

21. VGQ HOLZBAU FORUM 2023

HOLZBAU IN TRANSFORMATION BRINGT NEUE HERAUSFORDERUNGEN



Maison Climat | Biel-Bienne | TU: Beer Holzbau AG, Ostermundigen | Architektur: Bürgi Schärer, Bern | Fotograf: Damian Poffet

Es führt kein Weg an der Kreislaufwirtschaft vorbei

Prof. Urs-Thomas Gerber, BFH Biel / CSD Ingenieure, Bern



Berner Fachhochschule
Haute école spécialisée bernoise
Bern University of Applied Sciences

Es führt kein Weg an der Kreislaufwirtschaft vorbei

21. VGQ Holzbau Forum 2023, 14. März Trafo Baden

Urs-Thomas Gerber, Professor für Nachhaltiges Bauen

► Departement Architektur, Holz und Bau

Aufbau des Referats

- ▶ Ressourcen der Erde - der „ökologischer Fussabdruck“
- ▶ Stand Welt / Schweiz
- ▶ Klima- und Ressourcen-Forderungen für die Zukunft
- ▶ Ziele für die Schweizer Bauwirtschaft
- ▶ Status der Schweizer Bauwirtschaft
- ▶ Forderungen für die Holzwirtschaft
- ▶ Thesen für die Zukunft
- ▶ Lösungsansätze für eine zirkuläre Holzwirtschaft

Einstieg:

Starten wir beim Ressourcenpotential der Erde

Der ökologische Fussabdruck

- ▶ Der „ökologischer Fussabdruck“ beschreibt das Verhältnis von auf der Erde vorhandenen, zu den vom Menschen beanspruchten Ressourcen.

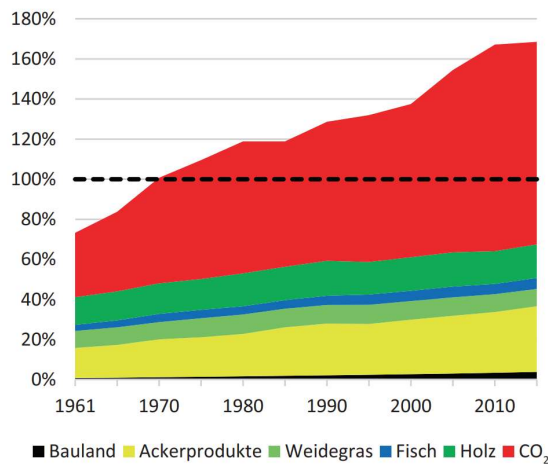


1.75



Quelle: National Footprint and Biocapacity Accounts 2022
Resultate für andere Länder verfügbar unter overshootday.org/how-many-countries

Der ökologische Fußabdruck der Menschheit
(in % der vorhandenen Ressourcen)



Quelle: Thomas Unnerstall (2021): Faktencheck Nachhaltigkeit, Ökologische Krisen und Ressourcenverbrauch unter der Lupe: Springer, S.2

- ▶ **Bauland:** Wie viel Raum nimmt ein Mensch durchschnittlich mit Haus und zugehöriger Infrastruktur ein? Diese Zahl berücksichtigt auch Durchschnittswerte für Strassen, Krankenhäuser oder öffentliche Einrichtungen.
- ▶ **Ackerland/Ackerprodukte:** Hier spielen alle landwirtschaftlichen Produkte von Feldern und Äckern eine Rolle, von Lebensmitteln über Viehfutter bis hin zu Biotreibstoff.
- ▶ **Weideland/Weidegras:** Hiermit ist die Fläche gemeint, auf der Nutztiere gehalten werden.
- ▶ **Fischerei/Fisch:** Damit sind die Gewässer gemeint, auf denen Fischfang betrieben wird. Bei der Berechnung werden nachhaltige Fischfangquoten als Grundlage genutzt.
- ▶ **Wald/Holz:** Der Wald als Nutzfläche deckt den Bedarf an Holz für Brennholz, Papier oder Möbel.
- ▶ **CO₂-Fussabdruck/CO₂:** Um das von einem Menschen emittierte CO₂ zu kompensieren, benötigt man ebenfalls Flächen. Auf diesen werden zum Beispiel Wälder angebaut, die Kohlenstoff speichern können.

Quelle: <https://utopia.de/ratgeber> und www.overshootday.org

Der ökologische Fussabdruck

- ▶ Der „ökologischer Fussabdruck“ beschreibt das Verhältnis von auf der Erde vorhandenen, zu den vom Menschen beanspruchten Ressourcen.

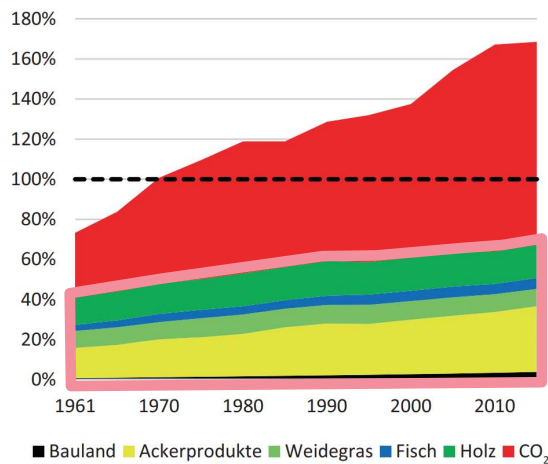


1.75



Quelle: National Footprint and Biocapacity Accounts 2022
 Resultate für andere Länder verfügbar unter overshootday.org/how-many-countries

Der ökologische Fußabdruck der Menschheit
 (in % der vorhandenen Ressourcen)



Quelle: Thomas Unnerstall (2021): Faktencheck Nachhaltigkeit, Ökologische Krisen und Ressourcenverbrauch unter der Lupe: Springer, S.2

- ▶ **Bauland:** Wie viel Raum nimmt ein Mensch durchschnittlich mit Haus und zugehöriger Infrastruktur ein? Diese Zahl berücksichtigt auch Durchschnittswerte für Strassen, Krankenhäuser oder öffentliche Einrichtungen.
- ▶ **Ackerland/Ackerprodukte:** Hier spielen alle landwirtschaftlichen Produkte von Feldern und Äckern eine Rolle, von Lebensmitteln über Viehfutter bis hin zu Biotreibstoff.
- ▶ **Weideland/Weidegras:** Hiermit ist die Fläche gemeint, auf der Nutztiere gehalten werden.
- ▶ **Fischerei/Fisch:** Damit sind die Gewässer gemeint, auf denen Fischfang betrieben wird. Bei der Berechnung werden nachhaltige Fischfangquoten als Grundlage genutzt.
- ▶ **Wald/Holz:** Der Wald als Nutzfläche deckt den Bedarf an Holz für Brennholz, Papier oder Möbel.
- ▶ **CO₂-Fussabdruck/CO₂:** Um das von einem Menschen emittierte CO₂ zu kompensieren, benötigt man ebenfalls Flächen. Auf diesen werden zum Beispiel Wälder angebaut, die Kohlenstoff speichern können.

