



Geschäftsstelle Feuerungskontrolle, Weiterbildungstag 2023

Holzenergie aktuell

6. September 2023, HSLU



Andreas Keel, Geschäftsführer Holzenergie Schweiz

Gliederung

1. Einleitung
2. Anlagentechnik
3. Umweltverträglichkeit
4. Holzenergie in Wald-, Energie- und Klimapolitik
5. Wohin geht die Reise?



Zürich, 31. Juli 2023
Auftraggeberin: Bundesamt für Umwelt BAFU, 3003 Bern

Monitoring Holzenergie in der Schweiz

Schlussbericht



Dieses Projekt wurde realisiert mit Unterstützung des Bundesamts für Umwelt (BAFU) im Rahmen des Aktionsplans Holz.



Schweizerische Eidgenossenschaft
Confédération suisse
Confederazione Svizzera
Confederaziun Svizra

Bundesamt für Umwelt BAFU
Bundesdepartement für Umwelt

Holzenergie Schweiz

Seit über 40 Jahren im Dienste der Holzenergie

- Gegründet 1979 als Reaktion auf die Ölkrisen 1973 und 1979
- Zweck: **Förderung** einer sinnvollen Energieholznutzung
- ca. 600 Mitglieder
- erste Ansprechstelle für alle Belange der Holzenergie
- Finanzierung: Beiträge Mitglieder und Bundesämter, Dienstleistungen
- Tätigkeiten: Beratung, Information, Lobbying, Aus- und Weiterbildung, Öffentlichkeitsarbeit
- Qualitätssicherung

Ansatz

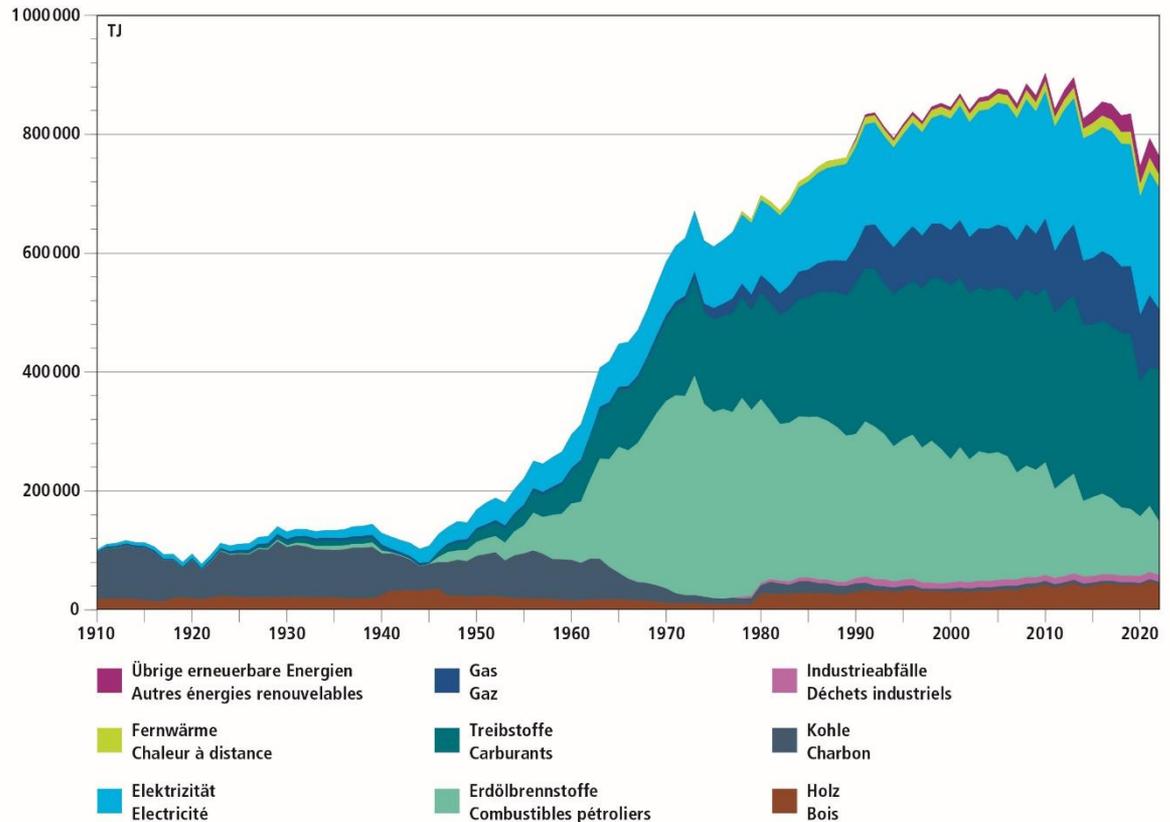
- Nachfrage nach Energieholz schaffen → Heizungen fördern!
- «Probleme des Waldes werden ausserhalb des Waldes gelöst!»

→ *seit 2021 eher bremsen statt fördern!*

Energielandschaft Schweiz

Energieverbrauch Schweiz seit 1910

Fig. 1 Endenergieverbrauch 1910–2022 nach Energieträgern
Consommation finale 1910–2022 selon les agents énergétiques



BFE, Schweizerische Gesamtenergiestatistik 2022 (Fig. 1)
OFEN, Statistique globale suisse de l'énergie 2022 (fig. 1)

Holz ist nach der
Wasserkraft die
zweitwichtigste
erneuerbare Energie
unseres Landes

Anteil der Holzenergie
5.8 % Gesamtenergieverbrauch,
ca. 11 % Wärmeenergieverbrauch

Holzenergienutzung 1990 - 2022

Anlagenkategorien	Jahr	Anzahl Anlagen	Verbrauch [m ³ /Jahr]
Stückholzheizungen	1990	689'184	2'416'000
	2022	466'971	789'642
Schnitzelheizungen	1990	3'286	424'300
	2022	11'778	1'987'021
Pelletheizungen	1990	0	0
	2022	31'724	716'726
WKK-Anlagen	1990	0	0
	2022	33	840'300
Anlagen erneuerbare Abfälle	1990	22	175'000
	2022	76	944'020
Holz in KVA	1990	26	235'500
	2022	29	222'362
Total	1990	692'518	3'250'800
	2022	510'611	5'500'071

Schweizerische Holzenergiestatistik 2022, angepasst.

Nutzholz und Energieholz

Filets



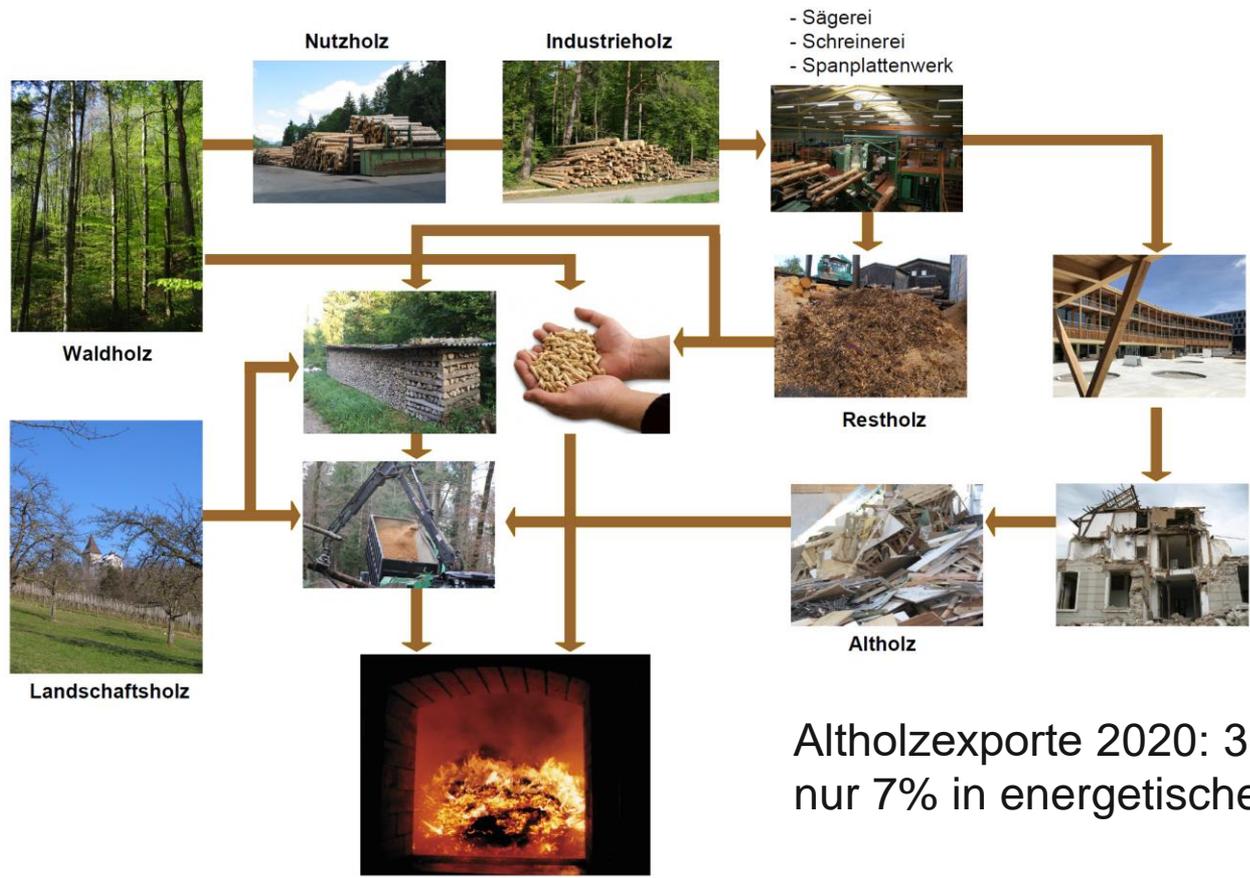
- Sturm- und Käferholz
- Holzenergie = «Waldpflege durch den Ofen»: jede neue Holzheizung schafft Absatzmöglichkeiten für qualitativ minderwertige Holzsortimente

Cervelats



Kaskadennutzung

«Wackelkandidatin»?



