

TEXTE

48/2015

Vorbereitung der Entscheidung über eine mögliche Zulassung kreosothaltiger Holzschutzmittel in Deutschland

TEXTE 48/2015

Projektnummer 39316
UBA-FB 002109

Vorbereitung der Entscheidung über eine mögliche Zulassung kreosothaltiger Holzschutzmittel in Deutschland

von

Ulrike Schuhmacher-Wolz
Martin Hassauer
Forschungs- und Beratungsinstitut Gefahrstoffe GmbH (FoBiG), Freiburg

Im Auftrag des Umweltbundesamtes

Impressum

Herausgeber:

Umweltbundesamt
Wörlitzer Platz 1
06844 Dessau-Roßlau
Tel: +49 340-2103-0
Fax: +49 340-2103-2285
info@umweltbundesamt.de
Internet: www.umweltbundesamt.de

 /umweltbundesamt.de

 /umweltbundesamt

Durchführung der Studie:

Forschungs- und Beratungsinstitut Gefahrstoffe GmbH (FoBiG),
Klarastr. 63, 79106 Freiburg

Abschlussdatum:

Juli 2014

Redaktion:

Fachgebiet IV 1.2 Biozide
Jürgen Fischer
Silke Müller Knoche
Ingrid Nöh

Publikationen als pdf:

<http://www.umweltbundesamt.de/publikationen/vorbereitung-der-entscheidung-ueber-eine-moegliche>

ISSN 1862-4804

Dessau-Roßlau, Juni 2015

Das diesem Bericht zu Grunde liegende Vorhaben wurde mit Mitteln des Bundesministeriums für Umwelt, Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit unter der Projektnummer 39316 gefördert. Die Verantwortung für den Inhalt dieser Veröffentlichung liegt bei den Autorinnen und Autoren.

Vorwort zum Gutachten „Alternativen zu Kreosot“

Für den vorbeugenden und bekämpfenden Schutz von Holz stehen nach EU-Biozid-Verordnung 528/2012 für den europäischen Markt zum gegenwärtigen Zeitpunkt annähernd 40 Wirkstoffe zur Verfügung. In Abhängigkeit von den beabsichtigten Einsatzbereichen (Gebrauchsklassen) werden unterschiedliche Anforderungen an die fungizide und insektizide Ausstattung und damit an die Wirksamkeit von Holzschutzmitteln gestellt. Häufig kommen dabei Zubereitungen von mehreren bioziden Wirkstoffen (2-4) zum Einsatz. Insbesondere für Hölzer in ständigem Boden- und/oder Wasserkontakt (Gebrauchsklasse 4) spielte die Verwendung von Teerölen (Kreosot) eine große Rolle. Zu nennen sind hier die Imprägnierung von Bahnschwellen und Leitungsmasten, Pfahlgründungen im Wein- und Obstbau sowie von Baum- und Zaunpfählen in der Land- und Forstwirtschaft.

Bei Kreosot handelt es sich um eine komplexe Mischung von Verbindungen. Es enthält hauptsächlich polyzyklische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK). Einige dieser PAK wurden vom Ausschuss für Risikobeurteilung der Europäischen Chemikalienagentur als persistent, bioakkumulierbar und toxisch („PBT“) oder sogar als sehr persistent und stark bioakkumulierbar („vPvB“) eingestuft. Darüber hinaus werden PAK in Anhang III des Protokolls zum Übereinkommen von 1979 über weiträumige grenzüberschreitende Luftverunreinigung betreffend persistente organische Schadstoffe (POPs) geführt. Sie unterliegen damit auch Bestimmungen zur Verringerung ihrer Freisetzung in die Umweltmedien. Kreosot wird außerdem als Karzinogen ohne Schwellenwert betrachtet und ist als Karzinogen der Kategorie 1B eingestuft gemäß der Verordnung (EG) Nr. 1272/2008 des Europäischen Parlaments und des Rates vom 16. Dezember 2008 über die Einstufung, Kennzeichnung und Verpackung von Stoffen und Gemischen. Daher handelt es sich bei Kreosot um einen für Mensch und Umwelt besonders bedenklichen und daher zu ersetzenden Stoff.

Dennoch wurde Kreosot in den Anhang I der Richtlinie 98/8/EG (EU-Biozid-Richtlinie) aufgenommen. Die Entscheidung der EU-Kommission (*RL 2011/71/EU*) schreibt aber vor, dass Kreosot enthaltende Biozid-Produkte nur für Anwendungen zugelassen werden dürfen, für die der zulassende Mitgliedstaat zu dem Schluss gelangt, dass es keine geeigneten Alternativen gibt. Wenn ein Mitgliedstaat Kreosot-haltige Produkte in seinem Hoheitsgebiet zulässt, muss er der Kommission einen Bericht vorlegen, in dem er seine Schlussfolgerung in Bezug auf das Fehlen geeigneter Alternativen begründet und darlegt, wie die Entwicklung von Alternativen gefördert wird. Dabei soll er auf einen veröffentlichten Aktionsplan verweisen. Die Kommission macht diese Berichte öffentlich zugänglich.

Vor diesem Hintergrund sind innerhalb der letzten Jahre die Verbände der Holzschutzmittelhersteller und Imprägnierer wiederholt an das Umweltbundesamt herangetreten und haben Gesprächsbedarf angemeldet. Aus ihrer Sicht besteht besonderer Bedarf an teerölstämmigen Holzschutzmitteln in den o.g. Einsatzbereichen. Argumentiert wurde, dass trotz des erwiesenen Gefährdungspotentials von Teeröl und den seit Jahrzehnten bereits bestehenden Anwendungsbeschränkungen nach Chemikalienrecht (Arbeits- und Gesundheitsschutz) und gemäß Eintrag Nr. 31 in Anhang XVII der Verordnung (EG) Nr. 1907/2006 (REACH) ein sorgfältiger Umgang im Holzschutz möglich sei. Darüber hinaus stünden bis heute keine wirklichen Alternativen für diese Einsatzbereiche zur Verfügung.

Kenntnisse über Alternativen waren bei den Behörden nicht hinreichend vorhanden, um eine belastbare Analyse der Situation für eine Zulassungsentscheidung erstellen zu können. So war zu klären, ob geeignete Alternativen in hinreichendem Umfang verfügbar sind oder ob entsprechender Anschub für ihr künftiges Bereitstellen und ihr Durchsetzen auf dem Markt unternommen werden müssen.

Das vorliegende Gutachten soll einen Überblick über die noch bestehenden Einsatzbereiche von Kreosot-behandelten Hölzern bieten und Kenntnis- und Entwicklungsstand über mögliche Alternativen (im chemischen Holzschutz oder mit anderen Materialien) zum Einsatz von Teeröl darlegen, um ein realistisches Bild davon zu erhalten, welche Bedeutung Kreosot in Deutschland derzeit noch hat und ob und in welchem Umfang ein Ausstieg aus Kreosot möglich ist. Hierbei werden neben Ersatzstoffen insbesondere die Verwendung anderer Materialien, aber auch andere Maßnahmen wie z.B. technische Maßnahmen zur Emissionsminderung, im Hinblick auf ihre Marktreife betrachtet. Darüber hinaus wurden Verwender des Kreosots im Holzschutz, Nutzer von mit Kreosot behandeltem Holz sowie Entwickler von alternativen Maßnahmen und Verfahren befragt. Die Ergebnisse der Recherche wurden in einem Workshop mit Vertretern der verschiedenen Bereiche diskutiert und die Ergebnisse dokumentiert.

Das vorliegende Gutachten soll den im Biozidverfahren beteiligten Behörden bei der anstehenden Zulassungsentscheidung von Holzschutzmitteln auf Basis des Kreosots als Entscheidungshilfe dienen.

Inhaltsverzeichnis

1	Einleitung	7
2	Kriterien zur Bewertung der Marktreife von Alternativprodukten	8
3	Mögliche Alternativen für kreosotbehandelte Holzbahnschwellen	11
3.1	Marktsituation	11
3.2	Bewertung der Marktsituation	16
3.3	Vorschlag für die Zulassungsentscheidung	17
4	Mögliche Alternativen für kreosotbehandelte Masten	18
4.1	Marktsituation	18
4.2	Bewertung der Marktsituation	22
4.3	Vorschlag für die Zulassungsentscheidung	24
5	Mögliche Alternativen für kreosotbehandelte Hölzer in der Landwirtschaft.....	25
5.1	Marktsituation	25
5.2	Bewertung der Marktsituation	31
5.3	Vorschlag für die Zulassungsentscheidung	33
6	Mögliche Alternativen für kreosotbehandelte Hölzer im Wasserbau	33
6.1	Marktsituation	33
6.2	Bewertung der Marktsituation	34
6.3	Vorschlag für die Zulassungsentscheidung	34
7	Schlussfolgerungen	34
8	Anhang I.....	37
9	Anhang II.....	44
10	Quellenverzeichnis	47
10.1	Gesetzestexte	47
10.2	Literaturstellen	47
11	Dokumentation zum Workshop: „Ausstieg aus Kreosot: Aus Umweltsicht notwendig! aus Wirtschaftssicht möglich? - Eine Annäherung an eine Alternativenprüfung“	48
11.1	Statuspapier.....	49
11.2	Einführung	49
11.3	Operative Ziele des Workshops	50
11.4	Darstellung der bisherigen Ergebnisse aus der Erhebung der derzeitigen Kreosot- Anwendungen in Deutschland und eventuell vorhandener Alternativen:.....	51
11.4.1	Einsatzbereich Pfosten/Pfähle	51
11.4.2	Einsatzbereich Masten	52

11.4.3 Einsatzbereich Pfahlgründungen und Wasserbau	54
11.4.4 Einsatzbereich Holzschwellen	55
11.5 Tagesordnung.....	58
11.6 Protokoll.....	59
11.7 Ziel des Workshops.....	59
11.8 Ergebnisse der Diskussion	59
11.9 Verlauf der Diskussion: Bahnschwellen	61
11.10 Verlauf der Diskussion: Masten	62
11.11 Verlauf der Diskussion: landwirtschaftlich genutzte Pfosten/Pfähle.....	63
11.12 Verlauf der Diskussion: Wasserbau	64
11.13 Teilnehmer.....	65
12 Abkürzungen	67
13 Kurzfassung.....	69
14 Abstract	75

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Kriterien zur Bewertung der Marktreife von Kreosot-Alternativprodukten9

Tabelle 2: Vergleich verschiedener Alternativen für kreosotbehandelte Holzschwellen in besonderen Einsatzbereichen (in der Tabelle nicht aufgeführt: Beton- und Stahlschwellen, da diese technisch nicht geeignet sind, Holzschwellen in besonderen Einsatzbereichen zu ersetzen; weitere Erklärungen im Text) 11

Tabelle 3: Vergleich verschiedener Alternativen für kreosotbehandelte Holzmasten 18

Tabelle 4: Vergleich verschiedener Alternativen für kreosotbehandelte Holzpfähle oder – pfofen (Vergleich aus Sicht der Obstbauern, andere Anwendungsbereiche werden im Text diskutiert)25

Tabelle 5: Hersteller/Anwenderinformationen zu in Deutschland verwendeten HSM als Alternativen zu Kreosot: Zusammensetzung und Eigenschaften, Teil 1.....38

Tabelle 6: Hersteller/Anwenderinformationen zu in Deutschland verwendeten HSM als Alternativen zu Kreosot: Zusammensetzung und Eigenschaften Teil 241

Tabelle 7: Hersteller/Anwenderinformationen zu in Deutschland verwendeten Alternativen zu Kreosot für Holzpfosten und -masten44

Tabelle 8: Einsatzbereich Pfosten/Pfähle.....51

Tabelle 9: Einsatzbereich Masten52

Tabelle 10: Einsatzbereich Holzschwellen55

1 Einleitung

Kreosot ist ein biozider Wirkstoff. Seine Verwendung als Holzschutzmittel (Produkttyp 8) wird durch die Biozidverordnung (Verordnung (EU) Nr. 528/2012) geregelt. Durch die Richtlinie 2011/71/EU wurde Kreosot als Wirkstoff in Anhang I der Richtlinie 98/8/EG mit Wirkung vom 1. Mai 2013 aufgenommen. Seit dem 1. Mai 2013 unterliegen Kreosot-Holzschutzmittel der Zulassungspflicht. Eine Zulassung kann allerdings nur gewährt werden, sofern keine Alternativen für die beabsichtigte Anwendung zur Verfügung stehen. Alle Produkte, für die bis zum 1. Mai 2013 ein Zulassungsantrag bzw. ein Antrag auf gegenseitige Anerkennung gestellt wurde, bleiben für die Dauer des Verfahrens verkehrsfähig. Produkte, für die keine Zulassung beantragt wurde, durften, gerechnet vom 1. Mai 2013, noch 180 Tage auf dem Markt bereit gestellt bzw. bis 30. April 2014 aus Lagerbeständen verwendet werden.

Auf Grund der sehr besorgniserregenden Eigenschaften des Kreosots für Mensch und Umwelt ist die Verwendung von Kreosot-Holzschutzmitteln nach der EU-Chemikalienverordnung (REACH; Verordnung (EG) Nr. 1907/2006) auf bestimmte gewerbliche und industrielle Nutzungen wie z. B. Eisenbahn, Stromtransport, Telekommunikation, Zäune, für landwirtschaftliche Zwecke wie z.B. Baumstützen, Häfen und Wasserwege einzuschränken. Eine Abgabe an Endverbraucher ist nicht zulässig.

Für zwei Produkte wurde in Schweden ein Antrag auf Erstzulassung und in verschiedenen Mitgliedsstaaten, u.a. Deutschland, ein Antrag auf gegenseitige Anerkennung gestellt. Noch ist das Verfahren nicht ganz geklärt. Die schwedische Behörde muss im Rahmen der Zulassungsentscheidung eine Prüfung zu möglichen Alternativen nach Richtlinie 2011/71/EU durchführen. Anschließend müssen die deutschen Behörden über eine gegenseitige Anerkennung der Entscheidung entscheiden und auch in diesem Zusammenhang noch einmal kritisch die Frage nach möglichen Alternativen stellen. Anders als bei Wirkstoffen, die die EU-Genehmigungsvoraussetzungen erfüllen, bleibt die letztliche Entscheidung, ob Kreosot-haltige Holzschutzmittel zugelassen werden, dem einzelnen Mitgliedstaat überlassen. Lässt Deutschland Kreosot-haltige Holzschutzmittel zu, so muss es der Europäischen Kommission begründet darlegen, dass es keine Alternativen gibt und inwiefern die Entwicklung von Alternativen gefördert wird.

Oftmals ist jedoch unklar, was geeignete Alternativen sind. Das Gutachten zum Thema „Alternative Maßnahmen und Verfahren zum Einsatz von Kreosot im Holzschutz (FKZ 360 04 041)“, das im vergangenen Jahr von FoBiG im Auftrag des Umweltbundesamtes erstellt wurde, stellt eine Übersicht über die aktuelle Situation zu kreosotbasierten Holzschutzmitteln und möglichen Alternativen in Deutschland dar. Die Informationen wurden anhand von Internetrecherchen, einer Befragung von Herstellern, Anwendern (z.B. Imprägnierwerke), Verwendern (z.B. Eisenbahngesellschaften und Landwirtschaftsverbände) und Forschungseinrichtungen sowie im Rahmen eines Workshops mit den beteiligten Interessensgruppen gesammelt.

Als Kreosot-Alternativen sind sowohl

- alternative Holzschutzmittel zur Holzimprägnierung als auch
- technische Modifikationen des Holzes z.B. durch
 - Hitzebehandlung,
 - Ölprägnierung und auch
- Alternative Materialien (z.B. Beton, Stahl, Kunststoff)

zu betrachten. Das vorgenannte Gutachten enthält alle zusammengetragenen Informationen zu den identifizierten möglichen Alternativen. Die Informationen zu den einzelnen Alternativen sind jedoch von zum Teil sehr unterschiedlicher Qualität, wie z.B. Informationen aus technischen Merkblättern,

Erfahrungsberichte von Anwendern und Hersteller, oder Expertenmeinungen von Untersuchungsbehörden.

Gegenstand dieser Ausarbeitung ist es

- Kriterien für die Beurteilung der Informationen zu benennen,
- diese Kriterien auf die vorliegenden Informationen anzuwenden und
- die Daten in Form einer Entscheidungshilfe für die Behörden verfügbar zu machen.

Diese Entscheidungshilfe soll den deutschen Behörden zur internen Abstimmung vor der Erstzulassung in Schweden und zur sach- und fachgerechten Entscheidung während des Antrags auf gegenseitige Anerkennung dienen.

2 Kriterien zur Bewertung der Marktreife von Alternativprodukten

Bei der Entscheidung über die Zulassung eines Biozidprodukts mit dem Wirkstoff Kreosot ist es Aufgabe des mit der Zulassung befassten Mitgliedstaates zu prüfen, ob für eine Kreosotanwendung Alternativen zur Verfügung stehen. Nach Richtlinie 2011/71/EU ist eine solche Prüfung zu basieren auf „einer Analyse der technischen und wirtschaftlichen Durchführbarkeit der Ersetzung, die er vom Antragsteller verlangt, sowie anderer ihm vorliegender Informationen“.

Das oben genannte Erstgutachten lieferte eine Vielzahl von Bewertungsaspekten. Die Qualität der einzelnen Aussagen ist jedoch sehr unterschiedlich. Häufig lagen Angaben von Händlern/Herstellern oder auch Anwendern vor, die nicht oder nur zum Teil mit wissenschaftlichen Daten belegt waren. Angaben unabhängiger Prüfinstitute wurden von diesen mit Rücksicht auf die gegenüber den Auftraggebern bestehende Pflicht zur Geheimhaltung nicht erteilt, so dass eine neutrale Bewertung schwierig oder unmöglich war. Diese Entscheidungshilfe soll dazu dienen, die vorliegenden Informationen in ihrer Bedeutung zu gewichten und auf möglichen Wissenslücken hinzuweisen. Letztere können vor allem in der Kommunikation mit dem Antragsteller hilfreich sein im Hinblick auf im Rahmen der Zulassung zu erhebende Daten. Die vorliegenden Daten können aber auch für eine bessere Einordnung der im Rahmen des Zulassungsantrags bereitgestellten Informationen dienen.

