniger Holz zu verbrauchen? Wie können wir uns sonst wärmen und Essen kochen? Sollten wir besser mit Gas oder Strom heizen und kochen? Auch diese Energien brauchen Rohstoffe; was also können wir tun?

### Lehrplanbezug

2. Zyklus: MA.1.A–B | MA.2.A–C | MA.3.A | MA.3.C | NMG.8

### Material

- Schreibunterlagen
- Stifte
- Natur-Lernjournal
- Messbänder

### Wie viel Holz steckt in diesem Baum?

Die Lehrperson sagt: «Försterinnen und Förster interessieren sich für den Geldwert des Holzes. Was denkt ihr, wofür könnte man dieses Holz gebrauchen?» Die Klasse trägt Ideen zusammen. Die Lehrperson ergänzt: Aus Holz werden Häuser, Boote, Brücken und Schwellen für Eisenbahnschienen gebaut, Möbel, Werkzeuge, Musikinstrumente, Spielsachen und Papier hergestellt, mit Holz wird geheizt. «Heute versuchen wir, herauszufinden, wie viel Holz uns ein bestimmter Baum liefern kann und was dieses Holz in Geld wert ist.»

Dazu muss den Kindern zuerst klar sein, was ein Kubikmeter ist. Die Lehrperson bildet Kleingruppen und gibt ihnen folgenden Auftrag: «Baut euch eine Form, die genau einen Kubikmeter gross ist und die auch hält, wenn ihr sie loslässt.» Dazu kann man beispielsweise vier Äste von einem Meter Länge mit Astgabeln in den Boden stecken und darauf weitere vier Äste legen. «Bringt ihr die ganze Gruppe in den Kubikmeter hinein, ohne dass jemand die Grenzen des Würfels überschreitet? Wie viele Kinder haben Platz? Und was sind die Kinder da wohl wert?» Die Lehrperson macht von jeder Kubikmeter-Form ein Foto.

Nun kann jede Gruppe berechnen, wie viel Kubikmeter Holz ungefähr in einem bestimmten Baum stecken. Die Gruppe wählt sich einen Baum und misst den Durchmesser auf 1,30 m Höhe, dann rechnet sie das Ergebnis mal das Ergebnis (also das Ergebnis hoch zwei) und

teilt das Resultat durch 1000. Den Durchmesser kann man mit einem Waldkompass (Schnur mit zwei Stecken) messen oder ganz einfach, indem man zwei Stecken parallel an den Baumstamm legt und den Abstand mit einem dritten Stecken abmisst.

### Beispiel

- Berechne den Durchmesser des Baumes in cm: 70 cm.
- Rechne den Durchmesser mal sich selber:  $70 \times 70 = 4900$ .
- Teile das Resultat durch 1000:  $4900 \div 1000 = 4,9$ .
- Das gibt dir die Anzahl Kubikmeter Holz ( $m^3$ ), die der Baum liefert, also  $4,9 m^3$ .