Altholzexporte 2020: 300'000 t, davon nur 7% in energetische Nutzung

Energieholzsortimente

Jährlicher Holzverbrauch (2021)



Waldholz 2.3 Mio. m³



Landschaftsholz 0.3 Mio. m³



Restholz 1.3 Mio. m³

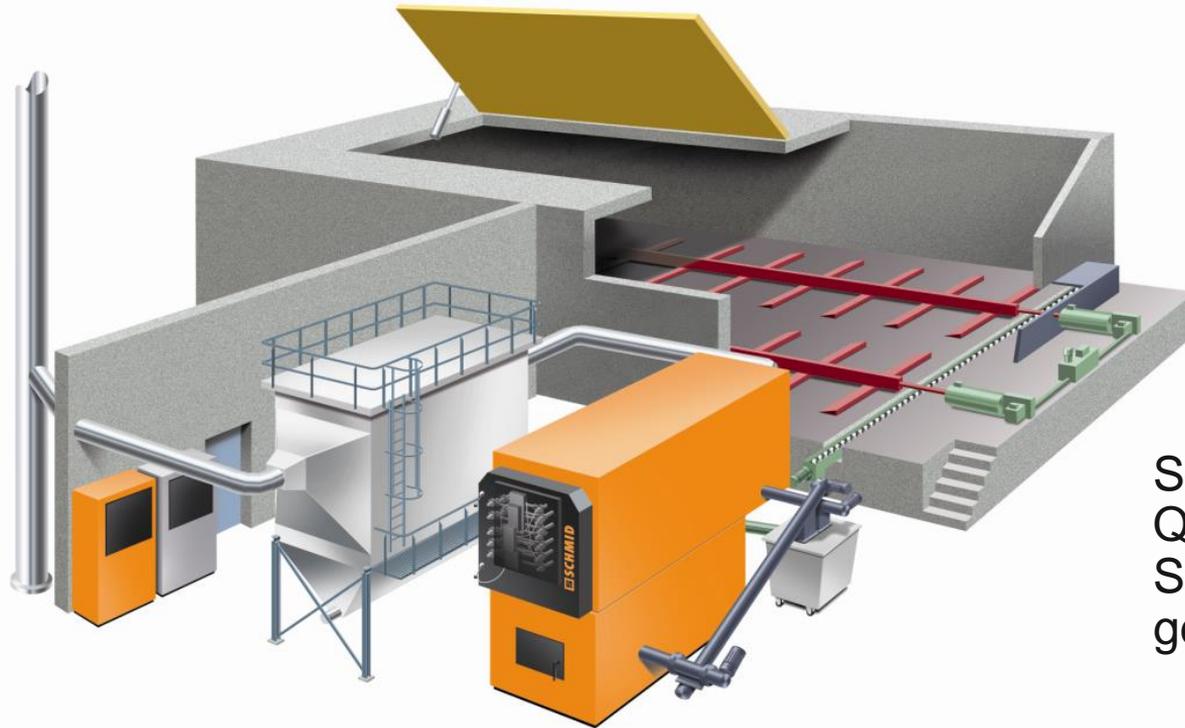


Altholz 1.4 Mio. m³

Wärmeerzeugung Breites Spektrum



Automatische Schnitzelfeuerung



Seit 25 Jahren etabliertes
Qualitätsmanagement-
System
gemeinsam mit D, A, I, J

Trends

- Rasche Anpassung Feuerung an wechselnde Brennstoffqualitäten
- Modulation
- Holz als Spitzenlast anstatt als Bandlast
- Anzahl Starts

Holz-Wärmekraftkopplung

Anlagenpark

- Verteilung des genutzten Energieholzes
 - 95% → Wärme
 - 5% → Strom
- Anlagenpark: total 49 Anlagen
 - 14 Dampfturbine (Leistung jeweils 500 – 12'000 kW_{el})
 - 13 ORC-Turbinen (Leistung jeweils 350 – 1'500 kW_{el})
 - 20 Vergaser (Leistung jeweils 9 – 4'000 kW_{el})
 - 1 Heissgasturbine (Leistung 105 kW_{el})
 - 1 Stirlingmotor Pellets (Leistung 0.6 kW_{el})
- Elektrische Leistung gesamt: ca. 120 MW_{el}
- Zum Vergleich: AKW Leibstadt 1'233 MW_{el}



Holz-Wärmekraft-Kopplung

Kleinste und grösste Anlage



OekoFEN Pellet Stirlingmotor,
MFH Worb
 $0.6 \text{ kW}_{\text{el}}$, 9 kW_{th}



Holzwerk (Dampf) Axpo Tegra,
Domat/Ems
 $16'000 \text{ kW}_{\text{el}}$, $82'000 \text{ kW}_{\text{th}}$

Luftreinhaltung: Feinstaub

Der Landbote

Der Landbote
9401 Winterthur
052 / 266 99 26
<https://www.landbote.ch/>

Medienart: Print
Medientyp: Tages- und Wochenpresse
Auflage: 22'084
Erscheinungsweise: 6x wöchentlich



Seite: 23
Fläche: 33'678 mm²

«Dauerbrenner»

Auftrag: 1077600
Themen-Nr.: 678.006
Referenz: 85188310
Ausschnitt Seite: 1/1

«Ein Beleg, wie katastrophal das Land verlernt hat, nachzudenken»

Jörg Kachelmann Die Nachfrage nach Holzöfen ist gross, und der Chef der Elektrizitätskommission ruft dazu auf, sich mit Brennholz einzudecken. Meteorologe Kachelmann befürchtet Böses für die Luftqualität.

Patrick Kühnis
Herr Kachelmann, Sie warnen davor, dass mit der Verbrennung von Holz «die Luftqualität im kommenden Winter auf dem Niveau der 1950er- und 60er-Jahre liegen könnte». Gilt das auch für die Schweiz?

Ja. Es war schon in den letzten kalten Jahreszeiten riechbar, sobald der Wind weg war: Es stinkt wieder abends in der Schweiz. Sobald es nach Holz riecht, ist die Luft gesundheitsschädlich. Früher war das Holzverbrennen ein Privileg waldbesitzender Landwirtschaften, aufgrund von deren Abstand zu anderen Siedlungen und der geringen Zahl war das lufthygienisch kein Problem.

Warum verschärfen die Wetterlagen im Winter das Problem?

Im Winter gibt es mehr Inversionslagen mit Hochnebel, wo Schadstoffe in einer kleinen Grundsicht wie unter einem Deckel gefangen bleiben. Bei vielen Messstationen ist der Peak für den Feinstaub nicht mehr wie früher unter der Woche zur Rushhour, sondern am Freitag und Samstag um 22 Uhr, wenn sich Herr und Frau Schweizer besonders spüren wollen und die Luft für sich und ihre Nachbarn da steht fürs Atmen unbrauch-

Wie bewerten Sie den Appell?

Solch ein Appell ist ein Offenbarungseid und ein Beleg, wie katastrophal ein Land verlernt hat, nachzudenken, vorzusorgen, sich von Abhängigkeiten zu lösen. Wir hätten viele Möglichkeiten gehabt: Solarenergie, Wärmepumpen, Geothermie. Aber wir sind am Ende als Land so unfähig, dass wir auf die dreckigstmögliche Steinzeittechnologie setzen müssen, weil die Regierung nichts gemacht hat. Wir kennen keine Krisen, das habe ich seit der Pandemie gelernt, Bevölkerungsschutz ist irgendwann mit dem Zivilschutzbüchli abgeschrieben worden, und Medien schreiben die dreiste Lobbylüge ab, dass Waldverbrennen bei uns etwas Schönes, nur am Amazonas etwas Böses sei.

Kann man es denn den Bürgerinnen und Bürgern verübeln, dass sie sich bei der Frage «Lieber frieren oder die Luft verpesten?» halt für Zweites entscheiden?

Ich verübele das niemandem, der nicht etwas anderes bezahlen kann. Man muss nur die Wahrheit zur Kenntnis nehmen und sie auch sagen: Brennholz und Pellets sind eine Katastrophe für Mensch, Umwelt und Klima. Sie

deutschsprachigen Länder, wo Impfskepsis und andere Kurligkeiten einen grossen Nährboden haben. Da glaubt man einfach jeden Hafechäs, während unsere Entwicklungshelferinnen und -helfer weltweit daran arbeiten, Menschen aus Gesundheits- und Klimagründen vom Holzfeuer wegzubringen. Wir hätten die Technologien für die Zukunft, aber aus Bequemlichkeit gehen wir ins Mittelalter zurück.