„nichtenergetischen“
 ökologischen Fussabdruck der
 Menschheit

CO₂-Fussabdruck resp. der
 «energetische» Fussabdruck

Quelle: <https://utopia.de/ratgeber> und www.overshootday.org

Der ökologische Fussabdruck

- ▶ Der „ökologischer Fussabdruck“ beschreibt das Verhältnis von auf der Erde vorhandenen, zu den vom Menschen beanspruchten Ressourcen.

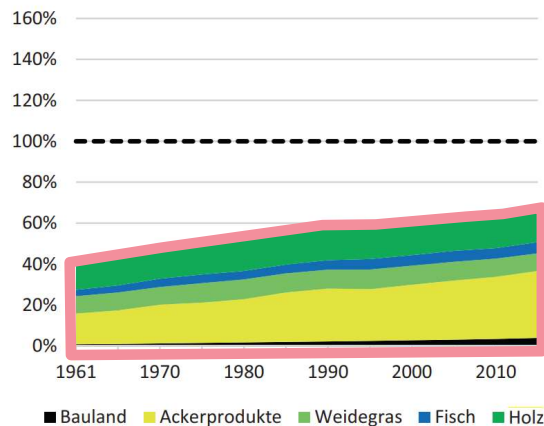


1.75



Quelle: National Footprint and Biocapacity Accounts 2022
Resultate für andere Länder verfügbar unter overshootday.org/how-many-countries

Der "nicht-energetische" ökologische Fußabdruck der Menschheit (in % der vorhandenen Ressourcen)



Quelle: Thomas Unnerstall (2021): Faktencheck Nachhaltigkeit, Ökologische Krisen und Ressourcenverbrauch unter der Lupe: Springer, S.2

- ▶ **Bauland:** Wie viel Raum nimmt ein Mensch durchschnittlich mit Haus und zugehöriger Infrastruktur ein? Diese Zahl berücksichtigt auch Durchschnittswerte für Strassen, Krankenhäuser oder öffentliche Einrichtungen.
- ▶ **Ackerland/Ackerprodukte:** Hier spielen alle landwirtschaftlichen Produkte von Feldern und Äckern eine Rolle, von Lebensmitteln über Viehfutter bis hin zu Biotreibstoff.
- ▶ **Weideland/Weidegras:** Hiermit ist die Fläche gemeint, auf der Nutztiere gehalten werden.
- ▶ **Fischerei/Fisch:** Damit sind die Gewässer gemeint, auf denen Fischfang betrieben wird. Bei der Berechnung werden nachhaltige Fischfangquoten als Grundlage genutzt.
- ▶ **Wald/Holz:** Der Wald als Nutzfläche deckt den Bedarf an Holz für Brennholz, Papier oder Möbel.

„nichtenergetischen“ ökologischen Fussabdruck der Menschheit

Spannend: Ohne « CO₂ » liegt der ökologische Fussabdruck bei knapp 70 % der vorhandenen Ressourcen des Planeten. Mehr noch: Man kann sich überlegen, dass auch im Jahr 2050 – mit dann fast 10 Mrd. Menschen – die Menschheit höchstwahrscheinlich nicht über 80 % der ihr zur Verfügung stehenden natürlichen Ressourcen verbrauchen wird.

Quelle: <https://utopia.de/ratgeber> und www.overshootday.org

Erste Erkenntnis:

Auf die **Welt** betrachtet, haben wir vor allem ein CO₂ Problem. Die Welt verbraucht insgesamt jedoch noch nicht zu viele natürliche Ressourcen.

Die nächste Frage ist somit, wie sieht es in Bezug auf die einzelnen Länder aus; z.B. die Schweiz?

Frage: In welchem Monat haben wir unser Ressourcen-Budget aufgebraucht?

- ▶ Was denken Sie? Wie viele «Erden» verbraucht die Schweiz resp. an welchem Datum haben wir unsere «energetischen» und «nichtenergetischen» Ressourcen aufgebraucht, die uns eigentlich bei gleichmässiger Verteilung zur Verfügung stehen würden?

Schweiz	10. Februar
China	13. März
Katar	13. Mai
USA	1. Juni

Frage: In welchem Monat haben wir unser Ressourcen-Budget aufgebraucht?

- ▶ Die Schweiz verbraucht zirka 2.8 «Erden» an energetischen und natürlichen Ressourcen (ökologische Fussabdruck) und hat somit einen «Overshoot Day» am 13. Mai.

Schweiz

10. Februar

China

13. März

Katar

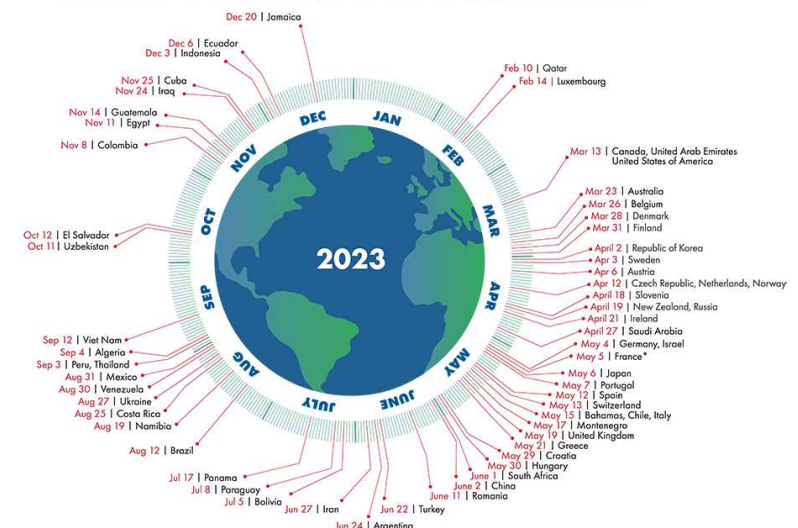
13. Mai

USA

1. Juni

Country Overshoot Days 2023

When would Earth Overshoot Day land if the world's population lived like...



For a full list of countries, visit overshootday.org/country-overshoot-days.
*French Overshoot Day based on new-casted data. See overshootday.org/france.
Source: National Footprint and Biocapacity Accounts, 2022 Edition
data.footprintnetwork.org



Die Schweiz verbraucht «2.8 Erden»

- ▶ Total (inkl. dem «energetischen Fussabdruck CO₂») verbrauchen wir 2.8 Erden und sind somit nochmals 60% schlechter als der Weltschnitt.



