

Stichprobenartige Erhebung zur Qualität der Quellensortierung von Altholz (Q-SORT) – Erkenntnisse aus dem Projekt des Fachverbandes der Holzindustrie mit dem Umweltbundesamt zu Schwermetallen, Chlor, Fluor und PAK

DI Monika Denner – Umweltbundesamt

E-Mail: monika.denner@umweltbundesamt.at

www.umweltbundesamt.at

Danksagung

Danke an die Unternehmen der österreichischen Spanplattenindustrie für die Beschaffung der stofflichen und thermischen Fraktionen unterschiedlicher Einzugsgebiete und die Umsetzung des Probenahmekonzeptes zur Bereitstellung der Holzproben für das Vorhaben.

Ziel des Projektes

Ziel des Projektes war die Durchführung einer stichprobenartigen Erhebung zur Qualität der Quellensortierung von Altholz in Umsetzung des ÖWAV-Leitfadens zur Altholzsortierung [1]. Das Projekt fand unter Einbindung von Experten der Sektion V des Bundesministeriums für Klimaschutz, Umwelt, Energie, Mobilität, Innovation und Technologie (BMK) statt.

Im Jahr 2019 wurden zwei Kampagnen (Kampagne 1: im April/Mai; Kampagne 2: im September) für drei österreichische Einzugsgebiete durchgeführt. Es wurden sowohl vor Ort getrennt gesammelte als auch in einer Sortieranlage getrennt aufbereitete Altholzfraktionen „Altholz stofflich“ (Altholz zum Recycling) und „Altholz thermisch“ (Altholz zur Verbrennung) untersucht:

- Bau- und Abbruchholz aus regionalen Abfallsammelzentren inkl. Wien (Vorsortierung bei Sortieranlage)
- Altholz nach Vorsortierung vor Ort aus Einzugsgebiet Kärnten
- Altholz aus regionalem Sammelzentrum in Oberösterreich (getrennte Sammlung).

Rechtliche Ausgangssituation

Im Zuge der Novellierung der Recyclingholzverordnung im Jahr 2018 [2] waren Änderungen beim Prozess der Sammlung bzw. Sortierung von Altholz erforderlich.

Seit 1. Jänner 2019 ist durch Umsetzung der Novelle der RecyclingholzV eine Umstellung bei der Sammlung bzw. Sortierung von Altholz geboten. Es sollen möglichst schon am Anfallsort die Altholzfraktionen „Altholz stofflich“ (Altholz zum Recycling) und „Altholz thermisch“ (Altholz zur Verbrennung) getrennt erfasst werden (Quellensortierung).

Zur Unterstützung der Umsetzung der RecyclingholzV wurde unter Einbindung aller beteiligten Branchen und Stakeholder beim ÖWAV ein „Leitfaden zur Altholzsortierung“ erarbeitet. In

diesem Arbeitsbehelf wird beschrieben, wie die Quellensortierung entsprechend zweckmäßig in der Praxis umgesetzt werden kann [1].

Probenahme und Aufbereitungskonzept für heterogene Altholzfraktionen

Um der Heterogenität der Altholzfraktionen für die Probenahme Rechnung zu tragen, wurde am Umweltbundesamt ein Probenahmeplan unter Berücksichtigung der ÖNORM EN 15442 [3] erarbeitet und den Unternehmen der Spanplattenindustrie zur Verfügung gestellt.

Die beteiligten Unternehmen waren für die Beschaffung der Ausgangsproben Altholz (Mindestanforderung: 30 m³) und die weitere Aufbereitung, Metallentfrachtung, Homogenisierung und Probenahme der Fraktionen „Altholz stofflich“ und „Altholz thermisch“ verantwortlich (Probenbereitstellung „Altholz stofflich“ und „Altholz thermisch“, jeweils vorzerkleinert auf G100, d.h. Hauptanteil zwischen 11,2 und 63 mm; max. 250 mm).

Gemäß den Beschreibungen des Ausgangsmaterials waren im Vergleich zum ÖWAV-Leitfaden keine Auffälligkeiten an Fehlwürfen betreffend Zuordnungen zur Fraktion „Altholz stofflich“ oder „Altholz thermisch“ feststellbar. Bei den stofflichen Fraktionen der ersten Kampagne aus den Einzugsgebieten regionale Sammelzentren inkl. Wien und Kärnten wurde ein relativ hoher Anteil an Fenstern bzw. Türen vorgefunden. Bei der zweiten Kampagne war der Anteil an Türen bzw. Fenstern nicht so ausgeprägt.