Tabelle 1: Kriterien zur Bewertung der Marktreife von Kreosot-Alternativprodukten

Bewertungsaspekt	Beurteilungskriterium
Wirtschaftliche Durchführbarkeit	Herstellungskosten/Beschaffungskosten des Ersatzprodukts
	Kosten für den Einbau des Ersatzprodukts
	Kosten für Wartungsarbeiten/Nachschutzmaßnahmen
Technische Durchführbarkeit	Gleichwertiger Ersatz für das Kreosotprodukt (Austausch 1:1 möglich)
	Zusatzmaßnahmen bei Ersatz des Kreosotprodukts nötig
	Erfahrungen zur Haltbarkeit/Lebensdauer (absolut oder relativ zum mit Kreosot behandelten Produkt)
Gesundheitsgefährdung	vorhanden/ im Vergleich zum kreosotbehandelten Produkt
Umweltgefährdung	vorhanden/ im Vergleich zum kreosotbehandelten Produkt
Ergebnisse von Life-Cycle-Analysen	
Zusatzaspekte	

Wichtige Kriterien für die Bewertung der Eignung von Alternativen sind die technische und wirtschaftliche Durchführbarkeit. Weiterhin sind auch Informationen zur Gesundheits- und Umweltgefährdung ebenso wie Ergebnisse von Life-Cycle-Analysen in die Bewertung mit einzubeziehen. Diese Daten werden, sofern verfügbar, bei den Einzelbetrachtungen herangezogen. Weiterhin werden Zusatzaspekte angesprochen, die im Rahmen des Gutachtens benannt wurden. Hierzu zählen z.B. sozioökonomische Aspekte wie die Schließung eines Imprägnierwerks bei Verbot von Kreosot als Wirkstoff im Holzschutz oder die Veränderung von Kulturlandschaften wie Weinberge in Steillagen bei fehlender Verfügbarkeit langlebiger Holzpfosten. Eine abschließende Beurteilung der Bedeutung der Zusatzaspekte ist aus rein wissenschaftlicher Sicht nicht möglich, diese unterliegen einer politischen Entscheidung. Im Rahmen der Entscheidungshilfe soll jedoch zumindest aufgezeigt werden, welche weiteren Überlegungen bei der Entscheidungsfindung eine Rolle spielen können.

Für jedes der genannten Kriterien ist weiter anzugeben, welche Qualität die Daten zu diesem Aspekt haben. Nachfolgend wird unterschieden zwischen:

Angaben eines unabhängigen Prüfinstituts,

Angaben auf Basis eines technischen Merkblatts oder Sicherheitsdatenblatts des Herstellers,

Persönliche Angaben des Herstellers oder Anwenders aus Fragebogenaktion, persönlicher Kommunikation oder Informationen beim Workshop.

Angaben eines unabhängigen Prüfinstituts (diese Angaben sind in den nachfolgenden Tabellen mit 1 gekennzeichnet) sind am stärksten zu gewichten, weil sie als objektiv zu bewerten sind. Angaben auf Basis eines technischen Merkblatts oder Sicherheitsdatenblatts des Herstellers (diese Angaben sind in den nachfolgenden Tabellen mit 2 gekennzeichnet) nehmen eine mittlere Stellung ein. Es wird angenommen, dass diese auf vorangegangenen Prüfungen/Messungen beruhen und auch im Sinne möglicher Schadensersatzansprüche an den Hersteller tatsachenbasiert sind. Allerdings kann die

Objektivität solcher Angaben im Rahmen dieser Arbeit nicht nachgeprüft werden. Persönliche Angaben von Herstellern oder

Angaben aus Werbeflyern sowie persönliche Angaben von Anwendern wurden nicht als harte Argumente bei der Entscheidungsfindung verwendet, da im Rahmen des Projekts nicht alle Angaben auf Objektivität geprüft werden konnten (diese Angaben sind in den nachfolgenden Tabellen mit 3 gekennzeichnet).

3 Mögliche Alternativen für kreosotbehandelte Holzbahnschwellen

3.1 Marktsituation

Tabelle 2: Vergleich verschiedener Alternativen für kreosotbehandelte Holzschwellen in besonderen Einsatzbereichen (in der Tabelle nicht aufgeführt: Beton- und Stahlschwellen, da diese technisch nicht geeignet sind, Holzschwellen in besonderen Einsatzbereichen zu ersetzen; weitere Erklärungen im Text)

Bewertungsaspekt	Beurteilungskriterium	Mit salzbasierten HSM behandelte Holzschwellen	Öl-Hitzebehandelte Holzschwelle (Fa. Dauerholz)	FFU Schwelle (glasfaserverstärkter Kunstholz, Fa. Sekisui)	RPT-Schwelle (Polyolefin-Kunststoffrecyclat, Fa. PAV)				
Wirtschaftliche Durchführbarkeit	Herstellungskosten/Beschaffungskosten des Ersatzprodukts	geringer- vergleichbar	3	k.A.	höher	3	höher	3	
	Kosten für den Einbau des Ersatzprodukts	vergleichbar	3	höher	3	vergleichbar	3	k.A.	
	Kosten für Wartungsarbeiten/Nach- schutzmaßnahmen	höher	3	geringer	3	geringer	3	geringer	3
Technische Durchführbarkeit	Gleichwertiger Ersatz für das Kreosotprodukt (Austausch 1:1 möglich)	voraussichtlich ja (Einzelschwellenaustausch)	3	Voraussichtlich ja für ganze Abschnitte	3	Voraussichtlich ja für ganze Abschnitte	3	voraussichtlich ja für ganze Abschnitte	3
	Zusatzmaßnahmen bei Ersatz des Kreosotprodukts nötig	Wachsbehandlung vor Einbau im Bereich außerhalb von Tunnels (Fa. Wolman)	3	k.A.		nein	3	nein	3
	Erfahrungen zur Haltbarkeit/Lebensdauer (absolut oder relativ zum mit	Ziel > 20 Jahre (Fa. Osmose, erst ca. 2 Jahre in	3	k.A.; kleine Teststrecke (160	3	>50 Jahre prognostiziert (30 Jahre	3	>50 Jahre prognostiziert (noch keine	3

Kreosot-Alternativen

Bewertungsaspekt	Beurteilungskriterium	Mit salzbasierten HSM behandelte Holzschwellen	Öl-Hitzebehandelte Holzschwelle (Fa. Dauerholz)	FFU Schwelle (glasfaserverstärkter Kunstholz, Fa. Sekisui)	RPT-Schwelle (Polyolefin-Kunststoffrecyclat, Fa. PAV)				
	Kreosot behandelten Produkt)	Betriebserprobung); ca. 20/10 Jahre Erfahrung inner-/außerhalb von Tunnels (Fa. Wolman)	Schwellen) im Bremer Hafen; erste Ergebnisse voraussichtlich in ca. 1 Jahr	Erfahrung in Japan)	Erfahrung, erst in Betriebserprobung)				
Gesundheitsgefährdung	vorhanden/ im Vergleich zum kreosotbehandelten Produkt	geringer	3	ungiftig	3	k.A.	3	Toxikologisch „beständig“	3
Umweltgefährdung	vorhanden/ im Vergleich zum kreosotbehandelten Produkt	Stoffe nicht PBT oder vPvB	3	unbedenklich	3	unbedenklich	3	unbedenklich	3
Ergebnisse von Life-Cycle-Analysen		Holzschwellen im Vergleich zu Beton- und Stahlschwellen, keine Vergleiche zu den anderen hier aufgeführten Alternativen; Holz positiv als nachwachsender Rohstoff, Stahl und Beton ernernergieaufwändige Herstellung	1	k.A.		k.A.		k.A.	
Zusatzaspekte		Fa. Wolman: Erfahrungen im	3	Kleine Teststrecke im	3	Momentan Import aus	3	Werk zur Herstellung des	3

Kreosot-Alternativen

Bewertungsaspekt	Beurteilungskriterium	Mit salzbasierten HSM behandelte Holzschwellen	Öl-Hitzebehandelte Holzschwelle (Fa. Dauerholz)	FFU Schwelle (glasfaserverstärkter Kunstholz, Fa. Sekisui)	RPT-Schwelle (Polyolefin-Kunststoffrecyclat, Fa. PAV)
		europ. Ausland (Italien): Kieferschwellen in Tunnels, Eichen-schwellen außerhalb; bei Verwendung salzbasierter HSM ggf. Korrosionsgefahr, erhöhte Leitfähigkeit; Mit Sleeper Protect behandelte Schwellen in der Betriebserprobung der DB, noch keine Zulassung durch das EBA	Bremer Hafen	Japan, Produktion bei entsprechendem Bedarf in Dtl. Geplant; persönliche Schutzausrüstung bei der Bearbeitung notwendig; in der Betriebserprobung der DB, noch keine Zulassung durch das EBA	Bedarfs während DB Betriebserprobung im Bau; bessere mechanische Kennwerte als Holz; in der Betriebserprobung der DB, noch keine Zulassung durch das EBA

k.A.: keine Angaben; n.a.: nicht anwendbar; 1 = Angabe unabhängiges Prüfinstitut; 2 = Angabe technisches Merkblatt oder Sicherheitsdatenblatt; 3 = persönliche Angabe des Herstellers oder Anwenders

Auf Grund ihrer besonderen Eigenschaften (z.B. Dämpfungsverhalten, niedriges Weichenbett, geringes Gewicht, gute Bearbeitung) sind Holzschwellen derzeit für bestimmte Anwendungen wie z.B. Überhöhungen in engen Bögen, alte – niedrige – Tunnel, Weichen und Zugbildungsanlagen, aber auch im Rahmen von Instandhaltungsarbeiten beim Einzelschwelienaustausch nach Aussage der Deutschen Bahn (DB) noch unerlässlich. In allen anderen Bereichen werden von der DB standardmäßig Betonschwellen eingesetzt. Bei den momentan von der DB verwendeten Holzschwellen handelt es sich um kreosotimprägnierte Schwellen oder unbehandelte Eichenschwellen. Nur diese beiden Holzschwellen sind vom Eisenbahnbundesamt zur Verwendung bei der DB zugelassen. Letztere haben eine geringere Haltbarkeit als die kreosotimprägnierten, werden aber z.B. meist bei offenen Brückenkonstruktionen aus Gründen des Umweltschutzes eingesetzt.

Auf der Suche nach möglichen Ersatzprodukten für kreosotimprägnierte Holzschwellen befinden sich bei der DB gegenwärtig verschiedene Produkte in der Betriebserprobung, um unter Praxisbedingungen zu prüfen, ob diese Alternativen für den Einsatz bei der DB geeignet sind. Im Einzelnen sind dies folgende Alternativen:

Holzschwellen getränkt mit dem Salz-Ölbasierten HSM SleeperProtect, einem ölbasierten HSM der Fa. Osmose,

Schwellen aus glasfaserverstärktem Polyurethan (FFU, Fiber reinforced Foamed Urethane) der Fa. Sekisui,

Schwellen aus recyceltem Kunststoff (RPT, Railway Plastic Tie aus Polyolefin-Kunststoffrecyclat) der Fa. PAV

Neben diesen von der DB getesteten Produkten werden auch von der Fa. Dauerholz Holzschwellen hergestellt, die durch eine Öl-Hitzebehandlung widerstandsfähig gegen Umwelteinflüsse gemacht werden. Nach Angaben der Fa. Dauerholz werden diese Schwellen noch nicht im Streckenbetrieb eingesetzt, derzeit läuft nur eine kleine Teststrecke mit ca. 160 Schwellen in den Bremenports. Aussagen zur langfristigen Eignung und Haltbarkeit liegen nicht vor. Die Fa. Dr. Wolman GmbH liefert salzbasierte HSM, die zur Behandlung von Holzschwellen dienen, die nach Aussage der Fa. Wolman GmbH von der italienischen Eisenbahn verwendet werden.

Während die DB pauschal angibt, dass alle Alternativen zu höheren Kosten als kreosotimprägnierte Schwellen führen, werden von den Herstellern der Alternativen differenziertere Angaben gemacht: Die Herstellungskosten für die Kunststoffschwellen (FFU und RPT) werden von deren Herstellern als höher als für kreosotimprägnierte Schwellen eingeschätzt. Ein wesentlicher Kostenfaktor bei FFU-Schwellen ist momentan der Import aus Japan, wobei der Hersteller darauf verweist, dass bei einem langfristigen höheren Bedarf in Deutschland auch eine Fertigung in Deutschland geplant ist, was zu ggf. zu einer Preissenkung gegenüber der momentanen Situation führen kann. Angaben zu den Kosten dieser beiden Schwellen beim Einbau liegen nicht vor. Aufgrund der hohen Beständigkeit der Kunststoffe gehen die Hersteller von geringeren Kosten bei der Wartung aus als bei Holzschwellen.

Je nach Hersteller werden die Herstellungskosten für die alternativen Holzschwellen als geringer oder vergleichbar mit kreosotimprägnierten Schwellen eingeschätzt. Die Kosten für die Wartungsarbeiten werden höher als bei Kreosotschwellen veranschlagt. Zu den Kosten liegen insgesamt nur Relativbetrachtungen immer im Vergleich zu kreosotimprägnierten Schwellen vor, konkrete Zahlen wurden nicht präsentiert.

Von der technischen Seite sind die alternativen Schwellen nach Angaben der DB prinzipiell geeignet, Holzschwellen in den oben genannten kritischen Bereichen zu ersetzen, was allerdings erst durch die Betriebserprobung bestätigt werden muss. Ein Einzelaustausch von Schwellen bei

Instandhaltungsarbeiten ist nur bei gleicher Größe möglich. Bei unterschiedlicher Größe ist immer nur ein Austausch ganzer Streckenabschnitte möglich.

Als Zusatzmaßnahme empfiehlt die Fa. Wolman eine Wachsbehandlung von Schwellen mit salzbasierten HSM bei der Verwendung außerhalb von Tunnels, um sie widerstandsfester gegen Witterungseinflüsse zu machen. Von den Holzschutzmittelherstellern wurde darauf hingewiesen, dass Kreosot einen gewissen „Selbstheilungseffekt“ hat, da es auf Grund seines Kriechverhaltens kleine Risse und Hohlräume, die im Laufe der Zeit in Schwellen entstehen, ausfüllen kann. Ölbasierete HSM weisen diese Eigenschaft nur bedingt auf und voraussichtlich auch nicht über die gesamte Dauer der Standzeit der Schwellen. Die Hersteller der Kunststoffschwellen geben an, dass für diese Schwellen keine Zusatzmaßnahmen notwendig sind.

Die Gesundheitsgefährdung und Ökotoxizität der Alternativen wird von den Herstellern als geringer im Vergleich zu den kreosotimprägnierten Schwellen oder als unbedenklich bewertet, ohne dass eine differenziertere Aussage der Hersteller vorliegt. Ein Vergleich der salzbasierten HSM anhand der Sicherheitsdatenblätter durch den Forschungsnehmer (vgl. Anhang I) zeigt, dass die chromfreien Produkte eine deutliche Verbesserung im Hinblick auf eine mögliche Gesundheitsgefährdung darstellen. Im Gegensatz zu Kreosot sind sie nicht als kanzerogen und mutagen und bei Verzicht auf Chrom- und Borderivate auch nicht reproduktionstoxisch eingestuft. Entsprechend ihrer bioziden Wirkung sind jedoch auch die salzbasierten HSM als akut und chronisch giftig für Wasserorganismen eingestuft. Nach Aussage des Umweltbundesamtes unter Berücksichtigung vorliegender Bioziddossiers sind Kupferverbindungen zwar nicht als PBT eingestuft, sie sollten jedoch kritisch hinsichtlich einer möglichen Anreicherung im Boden – auch im Hinblick auf Resistenzentwicklungen – gewertet werden. Das Azolfungizid Tebuconazol gilt z. B. als Substitutionskandidat nach der Biozidverordnung auf Grund seiner Einstufung als vP und T. Weiterhin steht es im Verdacht, endokrin wirksam zu sein. Im Hinblick auf die Umweltgefährdung bringen die salzbasierten HSM also nur eine teilweise Verbesserung.

Aussagekräftige Life-Cycle-Analysen zu den betrachteten Alternativen liegen noch nicht vor. Eine ältere Analyse, die im Rahmen des Gutachtens vom Deutschen Holzschutzverband e.V. und der Studiengesellschaft Holzschwellenoberbau e.V. vorgelegt wurde, bezieht sich vor allem auf den Vergleich von Beton-, Stahl- und kreosotimprägnierten Holzschwellen. Für den Vergleich Kreosot vs. salzbasierte HSM gelten die Aussagen zur Gesundheits- und Umweltgefährdung, wie Sie oben beschrieben sind. Die DB weist darauf hin, dass beim Einbau der FFU Schwelle die Verwendung einer persönlichen Schutzausrüstung der Arbeiter notwendig ist.

Die Angaben zur Haltbarkeit der Alternativen sind sehr unterschiedlich. Langjährige Erfahrungen liegen für FFU-Schwellen in Japan vor, wo sie nach Angabe des Herstellers bereits seit 30 Jahren erfolgreich verwendet werden. In Österreich werden sie nach Angaben des Herstellers im Bahn- und Straßenbahnnetz verbaut. Der Hersteller prognostiziert eine Haltbarkeit von >50 Jahren. Auch die Fa. Wolman verfügt über mehrjährige Anwendungserfahrungen (10 Jahre bei Einsatz außerhalb von Tunnels in Italien und 20 Jahre bei Einsatz in Tunnels). Alle anderen Verfahren befinden sich erst in der Erprobungsphase, so dass noch keine verlässlichen Aussagen zur Haltbarkeit gemacht werden können.

Der Einsatz salzbasierter HSM bei Bahnschwellen wird u.a. von einigen Herstellern dieser HSM als kritisch gesehen, wegen einer möglichen erhöhten Leitfähigkeit sowie der Korrosionsproblematik (Schrauben) im Kontakt mit Wasser. Im Rahmen der Betriebserprobung der mit Sleeper Protect behandelten Schwellen sollte auf eine kritische Prüfung dieses Sachverhaltes geachtet werden. Informationen zu dieser Problematik sollten auch bei der Fa. Wolmann und der italienischen Bahn eingeholt werden.

