



Progetto HARVE

«Ceneri di legno in Svizzera: quantitativi, valorizzazione, smaltimento»



Maurice Jutz, Michael Tobler, Andreas Keel, Urs Rhyner

Holzenergie Schweiz und Schweizerischer Verband für Umwelt Technik

Con il sostegno dell'Ufficio federale dell'ambiente nell'ambito del Piano d'azione «Legno»

Progetto „HARVE“

Organizzazione

Ceneri di legno in Svizzera: quantitativi, valorizzazione, smaltimento

Progetto comune:

- Associazione svizzera per la tecnologia ambientale SVUT (Urs Rhyner)
- Energia legno Svizzera (Andreas Keel)

Conduzione:

- Maurice Jutz (Effizienzagentur Schweiz AG)
- Michael Tobler (Tobler Holz & Forst Consulting)



Schweizerische Eidgenossenschaft
Confédération suisse
Confederazione Svizzera
Confederaziun svizra

Bundesamt für Umwelt BAFU
Aktionsplan Holz

Il progetto «HARVE» è condotto con il sostegno dell'Ufficio federale dell'ambiente nell'ambito del Piano d'azione «Legno».

Obiettivi del progetto HARVE

Sviluppo delle basi per soluzioni economiche, ecologiche e regionali di riciclaggio e smaltimento delle ceneri

- Bilanci di massa regionali: dove, quanto e con quale qualità vengono prodotte le ceneri?
- Sviluppo di basi e concetti per la messa in comune (*Pooling*) e per una logistica di raccolta efficiente.
- Igiene del lavoro e manipolazione senza polvere: aspetti da considerare e soluzioni per impianti piccoli, medi e grandi
- Linee guida con la descrizione dello stato della tecnica per il trasporto, lo stoccaggio e la valorizzazione.

OPSR

Art. 1 Scopo

Lo scopo della presente ordinanza è di:

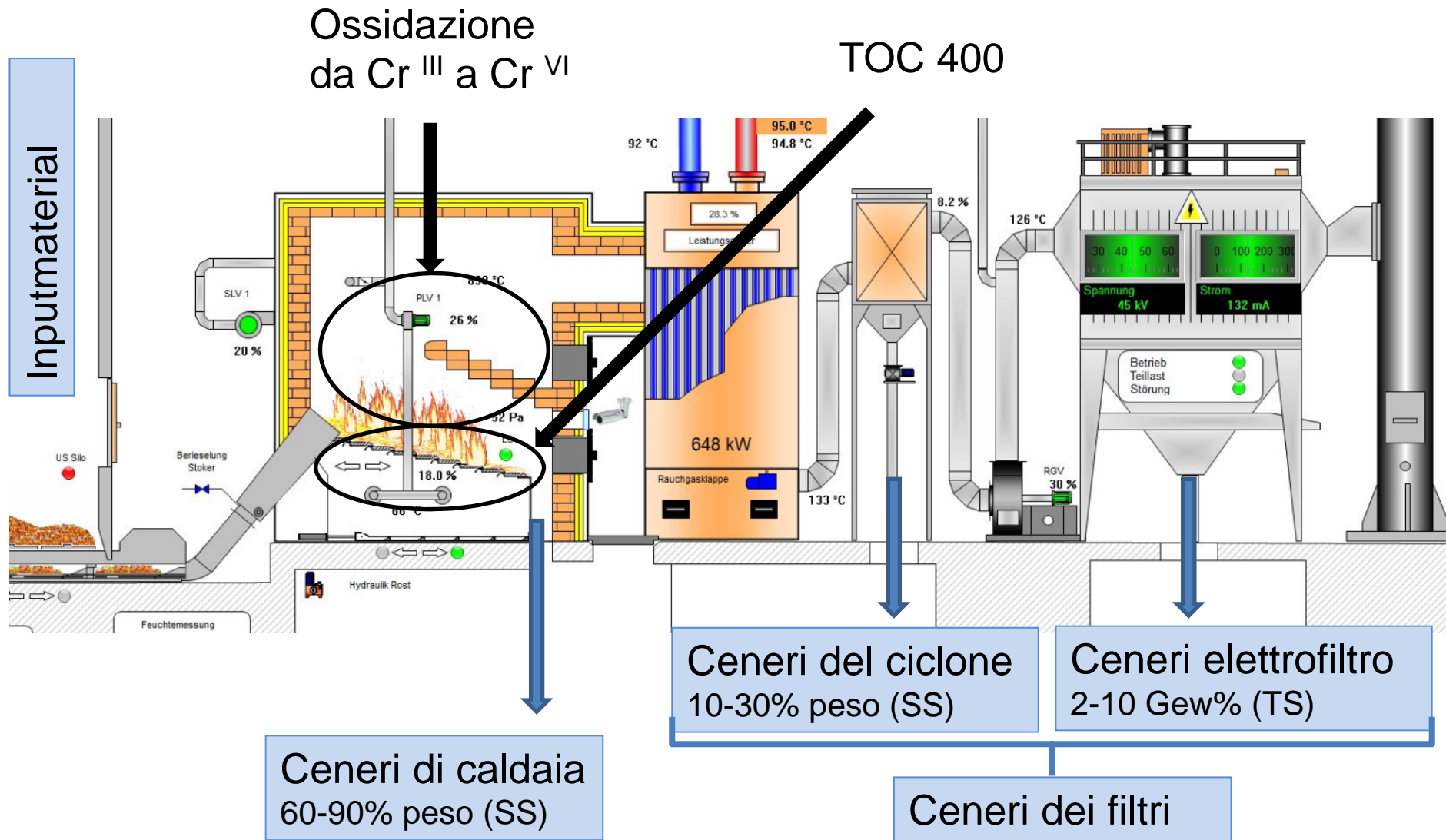
- a. proteggere l'uomo, la fauna e la flora, le loro biocenosi nonché le acque, il suolo e l'aria dagli effetti dannosi o molesti causati dai rifiuti;
- b. limitare preventivamente il carico dei rifiuti sull'ambiente;
- c. incoraggiare un'utilizzazione sostenibile delle materie prime naturali riciclando i rifiuti in modo rispettoso dell'ambiente.

