

# U B R E S

***begreifbar  
machen***

**Workshop zur  
Materialisierung von Daten**

**15 Jahre**  
Verpackungspapier am  
Beispiel Versandkarton 60x40x40  
Aus einem Baum (richte 25m, siehe oben)  
tons hergestellt werden. Wenn diese eine durchschnittliche Nutz-  
ssdauer von 7 Jahren haben, bräuhst es 15 Jahre bis all diese  
Kartons aufgebraucht sind. \*\*  
\*Satzung aufgrund der Veränderungen in Deutschland  
\*\*Rechtliche Angaben wurden bei dieser Annahme nicht nachgelesen!  
Können ca. 817 Met-

# Daten

*begreifbar  
machen*

Workshop zur  
Materialisierung von Daten

# Daten begreifbar machen

Workshop zur  
Materialisierung von Daten

Yaman Al Fawaz, Paul Dieckmann, Philip Kühlke,  
Malte Litzinger, Elena Messnarz,  
Lucas Nonn, Frederick Ostertag, Nils Schröer,  
Rhona Splitt, Lukas Stieff, Marietta Szydlik

Workshop:  
Julia Wolf, Daniel Páez

Moderation:  
Prof. Guido Englich, Julius Abromeit

**Studiengang BA + MA Industriedesign  
Sommersemester 2025**

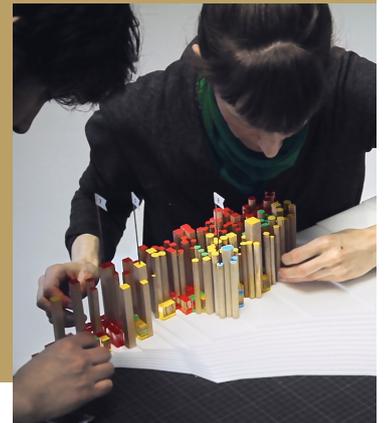
Burg Giebichenstein  
Kunsthochschule Halle

Di. 06/05/2025

**D** ID extra  
17 Uhr



**Vortrag im  
Hörsaal**



**Daten begreifbar  
machen**



**G**

1.500 Nägel einschlagen, 591 Holzstäbchen bemalen, meterlange Nylonschnüre fädeln: Julia Wolf und Daniel Páez vom Studio La Loma geben Einblicke in die Entstehung und die Geschichten hinter ihren Projekten, in denen abstrakte Daten zu greifbaren Ausstellungsobjekten werden.

In ihrem Vortrag sprechen Julia Wolf und Daniel Páez nicht nur darüber, wie Daten begreifbar werden, sondern auch, warum es sinnvoll ist, Daten zu materialisieren – und welche neuen Perspektiven sich dadurch eröffnen.

Ein Vortrag für alle, die mehr über den Umgang mit Daten und Materialien erfahren möchten.

Die Veranstaltung ist hochschulöffentlich und findet im **Anbau, Neuwerk 7, im Hörsaal** statt.

# Daten begreifbar machen

Vortrag von Julia Wolf und Daniel Páez



<https://vimeo.com/1083150498/c7617d1993>

1.500 Nägel einschlagen, 591 Holzstäbchen bemalen, meterlange Nylonschnüre fädeln: Julia Wolf und Daniel Páez vom Studio La Loma geben Einblicke in die Entstehung und die Geschichten hinter ihren Projekten, in denen abstrakte Daten zu greifbaren Ausstellungsobjekten werden.

In ihrem Vortrag sprechen Julia Wolf und Daniel Páez nicht nur darüber, wie Daten begreifbar werden, sondern auch, warum es sinnvoll ist, Daten zu materialisieren – und welche neuen Perspektiven sich dadurch eröffnen. Ein Vortrag für alle, die mehr über den Umgang mit Daten und deren Übersetzung in dreidimensionale Objekte erfahren möchten.

Julia Wolf, Daniel Páez und Carolina Padilla Villarraga sind Mitbegründer:innen von La Loma – einem Studio aus drei Künstler:innen und Designer:innen, die Daten auf kreative Weise begreifbar machen.

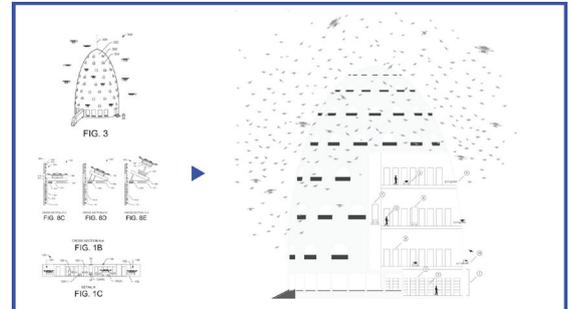
## Daten begreifbar machen

Auszüge aus dem Vortrag von Julia Wolf und Daniel Páez



Wir versuchen Informationen im doppelten Sinne begreifbar zu machen. Zum einen das kognitive Verstehen und zum anderen auch das Anfassen mit den Händen. Unsere Arbeiten sind im besten Fall über mehrere Sinneskanäle erfahrbar, häufig interaktiv, stehen im besten Fall im Raum und sind zum Anfassen. Diese Form der Gestaltung nennt sich Datenmaterialisierung oder Datenphysikalisierung.

Unser Arbeitsprozess läuft so, dass wir von relativ klassischen Grafiken ausgehen, in diesem Fall ein Säulendiagramm, wo es darum geht, wie viel Reichtum die Firma Apple angehäuft hat, indem sie geschickt ihre Einkommen in Steueroasen verlegt hat und damit möglichst viel Steuern einsparen konnte. Im Vergleich dazu die Staatsausgaben – in diesem Fall in den USA, wo Apple Steuern bezahlt.



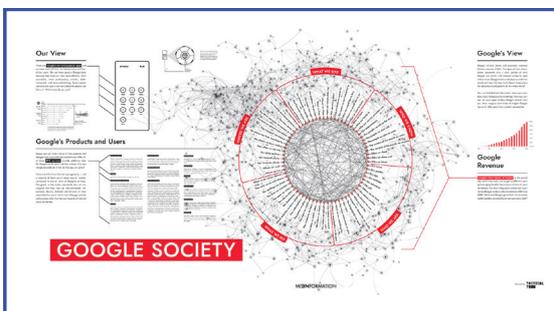
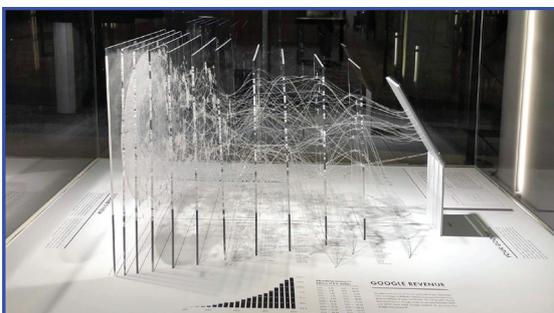
Das Ganze haben wir in eine 3D-Grafik übertragen. So wurde aus den flachen Grafiken etwas Dreidimensionales – wenn diese Grafiken in den Raum übertragen werden, vor allem im Ausstellungskontext, beginnen Menschen darüber ins Gespräch zu kommen und über den Dialog sehr viel tiefer in das Verständnis der Daten einzusteigen.

Diese Apple Towers, so nennt sich das Projekt, entstanden im Rahmen einer relativ langen Projektserie in Zusammenarbeit mit Tactical Tech, einer NGO, die in Berlin ihren Sitz hat. Im Fokus steht das Thema Datensicherheit und die Frage, was mit unseren Daten passiert, wer sich daran bereichert und wer sie verwendet.

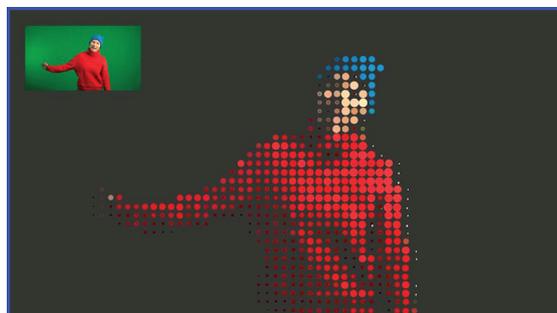
IF YOU ARE NOT PAYING  
FOR IT, YOU'RE  
NOT THE CUSTOMER;  
YOU'RE THE PRODUCT  
BEING SOLD.

Posted by blue\_beatle on metafilter.com: August 2010

(Abb. links) Amazon hat ein riesiges Archiv an Patenten. Viele zielen darauf ab, unsere Infrastruktur neu zu denken. Infrastruktur allerdings im Interesse von Amazon, um das, was wir bestellen, noch schneller, noch effizienter zu uns zu bringen. Wir haben uns mit einem Projekt auseinander gesetzt, das heißt The Hive, also der Bienenstock. Dieses ist dafür gedacht, sogenannte Warehouses, also Umverteilungs-orte mitten in der Stadt, als bienenstockartige Konstrukte zu bauen. Links ist das das Originalpatent und man sieht, dass es ist eigentlich nicht für Menschen gemacht ist, sondern hauptsächlich dafür, dass dort Drohnenroboter effizient arbeiten können. Diese Patentzeichnung haben wir in eine Grafik übertragen. Und die Grafik dann wiederum in ein Objekt aus geschichteten Acrylplatten.



Darstellung der Komplexität und Undurchsichtigkeit der Datenströme in der Google Society. Dieses Objekt war bewusst so gehalten, dass man drum herumlaufen sollte, um von allen Seiten Informationen zum Kontext zu erhalten. So entsteht eine Aussage zu all den Produkten, die Google anbietet und zeigt dieses undurchdringliche Netzwerk, was da in der Mitte entstanden ist.



Die Ausstellung „Demokratie in Progress“ im Futurium in Berlin thematisiert das Spannungsfeld zwischen sozialen Medien und Demokratie. Die Installation „Opinionator“ macht begreifbar, wie Influencer die Meinung von WählerInnen beeinflussen und welche Werkzeuge es im Influencing gibt. Ein Avatar präsentiert drei gängige Tools der Influencer-Branche: Geo-targeting, Social Listening und A/B-Tests. Die NutzerInnen der Installation entscheiden, ob sie diese Methoden einsetzen würden um die Meinung anderer zu beeinflussen. Animierte Grafiken veranschaulichen und ergänzen die Erläuterungen des Avatars. Der Avatar wurde nicht digital erstellt, sondern eine Schauspielerin hat die Gesten vor einem Greenscreen gespielt, die dann in eine Rasterform übertragen wurden.

# Planung des Workshops

Von: La Loma GbR mail@laloma.info  
 Betreff: Unser Workshop an der Burg | Vorschlag Ablauf  
 Datum: 23. April 2025 um 16:48  
 An: guido.english guido@english.de

Lieber Guido,  
 ich hoffe, ihr seid bereits motiviert in das Semester gestartet.

Wir arbeiten an der Organisation des Workshops und wollten dir einen Vorschlag für den Ablauf schicken. Wir haben gute Erfahrungen gemacht, zunächst mehr Input zu geben und dann die Student\*innen in ihrer Projektarbeit zu begleiten. Unser Input basiert auf unseren Erfahrungen und beinhaltet auch zwei praktische Übungen.

Unsere Idee ist es, für die Projektarbeit 3er-Gruppen zu formen. So können die Student\*innen über die Themen und Daten diskutieren und gemeinsam eine Lösung für die Materialisierung finden. Kannst du mir sagen, wie viele Personen am Workshop teilnehmen werden?

Die Feedbackrunden am Tag 2 und 3 dienen dazu, die eigenen Erfahrungen zu teilen, Fragen zu stellen und sich Feedback aus der ganzen Gruppe zu holen.

Gibt mir gerne auch Rückmeldung zu den Uhrzeiten. Fangt ihr für gewöhnlich früher oder später an? Hört ihr früher oder später auf?

Am Telefon hatten wir darüber gesprochen, dass die Studierenden im Rahmen des Workshops nicht an ihrem Semesterprojekt weiterarbeiten, sondern ein eigenständiges Projekt erstellen sollen. Dieser Plan besteht noch, oder?

Wir stellen gerade eine Übersicht der von uns gesammelten Datensätze zusammen und werden euch diese vorab zur Verfügung stellen – falls schon jemand Lust hat, sich in die Themen zu stürzen.

Falls Interesse besteht, könnten wir anbieten, im Rahmen eines offenen Vortrags von unseren Erfahrungen beim Materialisieren von Informationen zu berichten – und warum wir finden, dass es wichtig ist, Daten begreifbar zu machen.

In großer Vorfremde,  
 Julia

## ÜBERBLICK

### TAG 1

10:00 – 16:00 Uhr

- La Loma
- Physikalisieren
- Material (Übung)
- Daten
- Daten finden und organisieren
- Massstab (Übung)

Projektarbeit

### TAG 2

09:00 – 16:00 Uhr

- Legende
- Balken biegen
- Inspirationen

Projektarbeit

15:00 Uhr

Feedbackrunde

### TAG 3

09:00 – 16:00 Uhr

Projektarbeit

14:00 Uhr

Feedbackrunde

### TAG 3

09:00 – 15:00 Uhr

Projektarbeit

13:00 Uhr

Präsentation

Von: guido english guido@english.de  
 Betreff: Re: Unser Workshop an der Burg | Vorschlag Ablauf  
 Datum: 24. April 2025 um 14:26  
 An: Julia Wolf mail@laloma.info

liebe julia,  
 vielen dank für deine nachricht.

ja, wir sind schon in das projekt gestartet – mit einer exkursion in den wald und zu verschiedenen themenbezogenen forschungsprojekten rund um kassel. die studierenden haben erste recherchen unternommen und dokumentiert (die pdf hänge ich hier an) ... und sind gerade dabei ihre ersten erfahrungen für eine kleine ausstellung/event am nächsten montag aufzubereiten. danach soll es dann mit eurem workshop weitergehen ...

erst in der woche nach eurem workshop geht es in die entwicklung und vorstellung/auswahl der individuellen projektthemen für das semester.

**Am Telefon hatten wir darüber gesprochen, dass die Studierenden im Rahmen des Workshops nicht an ihrem Semesterprojekt weiterarbeiten, sondern ein eigenständiges Projekt erstellen sollen. Dieser Plan besteht noch, oder?**

ein individuelles „semesterprojekt“ im engeren sinne gibt es zu dem zeitpunkt noch nicht – nur den themenkontext. die studierenden sollen im workshop eine eigenständige und dem verfügbaren zeitraum angemessene fragestellung/problemfeld etc. aus dem themenkontext wald aufbereiten und visualisieren/materialisieren.

beim letzten mal hattet ihr eine konkrete problemstellung vorgegeben (coffee-to-go), die dann von den teilnehmenden studierenden auf unterschiedliche weise bearbeitet wurde. das hat gut funktioniert und alle waren schnell handlungsfähig.

es geht natürlich auch anders – dass die studierenden im workshop selbst ideen für problemfelder entwickeln (also die aufgabe) und sich dann als gruppen zur gemeinsamen bearbeitung formieren – wenn das zügig gleich zu beginn erfolgt ... und die jeweiligen „aufträge“ und gruppen spätestens am morgen des zweiten tages definiert sind, dann sollte die zeit zum durcharbeiten genügen.

am workshop wollen 13 studierende teilnehmen.

deinen vorschlag, einen kleinen vortrag für studierende über die gruppe hinaus zu machen, finde ich sehr charmant ... und würde dazu dann nicht nur studierende aus unserem studiengang einladen, sondern auch studierende des kommunikationsdesign informieren. der beste zeitpunkt hierfür wäre gleich am ersten tag, am dienstag, im zeitfenster von 17 bis 18 uhr.

wenn das für euch passt, würde ich von meiner seite die nötigen vorbereitungen treffen ... und wenn ihr ein thema oder titel habt ... ein oder zwei fotos/abbildungen und einen kleinen text ... dann könnten wir auch aushänge am campus verteilen.

wenn noch fragen offen sind ...  
 können wir auch gern telefonieren.

wir freuen uns schon auf eurer kommen und euren workshop!  
 mit herzlichen grüssen  
 guido

## Planung des Workshops

**Von:** La Loma GbR mail@laloma.info  
**Betreff:** Re: Unser Workshop an der Burg | Vorschlag Ablauf  
**Datum:** 24. April 2025 um 20:01  
**An:** guido english guido@english.de

Lieber Guido,  
Ich bin deiner Meinung, dass es für die vier Tage sinnvoll ist, Datensätze mitzubringen, die für die Student\*innen nutzbar sind. Sollte etwas fehlen, habt ihr bereits eine gute Datenbank erarbeitet, auf die wir zugreifen können. Eine super Sammlung!