Stahlschwellen wurden früher verbreitet als Ersatz für Holzschwellen im Gleisbett eingesetzt. Wegen einer hohen Korrosionsanfälligkeit, speziell durch die Luftverschmutzung in stark industrialisierten Regionen, wurde später vermehrt Beton verwendet. Weitere Nachteile von Stahlschwellen bestehen nach Angabe der DB in starker Schotterabnutzung (ungedämpfte Schläge), erschwelter Gleisisolierung und in der Lärmproblematik. Die „klassische“ Stahlschwelle ist nach Angabe der DB jedoch nicht für die oben genannten kritischen Einsatzbereiche geeignet. Neben der „klassischen“ Stahlschwelle wurden Schwellen in Y-Form entwickelt, welche eine höhere Gleislagestabilität und höhere Querverschiebewiderstand aufweisen, was in Kombination mit dem möglichen schmaleren und flacheren Gleisbett ihren Einsatz in Tunnels, Neigungslagen und engen Kurven ermöglicht (Strolz, 2007). Y-Schwellen finden sich häufig in der Schweiz und anderen Gebirgsstrecken (Strolz, 2007), spielen nach Angabe der DB in Deutschland aber keine Rolle (keine weitere Begründung). Von Thyssen-Krupp wurden spezielle Stahlschwellen für offene Brückenkonstruktionen entwickelt. Im Rahmen des Gutachtens wurden vom Hersteller hierzu jedoch keine weiteren Angaben vorgelegt.

Betonschwellen sind nach Aussagen der DB üblich bei Standardstrecken, eignen sich jedoch nicht für die kritischen Anwendungsbereiche, in denen Holzschwellen verwendet werden. Kontaktierte Betonschwellenhersteller waren nicht bereit an der Befragung im Rahmen des Gutachtens teilzunehmen.

3.2 Bewertung der Marktsituation

Im Rahmen des vorangegangenen Projekts wurden umfangreiche Informationen zu Alternativen zu kreosotimprägnierten Bahnschwellen zusammengetragen. Die Informationen stammen von Holzschutzmittelherstellern, Herstellern von Bahnschwellen aus alternativen Materialien (Kunststoffe und recycelte Kunststoffe) sowie der Deutschen Bahn. Bewertungen unabhängiger Prüfinstitute wurden aus Gründen der Vertraulichkeit nicht vorgelegt. Ebenso fehlen Angaben von Herstellern von Stahl- und Betonschwellen, die zwar im Projekt kontaktiert wurden, aber nicht zur Kooperation bereit waren. Aus Kapazitätsgründen musste auf eine Abfrage bei Betreibern von Privat-, Stadt- und U-Bahnen verzichtet werden. Hier besteht weiterer Informationsbedarf. Weiterhin fehlen klare Analysen zu den Kosten der verschiedenen Alternativen. Die vorliegenden Daten spiegeln vor allem die Situation bei der DB wieder, die sich wie folgt darstellt:

Holzschwellen sind für bestimmte Anwendungen wie z.B. Überhöhungen in engen Bögen, alte – niedrige – Tunnel, Weichen und Zugbildungsanlagen unerlässlich. In diesen Bereichen werden derzeit von der DB kreosotimprägnierte Holzschwellen eingesetzt. Nichtimprägnierte Eichenschwellen werden aus Umweltschutzgründen bei offenen Brückenkonstruktionen verwendet. Die Eichenschwellen weisen eine kürzere Haltbarkeit (ca. 5-6 Jahre) als kreosotimprägnierte Schwellen auf. Die Verwendung von Eichenschwellen an Stelle der kreosotimprägnierten Schwellen würde zu einem erheblichen Mehraufwand für die Nachsorge und den regelmäßigen Austausch defekter Schwellen führen. Ein sofortiger Verzicht auf kreosotimprägnierte Schwellen und Umstellung auf nichtimprägnierte Eichenschwellen würde nach Angaben der DB zu jährlichen Mehrkosten in Höhe von ca. 320 Millionen Euro führen.

Die DB führt derzeit Betriebserprobungen mit drei möglichen alternativen Schwellen (Holzschwellen, getränkt mit SleeperProtect; Schwellen aus recyceltem Kunststoff; Schwellen aus glasfaserverstärktem Polyurethan, für die bereits langjährige Erfahrungen aus dem Ausland vorliegen) durch. Mit ersten aussagekräftigen Ergebnissen aus der Betriebserprobung ist nach Angaben der DB erst in ca. 5 Jahren zu rechnen. Sollten zu diesem Zeitpunkt ausreichend Daten für eine vorläufige Bewertung vorliegen, ist mit weiteren ca. 2-3 Jahren für die Zulassung durch das Eisenbahnbundesamt zu rechnen. Erst dann wäre nach Aussage der DB eine Umstellung auf eine langfristig tragbare Alternative möglich. Die von der DB genannten Zeiträume wurden durch Experten aus der Hochschule bestätigt.

Alternativen, die in anderen Ländern verwendet werden, wie hydrophobierte und mit einem salzbasierten Wolmanit-Produkt imprägnierte Eichenschwellen in Italien und Y-Stahlschwellen in der Schweiz haben nach Aussage der DB derzeit keine Zulassung durch das Eisenbahnbundesamt. Unklar ist, ob diese jemals von der DB getestet wurden oder eine Betriebserprobung mit diesen Alternativen beabsichtigt wurde/wird. Hier besteht weiterer Informationsbedarf.

Neben den mangelnden Praxiserfahrungen mit alternativen Schwellen ist zu berücksichtigen, dass der aktuelle Holzschwellenbedarf der DB momentan weder durch die Fa. Sekisui noch durch die Fa. PAV gedeckt werden kann, was neben der mangelnden Praxiserfahrung gleichfalls einer schnellen Umstellung auf diese Alternativen entgegensteht. Unklar ist, ob Schwellen mit salzbasierten HSM in ausreichender Menge momentan kurzfristig auf dem Markt verfügbar wären.

3.3 Vorschlag für die Zulassungsentscheidung

Derzeit liegen für keine der oben genannten möglichen Alternativen für Holzschwellen in den kritischen Anwendungsbereichen ausreichend Praxiserfahrungen bei der DB oder eine Zulassung durch das Eisenbahnbundesamt vor. Sie eignen sich daher nicht für einen kurzfristigen Ersatz von Kreosot-behandelten Holzschwellen. Gegenwärtig könnte nur eine Umstellung auf unbehandelte Eichenschwellen erfolgen, die allein neben den kreosotimprägnierten Holzschwellen durch das Eisenbahnbundesamt zugelassen sind. Eine solche Umstellung wäre nach Angaben der Bahn jedoch mit erheblichen Mehrkosten in Höhe von ca. 320 Mio. Euro jährlich verbunden, so dass aus Sicht des Forschungsnehmers die wirtschaftliche Durchführbarkeit eines kurzfristigen Ausstiegs zum jetzigen Zeitpunkt nicht gegeben erscheint.

Daher wird aus Sicht des Forschungsnehmers vorgeschlagen, eine zunächst bis April 2018 befristete Verlängerung der Zulassung für Kreosot-Holzschutzmittel zur Imprägnierung von Bahnschwellen zuzulassen, um nach Ablauf dieser Zeit eine weitere Prüfung des Sachstandes zu ermöglichen. Bei einer Entscheidung über die Wiederaufnahme von Kreosot in Anhang I der Richtlinie 98/8/EG im Jahr 2018 sind die Ergebnisse der Betriebserprobung mit einzubeziehen, um zu entscheiden, ob die Betriebserprobungen als abgeschlossen gelten können oder weiterer Informationsbedarf und die Notwendigkeit einer längeren Prüfung besteht. Es wird empfohlen, nach Möglichkeit unabhängige Holzprüfungsinstitute in diesen Prozess mit einzubinden. Weiterhin sollten frühzeitig Gespräche zu Zwischenergebnissen nach etwa 2-3 Jahren stattfinden, um bereits vor 2018 Schwierigkeiten oder auch positive Entwicklungen zu erkennen und im Hinblick auf das weitere Vorgehen zu diskutieren.

Im optimalen Fall liegen 2018 ausreichend Ergebnisse vor, anhand derer eine Entscheidung für eine zukünftige Alternative zu kreosotimprägnierten Schwellen bei der DB getroffen werden kann. Unter Berücksichtigung der Zeit, die für die Betriebserprobung und die Zulassung durch das Eisenbahnbundesamt notwendig ist, wäre nach Ansicht des Forschungsnehmers frühestens 2022 (ca. 5 Jahre Betriebserprobung, 2-3 Jahre Zulassungsverfahren) ein Ausstieg aus kreosotimprägnierten Holzschwellen möglich. Weitere Verzögerungen für den Ersatz des Kreosots im Gleisbau könnten sich ergeben, wenn bis 2018 keine ausreichenden Erfahrungen für die zukünftige, langfristige Umstellung bei der DB gesammelt werden können, weil die angestrebten Alternativen sich in der Betriebserprobung nicht bewähren und weitere Tests mit neuen Materialien notwendig werden. Diese Gefahr wird insbesondere bei der Testung der FFU-Schwellen als gering bewertet, da bereits langjährige Erfahrungen aus Japan vorliegen. Der eventuell notwendige Aufbau neuer Produktionskapazitäten für Alternativen nach der finalen Entscheidung des Eisenbahnbundesamtes könnte zu weiteren Verzögerungen beim Ausstieg führen, die momentan zeitlich nicht näher eingegrenzt werden können. Langfristig wird ein Ausstieg jedoch für möglich erachtet.

4 Mögliche Alternativen für kreosotbehandelte Masten

4.1 Marktsituation

Tabelle 3: Vergleich verschiedener Alternativen für kreosotbehandelte Holzmasten

Bewertungsaspekt	Beurteilungskriterium	Mit salzbasierten HSM behandelte Holzmasten ^a		Betonmasten		Stahlmasten		Glasfaserverstärkte Kunststoffmasten ^b	
Wirtschaftliche Durchführbarkeit	Herstellungskosten/Beschaffungskosten des Ersatzprodukts im Vgl. zum Kreosotprodukt	Geringer-höhervergleichbar	3	k.A.		k.A.		höher	2
	Kosten für den Einbau des Ersatzprodukts im Vgl. zum Kreosotprodukt	Geringervergleichbar	3	k.A.		k.A.		niedriger	2
	Kosten für Wartungsarbeiten/Nachschutzmaßnahmen im Vgl. zum Kreosotprodukt	k.A. oder geringer	3	k.A.		k.A.		niedriger	2
Technische Durchführbarkeit	Gleichwertiger Ersatz für das Kreosotprodukt (Austausch 1:1 möglich)	ja	3	nein	3	nein	3	ja	2
	Zusatzmaßnahmen bei Ersatz des Kreosotprodukts nötig	Ja (Bandagen empfohlen)	3	nein	3	nein	3	nein	2
	Erfahrungen zur Haltbarkeit/Lebensdauer (absolut oder relativ zum	Vergleichbar, 15 Jahre Erfahrung, >25 Jahre ohne	3	Vergleichbar oder länger	3	vergleichbar oder länger	3	≥ 80 Jahre	2

Bewertungsaspekt	Beurteilungskriterium	Mit salzbasierten HSM behandelte Holzmasten ^a		Betonmasten		Stahlmasten		Glasfaserverstärkte Kunststoffmasten ^b	
	mit Kreosot behandelten Produkt)	Bandage, >40 Jahre mit Bandage							
Gesundheitsgefährdung	vorhanden/ im Vergleich zum kreosotbehandelten Produkt	k.A.	3	Nicht vorhanden, weil keine Stoffe entweichen	1	k.A.		Nicht vorhanden, weil keine Stoffe in die Umwelt entweichen	2
Umweltgefährdung	vorhanden/ im Vergleich zum kreosotbehandelten Produkt	Keine Informationen, Stoffe nicht PBT oder vPvB	3	Nicht vorhanden, weil keine Stoffe in die Umwelt entweichen	1	Zinkemission aus korrodiertem Stahl	1	Nicht vorhanden, weil keine Stoffe in die Umwelt entweichen	2
Ergebnisse von Life-Cycle-Analysen		Holz CO ₂ neutral, thermische Verwertung möglich, (Öko-) Toxizität der HSM	1	Herstellung energieintensiv, Gesundheits- und Umweltbelastung bei der Herstellung	1	Herstellung energieintensiv, Gesundheits- und Umweltbelastung bei der Herstellung	1	k.A.	
Zusatzaspekte		Noch keine langjährigen Erfahrungen zur Haltbarkeit		Hohes Eigengewicht		Hohes Eigengewicht		Bedeutung für dt. Markt unklar	

a: unterschiedliche Angaben je nach Hersteller, für detaillierte Übersicht siehe Anhang II

Kreosot-Alternativen

b: Angaben anhand der Informationen zu Jerol-Masten auf <http://www.jerol.se/jerol/index.php> (Abfrage Mai 2014)

k.A.: keine Angaben; n.a.: nicht anwendbar; 1 = Angabe unabhängiges Prüfinstitut; 2 = Angabe technisches Merkblatt oder Sicherheitsdatenblatt;
3 = persönliche Angabe des Herstellers oder Anwenders

Holzmasten, aus einzelnen Stämmen oder aus Furnierschichtholz (z.B. induo® Engineered Timber Poles) gefertigt, werden nach Aussage der Anwender in Deutschland im Bereich der Telekommunikation, insbesondere im ländlichen Raum, und in der Energieversorgung vor allem im Nieder- und teilweise im Mittelspannungsbereich eingesetzt, wenn eine Verlegung der Versorgungsstränge in der Erde nicht möglich oder aus wirtschaftlichen Gründen nicht rentabel ist. Nach Aussage der Deutschen Telekom, einzelner Energieversorger und des Vorsitzenden des Deutschen Holzmastenverbandes (DHMV) werden aktuell in Deutschland keine kreosotgetränkten Holzmasten mehr verbaut, es sind aber noch kreosotimprägnierte Holzmasten aus Altbeständen in der Verwendung. Bereits seit Jahren werden bei Neuinstallationen mit salzbasierten Holzschutzmitteln getränkte Masten verwendet. Zur Erhöhung der Haltbarkeit sind diese zum Teil bereits beim Einbau oder bei der späteren Wartung mit Bandagen in der Erd-Luft-Übergangszone versehen worden. Vor der Entwicklung von Bandagen wurde der Teil der Masten, der in dauerhaftem Kontakt mit dem Erdreich stand, häufig auch mit Kreosot getränkt („Kreosotfuß“ oder „Teerfuß“), da diese Behandlung zu vergleichbaren Standzeiten führte wie bei vollständig kreosotimprägnierten Masten. Die Umstellung von Kreosot-getränkten Masten auf Masten mit salzbasierten Holzschutzmitteln erfolgte nach Aussage der Anwender unter anderem aus Arbeitsschutz- und Umweltschutzgründen.

Nach Aussagen des DHMV, der Kreosothersteller und der Betreiber von Imprägnierwerken spielen kreosotgetränkte Masten für den Export insbesondere ins außereuropäische Ausland eine wichtige Rolle und werden für diesen Markt in Deutschland produziert. Ein Hersteller wies im Rahmen persönlicher Mitteilungen auf die Nachfrage von kreosotimprägnierten Masten aus dem Inland hin. Vergleichbare Aussagen wurden im Rahmen der Umfragen und des Workshops, an denen auch der DHMV beteiligt war, nicht gefunden.

Derzeit sind Masten mit verschiedenen salzbasierten Holzschutzmitteln im Einsatz, unter anderem auch solche, die mit chromhaltigen HSM getränkt sind. Da Chromsalze nicht als Wirkstoffe in Anhang I der Richtlinie 98/8/EG aufgenommen wurden, werden zukünftig nur noch chromfreie HSM zur Verfügung stehen. Von den Herstellern der verschiedenen HSM wurden unterschiedliche Angaben zu den Kosten für die Herstellung und Beschaffung, den Einbau und die Wartung der mit salzbasierten HSM behandelten Masten im Vergleich zu den kreosotgetränkten Masten gemacht (vgl. Anhang II). Anhand der vorliegenden Angaben ist keine eindeutige Aussage zu den Kosten möglich. Hinsichtlich der technischen Eignung stimmen Hersteller und Anwender darin überein, dass ein 1:1 Austausch gegen kreosotbehandelte Masten möglich ist. Viele Anbieter empfehlen als Zusatzmaßnahmen die Verwendung einer Bandage im Bereich der Erd-Luft-Übergangszone, da diese die Lebensdauer des Masts deutlich erhöhen kann. Aussagen der HSM- und Bandagenhersteller zur Lebensdauer der Masten variieren von „vergleichbar mit Kreosot“, über >25 Jahre ohne Bandage bis hin zu > 40 Jahre mit Bandage. Letztere entspräche ca. der durchschnittlichen Lebensdauer eines kreosotgetränkten Masts. Andere Anbieter von HSM liefern dagegen keine Prognose zur Haltbarkeit, da ihre Masten erst 15 Jahre im Einsatz sind. Für diese Zeiten haben sich die Masten bewährt, daraus leiten sie jedoch keine Daten für die durchschnittliche Lebenszeit ab. Die Aussagen der Hersteller zur Haltbarkeit wurden durch die Anwender bestätigt.

Für eine Nachschutzbehandlung an mit Holzschutzmitteln behandelten und verbauten Masten stehen auch Biozidprodukte zur Verfügung, die Ausfälle der Konstruktion verhindern und die Standzeit verlängern sollen. Hierbei wird in den gefährdeten Bereich der Boden-Luft-Zone ein Granulat mit dem Wirkstoff Dazomet über Bohrlöcher in den Mast eingebracht, welches dann später bei Durchfeuchtung seine pilzwidrige Wirkung entfaltet. Dieses Produkt ist schon länger im Ausland in der Anwendung. Nach Angabe des Umweltbundesamts wurde das Produkt aktuell in Deutschland zugelassen.

