



## 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

## Rohstoffverfügbarkeit

Alfred Kammerhofer, Bundesamt für Umwelt BAFU, Bern

# Rohstoffverfügbarkeit



## VGQ Holzbau Forum 23

14. März 2023, Trafo Baden, Brown Boveri Platz

Alfred W. Kammerhofer, Sektionschef für Holz- & Waldwirtschaft



# Holz im Wald





# Baumarten in der Schweiz

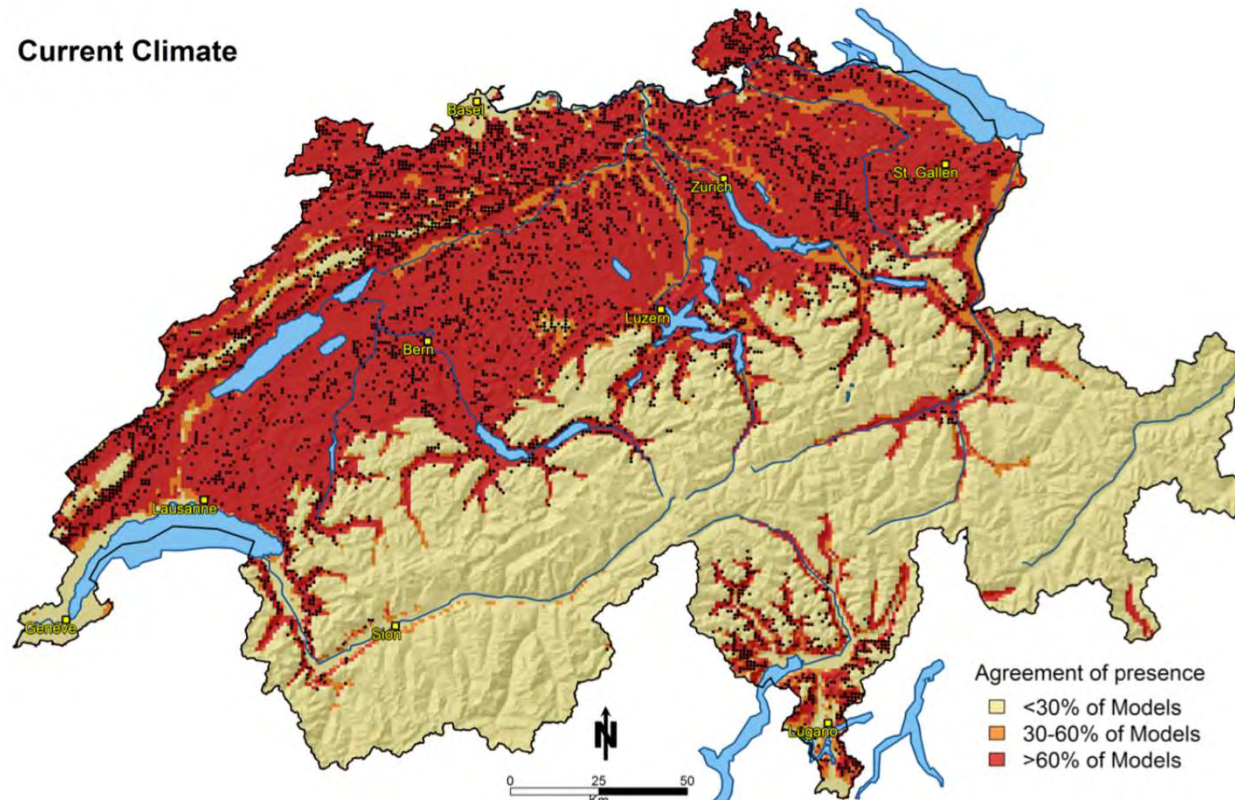
## *Anteile der 10 häufigsten Arten*





# Wald im Klimawandel

Beispiel «Klimahülle/climate envelope» **Buche** / beech / *Fagus silvatica*



APPENDIX S1: PORTFOLIO OF CENTRAL EUROPEAN TREE SPECIES  
PorTree Final Report

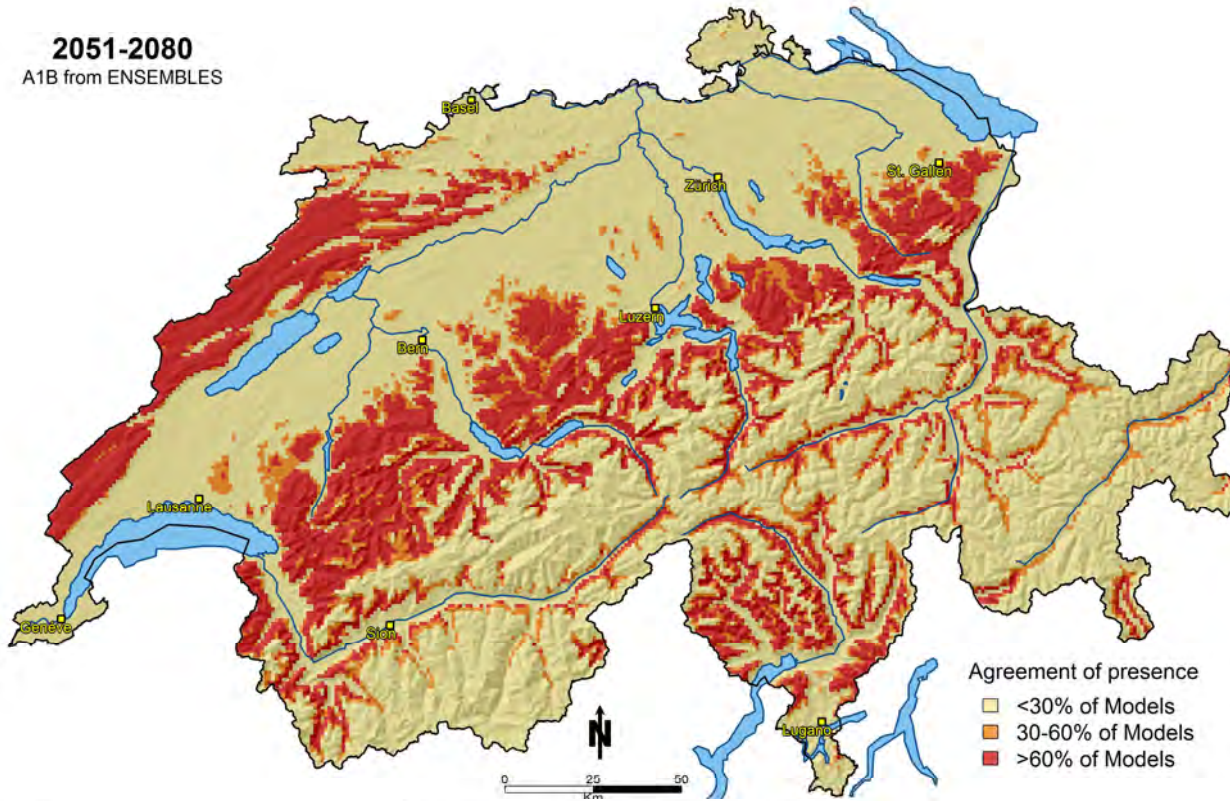
<https://www.wsl.ch/lud/portree/report.ehtml>