Definizioni

➤ Ceneri di legna:

1. Ceneri di caldaia
2. Ceneri del ciclone
3. Ceneri dei filtri

Definizione tipi di cenere



Cromo VI:

- altamente tossico
- facilmente solubile in acqua (al contrario del Cr III)
- cancerogeno
- mutageno o tossico per la riproduzione



Presenza Cromo III:

- Cr III è presente nel suolo senza pericolo
- Con l'assorbimento di diverse sostanze da parte delle piante il Cr III raggiunge il legno



[Quelle: WSL]

Messa in comune (*Pooling*)

Valorizzazione e fabbisogno di cenere di legno

- Caratteristiche favorevoli
 - Proprietà leganti e indurenti: p.es. *Erdbeton*
 - Produzione di klinker e/o costituente secondaria nella fabbricazione di cemento
 - (Additivo fertilizzante – concimazione K)
 - Altre ... ??
- Vantaggi del *Pooling*
 - Maggiore resa nei trasporti, nello stoccaggio temporaneo e nel pretrattamento => costi inferiori
 - Catalizzato di buone soluzioni => risparmio sui costi
 - Ammortamento degli investimenti attraverso maggiori utilizzi
 - Risparmio di volume di discarica grazie a una maggiore valorizzazione
 - Ottimizzazione del bilancio di CO₂ (sostituito nella produzione di cemento)

Progetto „HARVE“

Linee Guida


Esempi virtuosi



Schweizerische Eidgenossenschaft
Confédération suisse
Confederazione Svizzera
Confederaziun svizra

Bundesamt für Umwelt BAFU
Aktionsplan Holz

Best Practice-Beispiel bei der Entsorgung von Holzasche
Einsatz von Saugfahrzeugen zur Sammlung von Holzasche



Betrifft die Bereiche

- Entstehung
- Zwischenlagerung
- Entsorgung / Transport / Logistik
- Aufbereitung zur Endablagerung
- Endablagerung
- Stoffliche Verwertung
- Thermische Verwertung
- Arbeitssicherheit

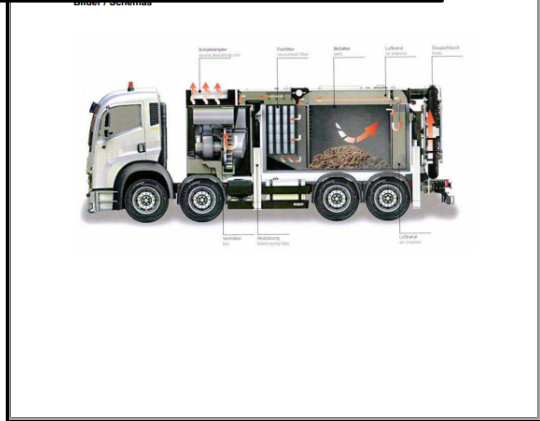
Ausgangslage
In der Schweiz finden sich verschiedene Lösungen für die Abholung von Holzasche am Ort der Entstehung bei der Holzfeuerung. Noch immer wird in Containern gesammelte Asche beispielsweise direkt in ein Kehrichtfahrzeug gekippt, was zu erheblichen Staubemissionen führt.

Lösung / Vorteile
Eine Lösung ist der Einsatz von speziellen Saugfahrzeugen, welche speziell für die Entsorgung von Holzasche konzipiert wurden. Diese Fahrzeuge wiesen beispielsweise die folgenden Spezifikationen auf:

- Spezielle Luftfiltration verhindert die Entstehung von Staubemissionen.
- Das Saugmodul kann über einen Hacken auf das Fahrzeug aufgeladen werden. Damit wird die Möglichkeit einer anderwertigen Nutzung des Fahrzeugs sichergestellt.
- Das Betriebspersonal benötigt ausser Handschuhen keine Vorkehrungen betreffen der Arbeitssicherheit zu treffen.
- Können Asche nicht nur Saugen sondern auch Blasen (relevant für die Zwischenlagerung, z.B. in einem Silo).
- Spezielle Vorkehrungen ermöglichen den staubfreien Austrag aus dem Fahrzeug über eine Schnecken-Vorrichtung (z.B. auf der Deponie).