Detaillierte Angaben zur Gesundheits- und Umweltgefährdung von den Masten liegen von den Herstellern der verschiedenen HSM nicht vor. Ein Vergleich der salzbasierten HSM anhand der Sicherheitsdatenblätter zeigt, dass die chromfreien Produkte eine deutliche Verbesserung im Hinblick auf eine mögliche Gesundheitsgefährdung darstellen (vgl. Anhang I). Im Gegensatz zu Kreosot sind sie nicht als kanzerogen und mutagen und bei Verzicht auf Chrom- und Borderivate auch nicht reproduktionstoxisch eingestuft. Entsprechend ihrer bioziden Wirkung sind jedoch auch die salzbasierten HSM als akut und chronisch giftig für Wasserorganismen eingestuft. Nach Aussage des Umweltbundesamtes unter Berücksichtigung vorliegender Bioziddossiers sind Kupferverbindungen zwar nicht als PBT eingestuft, sie sollten jedoch kritisch hinsichtlich einer möglichen Anreicherung im Boden – auch im Hinblick auf Resistenzentwicklungen – gewertet werden. Das Azolfungizid Tebuconazol gilt z.B. als Substitutionskandidat nach der Biozidverordnung auf Grund seiner Einstufung als vP und T. Weiterhin steht es im Verdacht, endokrin wirksam zu sein. Im Hinblick auf die Umweltgefährdung bringen die salzbasierten HSM also nur eine teilweise Verbesserung. Bei den Bandagen werden unterschiedliche Systeme verwendet, Bandagen aus verschiedenen Metallfolien (z.B. Zink oder Messing) umhüllt von Kunststofffolien (Polyethylen) oder Bandagen aus Kunststofffolien und HSM. Während die Metall- und Kunststofffolien eher inert und recycelbar sind, können die HSM, wenn sie ins Erdreich gelangen, zu einer Umweltschädigung führen.

Die vom Deutschen Holzmastenverband e.V. vorgelegten Life-Cycle-Analysen beziehen sich auf Holzmasten mit einer Chrom-Kupfer-HSM Imprägnierung und lassen nur bedingt Rückschlüsse auf Masten mit anderen salzbasierten HSM zu. Insbesondere in toxikologischer Hinsicht sind Masten ohne Chrom-Kupfer-Salze als wesentlich besser als HSM mit diesen Bestandteilen zu bewerten. Generell gilt jedoch, dass Holz CO₂ neutral ist und am Ende eine thermische Verwertung der Masten möglich ist. Beton- und Stahlmasten (s.u.) sind dagegen energieintensiv sowie gesundheits- und umweltbelastend in der Herstellung.

Masten aus Stahl oder Beton oder Holzmasten mit Betonmastfuß werden üblicherweise nach Angabe der befragten Anwender nicht in den Bereichen eingesetzt, in denen Holzmasten verwendet werden. Bei den Energieversorgern werden Stahl oder Betonmasten vor allem im Hoch- und Mittelspannungsbereich verwendet. Die Telekom hat erste Versuche, Stahlmasten und Holzmasten mit Betonmastfuß zu verwenden, nicht weiter verfolgt, da die Entsorgung zum Teil aufwendig und teuer ist, der Einbau zum Teil mit höheren Kosten einhergeht und die Masten nur eingeschränkt entlang von Straßen verwendet werden dürfen. Der Anteil der Masten aus diesen alternativen Materialien beträgt bei der Deutschen Telekom ca. 1%.

Weitere Alternative wären z.B. Masten aus glasfaserverstärktem Kunststoff. Diese werden bei der deutschen Telekom derzeit nicht verwendet. Ein Energieversorger gab an, dass solche Masten derzeit keine Rolle spielen, jedoch hinsichtlich einer zukünftigen Nutzung analysiert werden. Die schwedische Firma Jerol bietet z.B. Masten aus glasfaserverstärktem Polyester mit äußerer Polyethylenhülle an, die als besonders langlebig (≥ 80 Jahre) beworben werden. Im Vergleich zu Holzmasten haben sie höhere Herstellungs- und Beschaffungskosten, es sollen jedoch keine weiteren Aufwendungen für Wartungs- und Instandsetzungsarbeiten während der Lebenszeit anfallen. Auch verweist der Hersteller darauf, dass keine schädlichen Stoffe in die Umwelt abgegeben werden.

4.2 Bewertung der Marktsituation

Es liegen keine objektiven Bewertungen unabhängiger Prüf-, Forschungs- und Finanzinstitute vor. Die getroffenen Aussagen basieren überwiegend auf Aussagen der Holzschutzmittel- oder Holzmastenhersteller oder der Anwender. Dabei ist zu berücksichtigen, dass im Rahmen des Gutachtens außer der Deutschen Telekom andere angefragte Telekommunikationsanbieter keine Informationen lieferten. Weiterhin konnten im Rahmen des Gutachtens aus Kapazitätsgründen nicht

alle Energiedienstunternehmen befragt werden. Die befragten Energiedienstunternehmen lieferten jedoch ein konsistentes Meinungsbild. Anbieter von Masten aus alternativen Werkstoffen waren gleichfalls nicht zu einer Kooperation im Rahmen der Fragebogenaktion bereit.

Die erhobenen Daten der Anwender und Hersteller zeigen, dass vollständig kreosotimprägnierte Holzmasten in Deutschland seit mehreren Jahren nicht mehr verbaut werden und durch Masten, die mit salzbasierten Holzschutzmitteln imprägniert werden, ersetzt wurden. Während anfangs noch der Teerfuß zur Verlängerung der Haltbarkeit bei den Masten mit salzbasierten HSM verwendet wurde, wird bei den befragten Anwendern seit mindestens 10 Jahren völlig auf Kreosot verzichtet. Bei dem Einsatz salzbasierter HSM ist ein Wandel über die Jahre zu beobachten. Zunächst wurde Kreosot vor allem durch Chrom-Kupfer-haltige HSM ersetzt. Wegen des zukünftigen Wegfalls von Chrom als Fixierungsmittel (z.B. CKB-Salze) im Holzschutz stehen chromhaltige HSM in naher Zukunft nicht mehr zur Verfügung. Auch die Verwendung borathaltiger HSM verliert wegen der reproduktionstoxischen Eigenschaften der Borverbindung an Bedeutung.

Erfahrungen mit Masten, die mit salzbasierten HSM behandelt wurden, liegen seit ca. 10-15 Jahren vor. Diese Daten gelten vor allem für Masten, die mit Kupfer-Chrombasierten Mitteln behandelt wurden. Die durchschnittliche Haltbarkeit wird von Herstellern und Anwendern auf ca. 15-25 Jahren geschätzt, wenn keine weiteren Maßnahmen ergriffen werden. Prüfdaten, auf die sich die prognostizierten Haltbarkeiten beziehen, wurden im Rahmen des Erstgutachtens nicht vorgelegt.

Zur Erhöhung der Lebensdauer der mit salzbasierten HSM behandelten Masten wurden als Alternative zum Teerfuß Bandagen entwickelt, die in der Erd-Luft-Übergangszone angebracht verwendet. Während die Hersteller von Bandagen auf die Vorteile dieser Systeme und die Langlebigkeit der so ausgestatteten Masten hinweisen, bemängeln die Anwender die fehlenden Langzeiterfahrungen. Hier besteht aus Sicht des Forschungsnehmers weiterer Informationsbedarf unter Einbeziehung von Prüfinstituten, Anwendern und Herstellern, von denen Daten (z.B. über durchgeführte Testungen oder dokumentierte Praxisbeobachtungen) zur Überprüfung der gemachten Aussagen einzufordern sind. Die vorliegenden Meinungsäußerungen sind nicht für eine objektive Bewertung zum Nutzen der Bandagen geeignet. Auch Erfahrungen zur Wirksamkeit von Dazomet zur Nachsorge bei Masten sollten beim Hersteller oder den Anwendern erfragt werden, um eine objektive Bewertung dieses in Deutschland neuen, aber im Ausland bereits länger verwendeten Produktes zu ermöglichen.

Masten aus Alternativmaterialien (Stahl, Beton, glasfaserverstärkter Kunststoff) werden nach den Informationen des Gutachtens in Deutschland kaum als Alternativen zu Holzmasten bei den Energieversorgern und der Deutschen Telekom verwendet. Stahl- und Betonmasten werden meist aus technischen Gründen nicht in den Einsatzbereichen für Holzmasten verwendet. Ein Energieversorger gab an, dass derzeit Untersuchungen zur Eignung glasfaserverstärkter Kunststoffmasten durchgeführt werden. Von der deutschen Telekom liegen keine Angaben vor, warum Kunststoffmasten nicht verwendet werden. Die aus dem Internet verfügbaren Daten der Hersteller von Kunststoffmasten weisen bei höheren Beschaffungskosten gegenüber den Holzmasten auf eine deutlich längere Lebensdauer, einen geringeren Wartungsaufwand und die Umweltfreundlichkeit der Produkte hin. Es liegen keine LCA zu Kunststoffmasten vor, so dass eine abschließende Bewertung nicht erfolgen kann. Aus Sicht des Forschungsnehmers besteht hier weiterer Informationsbedarf (ggf. auch Forschungsbedarf) von Seiten der Hersteller und Anwender dieser Systeme (ggf. aus dem europäischen Ausland), um eine objektive Bewertungsbasis herzustellen und zu beurteilen, ob es sich um tatsächliche Alternativen zu den kreosotimprägnierten Holzmasten handelt.

Kreosotimprägnierte Masten haben eine große Bedeutung für den Export. Nach Aussagen der Hersteller werden diese vor allem wegen der langjährigen guten Erfahrungen auch unter schwierigen

Klimabedingungen nachgefragt. Die Hersteller verweisen auf die hohe Qualität der in Europa verwendeten Kreosotspezifikation gegenüber anderen im nichteuropäischen Ausland verwendeten Kreosote hin. Es liegen keine Angaben zur Akzeptanz nicht kreosothaltiger Masten im Ausland und keine Daten zur technischen Eignung nicht kreosotimprägnierter Holzmasten oder Masten aus Alternativmaterialien unter anderen Klimabedingungen vor. Für eine abschließende Bewertung sind weitere Daten zur Haltbarkeit unter anderen Klimabedingungen und ggf. Marktanalysen im außereuropäischen Ausland notwendig. Vor einem Wegfall dieser Anwendung wären insbesondere auch die sozioökonomischen Folgen einer solchen Entscheidung abzuwägen.

4.3 Vorschlag für die Zulassungsentscheidung

Anhand der vorliegenden Daten wird aus Sicht des Forschungsnehmers in Deutschland kein Bedarf an vollständig kreosotimprägnierten Masten mehr gesehen, da die Anwender bereits seit Jahren auf mit salzbasierten HSM imprägnierte Holzmasten umgestellt haben. Weiterhin stehen Masten aus alternativen Werkstoffen aus dem Ausland zur Verfügung. Wieweit es sich hierbei um echte Alternativen zu mit salzbasierten HSM imprägnierten Holzmasten handelt, kann erst nach sorgfältiger Prüfung der technischen Daten und unter Berücksichtigung von Life-Cycle-Daten bewertet werden, die von den Herstellern angefordert werden sollten.

Bei der Verwendung von Bandagen fehlen nach Aussagen von Interessensgruppen Langzeiterfahrungen für eine abschließende Bewertung der Haltbarkeit. Von einem einzelnen Anwender wurde deshalb der Wunsch geäußert, eine Zulassung von Kreosot für die Herstellung von Holzmasten mit Teerfuß noch für ca. weitere 5 Jahre zu ermöglichen. Die Hersteller der Bandagen heben dagegen die Langlebigkeit der so behandelten Masten hervor. Aus Sicht des Forschungsnehmers sollten von den Herstellern von Bandagen und anderer Nachsorgesysteme (z.B. die Firmen Fürstenberg-THP GmbH, Dr. Wolman GmbH) Prüfdaten und dokumentierte Praxiserfahrungen den Behörden für eine Bewertung zur Verfügung gestellt werden, nach deren Prüfung zu entscheiden wäre, ob der Teerfuß für Masten vorübergehend noch als notwendig erachtet wird. Sollte es zu einer zeitlich begrenzten verlängerten Genehmigung von Imprägnierungen als Teerfuß bei Masten kommen, wäre es aus Sicht des Forschungsnehmers sinnvoll, die Möglichkeit, Masten mit Teerfuß zu verwenden, an die Pflicht zu koppeln, parallel dazu Langzeituntersuchungen mit Holzmasten mit Bandagen durchzuführen, um nach Ablauf der befristeten Genehmigung auf einen erweiterten Datensatz zur Bewertung zurückgreifen zu können. Ein Ausstieg aus der Verwendung von Kreosot als Teerfuß für Masten sollte aus Sicht des Forschungsnehmers, je nach Ergebnis der Datenprüfung für die Nachsorgesysteme, sofort oder ca. 2018 mit Ablauf der aktuellen Zulassungsfrist möglich sein.

Eine Entscheidung über die Zulassung von kreosothaltigen Holzschutzmitteln zur Herstellung von Masten für den Export sollte aus Sicht des Forschungsnehmers nur nach sorgfältiger Abwägung der Nutzen- und Risiken eines Verbots und unter Berücksichtigung sozioökonomischer Gesichtspunkte gefällt werden. Aussagen über den zeitlichen Verlauf eines Ausstiegs aus dieser Kreosotnutzung können ohne Kenntnisse der Daten zur technischen Eignung nicht kreosotimprägnierter Holzmasten oder Masten aus Alternativmaterialien unter anderen Klimabedingungen nicht getroffen werden. Weiterhin liegen derzeit keine Daten zu sozioökonomischen Aspekten eines solchen Verzichts vor, die jedoch in eine Entscheidung über den Ausstieg mit einbezogen werden müssten.

5 Mögliche Alternativen für kreosotbehandelte Hölzer in der Landwirtschaft

5.1 Marktsituation

Tabelle 4: Vergleich verschiedener Alternativen für kreosotbehandelte Holzpfähle oder –pfosten (Vergleich aus Sicht der Obstbauern, andere Anwendungsbereiche werden im Text diskutiert)

Bewertungsaspekt	Beurteilungskriterium	Mit salzbasierten HSM behandelte Holzpfosten a		Unbehandeltes Holz (z.B. Robinie)		Betonpfosten		Verzinkter Stahlpfosten		Pfosten aus Kunststoff/recyceltem Kunststoff	
Wirtschaftliche Durchführbarkeit	Herstellungskosten/Beschaffungskosten des Ersatzprodukts	Geringerhöher	3	höher	3	höher	1	höher	1	höher	1/3
	Kosten für den Einbau des Ersatzprodukts	Vergleichbargeringer	3	k.A.		k.A.		k.A.		k.A.	
	Kosten für Wartungsarbeiten/Nachschutzmaßnahmen	Vergleichbar	3	geringer	3	vermutlich geringer	3	vermutlich geringer	3	geringer	3
Technische Durchführbarkeit	Gleichwertiger Ersatz für das Kreosotprodukt (Austausch 1:1 möglich)	Ja, sofern keine kupferresistenten Pilze die Kultur dominieren	1	(Ja)	3	als Stütz- und Gerüstpfahl nur bis zu gewisser Höhe; Verarbeitung schwieriger (Bruchgefahr),	3	(Ja) als Stütz- und Gerüstpfahl im Weinbau, im Obstbau nur für Hagelschutzanlagen gebräuchlich	3	(Ja)	3

Kreosot-Alternativen

Bewertungsaspekt	Beurteilungskriterium	Mit salzbasierten HSM behandelte Holzpfosten a		Unbehandeltes Holz (z.B. Robinie)		Betonpfosten		Verzinkter Stahlpfosten		Pfosten aus Kunststoff/recyceltem Kunststoff	
						nicht spannelastisch					
	Zusatzmaßnahmen bei Ersatz des Kreosotprodukts nötig	Teerfuß empfohlen; Bandagen möglich	3	nein	3	nein	3	nein	3	nein	3
	Erfahrungen zur Haltbarkeit/Lebensdauer (absolut oder relativ zum mit Kreosot behandelten Produkt)	>20 Jahre mit Bandage; z.T. bereits nach wenigen Jahren bei Befall mit resistenten Pilzen	3	Werbung spricht von bis zu 50 Jahren, von Anwendern auf ca. 15 Jahre bei Bodenkontakt geschätzt	3	ca. 30 Jahre	1	ca. 30 Jahre	1	Werbung spricht z.T. von bis zu 30 Jahren; Garantien einzelner Händler 15 Jahre +	3
Gesundheitsgefährdung	vorhanden/ im Vergleich zum kreosotbehandelten Produkt	k.A.	3	nein	3	Nicht vorhanden, weil keine Stoffe entwei-	1	Nicht vorhanden, weil keine Stoffe entweichen	3	keine lt. Hersteller,	

Bewertungsaspekt	Beurteilungskriterium	Mit salzbasierten HSM behandelte Holzpfosten a		Unbehandeltes Holz (z.B. Robinie)		Betonpfosten		Verzinkter Stahlpfosten		Pfosten aus Kunststoff/recyceltem Kunststoff	
						chen					
Umweltgefährdung	vorhanden/ im Vergleich zum kreosotbehandelten Produkt	Keine Informationen, Stoffe nicht PBT oder vPvB	3	nein	3	Nicht vorhanden, weil keine Stoffe in die Umwelt entweichen	1	Zinkemission aus korrodiertem Stahl	1	keine lt. Hersteller, auf Umweltverträglichkeit geprüft	3
Ergebnisse von Life-Cycle-Analysen		Holz CO ₂ neutral, thermische Verwertung möglich, (Öko-) Toxizität der HSM (vorliegende LCA differenzieren nicht nach verschiedenen salzbasierten HSM)	1	k.A.		Herstellung energieintensiv, Gesundheits- und Umweltbelastung bei der Herstellung	1	Herstellung energieintensiv, Gesundheits- und Umweltbelastung bei der Herstellung	1	Herstellung z.T. energieintensiv	1

Bewertungsaspekt	Beurteilungskriterium	Mit salzbasierten HSM behandelte Holzpfosten a	Unbehandeltes Holz (z.B. Robinie)	Betonpfosten	Verzinkter Stahlpfosten	Pfosten aus Kunststoff/recyceltem Kunststoff				
Zusatzaspekte		Problem kupferresistente Pilze; Zerstörung der Pfähle kann zur Zerstörung der gesamten Obstanlage führen, Tests mit neuen wirksamen HSM gegen diese Pilze laufen	3		Bei Höhen > 2,5 m Querverspannungen nötig, die den Einsatz abdriftmindernder Maschinen verhindern; Verwendung bei Hagel-schutzgerüsten	3	Zu schwer für Steillagen, im Obst- und Hopfenbau nicht gebräuchlich; Verwendung bei Hagel-schutzgerüsten	3	Werden als dauerhaft, beständig beworben, Verarbeitung ähnlich wie Holz, Einsatz vor allem im Zaunbereich, Bedeutung im Obst- und Weinbau unklar, für Gerüstbau ungeeignet	3

a: unterschiedliche Angaben je nach Hersteller, für detaillierte Übersicht siehe Anhang II

k.A.: keine Angaben; n.a.: nicht anwendbar; 1 = Angabe unabhängiges Prüfinstitut; 2 = Angabe technisches Merkblatt oder Sicherheitsdatenblatt; 3 = persönliche Angabe des Herstellers oder Anwenders

Im landwirtschaftlichen Bereich werden Pfähle und Pfosten aus sehr unterschiedlichen Materialien wie Holz, Beton, verzinktem Stahl oder auch recyceltem Kunststoff verwendet, wobei nicht alle Materialien in den verschiedenen Kulturbereichen gleichermaßen vertreten sind. Im Obstbau in Deutschland dominieren Holzpfähle, Beton wird nur für bestimmte Gerüste, wie z.B. Schutznetze verwendet (Info Obstbauversuchsanstalt Jork). Im Hopfenbau werden je nach Anbaugebiet und Entscheidung der Betreiber Holz- oder Betonpfähle verwendet (pers. Aussage von Hopfenbauern). Im Weinbau findet man unterschiedliche Materialien, vor allem Holz und verzinkter Stahl, aber auch Beton, wobei nach Aussage einiger Weinbauinstitute zum Teil auch die persönlichen Vorlieben der Betreiber (z.B. auch Imageaspekte, Holzpfähle für naturnah) über das verwendete Material entscheiden. Zum Teil beeinflussen auch die äußeren Gegebenheiten die Eignung der Materialien: z.B. werden in Steillagen Holzpfähle von geringem Gewicht bevorzugt, weil der Transport dorthin sonst nicht oder nur schwer möglich ist. Während kreosotimprägnierte Pfähle im Obstbau vermieden werden („unangenehm zu verarbeiten“ – Geruch, anhaftendes Kreosot) werden sie nach Aussage der Hersteller in der Pferdezucht geschätzt, da diese von den Pferden nicht verbissen werden. Eine Bewertung muss daher auch zwischen den verschiedenen Anwendungsbereichen differenzieren.