Zimmermann, Normand, Psomas, WSL  
14 December 2015



# Wald im Klimawandel

Beispiel «Klimahülle/climate envelope» **Buche** / beech / *Fagus silvatica*



APPENDIX S1: PORTFOLIO OF CENTRAL EUROPEAN TREE SPECIES  
PorTree Final Report

<https://www.wsl.ch/lud/portree/report.ehtml>

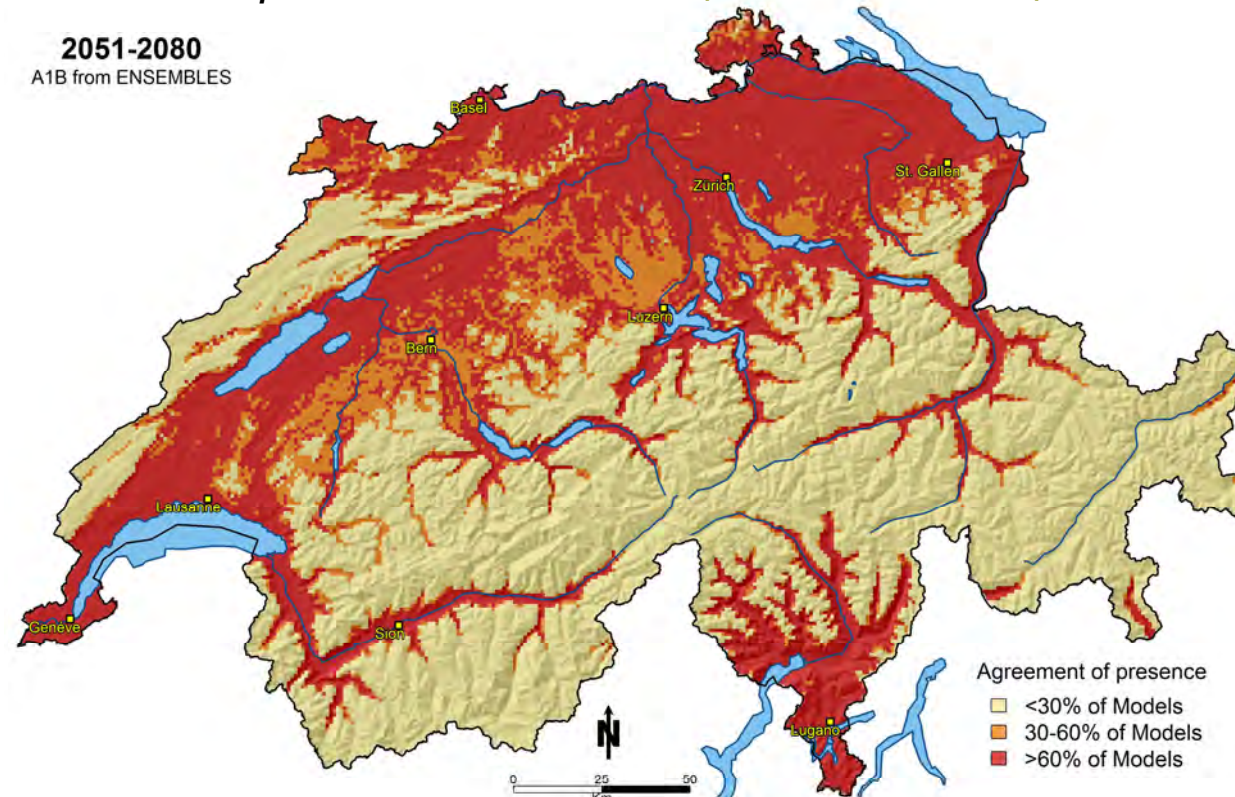
Zimmermann, Normand, Psomas, WSL  
14 December 2015



# Wald im Klimawandel

Beispiel «Klimahülle/climate envelope» **Edelkastanie** / Sweet chestnut / *Castanea sativa*

2051-2080  
A1B from ENSEMBLES



APPENDIX S1: PORTFOLIO OF CENTRAL EUROPEAN TREE SPECIES  
PorTree Final Report

<https://www.wsl.ch/lud/portree/report.ehtml>

Zimmermann, Normand, Psomas, WSL  
14 December 2015



# Teile eines Baumes für die Holznutzung

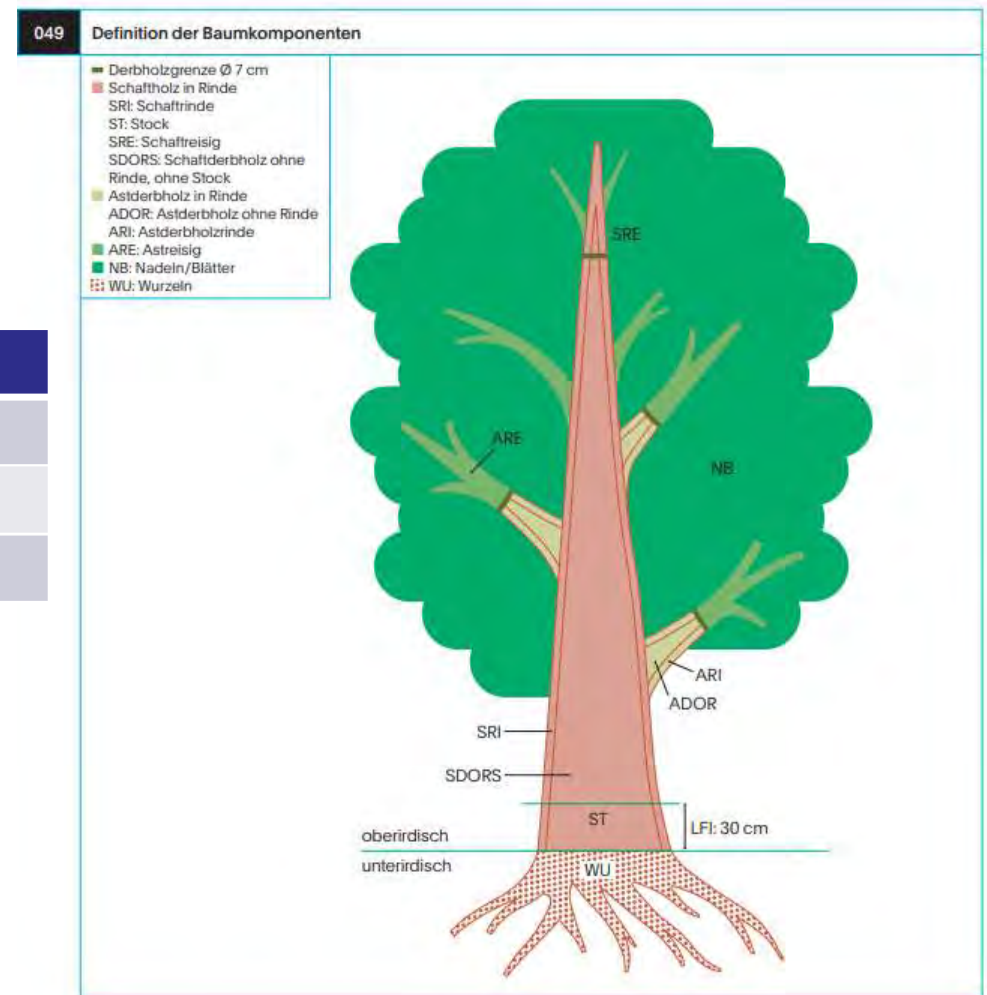
Waldbäume haben für die Holznutzung folgende Teile (Sortimente):

Nutzung für	Fachbegriffe
Bauen von Häusern	Stammholz
Herstellen von Möbel*	Industrieholz
Verbrennen für Wärme	Energieholz

\* sowie Papier und Karton

In der Regele teilen sich die Waldholz-Sortimente aktuell wie folgt auf:

- 50% Stammholz
- 10% Industrieholz
- 40% Energieholz







# Die Bestandteile der Bäume



Verhältnis des Baumstamms zu anderen Teilen des Baumes	Durchschnitt für alle Teile
Anteil Stock und Wipfel / Percentage stump and top	3%
Rindenanteil / Percentage bark	13%
Schaftderbholz ohne Rinde und Stock / Bole wood excluding bark and stump	84%
Schaftholz Total (ohne Astderbholz) / Total stemwood (excluding branch wood $\varnothing > 7$ cm with bark )	100%
Anteil Astderbholz / Percentage branchwood	4%
Derbholz ohne Rinde und Stock aber inkl. Astderbholz / Stemwood ( $\varnothing > 7$ cm with bark) excluding bark and stump but including branch wood	88%



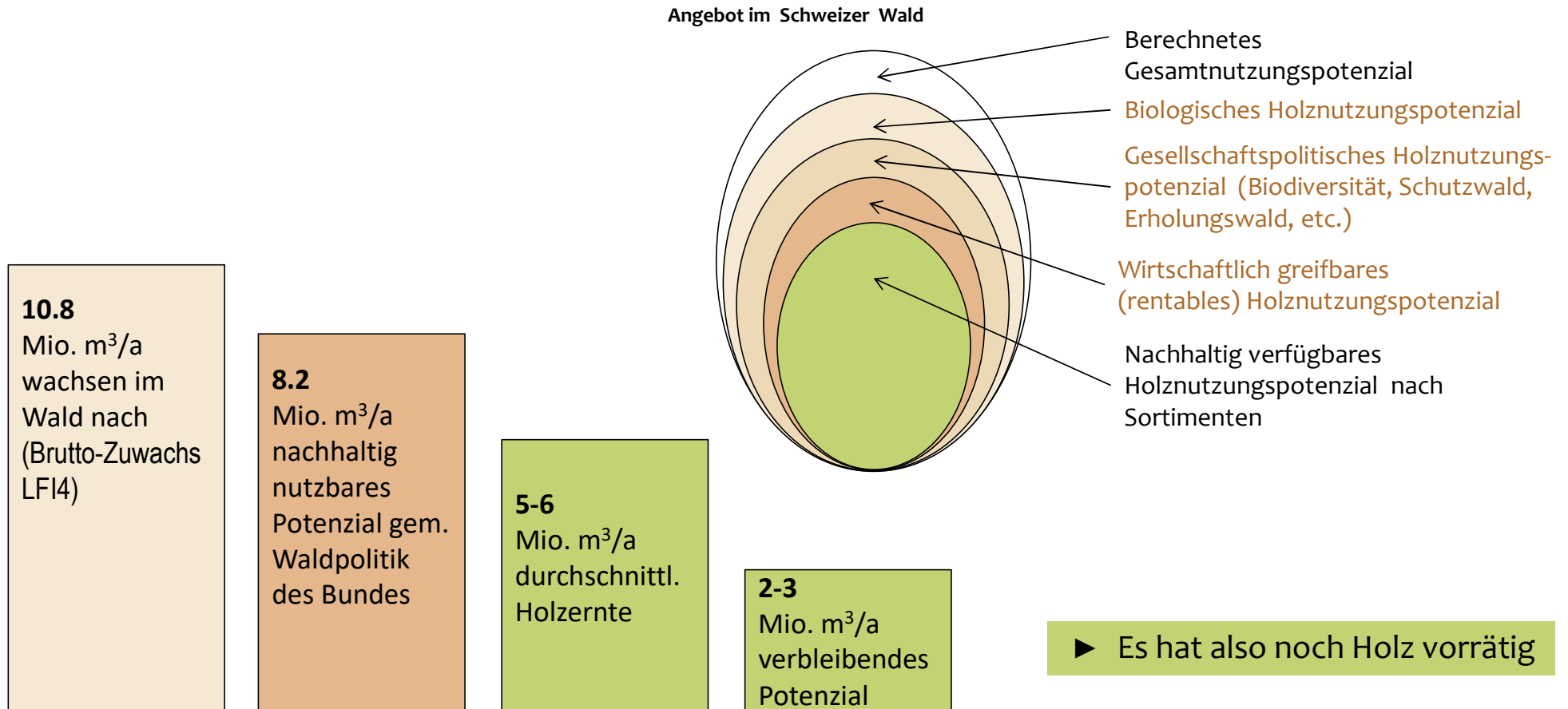
# Bildhafter Grössenvergleich – das «Joggeli» $\approx 1$ Mio. m<sup>3</sup>



«Joggeli»  
das St. Jakob  
Stadium in Basel



# Hat es überhaupt genügend Holz im Schweizer Wald?



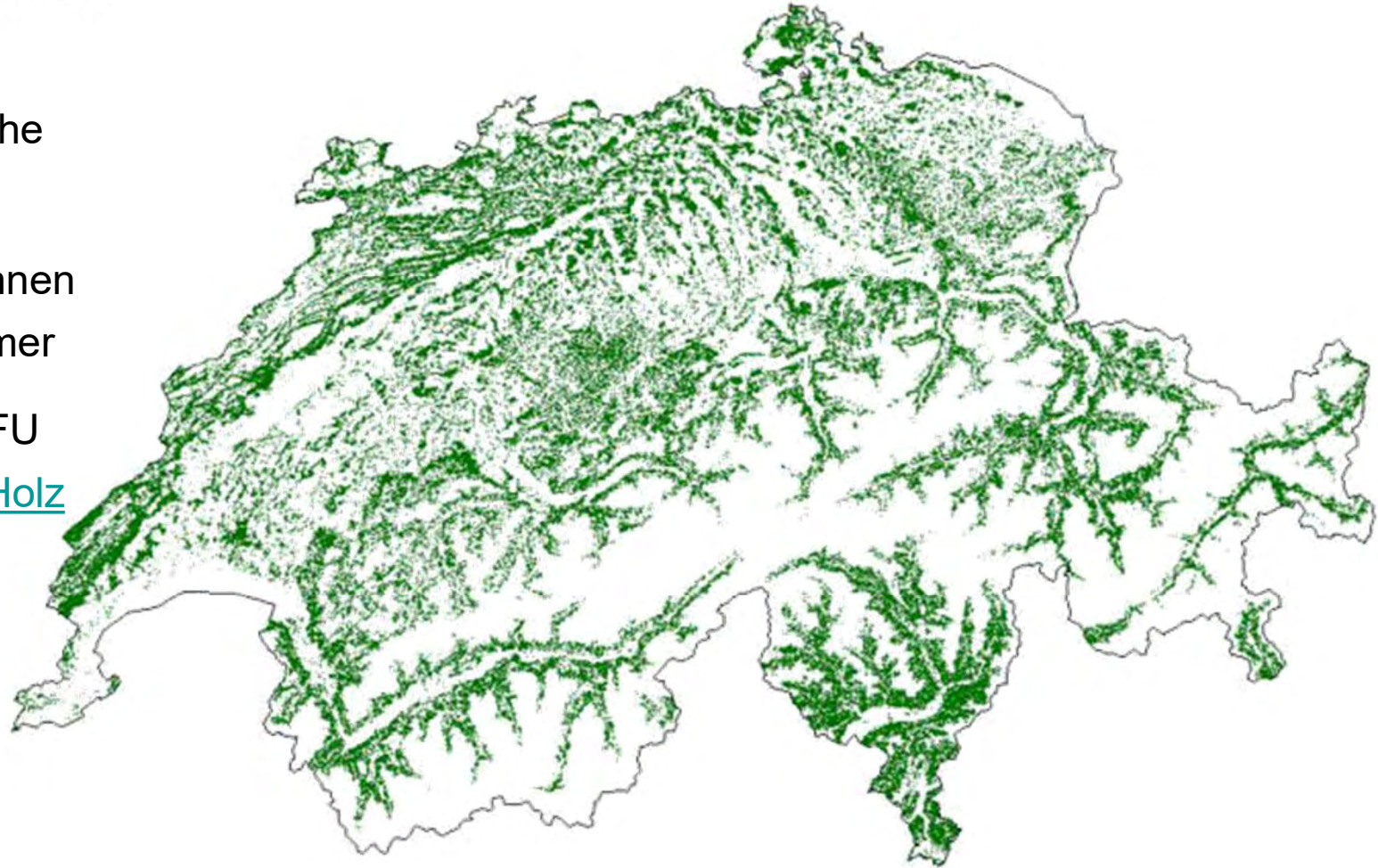


# Wo hat es Wald?

- $\frac{1}{3}$  der Landesfläche
- 250'000  
Waldeigentümerinnen  
und Waldeigentümer