Die Gruppengröße ist super!

Wir können den Vortrag gerne am Dienstagabend halten.  
In unserem Vortrag berichten wir von unseren Erfahrungen bei der Materialisierung von Daten – also wie wir aus abstrakten Informationen greifbare Ausstellungsobjekte gemacht haben. Anhand ausgewählter Projekte zeigen wir, wie wir mit Daten und unterschiedlichen Materialien gearbeitet haben, und teilen dabei auch einige Anekdoten aus dem Entstehungsprozess.

Einige von euch aus dem Informationsdesign kennen nach ihrem Besuch bei uns im Studio vielleicht schon das eine oder andere Projekt. Von uns aus kann der Vortrag offen für alle Interessierten sein.

Unseren Ankündigungstext und Bilder findest du im Anhang.

Wir freuen uns auch schon sehr!  
Herzlich,  
Julia

**Von:** La Loma GbR mail@laloma.info  
**Betreff:** Workshop Daten Materialisieren | Vorab Infos  
**Datum:** 30. April 2025 um 23:07  
**An:** guido english guido@english.de

Lieber Guido,  
anbei die Infos für deine Studierenden. Magst du das weiterleiten?  
Vielen Dank und einen schönen Feiertag!  
Julia

**Von:** guido english guido@english.de  
**Betreff:** Infos zum Workshop Visualization Lab  
**Datum:** 1. Mai 2025 um 11:10

Liebe alle,  
im folgenden senden wir euch ein email von Julia und Daniel zum Workshop in der nächsten Woche weiter ...  
sonnige Grüße  
Guido + Julius

Liebe Studierende,  
in Vorbereitung auf unseren Workshop in der kommenden Woche haben wir euch Daten zusammengestellt. Wir wissen, dass ihr euch bereits intensiv mit den Informationen rund um den Wald auseinandergesetzt habt und möchten mit dieser Mail, das Thema für unsere vier Tage ein wenig eingrenzen, damit wir über das Recherchieren und Diskutieren vor allem auch zum Materialisieren der Daten kommen!

Wir haben uns die wichtigsten Holzarten in Deutschland angeschaut. Welche Baumarten dominieren den Markt, wo kommen sie her und wie werden sie eingesetzt?

Unsere Tabelle soll euch den Einstieg erleichtern. Detailliert einsteigen könnt ihr über die Links unter den Tabellen (zur Sicherheit findet ihr sie und ein paar weiter Links auch am Ende dieser Mail).

**Holzdaten\_Deutschlan...023.xls**

Die Daten zum deutschen Wald sind übersichtlich und verlässlich in der Ergebnisdatenbank der vierten Bundeswaldinventur zusammengefasst:  
<https://bwi.info/>

Hilfreich finden wir noch die Broschüre der vierten Bundeswaldinventur, die Charta für Holz und das Poster zum Thema, was aus einem Baum gewonnen werden kann.

Wir erwarten nicht von euch, dass ihr zu Beginn des Workshops bereits ein Projektthema habt. Das kann in den Gruppenarbeiten entstehen. Hilfreich ist es aber, wenn ihr bereits eine Idee habt, was euch an dem Thema interessiert, welche Zusammenhänge euch spannend erscheinen und was zu einer Diskussion darüber beitragen kann.

Bitte bringt nützliche Dinge wie Cutter, Skalpell, Klebstoffe, Marker und alles, was euch beim Bauen, Basteln und kreativ sein unterstützt. Falls ihr Reste an Foamboard, Styropor oder dicke Pappstücke habt, packt sie ein, die können wir gut als Basis für erste Modelle nutzen.

Wir freuen uns schon sehr darauf, gemeinsam die Daten zu Formen wachsen zu lassen!

Daniel und Julia

#### **Index der Datensätze und Quellen zu Wald und Nachhaltigkeit in Deutschland**

##### **1. Verlust des Waldes & Abholzung**

Nutzung: Zeitliche und regionale Analysen, Rohdaten für physische Visualisierungen  
<https://www.globalforestwatch.org/dashboards/country/DEU/>

##### **2. Bundeswaldinventur 2022**

Nutzung: Detaillierte Bestandes- und Strukturdaten, historische Vergleiche  
<https://bwi.info/>  
<https://www.bundeswaldinventur.de/>

##### **3. Klimabedingte Waldschäden (DLR 2018–2021)**

Nutzung: Satellitenkartierungen von Schadensflächen, räumliche Analysen  
[https://www.dlr.de/de/aktuelles/nachrichten/2022/01/20220221\\_sorge-um-dendeutschen-wald](https://www.dlr.de/de/aktuelles/nachrichten/2022/01/20220221_sorge-um-dendeutschen-wald)

##### **4. Produktion & Verbrauch von Holz (Destatis)**

Nutzung: Mengen- und Flussanalysen, Trade-Bilanz  
[https://www.destatis.de/DE/Themen/Branchen-Unternehmen/Landwirtschaft-Forstwirtschaft-Fischerei/Wald-Holz/\\_inhalt.html](https://www.destatis.de/DE/Themen/Branchen-Unternehmen/Landwirtschaft-Forstwirtschaft-Fischerei/Wald-Holz/_inhalt.html)

##### **5. Nachhaltige Waldwirtschaft & Zertifikate (UBA)**

Nutzung: Zertifizierungsgrade, nachhaltige Bewirtschaftung  
<https://www.umweltbundesamt.de/en/data/environmental-indicators/indicatorsustainable-forestry>  
<https://www.umweltbundesamt.de/daten/land-forstwirtschaft/nachhaltigewaldwirtschaft>

##### **6. Cepi (European association representing the paper industry)**

Nutzung: Für was wird Holz verwendet  
[https://www.cepi.org/wp-content/uploads/2021/02/What-a-tree-can-dofinal\\_compressed.pdf](https://www.cepi.org/wp-content/uploads/2021/02/What-a-tree-can-dofinal_compressed.pdf)

## Holzhandelsdaten für Deutschland

### Holzimporte nach Deutschland (Holzart × Herkunftsland, in m<sup>3</sup>)

Deutschland importiert vor allem Nadelhölzer (Fichte, Kiefer) als Rund- und Schnittholz.

Die wichtigsten Lieferländer sind Nachbarstaaten in Mittel- und Nordeuropa. Laut BMEL wurden 2014 etwa 8,5 Mio. m<sup>3</sup> Rohholz importiert; aktuell liegen die Importmengen in ähnlicher Größenordnung.

Die Tabelle zeigt die geschätzten Importmengen 2022 der Haupt-Holzarten aus den Top-Herkunftsländern, basierend auf Handelsanteilen und Holzdichtewerten:

Herkunftsland	Fichte (m <sup>3</sup> )	Kiefer (m <sup>3</sup> )
Polen	ca. 800.000	ca. 900.000
Tschechien	ca. 1.200.000	ca. 100.000
Norwegen	ca. 700.000	ca. 300.000
Belgien	ca. 300.000	ca. 200.000
Frankreich	–	–
Brasilien	–	–
Spanien	–	–
Portugal	–	–
Uruguay	–	–
Indonesien	–	–
Kamerun	–	–
Gabon	–	–
Malaysia	–	–

## Quellen

BMEL-Holzmarktbericht, Statistisches Bundesamt (Importvolumen):  
<https://www.bmel-statistik.de/fileadmin/daten/0120005-2014.pdf>

TrendEconomy/UN-Comtrade (Anteile der Top-Länder 2023):  
<https://trendeconomy.com/data/h2/Germany/4403>

Kopierpapier, Woher stammt das Holz für unser Papier:  
<https://kopierpapier.de/ratgeber/woher-kommt-unser-papier/>

Regenwald schützen, Tropenholz vermeiden:  
<https://www.regenwald-schuetzen.org/handeln/tropenholz-vermeiden>

Bundestag: Illegale Holzimporte aus Brasilien:  
<https://dserver.bundestag.de/btd/19/226/1922652.pdf>

Buche (m <sup>3</sup> )	Eiche (m <sup>3</sup> )	Eukalyptus (m <sup>3</sup> )	Tropenhölzer (m <sup>3</sup> )
–	–	–	–
–	–	–	–
–	–	–	–
ca. 50.000	ca. 50.000	–	–
ca. 200.000	ca. 300.000	–	–
–	–	ca. 1.700.000	–
–	–	ca. 370.000	–
–	–	ca. 370.000	–
–	–	ca. 20.000	–
–	–	–	ca. 100.000
–	–	–	ca. 30.000
–	–	–	ca. 20.000
–	–	–	ca. 15.000

## Holzhandelsdaten für Deutschland

### Verwendung der Holzarten in Deutschland

(Holzart × Verwendungsart, in %)

(Holzart × Herkunftsland, in m<sup>3</sup>)

Verschiedene Baumarten werden in Deutschland unterschiedlich genutzt.

Nadelhölzer (v.a. Fichte, Kiefer) werden überwiegend stofflich verwertet – als Bau- und Konstruktionsholz oder für die Papier- und Plattenindustrie – und nur zu einem kleineren Teil als Energieholz verbrannt.

Laubhölzer wie Buche und Eiche haben einen höheren Anteil energetischer Nutzung (v.a. als Kamin- und Heizholz), da nicht alle anfallenden Mengen industriell verwertet werden können.

Eukalyptusholz dient fast ausschließlich der Papier- und Zellstoffindustrie, während Tropenhölzer vor allem im Möbel- und Innenausbau sowie für Holzwerkstoffe (z.B. Sperrholz, Furniere) eingesetzt werden.

Die Tabelle zeigt ungefähre Anteile (Stand 2023) der in Deutschland verbleibenden Holzmengen je Baumart, verteilt auf wichtige Verwendungsbereiche:

Verwendungsart	Fichte (m <sup>3</sup> )	Kiefer (m <sup>3</sup> )
Bauholz (Konstruktionsholz)	ca. 50 %	ca. 45 %
Möbel- und Innenausbau	ca. 10 %	ca. 10 %
Industrieholz für Papierherstellung	ca. 15 %	ca. 20 %
Holzwerkstoffe (Span-, Faserplatten etc.)	ca. 5 %	ca. 5 %
Hygieneartikel (Tissue-Papier)	ca. 5 %	ca. 5 %
Verpackung (Karton, Holz-/Papier-Paletten)	ca. 5 %	ca. 5 %
Energie (Heiz-Kaminholz, Hackschnitzel)	ca. 10 %	ca. 10 %

## Quellen

Umweltbundesamt, Forstwirtschaft:  
<https://www.umweltbundesamt.de/daten/land-forstwirtschaft/forstwirtschaft>

Charta für Holz:  
[https://www.charta-fuer-holz.de/fileadmin/charta-fuer-holz/dateien/service/mediathek/Web\\_Kennzahlenbericht\\_2021.pdf](https://www.charta-fuer-holz.de/fileadmin/charta-fuer-holz/dateien/service/mediathek/Web_Kennzahlenbericht_2021.pdf)

Umweltbundesamt, Aktualisierte Ökobilanz von Grafik- und Hygienepapier:  
[https://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/479/publikationen/texte\\_123-2022\\_aktualisierte\\_oekobilanz\\_von\\_grafik-\\_und\\_hygienepapier.pdf](https://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/479/publikationen/texte_123-2022_aktualisierte_oekobilanz_von_grafik-_und_hygienepapier.pdf)

Kopierpapier, Woher stammt das Holz für unser Papier:  
<https://kopierpapier.de/ratgeber/woher-kommt-unser-papier/>

Regenwald schützen, Tropenholz vermeiden:  
<https://www.regenwald-schuetzen.org/handeln/tropenholz-vermeiden>

Bundestag: Illegale Holzimporte aus Brasilien:  
<https://dserver.bundestag.de/btd/19/226/1922652.pdf>

Buche (m <sup>3</sup> )	Eiche (m <sup>3</sup> )	Eukalyptus (m <sup>3</sup> )	Tropenhölzer (m <sup>3</sup> )
ca. 15 %	ca. 10 %	–	ca. 5%
ca. 15 %	ca. 40 %	ca. 5%	ca. 50%
ca. 5 %	–	ca. 60 %	–
ca. 5 %	ca. 5 %	–	–
–	–	ca. 30%	–
–	–	–	–
ca. 60 %	ca. 45 %	–	–

## Holzhandelsdaten für Deutschland

### Holzexporte aus Deutschland

(Holzart × Empfängerland, in m<sup>3</sup>)

Durch Kalamitätsholz (v.a. Borkenkäferschäden 2018–2020) sind die Holzexporte Deutschlands stark gestiegen. Insbesondere Fichten-Rundholz wurde in großen Mengen ins Ausland verkauft, da das inländische Aufkommen die heimische Nachfrage überstieg.

Die wichtigsten Abnehmerländer für deutsches Rohholz (Stand 2022/23) sind China und europäische Nachbarländer.