**Swiss Overshoot Day
ist am 13. Mai**

 = 

**Lebten alle so wie wir
in der Schweiz,
bräuchte es **2,8 Erden****


Global Footprint Network®
Advancing the Science of Sustainability

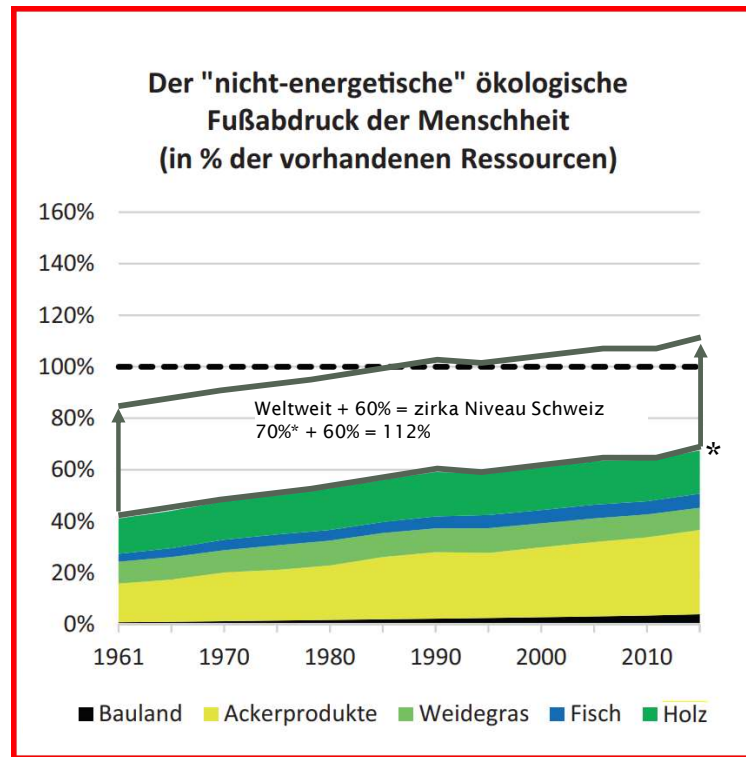

EARTH
OVERSHOOT
DAY

overshootday.org/schweiz

- ▶ Wo können wir uns verbessern?

Frage: In welchem Monat haben wir unser Ressourcen-Budget aufgebraucht?

- ▶ Total (inkl. dem «energetischen Fussabdruck CO₂») verbrauchen wir 2.8 Erden und sind somit nochmals 60% schlechter als der Weltschnitt.
- ▶ **Wir als Schweiz «verbrauchen» somit Summa summarum bereits zu viel natürliche Ressourcen**



- ▶ Wir müssen effizienter mit unserem Ressourcenbudget umgehen!

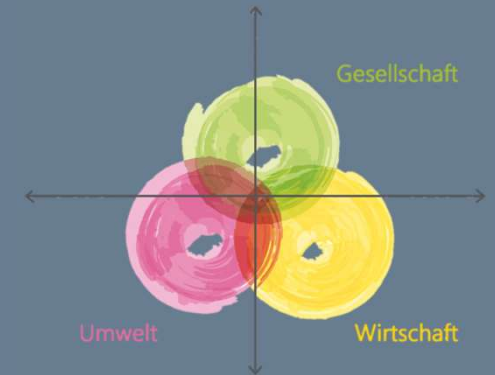
Zweite Erkenntnis:

Auf die **Schweiz** betrachtet, haben wir ebenfalls ein CO₂ Problem und wir verbrauchen, auch bei den natürlichen Ressourcen, durch unseren Wohlstand zu viel. Wir verbrauchen z.B. pro Pers./a 16t Material, ca. 8t wären verträglich*.

Wollen wir unseren hohen Bedarf an Ressourcen weiterhin decken, braucht es neben der Dekarbonisierung auch eine Effizienzsteigerung!

* BAFU

Ziele einer nachhaltigen Entwicklung der UNO-Mitgliedstaaten



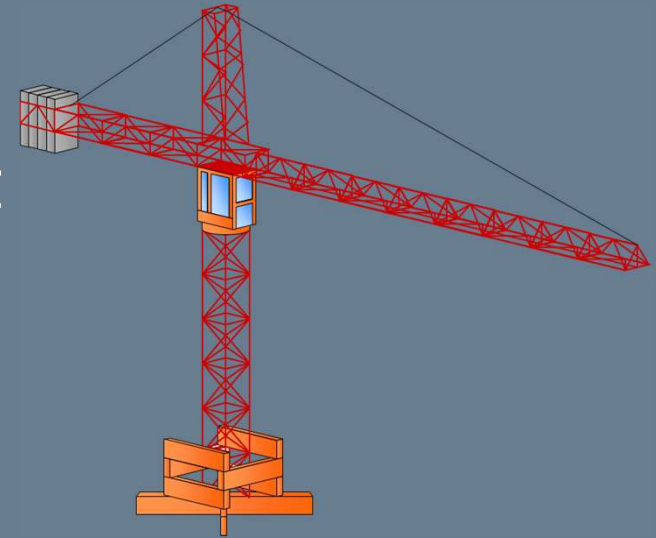
Ziele für die Nachhaltige Entwicklung

Die Sustainable Development Goals sollen bis 2030 von allen UNO-Mitgliedstaaten erreicht werden.



- Kreislaufwirtschaft ist ein Ziel der UN
- Unter den verschiedenen Zielen gibt es Wechselwirkungen
- Es braucht mehr kreislauffähige Produkte

Ziele der Schweiz und für die Bauwirtschaft



Nachhaltige Entwicklung Schweiz

Art. 2 der Bundesverfassung greift die nachhaltige Entwicklung auf

► Der SNBS greift die Ressourcenschonung auf



Art. 2 Zweck

¹ Die Schweizerische Eidgenossenschaft schützt die Freiheit und die Rechte des Volkes und wahrt die Unabhängigkeit und die Sicherheit des Landes.

² Sie fördert die gemeinsame Wohlfahrt, die **nachhaltige Entwicklung**, den inneren Zusammenhalt und die kulturelle Vielfalt des Landes.

³ Sie sorgt für eine möglichst grosse Chancengleichheit unter den Bürgerinnen und Bürgern.

⁴ Sie setzt sich ein für die dauerhafte Erhaltung der natürlichen Lebensgrundlagen und für eine friedliche und gerechte internationale Ordnung.



GESELLSCHAFT



KONTEXT UND ARCHITEKTUR
es im Kontext mit dem Ort steht und sein Umfeld berücksichtigt.



PLANUNG UND ZIELGRUPPE
die Zielgruppen in einem qualifizierten Verfahren einbezogen werden.



NUTZUNG UND RAUMGESTALTUNG
es angemessene Gebrauchs- und Nutzungsqualitäten aufweist.



WOHLBEFINDEN UND GESUNDHEIT
es einen guten Komfort und eine optimale Raumluftqualität ermöglicht.

WIRTSCHAFT



KOSTEN
seine Kosten über den Lebenszyklus betrachtet optimiert sind.



HANDELBARKEIT
seine Handelbarkeit zu jedem Zeitpunkt gewährleistet ist.



ERTRAGSPOTENTIAL
sein Ertragspotential in einem guten Verhältnis zu seinen Kosten steht.



REGIONALÖKONOMIE
es einen positiven regionalökonomischen Beitrag liefert.

UMWELT



ENERGIE
es mit einem Minimum an nicht erneuerbaren Energien auskommt.



KLIMA
es minimale Treibhausgasemissionen verursacht.