→ mehr Infos im BAFU

[Jahrbuch Wald und Holz  
2020 \(admin.ch\)](#)





# Wo stehen wie viele Bäume [m<sup>3</sup>/ha]

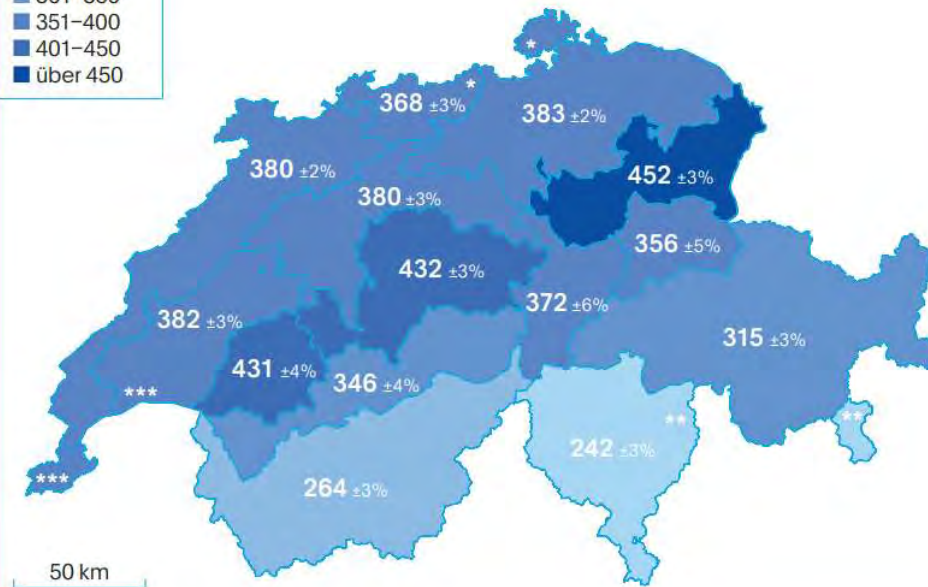
057

Vorrat

Auswertungseinheit: zugänglicher Wald ohne Gebüschwald

in m<sup>3</sup>/ha

- 200–250
- 251–300
- 301–350
- 351–400
- 401–450
- über 450



\*/\*\*/\*\*\* gleiche Wirtschaftsregion

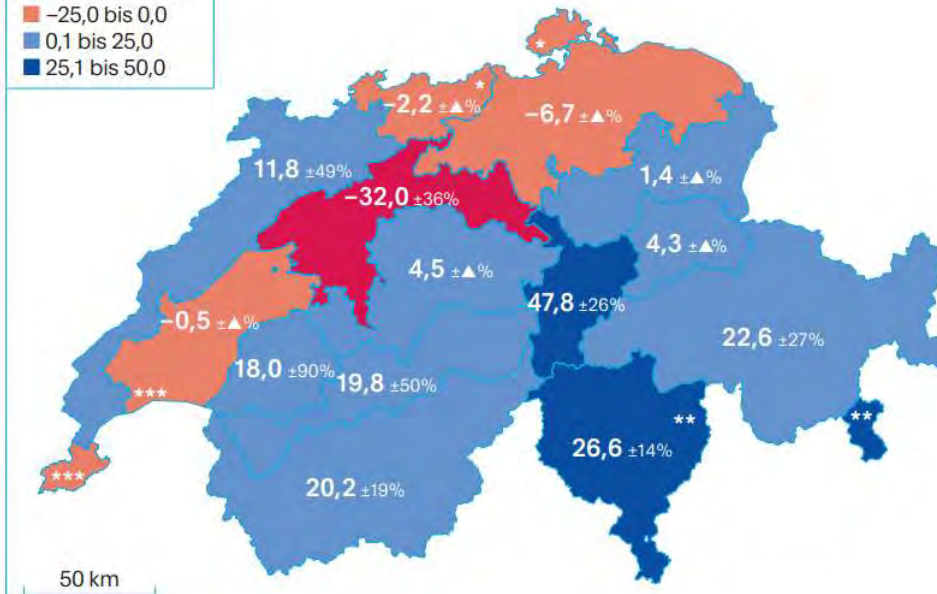
058

Vorratsveränderung

Auswertungseinheit: zugänglicher Wald ohne Gebüschwald LFI3/LFI4

in m<sup>3</sup>/ha

- 50,0 bis -25,1
- 25,0 bis 0,0
- 0,1 bis 25,0
- 25,1 bis 50,0



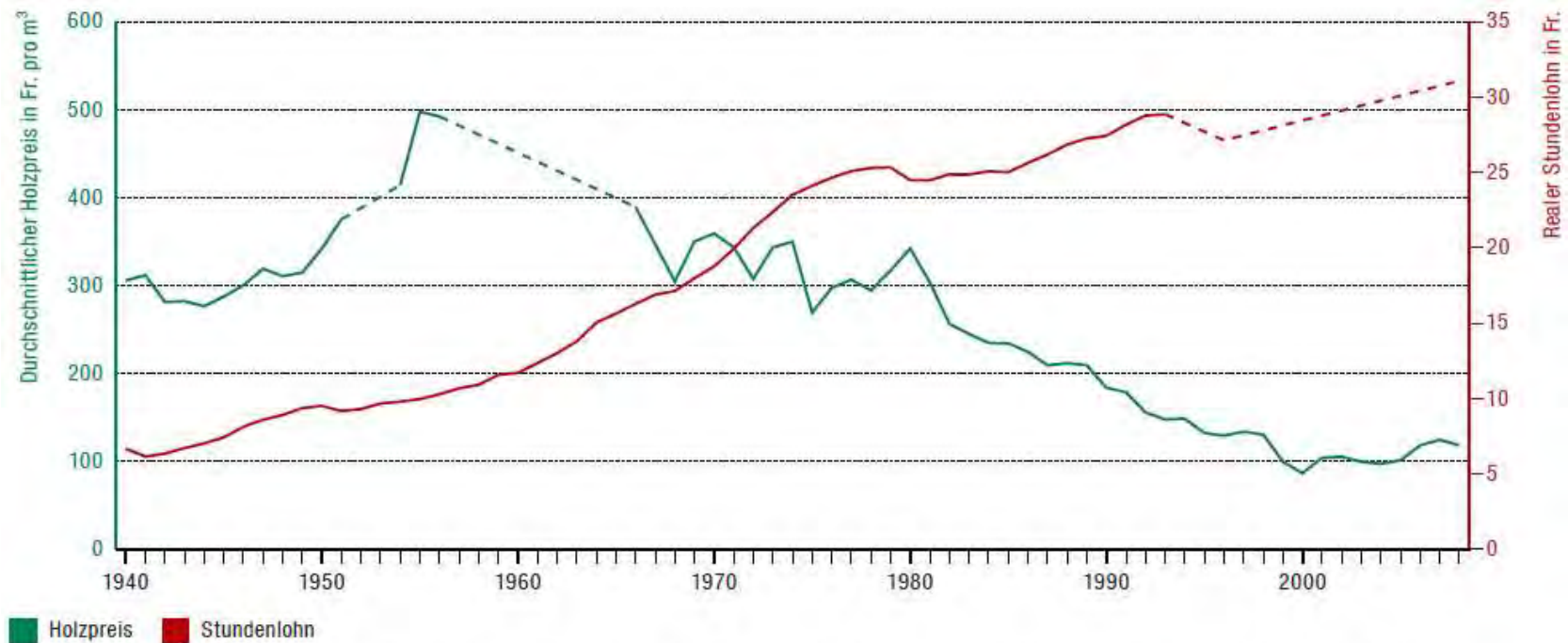
\*/\*\*/\*\*\* gleiche Wirtschaftsregion

