

Auswaschung von Kupfer, Chrom und Bor aus imprägnierten Hölzern

Einheimische Nadelhölzer weisen einen eher geringen natürlichen Schutz gegen Insekten- und Pilzbefall auf. Damit man die Hölzer trotzdem als Zaunpfosten und Leitungsmasten verwenden kann, werden sie mit chemischen Holzschutzmitteln imprägniert. Diese Mittel enthalten hohe Konzentrationen von Kupfer, Chrom und Bor. Weil die Chemikalien ausgewaschen werden, können stapelweise gelagerte imprägnierte Hölzer Boden- und Wasserlebewesen gefährden. Das AWEL verlangt in Zukunft, dass imprägnierte Hölzer vor Regen geschützt gelagert werden oder aber dass das abtropfende Regenwasser behandelt wird.

Während Jahren wurden im Sihlwald Hölzer behandelt. Durch Leckagen und weil frisch imprägnierte Hölzer im Freien gelagert wurden, versickerten über die Jahre Tausende Liter giftige Imprägniermittel im Boden. Wer schon einmal einen sonnigen Sonntag im Sihlwald verbracht hat, stand sicher auch vor dem Altlastenfenster beim Besucherzentrum des Wildnisparks. Die grünen und schwarzen Verfärbungen im Boden zeigen, wie sich Schadstoffe anreichern, wenn Hölzer ohne Massnahmen zum Umweltschutz imprägniert werden.

Verbesserte Umweltschutzleistung der Imprägnierwerke

Zum Glück hat sich bei Imprägnierwerken vieles verbessert. Die Imprägnieranlagen stehen heute unter strenger Beobachtung des AWEL. Es wird sichergestellt, dass von der Imprägnierlösung nichts aus der Anlage austreten und in

die Umwelt gelangen kann. Das von Bahnschwellen bekannte Teerölkreosot wird im Kanton Zürich nirgendwo mehr zur Imprägnierung verwendet. Und die Chemikalie Kupfersulfat (früher bekannt als Kupfervitriol) ist nicht mehr für die Behandlung von Hölzern zugelassen. Nach wie vor werden aber Holzschutzmittel mit giftigen Kupfer- und Chromverbindungen verwendet.

Die Imprägniermittel werden im Holz fixiert

Bei der Druckimprägnierung, dem gängigen Verfahren, wird in Wasser gelöstes Holzschutzmittel mit Druck in die Hölzer eingepresst. Danach dauert es, je nach Zusammensetzung und Umgebungstemperatur, einige Tage bis vier Wochen, bis die Chemikalien im Holz fixiert werden. Dabei wird die giftige

Dominic von Wartburg
Silvia Högger
Abteilung Abfallwirtschaft und Betriebe
AWEL Amt für
Abfall, Wasser, Energie und Luft
Postfach, 8090 Zürich
Telefon 043 259 39 47
silvia.hoegger@bd.zh.ch
www.awel.zh.ch

Wasser/Stoffe



Bei der Beregnung von imprägnierten Holzstapeln wird das Regenwasser mit Holzschutzmitteln verschmutzt. Solche Stapel müssen in Zukunft gedeckt gelagert werden.

Quelle: AWEL/BUS



Sammelbecken zur Probenahme unter einem Stapel mit imprägniertem Holz.

Quelle: AWEL/BUS

Chromsäure zu weniger schädlichen Verbindungen reduziert. Eine Beregnung während dieser Zeit würde zu merklichen Qualitätseinbussen führen, weshalb das Holz in Imprägnierwerken im Normalfall vor Niederschlag geschützt wird. Sobald diese Fixierung aber abgeschlossen ist, kann das Holz ohne Bedenken ungedeckt gelagert werden. So jedenfalls sehen es die Hersteller der Holzschutzmittel. Als Argument zitieren sie eine Studie der EMPA, gemäss welcher bei dreissigjähriger Beregnung gerade mal 5 bis 15 Prozent der eingebrachten Menge von Kupfer und Chrom ausgewaschen werden. Bei Bor liegt dieser Wert zwar um einiges höher, aber Bor sei ja ein essenzieller Pflanzennährstoff und somit eigentlich gut für den Boden.

Schadstoffe im abtropfenden Regenwasser ...