### Lehrplanbezug

2. Zyklus: MA.1.A–B | MA.2.A–B | MA.3.A–B | NMG.2 | NMG.6

### Material

- Schnur
- Schreibunterlagen
- Stifte
- Aufgabenblätter
- Kreide
- Smartphone

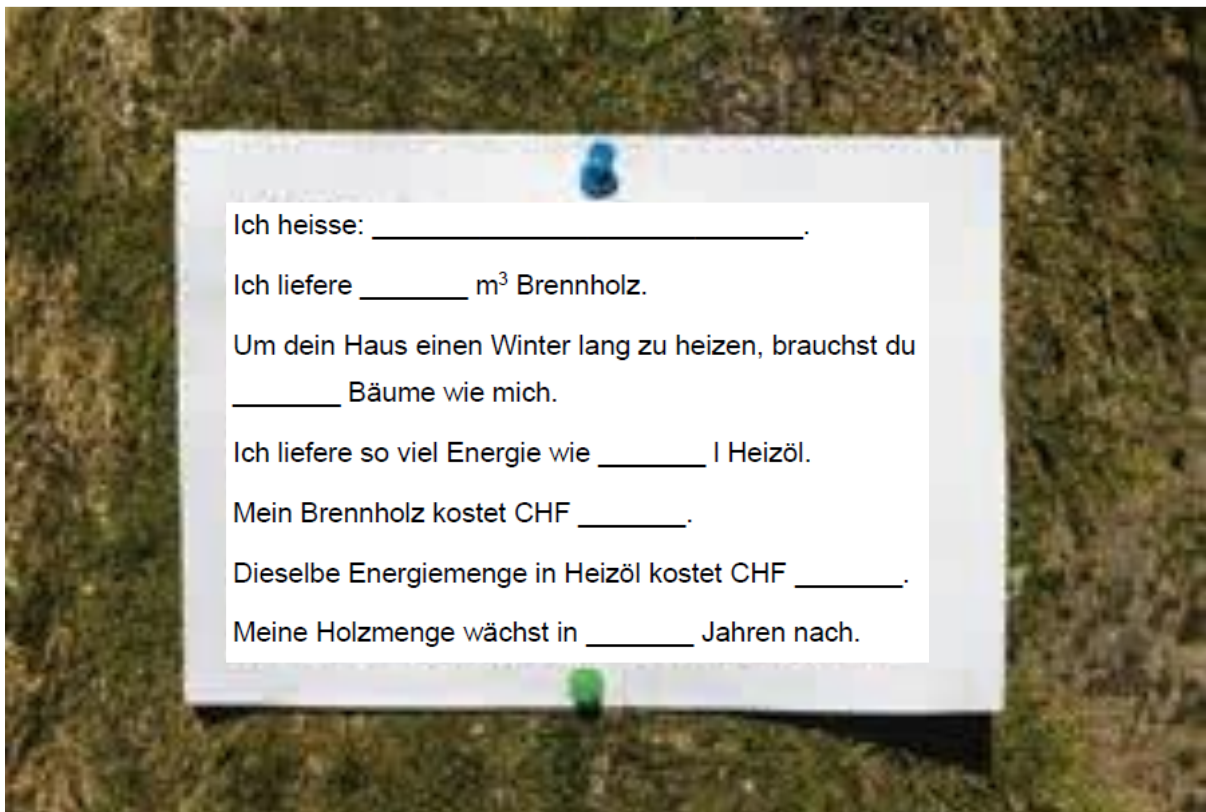


Abbildung 1: Holzwert einer Buche

## Wie viel Holz steckt in diesem Waldabschnitt?

Die Klasse kann auch den stehenden Holzvorrat einer ganzen Waldfläche berechnen. Die Lehrperson sagt: «Damit im Wald nicht mehr Holz genutzt wird, als nachwachsen kann, ist es wichtig, den Vorrat an stehendem Holz zu kennen. Das ist die Menge an Holz aller lebenden Bäume eines Waldes. Da nicht jeder Baum einzeln gemessen werden kann und sich die Anzahl der Bäume ständig ändert, werden regelmässig Stichproben an denselben Orten gemacht. Die Stichprobenfläche umfasst jeweils genau 300 m<sup>2</sup> (3 Aren). Wie gross ist das? Wir werden nun selbst den Holzvorrat dieses Waldes berechnen. Wie können wir dabei vorgehen?»