Spezifikation Saugmodul			
• Ladekapazität:	16 Tonnen	• Unterdruck:	XX Bar
• Gewicht (exkl. LKW):	XX Tonnen	• Überdruck:	XX Bar
• Filtersystem:	Doppelter Staubfilter		
• Kosten (exkl. LKW):	320'000 CHF		

Einsatz von Saugfahrzeugen zur Sammlung von Holzasche Seite 1 / 2



Best Practice-Beispiel bei der Verwertung von Holzasche
Holzaschenverwertung: Herstellung von Erdbeton

REB BY LOC

RAGAZER ERD BETON

Die Alternative



Betrifft die Bereiche

- Entstehung
- Zwischenlagerung
- Entsorgung / Transport / Logistik
- Aufbereitung zur Endablagerung
- Endablagerung
- Stoffliche Verwertung
- Thermische Verwertung
- Arbeitssicherheit

Ausgangslage
Die erste Wiederverwertung von Holzaschen in der Schweiz seit dem Verbot der Ausbringung in der Landwirtschaft, hat die Firma Logbau AG im Jahr 2014 lanciert. Dabei wurde ein Produkt – der **RAGAZER Erdbeton REB™** – entwickelt, welches eine Alternative zu herkömmlichen Füll- und Magerbetonarten bietet. Auf der Basis einer natürlichen Gesteinskörnung wird das Produkt unter Verwendung des patentierten Bindemittels REBA25® hergestellt. Der REB™ eignet sich speziell zum Stabilisieren oder für den Austausch von Böden, für Gründungskonzepte oder Schüttungen, für Auffüllungen, Fixierungen oder Umhüllungen.

* REBA25 ist europaweit patentiert und hat den Umweltpreis 2014 der Schweiz in der Kategorie Innovation gewonnen.

Lösung / Vorteile
Aufgrund der optimalen und feinen Körnung des erdfeuchten Produkts kann mit einem geringen Verdichtungs- und Verlegeteufwand eine sehr hohe Festigkeit erreicht werden. Das Material ist setzungsfrei und bietet verschiedene Anwendungsmöglichkeiten. Die Herstellung und Lieferung von Ragazer Erdbeton REB™ unterliegt dem Stand der Technik entsprechenden Qualitätsmanagement.

Der REB™ wird aus Waschschlämmen aus der Kiesaufbereitung und der Beigabe von Bindemittel produziert. Das Bindemittel enthält Anteile an hochwertigen, reinen Aschen aus der thermischen Behandlung von erwandfreiem, naturbelassenem Holz und ist frei von umweltschädlichen Zusatzstoffen. Mit der Verwertung von Holzasche wird anstelle einer Deponierung ein Stoffkreislauf geschlossen.

Verwertung von Holzasche in der Betonindustrie Seite 1 / 2


Stoffliche Verwertung eines grossen Mengenverwerters

- Für den Aufbau einer Geschäftsbeziehung wird eine Emittentsertifizierung durchgeführt. Ziel ist die Prüfung ist von geeigneten und konstant vorhandenen Holzaschen.
- Um die Sammellogistik optimal auszulasten sind grosse Lagermengen nötig.

Fazit
Die Verwertung von Holzaschen in der Schweiz steckt in den Kinderschuhen. Das Beispiel der Firma Logbau AG zeigt, wie mit ehrgeiziger Innovation aus zwei Reststoffen ein Produkt hergestellt werden kann. Die enge Zusammenarbeit zwischen Holzschlieferant und Verwerter ist ein zentraler Erfolgsfaktor.

Kontakte / weitere Informationen
Logbau AG, Industriestrasse 13, 7304 Maienfeld, Tel. +41 81 303 73 80, info@logbau.ch

Bilder



Mattenlage Werk Rheineu, Bad Ragaz. Ausführung Ragazer Erdbeton in Kippen.