In Obstanlagen werden nach Informationen aus der Obstbauversuchsanstalt Jork bevorzugt Holzpfähle verwendet, die mit salzbasierten HSM imprägniert sind. Die Herstellungskosten werden je nach Anbieter als geringer oder höher als beim kreosotimprägnierten Material geschätzt. Die Kosten für den Nachschutz und den Einbau werden als vergleichbar eingeschätzt, wobei objektive Zahlen nicht vorliegen und bei diesen Angaben häufig nicht differenziert wurde, ob Zusatzmaßnahmen ergriffen wurden oder nicht. Zu beachten ist, dass bei Pfählen und Pfosten aus Kostengründen häufig auf Bandagen, wie sie bei Masten verwendet werden, zu Lasten eines häufigeren Austauschs verzichtet wird. Eine Haltbarkeit über 15 Jahre (kalkulierte Standzeit einer Apfelbaumanlage) und zum Teil darüber hinaus bis 20-25 Jahre kann nach Aussage von Anwendern unter Normalbedingungen bei Pfählen mit salzbasierten HSM erreicht werden. Unzureichend ist die Haltbarkeit von Pfählen mit salzbasierten HSM, die nur Chrom-/Kupfersalze enthalten, in Gegenwart kupferresistenter Pilze, die nach Aussage von der Obstbauversuchsanstalt Jork innerhalb von 1-2 Jahren zur Verrottung der Pfähle führen können. Gegenwärtig wird die Verwendung von Pfählen mit Teerfuß als langzeitwirksame Lösung gegen die Zerstörung durch kupferresistente Pilze von der Obstbauversuchsanstalt Jork empfohlen.

Nach Aussage der Anwender können mit salzbasierten HSM imprägnierte Pfosten/Pfähle aus Nadelbaumhölzern grundsätzlich wie kreosotimprägnierten Pfosten/Pfählen verwendet werden, wobei wie erwähnt gegebenenfalls Zusatzmaßnahmen für eine verbesserte Haltbarkeit getroffen werden müssen. Holzpfähle können eine hohe Zug- und Biegebelastung aushalten, sind gut bearbeitbar, drück- und rammfähig. Die toxikologischen und ökotoxikologischen Eigenschaften sind bei Pfählen/Pfosten mit salzbasierten HSM nur teilweise besser als bei kreosotimprägnierten Pfählen (siehe Abschnitt 3.1). Bei Verwendung von Pfählen mit Teerfuß ist dieser Vorteil jedoch kaum gegeben.

Als zusätzlicher Aspekt der Bewertung ist zu berücksichtigen, dass eine Zerstörung der Pfähle durch kupferresistente Pilze nicht nur einen Austausch der Pfähle nach sich zieht, sondern unter Umständen auch die Zerstörung der gesamten Obstanlage nach sich ziehen kann, die beim Wegbrechen der Stützgerüste gleichfalls umbricht und somit zu einem hohen wirtschaftlichen Gesamtschaden führen kann.

Neben Holzpfählen, die mit salzbasierten HSM behandelt werden, werden unbehandelte Holzpfähle aus Akazienholz angeboten, die widerstandsfähig gegen Pilze und Insekten sind. Hersteller bewerben Ihre Produkte mit einer bis zu 50-jährigen Haltbarkeit. Von Seiten der Anwender wird die Haltbarkeit bei ständigem Bodenkontakt auf ca. 15 Jahre geschätzt (Anmerkung: diese Einschätzung

kommt von Anwendern, die diese Pfähle nicht benutzen). Von der BayWa, einem Händler, und verschiedenen Obstbaukompetenzzentren wird eine Haltbarkeit von mindestens 15 Jahren angegeben. Die Haltbarkeit der Akazienstämme hängt dabei stark von ihrer Herkunft ab. Akazienpfähle, die in den letzten Jahren immer mehr aus Plantagen geerntet werden, weisen nach Angabe der BayWa eine geringere Haltbarkeit als Pfähle aus altem Forstbestand auf. Bei Plantagenpfählen kann eine bessere Haltbarkeit erzielt werden, indem das Splintholz entfernt und nur das Kernholz verwendet wird. Da diese Hölzer nicht behandelt sind, sind sie toxikologisch und ökotoxikologisch unbedenklich. Nach Aussage der Anwender und Händler sind sie in der Anschaffung teurer als andere Holzpfähle. Unter Berücksichtigung technischer Aspekte wird ihre Eignung als gleichwertiger Ersatz für kreosotimprägnierte oder mit salzbasierten HSM imprägnierte Nadelholzpfähle unterschiedlich beurteilt. Nach Angabe der Obstbauversuchsanstalt Jork sind Akazienpfähle auf Grund der Härte des Holzes nur als Stützpfähle, aber nicht als Gerüstpfähle geeignet („nicht/schlecht zu bearbeiten“). Andere Obstbauzentren (z.B. Inforama/Schweiz) beurteilen Akazienpfähle dagegen als geeignet für den Gerüstbau, verweisen jedoch darauf, dass wegen der Krümmwüchsigkeit der Pfähle die Verspannung und Ausrichtung der Pfähle schwierig ist. Im Weinbau, in dem niedrigere Pfähle als im Obstbau verwendet werden, lassen sich Akazienpfähle einfacher verwenden.

Im Obstbauzentrum Jork werden gegenwärtig auch erste Untersuchungen mit Betonpfählen durchgeführt. Betonpfähle weisen eine hohe Witterungsbeständigkeit auf und die fertigen Pfosten sind toxikologisch und ökotoxikologisch unbedenklich. Nachteilig wirkt sich aus, dass diese Pfosten schwieriger zu verbauen sind, da sie bei der Bearbeitung brechen können (nur Druckbelastung). Als besonderer Nachteil der Betonpfosten wird vom Obstbauzentrum Jork bewertet, dass diese bei einer Höhe von über 2,5 m eine Querverspannung zur Stabilisierung brauchen. Solche Querverspannungen verhindern eine reihenübergreifende Bearbeitung wie z.B. bei Arbeiten mit Abdrift mindernden Sprühmethoden. Aus diesem technischen Grund können sie Holzpfähle nicht in allen Bereichen gleichwertig ersetzen. Andere Obstbaugebiete, wie z.B. in Südtirol verwenden seit vielen Jahren Betonpfähle für den Gerüstbau. Die Mitarbeiter der Obstbauzentren aus diesen Anbaugebieten unterstreichen die Langlebigkeit dieser Anlagen, die auch beim Einsatz von Maschinen große Beständigkeit aufweisen. Zu berücksichtigen ist dabei allerdings, dass in Südtirol kaum mit reihenübergreifenden Maschinen gearbeitet wird. Von der BayWa wird ein Hagelschutzsystem für den Obstbau mit Betonpfählen angeboten, dessen Vorteile vor allem in seiner Langlebigkeit bestehen.

Nach Angaben der Obstbauversuchsanstalt Jork spielen verzinkte Stahlpfähle derzeit keine Rolle als Stütz- und Gerüstpfähle im Obstbau. Unklar ist, ob diese sich prinzipiell eignen oder möglicherweise das aus den Pfählen austretende Zink nachteilig für die Obstanlage wäre. Im Bereich Hagelschutzgerüste werden auch Stahlkonstruktionen verwendet (z.B. BayWa), für die eine bis zu 30-jährige Standzeit angegeben wird. Die Statik wird für diese wie für die Betonhagelschutzgerüste als befriedigend bis gut bewertet. Bei Holzgerüsten liegt sie bei gut bis sehr gut.

In einer vergleichenden Bewertung von Hagelschutzanlagen der Lehr- und Forschungsstation Klein-Altendorf, INRES (Universität Bonn) aus dem Jahr 2007 wurde die Lebensdauer für Anlagen mit Holzpfählen mit 15-20 Jahren, für Betonpfähle mit 30 Jahren und für Stahlpfähle mit 30 und mehr Jahren angegeben. Die Kosten für die Anlage mit Holzpfählen waren dabei ungefähr halb so hoch wie die Kosten für die Anlage mit Stahlpfählen. Beton lag preislich ungefähr in der Mitte.

Im Weinbau sind nach Aussage von Winzern und Weinbauforschungsinstituten verzinkte Stahlpfähle als Stütz- und Gerüstpfähle weit verbreitet. Sie werden wegen der langen Haltbarkeit und geringen (Öko-)Toxizität des Endprodukts geschätzt. Nachteilig ist jedoch der Zinkaustritt in den Boden. In der Anschaffung sind diese Pfähle teurer als Holzpfähle, in der Wartung jedoch weniger aufwendig. Die Herstellung ist energieintensiv, gesundheits- und umweltbelastend, wie aus LCA

hervorgeht. Für manche Lagen ist das höhere Gewicht im Vergleich zu Holzpfählen von Nachteil, denn sie können genau wie Betonpfähle z.B. nicht in extremen Steillagen von Weinbergen, wie sie zum Beispiel an der Mosel, verbaut werden. Aus diesem Grund wird von einzelnen Winzern die Verfügbarkeit von qualitativ geeigneten Holzpfählen als relevant erachtet, um das Fortbestehen von extremen Steillagen als Kulturlandschaften langfristig zu sichern.

Nach Angabe von Herstellern und Händlern sind (recycelte) Kunststoffpfähle wegen der mangelnden Steifigkeit, insbesondere bei Sonnen-/Wärmeeinwirkung, nicht als Stütz- und Gerüstpfähle im Obst- und Weinbau geeignet. Auch nach Weber und Kiefer (1992) kann es auf Grund der Elastizität von Kunststoffpfählen zu Problemen bei der Mechanisierung und dem Einsatz von Vollerntern kommen. Auch der Einsatz auf festen, steinigen Böden ist oft schwierig.

Für den Bereich Zaunbau liegen aus dem Erstgutachten nur vereinzelte Informationen vor. Die Kreosothersteller weisen auf die Bedeutung in der Pferdezucht hin, da kreosotimprägnierte Hölzer von den Pferden nicht verbissen werden. Andere Zaunhersteller weisen darauf hin, dass durch den zusätzlichen Einsatz von Elektrosicherungen gleichfalls effizient vor Verbiss geschützt werden kann. Dies würde vermutlich aber zu insgesamt höheren Kosten führen. Für den Zaunbau werden viele Pfähle aus (recyceltem) Kunststoff angeboten. Hersteller und Händler von Recyclingpfählen verweisen auf die Langlebigkeit dieser Pfähle (Garantie: 15 Jahre + von einem Hersteller, der diese Pfähle seit ca. 20 Jahren herstellt; andere sprechen von einer Haltbarkeit bis zu 30 Jahren) und die geprüfte Umweltverträglichkeit (keine Angaben, ob und welche Stoffe aus diesen Pfählen austreten können). Nachteilig wirkt sich aus, dass diese Pfähle im Sonnenlicht (Wärme) etwas weicher werden. Ein weiterer Nachteil der Recyclingpfähle ist, dass die Qualität nicht völlig reproduzierbar ist, da das Ausgangsmaterial immer unterschiedlich zusammengesetzt ist. Laut Hersteller kommt es bei Pferdekoppeln nicht zum Verbiss der Pfähle durch die Tiere. Die Herstellungskosten werden von den Anbietern als höher als bei Holzpfählen angegeben. Auch nach Weber und Kiefer (1992) ist der Preis für Kunststoffpfähle bei entsprechender Haltbarkeit hoch.

5.2 Bewertung der Marktsituation

Die im Rahmen des Gutachtens erhobenen Angaben beziehen sich auf subjektive Herstellerangaben (Hersteller von Holz- und Recyclingkunststoffpfählen, Zaunhersteller), Meinungsbilder einzelner Anwender (z.B. Obst- und Weinbauern bzw. deren Verbände) und (objektiver) Aussagen der Obstbauversuchsanstalt Jork. Diese konnten durch Befragung weiterer Obstbaukompetenzzentren ergänzt werden. Angaben zu Beton- oder Stahlpfosten beziehen sich auf die Informationen von den Anwendern (z.B. Obstbaukompetenzzentren) oder Händlern (z.B. BayWa). Es liegen nur eingeschränkte Daten zur Bewertung der Situation im Hopfenbau und beim Zaun- und Koppelbau vor, die im Rahmen von Telefoninterviews erhoben wurden, da von den betroffenen Kreisen keine Rückmeldung zu den Fragebogen erfolgte. Hinsichtlich der Kosten liegen keine konkreten Zahlen vor, die eine objektive Bewertung der relativen Angaben ermöglichen. Es fehlen vor allem vergleichende Untersuchungen unabhängiger Institute und vergleichende Life-Cycle-Analysen für die auf dem Markt befindlichen Systeme.

Vollständig mit kreosotimprägnierte Holzpfähle werden im Obst- und Weinbau in Deutschland nicht mehr verwendet. Nach Aussage von Händlern, Anwendern und Obstbaukompetenzzentren wurden sie vor allem durch mit salzbasierten HSM imprägnierte Nadelholzpfähle ersetzt. Wegen der Probleme mit kupferresistenten Pilzen werden häufig Pfähle mit Teerfuß eingesetzt, da nur diese eine ausreichende Haltbarkeit gewährleisten. Aktuell laufen in der Obstbauversuchsanstalt Jork Testreihen zur Eignung neuerer HSM, die quarternäre Ammoniumverbindungen enthalten, zur Eignung auf Flächen mit kupferresistenten Pilzen. Ein Produkt der Fa. Obermeier (Korasit KS2) erwies sich über nunmehr fast 10 Jahre als wirkungsvoll auf einer Fläche mit normaler Pilzbelastung. Eine Testung auf einer gleichmäßig mit kupferresistenten Pilzen kontaminierten Fläche soll sich nun

anschließen. Gleichfalls auf einer mit resistenten Pilzen kontaminierten Fläche wird seit nunmehr ca. 2 Jahren das Produkt AgroProtect der Fa. Osmose getestet, von dem erste (nach Einschätzung der Obstbauversuchsanstalt „vielversprechende“) Zwischenergebnisse vorliegen. Es fehlen allerdings längerdauernde Erfahrungen, die eine sichere Prognose zur langfristigen Haltbarkeit ermöglichen, so dass im Rahmen des Vorläuferprojektes hier weiterer Untersuchungsbedarf identifiziert worden ist.

Nichtimprägnierte Hölzer wie Akazie werden nach den vorliegenden Daten nur wenig im Obst- und Weinbau eingesetzt. Ihr Vorteil liegt in ihrer öko-/toxikologischen Unbedenklichkeit und relativen Langlebigkeit. Neben der schwierigeren Verarbeitung, insbesondere bei der Verspannung längerer Pfähle im Obstbau, ist nach Aussage einzelner Händler auf dem Markt nicht genügend qualitativ geeignetes Akazienholz aus langsam gewachsenen Beständen verfügbar, um den gesamten Bedarf an Holzpfehlen darauf umzustellen. Aus Sicht des Forschungsnehmers wäre diese Einschätzung durch weitere Befragungen zu verifizieren.

Von den anderen Materialien kommt in Deutschland dem Beton eine (untergeordnete) Rolle im Obstbau zu. Betonpfähle werden dagegen zum Teil im Weinbau eingesetzt. Wegen der genannten technischen Schwierigkeiten werden sie im Obstbau hierzulande kaum eingesetzt. Gegenwärtig werden erste Untersuchungen in der Obstbauversuchsanstalt Jork durchgeführt, um die Eignung des Betons als möglichen Ersatz für Holzpfehle zu prüfen. Erst wenn die Ergebnisse dieser Untersuchungen vorliegen, kann beurteilt werden, inwieweit Betonpfähle eine geeignete Alternative für Holzpfehle darstellen oder auf Grund besonderer Bearbeitungsmethoden in Deutschland (reihenübergreifend) nur eingeschränkt bzw. für bestimmte Anwendungen empfohlen werden können. Aus Sicht des Forschungsnehmers besteht weiterer Informationsbedarf hinsichtlich möglicher Anwendungen und Grenzen von Betonpfählen im Obstbau auch aus Sicht anderer Obstbaukompetenzzentren in Deutschland.

Stahlpfehle werden im Obstbau für die Erstellung von Hagelschutzsystemen angeboten. Im Rahmen des Vorläuferprojektes wurden keine Beispiele zur Anwendung als Stütz- und Gerüstpfähle in Obstanlagen genannt. Es wäre mit Herstellern und Anwendern zu klären, ob eine Verwendung als Stütz- und Gerüstpfahl getestet wurde und als möglich betrachtet wird. Stahlpfehle sind im Weinbau weit verbreitet. Sie scheiden ebenso wie Betonpfähle auf Grund ihres Gewichts nach Aussage einzelner Winzer aber für den Einsatz in Steillagen aus.