Die Klasse trägt Ideen zusammen, zum Beispiel: Die Lehrperson markiert mit vier Gegenständen eine Fläche von 10 × 30 m. Diese Fläche wird nun in drei Quadrate von 10 × 10 m unterteilt. Die Klasse bildet drei Gruppen, jede Gruppe übernimmt eines der Quadrate. Alle Bäume, die sich ganz oder mehr als zur Hälfte in dieser Fläche befinden und auf einer Höhe von 1,30 m einen Durchmesser von mindestens 16 cm aufweisen, werden gemessen und protokolliert. Jedes Kind sucht sich einen Baum auf der Parzelle seiner Gruppe aus und berechnet das Holzvolumen des Baums. Es schreibt die Baumart und das Resultat mit Kreide auf den Baumstamm. Die Lehrperson korrigiert und hilft, wenn nötig. Dann kommt der nächste Baum an die Reihe. Hat die Gruppe alle Bäume ihres Quadrats gemessen, rechnet sie das gesamte Holzvolumen ihrer Fläche zusammen. Welcher Holzvorrat ist insgesamt auf der Stichprobenfläche vorhanden?

### Lehrplanbezug

2. Zyklus: MA.1.A–B | MA.2.A–B | MA.3.A–B | NMG.2 | NMG.6

### Material

- Schreibunterlagen
- Stifte
- Papier
- Smartphone



**Abbildung 2: Wer passt alles in den Kubikmeter?**

### Was ist dieses Holz wert?

Die Kinder lösen die folgenden Aufgaben zunächst anhand eines Einzelbaumes in Kleingruppen. Später können die Aufgaben auf den stehenden Holzvorrat der ganzen Parzelle erweitert werden. Die Lehrperson recherchiert vorbereitend den aktuellen Kubikmeterpreis des entsprechenden Holzes auf der Website von Wald Schweiz.

#### Frage 1

Wie viel Wert hat das Holz eures Baumes? Die Preise sind je nach Baumart und Qualität des Holzes verschieden. Grundsätzlich ist der dickere Stammteil in Bodennähe wertvoller als das Holz weiter oben und in den Baumkronen.

Beispiel: Der betreffende Baum ist eine Buche mit fünf Kubikmetern Holz. Der aktuelle Kubikmeterpreis für Buche beträgt 200 Franken.  $5 \text{ m}^3 \times \text{Fr. } 200.- = \text{Fr. } 1000.-$ .

#### Frage 2

Mit einem Kubikmeter Feuerholz (Buche oder Eiche) kannst du etwa gleich lange heizen wie mit 280 Litern Heizöl, und mit einem Kubikmeter Rottanne etwa gleich lang wie mit 200 Litern Heizöl. Wie viel Liter Heizöl ist euer Baum wert?

Beispiel:  $5 \times 280 \text{ l} = 1400 \text{ l}$ .

#### Frage 3

Und was kostet es, mit Heizöl zu heizen, im Vergleich zum Holz? Die Preise für Heizöl kannst du auf der Website des Bundesamtes für Statistik oder bei Heizölانbietern (zum Beispiel Migrol, Agrola, Coop) nachschauen.

Beispiel:  $100 \text{ l Heizöl kosten Fr. } 75.-$ .  $1400 \text{ l Heizöl kosten } 14 \times \text{Fr. } 75.- = \text{Fr. } 1050.-$ .

## Frage 4

Wie lange braucht es, bis hier gleich viel Holz wieder nachgewachsen ist? Schätzt dazu das Alter eures Baumes (vgl. Aktivitäten «Baumrekorde») und schaut, ob es hier genug Bäume hat, um euer Brennholz für ein Jahr zu produzieren. Und wie lange braucht es, bis diese Menge an Heizöl sich wieder gebildet hat? Das meiste Heizöl wird aus Erdöl hergestellt. Ein grosser Teil des Erdöls, das wir heute verbrauchen, entstand zur Zeit der Dinosaurier – vor 150 Millionen Jahren. Es bilden sich zwar nach wie vor rund 15 m<sup>3</sup> Erdöl pro Tag, wir verbrauchen auf unserem Planeten aber täglich 15 Millionen m<sup>3</sup>. Heisst das nun, dass Heizen mit Holz besser ist als Heizen mit Erdöl? Was können wir tun, um beim Heizen möglichst wenig Ressourcen zu verbrauchen?