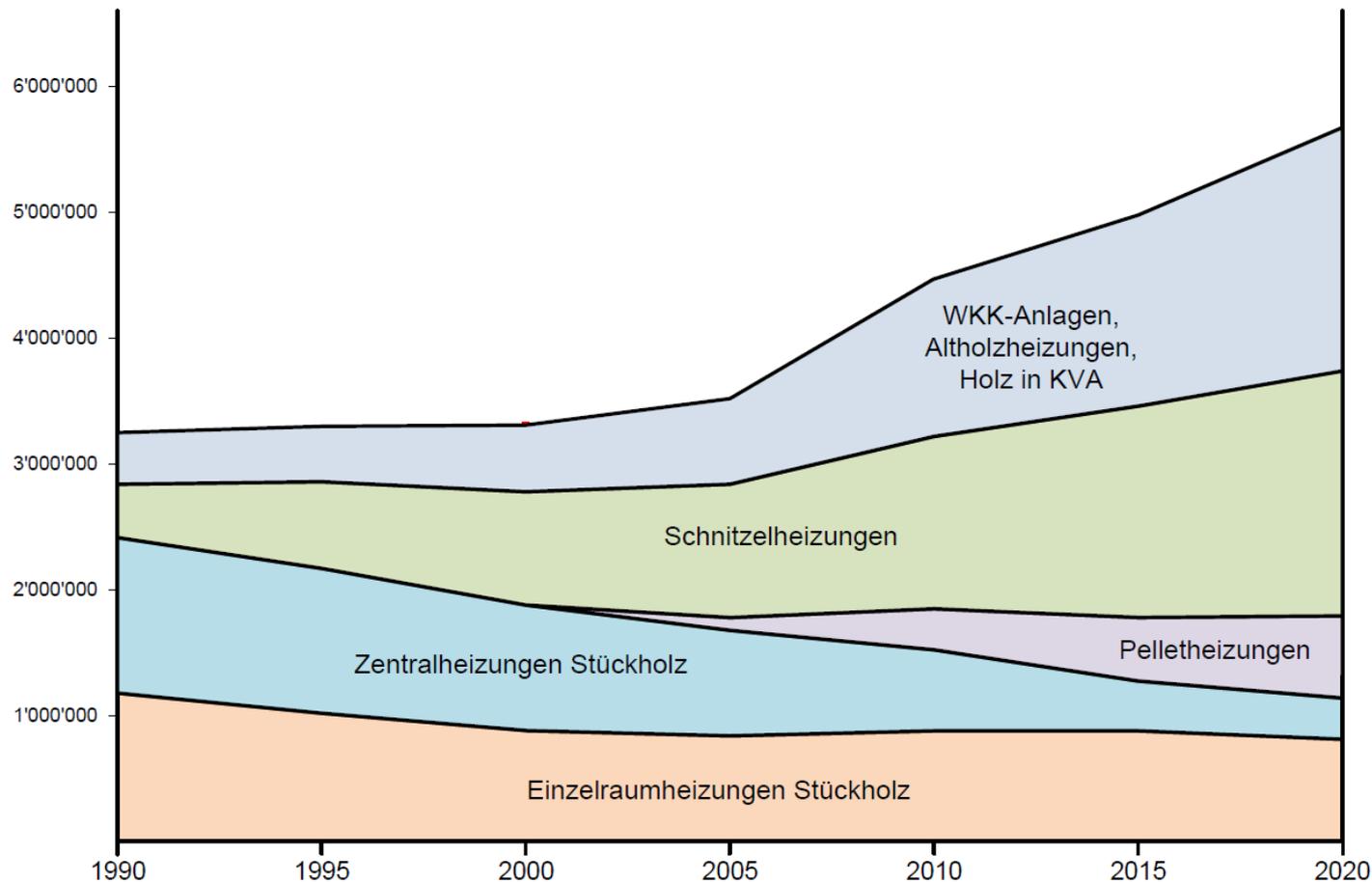
Wetterspezialist



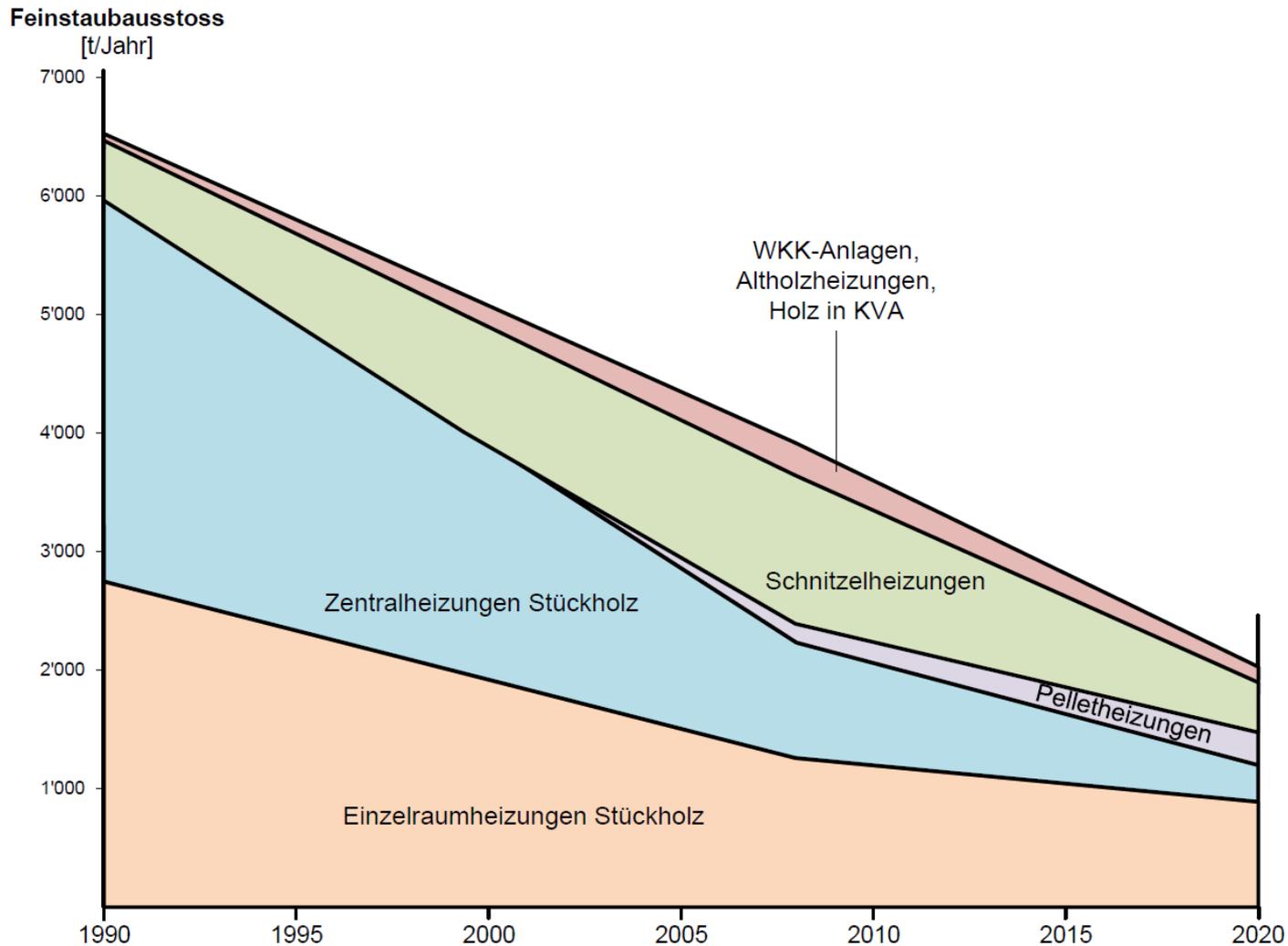
Jörg Kachelmann, geboren 1958, ist langjähriger Journalist, Moderator und Unternehmer im Bereich Meteorologie. Zu seinen Firmen gehören Kachelmann GmbH, Meteologix und Weatherok mit Sitz in Sattel SZ und in den USA. Der Meteorologe betreibt unter anderem die Website Kachelmannwetter.com.

Je mehr Holzenergie...

Holzverbrauch
[m³/Jahr]



...desto weniger Feinstaub!



Luftreinhalte-Verordnung LRV

Verschärfungen 2018

- Verfügbarkeit Partikelabscheider («Elektrofilter») Anlagen > 70 kW
«in der Regel 90 %. Nachweis v.a. zu Beginn nicht so einfach!
- Vorgaben Speicherdimensionierung
 - handbeschickte Feuerungen 12 l pro l Füllraum, mindestens 55 l/kW
 - automatische Feuerungen (Schnitzel, Pellets) 25 l/kW
 - Pelletfeuerungen < 70 kW keine Vorgaben LRV (aber Kantone!)
- Messpflicht Anlagen < 70 kW (Zentralheizungen)
 - Abnahmemessung CO und Staub, nachher alle 4 Jahre CO
- Kontrollpflicht Anlagen < 70 kW (Wohnraumfeuerungen)
- Kantone können strengere Vorschriften machen, und tun dies auch oft!

Nichts wird einfacher

Luftreinhaltung als typisches Beispiel

Umweltschutzgesetz 7. Oktober 1983

Art. 12: Emissionen werden eingeschränkt durch: a. Emissionsgrenzwerte...



Luftreinhalte-Verordnung LRV 16. Dezember 1985

Festlegung Grenzwerte, seither regelmässig «entsprechend dem Stand der Technik» verschärft



Verschärfung LRV 2007

Feinstaub-Grenzwerte so verschärft, dass für Anlagen > 70 kW «Feinstaubfilter» erforderlich ist



Verschärfung LRV 2018

- Mess- und Kontrollpflicht Anlagen < 70 kW
- Filterverfügbarkeit mind. 90 % für Anlagen > 70 kW
- Vorgaben Grösse Wärmespeicher



Vollzugsempfehlungen

Vorgaben maximale Anzahl Starts



Etc.