▲ Schätzfehler ≥ 100%



# Herausforderung im Wald

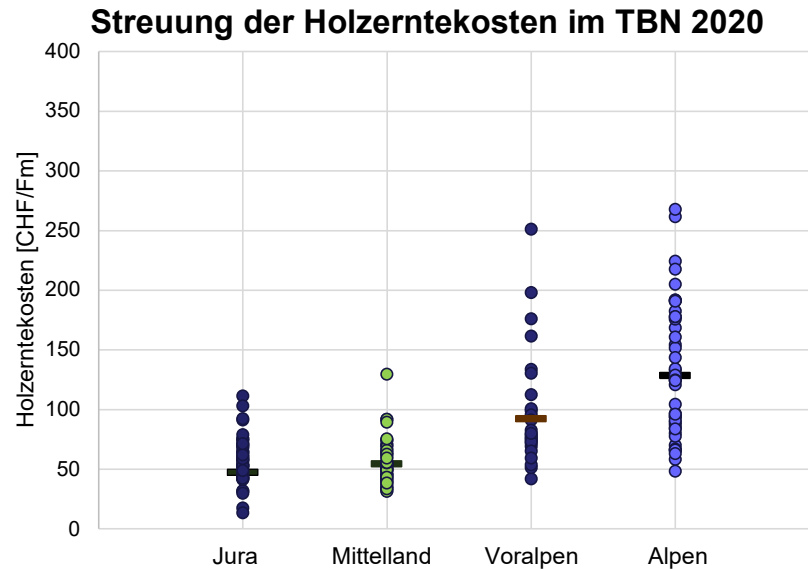
## Lohn- & Preis-Schere



**Abb. 6.3.2** Die Entwicklung der realen Langholzpreise für Fichte und Tanne (in Fr. pro m<sup>3</sup>) sowie der realen Lohnkosten (in Fr. pro Bruttostundenlohn) in der Schweizer Forstwirtschaft für die Jahre 1940–2008. (Daten teilweise interpoliert; Linie gestrichelt). Quelle: nach Nellen 2011 und Hess 2011



# Holzerntekosten im Schweizer Wald



Quelle: Forstliches Testbetriebsnetz TBN 2020

Holzerntekosten Fr./m <sup>3</sup>	Jura	Mittelland	Voralpen	Alpen u. Südalpen
Mean	47	54	92	128
Median	58	52	80	125
Tiefste	13	31	42	48
Höchste	111	130	251	1'330



# Holz verwenden



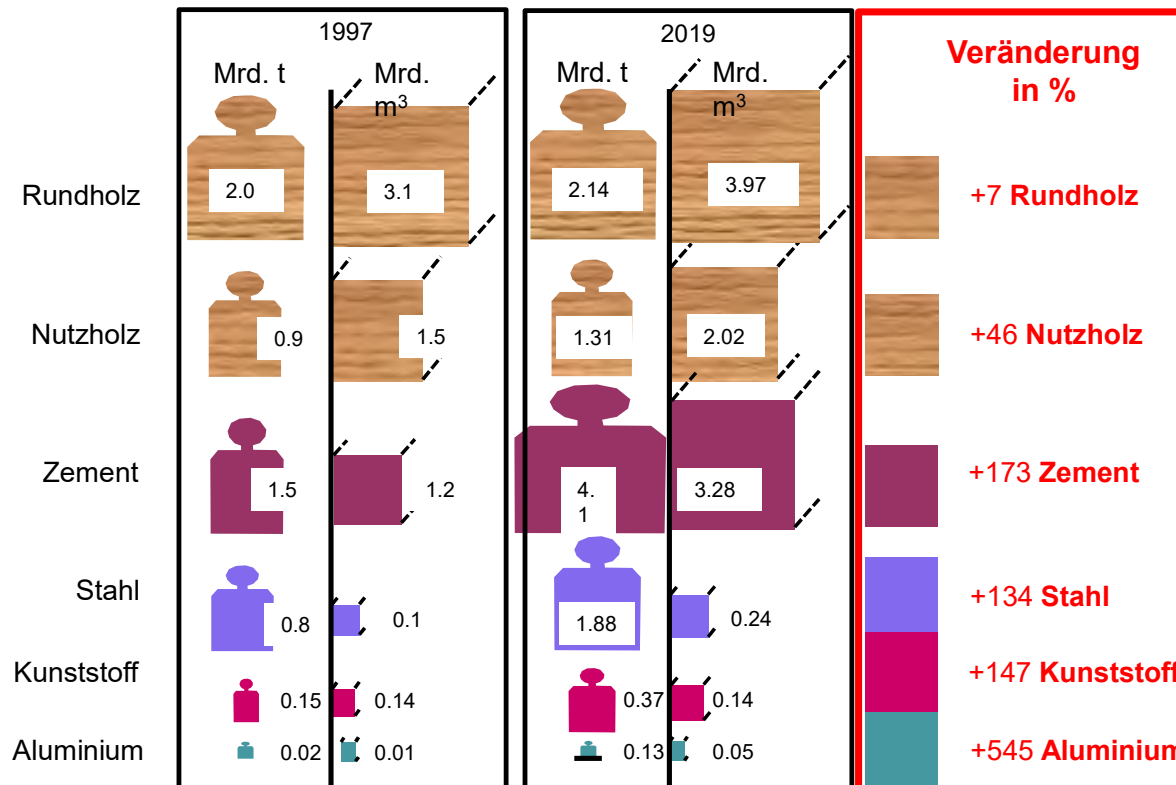




# Baumaterialien – weltweit (2021)

(Auszüge)

## Herausforderungen: weltweite Handelsmengen in den letzten 20 Jahre



Jahresproduktion bzw. Nutzung von Holz im Vergleich mit anderen wichtigen Roh- und Baustoffen. Hinweis: Diese Produkte substituieren sich z.T. gegenseitig

Die wichtigen Bedarfstreiber Bevölkerungsentwicklung und Entwicklung BIP/GDP steigen weiter an