## Lehrplanbezug

2. Zyklus: MA.1.A–B | MA.2.A–B | MA.3.A–B | NMG.2 | NMG.6

## Material

- Schreibunterlagen
- Stifte
- Arbeitsblätter
- Smartphone

## Weitere Ideen

MI.1 | MA.1A–B | MA.3.A–C: Die Kinder recherchieren die unterschiedlichen Brennwerte der verschiedenen Holzarten.

NMG.3–5 | TTG.2.0 | BC.2.0: Die Klasse macht ein Feuer und kocht darauf ein Essen oder stellt Kohlenstifte her.

## Tipps und Tricks

- Diese Aufgaben sind eigentlich für den Zyklus 3 geeignet – auf dieser Stufe besteht auch das Verständnis für die angewendeten Formeln. Im 2. Zyklus müssen die Formeln noch nicht erklärt und begriffen werden, eine einfache Anwendung genügt.
- Jede Aufgabe sollte klar und anhand eines Beispiels erläutert werden, Schritt für Schritt.

## Nachhaltigkeit

Der Wald schenkte dem Menschen über Jahrtausende Rohstoffe, Nahrung und Schutz. Als der Mensch sesshaft wurde, lieferte der Wald Baumaterial, Futter für die Tiere und Landreserven für Ackerflächen. Es wurde mehr und mehr Wald abgeholzt, um die Bedürfnisse der Menschen zu befriedigen. Bereits im Mittelalter erkannte man aber, dass die Ressource Holz knapp wird, wenn sich jeder frei bedienen kann. Um genügend Holz und Ackerflächen für die wachsende Bevölkerung zur Verfügung zu stellen, teilte man den Wald in gleich grosse Parzellen ein, die in wiederkehrendem Rhythmus abgeholzt wurden. So gab es jedes Jahr etwa gleich viel Holz für alle, und der Wald konnte nachwachsen. Vor über 300 Jahren begann die Forstwirtschaft, den Begriff «Nachhaltigkeit» zu verwenden: Es soll nicht mehr Holz geerntet werden, als nachwachsen kann, damit auch zukünftige Generationen

genügend Heiz- und Baumaterial zur Verfügung haben. In der Schweiz wurde dieses Prinzip 1876 gesetzlich verankert. Heute wächst in den europäischen Ländern der Holzvorrat parallel zur Bevölkerung. Der Zuwachs von Holz beträgt im Schweizer Wald im Schnitt etwa zehn Kubikmeter pro Hektar und Jahr. Davon wird aber nur etwa die Hälfte genutzt. Der Vorrat an Holz beträgt je nach Walddichte und Baumarten zwischen 100 Kubikmeter und 600 Kubikmeter pro Hektar.

### Mehr

- Philippe Domont, Nicola Zaric (2016): Waldführer für Neugierige. Werd.
- [www.waldwissen.net](http://www.waldwissen.net)

## Musterplanung «Brennholz und Flächenberechnung»

### Zielgruppe

5. bis 6. Klasse Primarschule

### Ziele

Die Kinder erfahren und erkennen, wie viel Wald pro Jahr das Fallholz für ein Feuer produziert. Sie können die Waldfläche bestimmen, die pro Jahr das Fallholz liefert, das sie für alle Feuer brauchen, die sie machen. Sie üben, nachhaltig mit der Ressource Holz umzugehen. Sie nutzen das gesammelte Holz für etwas Sinnvolles. Sie stärken ihre Selbst- und Sozialkompetenzen und vertiefen ihre Naturbeziehung während des Freispiels.