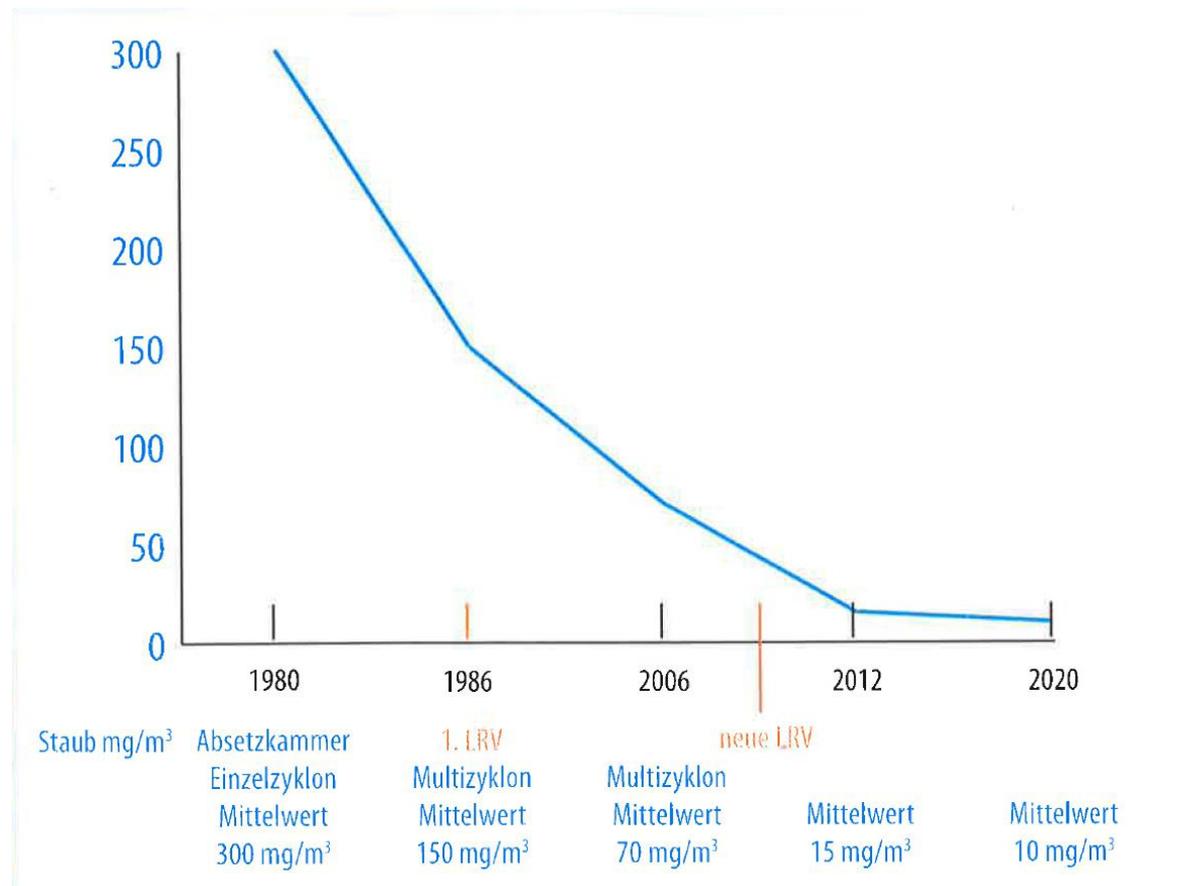
???

Fazit

«Jede neue Vorschrift erzeugt wieder zusätzlichen Regulierungsbedarf!»

«Motor» Luftreinhalte-Verordnung LRV

Staubemissionen automatische Schnitzelheizungen



Begrenzung Anzahl Starts

Anlagen ohne oder mit zu kleinem Wärmespeicher sowie Neuanlagen

- Zähler zur Überprüfung der Anzahl Einschaltungen pro Jahr gemäss den Empfehlungen für messpflichtige Anlagen
- bis 100 kW_{FWL} : weniger als 1'000 Einschaltungen/Jahr
- Über 500 kW_{FWL} : 500 Einschaltungen/Jahr anstreben (in Anlehnung an SFIH-Merkblatt 11/1)
- Die Anzahl Einschaltungen pro Jahr bezieht sich bei Mehrkesselanlagen auf die Summe der Einschaltungen aller Feuerungen.

Projekt HoKaSpe

«Holzkessel-Kaskaden und Speicher»

Der Wärmeleistungsbedarf von Gebäuden und Fernwärmenetzen weist tageszeitliche und saisonale Schwankungen auf.

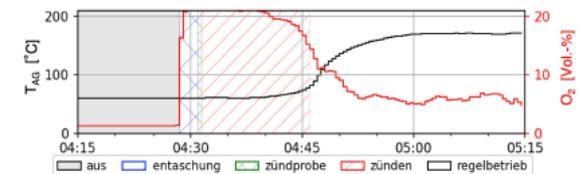
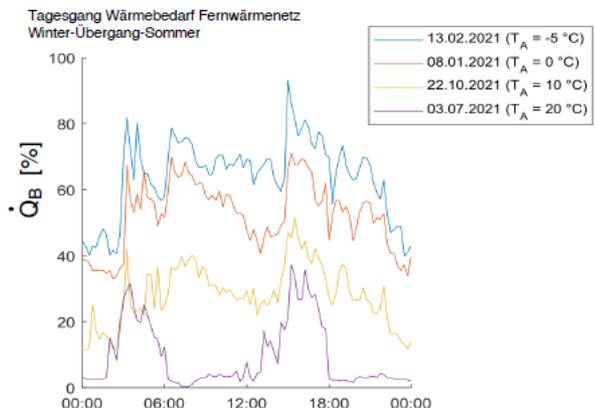
Holzkessel sind thermisch träg (30 Min. von 0 auf 100) und der Lastbereich ist begrenzt.

Schwachlast und häufiges Anfahren erhöhen Emissionen, was folgende Forderungen auslöst:

1. **Schwachlastbedingung:** minimal 12 Stunden kontinuierlicher Betrieb pro Tag
2. **Limitierung der Kesselstarts** als Qualitätskriterium z.B. nach Cercl'Air*:
 - maximal 5 Starts pro Tag
 - maximal 500 Starts pro Jahr > 100 kW
 - (- maximal 1000 Starts pro Jahr < 100 kW)

Konsequenz bis anhin:

- Holzheizwerke werden bis anhin oft bivalent ausgeführt
- Der fossile Anteil von 15 % bis 25 % soll aber auf 0 reduziert werden



Bundesamt für Energie BFE, Allotherm AG, Heizmann AG, Liebi LNC AG, Schmid AG energy solutions

Projekt HoKaSpe

Fazit

1. Eine monovalente und somit fossilfreie Wärmeerzeugung mit Kaskadenanlagen ist möglich.
2. Der Einsatz eines Wärmespeichers ist vorteilhaft und eine Speicherkapazität von 1 Stunde für zwei Drittel der Gesamtleistung ist auch für Anlagen mit mehr als zwei Kesseln sinnvoll.
3. Die untersuchten Kessel sind im Mittel 4 bis 12 Stunden unterbruchfrei in Betrieb und weisen 600 bis 1000 Starts pro Jahr auf. Eine Optimierung reduzierte die Zahl von 600 auf 350.
4. Die Entaschungen verursachen nach Hochrechnung rund die Hälfte der Starts, bei der optimierten Anlage rund 75 % (da die Gesamtzahl durch unnötige Starts reduziert wird).
5. Voraussetzung für einen guten Betrieb ist eine Leistungsmodulation.
Das Modell zeigt, dass die Schwachlastbedingung mit drei oder mehr Kesseln eingehalten werden kann, wenn die Kessel ab 50 % modulieren.
Für zwei Kessel ist eine Modulation ab 40 % erforderlich, für einen ab etwa 15 %.

Holzaschen

«Wie über Nacht ein Rohstoff zum Abfall wurde...»



Problem

- bis 31.12.2015: Einfache Deponierung und Ausbringung als Dünger möglich
- Vollzug inkonsequent
- 1.1.2016 neue Abfallverordnung (VVEA)
- keine Übergangsfristen
- Branche nicht einbezogen
- Holzaschen = toxischer Abfall
- Betreiber von Holzfeuerungen = Produzenten von toxischem Abfall
- Aufbereitung und Analyse gefordert (Chromatreduktion), praktisch aber unmöglich
- Branche wehrte sich, 1.1.2018 korrigiert

Holzaschen

Quantitative und qualitative Hinweise

- 0.5 (Pellets) bis 8 Gewichtsprozent (Altholz, Rinde, hoher Nadelanteil) des Holzinputs
- Chemische Zusammensetzung
 - Nährstoffe, z.B. Kalk (CaO), Magnesiumoxid (MgO), Kaliumoxid (K₂O), Phosphat (P₂O₅), Natriumoxid (Na₂O)
 - Schwermetalle, z.B. Kupfer, (Cu), Zink (Zn), Chrom (Cr), Nickel (Ni), Blei (Pb)
- Bis 2016 Nährstoffe höher gewichtet
- Seit 2016 Schadstoffe (Schwermetalle) höher gewichtet