Die folgende Tabelle zeigt geschätzte Exportmengen 2023 der Haupt-Holzarten aus Deutschland in ausgewählte Empfängerländer:

### Empfängerland

---

China

---

Österreich

---

Belgien

---

Tschechien

---

Polen

---

## Quellen

BMEL-Holzmarktbericht, Statistisches Bundesamt (Importvolumen):  
<https://www.bmel-statistik.de/fileadmin/daten/0120005-2014.pdf>

Charta für Holz:  
[https://www.charta-fuer-holz.de/fileadmin/charta-fuer-holz/dateien/service/mediathek/Web\\_Kennzahlenbericht\\_2021.pdf](https://www.charta-fuer-holz.de/fileadmin/charta-fuer-holz/dateien/service/mediathek/Web_Kennzahlenbericht_2021.pdf)

TrendEconomy/UN-Comtrade (Anteile der Top-Länder 2023):  
<https://trendeconomy.com/data/h2/Germany/4403>

<b>Fichte (m<sup>3</sup>)</b>	<b>Kiefer (m<sup>3</sup>)</b>	<b>Buche (m<sup>3</sup>)</b>	<b>Eiche (m<sup>3</sup>)</b>
ca. 3.000.000	ca. 1.000.000	ca. 500.000	ca. 100.000
ca. 2.000.000	ca. 200.000	–	–
ca. 500.000	ca. 100.000	ca. 50.000	ca. 50.000
ca. 500.000	ca. 100.000	–	–
ca. 200.000	ca. 100.000	ca. 100.000	ca. 100.000

# Workshop Übung 1

Schnelle Materialisierung von Daten zum Papierverbrauch in Deutschland



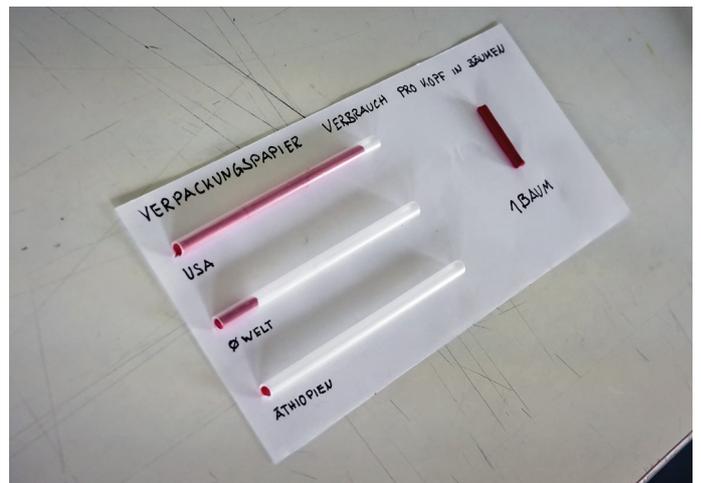
<https://vimeo.com/1084710699>

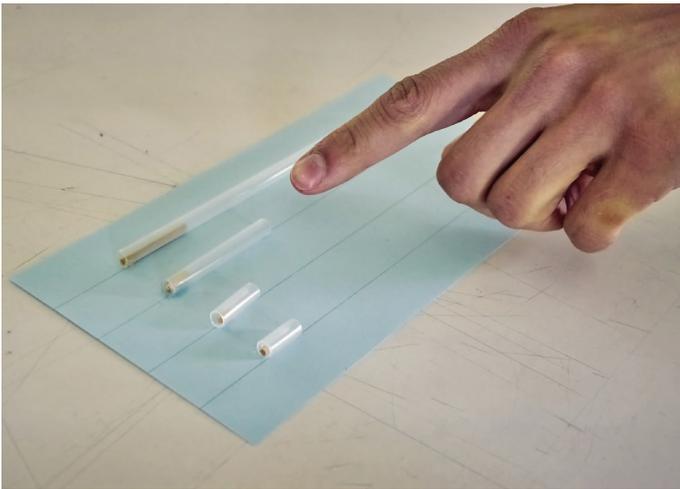


# Papierverbrauch

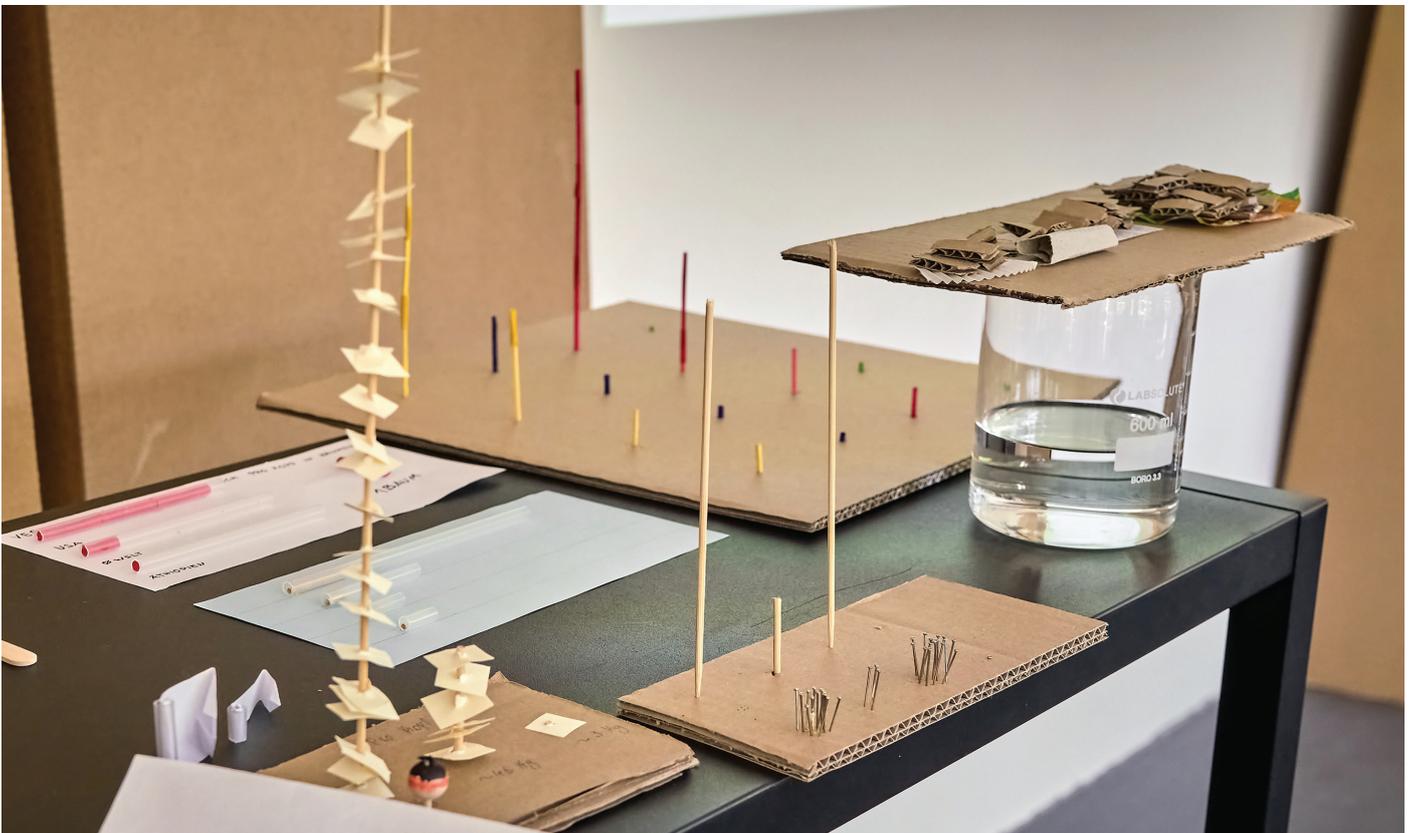
Papierart	Pro Kopf Verbrauch von Papier in kg				
	Ø DE	Ø weltweit	höchster Verbrauch		niedrigster Verbrauch
Verpackungspapier	~140	~30	~150	USA	<1 Äthiopien
Grafik- und Druckpapier	~50	~9	~65	Finnland	~0 Somalia
Toilettenpapier	~20	~5	~25	USA	~2,0 Dem. Rep. Kongo
Spezialpapier	~15	~2	~15	Deutschland	~0,1 Afghanistan

Destatis (Statistisches Bundesamt), Statista, FAO (Food and Agriculture Organization of the United Nations), CEPI (Confederation of European Paper Industries)



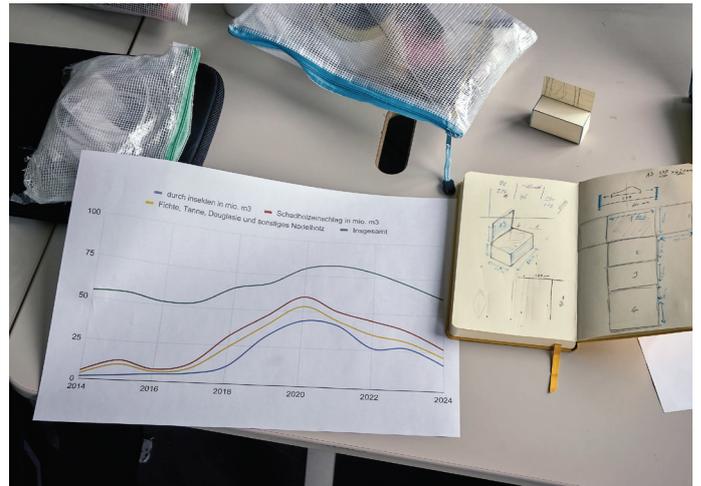


In einer ersten kurzen Übung mit einfachen Modellbaumaterialien – wie Papier, Stäbe, Halme, Kugeln etc. – sollten verschiedene Dimensionen des Papierverbrauchs in Deutschland anhand von Modellen dargestellt werden.



## Workshop

### Ideenfindung und Umsetzung

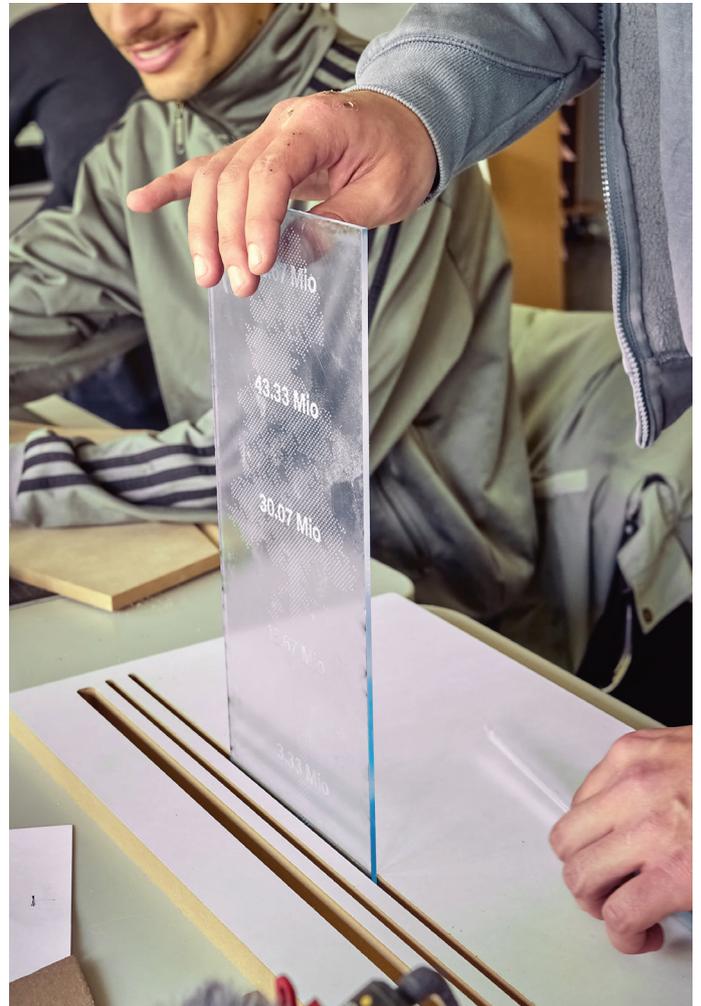


Yaman Al Fawaz, Rhona Splitt und Marietta Szydlík demonstrieren den Holzeinschlag in Deutschland.



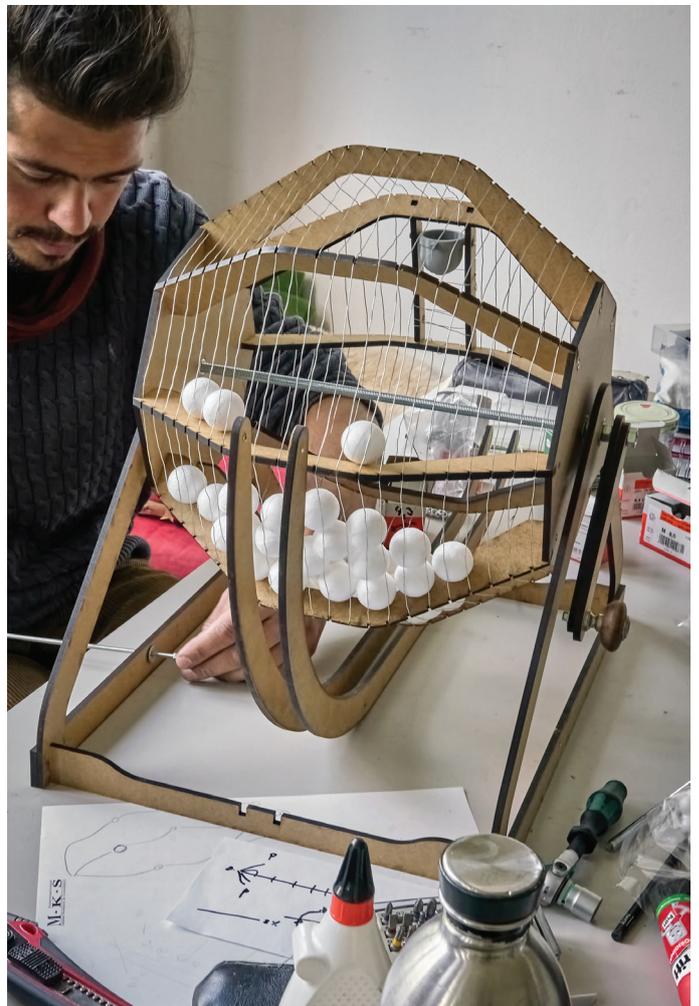
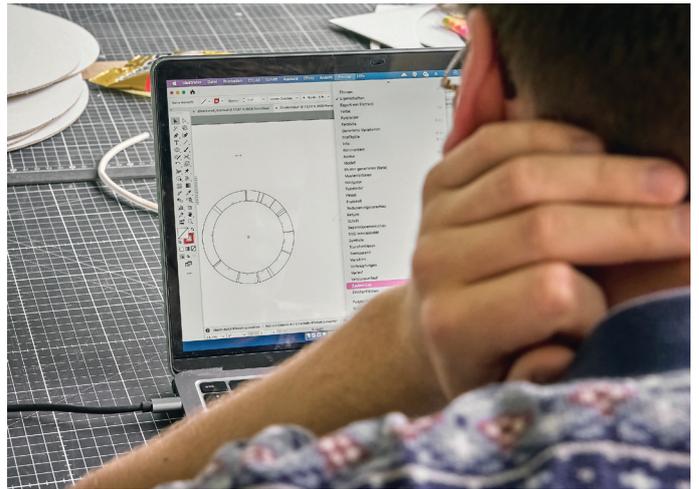


Philip Kühlke, Nils Schröer und Lukas Stieff entwickeln ein Modell, um den Einschlag von Kalamitätsholz in Deutschland zu zeigen.



## Workshop

### Ideenfindung und Umsetzung



Frederick Ostertag, Paul Dieckmann und Lucas Nonn realisieren drei „Glücksspiele“, die erfahrbar machen, wie unwahrscheinlich es ist, in Deutschland auf ein Stück unbewirtschafteten Wald zu stossen.



Elena Messnarz und Malte Litzinger setzen die Lebensdauer eines Baumes ins Verhältnis zur Lebensdauer verschiedener Produkte, die aus dem Material des Baumes gewonnen werden.