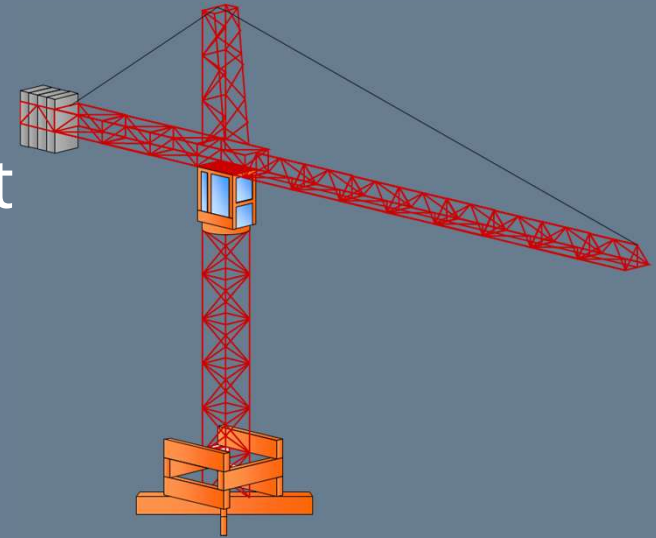
RESSOURCEN- UND UMWELTSCHONUNG
die Erstellung und der Betrieb ressourcen- und umweltschonend erfolgen.



NATUR UND LANDSCHAFT
Natur und Landschaft nicht negativ beeinträchtigt werden.

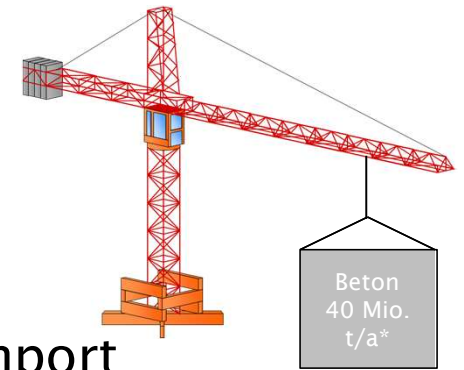
[NNBS]

Stand heute in der Schweizer/Bauwirtschaft

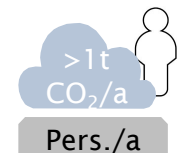
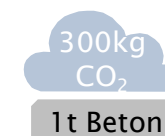
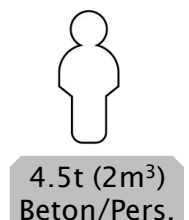
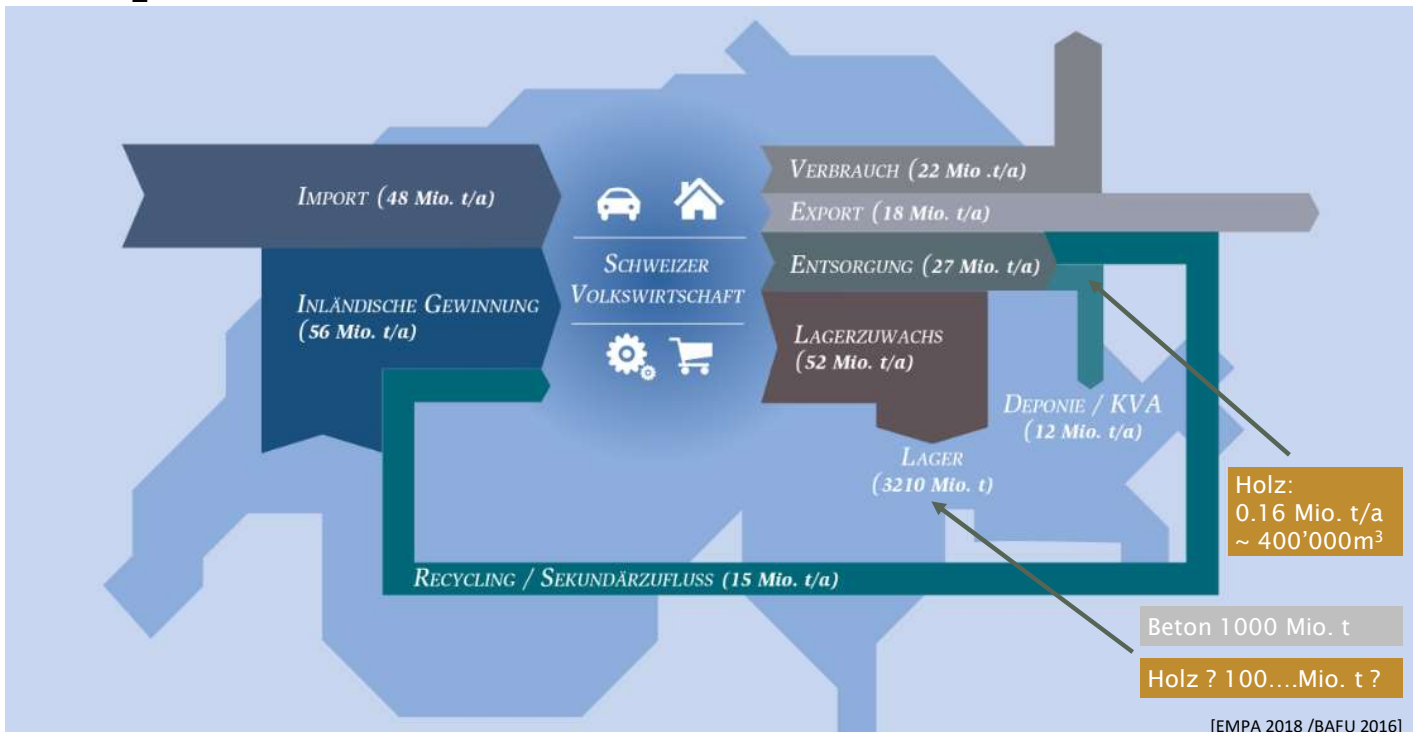


Materialströme in der Schweiz (2018)

- ▶ Das «Lager» und der Impact Bau sind stark mineralisch
- ▶ 4.5t Beton pro Jahr und Bürger => ergibt mehr als 1 t CO₂/Pers.
- ▶ CO₂ Fussabdruck pro Einw tot. = 4t (territorial) resp. 13t inkl. Import



*<https://www.admin.ch/gov/de/start/dokumentation/medienmitteilungen.msg-id-83120.html>
Der SBV spricht von zirka 16 Mio. m³, was zirka 37 Mio. t ergeben würde.



- Der CO₂-Impact Beton muss massiv reduziert werden!