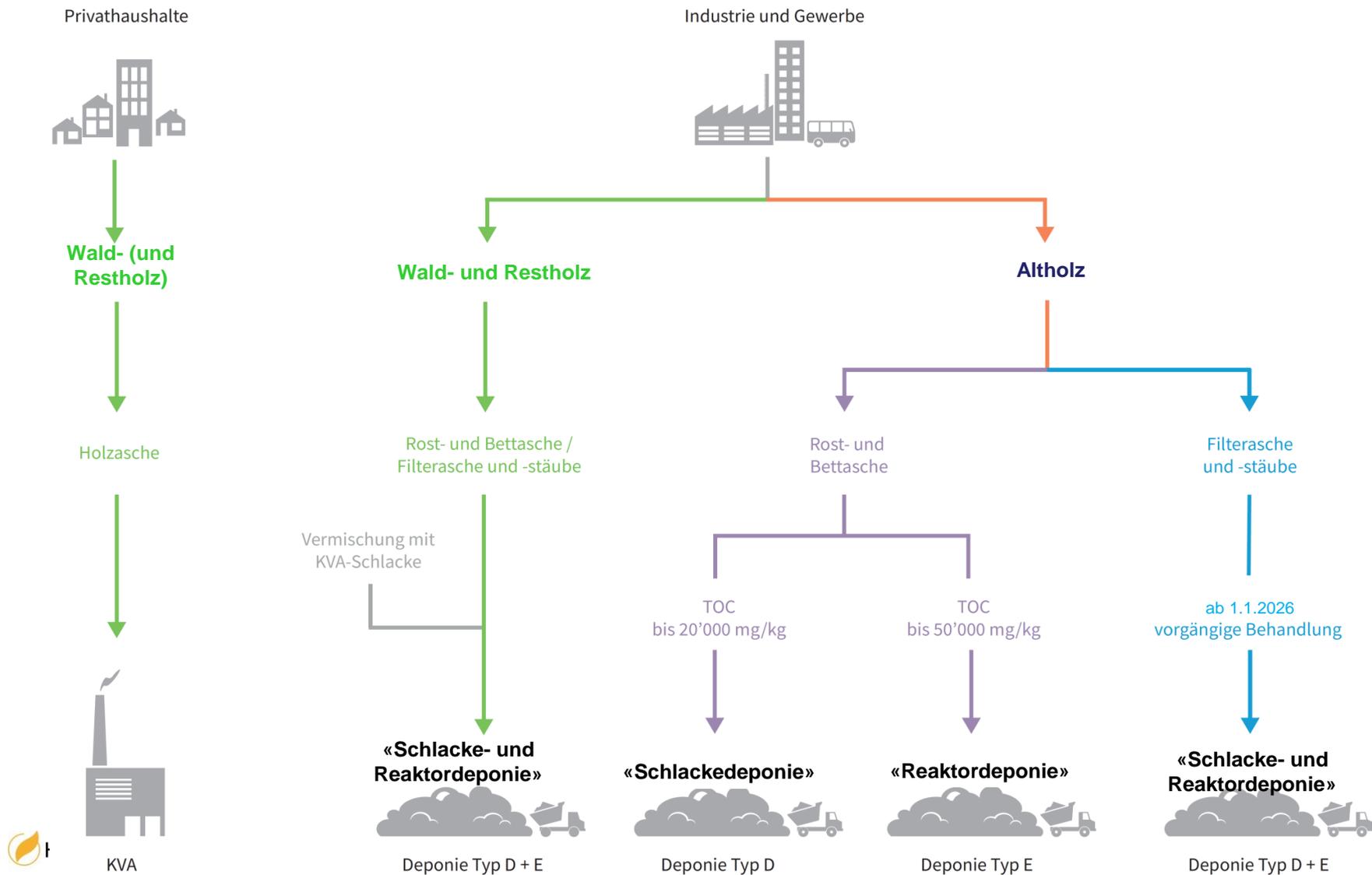
Holzaschen: Mengen

Anfall von Holzaschen 2021

Feuerungstyp	Anzahl Anlagen	Ascheanfall [t/Jahr]
offene Cheminées	14'101	84
geschlossene Cheminées	107'534	1'026
Cheminéeöfen	221'846	4'234
Zimmeröfen	6'192	114
Pelletöfen	11'143	134
Kachelöfen	119'318	4'740
Holzkochherde	21'077	589
Zentralheizungsherde	4'524	555
Stückholzkessel < 50 kW	22'542	3'317
Stückholzkessel > 50 kW	2'795	418
Doppel-/Wechselbrandkessel	2'169	113
Schnitzelfeuerungen < 50 kW	3'186	1'127
Pelletfeuerungen < 50 kW	15'951	1'281
Schnitzelfeuerungen 50 – 300 kW, ausserhalb HVA	4'127	4'829
Pelletfeuerungen 50 – 300 kW	1'350	409
Schnitzelfeuerungen 50 – 300 kW, innerhalb HVA	2'113	2'058
Schnitzelfeuerungen 300 – 500 kW, ausserhalb HVA	576	2'782
Pelletfeuerungen 300 – 500 kW	106	102
Schnitzelfeuerungen 300 – 500 kW, innerhalb HVA	286	840
Schnitzelfeuerungen > 500 kW, ausserhalb HVA	734	11'070
Pelletfeuerungen > 500 kW	43	100
Schnitzelfeuerungen > 500 kW, innerhalb HVA	283	3'305
Holz-WKK-Anlagen	14	10'692
Anlagen für erneuerbare Abfälle (Altholz)/KVA	107	22'362
Total	562'087	76'280

**Abfallmenge Schweiz total
ca. 80'000'000 t/a**

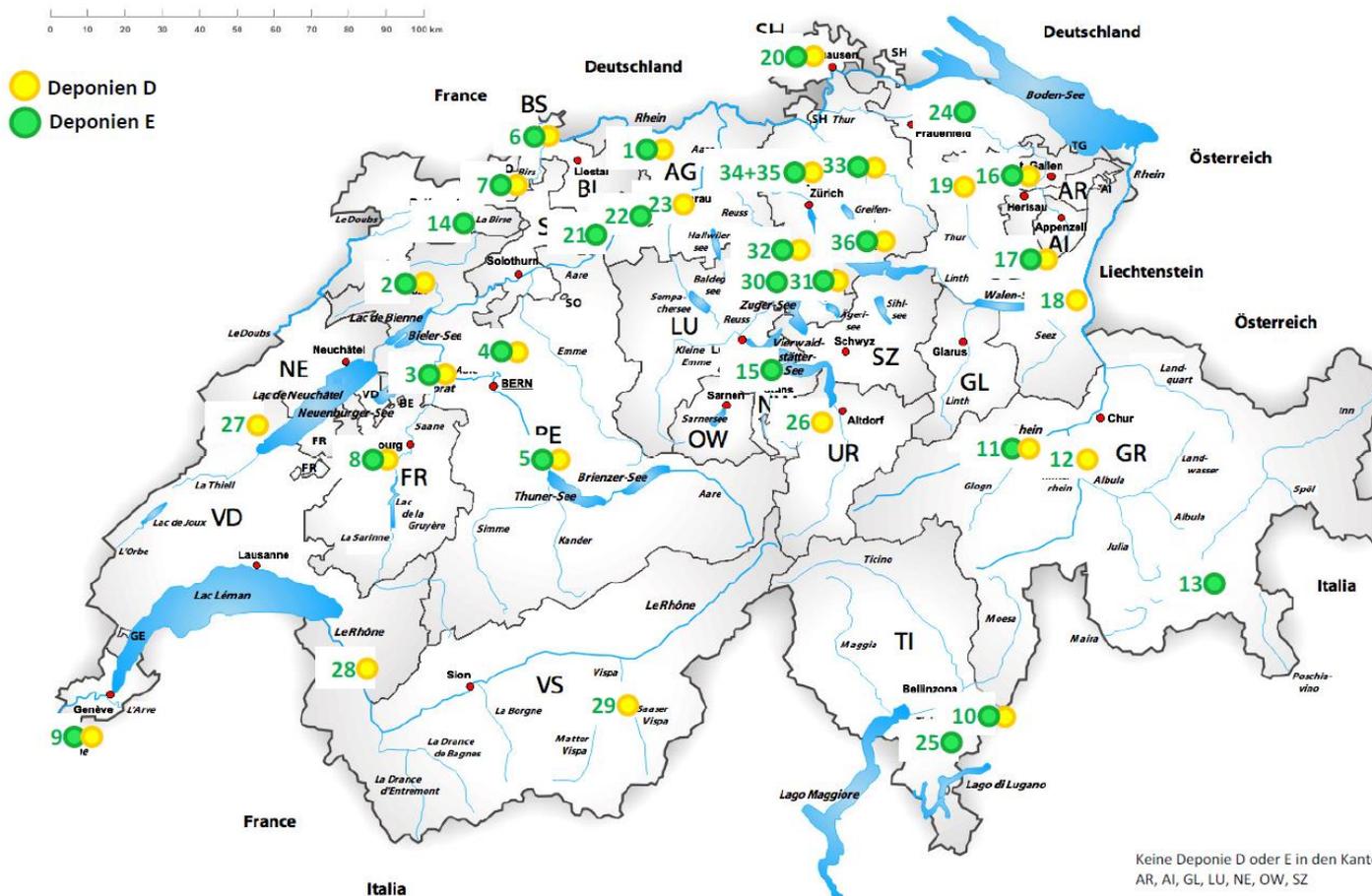
Entsorgungssystem gemäss VVEA



Deponietypen D und E



Deponien D + E in der Schweiz



Gesetzliche Rahmenbedingungen

Problem effektiv nicht gelöst



EINSTELLUNG DER ANNAHME VON ASCHE AUS
HOLZFEUERUNGEN PER 01. JULI 2020

Es ist keine Deponie verpflichtet, Holzaschen anzunehmen!