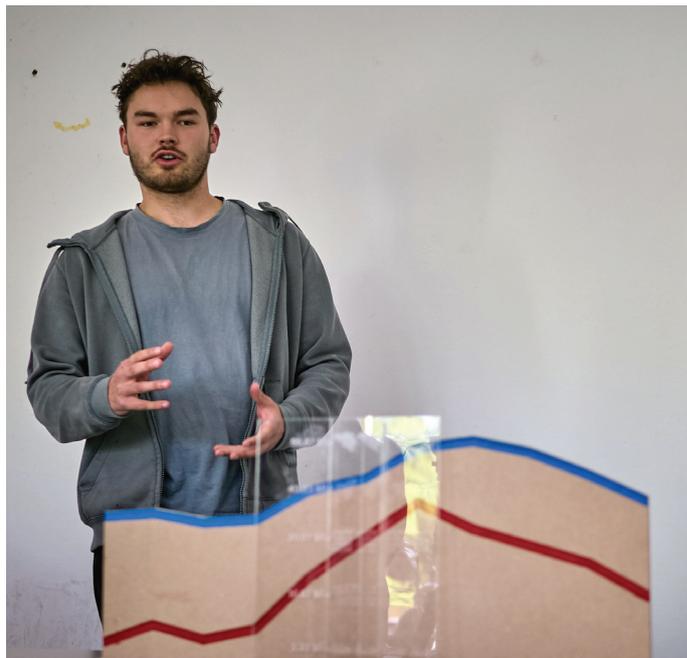


# Workshop Präsentation



<https://vimeo.com/1084710699#t=7m45s>





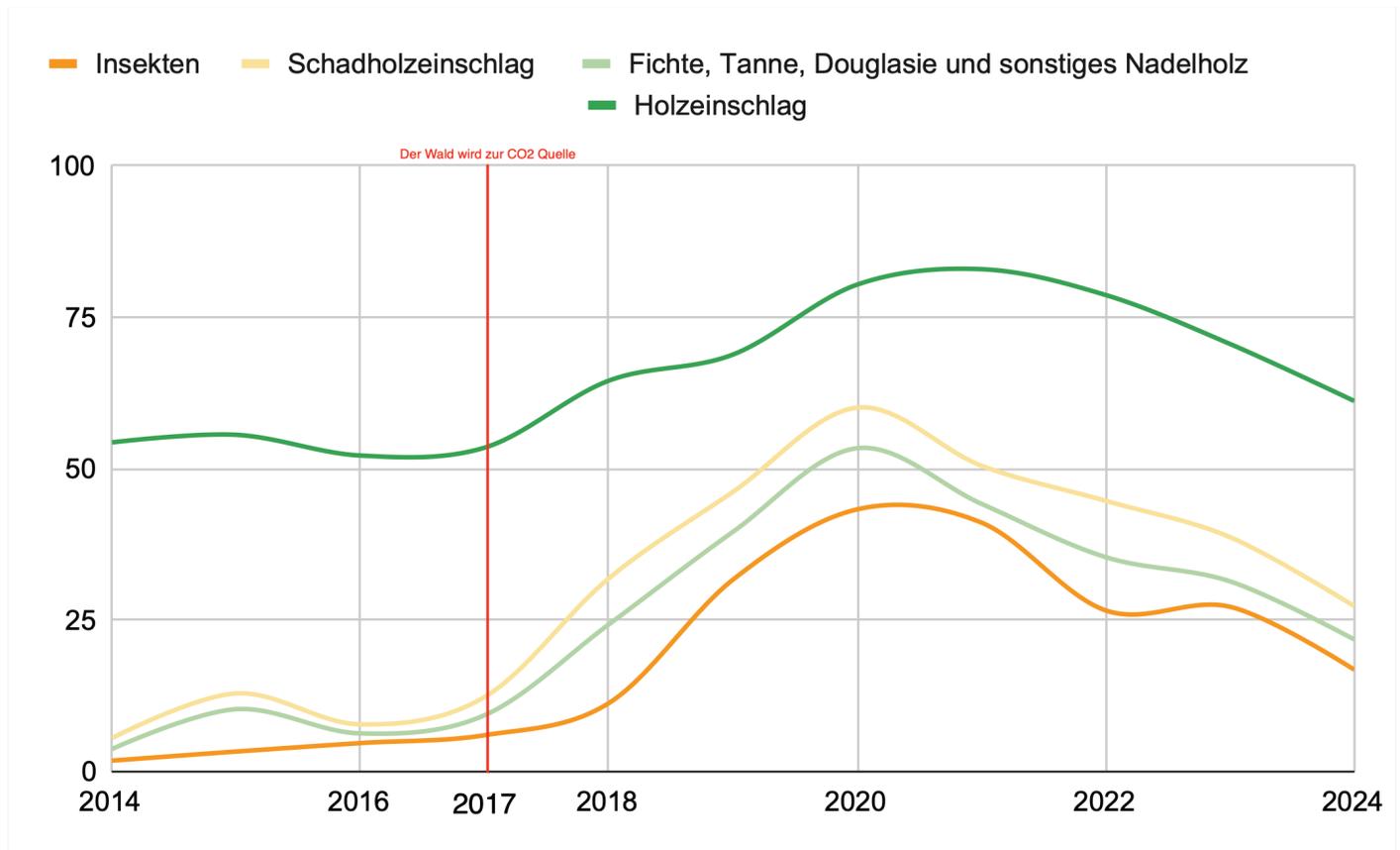


# Holzeinschlag in Deutschland

Entwurf von Marietta Szydlak,  
Yaman Al Fawaz, Rhona Splitt

Zwischen 2018 und 2023 sorgten anhaltende Dürrephasen in Deutschland für einen deutlichen Anstieg des Schadholzanfalls. Besonders betroffen war die Fichte, deren Empfindlichkeit gegenüber Trockenheit und Borkenkäfern die Auswirkungen des Klimawandels verdeutlicht. Die interaktive Darstellung lädt dazu ein, diese Zusammenhänge eigenständig zu erkunden und besser zu verstehen.

# Datensammlung



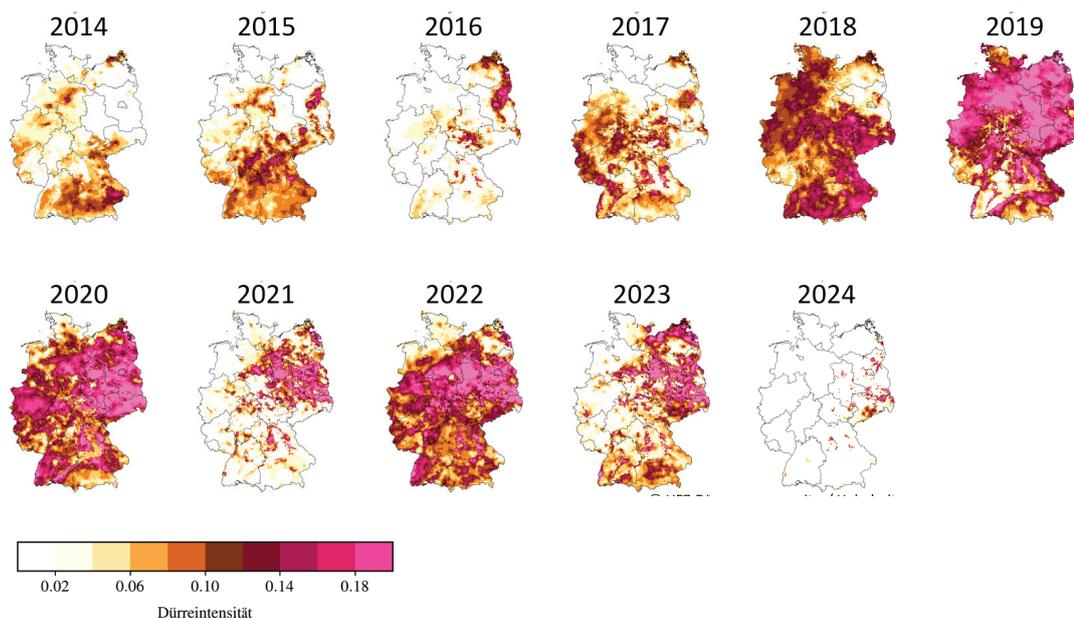
Eigene Darstellung, Daten von DESTATIS

Die dargestellte Grafik zeigt die Entwicklung des Holzeinschlags in deutschen Wäldern im Zeitraum von 2014 bis 2024. Ziel der Visualisierung ist es, den Einfluss klimatischer Veränderungen auf den gesamten Holzeinschlag sowie den Schadholzeinschlag nachvollziehbar darzustellen.

Ergänzend zu dieser Darstellung veranschaulichen Karten des UFZ-Dürremonitors die Dürrephasen in Deutschland. Besonders deutlich wird dabei ein starker Anstieg der Dürreintensität zwischen den Jahren 2018 und 2023. Ein Abgleich mit den statistischen Daten zum Schadholzeinschlag zeigt eine auffällige Parallele: Der Anstieg der Dürreereignisse korreliert mit einem starken Anstieg des Schadholzanfalls.

Dabei ist insbesondere der Anteil von Nadelbäumen, vor allem Fichten signifikant. Dies lässt sich unter anderem durch die Anfälligkeit von Fichtenmonokulturen erklären, welche sich schlechter an rasch verändernde Umweltbedingungen anpassen können.

Ein wesentlicher Faktor für den massiven Schadholzanfall bei Fichten ist die rasante Verbreitung des Borkenkäfers. Die trockenen Bedingungen in Kombination mit Monokulturwäldern begünstigten seine Ausbreitung erheblich. Außerdem ist in der Darstellung der Zeitpunkt markiert, ab dem der deutsche Wald von einer CO<sup>2</sup>-Senke zu einer CO<sup>2</sup>-Quelle wurde. Dieser Kipppunkt wurde unter anderem durch die Kombination aus vermehrtem Holzeinschlag und anhaltender Dürre bedingt. Letztere erschwerte das Nachwachsen neuer Bäume, wodurch weniger CO<sup>2</sup> durch junge Biomasse gebunden werden konnte, gleichzeitig wurde durch das Absterben und Fällen vieler Bäume vermehrt CO<sup>2</sup> freigesetzt.



Darstellung und Daten von UFZ-Dürremonitor/ Helmholtz-Zentrum für Umweltforschung



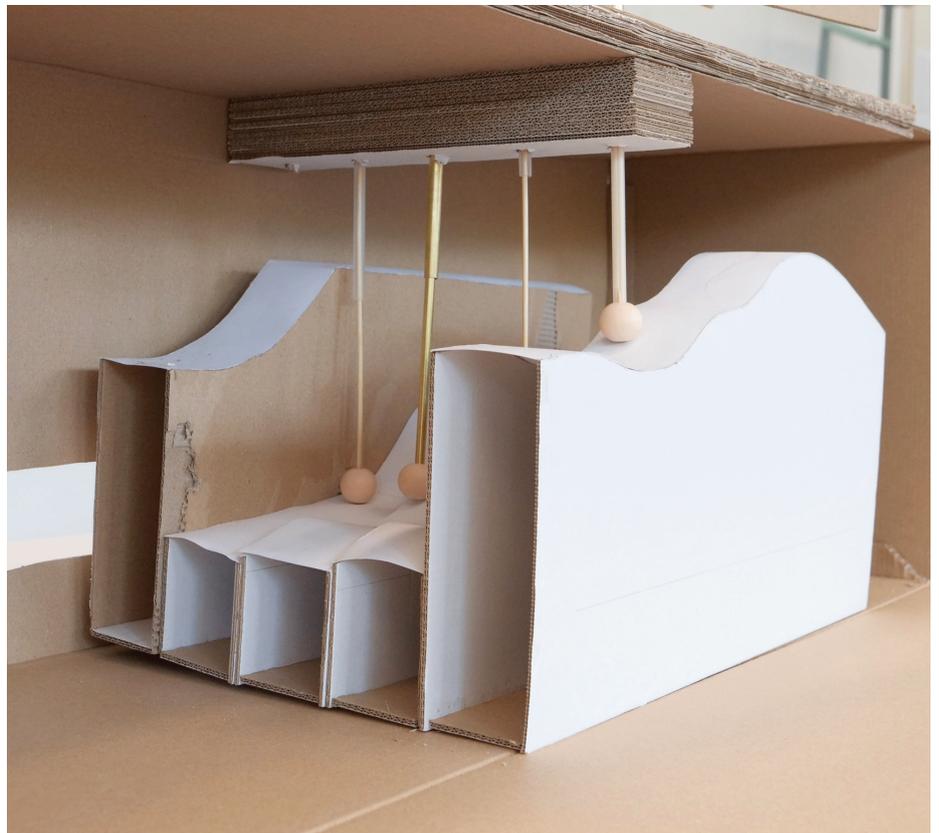
## Modell

Der erste Prototyp zum Übersetzen der Daten in ein bewegliches Modell bestand zunächst aus einem vereinfachten Funktionsmodell aus Pappe. Bei diesem befindet sich unten eine Schiene, in der Mitte eine Holzstange mit einer Holzkugel an ihrem unteren Ende, die eine leichte Bewegung auf der Schiene ermöglicht. Diese Stange ist in einer Führung befestigt, sodass sie sich nur nach oben und unten bewegen kann.

Erstes Test-Modell mit einer Schiene



<https://vimeo.com/1084710699#t=7m45s>





Für den Fakt, dass Deutschlands Wald seit 2017 als Kohlenstoffquelle betrachtet wird, haben wir eine extra Schiene gebaut, bei der das Schild bei 2017 auftaucht.



Die einzelnen Kurven des Diagramms werden repräsentiert durch verschiedenfarbige Ebenen, die sich analog zu diesen je nach Jahreszahl in ihrer Höhe verändern und sich an der dahinter liegenden Skala ablesen lassen.

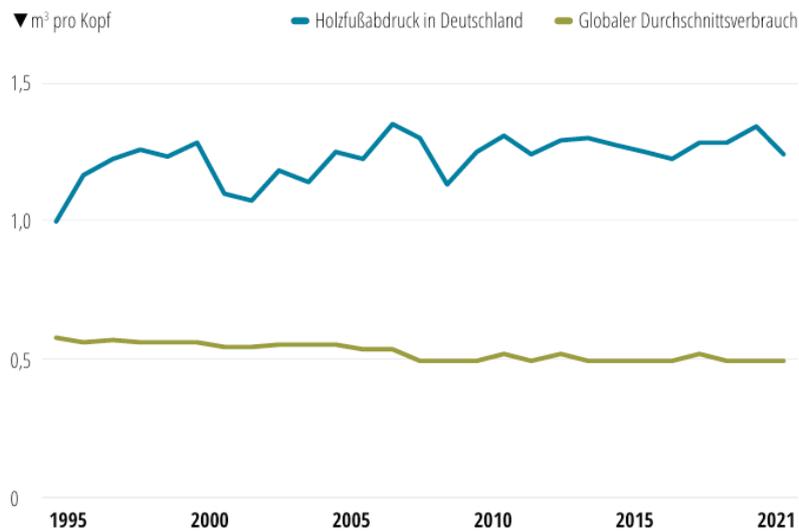
Zu keinem Zeitpunkt sind alle Daten aller Jahre auf einmal ersichtlich. Um die Daten der einzelnen Jahre vergleichen zu können, ist es notwendig, den Regler auf der Zeitachse zu verschieben. Erst durch das mehrfache Hin- und Herbewegen des Stabs fällt einem beispielsweise, wie ähnlich der Verlauf der Kurven insgesamt aussieht, welche Höhenunterschiede über die Jahre verteilt aber doch auffallen (z.B. ist der Wert des Schadholzeinschlags 2020 größer als der gesamte Holzeinschlag 2014)



# Zyklen rund um die Ressource Holz

Entwurf von Elena Messnarz und Malte Litzinger

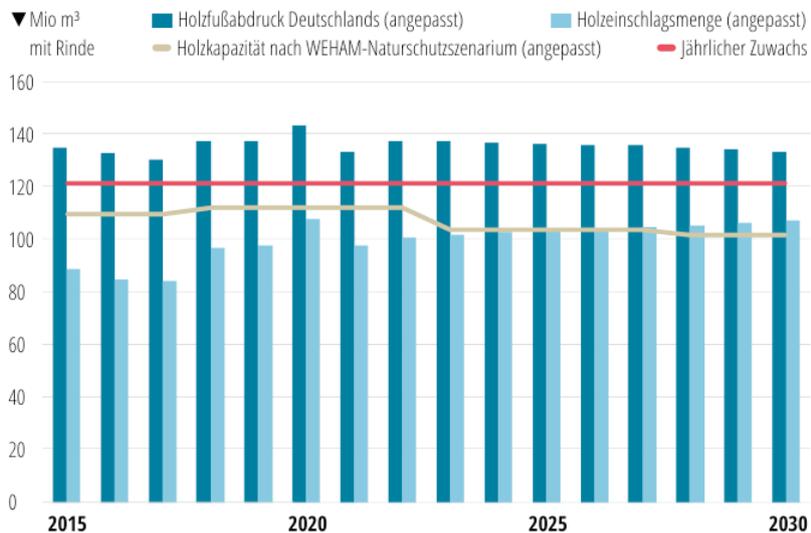
Nach einer Grafik auf der Website des WWF, wurden in Deutschland im Jahr 2021 pro Kopf 1,2 Kubikmeter Holz ohne Rinde verbraucht. Das übersteigt den weltweiten Durchschnitt von 0,5 Kubikmetern pro Person um mehr als das Doppelte. Aus dieser Erkenntnis fassten wir den Entschluss, den Verbrauch von Holz in Deutschland darzustellen.