[EMPA /Urs-Thomas Gerber]

Kreislaufwirtschaft Beton

Aktueller Stand der Kreislaufwirtschaft beim Beton



Kaskadenmodell des zirkulären Bauens [CSD INGENIEURE]

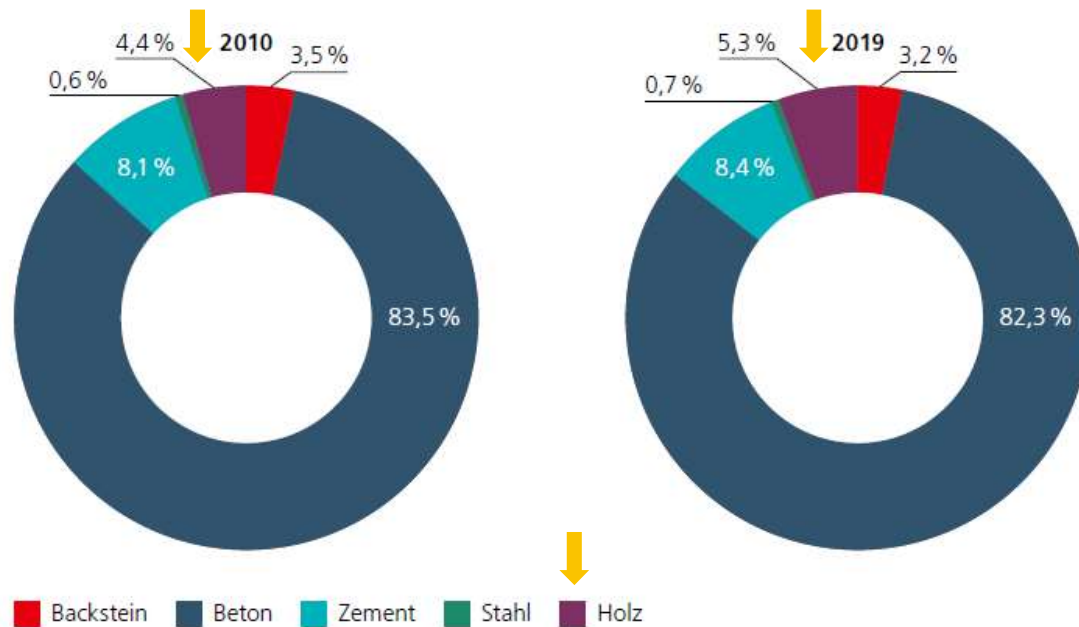


Urs-Thomas Gerber]

Materialanteil Holz bei den Baumaterialien (2010 und 2019)

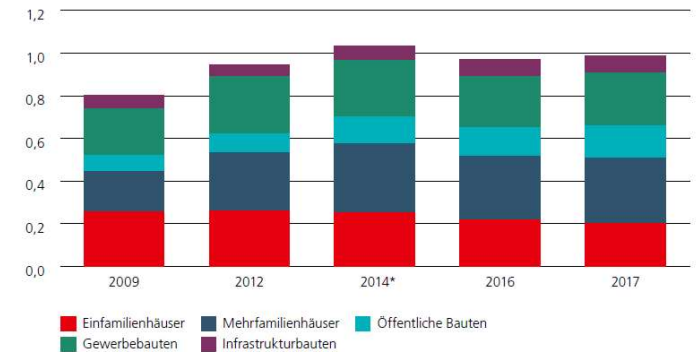
Holz hat einen Marktanteil nach Volumen von zirka 5%

Marktanteile der Baumaterialien im Jahr 2010 und 2019



Quelle: Verbände, Holzverbrauchstudie

Verbautes Volumen an Holz in Mio. Kubikmetern
* Schätzung SBV



Quelle: Holzverbrauchstudie 2017, Berner Fachhochschule, BAFU

- zirka 1 Mio. m³ verbautes Holz
(Steigerung von 20% in knapp 10 Jahren)

Fazit: Wir müssen den **Betoneinsatz reduzieren!**
Der Holzanteil wird somit weitere Marktanteile gewinnen.

Die Bauwirtschaft braucht mehr Holz!
Abgeleitete Frage: Wie können wir die Marktanteile von 5%
auf 10% oder sogar 20% steigern?

Ansatz 1:

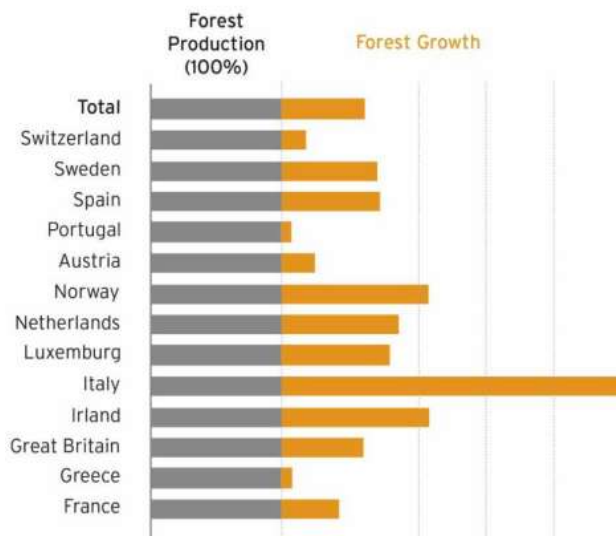
Holzernte erhöhen



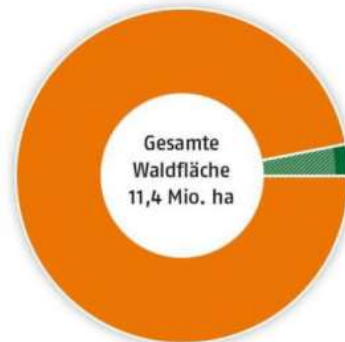
Wir können in Europa die Nutzung noch steigern

Das «aktuell» jährlich wiederkehrende Potential in Europa beträgt zirka 20%

Bauen mit Holz | Holzvorrat in Europa und Deutschland



Data: Prof. Winter, TU Munich



© Deutsches Pelletinstitut GmbH

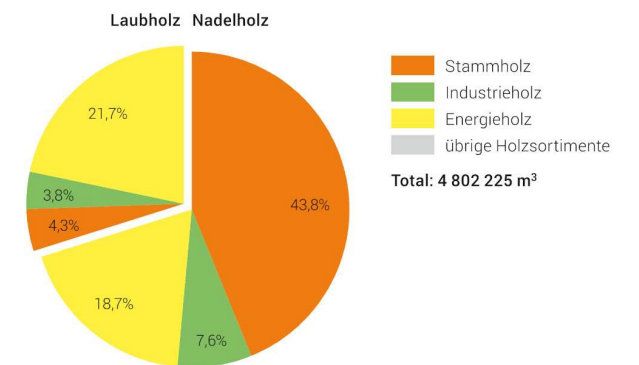
knippershelbig

- Vorrat**
> 3,7 Mrd. m³
- Zuwachs***
> 121,6 Mio. m³/Jahr
- Nutzung****
98,5 Mio. m³/Jahr

* Im Zuwachs enthalten ist ein jährlicher Anfall von Totholz in Höhe von 7,8 Mio. m³ pro Jahr.
** entspricht dem Einschlag inkl. Rinde und Ernteverlusten.