«Die Abfälle von heute sind die Rohstoffe von morgen»

Verwertung von Holzaschen

Effektive Verwertungspfade

- Zuschlagstoff in Bodenstabilisator (Ragazer Erdbeton REB®): Heizkraftwerk Aubrugg
- Verwendung in der Zementindustrie (Jura Zement)

Theoretische Verwertungspfade

- Kofferungsmaterial im Wege- und Strassenbau
- Schleif- und Strahlmittel
- Ersatz von herkömmlichen Adsorptionsmitteln wie Aktivkohle, Kieselgel, Bentonit etc.
- Zuschlagsstoff für Produktion von Pflanzenkohle
- Bodenverbesserungs- oder Düngemittlersatz

Arbeitshygiene



Energiestrategie 2050

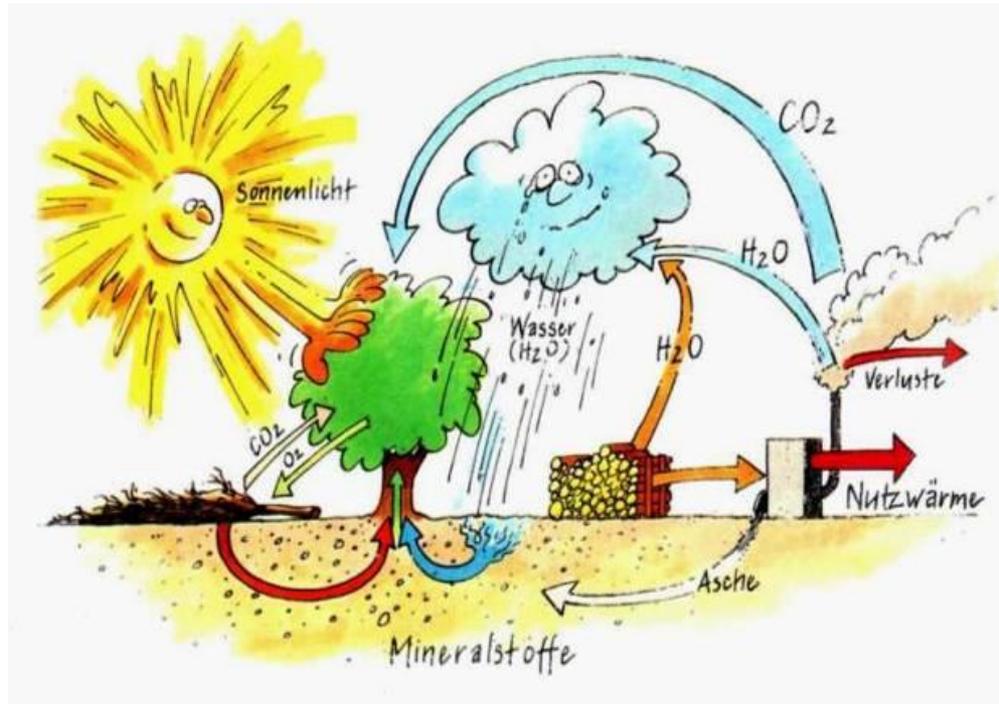
Auslöser: Fukushima, 11. März 2011



Energiestrategie 2050

- Klimaneutrale Schweiz bis 2050
- Abschied von fossilen Energien erhöht Stromverbrauch
- Wärmepumpen als zentrales Element (Niedertemperatur)
- Holz für Hochtemperaturanwendungen
- Reduktion des Pro-Kopf-Energieverbrauchs nötig
- Energieverbrauch 2050 basiert fast total auf einheimischen Energien
- Investitionsbedarf bis 2050: mind. 1'500 Milliarden Franken
- Steigerung der Effizienz nötig
- Wichtige politische Frage: Geht es auch ohne Suffizienz?
- Beitrag Holzenergie begrenzt!

Holzenergie und Klimaschutz



Einige Zahlen

- Treibhausgas-Emissionen Schweiz 2021: 45.2 Mio. Tonnen
- Der heutige Einsatz der Holzenergie erspart dem Klima jedes Jahr über 3 Mio. Tonnen Treibhausgas-Emissionen.

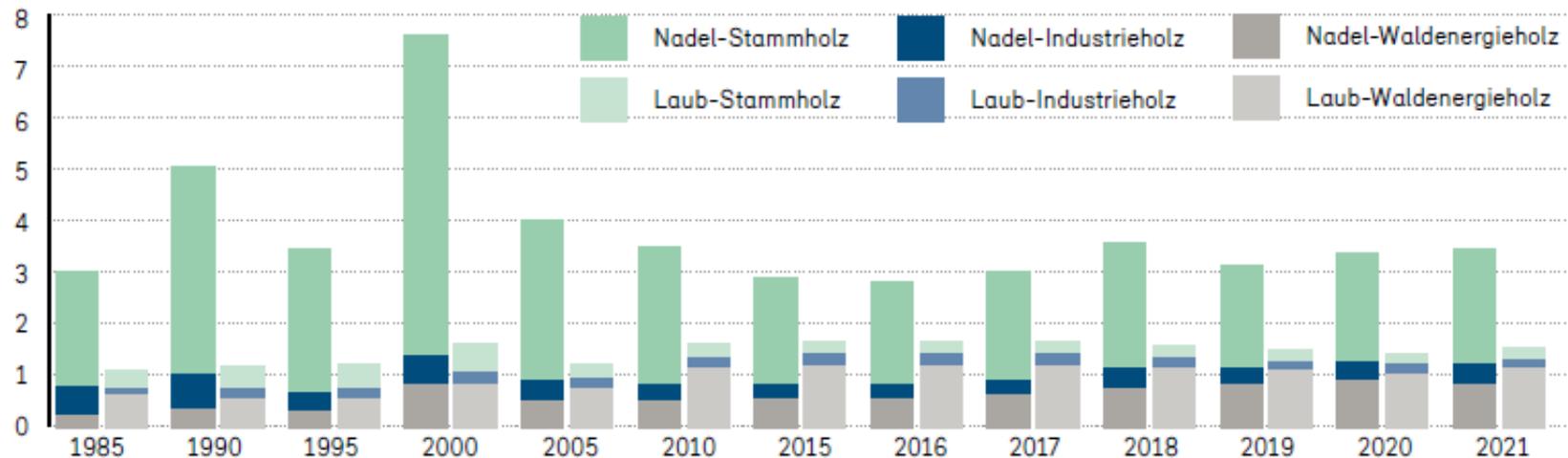
Mit der Nutzung des noch brachliegenden Potenziales liessen sich die Treibhausgas-Emissionen um zusätzlich bis zu 1.5 Mio. Tonnen pro Jahr reduzieren. Dies ist die einfachste und «sozialverträglichste» Massnahme gegen den Klimawandel!

Energieholz

Bedeutung nimmt ständig zu

Grafik 4.2: Holzernte nach Sortimenten 1985–2021

in Mio. Fm



Quelle: Schweizerische Forststatistik

- Konkurrenzierung höherwertiger Verwendungen?
- Holzschläge oft nur wegen des Energieholzes durchgeführt
- vom Nebenprodukt zum Motor der Waldbewirtschaftung
→ **in einer eher konservativen Branche braucht das etwas Zeit!**

Holz im Wald stehen lassen

Viel Geld fürs Nicht-Nutzen

Zusammenfassung Oberallmig Klimaschutzprojekt



Der Klimawandel ist ein globales Problem. Dabei spielen die Treibhausgase, vor allem das Kohlendioxid CO_2 , eine wichtige Rolle. Für den Klimaschutz müssen primär schädliche Emissionen reduziert und sekundär fossile Rohstoffe und Energieträger durch nachwachsende ersetzt werden. Erst im dritten Schritt sollen nicht vermeidbare Emissionen mit geeigneten Massnahmen kompensiert werden. Die Speicherung von Kohlenstoff in der Biomasse des Waldes, zusätzlich zu den bestehenden Vorratsmengen, ist für eine solche Kompensation geeignet. Hier setzt das Projekt der Oberallmeindkorporation Schwyz an.

«Ausstieg» aus der Holzenergie

Gegenargumente

- Der maximale jährliche Holzzuwachs ist relativ früh
- Jede CO₂-Senke wird irgendwann einmal zu einer CO₂-Quelle
- Substitutionseffekt
- Wird Holz verbaut, fällt bei jedem Arbeitsschritt Energieholz an
- Statt «Nutzholz **oder** Energieholz» muss es heissen «Nutzholz **und** Energieholz»

Vergleich

Aktueller Verbrauch und Potenziale

Kategorie	Verbrauch 2022 m ³ /Jahr	Brutto-Potenzial m ³ /Jahr	Netto-Potenzial m ³ /Jahr
Waldholz	2'607'500	3'479'300	871'800
Landschaftsholz	326'700	456'800	130'100
Restholz	1'483'300	1'483'300	-
Altholz	1'082'600	1'364'300	281'700
Total	5'500'100	6'783'700	1'283'600

Restholz inkl. Pellets



Waldholz



Landschaftsholz



Restholz



Altholz

Potenziale

- Auswertung diverser Studien und Berichte (WSL, Kantone etc.)
- Kantonale Studie (ca. Hälfte der Kantone), sonst Studie WSL 2017 (viele Szenarien!)