**Abbildung 6.2:**  
**Pro-Kopf-Holzfußabdruck in Deutschland im Vergleich zum weltweiten Durchschnittsverbrauch, 1995–2021**

Quelle: Bringezu et al. [20], Bevölkerungsdaten von Destatis [112] und globaler Rundholzverbrauch nach FAOSTAT

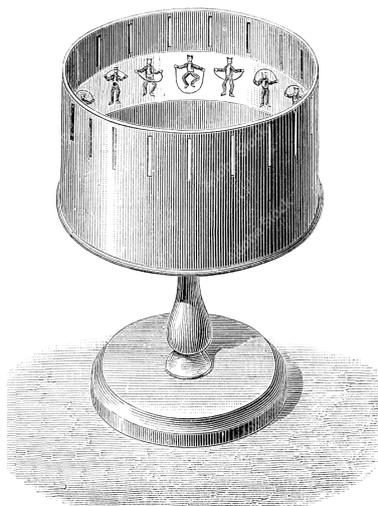
Anmerkung: Einheiten in Rundholzäquivalenten ohne Rinde



**Abbildung 6.3:**  
**Holzfußabdruck Deutschlands im Vergleich zur Versorgungskapazität, 2015-2030**

Quelle: Der Holzfußabdruck Deutschlands und die Einschlagsmengen sind mit GINFORS auf EXIOBASE 3.8.1 basierend mit der Annahme des historischen Trends (Daten-Update nach Bringezu et al. [20]) modelliert worden. Die Holzkapazität stammt aus dem WEHAM-Naturschutzszenarium [233] und der jährliche Zuwachs aus der dritten Bundeswaldinventur [21].

Anmerkung: „angepasst“ bedeutet, dass die Rundholzäquivalente ohne Rinde um die Rindenanteile (+12 %) und die Ernteverluste (+10 %) ergänzt wurden. Die angepassten Werte stellen Rundholzäquivalente mit Rinde dar.



## Umsetzung im Modell



Ziel des Objekts ist es, die Lebensdauer von Objekten oder Nutzungsformen aus der Ressource Holz in Beziehung zur Lebensdauer eines Baumes zu setzen.

Für die Darstellung im Modell stellten wir fest, dass Kreisläufe und Zyklen am besten über sich wiederholende Bewegungen dargestellt werden können.

Inspiration für das erste Versuchsmodell war das Konzept eines Zoetrops. Dieses besteht aus einem Papierzylinder mit vertikalen Schlitzen. Innenseitig aufgebrachte Zeichnungen werden durch Drehen des Zylinders durch die Schlitze als bewegte Animation wahrgenommen – ähnlich wie bei einem Daumenkino.

Aufgrund des zeitlichen Rahmens, war uns eine solche Umsetzung nicht möglich. Wir entschieden uns dazu, die zeitliche Lebensdauer der einzelnen Nutzungsformen zueinander ins Verhältnis zu setzen.





**80-100 Jahre**  
 Ein Baum braucht ca. 80-100 Jahre, um einen vollwertigen Holzstamm zu produzieren. Die ersten Ernterunden in den Forstwirtschaftlichen Beständen dauern bis zu 100 Jahren. In Deutschland werden zum 80. Jahre alle Bäume geerntet.

**80-100 Jahre**  
 Ein Baum braucht ca. 80-100 Jahre, um einen vollwertigen Holzstamm zu produzieren. Die ersten Ernterunden in den Forstwirtschaftlichen Beständen dauern bis zu 100 Jahren. In Deutschland werden zum 80. Jahre alle Bäume geerntet.

**22 Jahre**  
 Im Jahr 2022 lag der Preis für ein Blatt Papier bei ca. 10 Cent. Eine 200 Blatt Packung Papier ist also für ca. 20 Jahre im Einsatz. Eine 200 Blatt Packung Papier ist also für ca. 20 Jahre im Einsatz.

**15 Jahre**  
 Ein Baum braucht ca. 15 Jahre, um einen vollwertigen Holzstamm zu produzieren. Die ersten Ernterunden in den Forstwirtschaftlichen Beständen dauern bis zu 15 Jahren. In Deutschland werden zum 15. Jahre alle Bäume geerntet.

**15-35 Jahre**  
 Ein Baum braucht ca. 15-35 Jahre, um einen vollwertigen Holzstamm zu produzieren. Die ersten Ernterunden in den Forstwirtschaftlichen Beständen dauern bis zu 15-35 Jahren. In Deutschland werden zum 15-35. Jahre alle Bäume geerntet.

**5-15 Jahre**  
 Ein Baum braucht ca. 5-15 Jahre, um einen vollwertigen Holzstamm zu produzieren. Die ersten Ernterunden in den Forstwirtschaftlichen Beständen dauern bis zu 5-15 Jahren. In Deutschland werden zum 5-15. Jahre alle Bäume geerntet.

**3 Jahre**  
 Ein Baum braucht ca. 3 Jahre, um einen vollwertigen Holzstamm zu produzieren. Die ersten Ernterunden in den Forstwirtschaftlichen Beständen dauern bis zu 3 Jahren. In Deutschland werden zum 3. Jahre alle Bäume geerntet.

**∞ Jahre**  
 Ein Baum braucht ca. ∞ Jahre, um einen vollwertigen Holzstamm zu produzieren. Die ersten Ernterunden in den Forstwirtschaftlichen Beständen dauern bis zu ∞ Jahren. In Deutschland werden zum ∞. Jahre alle Bäume geerntet.

**Zyklen  
 rund um die  
 Ressource Holz**

Das Objekt visualisiert die Lebensdauer von verschiedenen Nutzungsformen aus dem Rohstoff Holz. Es macht zyklische Zusammenhänge sichtbar und lädt dazu ein, den Wert und die Wandelbarkeit von Holz als nachwachsende Ressource zu begreifen. Um eine Vergleichbarkeit herzustellen wurden kleine Einheiten wie Verpackungsmaterial, Brennholz und Hygienepapier in ihrer Nutzungsdauer auf die Einheit eines Baumstammes hochgerechnet.

Die Materialisierung besteht aus einem flachen Quader mit Aussparung, in der sich ein Holzstab frei drehen lässt. Daran befestigte Kreise stellen die verschiedenen Verwendungszwecke von Holz nach Kategorien dar.

Die einzelnen Nutzungsformen sind in Verhältnis zum Zyklus eines Baumes gesetzt. Die Lebensdauer eines Baumes (in wirtschaftlich genutzten Wäldern) liegt bei ca. 80–100 Jahren und spiegelt sich hier in einem vollen Kreis wieder. Prozentual dazu werden die Lebensdauern von Holzprodukten bzw. anderen Nutzungsformen anschaulich gemacht. Eine Lebensspanne von 20 Jahren bildet sich demnach als ein Viertelkreis ab.

# Daten und Inhalte

<b>Baum</b>	<b>80–100 Jahre</b>	Ein einzelner Baum kann je nach Baumart mehrere Hundert Jahre alte werden. Die ersten Ernten finden in bewirtschafteten Wäldern bereits nach 60 Jahren statt. In Urwäldern können über 400 Jahre alte Bäume stehen.
<b>Bauholz</b>	<b>80–100 Jahre</b>	Zum Hausbau, wird schon seit Jahrhunderten Holz verwendet, bei guten Bedingungen und Schutz vor Witterung können diese Bauten jedoch mehrere hundert Jahre bestehen. Im Holzrahmenbau wird eine Lebensdauer von 80–100 Jahren angesetzt.
<b>Vollholzmöbel</b>	<b>15–35 Jahre</b>	Vollholzmöbel sind robust und überdauern daher einige Jahre. Da die Lebensdauer stark von der Nutzungsintensität abhängt, lässt sich hier kein konkreter Wert feststellen. Die Jahresangaben sind Richtwerte. Jedoch lassen sich Vollholzmöbel in der Regel leichter reparieren und aufarbeiten.
<b>Hygienepapier</b>	<b>22 Jahre</b>	Im Jahr 2023 lag der Pro-Kopf-Verbrauch von Toilettenpapier in Deutschland bei rund 30,6 Kilogramm. <sup>1</sup> Eine 25 m hohe Fichte liefert ca. 670 kg Papier, eine einzelne Person in Deutschland verbraucht also in 22 Jahren einen gesamten Baum ausschließlich für Toilettenpapier.
<b>Verpackungen aus Papier</b>	<b>15 Jahre</b>	Verpackungspapier am Beispiel eines Versandkartons von 60x40x40 cm Aus einem Baum (Fichte 25 m; siehe oben) können ca. 817 Kartons hergestellt werden. Wenn diese eine durchschnittliche Nutzungsdauer von 7 Tagen haben <sup>2</sup> , braucht es 15 Jahre bis all diese Kartons aufgebraucht sind. <sup>3</sup>
<b>Möbel aus Holzwerkstoffen</b>	<b>5–15 Jahre</b>	Möbel aus Holzwerkstoffen (Pressspahn, MDF, etc. ) sind in der Regel weniger beständig als Vollholzmöbel. Die konkrete Nutzungsdauer hängt jedoch stark von der Nutzungsintensität ab. Die Jahresangaben zur Lebensdauer beruhen auf Schätzungen, zur Grundlage dienen AfA Tabellen des Finanzministeriums. <sup>4</sup>
<b>Brennholz</b>	<b>3 Jahre</b>	Energieholz ist ein beliebter Rohstoff zum Heizen. Ein kleiner Ofen wie er in privaten Haushalten zu finden ist, kann eine durchschnittliche Leistung von 3 kW erbringen. Eine Buche von 35 m und 120 cm Stammdurchmesser kann bei Dauerbetrieb 3 Jahre lang als Energieholz verwendet werden.

<sup>1</sup>Der weltweite Verbrauch liegt bei 14Kg jährlich pro Person.

<sup>2</sup>Schätzung aufgrund der Versandzeiten in Deutschland.

<sup>3</sup>Recycling-Zyklen wurden bei dieser Annahme außer Acht gelassen.

<sup>4</sup>Das Finanzministerium gibt in AfA Tabellen 8 Jahre für Tischplatten und 13 Jahre für sonstige Büromöbel an.

Alle Kategorien befinden sich auf einer Achse und haben einen gemeinsamen Startpunkt. Durch Drehen der Achse wird die zeitliche Komponente sichtbar und erlebbar gemacht. Durch die Gegenüberstellung auf einer Achse können die Endpunkte einzelner Kategorien direkt miteinander verglichen werden. Um eine Vergleichbarkeit herzustellen, wurden sehr kleine Einheiten, wie Verpackungsmaterial, Brennholz und Hygienepapier in ihrer Nutzungsdauer auf die Einheit eines Baumstammes hochgerechnet.

# Modell

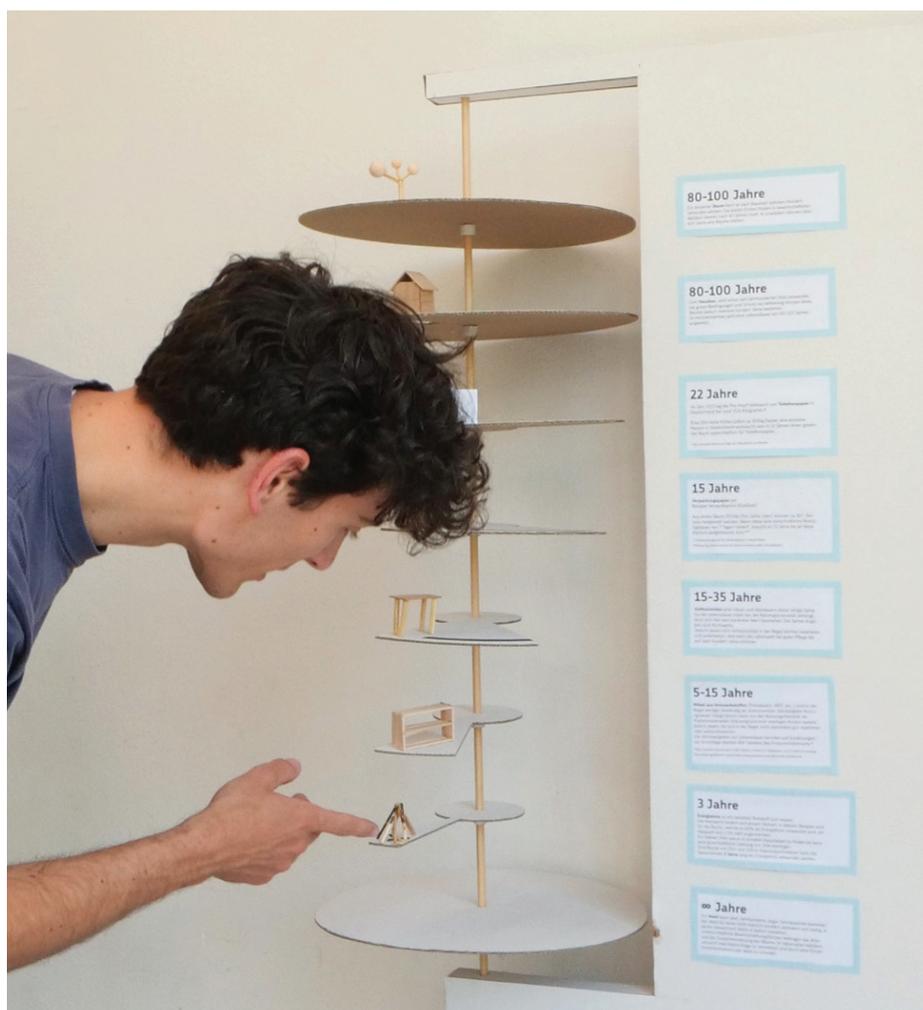


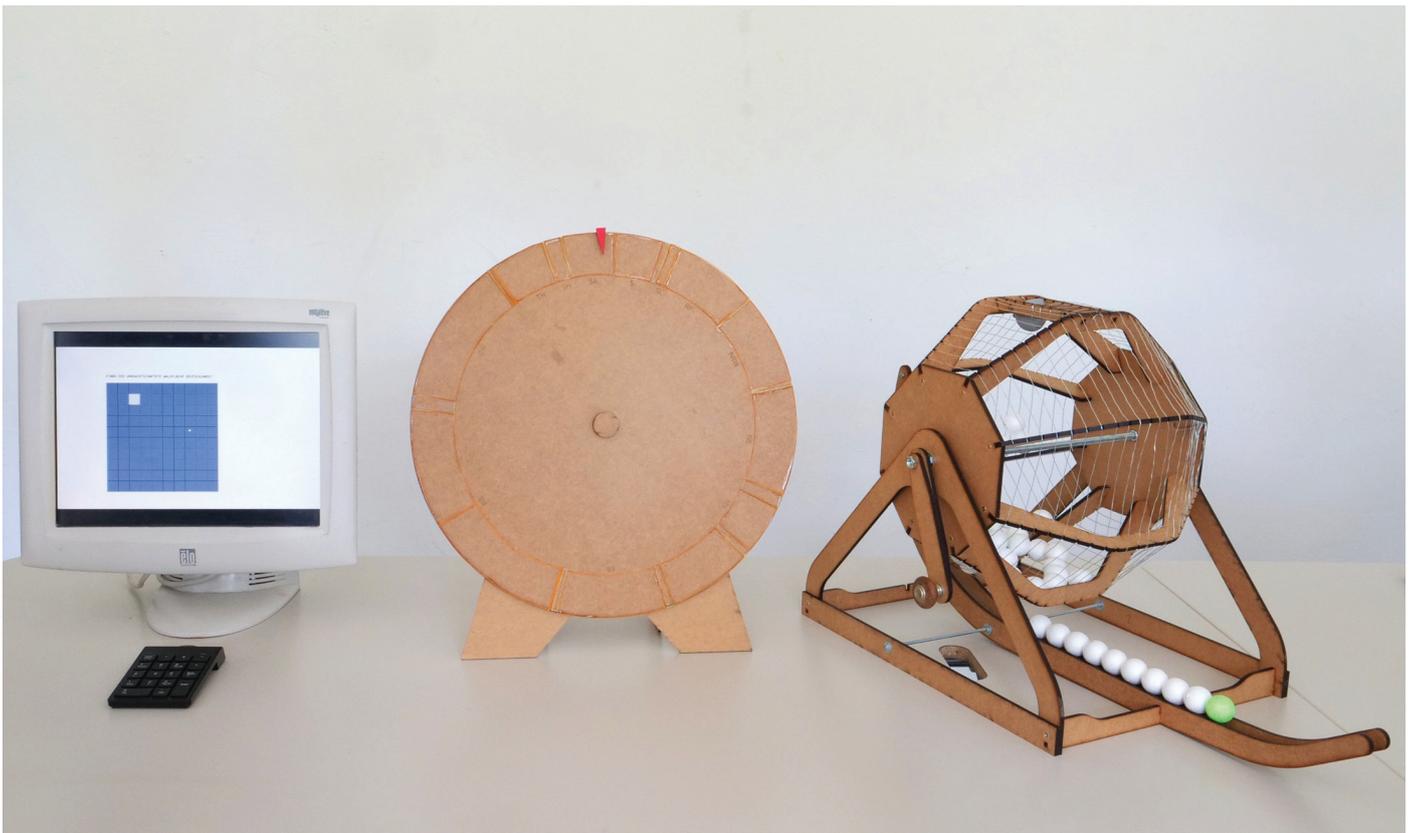
<https://vimeo.com/1084710699#t=11m38s>



Das Objekt ist interaktiv, von allen Seiten betrachtbar und lädt Besucher so zum Erkunden der Daten ein. Die Anordnung der Kategorien direkt übereinander macht die Nutzungsdauer der einzelnen Verwendungszwecke mit einem Blick vergleichbar. Durch das Drehen wird erfahrbar, wie schnell ein Baumstamm in Form von Brennholz verbraucht wird, im Vergleich dazu wie lange ein Baum steht und wächst bis er schließlich gefällt und weiterverarbeitet wird.