Zeit	Aktivität	Sozialform	Didaktischer Kommentar	Material
8h10	Check von Material und Kleidung.			
8h29	Loslaufen zum Wald. Auftrag auf dem Weg: Brennholz sammeln.	Frei	Arbeiten, alltags-handlungsorientiert.	
8h30	Wir legen das gesammelte Holz auf einen Haufen. Der Haufen sollte etwa dem Gewicht des Holzes entsprechen, das in eine Obstharasse passt. Die Lehrperson sagt: «Wir haben heute nur Holz gesammelt, das natürlicherweise von den Bäumen fällt. Was denkt ihr, wie viele Bäume braucht es, um in einem Jahr diese Menge an Fallholz zu produzieren?» Die Kinder überlegen, beobachten, schätzen. Die Lehrperson zeichnet mit Seilen oder Schnur ein Rechteck von 10 x 4 m auf den Boden – die gesuchte Fläche. Die Klasse formiert sich auf den Linien.	Plenum	Sprachlich, mathematisch.	Schnur oder Seil
8h45	In Kleingruppen berechnen und markieren die Kinder mit Naturmaterial oder persönlichen Gegenständen die Flächen, die es braucht, um jeden Monat, jede Woche ein Feuer zu machen – und so viele Feuer, wie sie pro Jahr wirklich machen. Die Lehrperson hilft und korrigiert.	Kleingruppen	Mathematisch, bewegungsorientiert.	Papier, Stift, Schreibunterlage pro Gruppe
9h15	Jede Gruppe stellt die Fläche vor, welche die Menge an Fallholz produziert für so viele Feuer, wie die Gruppe tatsächlich macht. Die Klasse stellt sich jeweils auf die Grenzen der Fläche und schaut in die Kronen. Wir diskutieren anschliessend über Nachhaltigkeit und Heizressourcen: Warum sägen wir nicht einfach die Bäume ab, um Brennholz zu erhalten? Was haben unsere Vorfahren wohl gemacht, als das Brennholz knapp wurde? Ist es sinnvoll, mit Holz zu heizen?	Plenum	Sprachlich, historisch, bewegungsorientiert, alltagshandlungsorientiert. Je nach Gruppe mit einem Bewegungsspiel beginnen. Je nach Zeit einen Teil der Fragen am Nachmittag im Klassenzimmer diskutieren.	
9h40	In Kleingruppen entzünden die Kinder auf einer transportablen Unterlage ein Feuer mit dem gesammelten Holz. Sie transportieren die brennende Glut in die Feuerstelle.	Zweier- bis Dreiergruppen	Arbeiten, alltagshandlungsorientiert. Evtl. Aufbau des Feuers vorzeigen.	Zündhölzer, Birkenrinde, evtl. Feueranzünder



10h00	Pause und Freispiel		Freispielphase bei Flow-Erlebnissen verlängern, nächste Sequenz kürzen.	
10h30	Saisonalen Apéro mit Wildpflanzen zubereiten und geniessen.	Kleingruppen	Kooperativ, sinnessensibilisierend, alltagshandlungsorientiert.	Rezepte, Kochutensilien
11h15	Diskussion: Hat unser Holzhaufen gereicht, um uns zu wärmen? Wie viel Fallholz haben wir am Ende verbrannt, und welche Waldfläche braucht es, damit dieses Holz in einem Jahr wieder nachwachsen kann?	Plenum	Mathematisch. Je nach Zeit am Nachmittag im Klassenzimmer diskutieren.	
11h30	Feuer löschen und zurücklaufen zur Schule.			Wasser
	Bewegungsspiel in der Reserve: Schnapp dir den Stecken!			

### Quelle:

Stiftung SILVIVA (Hrsg.) (2019): Draussen unterrichten (Ausgabe für die Schweiz). Das Handbuch für alle Fachbereiche. 1. und 2. Zyklus.

Autorinnen: Sarah Wauquiez, Martina Henzi, Nathalie Barras

ISBN Print: 978-3-0355-1552-7, ISBN E-Book: 978-3-0355-1553-4

In Zusammenarbeit mit

Dipartimento del  
territorio

La Maison de la  
Rivière



Naturschulen Zürich



**Stadt Zürich**  
Grün Stadt Zürich

Wildnispark Zürich



Sihlwald  
Langenberg

Stiftung SILVIVA