Der Verbrauch steigt weiter an – derzeit auch die Preise



# Wie (nachhaltig) wurde bisher gebaut?

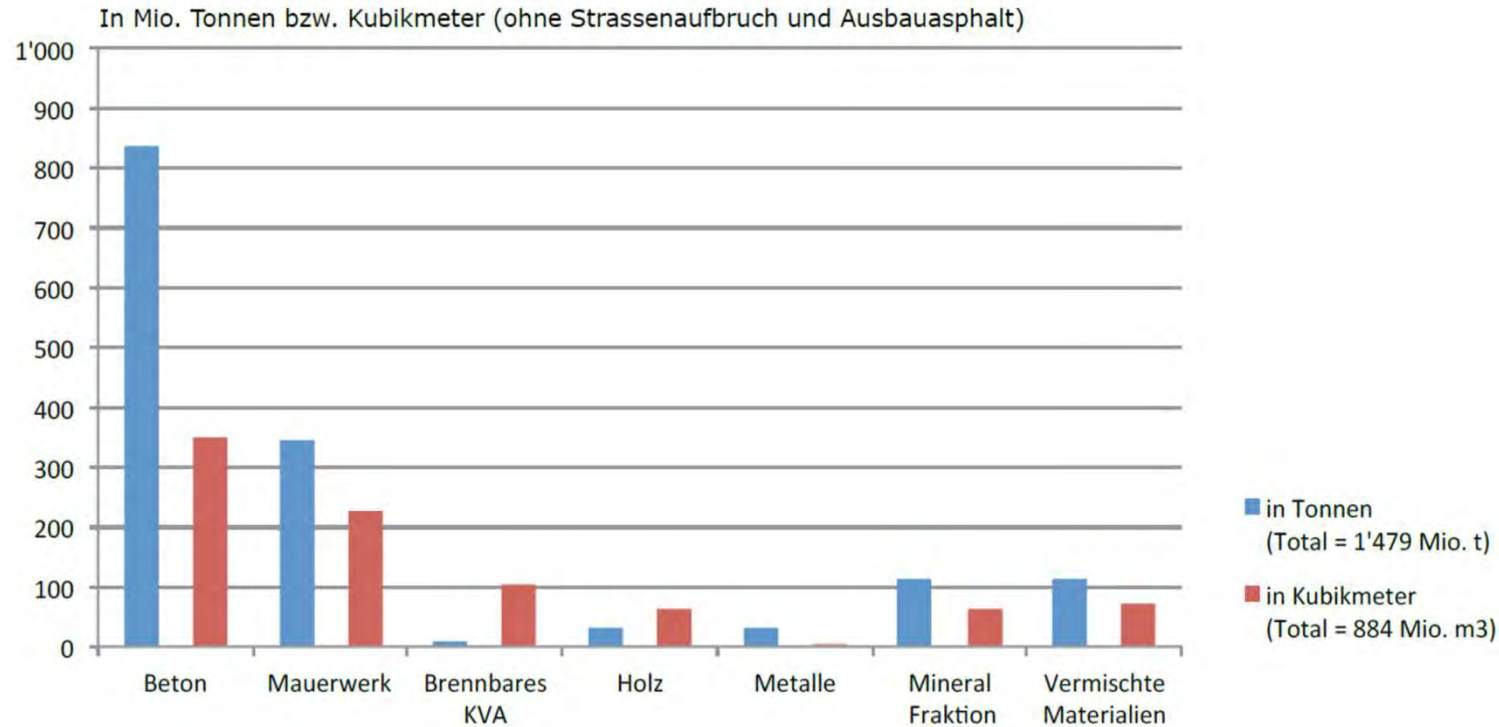


Abbildung 17: Baumaterialien im Gebäudepark

Quelle: Gebäudemodell Wüest & Partner 2015



# KBOB Empfehlungen zum nachhaltigen Bauen



Schweizerische Eidgenossenschaft  
Confédération suisse  
Confederazione Svizzera  
Confederaziun svizra

Koordinationskonferenz der Bau- und  
Liegenchaftsorgane der öffentlichen  
Bauherren KBOB



KBOB > Themen und Leistungen > Nachhaltiges Bauen

< Themen und Leistungen

## Nachhaltiges Bauen Neue Empfehlung

# KBOB



Schweizerische Eidgenossenschaft  
Confédération suisse  
Confederazione Svizzera  
Confederaziun svizra



Koordinationskonferenz der Bau- und Liegenchaftsorgane  
der öffentlichen Bauherren  
Conférence de coordination des services de la construction  
et des immeubles des maîtres d'ouvrage publics KBOB

Bundesamt für Umwelt BAFU  
Aktionsplan Holz  
Office fédéral de l'environnement OFEV  
Plan d'action bois

Holzwirtschaft Schweiz  
Economie suisse du bois

EMPFEHLUNG • RECOMMANDATION • EMPFEHLUNG • RECOMMANDATION • EMPFEHLUNG • RECOMMANDATION • EMPFEHLUNG  
Nachhaltiges Bauen • Construction Durable • Nachhaltiges Bauen • Construction Durable • Nachhaltiges Bauen • Construction Durable • Nachhaltiges Bauen

Nachhaltiges Bauen mit Holz

2020/1

Holzbau in der Immobilienstrategie

2020/3

Mitglied v. Naturschweizer, BAFU, Act. Wald, Service Holz & Waldwirtschaft

# KBOB

Koordinationskonferenz der Bau- und Liegenchaftsorgane der öffentlichen Bauherren  
Conférence de coordination des services de la construction et des immeubles des maîtres d'ouvrage publics  
Conférence di coordinamento degli organi della costruzione e degli immobili dei committenti pubblici  
Coordination Group for Construction and Property Services

## «Der Holzrechner»

Schnittholz

Bereich Latten, Bretter und Balken

Holzprodukt	--Bitte wählen--
Holztyp	--Bitte wählen--
Holzverarbeitung	--Bitte wählen--

Herkunftsland Rundholz	Anteil	Transp Wald z Sägew
Deutschland	0%	Default
Finnland	0%	Default
Frankreich	0%	Default
Italien	0%	Default
Norwegen	0%	Default
Österreich	0%	Default
Schweden	0%	Default
Schweiz	0%	Default
Ungarn	0%	Default
<b>Total</b>	<b>0%</b>	<b>0</b>

Länderanteile müssen total 100% geben

Land des Sägewerks	--Bitte wählen--	Default
Transport des Produkts in die Schweiz [km]	Default	Bitte Lan
Anteil LKW [%]	38%	38%



Lignum Compact  
Ausschreiben mit  
Schweizer Holz



<b>Um</b>	<b>KBOB</b>	<b>eco.bau</b>	<b>IPB</b>	<b>BKB</b>
<b>He</b>	Koordinationskonferenz der Bau- und Liegenchaftsorgane der öffentlichen Bauherren	Nachhaltigkeit im öffentlichen Bau	Interessengemeinschaft privater professioneller Bauherren	Beschaffungskommission des Bundes
<b>Tr</b>	Conférence de coordination des services de la construction et des immeubles des maîtres d'ouvrage publics	Durabilité et constructions publiques	Communauté d'intérêts des maîtres d'ouvrage professionnels privés	Commission des achats de la Confédération
<b>En</b>				
<b>Tot</b>				

EMPFEHLUNG RECOMMANDATION EMPFEHLUNG RECOMMANDATION EMPFEHLUNG  
Nachhaltiges Bauen Construction durable Nachhaltiges Bauen Construction durable Nachhaltiges Bauen Construction durable Nachhaltiges

Nachhaltig produziertes Holz beschaffen  
Achat de bois produit durablement

2012/1



# Holzendverbrauch – stofflich

Kategorien	2019	2020
Bauwesen	1'460'000 m <sup>3</sup>	1'376'000 m <sup>3</sup>
Möbel und Innenausbau	980'000 m <sup>3</sup>	1'023'000 m <sup>3</sup>
Holz im Aussenbereich	118'000 m <sup>3</sup>	125'000 m <sup>3</sup>
Verpackungen	454'000 m <sup>3</sup>	439'000 m <sup>3</sup>
Holzwaren	218'000 m <sup>3</sup>	218'000 m <sup>3</sup>
<b>TOTAL (rd.)</b>	<b>3'300'000 m<sup>3</sup></b>	<b>3'180'000 m<sup>3</sup></b>
<b>davon Anteil Schweizer Holz</b>	<b>knapp 1 Mio. m<sup>3</sup> oder 29.3%</b>	<b>rund 1 Mio. m<sup>3</sup> oder 32.6%</b>

*Quelle:* Holzendverbrauch Schweiz 2019/2020, Berner Fachhochschule Biel, AHB Institut für digitale Bau- und Holzwirtschaft.  
Im Auftrag des BAFU. 98 S.