Quelle: Bundeswaldinventur 3 (BWI 3)

Holzernte 2020



Quelle: BFS – Schweizerische Forststatistik

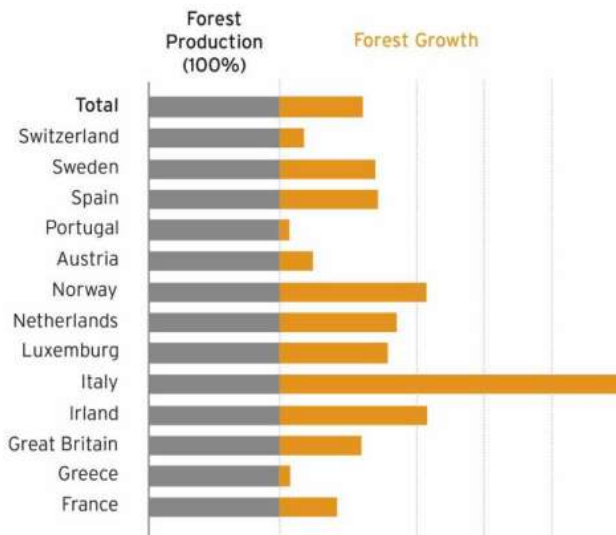
© BFS 2021

Wir können in Europa die Nutzung noch steigern

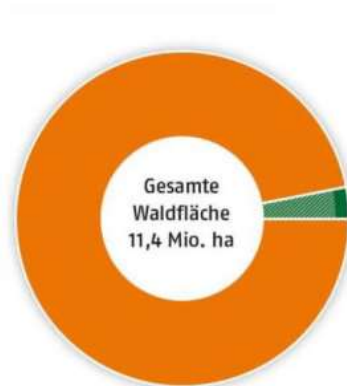
Potential
20%

Das «aktuell» jährlich wiederkehrende Potential in Europa beträgt zirka 20%

Bauen mit Holz | Holzvorrat in Europa und Deutschland



Data: Prof. Winter, TU Munich



© Deutsches Pelletinstitut GmbH

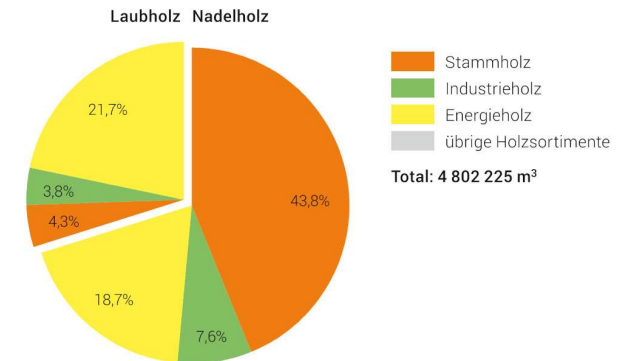
knippershelbig

- Vorrat**
> 3,7 Mrd. m³
- Zuwachs***
> 121,6 Mio. m³/Jahr
- Nutzung****
98,5 Mio. m³/Jahr

* Im Zuwachs enthalten ist ein jährlicher Anfall von Totholz in Höhe von 7,8 Mio. m³ pro Jahr.
** entspricht dem Einschlag inkl. Rinde und Ernteverlusten.

Quelle: Bundeswaldinventur 3 (BWI 3)

Holzernte 2020



Quelle: BFS – Schweizerische Forststatistik

© BFS 2021

- 20% mehr Ernte bei analoger Verteilung => statt 1 Mio. am Bau - neu 1.2 Mio. m³ am Bau und somit statt 5% neu 6% Marktanteile.

Ansatz 2:

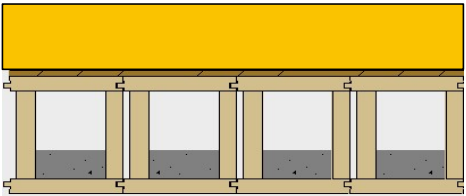
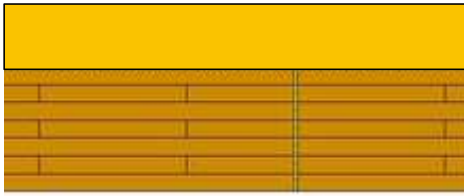
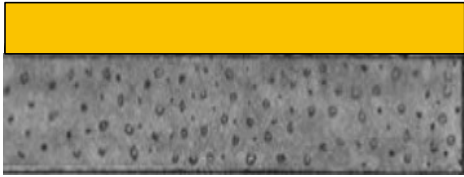
Potential Holz effizienter nutzen



Ansatz: Effiziente Holznutzung

Wir können mit gleich viel Holz doppelt so viel bauen!

- ▶ 3 identische Bodenaufbauten (Wohnungsbau - Schallschutz erfüllt)

Bodenaufbau:			
Gewicht/m ² :	408kg	396kg	647kg (davon 500kg Beton)
davon Holz/m ² :	50kg (12%)	96kg (24%)	0kg (0%)
CO ₂ -eq/m ² :	38% = 33kg CO ₂ -eq	78% = 69kg CO ₂ -eq	100% = 87kg CO ₂ -eq
Fazit:	sehr gut, optimiert	gut, nicht optimiert	zu viel CO ₂ -eq

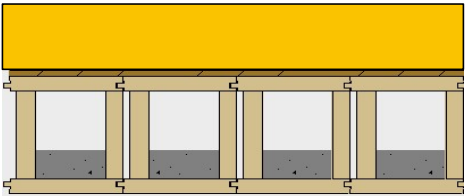
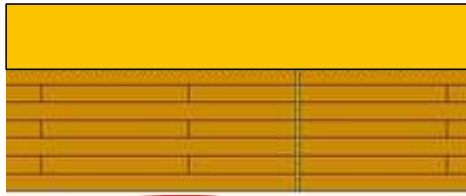
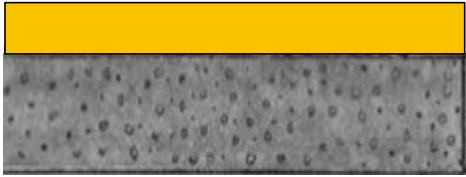
[Urs-Thomas Gerber]

Ansatz: Effiziente Holznutzung

Wir können mit gleich viel Holz doppelt so viel bauen!

Faktor 2
möglich,
resp.
Faktor 10

- ▶ 3 identische Bodenaufbauten (Wohnungsbau - Schallschutz erfüllt)

Bodenaufbau:			
Gewicht/m ² :	408kg	396kg	647kg (davon 500kg Beton)
davon Holz/m ² :	50kg (12%)	96kg (24%)	0kg (0%)
CO ₂ -eq/m ² :	38% = 33kg CO ₂ -eq	78% = 69kg CO ₂ -eq	100% = 87kg CO ₂ -eq
Fazit:	sehr gut, optimiert	gut, nicht optimiert	zu viel CO ₂ -eq

Note: Red arrows indicate that the weight of the concrete slab (647kg) is 10 times that of the wood in the second floor (396kg), and that the wood in the second floor (96kg) is 2 times that of the wood in the first floor (50kg).