Die Suche nach Daten stellte insgesamt jedoch eine Herausforderung dar, da sie größtenteils auf geschätzten Durchschnittswerten basieren. Dies hat uns vor Augen geführt, wie komplex und teilweise undurchsichtig unser Verbrauch ist. Das Projekt hat unsere Aufmerksamkeit für den achtsamen Umgang mit Ressourcen, insbesondere Holz, geschärft.





## Wald Kirmes – finde den unbewirtschafteten Wald!



<https://vimeo.com/1084710699#t=13m59s>

Entwurf von Paul Dieckmann, Lucas Nonn,  
Frederick Ostertag

Laut der vierten deutschen Waldinventur werden in nur 6% der deutschen Wälder durch ausserbetriebliche Einflüsse keine Holzerträge erwirtschaftet.

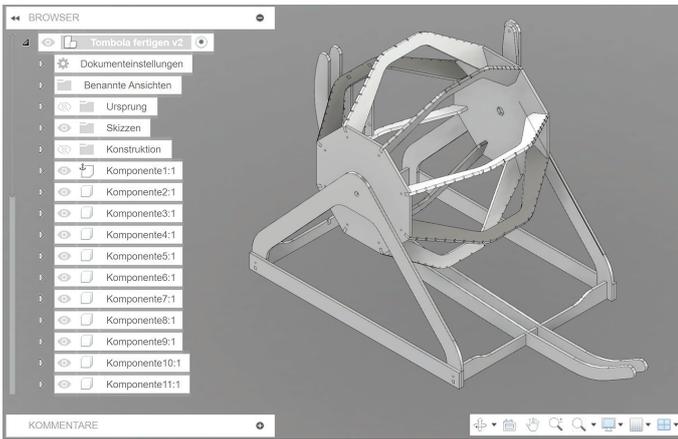
Im Rahmen des Workshops „Daten begreifbar machen“ haben wir versucht diesen geringen Prozentsatz zu visualisieren. Dazu haben wir eine Reihe von Glücksspielen entwickelt.

# Tombola





<https://vimeo.com/1084710699#t=16m25s>



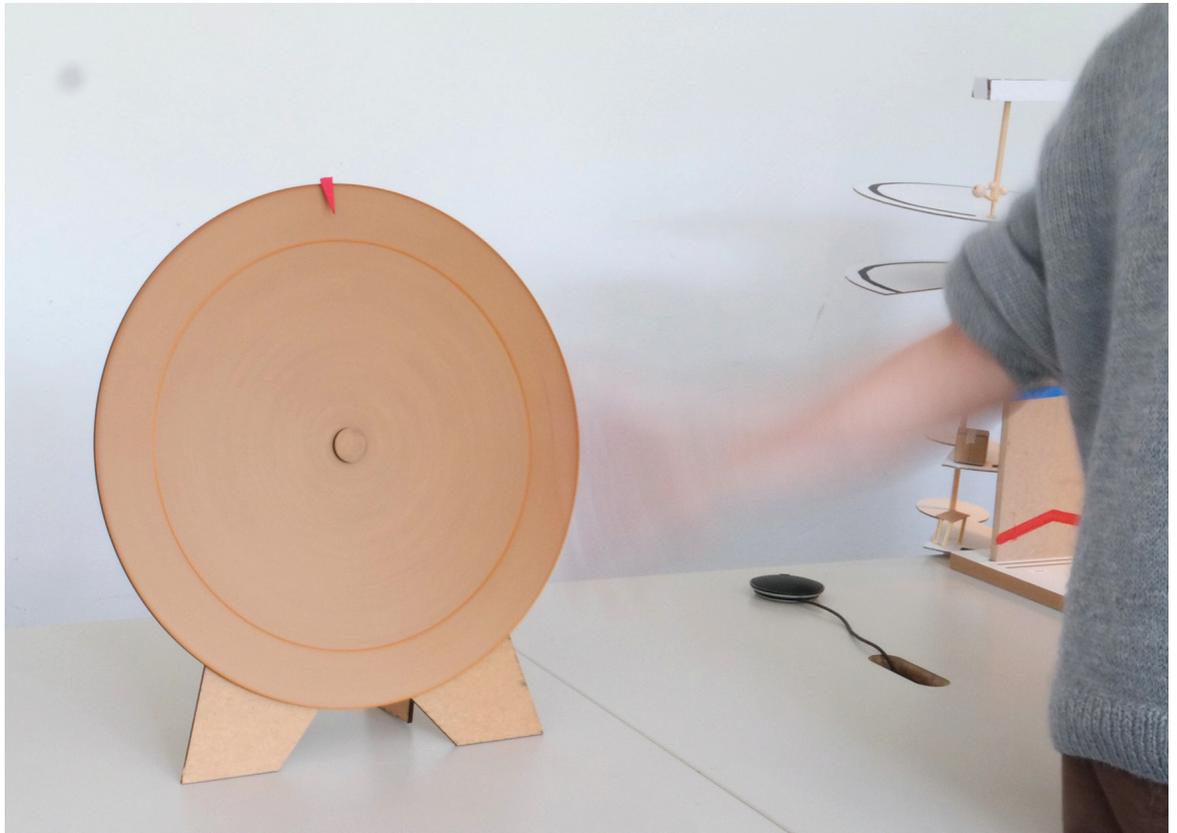
## Konstruktion und Herstellung

Die Objekte wurden in Rhino, Fusion 360 und Adobe Illustrator gezeichnet und konstruiert. Die meisten Teile wurden mit dem Lasercutter aus 5 mm starkem MDF ausgeschnitten. Der Becher für die Tombola und die Markierungen des Glücksrads wurden mithilfe eines 3D-Druckers hergestellt. So konnte in kurzer Zeit sehr präzise eine komplexe Konstruktion erstellt werden.

Durch gezielte Aussparungen konnten die meisten Teile einfach zusammengesteckt werden. Durch das Umwickeln mit Draht wurde die Stabilität erhöht und der Innenraum der Tombola definiert. Einige Elemente wurden verschraubt.

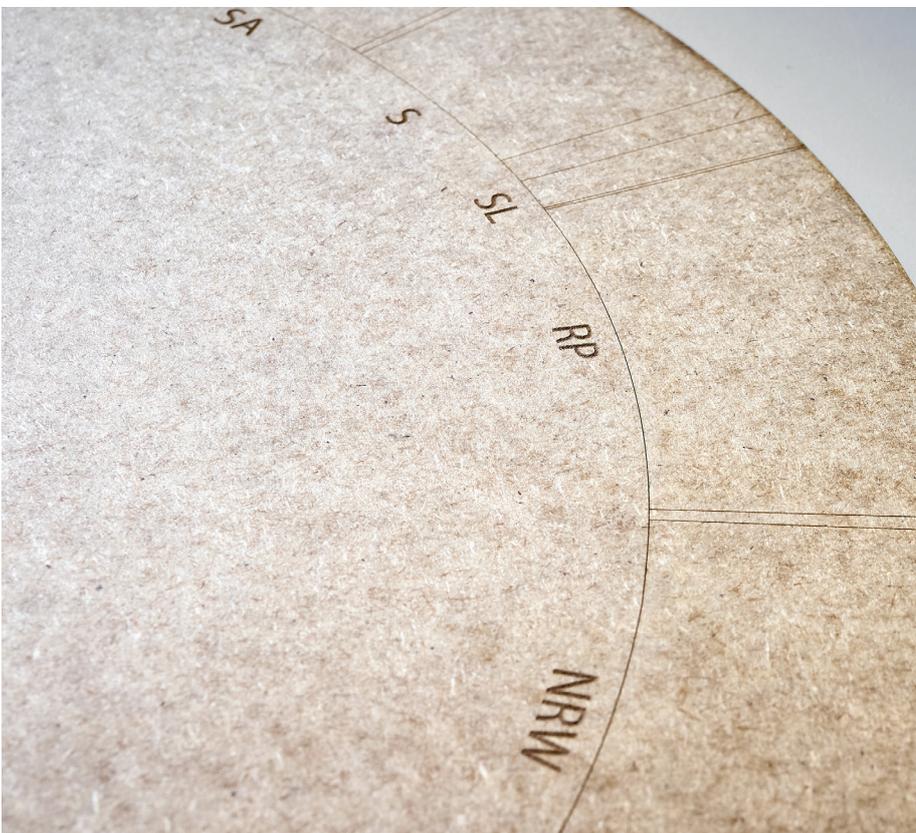
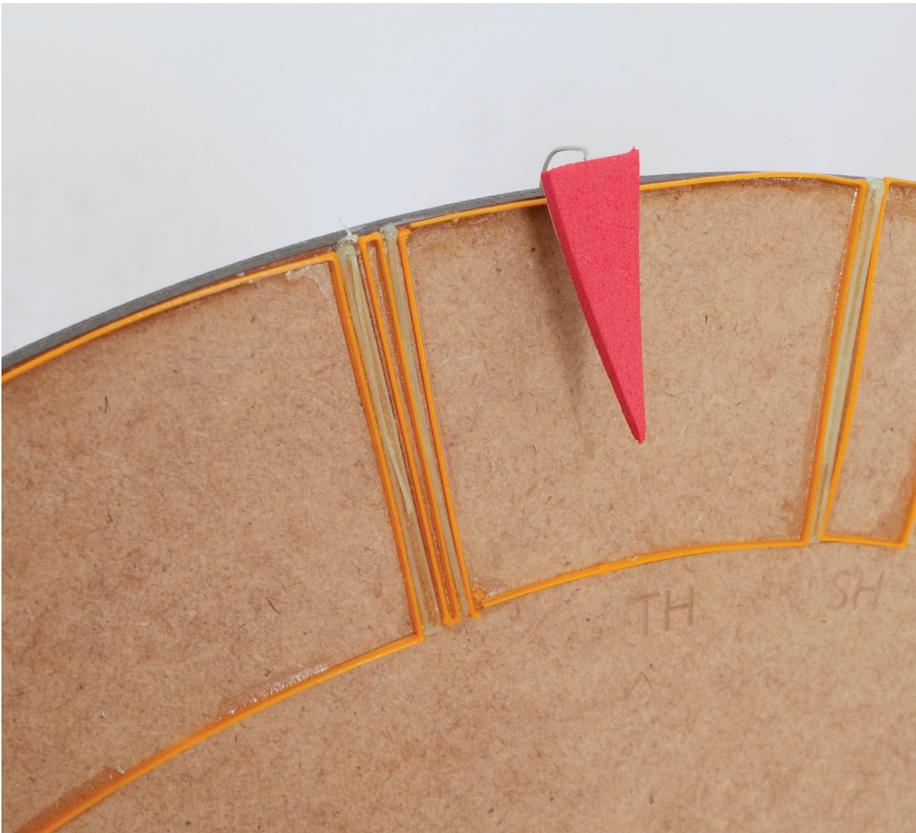


## Das Glücksrad *oder 6 aus 100*





<https://vimeo.com/1084710699#t=16m40s>



Die Chance, sich in einem unbewirtschafteten Waldstück zu befinden entscheidet das Glück. In der Regel verlierst Du!

Dabei setzt das Glücksrad die Waldflächen der einzelnen Bundesländer in Relation und präsentiert so die regionalen Unterschiede.

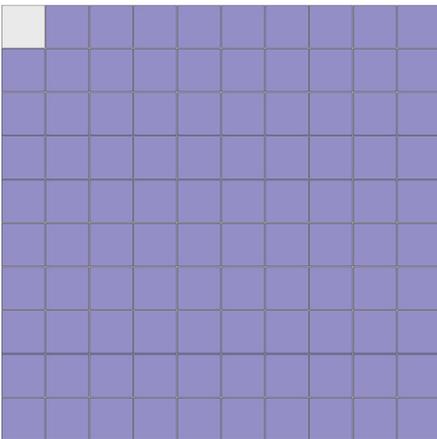
# Waldsweeper



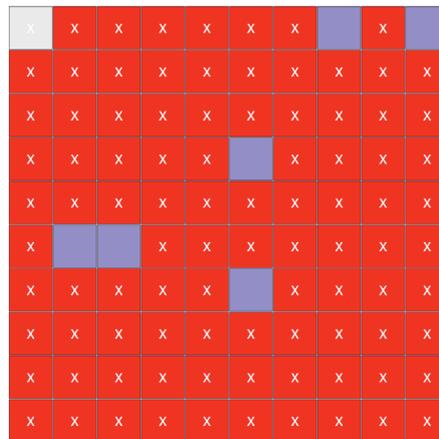
<https://vimeo.com/1084710699#t=17m17s>



FINDE DIE UNBEWIRTSCHAFTETE WALDFLÄCHE DEUTSCHLANDS!



FINDE DIE UNBEWIRTSCHAFTETE WALDFLÄCHE DEUTSCHLANDS!



DIESER WALD WIRD LEIDER BEWIRTSCHAFTET, SCHADE!

Waldsweeper ist ein kleines Computerspiel, das im Browser läuft und an das von Microsoft veröffentlichte Spiel Minesweeper erinnert.