# Holzendverbrauch – energetisch

Feuerungstypen	Jahr	Anzahl Anlagen	Energieholzverbrauch	
			[m³/a]	[MWh/a]
Stückholzfeuerungen	1990	689'184	2'416'030	6'747'461
	2021	480'677	1'103'237	3'116'640
Holzschnitzelfeuerungen	1990	3'286	424'276	1'134'380
	2021	11'806	1'947'646	5'676'426
Pelletfeuerungen	1990	0	0	0
	2021	29'824	656'430	1'729'106
Altholzfeuerungen	1990	22	175'006	316'771
	2021	78	1'020'851	2'629'515
WKK-Anlagen	1990	0	0	0
	2021	29	681'093	1'854'283
Holz in KVA	1990	26	235'505	619'038
	2021	30	435'486	1'144'700
<b>Total</b>	<b>1990</b>	<b>692'518</b>	<b>3'250'817</b>	<b>8'817'650</b>
	<b>2021</b>	<b>522'533</b>	<b>5'844'743</b>	<b>16'150'670</b>

Anteil Holzenergie  
am Gesamtwärme-  
markt beträgt 12%

Quelle:  
Holzenergie Schweiz,  
16.9.2022



## Holzbrennstoffe nach Herkunftskategorien

### Gegenüberstellung Nutzung (Verbrauch) und Potenzial

	Nutzung 2019 [2]	Nutzung 2020 [3]	Potenzial [2]
Holzkategorie	[m <sup>3</sup> /a]	[m <sup>3</sup> /a]	[m <sup>3</sup> /a]
Waldholz	2'960'000	51% 2'830'000	56% 4'150'000
Landschaftsholz		5% 270'000	7% 500'000
Restholz	2'270'000	25% 1'410'000	37% 2'750'000
Altholz		19% 1'070'000	
<b>Total</b>	<b>5'230'000</b>	<b>5'580'000</b>	<b>7'400'000</b>

Quelle: WSL/O.Thees 2017; gutachtliche Auswertung der Schw. Holzenergiestatistik 2020 durch Holzenergie Schweiz



# Erhobene künftige pot. Nachfrage bei Holzenergie

Projekte und Projektideen, Stand 6. Februar 2023

Kanton	Projekte	Projektideen	Total
	[m³]	[m³]	[m³]
AG	19'500	75'000	94'500
AR			
AI			
BL	46'800	72'400	119'200
BS	30'000	237'000	267'000
BE	66'850	255'000	321'850
FR	108'150	59'400	167'550
GE	10'700		10'700
GL	1'800	14'200	16'000
GR	2'300		2'300
JU		18'000	18'000
LU	107'068	175'000	282'068
NE	650		650

NW	2'700		2'700
OW	4'000	4'000	8'000
SH	5'800	2'200	8'000
SZ	20'250	29'000	49'250
SO			
SG	25'500		25'500
TG	54'530	11'850	66'380
TI	600		600
UR			
VS	166'400	24'000	190'400
VD	327'700	23'800	351'500
ZG		12'500	12'500
ZH	98'600	251'600	350'200
<b>Total</b>	<b>1'099'898</b>	<b>1'264'950</b>	<b>2'364'848</b>

Zürich, 6. Februar 2023, AK

Quelle: HolzenergieSchweiz, Februar 2023, Erhebung im Auftrag des BAFU

125 Anlagen      135 Anlagen      260 Anlagen



# Wertschöpfungspotenziale beim Holz

Source: Ernst Basler & Partner, Interface (2013): Inländische Wertschöpfung bei der stofflichen und energetischen Verwendung von Holz. On behalf of FOEN Berne.

**Direkte und indirekte Wertschöpfung der stofflichen und energetischen Verwendung von Holz in Mrd. CHF (Basisjahr 2010) (Abb. 10/11, S. 32):**

	Stofflich direkt	Stofflich indirekt	Energetisch direkt	Energetisch indirekt	Verhältnis direkt	Verhältnis indirekt	
Total	5.3	2.9	0.77	0.22	7 : 1	13 : 1	
Total	8.2		0.99		8 : 1		
Total	9.19						





# Holz für Textilien / Textilindustrie (Bioökonomie)

neue Produkte, neue Märkte

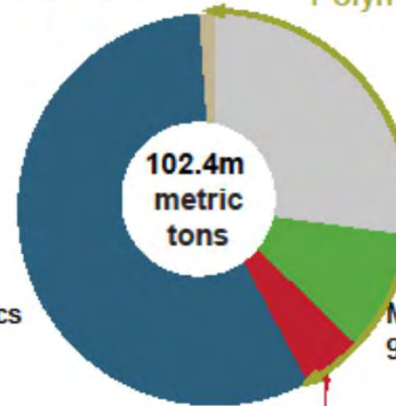
Exempel: Fiber textile market  
The global Fiber market 2020 (Quelle Lenzing AG)



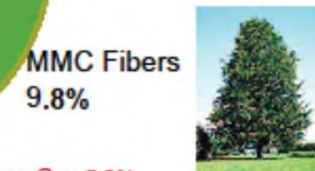
Wool  
1.2%

Natural Fibers  
& Natural  
Polymers

Cotton  
27.3%



Synthetics  
56.5%



MMC Fibers  
9.8%

Cellulose Gap 5.2%

Total fiber demand:

Source: The Cellulose Gap, Gherzi, February 2011

Note

1. Relevant fiber market for Lenzing



# Zusammenfassung und Ausblick

- Ja, es hat noch zusätzliches Holz im Schweizer Wald – es befindet sich vor allem in den Voralpen
- Für zusätzliche Mengen aus dem Wald braucht es auch zusätzliche Verarbeitungskapazitäten in der Wertschöpfungskette
- Die Schweizer Holzwirtschaft stellt sich darauf ein. Ersatz- und Neuinvestitionen werden getätigt – und im Herbst 2022 hat der Verband HolzindustrieSchweiz HIS proklamiert, bis zum Jahr 2030 einen Anstieg der Stammholzverarbeitung um +300'000 m<sup>3</sup> im Jahr erreichen zu wollen
- Nachhaltiges Bauen wird weiter an Bedeutung gewinnen
- Unser Wald ändert sich aufgrund klimatischer Veränderungen. Baumarten die mit Trockenheit besser umgehen können werden unseren Wald zukünftig bestimmen. Darauf müssen wir uns einstellen.