[Urs-Thomas Gerber]

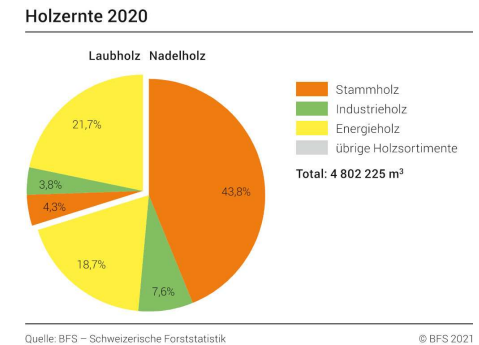
Ansatz 3:

Etablieren einer zirkulären Holzwirtschaft



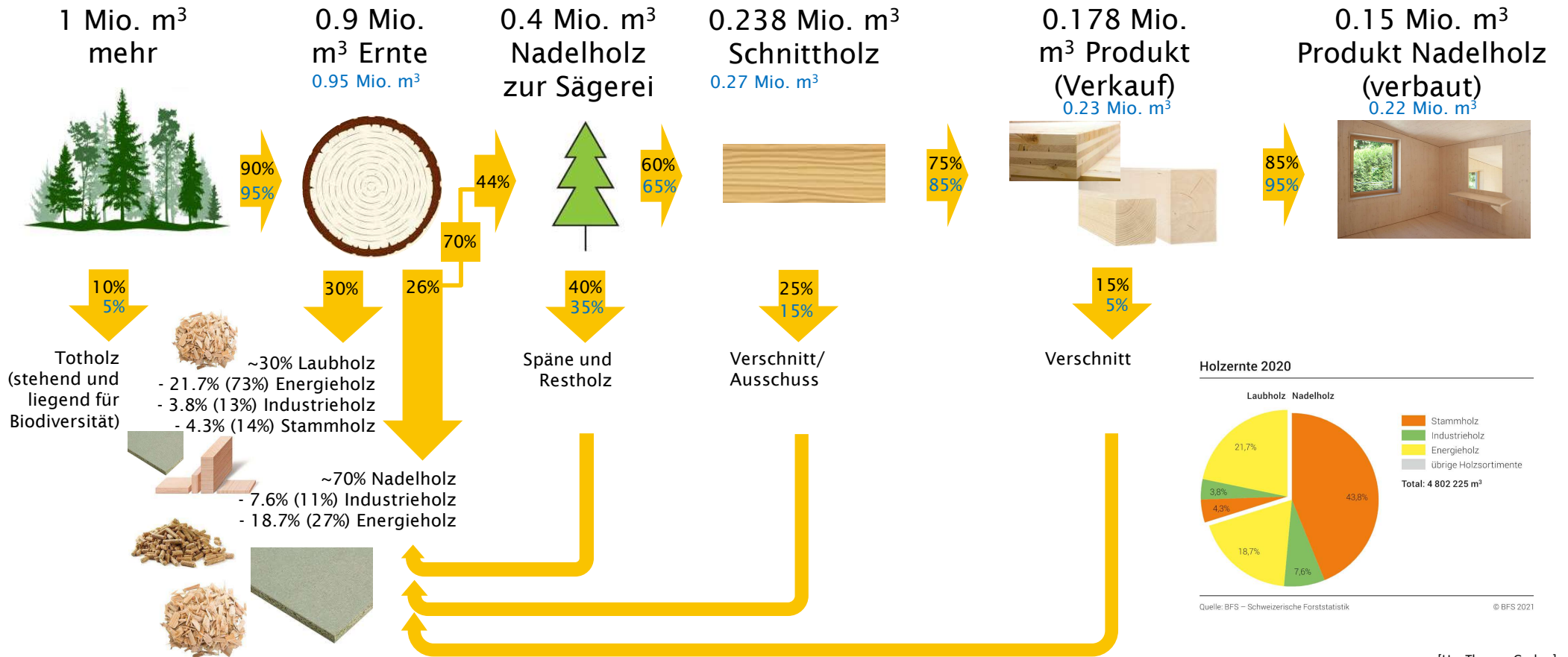
Was hat Effizienzsteigerung mit Kreislaufwirtschaft zu tun?

- ▶ Ausgangslage ist die Holzernte der Schweiz 2020
- ▶ sowie ungefähre Werte in der Wertschöpfungskette bis zum Bau
- ▶ Blau hinterlege sind bessere optimistische Werte



[Urs-Thomas Gerber]

Was hat Effizienzsteigerung mit Kreislaufwirtschaft zu tun?



[Urs-Thomas Gerber]

Mit dem «heutigen System» ist eine grosse Materialsubstitution nicht möglich

20 Mio.
Kosten tot

1800m³ Holz
zirka 0.2% Marktanteil resp. 1/500

~ 1 m³ Holz pro
10'000.-

Hochbau CH 50
Mrd./a

Neubau
Werkhof Loversse

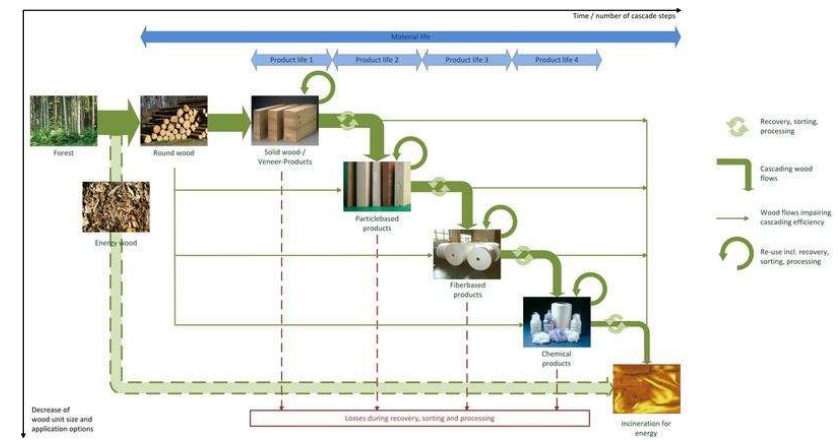


zirka 80 -100 zusätzliche Werkhöfe wie
Loversse entsprechen 1 Mio. m³ mehr
Holzeinschlag



Die heutige Holzwirtschaft ist mehrheitlich nicht zirkulär – dies muss sich ändern!