Der entscheidende Unterschied besteht jedoch darin, dass im Gegensatz zum Original nicht eine Kombination aus logischem Denken und Glück zum Erfolg führt, vielmehr steht hier ausschließlich das Glück im Vordergrund.

```

<!DOCTYPE html>
<html lang="de">
<head>
<meta charset="UTF-8">
<title></title>
<style>
body {
margin: 0;
height: 100vh;
display: flex;
justify-content: center;
align-items: center;
font-family: 'Burg Grotek Mono', monospace;
font-size: 24px;
}

#game-container > div.first-child {
display: flex;
flex-direction: column;
align-items: flex-start;
text-align: left;
margin-top: 30px;
margin-bottom: 30;
}

#game-container > div.first-child h1,
#game-container > div.first-child p {
margin: 0;
padding: 0;
margin-bottom: 30px;
margin-top: 30px;
}

#game {
display: grid;
grid-template-columns: repeat(10, 70px);
grid-template-rows: repeat(10, 70px);
gap: 2px;
margin: 0%;
}
cell {
width: 70px;
height: 70px;
background-color: #7470c4;
border: 1px solid #000000;
cursor: pointer;
font-size: 24px;
line-height: 70px;
text-align: center;
user-select: none;
}
.revealed {
background-color: #c0c0c0;
cursor: default;
}
.mine {
background-color: red;
color: white;
}
.highlighted {
background-color: #e0e0e0;
}
#fact-box {
width: 300px;
text-align: left;
margin-left: 20px;
font-size: 24px;
}

}
.game-and-facts {
display: flex;
flex-direction: row;
align-items: center; /* <= vertikal zentriert zur Höhe von #game
*/
}

#fact-box {
margin-left: 50px;
width: 300px;
font-size: 24px;
}

</style>
</head>
<body>
<div id="game-container">
<div class="main-left">
<h1></h1>
<p>FINDE DIE UNBEWIRTSCHAFTETE WALDFLÄCHE
DEUTSCHLANDS!</p>
<div class="game-and-facts">
<div id="game"></div>
<div id="fact-box">
<h3></h3>
<p id="fact-text"></p>
</div>
</div>
<p id="status"></p>
</div>
</div>

```

```

<!-- Audioeffekte -->
<audio id="soundChainsaw" src="chainsaw.mp3"
preload="auto"></audio>
<audio id="soundBirds" src="birds.mp3" preload="auto"></
audio>

<script>
const gridSize = 10;
const totalCells = gridSize * gridSize;
const totalMines = 94;
const safeCellsToFind = 6;

const gameContainer = document.getElementById("game");
const statusText = document.getElementById("status");
const chainsawSound = document.getElementById("soundC
hainsaw");
const birdSound = document.getElementById("soundBirds");
const factText = document.getElementById("fact-text");

const managedFacts = [
„Etwa 94% der Wälder in Deutschland werden
bewirtschaftet.“,
„Bewirtschaftete Wälder liefern jährlich rund 70 Millionen
Kubikmeter Holz.“,
„94% sind mehr als 6%.“,
];

const unmanagedFacts = [
„Unbewirtschaftete Wälder machen etwa 6% der Waldflä-
che in Deutschland aus.“,
„Diese Wälder dienen dem Naturschutz und der
Biodiversität.“,
„Unbewirtschaftete Wälder entwickeln sich ohne menschl-
ichen Eingriff.“,
„Sie bieten Lebensraum für viele seltene Tier- und
Pflanzenarten.“,
„In unbewirtschafteten Wäldern wird auf Holzentnahme
verzichtet.“,
„Sie sind wichtige Referenzflächen für die Forschung.“
];

let cells = [];
let revealedSafe = 0;
let gameOver = false;
let highlightedIndex = 0;

function generateGame() {
// Reset
gameContainer.innerHTML = „“;
statusText.textContent = „“;
factText.textContent =
„“;
cells = [];
revealedSafe = 0;
gameOver = false;
highlightedIndex = 0;

// Minen zufällig setzen
let minePositions = new Set();
while (minePositions.size < totalMines) {
minePositions.add(Math.floor(Math.random() *
totalCells));
}

// Spielfeld aufbauen
for (let i = 0; i < totalCells; i++) {
const cell = document.createElement("div");
cell.classList.add("cell");
cell.dataset.index = i;

if (minePositions.has(i)) {
cell.dataset.mine = „true“;
} else {
cell.dataset.mine = „false“;
}

cell.addEventListener("click", () => revealCell(cell));
gameContainer.appendChild(cell);
cells.push(cell);

highlightCell(highlightedIndex);
}

function revealCell(cell) {
if (gameOver || cell.classList.contains("revealed")) return;

cell.classList.add("revealed");

if (cell.dataset.mine === „true“) {
chainsawSound.currentTime = 0;
chainsawSound.play();
cell.classList.add("mine");
cell.textContent = „⚡“;
statusText.textContent = „DIESER WALD WIRD LEIDER
BEWIRTSCHAFTET, SCHADE!“;
showFact("managed");
gameOver = true;
revealAllMines();
setTimeout(generateGame, 5000); // Automatischer

```

```

Neustart
} else {
birdSound.currentTime = 0;
birdSound.play();
revealedSafe++;
cell.textContent = „⚡“;
showFact("unmanaged");
if (revealedSafe === safeCellsToFind) {
statusText.textContent = „Gewonnen! Du hast alle
sicheren Flächen gefunden!“;
gameOver = true;
revealAllMines(true);
setTimeout(generateGame, 5000); // Automatischer
Neustart
}
}

function revealAllMines(won = false) {
for (let cell of cells) {
if (cell.dataset.mine === „true“) {
cell.classList.add("revealed", „mine“);
cell.textContent = won ? „⚡“ : „X“;
}
}

function showFact(type) {
let fact = „“;
if (type === „managed“) {
fact = managedFacts[Math.floor(Math.random() * mana-
gedFacts.length)];
} else {
fact = unmanagedFacts[Math.floor(Math.random() *
unmanagedFacts.length)];
}
factText.textContent = fact;
}

function highlightCell(index) {
cells.forEach(cell => cell.classList.remove("highlighted"));
if (cells[index].classList.contains("revealed")) {
cells[index].classList.add("highlighted");
}
}

document.addEventListener("keydown", (e) => {
if (gameOver) return;
const row = Math.floor(highlightedIndex / gridSize);
const col = highlightedIndex % gridSize;

switch (e.key) {
case „8“: // NumPad 8 - Hoch
if (row > 0) highlightedIndex -= gridSize;
break;
case „2“: // NumPad 2 - Runter
if (row < gridSize - 1) highlightedIndex += gridSize;
break;
case „4“: // NumPad 4 - Links
if (col > 0) highlightedIndex -= 1;
break;
case „6“: // NumPad 6 - Rechts
if (col < gridSize - 1) highlightedIndex += 1;
break;
case „Enter“:
case „.“:
revealCell(cells[highlightedIndex]);
break;
default:
return;
}

highlightCell(highlightedIndex);
});

generateGame();
</script>
</body>
</html>

```



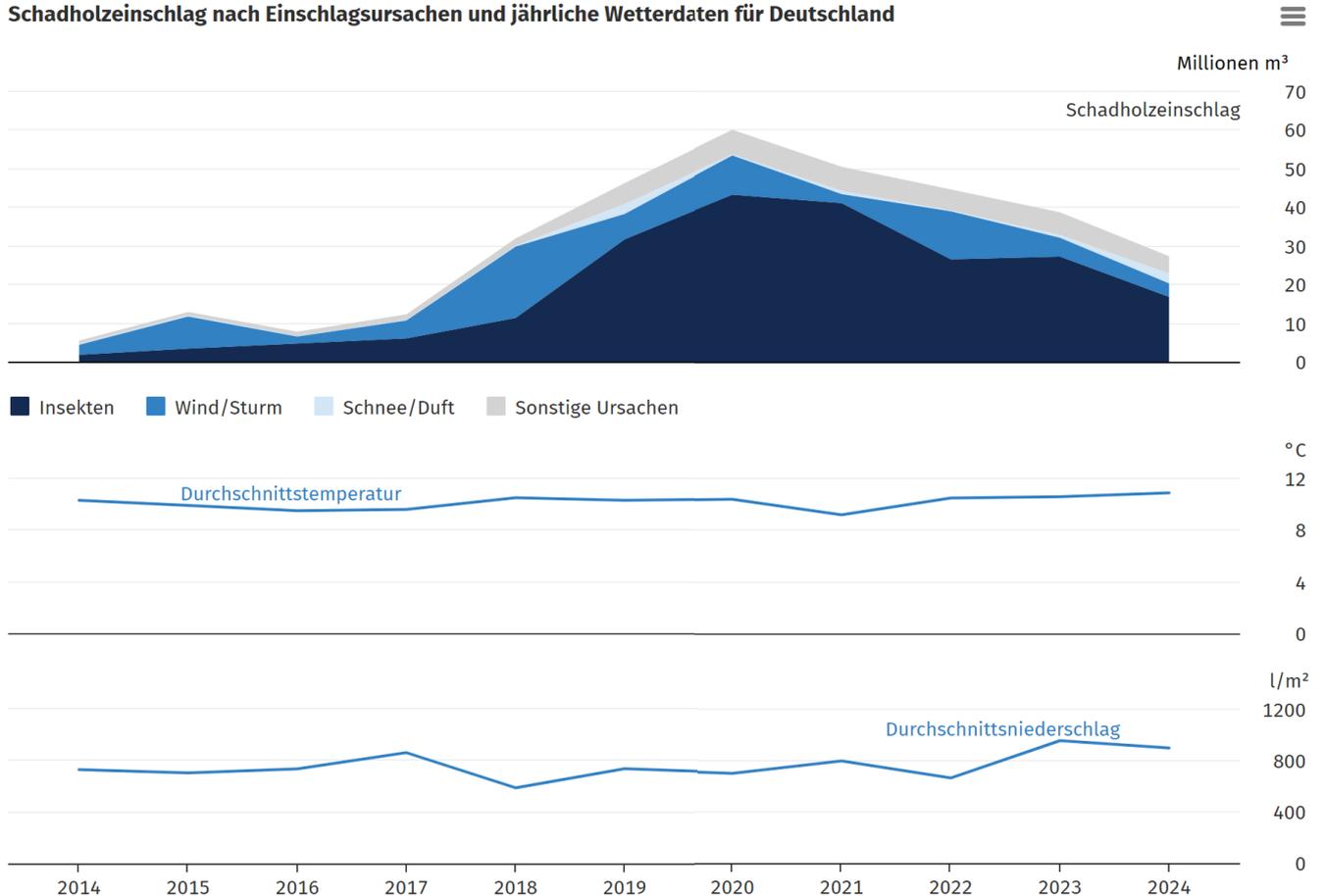
# Holzeinschlag und Kalamitäten in Deutschland

Entwurf von Philip Kühlke, Nils Schröer  
und Lukas Stieff

Das Modell zeigt die Darstellung des Schad- und Gesamtholzeinschlags in Deutschland im Vergleich. Während des Zeitraums von 2014 bis 2024 werden dabei insbesondere Kalamitäten sichtbar, die durch außergewöhnliche Ereignisse wie Trockenheit, Verbreitung des Borkenkäfers o.ä. ausgelöst wurden. Um die hohen Mengen des daraus resultierenden Holzeinschlags zu begreifen, lassen sich in der Darstellung die Anzahl der gefallenen Bäume mit teils skurrilen, aber auch verständlichen Beispielen eines CO<sup>2</sup>-Äquivalents vergleichen.

# Recherche

Schadholzeinschlag nach Einschlagsursachen und jährliche Wetterdaten für Deutschland



Quelle für Wetterdaten: DWD

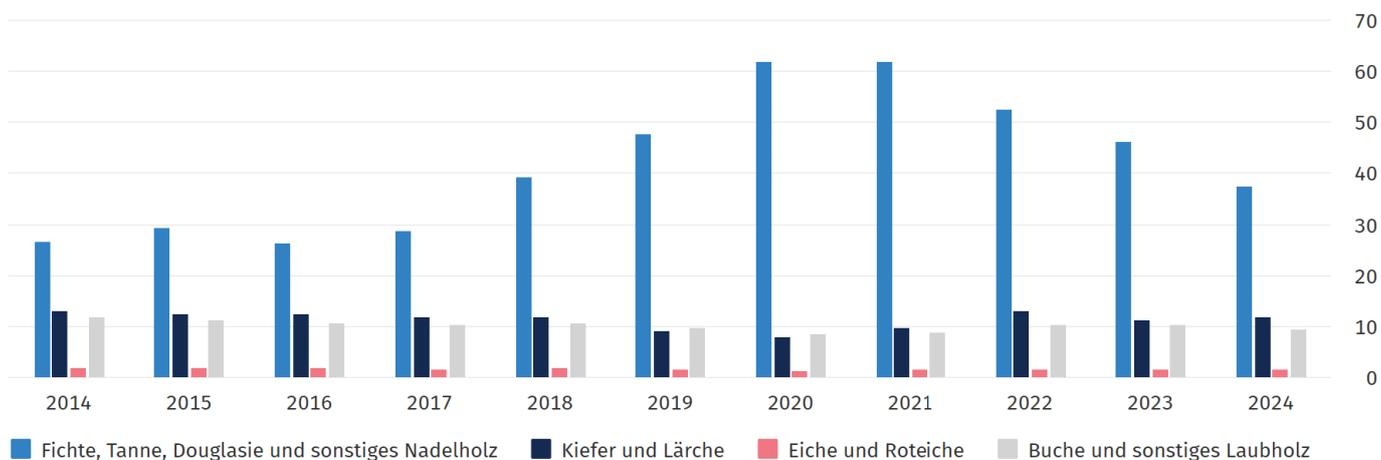
© Statistisches Bundesamt (Destatis), 2025

Zur Ermittlung von relevanten Daten befanden wir uns zu großen Teilen in der Recherchephase. Das statistische Bundesamt erfasst jährlich den Schadholzeinschlag nach Ursachen und vergleicht diesen mit dem Gesamtholzeinschlag. Aus dem Bericht geht hervor, dass besonders starke Kalamitätsholzeinschläge wie in den Jahren 2019–2021 auf Ereignisse wie Trockenheit, vor allem aber durch den weit verbreiteten Befall des Borkenkäfers zurückzuführen sind. Damit stieg der Schadholzeinschlag auf 60,1 Millionen Kubikmeter an. Im Jahr 2020 waren das bis zu 75% des gesamten Holzeinschlags.

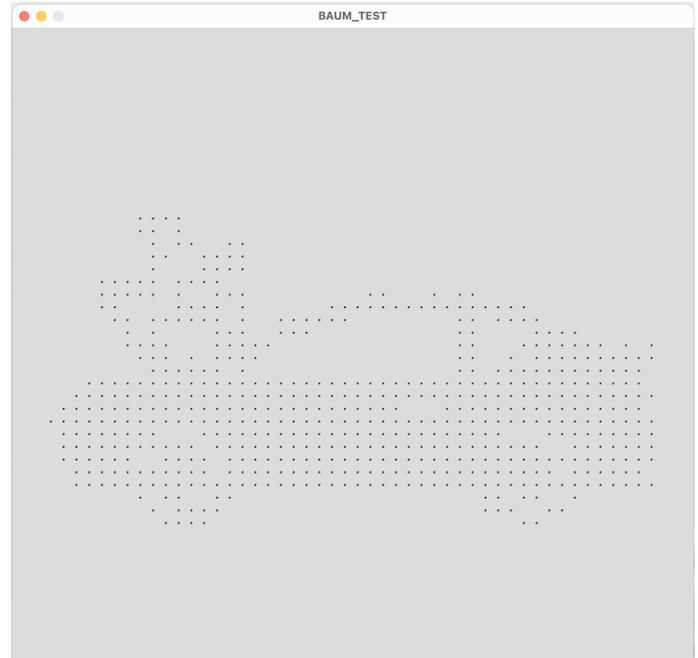
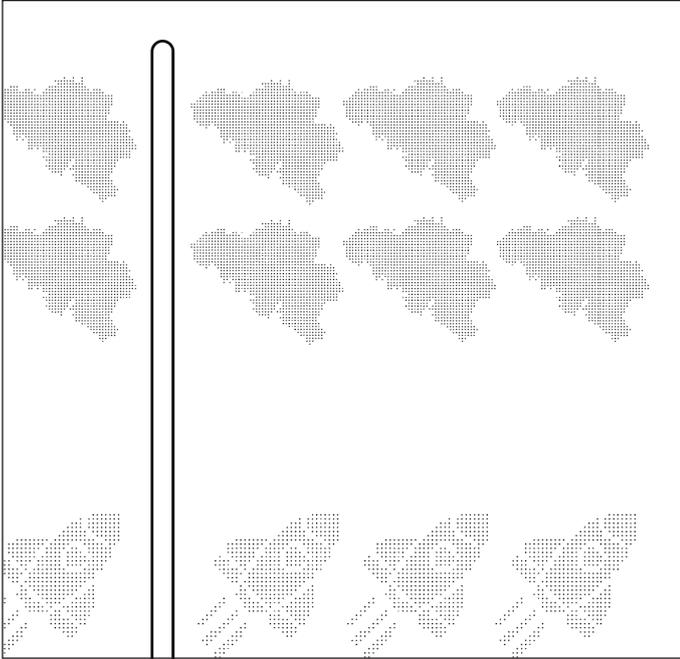
*Im Jahr 2024 wurden aufgrund von Insektenschäden 16,8 Millionen Kubikmeter Schadholz eingeschlagen.*

Nicht zuletzt spielte in unserer Recherche das Thema Monokultur in deutschen Wäldern eine große Rolle. Deutlich weniger Schadholz führt zu einem Rückgang des gesamten Holzeinschlags auf 61,2 Millionen Kubikmeter bundesweit. Dies geht aus einem im April 2025 veröffentlichten Bericht des Statistischen Bundesamts hervor.