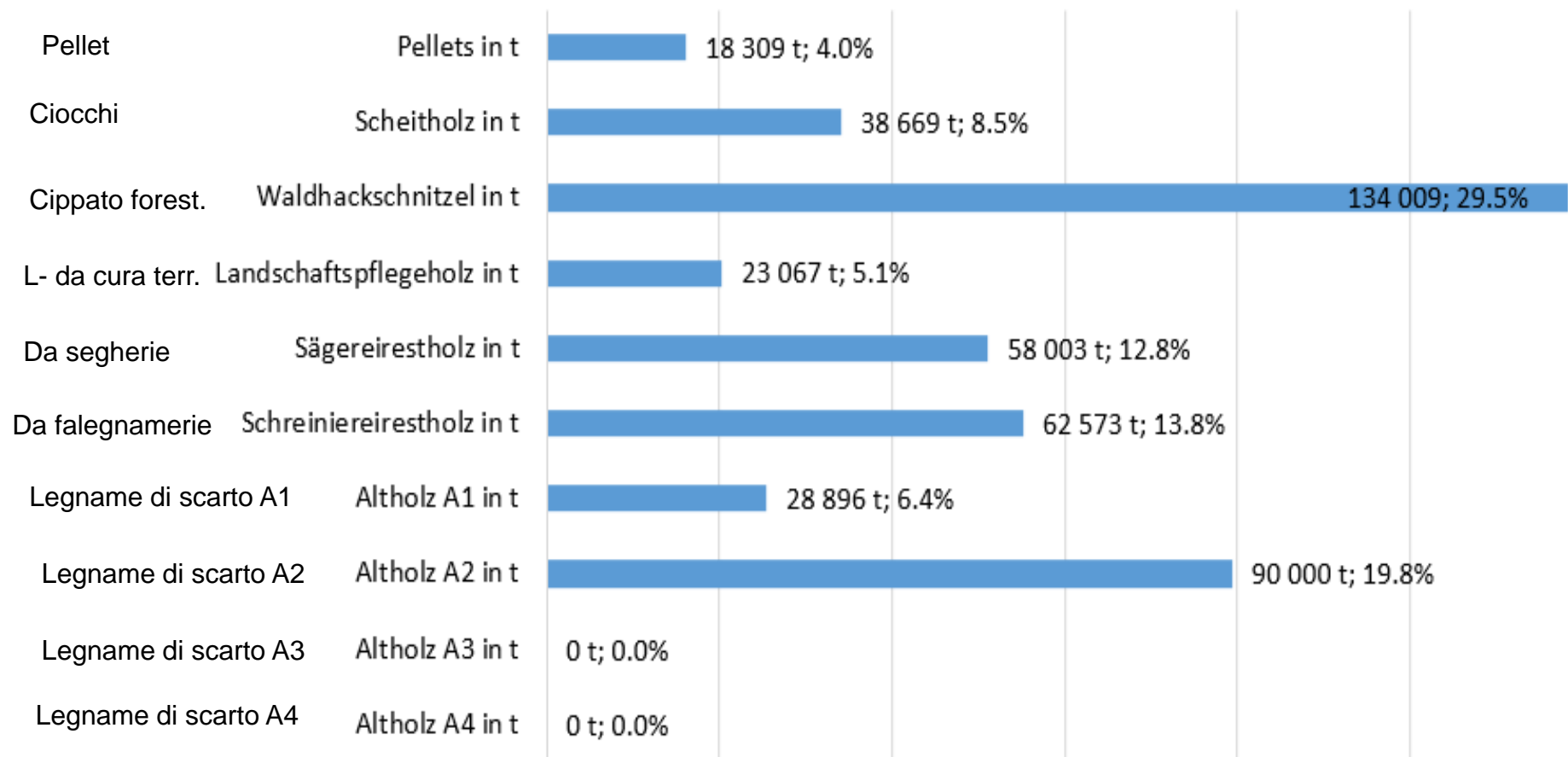
Verwertung von Holzasche in der Betonindustrie Seite 2 / 2