Projekte und Projektideen

Alle Kategorien

Bemerkungen

- Projekte: in Betrieb, Bau oder Planung (Schnitt: Ende 2021)
- Projektideen: Ideen, Vorabklärungen, Machbarkeitsstudien
- Grössere Anlagen
- Quellen:
 - Netzwerk Holzenergie
 - Mediendienst
 - QM Holzheizwerke
 - Kantone
 - Hersteller und Lieferanten
 - «aufgeschnappt»
 - Internet
- 168 Projekte, 65 Projektideen

Kanton	Projekte m ³ /Jahr	Projektideen m ³ /Jahr	Total m ³ /Jahr
Aargau	144'400	30'000	174'400
Appenzell-Ausserrhoden	0	0	0
Appenzell-Innerrhoden	0	0	0
Basel-Landschaft	102'000	10'700	80'330
Basel-Stadt	140'000	0	140'000
Bern	51'090	164'500	215'590
Freiburg	84'430	57'300	141'730
Genève	5'000	0	5'000
Glarus	14'650	14'300	28'950
Graubünden	21'200	15'000	36'200
Jura	28'400	1'300	29'700
Luzern	43'400	93'400	136'800
Neuchâtel	2'900	12'000	14'900
Nidwalden	2'000	800	2'800
Obwalden	7'500	0	7'500
Schaffhausen	14'030	16'100	30'130
Schwyz	22'000	140'900	162'900
Solothurn	2'630	700	3'330
St. Gallen	10'900	53'770	64'670
Ticino	38'300	3'000	41'300
Thurgau	55'675	11'850	67'525
Uri	3'000	2'200	5'200
Vaud	71'250	24'500	95'750
Wallis	52'350	51'000	103'350
Zug	11'030	0	11'030
Zürich	91'500	203'250	294'750
TOTAL	987'165	906'570	1'893'735

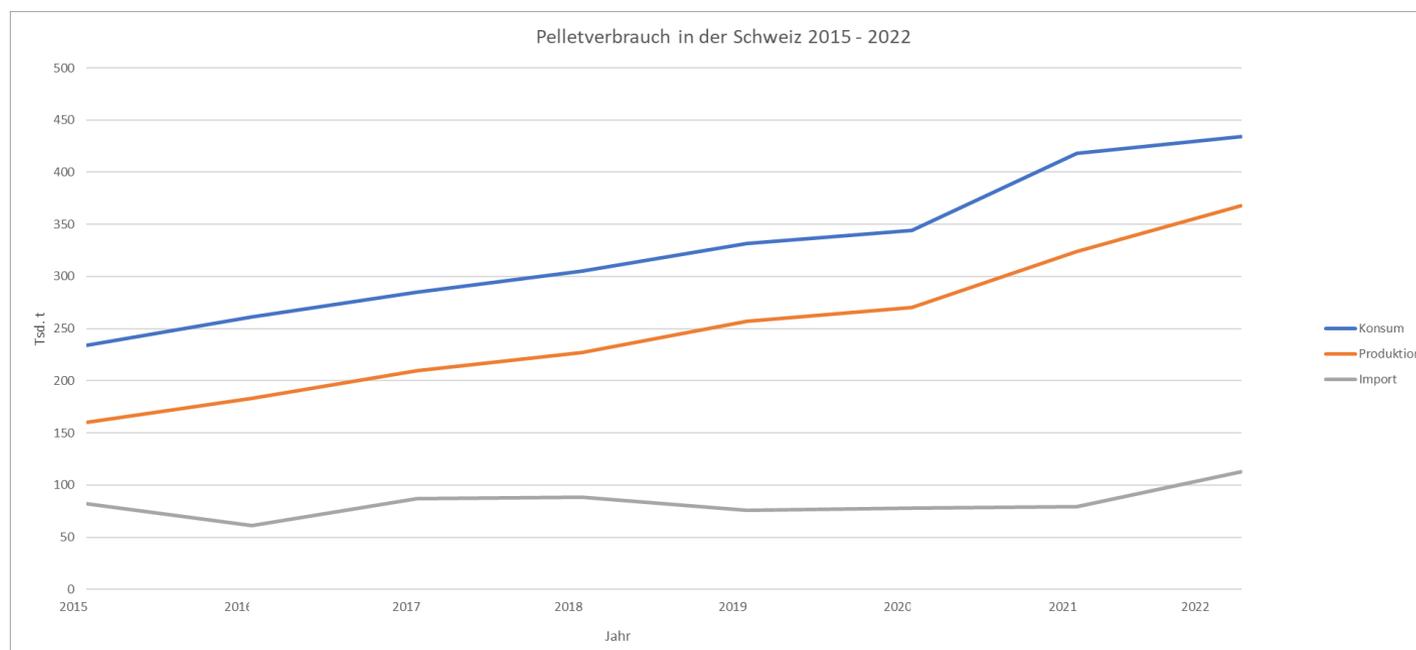
Waldholz

Kanton	Verbrauch 2021	Potenzial	Projekte	Projektideen	Projekte/Projektideen total	Holzernte 2021
	m ³ /Jahr	m ³ /Jahr				
AG	228'200	248'000	56'750	0	56'750	198'460
AR	27'800	30'700	0	0	0	14'040
AI	1'900	17'000	0	0	0	2'727
BL	77'700	102'000	12'230	8'200	20'430	81'097
BS	103'700	1'000	0	0	0	2'166
BE	404'700	800'000	41'300	88'000	129'300	313'514
FR	116'200	151'800	36'380	52'000	88'380	124'262
GE	25'700	13'000	0	0	0	5'522
GL	13'900	25'700	14'650	14'300	28'950	12'493
GR	202'100	301'200	19'200	14'500	33'700	124'638
JU	55'000	140'000	14'400	1'300	15'700	45'127
LU	113'600	159'000	42'500	26'400	68'900	64'844
NE	56'000	111'000	2'900	6'000	8'900	42'921
NW	14'500	20'000	2'000	800	2'800	15'620
OW	33'900	60'000	7'500	0	7'500	31'467
SH	38'600	34'400	13'830	14'300	28'130	35'533
SZ	52'900	99'000	12'000	45'900	57'900	44'724
SO	81'800	140'000	2'200	700	2'900	94'935
SG	134'600	222'000	9'400	6'770	16'170	112'673
TI	65'400	78'000	38'000	3'000	41'000	80'526
TG	91'100	110'000	54'510	7'850	62'360	66'520
UR	19'500	29'000	3'000	2'200	5'200	14'051
VD	144'800	178'000	40'400	18'500	58'900	144'030
VS	80'600	79'000	29'650	13'000	42'650	53'002
ZG	33'500	29'500	10'700	0	10'700	26'236
ZH	299'800	300'000	85'100	153'350	238'450	229'100
TOTAL	2'517'500	3'479'400	548'600	477'670	1'026'270	1'980'228



Pelletmarkt

Verbrauch, Produktion und Importe 2015 - 2022

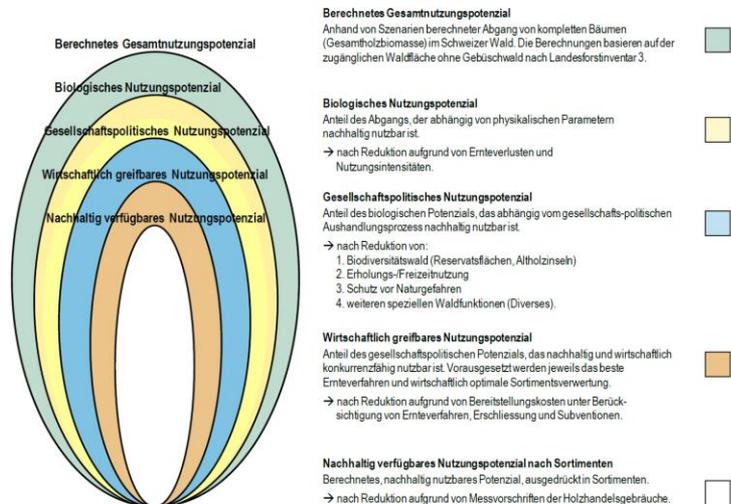


Fazit proPellets.ch:

- Anstieg CH-Produktion bis 2027 auf 510'000 t/a
- Rohstoffe: 50% aus Wachstum der Sägereien, 50% aus Waldholz
- Dazu müssten 20% des verbleibenden Potenzials an Waldholz pelletiert werden (1'000 t Pellets → 2'325 m³ Holz, inkl. Trocknung)

Theoretisches Potenzial Waldholz

Region	Jura	Mittelland	Voralpen	Alpen	Alpensüdseite	Schweiz
Eigentum	[1'000 m ³ /a]					
Öffentlicher Wald	1'369	1'657	1'086	1'867	642	6'621
Privatwald	479	1'319	1'268	732	264	4'062
Total	1'848	2'976	2'354	2'599	906	10'683



Sortiment	Holzernte 2022 [m ³]
Nutzholz	2'555'000
Industrieholz	485'000
Energieholz	2'126'000
übrige	12'000
Total	5'178'000

«Zwiebelschalenmodell»

Qualität Holzenergie-Statistik?

Holzverbrauch Klein-Holzfeuerungen

Holzenergiestatistik [2]				Workshop Luzerner Kaminfegermeister-Verband [8]			
«Anlagenkategorie»	Spezifischer Holzverbrauch	Betriebsgrad	Anzahl Anlagen Ende 2021	Anteil Anlagen mehr als 10 x pro Jahr angefeuert		Ø Holzverbrauch pro Anlage	Bemerkungen
	[m ³]	[%]		Stadt	Land		
				[%]	[%]	[m ³ /a]	
Offene Cheminées	1.0	50	12'035	10	25	0.6	Ø 10 – 25% mehr als 10 x
Cheminéeöfen	2.0	80	203'483	15	30	0.7	Cheminéeöfen häufiger benutzt als Cheminées
Zimmeröfen	2.0	75	5'657	80	80	0.4	Ein Grossteil der Zimmeröfen wird regelmässig benutzt, aber mit weniger Holz als in [2] angenommen
Kachelöfen	4.5	70	120'989	70	70	3.9	Holzverbrauch stimmt mit [2] überein, aber Ster statt m ³
Zentralheizungsherde	10.0	100	3'898	50	50	2.1	

Ausschöpfung des Potenzials



Schnitzel



Waldholz



Landschaftsholz



Restholz



Altholz



Neue Biomassen



Importe

- 1. Priorität
- 2. Priorität



Pflanzenkohle

Ist das wirklich sinnvoll?