Vorbereitung der Proben und betrachtete Schadstoffe

Um die Repräsentativität der Ergebnisse der stichprobenartigen Erhebungen für das Projekt sicherzustellen, wurde am Umweltbundesamt ein Probenaufbereitungskonzept unter Berücksichtigung der notwendigen Mindestmengen gemäß ÖNORM EN 15443 [3] sowie ÖNORM EN 15413 [4] ausgearbeitet und für alle Fraktionen G100 umgesetzt. Insgesamt wurden je Fraktion jeweils ca. 700 l (über 100 kg) Probe G100 mehrstufig aufgearbeitet und bei jeder Zerkleinerungsstufe bis zur Endfeinheit auf < 1 mm bzw. < 0,5 mm die jeweiligen Mindestprobenmengen eingehalten.

Folgende Parameter gemäß RecyclingholzV wurden im Rahmen des Projektes betrachtet:

→ Arsen (As), Blei (Pb), Cadmium (Cd), Chrom (Cr), Quecksilber (Hg), Zink (Zn), Chlor (Cl) und Fluor (F) sowie Summe an Polyzyklischen Aromatischen Kohlenwasserstoffen (Summe PAK (16)).

Damit die Aussagen auf einer möglichst breiten Basis getroffen werden können, wurde ein Teil der Proben zusätzlich unter Einbindung von externen Laboren für eine Auswahl an Parametern analysiert:

- Laborvergleich zentrale Aufbereitung/unterschiedliche Aufbereitungsstufen < 1 mm, < 0,5 mm (Zweck: Erhebung des Einflusses durch Analytik/verschiedene Labore)
- Laborvergleich zusätzliche Ausgangsfraktionen G100 nach Ermessensprobenahme von 2 x 50 kg bzw. 3 x 1 kg (Zweck: Erhebung des Einflusses durch Probenahme/Probenaufbereitung/Analytik).

Betrachtung zu den analysierten Schadstoffen und Vergleich zwischen Laboren

Bei den Schwermetallen (Arsen, Cadmium, Chrom, Quecksilber, Blei und Zink) sowie Chlor und Fluor ergaben sich im Mittel Streuungen zwischen den Ergebnissen von ~15 % bis ~30 % (unabhängige Wiederholbestimmungen, jeweils zentral zerkleinerte Ausgangsprobe). Diese Schwankungsbreiten sind für heterogene Fraktionen wie Altholz als durchaus üblich zu bewerten. Davon abgeschlagen rangierte die Statistik zur Summe PAK (16): im Mittel wiesen die Ergebnisse ~40 % Streuung bei den zentral aufbereiteten Proben unter Beteiligung mehrerer Labore auf (Kompetenznachweis: Akkreditierung für Bestimmungsverfahren PAK).

Zur Ermittlung des Einflusses von Probenahme, Aufbereitung und Analytik für die jeweils gleiche Teilgesamtheit (mind. 30 m³) für die Ausgangsfraktionen „Altholz stofflich“ und „Altholz thermisch“ wurden die von den Unternehmen bereitgestellten externen Analysendaten für die Ausgangsfraktionen aus Wien sowie aus Oberösterreich verwendet.

Der Vergleich der Ergebnisse der unabhängig gezogenen Proben ermöglicht den Rückschluss auf die Abweichungen, die durch eine unterschiedliche Vorgangsweise im Zuge der Schritte der Probenahme, der Teilprobenahme (Probenteilung) und des Aufbereitungsprozesses sowie durch die Analytik bedingt sind (hier: effektive Probenmenge um Faktor ~2 bzw. Faktor ~10 geringer im Vergleich zu Proben Umweltbundesamt).

Für jede zentral am Umweltbundesamt aufbereitete Analysenprobe wurde ein sog. bester Schätzer als Mittelwert über alle Ergebnisse berechnet. Die jeweiligen mittleren Gehalte der extern aufbereiteten G100-Proben wurden in Beziehung zu den Ausgangsproben Umweltbundesamt gesetzt und die Wiederfindungsrate in % ermittelt.

Für die Schwermetalle, Chlor und Fluor konnte unter Berücksichtigung der Ergebnisstreuungen eine weitgehende Übereinstimmung der Ergebnisse festgestellt werden – wiewohl erwartungsgemäß die höchste Streuung zwischen den 1 kg Abfüllungen nachgewiesen werden konnte (Aussage über zufällig entnommene Menge von 3 x 1 kg Teilprobe; indes. bei As, Cl, Cr, F, Hg, Pb, Zn).

Augenscheinlich auffällige Unterschiede wurden bei der Summe PAK (16) festgestellt: Die Ergebnisse zwischen den G100 Proben zur selben Teilgesamtheit lagen um einen Faktor von ~10 bis 25 niedriger als die PAK-Gehalte, die in den aufwändig mehrstufig aufbereiteten Proben durch mehrere Labore erzielt wurden. Wiederum resultierten die höchsten Streuungen mit 80 bis 90 % bei den 1 kg Abfüllungen. Diese Ergebnisse bestätigen, dass der Schadstoff PAK extrem heterogen in den Proben verteilt ist (Schadstoffträgerpartikel).