Risultati sondaggio

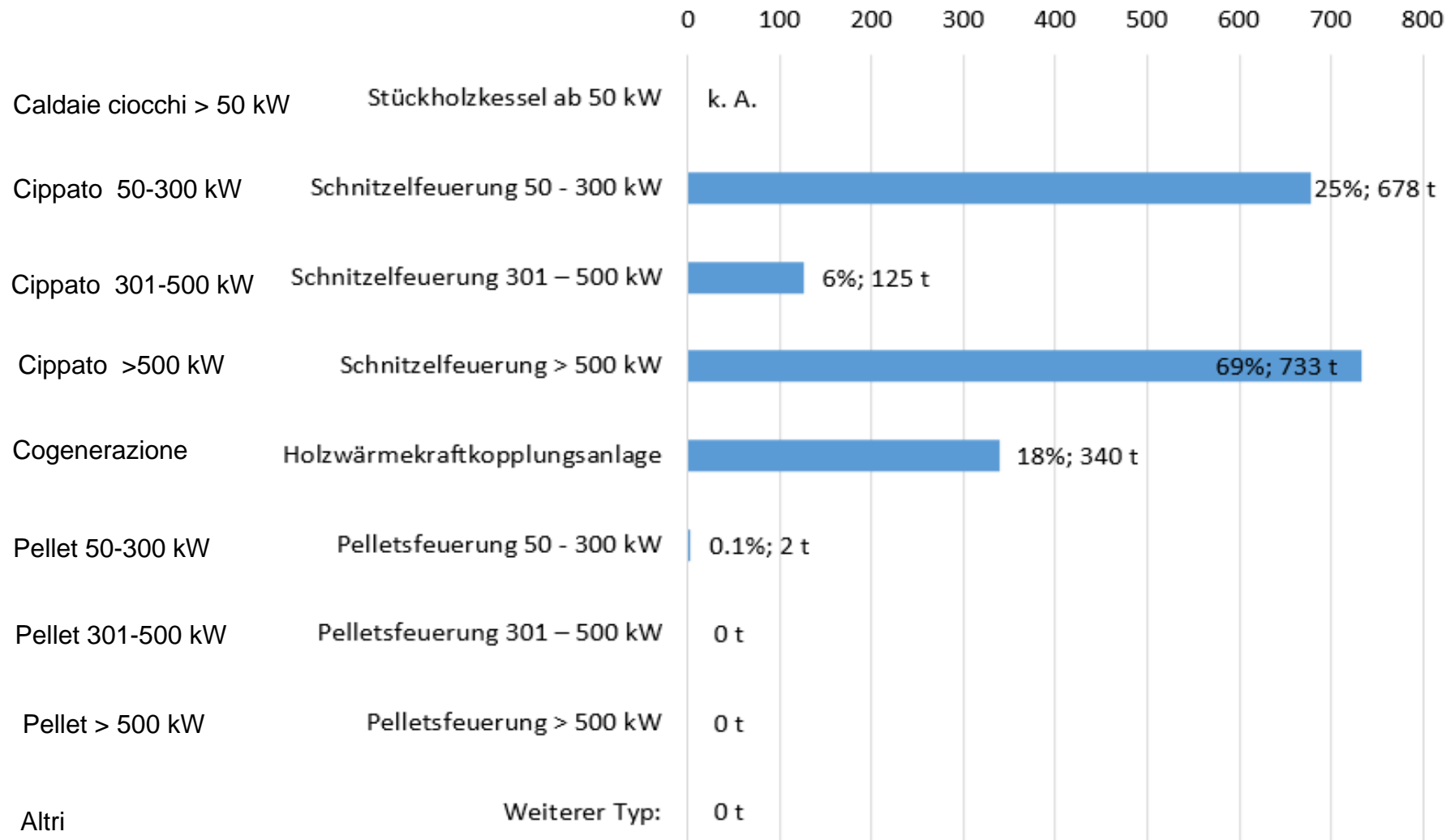
Riassunto dei risultati del sondaggio nel canton SG (27% di risposte) e da 15 ditte di logistica.

Risultati non ancora pubblicati

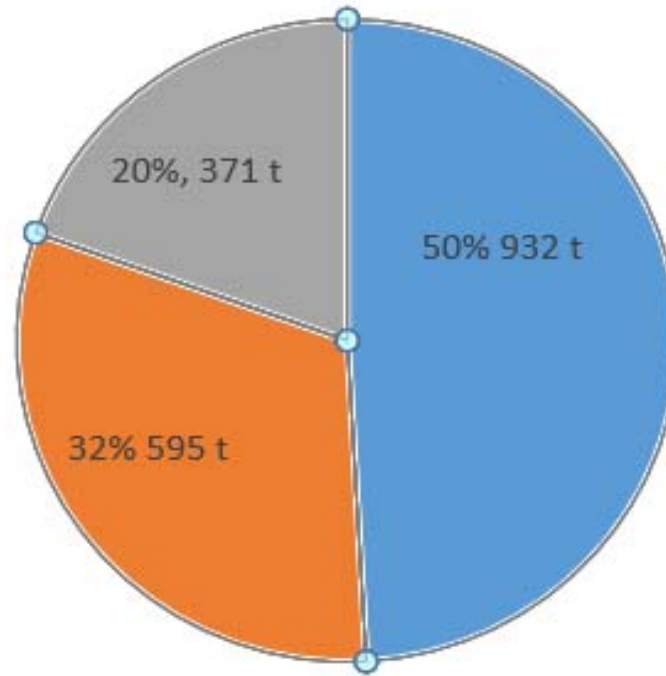
Estrapolazione del consumo di combustibile nel canton SG per anno e categoria di impianto



Estrapolazione quantità di ceneri secondo categoria di impianto in % e t/anno (totale di 1878 t).