Beispiel Bioenergie Frauenfeld

Holzverbrauch 50'000 m³/Jahr

- 20% Pflanzenkohle (10'000 m³/Jahr)
- 30% Strom (15'000 m³/Jahr)
- 50% Wärme (25'000 m³/Jahr, im Aufbau)

Pflanzenkohle

- Einbau in Betonelemente
- Zementindustrie wird «grün»
- Baustoff Holz verliert Vorteile gegenüber Beton

Energieholzversorgung Thurgau

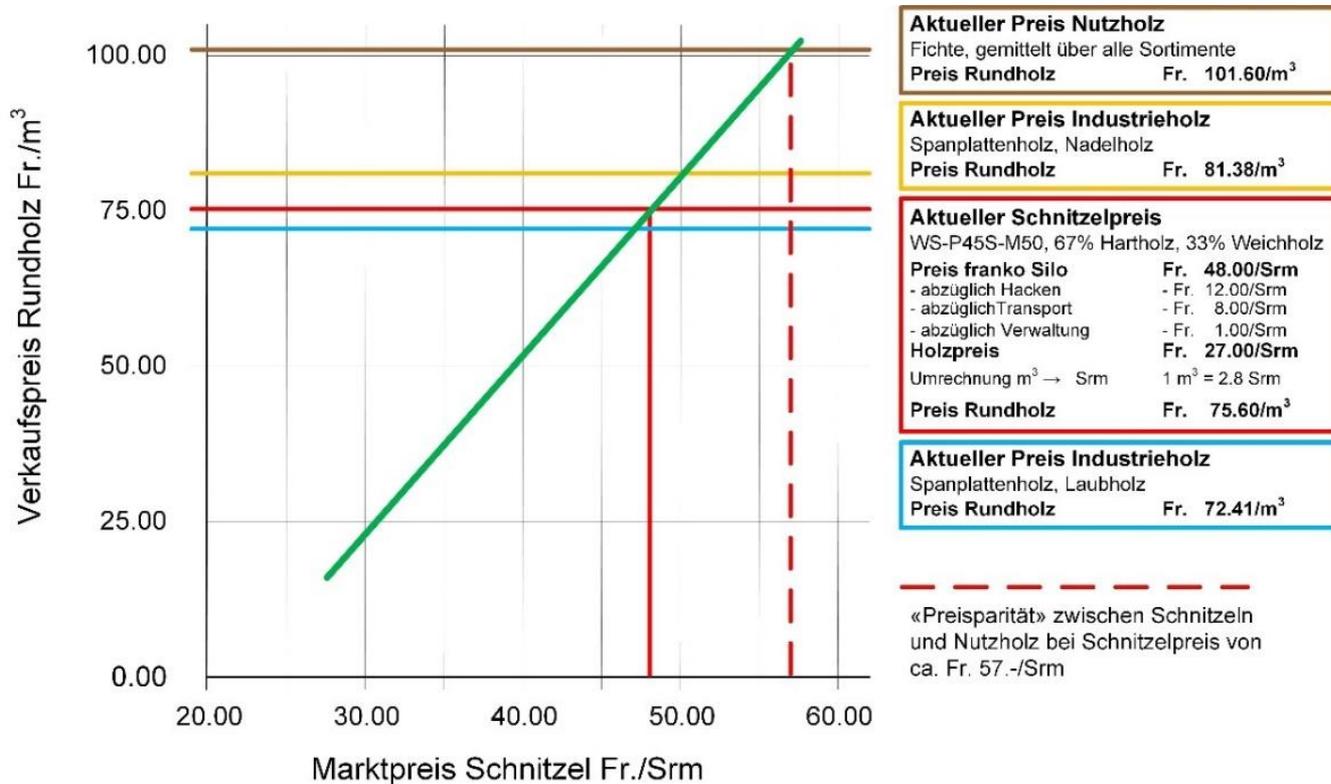
Wald-Energieholz

- Hiebsatz total (Regierungsrat): 150'000 m³/Jahr
- Potenzial Wald-Energieholz: 110'000 m³/Jahr
- Verbrauch 2022: 141'500 m³/Jahr



Sortimentsverschiebungen

Preisvergleich Nutz-, Industrie und Energieholz



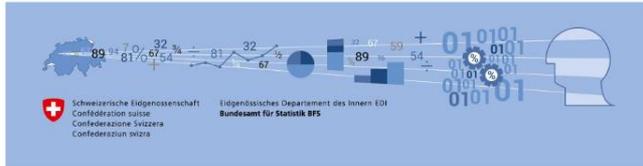
Marktumfrage April 2023 für ERZ Stadt Zürich

380'000 Srm/Jahr, «Angebot» Fr. 63.- bis Fr. 90.-/Srm. ERZ könnte auch Fr. 200.-/Srm bezahlen (Spitzenenergie. 435 GWh dekarbonisieren. Wenn kein Holz, müssen sie synthetische Gase nehmen. Diese sind noch viel teurer!)

Zusammenfassung

- Nachfragemarkt → Angebotsmarkt («Holzenergieförderer Putin»)
- CH-Potenzial zu 80% ausgeschöpft, regionale Unterschiede
- Differenz theoretisches ↔ vernünftiges Potenzial (Entscheid politisch)
- «Koppelprodukt»: bis 2021 Stärke → ab 2021 Nachteil
- Unsere Ziele
 - möglichst sinnvolle Nutzung des verbleibenden Potenziales (Netto-Potenzial)
 - gleiches Holz nicht dreimal «verkaufen»
 - Verhinderung von riesigen «Überbuchungen»
 - Fokus: kleine und mittlere Anlagen bis 10 MW, mit regionalem Charakter
- Versorgung zusätzliche, grössere Projekte
 - (noch) mehr Importe
 - Sortimentsverschiebungen vom Nutz-/Industrieholz zum Energieholz
- Sorge um bestehende Anlagen und um Kaskade
- Grosse Bedeutung des Monitorings
- Interpellation SR Jakob Stark

Das machte Freude!



Medienmitteilung

Sperrfrist: 19.7.2023, 8.30 Uhr

07 Land- und Forstwirtschaft

Schweizerische Forststatistik 2022

Schweizer Holzernte steigt um 4% im Jahr 2022

Die Schweizer Holzernte belief sich 2022 auf 5,2 Millionen Kubikmeter – ein Anstieg von 4% im Vergleich zu 2021. Das Plus ist markant, beim Stammholz (+4%) wie beim Energieholz (+7%), den beiden wichtigsten Sortimenten. Die Energiekrise, die Nachfrage nach Bauholz und die daraus resultierenden steigenden Verkaufspreise für Holz haben auch private Waldbesitzer auf den Plan gerufen, denn sie fanden somit einen günstigen Markt für Stamm- und Energieholz vor. Dies geht aus der Forststatistik des Bundesamtes für Statistik (BFS) sowie dem forstwirtschaftlichen Testbetriebsnetz des Bundesamtes für Umwelt (BAFU) hervor.

Die Schweizer Holzernte entwickelt sich weiterhin positiv. Im Jahr 2022 wurden 5,2 Millionen Kubikmeter geerntet, ein Plus von 0,2 Millionen Kubikmetern oder 4% gegenüber dem Vorjahr. Dies ist die vierte Zunahme in Folge seit 2018.

Das Volumen an Stammholz («Sägeholz») betrug im Berichtsjahr rund 2,6 Millionen Kubikmeter, 4% mehr als 2021. Das macht rund die Hälfte der Holzernte aus. Im langjährigen Vergleich zeigt sich, dass der Anteil Stammholz an der gesamten Holzernte um knapp 20 Prozentpunkte abgenommen hat. Im Jahr 2002 lag dieser Anteil noch bei rund 70%. In allen Forstzonen kam im Jahr 2022 eine leicht grössere Ernte zustande als im Vorjahr, wobei der Anstieg in den Alpen und Voralpen mit je +8% am stärksten ausfiel.

Zwei Drittel der Ernte ist Nadelholz

Eine Betrachtung nach Holzartengruppe zeigt, dass im Jahr 2022 rund 3,5 Millionen Kubikmeter Nadelholz und 1,7 Millionen Kubikmeter Laubholz in den Schweizer Wäldern geerntet wurden. Zwei Drittel der Holzernte (67%) bestand somit aus Nadelholz und ein Drittel (33%) aus Laubholz. Dieses Verhältnis hat sich gegenüber dem Vorjahr praktisch nicht verändert (69% zu 31%). Während Nadelholz im Vergleich zu 2021 mengenmässig ziemlich stabil blieb, nahm das Laubholz um 11% zu. Das Nadelholz wurde zu gut 60% im Mittelland (32%) und in den Voralpen (28%) geerntet, das Laubholz hauptsächlich im Mittelland (46%) und im Jura (30%). Beinahe drei Viertel des Laubholzes (74%) wurde für Energiezwecke verwendet.

Das Volumen von Industrieholz ging im Vergleich zum Vorjahr markant zurück (-12%) und sein Anteil an der gesamten Holzernte fiel im Berichtsjahr unter die 10%-Marke. Diese Entwicklung kann teilweise mit der Erhöhung der Nachfrage nach Energieholz in Verbindung gesetzt werden.



Besten Dank fürs Zuhören!