Nur 5 bis 15 Prozent Auswaschung während dreissig Jahren, das scheint tatsächlich wenig zu sein. Einzelne Pfosten und Zäune haben also nicht das Potenzial, den Boden merklich zu belasten. Mit welchen Schadstoffkonzentrationen ist aber zu rechnen, wenn Regenwasser über ganze Stapel imprägnierten Holzes fliesst? Dadurch, dass das Wasser eine viel grössere Holzoberfläche befeuchtet,

	Schadstoffkonzentration im Abtropfwasser		
	Kupfer	Chrom	Bor
Ergebnisse der Versuche des AWEL	0.3 – 4 mg/l	0.1 – 2 mg/l	0.1 – 7.5 mg/l
Werte aus der Literatur	0.2 – 4.6 mg/l	0.1 – 1.6 mg/l	0.1 – 3.4 mg/l
Anforderungen für die Einleitung in ein Gewässer (gemäss GSchV)	0.5 mg/l	2 mg/l	

Abtropfendes Regenwasser ist besonders stark mit Kupfer belastet. Eine Einleitung in ein Gewässer oder sogar die Versickerung steht deshalb ausser Frage. GSchV: Gewässerschutzverordnung.

Quelle: AWEL/Betrieblicher Umweltschutz und Störfallvorsorge BUS

kann es auch viel grösserer Mengen Schadstoff aufnehmen. Sind diese Emissionen ebenfalls vernachlässigbar? Ein Praktikant der ETH bestimmte im Auftrag des AWEL die zu erwartenden Schadstoffkonzentrationen im Abtropfwasser während des ersten Jahres nach der Imprägnierung. Dazu fing er abtropfendes Regenwasser in Schalen auf und untersuchte es nach Schadstoffen. Die Versuchsergebnisse werden in der Tabelle oben mit Werten aus der Literatur verglichen.

Viele Einflussgrössen spielen mit: Das verwendete Holzschutzmittel, die eingebrachte Menge, die bisherige Lagerung der Hölzer und – in entscheidender Weise – die Zeit, welche seit der Imprägnierung verstrichen ist. Je frischer die Imprägnierung nämlich ist, desto höhere Auswaschraten werden gemessen. Gerade das ist problematisch, weil bei Händlern vor allem relativ frische, kurz nach abgeschlossener Fixierzeit imprägnierte Hölzer gelagert werden.

... resultieren in Boden- und Grundwasserbelastungen

Eine Langzeitabschätzung zeigt, dass sich bei der Versickerung dieses Abtropfwassers innerhalb weniger Jahre eine erhebliche Bodenbelastung ergeben würde. Wenn sich die Schwermetalle im Oberboden anreichern, liegt die Kupferkonzentration bereits nach fünf Jahren über den Richtwerten nach der Verordnung über Belastungen des Bodens (VBBo).

Dadurch, dass Bor in gelöster Form relativ mobil ist, gelangt es ins Grundwasser. Dort wirkt es sich negativ auf die Trinkwasserressourcen aus. Die

Versickerung des Abtropfwassers von imprägnierten Holzstapeln führt somit zu unzulässigen Umweltbelastungen und muss in Zukunft verhindert werden. In den meisten Fällen werden für Kupfer auch die Anforderungen zur Einleitung in ein Gewässer überschritten (siehe Tabelle). Weitere Literaturstudien sowie Abklärungen bei Fachleuten in Deutschland bestätigten die im Praktikum gewonnenen Erkenntnisse. In absehbarer Zeit wird im benachbarten Ausland wie auch in der Schweiz generell verlangt werden, dass imprägnierte Hölzer vor Regen geschützt gelagert werden müssen. Das AWEL wird deshalb seine Vollzugspraxis anpassen und bei neuen Betrieben, welche imprägnierende Hölzer in grossem Massstab umschlagen, befestigte und überdachte Lagerplätze fordern.

Fakten und Alternativen zu imprägniertem Holz

In einem Kubikmeter imprägniertem Holz sind je nach Verwendungszweck 3 bis 15 Kilogramm Holzschutzmittel enthalten. Diese Mittel bestehen aus 10 – 20 Prozent Kupferverbindungen, 4 – 10 Prozent Borsäure und bis zu 30 Prozent Chromverbindungen. Bei chromfreien Produkten wird Chrom durch organische Stoffe, sogenannte polymere Betaine, ersetzt.

Die Schadstoffemissionen aus einzelnen Pfosten sind gering. Die Verwendung von natürlicherweise widerstandsfähigeren Robinien- und andern Laubhölzern wäre aber umweltverträglicher, insofern diese aus nachhaltiger Forstwirtschaft stammen. Preislich unterscheiden sich imprägnierte Nadelhölzer und Robinienhölzer kaum, einheimisches Laubholz ist aber deutlich teurer.