Nach telefonischer Aussage der Verbände werden im Hopfenbau je nach Anbaugebiet sowohl Beton- als auch Holzpfehle verwendet. Dabei wurde die Langlebigkeit der Betonpfähle gelobt. Unklar ist, ob bei den Holzpfehlen solche mit oder ohne Teerfuß verwendet werden und ob auch im Hopfenbau Probleme mit kupferresistenten Pilzen bestehen. Hier besteht weiterer Informationsbedarf zu den vorliegenden Erfahrungen der Hopfenbauer.

(Recycelte) Kunststoffpfähle sind nach Aussage der Hersteller und Händler auf Grund ihrer mangelnden Steifigkeit nicht als Stütz- und Gerüstpfähle für den Obstbau verwendbar. Von Seiten der Anwender gibt es keine Hinweise auf eine Verwendung von (recyclten) Kunststoffpfählen in diesem Bereich, so dass ein insgesamt konsistentes Bild vorliegt und aus Sicht des Forschungsnehmers kein weiterer Informationsbedarf gesehen wird.

Nur ungenügend wurde bislang der Aspekt der Verwendung von Holzpfehlen beim Koppel- und Zaunbau adressiert, da hierzu keine Rückmeldung im Rahmen der Fragebogenaktion erhalten wurde. Es fehlen Daten zur Wirtschaftlichkeit und technischen Vergleichbarkeit von Holz und alternativen Materialien. Hier sind weitere Informationen für eine abschließende Bewertung notwendig. Einzelne Umfragen bei Anbietern von Zäunen für Pferdekoppeln ergaben, dass aus deren Sicht kreosotgetränkte Pfosten nicht notwendig sind, sondern auch mit anderen Holzpfosten zufriedenstellende Ergebnisse erzielt werden können, wenn z.B. eine zusätzliche Elektrosicherung

zur Verhinderung des Verbisses eingesetzt wird. Hersteller und Händler verweisen auf den breiten Einsatz von (recycelten) Kunststoffpfählen im Zaunbau (z.B. Pferdekoppeln, Wildschutzzäune).

5.3 Vorschlag für die Zulassungsentscheidung

Um Obst- und Weinbauern auch zukünftig die Verwendung leichter, kostengünstiger und ausreichend haltbarer Pfähle zumindest für spezielle Anbaubedingungen aus dem nachwachsenden Rohstoff Holz zu ermöglichen, unterstützt der Forschungsnehmer den Vorschlag der Obstbauversuchsanstalt Jork, die Verwendung von Kreosot als Teerfuß bei Pfosten und Pfählen in der Landwirtschaft für diese Verwendungen zunächst befristet bis 2018 zuzulassen, um in dieser Zeit die Eignung salzbasierter HSM für diese Anwendung weiter zu überprüfen. In Abhängigkeit von den Versuchsergebnissen kann es notwendig sein, dass diese Testphase auf insgesamt 5-10 Jahre verlängert werden muss, um ausreichend belastbare Daten für zukünftige Empfehlungen zu generieren. Wegen der möglichen hohen Folgeschäden für die gesamte Obstbaumkultur sollten keine voreiligen Entscheidungen ohne ausreichende Testergebnisse getroffen werden. Erst dann wird ein Ausstieg aus Kreosot im Obst- und Weinbau für sinnvoll erachtet.

Eine breite Unterstützung dieser Forschungsvorhaben auch von öffentlicher Seite wird von den Forschungsnehmern empfohlen. Vor allem sollte eine enge Begleitung dieser Testphase durch die Behörden erfolgen, um zu gewährleisten, dass nach Ablauf der Testphase hinreichend qualifizierte Daten für die weitere Entscheidungsfindung vorliegen. Weiterhin wird von den Forschungsnehmern empfohlen, gemeinsam mit Wissenschaft und Forschung an der Entwicklung neuer Systeme zum Schutz vor resistenten Pilzen zu arbeiten. Weiterhin wäre zu prüfen, ob kostengünstige und effiziente Nachschutzsysteme auch für Pfähle entwickelt werden können. Auch wenn mit Stütz- und Gerüstpfählen aus Beton und verzinktem Stahl Alternativen zu Holzpfählen auf dem Markt prinzipiell verfügbar sind, wird vor dem Hintergrund einer langfristigen Nutzung des Rohstoffs Holz in diesem Bereich eine befristete Zulassung von Kreosot als Teerfuß unterstützt, nicht zuletzt vor dem Hintergrund, dass andere, unbehandelte Hölzer, wie Akazie, diesen Sektor nach derzeitigem Kenntnisstand nicht ausreichend bedienen können.

Auch wenn für die Bereiche Zaun- und Koppelbau noch weiterer Informationsbedarf gesehen wird, weisen die vorliegenden Informationen aus Sicht des Forschungsnehmers darauf hin, dass geeignete Alternativen zu kreosotimprägnierten Hölzern vorliegen und eine weitere Anwendung von Kreosot in diesem Bereich zukünftig nicht mehr notwendig erscheint.

6 Mögliche Alternativen für kreosotbehandelte Hölzer im Wasserbau

6.1 Marktsituation

Im Rahmen des Gutachtens wurden keine Fragebögen von kontaktierten Wasserbauern und Hafenanlegern ausgefüllt, so dass auf eine tabellarische Übersicht wie oben verzichtet werden muss. Daran anschließende telefonische Umfragen ergaben folgende Ergebnisse:

In See- und Binnenhäfen sowie Kanälen wird Holz heutzutage bei Neuinstallationen nicht mehr verwendet, da es die Anforderungen an die Statik und Haltbarkeit nicht erfüllt. Die Baustoffe der Wahl für Spundwände sind Stahlbeton und Stahl sowie Stahl für Dalben (eingerammt Pfähle).

Es liegen keine Informationen zur Verwendung/Bedeutung von Holz als Baustoff in kleinen Häfen/Kanälen vor.

Im Küstenschutz an der Nord- und Ostsee wird aus Naturschutzgründen vor allem auf unbehandelte Hölzer gesetzt. Nachdem in früheren Jahren beim Bühnenbau vor allem heimische Hölzer (Kiefer) verwendet wurden, werden an der Ostsee inzwischen vor allem Tropenhölzer aus zertifiziertem Anbau verwendet. Grund dieser Umstellung ist, dass die heimischen Hölzer von marinen Schadorganismen wie der Schiffsbohrmuschen und der Bohrrassel zerstört werden.

Da auch die Tropenhölzer zum Teil durch Bohrorganismen befallen werden, sind gegebenenfalls zusätzliche Schutzmaßnahmen für diese Hölzer notwendig. Erste Untersuchungen mit Geotextilien, die einen Angriff der Bohrorganismen am Holz verhindern sollen, erbrachten bei einer vorläufigen Laufzeit von 2 Jahren vielversprechende Ergebnisse.

Die Firma Osmose hat ein Projekt zur Testung des alternativen Holzschutzmittels MarinaProtect gestartet. Mit einer Markteinführung wird frühestens 2016 gerechnet.

6.2 Bewertung der Marktsituation

Zur Bewertung der Marktsituation kreosotimprägnierter Hölzer zur Anwendung im Wasserbau liegen keine objektiven Daten unabhängiger Prüfinstitute vor. Aussagen zum Bedarf stammen von Anwendern (Verantwortliche im Hafenausbau, Küstenschutz an der Nord- und Ostsee). Gemäß diesen Aussagen spielt kreosotbehandeltes Holz oder mit salzbasierten HSM behandelte Hölzer im Wasserbau der großen Häfen und im Küstenschutz keine Rolle mehr. Unklar ist die Situation in kleineren Häfen. Nach der momentanen Kenntnislage kann aus Sicht der Forschungsnehmer eine Verwendung in diesen Bereichen gegenwärtig nicht ausgeschlossen werden. Die Erfahrungen in den großen Häfen und im Küstenschutz zeigen jedoch, dass geeignete Alternativen für kreosotimprägnierte Hölzer vorliegen. Die aktuellen Testungen mit MarinaProtect der Fa. Osmose werden zeigen, ob für zukünftige Anwendungen auch ein geeignetes salzbasiertes HSM zur Verfügung stehen wird.

6.3 Vorschlag für die Zulassungsentscheidung

Im Rahmen des Gutachtens konnte nur eine begrenzte Zahl von Anwendern befragt werden. Eine Anwendung kreosotbehandelter Hölzer in Einzelfällen kann deshalb nicht völlig ausgeschlossen werden. Die vorliegenden Antworten der Anwender ergaben jedoch ein konsistentes Bild, so dass nach den gegenwärtigen Kenntnissen aus Sicht der Forschungsnehmer keine Notwendigkeit besteht, Kreosot für die Anwendung im Wasserbau in Deutschland zuzulassen.

7 Schlussfolgerungen

Die vorliegenden Daten zu Alternativen kreosotimprägnierter Hölzer in den Anwendungsbereichen Eisenbahn, Stromtransport, Telekommunikation, Zäune, landwirtschaftliche Zwecke, Häfen und Wasserwege basieren vor allem auf Angaben von Herstellern und Anwendern, die im Internet recherchiert wurden, im Rahmen der 2013 erfolgten Fragebogenaktion oder des im Herbst 2013 durchgeführten Workshops mit den Interessensvertretern oder Telefoninterviews erhoben wurden. Aussagen unabhängiger Prüfinstitute fehlen weitgehend. Einzig im Bereich Obstbau liegen Informationen der Obstbauversuchsanstalt Jork und anderer Obstbaukompetenzzentren vor. Andere, insbesondere universitäre Institute konnten auf Grund bestehender Vertraulichkeitsvereinbarungen keine weiteren Beiträge liefern. Aus diesem Grund ist eine objektive Bewertung der Marktsituation nicht möglich.

Die hier angestellten Betrachtungen zu möglichen Alternativen beziehen sich vor allem auf die technische Durchführbarkeit. Wirtschaftliche Aspekte wurden nur am Rande angesprochen und

beziehen sich vor allem auf Herstellungs-, Anschaffungs- und Einbaukosten, die jedoch meist nur in Form relativer Betrachtungen im Vergleich zum kreosotimprägnierten Produkt vorliegen. Eindeutige Kostenanalysen fehlen genauso wie eine Betrachtung weiterer sozioökonomischer Aspekte.

Weiterhin gibt es derzeit keine LCA, die die verschiedenen Werkstoffe und die unterschiedlich behandelten Holzschwellen (unbehandeltes Holz vs. kreosotimprägniertes Holz vs. mit salzbasierten HSM behandeltes Holz) vergleichen, was aus Sicht des Umweltschutzes aber erforderlich wäre.

Da eine Reihe von Herstellern und Anwendern sich nicht an den Erhebungen beteiligt haben, fehlen in bestimmten Bereichen wesentliche Informationen. Zum Beispiel ist von den Anwendern von Holzmasten bekannt, dass sie fast keine Masten als alternativen Materialien, wie glasfaserverstärkte Kunststoffe, anwenden. Von den Herstellern liegen nur einzelne Informationen aus dem Internet vor, Life-Cycle Analysen fehlen gänzlich. Es bleibt also nur das Werbeversprechen, dass es sich hierbei um vielversprechende Alternativen handelt, harte Fakten zur Bewertung fehlen. Auch für die Produkte aus (recyceltem) Kunststoff in den Bereichen Pfähle/Pfosten, landwirtschaftliche Zäune konnten nur telefonische Aussagen der Hersteller und Händler und Informationen aus dem Internet verwendet werden.

Trotz dieser vorhandenen Lücken konnte durch die Beteiligung verschiedener Akteure ein Bild zur Marktsituation gewonnen werden, das eine wichtige Grundlage für die anstehenden Zulassungsentscheide darstellt.

Im Bereich Holzschwellen liegt für die Deutsche Bahn AG, dem vermutlich größten Anwender kreosotimprägnierter Schwellen in Deutschland, ein klares Bild vor: Theoretisch wäre ein sofortiger Ausstieg aus der Anwendung kreosotimprägnierter Schwellen möglich, indem in den kritischen Anwendungsbereichen auf unbehandelte Eichenschwellen ausgewichen wird. Dies wäre jedoch mit einem erheblichen finanziellen Mehraufwand verbunden (ca. 320 Millionen Euro pro Jahr). Da die unbehandelten Eichenschwellen nur eine relativ kurze Lebensdauer (5-6 Jahre) haben, sind sie nicht als zufriedenstellende Alternative für eine langfristige Lösung zu betrachten. Aus Sicht des Forschungsnehmers scheint vor einem endgültigen Ausstieg aus der Verwendung kreosotimprägnierter Schwellen eine Prüfung der möglichen Alternativen dringend geboten, um zu einer langfristig befriedigenden Lösung zu gelangen, die eine ausreichende Haltbarkeit bei verträglichen Kosten aufweist.

Bei den Holzmasten erfolgte bereits eine Umstellung von vollständig kreosotimprägnierten Masten auf Masten, die mit salzbasierten HSM getränkt sind. Weiterhin stehen Nachschutzmaßnahmen, wie Bandagen aus Metall-/Kunststofffolien oder Bandagen aus Kunststofffolien in Verbindung mit Holzschutzmitteln zur Verfügung, die in der Erd-/Luftzone der Masten angebracht werden (nachträglich oder bereits vor dem Verbau der Masten), um vor einer vorzeitigen Verrottung der Masten zu schützen. Aktuell wurde auch ein Biozidprodukt zur Anwendung in der Erd-Luft-Übergangszone in Deutschland zugelassen. Während die Anwender diese Systeme für noch nicht ausgereift halten, weisen Hersteller auf eine Haltbarkeit derart imprägnierter Masten von > 40 Jahren hin. Aus Sicht der Forschungsnehmer scheint dies eine vielversprechende Maßnahme, um eine ausreichende Lebensdauer der Masten zu erreichen. Für eine endgültige Bewertung wären aus Sicht der Forschungsnehmer aber Unterlagen zu den von den Herstellern durchgeführten Prüfungen anzufordern, um zu prüfen, wieweit die Aussagen zur Haltbarkeit tragen. Erst nach einer eingehenden Prüfung dieser Daten sollte über eine mögliche vorübergehende Zulassung von Kreosot zur Herstellung von Masten mit Teerfuß entschieden werden. Sollte nach eingehender Prüfung der Daten eine zeitlich begrenzte Genehmigung für Kreosot zur Herstellung eines Teerfußes bei Masten erteilt werden, empfiehlt der Forschungsnehmer, diese an die Pflicht zu koppeln, parallel zur Verwendung von Masten mit Teerfuß Langzeituntersuchungen mit Holzmasten mit Bandagen durchzuführen. Diese Prüfdaten können dann bei zukünftigen Zulassungsentscheidungen mit heran gezogen werden.

Unabhängig davon ist zu prüfen, ob eine Zulassung von Kreosot für die Imprägnierung von Masten für den Export ins nicht-EU Ausland notwendig ist. Vor einer solchen Entscheidung wären aus Sicht der Forschungsnehmer weitere Analysen zur Akzeptanz, technischen Verwendung solcher Masten unter den klimatischen Bedingungen im Ausland zu testen, bzw. bei den Herstellern von salzbasierten HSM anzufragen als auch sozioökonomische Aspekte für den Wegfall solcher Imprägnierwerke zu prüfen.

Im Bereich landwirtschaftliche Pfähle wurde im Rahmen des Projekts noch weiterer Forschungsbedarf gesehen, da auf Grund der Probleme mit kupferresistenten Pilzen derzeit noch keine Prognosen über die Langzeithaltbarkeit der mit salzbasierten HSM (insbesondere solche mit quarternären Ammoniumverbindungen) imprägnierten Holzpfähle möglich ist. Pfähle aus Hartholz (z.B. Akazienpfähle) werden zwar verwendet, aber insbesondere im Obstbau wegen der Kosten, Härte und Krummwüchsigkeit kaum eingesetzt. Beton wird als Stütz- und Gerüstpfahl im Obstbau in Deutschland kaum eingesetzt, während Beton z.B. in Südtirol fast ausschließlich als Stütz- und Gerüstpfähle im Obstbau verwendet wird. Verzinkte Stahlpfähle spielen im Obstbau als Stütz- und Gerüstpfähle – anders als im Weinbau – derzeit keine Rolle. Für Hagelschutzanlagen werden in Deutschland neben Holz allerdings auch Stahl- und Betonkonstruktionen verwendet. Im Weinbau sind Holzpfähle häufig durch verzinkte Stahlpfähle ersetzt, außer z.B. in extremen Steillagen, in denen Stahl- und Betonpfähle nach Aussage von Weinbauern wegen des Gewichts nicht verwendet werden können. Bis zu einer abschließenden Bewertung sollte die Verwendung von Pfahlgründungen mit Teerfuß, der einzigen derzeit sicheren Maßnahme zum Schutz vor kupferresistenten Pilzen, aus Sicht des Forschungsnehmers übergangsweise zugelassen werden, um dadurch möglicherweise langfristig die Verwendung der kostengünstigen und aus ökologischer Sicht sinnvollen Holzpfähle zu ermöglichen.

Im Wasserbau wird keine Notwendigkeit mehr für die Verwendung kreosotbehandelter Hölzer gesehen. Hier liegen alternative Materialien (z.B. Stahlspundwände oder unbehandelte Tropenhölzer aus zertifiziertem Anbau) vor, die bereits erfolgreich eingesetzt werden.

Zusammenfassend lässt sich sagen, dass in Deutschland in den letzten Jahren viele Anstrengungen zur Entwicklung von Alternativen für kreosotimprägnierte Hölzer unternommen wurden, vor allem im Bereich der Holzschutzmittel. Aber auch Produkte aus alternativen Materialien, wie z.B. (glasfaserverstärkter) Kunststoff wurden entwickelt. Auf Grund der dargestellten Problematik scheint zum gegenwärtigen Zeitpunkt ein kompletter Ausstieg aus der Verwendung von Kreosot als Holzschutzmittel nicht möglich. Insbesondere in besonderen Teilbereichen von Bahnschwellen und Pfosten für die Landwirtschaft wird noch weiterer Forschungsbedarf über mindestens 5 und bis zu 10 Jahre gesehen, in denen Kreosot noch zur Verfügung stehen sollte, bis die Alternativen Marktreife erlangt haben. Durch die schrittweise Prüfung und Weiterentwicklung der Alternativen sollte jedoch auch hier langfristig ein Ausstieg aus der Verwendung von Kreosot als Holzschutzmittel möglich sein.