- ▶ Holzverbrauch Schweiz: zirka 10 Mio. m³/a
- ▶ Holzernte Schweiz zirka 5 Mio. m³/a
- ▶ Mehr Import: Begrenzt möglich, dann folgt eine Umverteilung
- ▶ Steigerungspotential Ernte CH: 1-2 Mio.m³ (theoretisch)
- ▶ damit zu erreichende, zusätzliche Marktanteile Holz: nur einige Prozente
- ▶ **Fazit:**
 - ▶ Holzernte steigern und das Holz effizient nutzen!
 - ▶ Das Holz prioritär als Konstruktionsholz einsetzen
 - ▶ ...dann lange im Einsatz halten
 - ▶ ...dann erneut zu Konstruktionsholz verarbeiten
 - ▶ ...dann als Holzwerkstoff weiterverarbeiten
 - ▶ ...dann erneut zu einem Holzwerkstoff verarbeiten
 - ▶ und möglichst erst zum Schluss als Energieholz nutzen

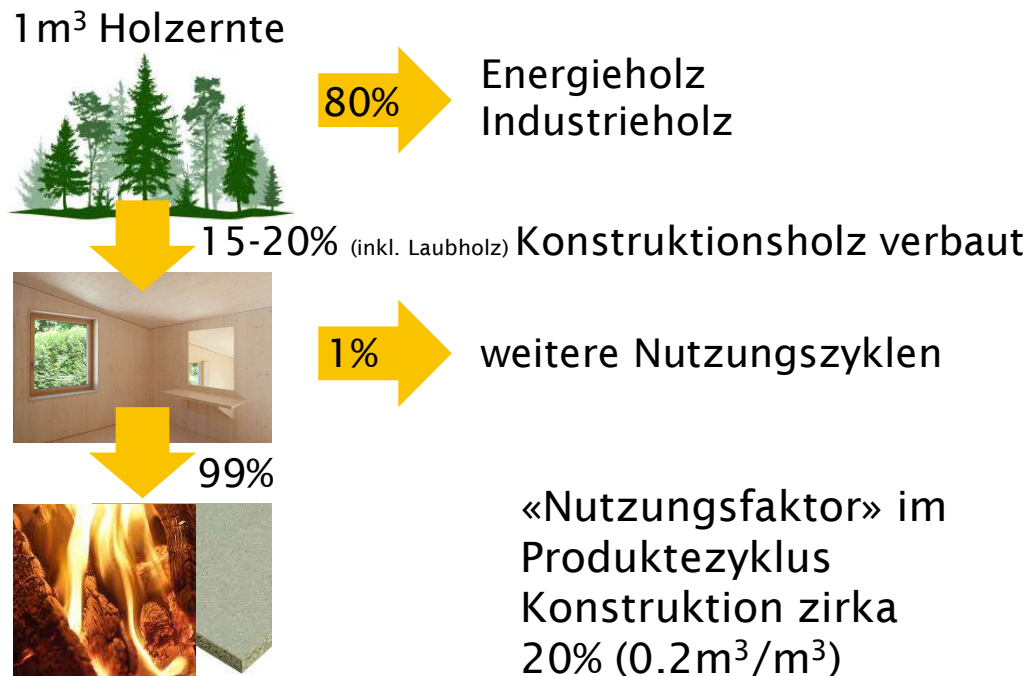


Lösungsansätze

Mit einer zirkulärer Holzwirtschaft 3-fachen Erfolg

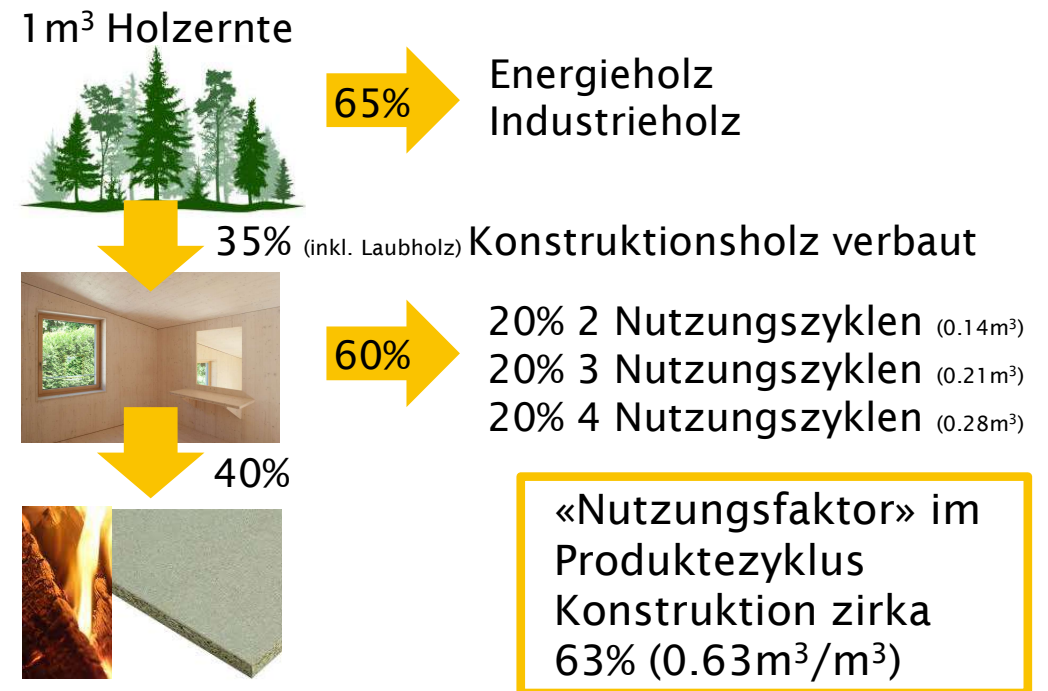
Holzverarbeitung heute

- ▶ Meistens ein Nutzungszyklus



Holzverarbeitung zirkulär optimiert

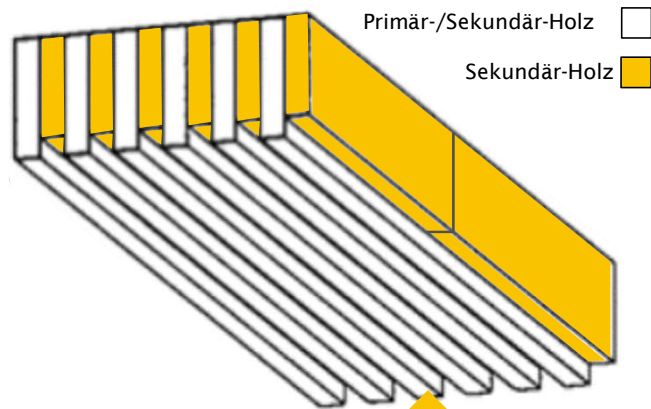
- ▶ Bessere Kaskadennutzung und mehrere Nutzungszyklen



Fazit: 2 Mio. m³ verarbeitetes Stammholz ≠ eingebautes Holz

Braucht es wirklich überall «frisch» eingeschnittene Bretter?

► Beispiele mit hohem Anteil «2-Life Holz»



Brettstapeldecke mit zirka 40% Anteil «2-Life-Holz» (Projektansatz)



40% Altholzanteil bei der Konstruktion der Aussenwände (Projekt Immobilien Basel-Stadt)

Ich danke für die Aufmerksamkeit



«Souverän ist nicht, wer viel hat, sondern wenig braucht .»

Niko Paech

► Kontakt:

Urs-Thomas Gerber

Dipl. Holzingenieur, M Sc. Architektur & Umwelt

Professor für Nachhaltiges Bauen

Schwerpunkt zirkuläres Bauen

urs-thomas.gerber@bfh.ch



LinkedIn – lass uns vernetzt sein