Forma di stoccaggio e smaltimento dei diversi tipi di cenere

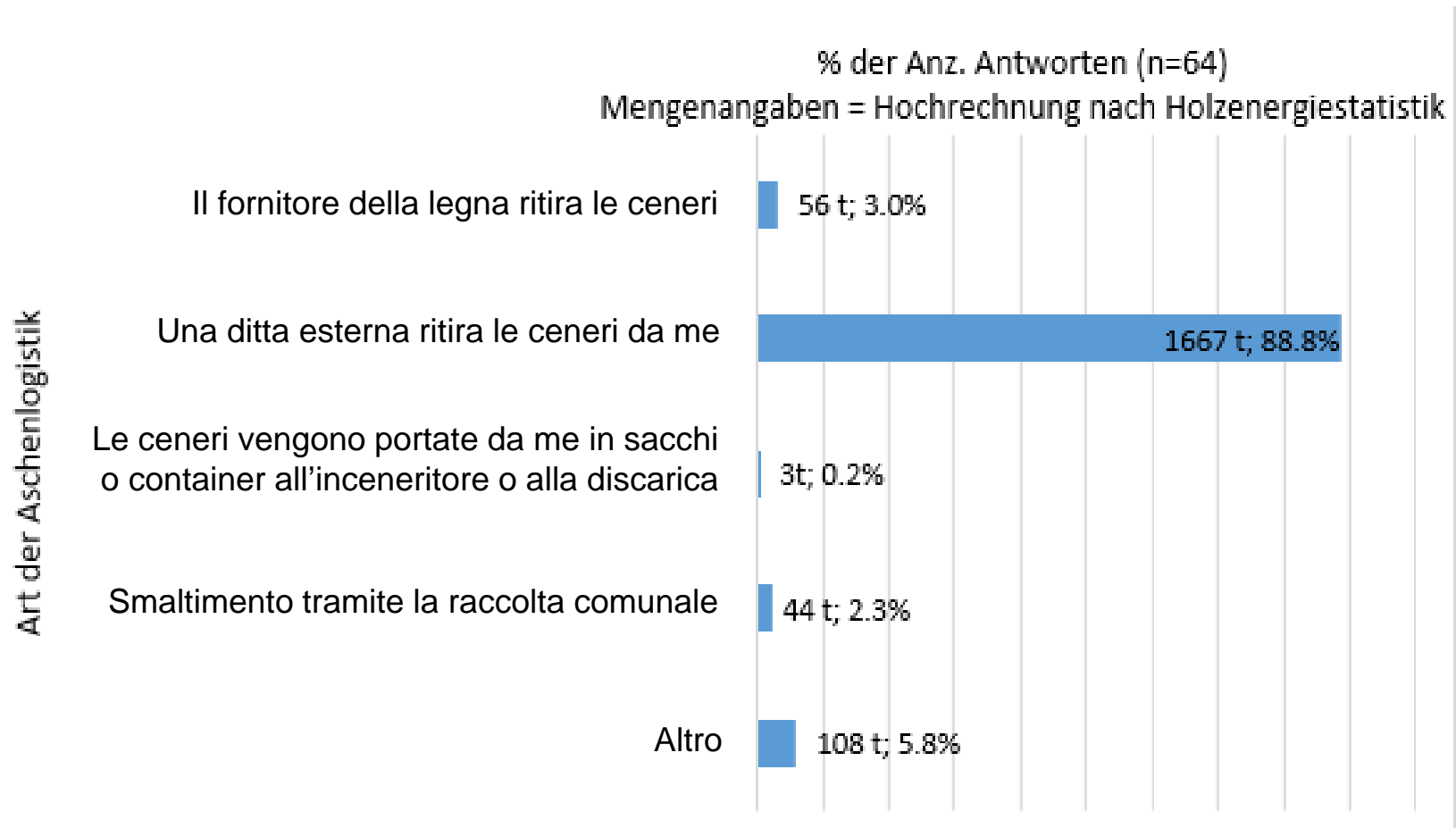


- Stoccaggio misto e smaltimento misto
- Stoccaggio separato e smaltimento misto
- Stoccaggio separato e smaltimento separato

- 20% delle ceneri vengono smaltite separatamente (ceneri caldaia/ceneri filtri)
- Ulteriore 32% potrebbe essere smaltito separatamente (stoccaggio separato)