### Gesamtholzeinschlag in Millionen m<sup>3</sup>



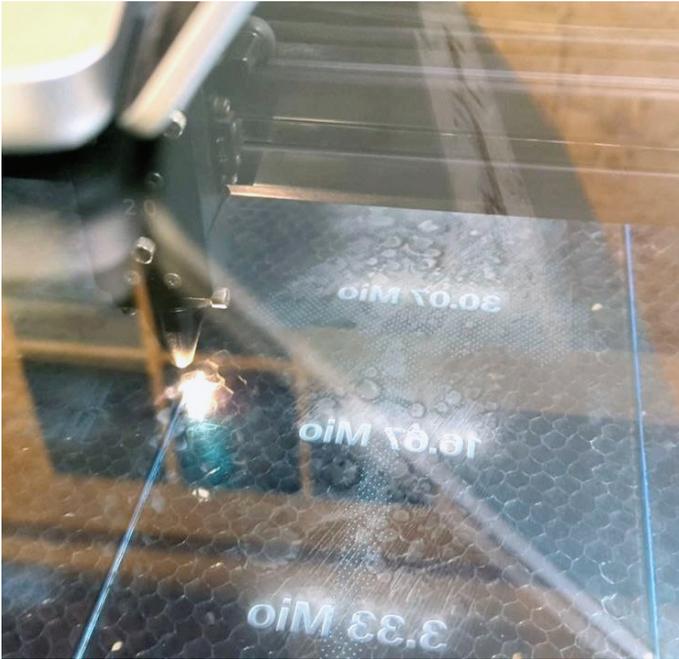
## Prozess und Umsetzung



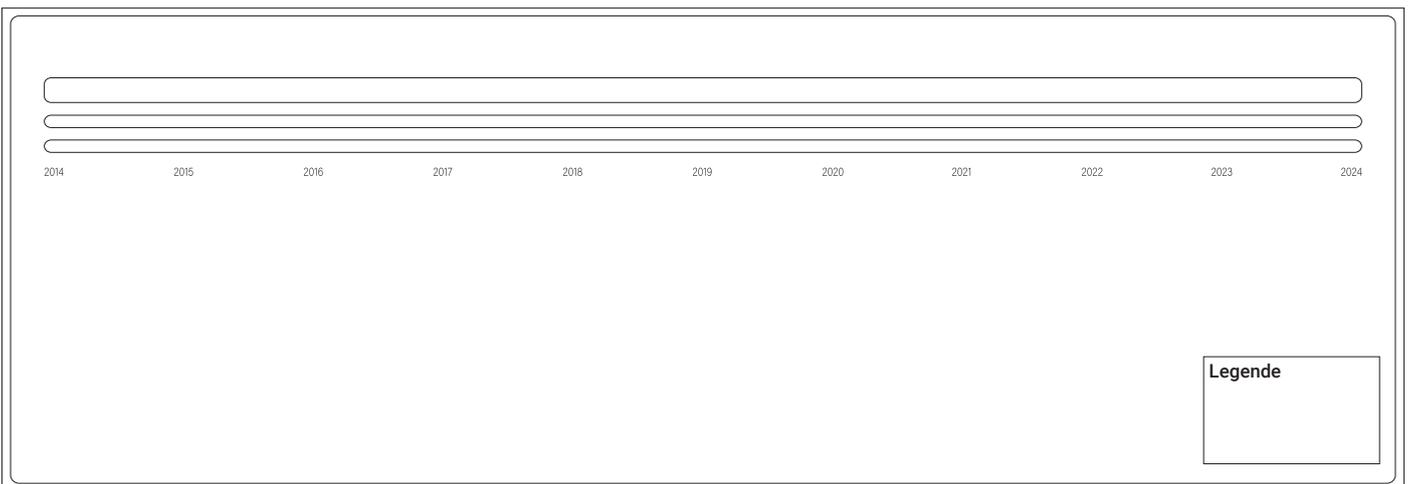
links: Piktogramme in Laserdatei; rechts: brennendes Tesla Auto

Um die Daten zu physikalisieren, erstellten wir aus den Zahlen zwei Graphen, die den Schad- und Gesamtholzeinschlag von 2014 bis 2024 zeigen. Entlang der Kurve verschiebbar, befinden sich zwei Acrylglasplatten. In die Platte graviert, finden sich verschiedene Zahlen und Piktogramme, die sich in den jeweiligen Ausschlägen mit der Datenkurve kreuzen. Die Transparenz des Materials und der Gravur machen die Abbildungen sichtbar und lassen dennoch die farbigen Graphen sichtbar hindurchscheinen.

Durch ein Processingtool wandelten wir freigestellte Bilder in reduzierte Bitmaps um und erreichten damit mehr Transparenz, aber auch eine abstrahierte, spielerische Darstellung.

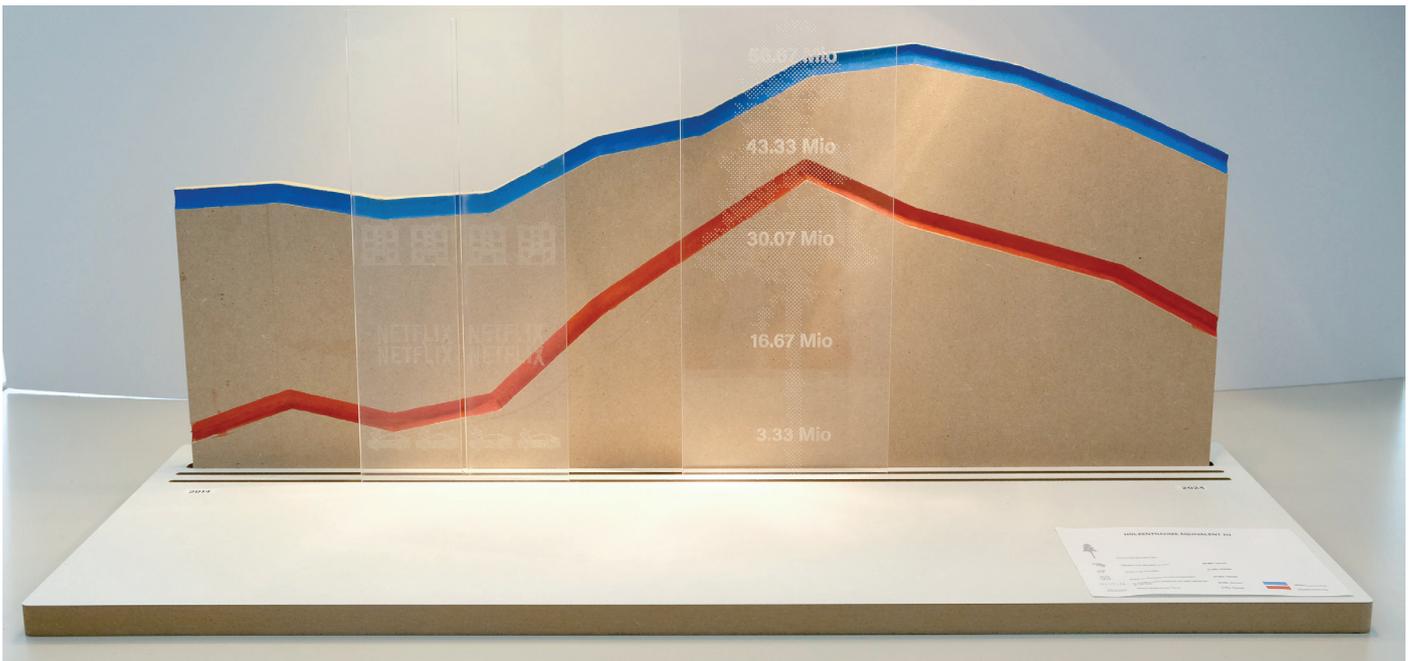


Um die Menge des recherchierten Holzeinschlags besser begreifbar zu gestalten, haben wir die im Bericht des Statistischen Bundesamt angegebenen Kubikmeter Holz in verschiedene Faktoren umgerechnet. Einerseits in die Anzahl durchschnittlicher Fichtenbäume. Zum anderen in das Speichervermögen von CO<sup>2</sup> in Tonnen. Diese Tonnen CO<sup>2</sup> haben wir dann in verschiedene CO<sup>2</sup>-Äquivalente umgerechnet, wie z.B. Flüge zum Mars, um ein besseres Verständnis dafür zu schaffen, wie viel CO<sup>2</sup> aus den deutschen Wäldern pro Jahr entnommen wurde.



Die CNC Programme wurden in Illustrator erstellt und in der Holzwerkstatt gefräst

# Modell



## HOLZENTNAHME ÄQUIVALENT ZU



entnommene Bäume in Mio.



Belgiens CO2 Verbrauch pro Jahr

85 Mio. Tonnen



16.250 Flüge zum Mars

65 Mio. Tonnen



12.500 neu errichteten Mehrfamilienhäusern

45 Mio. Tonnen



31 Stunden Netflix-Streaming von allen Menschen auf der Erde

25 Mio. Tonnen



100.000 abgebrannten Teslas

5 Mio. Tonnen



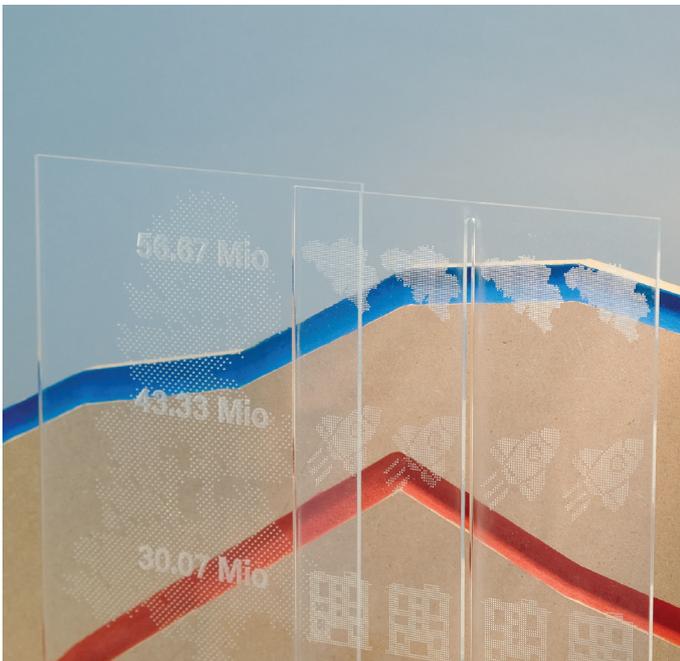
Gesamtholzeinschlag



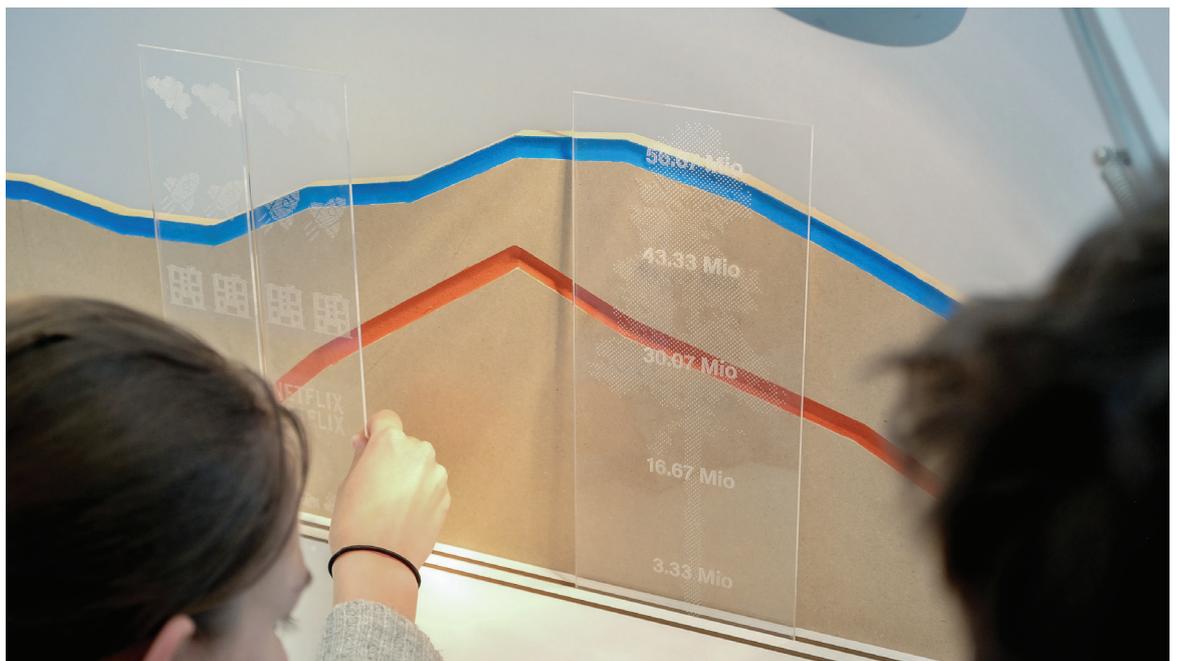
Schadholzeinschlag



<https://vimeo.com/1084710699#t=17m53s>



*Durch das Verschieben der Acrylgläser werden die Informationen multisensorisch erlebbar und können dadurch verständlicher vermittelt werden.*



**Impressum**

Daten begreifbar machen  
Workshop zur Materialisierung von Daten

**Dokumentation****Layout, Texte, Fotos, Illustrationen**

Projektteilnehmer\_innen,  
Daniel Páez (Fotos)

**Teilnehmer\_innen**

Yaman Al Fawaz, Paul Dieckmann, Philip Kühlke,  
Malte Litzinger, Elena Messnarz, Lucas Nonn,  
Frederick Ostertag, Nils Schröer, Rhona Splitt,  
Lukas Stieff, Marietta Szydlik

**Workshop**

Julia Wolf, Daniel Páez

**Moderation**

Prof. Guido English, Julius Abromeit

Studiengang BA + MA Industriedesign  
Burg Giebichenstein Kunsthochschule Halle  
Sommersemester 2025



id-neuwerk.de  
Design Education Research

Burg Giebichenstein  
Kunsthochschule Halle