8 Anhang I

Übersicht zu in Deutschland verwendeten Holzschutzmitteln der Gebrauchsklasse 4

Tabelle 5: Hersteller/Anwenderinformationen zu in Deutschland verwendeten HSM als Alternativen zu Kreosot: Zusammensetzung und Eigenschaften, Teil 1

Produkt	Kreosot (Acenaphthen- fraktion) 1)	Adolit KDP	Adolit KD5	Korasit ACC	Korasit CK	Korasit CCON	Korasit KS	Korasit KS2	Korasit KS- M
Wirkstoffe									
Kreosot	x								
Borsalze		x				x			
Kupfer-HDO									
Andere Kupfersalze		x	x	x	x	x	x	x	x
QUAT		x	x				x	x	x
Triazolfungizide		x							
Andere Wirkstoffe									
Chrom (Fixiermittel)				x	x	x			
(Selbst-) Einstufung Gesundheitsgefah ren									
GHS ²⁾	Joint submission: H304 H315 H317 H319 H341 H350 H373	(H412)	H302 H332 H314 H335 H336	(H302) (H312) (H330) (H314) (H334) (H317) (H350) (H340) (H361f)	(H302) (H312) (H314) (H334) (H317) (H350) (H340) (H372) (H361f)	(H302) (H312) (H330) (H314) (H334) (H317) (H350) (H340) (H360F) (H360D)	(H302) (H312) (H332) (H314)	(H302) (H312) (H332) (H314)	(H302) (H312) (H332) (H314)

Kreosot-Alternativen

Produkt	Kreosot (Acenaphthenfraktion) 1)	Adolit KDP	Adolit KD5	Korasit ACC	Korasit CK	Korasit CCON	Korasit KS	Korasit KS2	Korasit KS-M
1999/45/EG	Joint submission: R65 R38 R43 R36 R68 R45 R48/21	R52/53	R22 R20 R34 R37 R67	R21/22 R23 R35 R42/43 R45 R46 R62	R21/22 R35 R42/43 R45 R46 R48/23 R62	R21/22 R23 R35 R42/43 R45 R46 R60 R61	R20/21/ 22 R 34	R20/21/ 22 R 34	R20/21/ 22 R 34
(Selbst-) Einstufung Umweltgefahren									
GHS ¹⁾	Joint submission:H411	nicht verfügbar	H400 H410	(H400) (H410)	(H400) (H410)	(H400) (H410)	(H400) (H410)	(H400) (H410)	(H400) (H410)
1999/45/EG	Joint submission: R 51/53	nicht verfügbar	R50/53 WGK 3	R50/53 WGK 3	R50/53 WGK 3	R50/53 WGK 3	R50/53 WGK 3	R50/53 WGK 3	R50/53 WGK 3
PBT									
	nach Angaben im Registrierungsdossier vermutlich P und T, aber nicht B	Keine PBT, keine vPvB-Stoffe	Keine Angaben , vermutlich nicht PBT, VPvB	MSDS: keine Informationen vorliegend	MSDS: keine Informationen vorliegend	MSDS: keine Informationen vorliegend	MSDS: keine Informationen vorliegend	MSDS: keine Informationen vorliegend	MSDS: keine Informationen vorliegend
Auswaschung									

Kreosot-Alternativen

Produkt	Kreosot (Acenaphthenfraktion) 1)	Adolit KDP	Adolit KD5	Korasit ACC	Korasit CK	Korasit CCON	Korasit KS	Korasit KS2	Korasit KS-M
	keine Angaben, vermutlich gering	Wirkstoffe auswaschbar, derzeit Prüfung auf Verzicht von Boraten	keine Angaben (analog zu Adolit KDP Auswaschung zu erwarten)	keine mobilen Komponenten	keine mobilen Komponenten	Eintrag von Bor in die Umwelt, Leachingverluste	keine mobilen Komponenten	keine mobilen Komponenten	keine mobilen Komponenten

1): Kreosot von Typ WEI C ist nach weniger Kriterien als toxisch für den Menschen eingestuft: R38 H315, R36 H319, R37 H335, R45 H350, hinsichtlich der Ökotoxizität identisch R 51/53 H411

2): Die Werte in Klammern wurden unter Verwendung einer Umwandlungshilfe (www.baua.de) ergänzt

Tabelle 6: Hersteller/Anwenderinformationen zu in Deutschland verwendeten HSM als Alternativen zu Kreosot: Zusammensetzung und Eigenschaften Teil 2

Produkt	Tanalith E (3492)	Osmose AgroProtect	Osmose SleeperProtect	Wolmanit CX8	Wolmanit CX8 WB	Wolmanit CX10	Impralit-CCO	Impralit-CK	Impralit-KDS
Wirkstoffe									
Kreosot									
Borsalze	x			x		x	x		x
Kupfer-HDO				x	x	x			
Andere Kupfersalze	x	x	x	x	x	x	x	x	x
QUAT		x	x						x
Triazolfungizide	x		x						
Andere Wirkstoffe									
Chrom (Fixiermittel)							x	x	
(Selbst-) Einstufung Gesundheitsgefahren									
GHS ¹⁾	H302) H318)	(H332) (H319)	(H332) (H319)	(H332) (H314)	(H332) (H314)	(H332) (H314)	H301 H311 H314 H317 H330 H334 H335 H336 H340	H301 H311 H314 H317 H330 H334 H335 H336 H340	H302 H312 H314 H332 H335 H336 H360FD

Kreosot-Alternativen

Produkt	Tanalith E (3492)	Osmose AgroProtect	Osmose SleeperProtect	Wolmanit CX8	Wolmanit CX8 WB	Wolmanit CX10	Impralit- CCO	Impralit-CK	Impralit- KDS
							H350 H372 H361	H350 H372 H361	
1999/45/EG	R22 R41	R20 R36	R20 R36	R20 R34	R20 R34	R20 R34	R23 R24 R25 R34 R37 R42 R43 R45 R46 R48 R62	R23 R24 R25 R34 R37 R42 R43 R45 R46 R48 R62	R20 R21 R22 R34 R37 R60-61 R67
(Selbst-) Einstufung Umweltgefahren									
	(H400) (H410)	(H400) (H411)	(H400) (H411)	(H400) (H410)	(H400) (H410)	(H400) (H410)	H410	H410	H400 H411
	R50/53 WGK 2	R 50 R 51/53 WGK 2	R 50 R 51/53 WGK 3	R50/53 WGK 3	R50/53 WGK 3	R50/53 WGK 3	R53 WGK 3	R53 WGK 3	R 50 R 51/53 WGK 3
PBT									

Kreosot-Alternativen

Produkt	Tanalith E (3492)	Osmose AgroProtect	Osmose SleeperProtect	Wolmanit CX8	Wolmanit CX8 WB	Wolmanit CX10	Impralit-CCO	Impralit-CK	Impralit-KDS
	Techn. Merkblatt: keine Informationen	MSDS: teilweise biologisch abbaubar, keine Informationen zum Bioakkumulationspotential	Techn. Merkblatt: keine Informationen	Keine PBT, keine vPvB-Stoffe	Keine PBT, keine vPvB-Stoffe	Keine PBT, keine vPvB-Stoffe	Keine Angaben, vermutlich nicht PBT, VPvB	Keine Angaben, vermutlich nicht PBT, VPvB	Keine Angaben, vermutlich nicht PBT, VPvB
Auswaschung									
	keine Angaben (Borsalze auswaschbar)	Kupfer, Quat, kleiner 5% Auswaschung gemäß EN84	nach Trocknung gering	keine Angaben (Borsalze auswaschbar)	keine Angaben	keine Angaben (Borsalze auswaschbar)	keine Angaben (Borsalze auswaschbar)	keine Angaben	keine Angaben (Borsalze auswaschbar)

1): Die Werte in Klammern wurden unter Verwendung einer Umwandlungshilfe (www.baua.de) ergänzt

Die Einstufungen zu Kreosot sind mangels Rückmeldungen von Herstellern der ECHA-Website¹ für die registrierte Acenaphthenfraktion und einem Sicherheitsdatenblatt des Lieferanten Hauke zu Kreosot Typ WEI C entnommen, die der Holzschutzmittel entstammen den Sicherheitsdatenblättern der Hersteller. Nicht gefüllte Felder bedeuten, dass uns keine diesbezüglichen Informationen übermittelt wurden.

¹ <http://echa.europa.eu/web/guest/information-on-chemicals>

9 Anhang II

Übersicht zu Hersteller/Anwenderinformationen zu Pfosten/Pfählen und Masten

Tabelle 7: Hersteller/Anwenderinformationen zu in Deutschland verwendeten Alternativen zu Kreosot für Holzpfosten und -masten

Produkt	Osmose AgroProtect	Korasit® ACC chromhaltig	Korasit® CCON chromhaltig	Korasit® KS	Korasit® KS2	Korasit® KS-M	Adolit KDP	Wolmanit CX-8	Wolmanit CX-8 WB	Wolmanit CX-10	Nachschutz Permatur
GK	4	4	4	4	4	4	4	k.A.	k.A.	K.A.	4/5
Verwendung	Pfosten für Landwirtschaft	Pfosten für Landwirtschaft mit Teerfuß	Pfosten für Landwirtschaft (Empfehlung für Teerfuß)	Pfosten für Landwirtschaft	Pfosten für Landwirtschaft, Leitungsmasten	Leitungsmasten	Pfosten und Pfähle (Landwirtschaft etc.)	Holzmas te und Weinberg-/Obstp fähle	Holzmas te und Weinberg-/Obstp fähle	Holzmas te und Weinberg-/Obstp fähle	Pfosten und Pfähle (Landwirtschaft etc.) Leitungsmasten, Küstenschutz
Kosten für Herstellung	höher						höher	geringer	geringer	geringer	vergleichbar
Verarbeitung	geringer						ver-gleich-bar	Geringer (Standard KVD) ¹⁾	Geringer (Standard KVD)	Geringer (Standard KVD)	vergleichbar
Nachschutz	vergleichbar										geringer
Technischer Aufwand für Verarbeitung	geringer						ver-gleich-bar				geringer

Kreosot-Alternativen

Produkt	Osmose AgroProtect	Korasit® ACC chromhaltig	Korasit® CCON chromhaltig	Korasit® KS	Korasit® KS2	Korasit® KS-M	Adolit KDP	Wolmanit CX-8	Wolmanit CX-8 WB	Wolmanit CX-10	Nachschutz Permadur
ng											
Nachschutz	vergleichbar	mit Teerfuß, nicht möglich						Bandagen empfohlen	Bandagen empfohlen	Bandagen empfohlen	geringer
Haltbarkeit	vergleichbar zu Kreosot	15 Jahre Einsatzzeit	15 Jahre Einsatzzeit	15 Jahre Einsatzzeit	15 Jahre Einsatzzeit	15 Jahre Einsatzzeit	15-25 Jahre	Masten > 25 Jahre (nur HSM); > 40 Jahre mit Bandage	Masten > 25 Jahre (nur HSM); > 40 Jahre mit Bandage	Masten > 25 Jahre (nur HSM); > 40 Jahre mit Bandage	> 5 - 25 Jahre
Vorteile	Toxikologie, Ökotoxikologie, kein Geruch	Chromfixierung: keine mobilen Komponenten	zwei Wirkstoffe, unterschiedlichem Wirkungsspektrum	keine Mobilität der Wirkstoffe	keine Mobilität der Wirkstoffe	keine Mobilität der Wirkstoffe	Toxikologie, Ökotoxikologie, Entsorgung				passives System
Nachteile		Bei kupfertoleranten Pilzen im Erdreich Teerfuß dringend empfohlen	Eintrag von Bor in die Umwelt, Teerfuß dringend empfohlen	wenig Erfahrung zur Haltbarkeit	wenig Erfahrung zur Haltbarkeit	wenig Erfahrung zur Haltbarkeit					nicht bekannt

Kreosot-Alternativen

Produkt	Osmose AgroProtect	Korasit® ACC chromhaltig	Korasit® CCON chromhaltig	Korasit® KS	Korasit® KS2	Korasit® KS-M	Adolit KDP	Wolmanit CX-8	Wolmanit CX-8 WB	Wolmanit CX-10	Nachschutz Permadur
		n									
Auswaschung	Kupfer, Quat, kleiner 5% Auswaschung gemäß EN84	keine mobilen Komponenten	Eintrag von Bor in die Umwelt	keine mobilen Komponenten	keine mobilen Komponenten	keine mobilen Komponenten	Alle Wirkstoffe auswaschbar, derzeit Prüfung auf Verzicht von Boraten	Einhaltung PEC/PN EC-Werte gewährleistet	Einhaltung PEC/PN EC-Werte gewährleistet	Einhaltung PEC/PN EC-Werte gewährleistet	
Umwelteigenschaften	MSDS: teil-weise biologisch abbaubar keine Informationen zur Bioakkumulation	MSDS: keine Informationen vorliegend	MSDS: keine Informationen vorliegend	MSDS: keine Informationen vorliegend	MSDS: keine Informationen vorliegend	MSDS: keine Informationen vorliegend	Keine PBT, keine vPvB-Stoffe	Keine PBT, keine vPvB-Stoffe	Keine PBT, keine vPvB-Stoffe	Keine PBT, keine vPvB-Stoffe	Bandagensysteme, keine Imprägnierung, unbedenklich

1) KVD: Kessel-Vakuum-Druck-Verfahren

10 Quellenverzeichnis

10.1 Gesetztestexte

RICHTLINIE 2011/71/EU DER KOMMISSION

vom 26. Juli 2011

zur Änderung der Richtlinie 98/8/EG des Europäischen Parlaments und des Rates zwecks Aufnahme des Wirkstoffs Kreosot in Anhang I

<http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:L:2011:195:0046:0051:DE:PDF>

RICHTLINIE 98/8/EG DES EUROPÄISCHEN PARLAMENTS UND DES RATES

vom 16. Februar 1998 über das Inverkehrbringen von Biozid-Produkten

<http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:L:1998:123:0001:0063:DE:PDF>

VERORDNUNG (EG) Nr. 1907/2006 DES EUROPÄISCHEN PARLAMENTS UND DES RATES

vom 18. Dezember 2006

zur Registrierung, Bewertung, Zulassung und Beschränkung chemischer Stoffe (REACH), zur Schaffung einer Europäischen Agentur für chemische Stoffe, zur Änderung der Richtlinie 1999/45/EG und zur Aufhebung der Verordnung (EWG) Nr. 793/93 des Rates, der Verordnung (EG) Nr. 1488/94 der Kommission, der Richtlinie 76/769/EWG des Rates sowie der Richtlinien 91/155/EWG, 93/67/EWG, 93/105/EG und 2000/21/EG der Kommission

VERORDNUNG (EU) Nr. 528/2012 DES EUROPÄISCHEN PARLAMENTS UND DES RATES

vom 22. Mai 2012

über die Bereitstellung auf dem Markt und die Verwendung von Biozidprodukten

<http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:L:2012:167:FULL:DE:PDF>

10.2 Literaturstellen

Strolz, S. (2007): Die Y-Stahlschwelle in der Schweiz. Eisenbahninfrastruktur Konferenz 27. – 29.

März 2007 in Zlin, Tschechien, http://www.os.cd.cz/tudc/files/09_Strolz-a86acb4f5feb06b3cae87daea0611d08.pdf

Weber, M.; Kiefer, W. (1992): Stoffeintrag, Nutzungsdauer und Entsorgung von gebräuchlichen Unterstüztungsmaterialien. In: Achilles, A., Umweltgerechte Weinbautechnik. KTBL-Schrift / Kuratorium für Technik und Bauwesen in der Landwirtschaft; 353 Münster-Hiltrup (Westf.): KTBL-Schriftenvertrieb im Landwirtschaftsverlag, 87-97

11 Dokumentation zum Workshop: „Ausstieg aus Kreosot: Aus Umweltsicht notwendig! aus Wirtschaftssicht möglich? - Eine Annäherung an eine Alternativenprüfung“

23. Oktober 2013

In Bonn

Umweltbundesamt (UBA) im Auftrag des Bundesministeriums für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit (BMU)



11.1 Statuspapier

Das Statuspapier wurde vor dem Workshop an die Teilnehmer verteilt, um den Stand der bis dahin erfolgten Recherchen zu dokumentieren und eine gemeinsame Basis für alle Teilnehmer zu schaffen.

11.2 Einführung

Das einschlägige EU-Recht „Richtlinie 2011/71/EU der Kommission zur Änderung der Richtlinie 98/8/EG zwecks Aufnahme des Wirkstoffs Kreosot in Anhang I“ schreibt vor, dass Kreosot enthaltende Biozid-Produkte nur für Anwendungen zugelassen werden dürfen, für die der zulassende Mitgliedstaat ausgehend von einer Analyse der technischen und wirtschaftlichen Durchführbarkeit der Ersetzung, die er vom Antragsteller verlangt, sowie anderer ihm vorliegender Informationen zu dem Schluss gelangt, dass es keine geeigneten Alternativen gibt. Wenn ein Mitgliedstaat aufgrund des Ergebnisses einer solchen Analyse Kreosot in seinem Hoheitsgebiet zulässt, muss er der Kommission spätestens bis zum 31. Juli 2016 einen Bericht vorlegen, in dem er seine Schlussfolgerung in Bezug auf das Fehlen geeigneter Alternativen begründet und darlegt, wie die Entwicklung von Alternativen gefördert wird. Die Richtlinie sieht auch vor, dass Kreosot als Wirkstoff in der Produktart 8 (Holzschutzmittel) nur bis zum 30. April 2018 genehmigt ist. Bis dahin muss die Kommission darüber entscheiden, ob ggfs. eine Verlängerung gewährt werden kann.

Die Ausformulierung dieser Vorschrift ist Ausdruck dessen, dass dem Wirkstoff Kreosot zum Zeitpunkt des Erlasses dieser Richtlinie keine unbegrenzte Verweildauer auf dem Markt und in der Verwendung gegeben werden sollte. Denn die Richtung dieser Vorschrift ist unmissverständlich: Es soll der Ausstieg aus Kreosot eingeleitet werden und wo immer dies möglich ist, soll dieser Ausstieg auch in den jeweils machbaren Schritten umgesetzt werden. Die Beweggründe für dieses Vorgehen sind inhaltlicher Art: Die sehr besorgniserregenden Eigenschaften für Mensch und Umwelt von Kreosot sind unumstritten (PBT, vPvB, POP, Karzinogen der Kategorie 1B); sie werden in den Erwägungsgründen zur Aufnahme-Richtlinie ausgeführt.