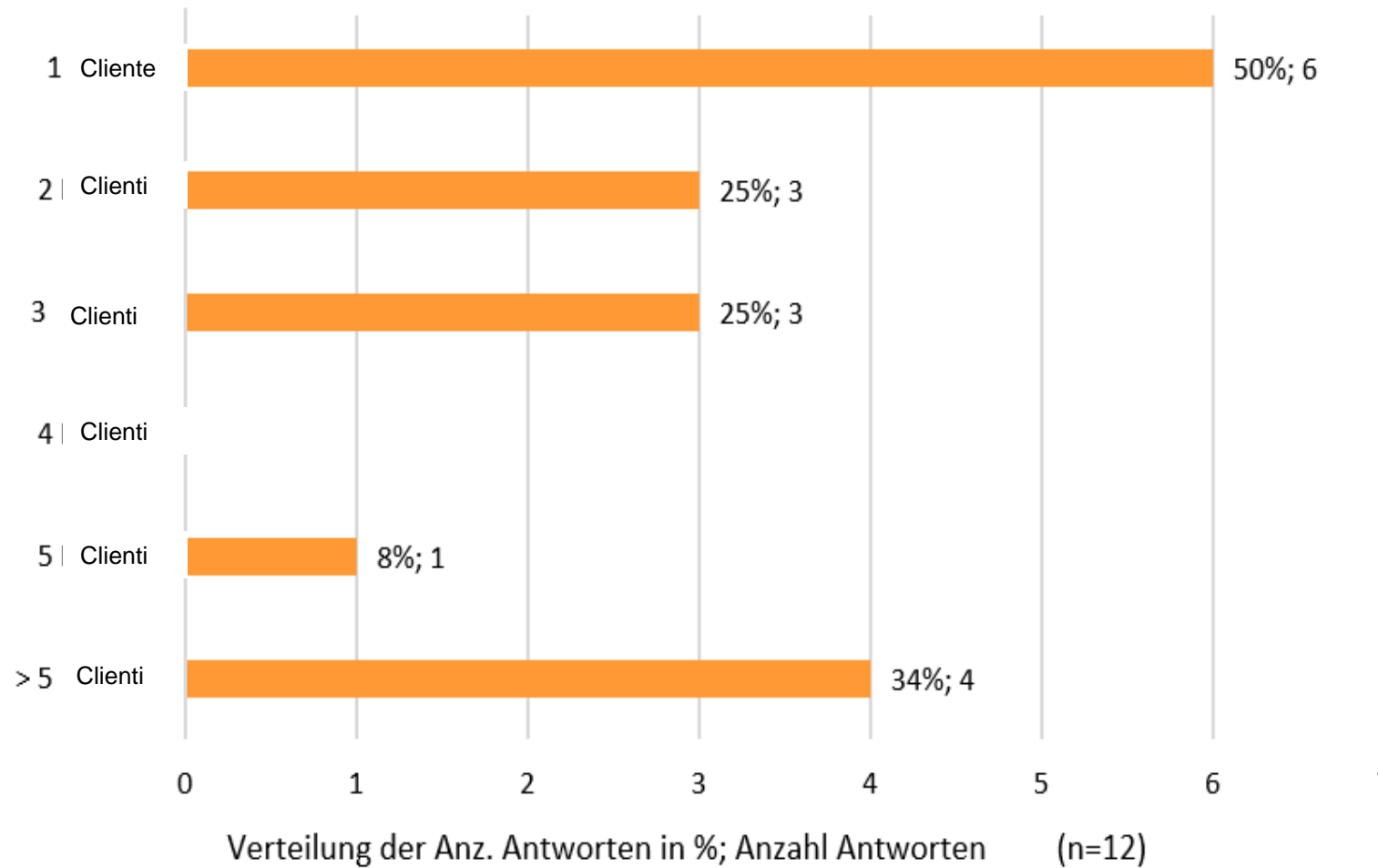
Trasporto

Il 90 % delle ceneri viene smaltito da imprese esterne



Trasporti: sondaggio ditte di logistica

Nel 50% dei casi viene servito un solo cliente per viaggio



Elementi chiave sulla base dei risultati dei sondaggi

Protezione dei lavoratori:

1. 83% delle ditte di trasporto proteggono i propri collaboratori con guanti e mascherine