Betrachtung der Indikatorparameter Schwermetalle, Chlor, Fluor und Summe PAK (16)

Im Zuge der zwei Kampagnen zur stichprobenartigen Erhebung der Ergebnisse für die Indikatorparameter wurden getrennt nach Einzugsgebiet die mittleren Schadstoffgehalte für die Fraktionen „Altholz stofflich“ und „Altholz thermisch“ wertemäßig miteinander verglichen.

Es konnte für die Schwermetalle, Chlor und Fluor gezeigt werden, dass die durchgeführte Quellensortierung gemäß ÖWAV-Leitfaden [1] positive Auswirkungen hatte und zu einer Verbesserung der Qualität der Fraktion „Altholz stofflich“ (Altholz zum Recycling) führte. Für die Summe PAK (16) lässt sich dies nicht ableiten.

Zusammenfassung

Wie im Rahmen des Projektes für die betrachteten sechs Stichproben gezeigt werden konnte, ergeben sich für die betrachteten Indikatorelemente der Schwermetalle, Chlor, Fluor, gemäß RecyclingholzV unter Berücksichtigung der Schwankungen in unterschiedlichen Laboren weitgehend vergleichbare Aussagen.

Bei Summe PAK (16) waren signifikante Unterschiede zwischen den gemittelten Ergebnissen unterschiedlicher Labore feststellbar. Die heterogenen Eigenschaften der Altholzfraktionen verursachen massive Schwierigkeiten bei der Probenahme und bei der Aufbereitung, welche die Ableitung von belastbaren Gehalten im Abfall konterkarieren. Dies wird noch zusätzlich durch die Vielzahl an Einflüssen bei der Analytik verschärft (unterschiedliche Extraktionsverfahren und Lösungsmittelkombinationen, Surrogatzusätze). Mangels Vergleichbarkeit der Aussagen beruhend auf der Probenahme und Analytik in unterschiedlichen Laboren ist keine ausreichende Rechtssicherheit für Summe PAK (16) gegeben.

Es ist hervorzuheben, dass die Quellensortierung bzw. Vorsortierung unter Beteiligung von erfahrenen Unternehmen durchgeführt wurde, die bereits im Rahmen der Erarbeitung des ÖWAV-Leitfadens mitgewirkt haben. Die gewonnenen Aussagen im Zuge der Stichprobenerhebung beruhen somit am sog. derzeitigen technischen Stand an „bestmöglicher“ Umsetzung der Sortierung am Anfallsort bzw. bei nachfolgender Sortierung im Zuge der Anlage.

Bei den Untersuchungen zur Eignung der Indikatorparameter als Leitparameter zum Nachweis einer durchgeführten Quellensortierung bzw. Nachsortierung gemäß ÖWAV-Leitfaden [1] ergeben sich an Hand der Stichproben vielversprechende Ergebnisse für die Schwermetalle. Die Bewertung im Hinblick auf Summe PAK (16) als Leitparameter zum Nachweis der Quellensortierung fällt nicht zufriedenstellend aus.

Aus dem Projekt sind auf Basis der durchgeführten Stichprobenerhebung folgende wesentliche Aussagen abzuleiten:

- **Die betrachteten Indikatorelemente der Schwermetalle, Chlor und Fluor gemäß RecyclingholzV liefern unter Berücksichtigung der Schwankungen der Ergebnisse in heterogenen Altholzfraktionen eine gute Basis zum Nachweis der Durchführung der vorgenommenen Quellensortierung. Die Eignung als Leitparameter ist somit bestätigt.**
- **Die Summe PAK (16) sind aus fachlicher Sicht ein aussagekräftiger Indikator für die Kontamination von Recyclingholz. Eine gemäß ÖWAV-Leitfaden ordnungsgemäß durchgeführte Quellensortierung bzw. Nachsortierung zeigt im Hinblick auf Summe PAK (16) keine positiven Effekte für die Qualität der stofflichen Fraktion. Weiters bestehen signifikante Unterschiede bei der Analytik und Aufbereitung in mehreren Laboren. Es ist keine ausreichende Rechtssicherheit gegeben. Folglich ist der Parameter Summe PAK (16) als Leitparameter nicht sinnvoll.**

Literatur

- [1] ÖWAV-Arbeitsbehelf 60: Leitfaden zur Altholzsortierung. Wien, Oktober, 2018.
<https://www.oewav.at/Publikationen?current=323523&mode=form>
- [2] Recyclingholzverordnung (RecyclingholzV, BGBl. II Nr. 178/2018 i.d.g.F.): Verordnung des Bundesministers für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft über das Recycling von Altholz in der Holzwerkstoffindustrie (RecyclingholzV).
- [3] ÖNORM EN 15442. Feste Sekundärbrennstoffe – Verfahren zur Probenahme. Ausgabe: 01.05.2011.
- [4] ÖNORM EN 15413. Feste Sekundärbrennstoffe – Verfahren zur Herstellung der Versuchsprobe aus der Laboratoriumsprobe. Ausgabe: 15.10.2011.