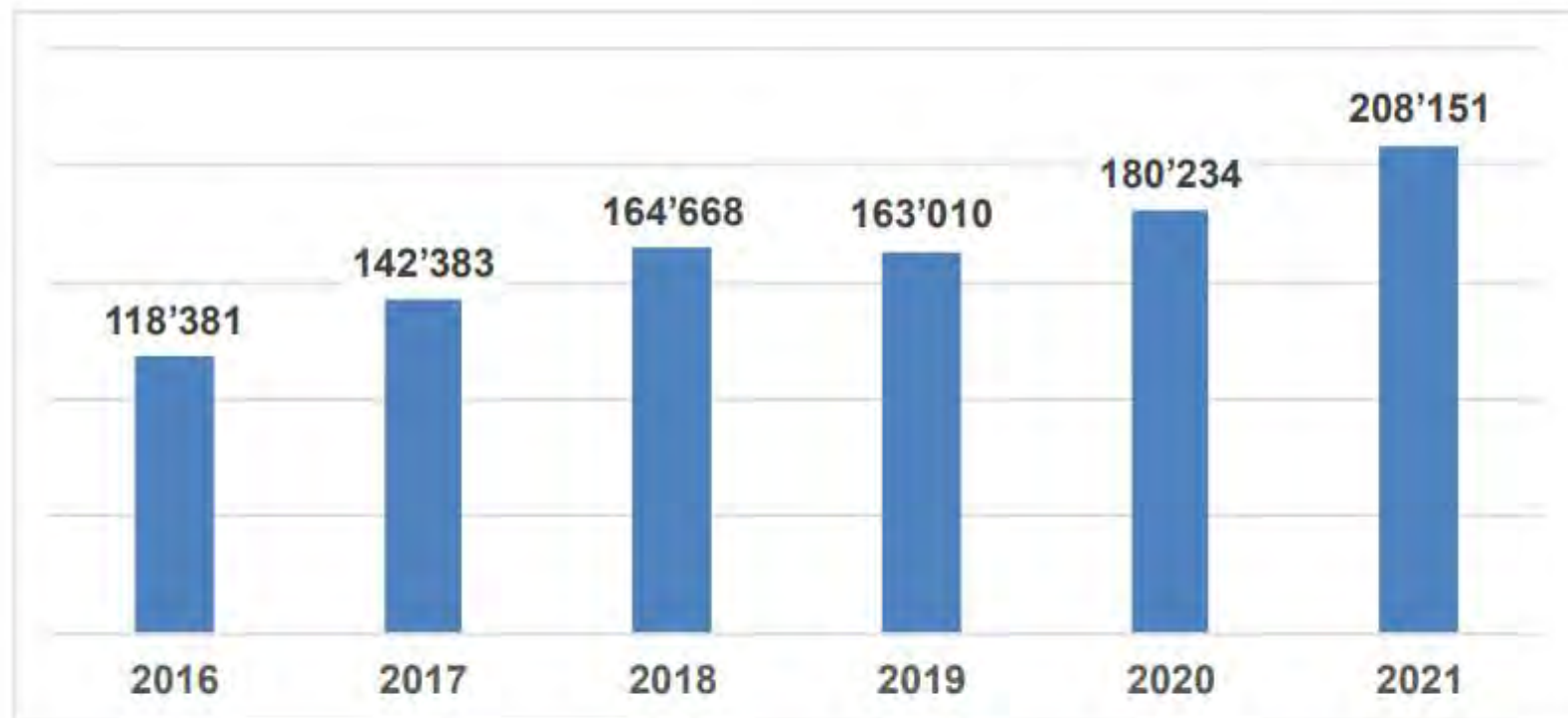
# Dank für Ihre Aufmerksamkeit







# Leimholz Produktion in der Schweiz



Produktion von Leimholz in der Schweiz, 2016-2021. Quelle: Fachgruppe Leimholz bei Holzindustrie Schweiz HIS, [https://www.holz-bois.ch/fileadmin/his/Dokumente/Aktuell/221114\\_Medienmitteilung\\_Kraeftiges\\_Wachstum\\_beim\\_Leimholz\\_d.pdf](https://www.holz-bois.ch/fileadmin/his/Dokumente/Aktuell/221114_Medienmitteilung_Kraeftiges_Wachstum_beim_Leimholz_d.pdf)



# Ausfuhr von Stammholz [Mio. m<sup>3</sup>]

Tabelle 12.1: Waldholzbilanz 1995–2020

in 1000 m<sup>3</sup> feste Holzmasse

	Einfuhren								Ausfuhren								Saldo
	Inländ. Holzernte	Total Rohholz	Stammholz		Industrieholz		Energieholz <sup>1</sup>		Total Rohholz	Stammholz		Industrieholz		Energieholz <sup>1</sup>			
	1	2	Ndh	Lbh	Ndh	Lbh	Ndh	Lbh	9	Ndh	Lbh	Ndh	Lbh	Ndh	Lbh	16	
1995	4678	236	29	97	84	23	1	3	830	507	300	8	2	2	10	4084	
2000 <sup>2</sup>	9238	274	12	178	72	8	0	5	2835	2421	346	33	2	2	31	5176 <sup>2</sup>	
2005	5285	213	17	67	120	3	1	6	1457	1086	244	83	5	2	37	4041	
2010	5129	298	162	28	97	0	1	10	820	460	222	66	47	2	23	4607	
2011	5075	261	46	50	151	0	3	11	944	613	204	62	47	1	17	4392	
2012	4658	170	49	31	76	0	2	11	816	557	143	58	43	1	14	4013	
2013	4778	261	55	48	138	6	2	12	750	512	147	53	28	1	9	4289	
2014	4913	188	48	41	81	2	2	14	772	500	175	61	28	1	7	4329	
2015	4552	206	53	48	89	0	2	15	649	382	178	59	23	1	8	4109	
2016	4459	204	50	51	88	0	2	13	568	325	165	54	15	1	8	4095	
2017	4688	193	71	54	48	3	3	15	577	324	129	57	58	2	6	4304	
2018	5198	166	73	50	24	4	2	13	760	459	164	71	58	2	7	4604	
2019	4614	143	58	49	20	3	2	11	648	345	172	85	38	2	6	4109	
2020	4802	103	40	32	15	4	2	10	482	259	133	53	30	2	5	4423	

1 Nur Stückholz, ohne Restholz.

2 Lothar-Holzlager: 2000 → exklusive 1,5 Mio m<sup>3</sup>

Quelle: BFS, Schweizerische Forststatistik; EZV, Aussenhandelsstatistik

→ durch den Export von Stammholz, fehlen auch die 40% Restholz

Quelle: Jahrbuch Wald und Holz 2021, Kap. 12 Aussenhandel



# Ausfuhr von Stammholz [Mio. Franken]

Tabelle 12.3: Ein- und Ausfuhr von Holz und Produkten

	Stammholz		Industrieholz		Energieholz	
	Ndh	Lbh	Ndh	Lbh	Ndh	Lbh
	1	2	3	4	5	6
in Mio. Franken						
Einfuhren						
2016	6,0	6,9	6,3	0,1	0,4	2,5
2017	6,2	7,8	4,9	0,2	0,9	3,2
2018	6,9	7,4	2,9	0,3	0,7	3,1
2019	5,3	8,4	2,8	0,4	0,7	2,5
2020	4,0	6,8	2,0	0,5	0,8	2,1
Ausfuhren						
2016	32,5	17,1	3,8	1,1	0,0	0,4
2017	30,3	13,9	6,0	4,9	0,1	0,4
2018	41,8	17,4	7,3	5,3	0,1	0,4
2019	30,2	17,4	6,8	3,6	0,1	0,3
2020	22,8	12,8	4,4	2,7	0,1	0,2

- 1 Die Mengen umfassen nur Restholz (Schätzwert BAFU).
- 2 Die Daten zum Altholz stammen aus der Abfallstatistik des BA
- 3 «Sperrholz»: Zolltarife 4412.3 (klassisches Furniersperrholz) / sowie 4412.99 (furniertes Holz, oft furnierte Spanplatten).
- 4 Schätzwert für die Ausfuhren (vertrauliche Daten)

Quellen: EZV, Schweiz, Aussenhandelsstatistik; FAOSTAT; BAFU, Abfallst

Quelle: Jahrbuch Wald und Holz 2021, Kap. 12 Aussenhandel