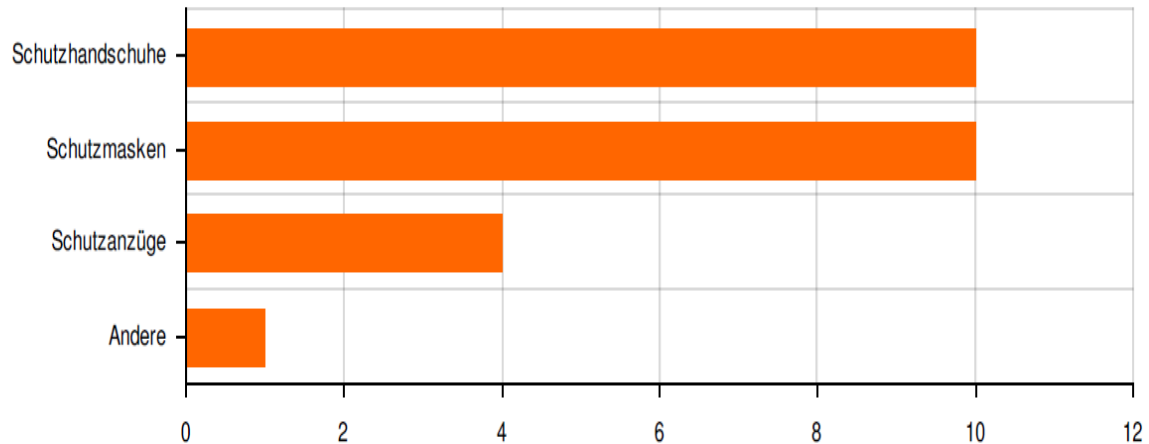
Anzahl Teilnehmer: 12

10 (83.3%): Guanti

10 (83.3%): Mascherina

4 (33.3%): Tuta protettiva

1 (8.3%): Altro

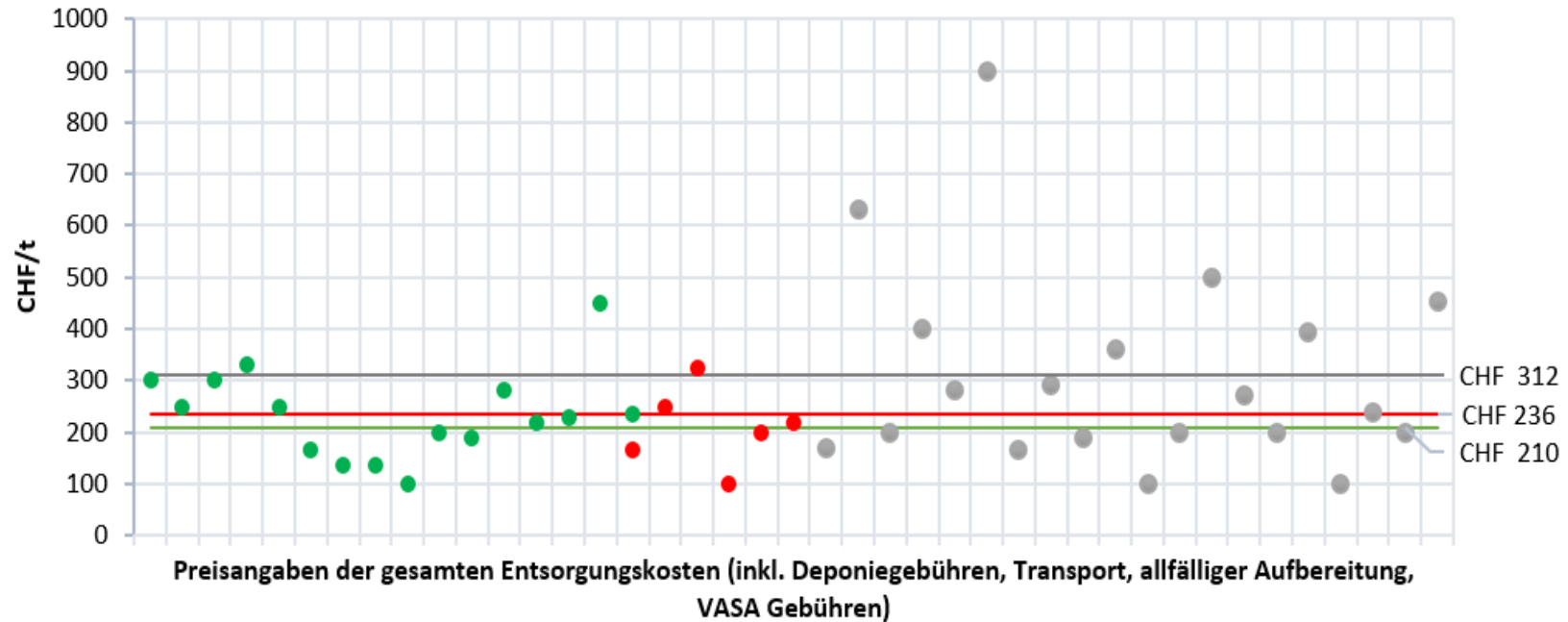


Antwort(en) aus dem Zusatzfeld:

- bleibt im Fahrzeug

Elementi chiave sulla base dei risultati dei sondaggi

I costi di smaltimento delle tre categorie di cenere variano in modo importante.



- Costi medi ceneri di caldaia
- Costi medi ceneri dei filtri
- Costi medi ceneri di caldai e dei filtri mescolate
- Costi di smaltimento ceneri di caldaia (n=16)
- Costi di smaltimento ceneri dei filtri (n=6)
- Costi di smaltimento ceneri di caldaia e dei filtri mescolate (n=20)

Prime conclusioni e consigli

1. La richiesta di cenere di caldaia sta aumentando. Esiste un buon potenziale per un ulteriore aumento delle ceneri che vengono stoccate separatamente.
2. La qualità dei dati forniti dai partecipanti al sondaggio è in parte da verificare. Ulteriori risultati da altri Cantoni aumenteranno la qualità e l'affidabilità delle conclusioni.
3. I costi di smaltimento variano molto
4. Dati sugli impianti: ci sono in parte grandi differenze fra i dati cantonali e i dati della statistica EnergiaLegno. I dati devono essere verificati da ambo le parti.
5. Analisi:
 1. Solo il 14% dei gestori dispone di analisi chimiche attuali delle ceneri.
 2. Il 75% delle ditte di trasporto non esegue analisi.

Per la consegna delle ceneri in un impianto di valorizzazione sarà necessario disporre di un sistema di controllo della qualità.

6. Igiene del lavoro: l'85% delle ditte di trasporto proteggono i propri collaboratori con dispositivi di protezione individuali.

Prendete contatto con noi per domande e soluzioni sui temi:

- Smaltimento della cenere
- Valorizzazione della cenere

Maurice Jutz: maurice.jutz@effizienz-ag.ch
Effizienzagentur Schweiz AG

Michael Tobler: info@holzforst-consulting.ch
Tobler Holz & Forst Consulting

[Holzasche-Fachtagung 2020](#), 20-3-2020, Brugg

Grazie per l'attenzione.