Jeder Mitgliedstaat ist für sich gefordert, die oben beschriebene Alternativenprüfung durchzuführen. Ohne eine solche Alternativenprüfung kann keine Zulassung erteilt werden. Die Herangehensweise an die Alternativenprüfung ist bislang nicht harmonisiert; entsprechende Erfahrungen existieren noch nicht. Der Workshop ist ein erster Versuch, Abhilfe zu schaffen durch die fachliche Diskussion von möglichen Alternativen. Es sollen möglichst viele betroffene Wirtschaftsbeteiligte an einen Tisch geholt werden, um ein realistisches Bild davon zu erhalten, welche Bedeutung Kreosot in Deutschland derzeit noch hat und ob und in welchem Umfang ein Ausstieg aus Kreosot möglich ist. Es soll möglichst umfassend dargestellt werden, welche Anwendungen von Kreosot es derzeit in Deutschland noch gibt, möglichst auch, welchen Umfang und welche Bedeutung diese haben, welche Alternativen entweder zum Holzschutzmittel Kreosot, zum chemischen Holzschutz (d.h. kreosotfreie Holzschutzmittel) oder zum Werkstoff Holz (z.B. aus Kunststoff, Stahl oder Beton) bereits jetzt existieren und wie erfolgreich sie eingesetzt werden können. Darüber hinaus soll deutlich werden, was getan werden müsste, um die Entwicklung und erfolgreiche Markteinführung solcher Alternativen voranzutreiben.

Adressaten sind nicht nur die bisherigen Verwender des Holzschutzmittels Kreosot; vielmehr sind gerade auch diejenigen angesprochen, die Kreosot behandeltes Holz in ihrem Wirtschaftshandeln einsetzen. Denn die eigentliche Gefahr geht nicht vom Kreosot in der Phase seiner Aufbringung auf Holz aus, sondern vielmehr während des Gebrauchs des behandelten

Holzes. Es ist daher wichtig, die Verwender von Kreosot behandeltem Holz von der Abkehr von diesem Werkstoff zu überzeugen.

Die folgende knappe Zusammenstellung von Informationen aus der Befragung² von Herstellern, Anwendern, deren Verbänden, Forschungseinrichtungen sowie unabhängigen Verbänden dient als Basis für eine Diskussion, bei der Behörden zusammen mit Herstellern und Anwendern von Holzschutzmitteln, Kreosot-imprägnierten Hölzern und Produkten aus alternativen Materialien sowie Interessensverbänden Maßnahmen zum Ersatz von Kreosot-behandeltem Holz erörtern werden.

Am Ende dieses Workshops sollten wir einen Eindruck davon haben, welche weiteren Informationen wir brauchen, um eine solide Bestandaufnahme vorhandener Alternativen zu erreichen. Bei unserem weiteren Vorgehen müssen wir bestimmten Maximen gerecht werden: Unsere Maßnahmen sollen den Schutz von Mensch und Umwelt vor Kreosot voranbringen und dabei - nahezu selbstredend - sinnvoll, zielführend und wettbewerbsneutral sein.

11.3 Operative Ziele des Workshops

Ziele des Workshops sind:

- Die derzeit in Deutschland noch existierenden Anwendungen von Kreosot zusammenzutragen und hinsichtlich ihrer Bedeutung und ihres Umfangs abzubilden,
- Alternativen zum chemischen Holzschutz mit Kreosot einschließlich der Verwendung von Alternativen zum Holz in den ermittelten Einsatzbereichen sowie deren Einsatzbedingungen festzustellen,
- Darlegen, ob und inwieweit die Entwicklung geeigneter Alternativen gefördert werden kann.

² Recherche und Umfrage der Fa. FoBiG im Rahmen des Gutachtens „Alternative Maßnahmen und Verfahren zum Einsatz von Kreosot im Holzschutz“ im Auftrag des UBA, 2012/2013, Projekt Nr. 22709

11.4 Darstellung der bisherigen Ergebnisse aus der Erhebung der derzeitigen Kreosot-Anwendungen in Deutschland und eventuell vorhandener Alternativen:

11.4.1 Einsatzbereich Pfosten/Pfähle

Tabelle 8: Einsatzbereich Pfosten/Pfähle

Anwendungsbereich	Pfosten für Landwirtschaft, Obst- und Weinbau					
Kreosotbehandeltes Holz	Keine Relevanz mehr, evtl. Altbestände					
Holz behandelt mit alternativen HSM	Anteile unbekannt, große Variation je nach Anwender					
Alternativmaterialien für Holz	Vorhanden, Materialien siehe nachfolgend					
Material	Holz mit Kreosot	Holz mit alternativen HSM	Holz unbehandelt (Robinie)	(Recycling-) Kunststoff	(verzinkter) Stahl	Beton
Haltbarkeit (Jahre)	Keine Daten (k.D.)	vermutlich geringer bis vergleichbar zu Kresosot-behandeltem Holz	> 40	k.D.	k.D., vermutlich vergleichbar oder höher als Kresosot-behandeltes Holz	k.D., vermutlich vergleichbar oder höher als Kresosot-behandeltes Holz
Kundenakzeptanz	k.D.	uneinheitlich (weniger lt. Hersteller, höher lt. Kunde)	k.D.	k.D.	höher als Kresosot-behandeltes Holz	höher als Kresosot-behandeltes Holz
Vorteile	hohe Haltbarkeit, Holz für Umwelt günstiger	vergleichbarer oder geringerer Aufwand und	hohe Haltbarkeit, Holz für Umwelt günstiger	nicht toxisch	nicht toxisch (Auswaschung bei verzinktem	nicht toxisch

	Werkstoff	Kosten für Verarbeitung, Holz für Umwelt günstiger Werkstoff	Werkstoff		Material)	
Nachteile	sehr hohe Human-toxizität (CMR) und Ökotoxizität (PBT, vPvB)	geringere bis vergleichbare Haltbarkeit, Ökotoxizität	Preis	Werkstoff insgesamt für Umwelt weniger günstig, vermutlich höherer Preis	Werkstoff insgesamt für Umwelt weniger günstig, vermutlich höherer Preis	Werkstoff insgesamt für Umwelt weniger günstig, vermutlich höherer Preis
Zusammenfassung	Kreosot-imprägnierte Pfähle und Pfosten haben heutzutage in Deutschland keine große Relevanz mehr, z.T. noch Altbestände, bei Neuanlagen ersetzt durch Pfähle/Pfosten aus Holz, imprägniert mit alternativen HSM oder aus Alternativmaterialien					

11.4.2 Einsatzbereich Masten

Tabelle 9: Einsatzbereich Masten

Anwendungsbereich	Masten (Telekommunikation, Energieversorgung)				
Kreosotbehandeltes Holz	Spielen in Deutschland keine Rolle mehr, Vorkommen noch aus Altbeständen, im Export sehr relevant, Nachfragen aus dem (nicht-europäischen) Ausland fast ausschließlich nach Kreosot behandelten Hölzern				
Holz behandelt mit alternativen HSM	Anteile unbekannt, große Variation je nach Anwender				
Alternativmaterialien für Holz	Vorhanden, Materialien siehe nachfolgend, Relevanz je nach Einsatzgebiet unterschiedlich				
Material	Holz mit Kreosot	Holz mit alternativen	Glasfaserverstärkte	(verzinkter) Stahl	Beton

		HSM	Kunststoffe		
Haltbarkeit (Jahre)	> 20	> 20 (> 40 mit Nachschutz)	> 80 Jahre	k.D., vermutlich länger als Kresosot-behandeltes Holz	länger als Kresosot-behandeltes Holz
Einsatzgebiet	Nicht mehr verwendet	Telekommunikation, Energieversorger bei Mittel- und Niederspannungsfreileitungen	Telekommunikation, Energieversorger bei Mittel- und Niederspannungsfreileitungen	Hochspannungsnetze, fast keine Relevanz bei der Telekommunikation	Hochspannungsnetze, fast keine Relevanz bei der Telekommunikation
Vorteile	haltbar, Holz für Umwelt günstiger Werkstoff	vergleichbarer oder geringerer Aufwand und Kosten für Verarbeitung, Holz für Umwelt günstiger Werkstoff	nicht toxisch	nicht toxisch (Auswaschung nur bei verzinktem Material)	nicht toxisch, höhere Standfestigkeit, recycelbar
Nachteile	hohe Humantoxizität, Ökotoxizität	evtl. geringere Haltbarkeit, Ökotoxizität	Werkstoff insgesamt für Umwelt weniger günstig, geringere Stabilität, Rutschgefahr bei Arbeiten	Werkstoff insgesamt für Umwelt weniger günstig	höhere Herstellungskosten Werkstoff insgesamt für Umwelt weniger günstig
Zusammenfassung	Kresosot-imprägnierte Masten haben heutzutage in Deutschland keine große Relevanz mehr, z.T. noch Altbestände, bei Neuinstallationen meist ersetzt durch Holz, imprägniert mit alternativen HSM oder durch Alternativmaterialien				

11.4.3 Einsatzbereich Pfahlgründungen und Wasserbau

Holz wird heutzutage meist nicht mehr verwendet, da es die Anforderungen an die Statik und Haltbarkeit nicht erfüllt. Eingesetzt wird vor allem Stahlbeton und Stahl. Es liegen allerdings keine Informationen zur Verwendung/Bedeutung von Holz als Baustoff in kleinen Häfen vor.

Im Küstenschutz an der Nord- und Ostsee wird aus Naturschutzgründen vor allem auf unbehandelte Hölzer gesetzt. Nachdem heimische Hölzer keine Resistenz gegenüber marinen Schadorganismen, wie der Schiffsbohrmuschel und der Bohrrassel, zeigen, werden an der Ostsee inzwischen vor allem Tropenhölzer aus zertifiziertem Anbau verwendet.

Alternatives Holzschutzmittel befindet sich in Erprobungsphase (Markteinführung frühestens 2016).

11.4.4 Einsatzbereich Holzschwellen

Tabelle 10: Einsatzbereich Holzschwellen

Anwendungsbereich	Bahnschwellen						
Kreosotbehandeltes Holz	Für bestimmte Anwendungsbereiche (z.B. niedrige Tunnels, enge Kurvenradien, Rangierbahnhöfe)						
Holz behandelt mit alternativen HSM	In Erprobungsphase, noch keine Langzeiterfahrungen						
Alternativmaterialien für Holz	Vorhanden, z.T. mit Langzeiterfahrungen, Materialien siehe nachfolgend, Relevanz je nach Einsatzgebiet unterschiedlich						
Material	Holz mit Kreosot	Holz mit alternativen HSM	Hitzebehandlung/ Hydrophobierung	Glasfaser-verstärkte Kunststoffe (FFU)	Recycling-Kunststoff	Stahl	Beton
Haltbarkeit (Jahre)	> 50	Ziel: > 20 Jahre	Erprobungsphase	> 50 Jahre	Erprobungsphase	k.D., vermutlich vergleichbar zu Kresosot-behandeltem Holz, aber Korrosion bei hoher Luftverschmutzung	k.D., vermutlich vergleichbar zu Kresosot-behandeltem Holz
Einsatzgebiet	generell verwendbar	in Tunnels, mit zusätzlicher Hydrophobierung generell	unklar	vermutlich generell	unklar	nicht generell (besser: Y-Schwellen)	nicht generell

Vorteile	haltbar, Holz für Umwelt günstiger Werkstoff	Vergleichbarer bis niedrigerer Aufwand und Kosten für Verarbeitung, Holz für Umwelt günstiger Werkstoff	Haltbarkeit, Holz für Umwelt günstiger Werkstoff	hohe Haltbarkeit, isolierend, nicht toxisch	isolierend, nicht toxisch	gering bis nicht toxisch	nicht toxisch
Nachteile	hohe Humantoxizität, Ökotoxizität	geringere bis vergleichbare Haltbarkeit, Leitfähigkeit, Korrosion Schrauben, Ökotoxizität	höhere Herstellungskosten, statische Nachteile	10-fach höhere Herstellungskosten, Werkstoff insgesamt für Umwelt weniger günstig, Schutzausrüstung bei Bearbeitung notwendig	höhere Herstellungskosten	Bei hoher Luftverschmutzung Korrosion, Werkstoff insgesamt für Umwelt weniger günstig	Bruchgefahr, Werkstoff insgesamt für Umwelt weniger günstig
Zusammenfassung	<p>Kreosot-imprägnierte Bahnschwellen in schwierigen baulichen Situationen (niedrige Tunnels, enge Kurvenradien) derzeit noch ohne tragfähige Alternative, ggf. Förderung nötig, für Normalsituation Alternativen aus Stahl und Beton inzwischen Routine;</p> <p>Holzschwellen mit alternativen HSM (mit oder ohne Hydrophobierung): bislang noch keine Langzeiterfahrungen, Betriebserprobung läuft</p> <p>Holzschwellen mit Hitzebehandlung (Hydrophobierung, keine HSM): in Erprobung;</p> <p>Kunststoffschwellen (Glasfaser/Polyurethan): seit 30 Jahren bewährt in Japan; Betriebserprobung in Deutschland läuft;</p> <p>Schwellen aus wiederverwertetem Kunststoff: in Erprobung;</p> <p>Schwellen aus Beton und Stahl: schon lange weitverbreitet im Einsatz, technisch ist Einsatz nicht immer möglich;</p>						

	Alle alternativen Materialien außer Holz und Recyclatkunststoff: Werkstoff insgesamt für Umwelt weniger günstig.
--	--

11.5 Tagesordnung

Uhrzeit	Thema	Redner
9.45	Registrierung	
10.00	Begrüßung	BMU: Fr. Dressler
10.15	Notwendigkeit des Ersatzes von Kreosot aus der Sicht des Umweltschutzes	UBA: Fr. Müller-Knoche
10.30	Bewertung von Kreosot als Holzschutzmittelwirkstoff aus der Sicht des Gesundheitsschutzes	BfR: Hr. Dr. Kneuer
10.40	Marktsituation von Kreosot, alternativen Holzschutzmitteln und alternativen Materialien	FoBiG: Fr. Dr. Schuhmacher-Wolz
11.10	Kaffeepause	
11.30	Sicht der Teilnehmer auf Marktsituation und Anwendbarkeit der Alternativen	Moderation BMU mit Vorträgen einzelner Teilnehmer: Fa. Rütgers: Fr. Dr. Siebel Fa. Kurt Obermeier: Hr. Dr. Jüngel Fa. Osmose: Hr. Spatz Fa. Wolman: Hr. Hettler Obstbauzentrum Jork: Hr. Dr. Koepcke Imprägnierwerk Wülknitz: Hr. Arlt Dt. Telekom: Hr. Schicht Dt. Bahn: Hr. Suhren RWE-Westnetz: Hr. Herweg
13.00	Mittagspause	
14.00	Diskussion zum Ersatz von Kreosot-behandelten Hölzer in den Anwendungsgebieten: <ul style="list-style-type: none"> - Pfosten / Pfähle - Masten - Wasserbau 	Moderation UBA

	- Bahnschwellen	
15.40	Zusammenfassung der Ergebnisse	FoBiG
15.50 - 16.00	Schlusswort und Ausblick	BMU

11.6 Protokoll

Ort: BMU (Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit)/Bonn,
Robert-Schuman-Platz 3

Datum: 23. Oktober 2013, von 10 bis 16 Uhr

11.7 Ziel des Workshops

Ziel des Workshops war:

- Die derzeit in Deutschland noch existierenden Anwendungen von Kreosot zusammenzutragen und hinsichtlich ihrer Bedeutung und ihres Umfangs abzubilden,
- Festzustellen, welche Alternativen zum Holzschutz mit Kreosot in den verschiedenen Einsatzbereichen existieren und zu ermitteln, in welchem Umfang und wie erfolgreich diese in Deutschland angewendet werden,
- darzulegen, ob und inwieweit die Entwicklung geeigneter Alternativen gefördert werden kann.

11.8 Ergebnisse der Diskussion

In der Begrüßung macht die Vertreterin des Bundesumweltministeriums den Kontext des Workshops deutlich. Kreosot verfehlt aufgrund seiner bedenklichen Eigenschaften die Grundvoraussetzungen für eine Genehmigung als biozider Wirkstoff in der EU. Lediglich aufgrund mangelnder Alternativen wurde die Verwendung von Kreosot von der Europäischen Kommission dennoch für zulässig erklärt. Gleichzeitig wird in der entsprechenden Richtlinie zur Genehmigung von Kreosot darauf hingewiesen, dass unannehmbare Risiken festgestellt wurden. Anders als bei Wirkstoffen, die die EU-Genehmigungsvoraussetzungen erfüllen, bleibt die letztliche Entscheidung, ob Kreosot-haltige Holzschutzmittel zugelassen werden, aber dem einzelnen Mitgliedstaat überlassen. Lässt Deutschland Kreosot-haltige Holzschutzmittel zu, so muss es der Europäischen Kommission begründet darlegen, dass es keine Alternativen gibt und inwiefern die Entwicklung von Alternativen gefördert wird. UBA und BfR weisen in ihren Vorträgen darauf hin, dass ein Ausstieg aus Kreosot als Holzschutzmittelwirkstoff aus toxikologischer und ökotoxikologischer Sicht als unumgänglich angesehen und daher auch angestrebt wird.

Die Diskussionen haben gezeigt, dass viele **Anwender** von imprägniertem Holz bereits auf Kreosot-behandeltes Holz verzichten oder offen sind gegenüber der Erprobung von

Alternativen. Vielen Anwendern geht es nicht primär darum, Kreosot als Wirkstoff beizubehalten, vielmehr fordern sie funktionsgerechte und wirtschaftliche Alternativen ein. Die Hersteller wurden von Anwenderseite aufgefordert, Alternativlösungen zu entwickeln. Die Erforschung der Praxistauglichkeit vorhandener Alternativlösungen findet derzeit offenbar nur beschränkt auf einzelne Produkte/Lösungen statt. Mehrere Teilnehmer erklären, dass für die Entwicklung praxistauglicher Alternativlösungen, die einen vollständigen Verzicht auf Kreosot ermöglichen, mehr Zeit notwendig ist als bis 2018, nämlich mindestens zehn Jahre. Anwender aus der Landwirtschaft (Obstbau, Weinbau, Pferdehaltung) gaben an, insbesondere aus wirtschaftlichen Gründen zumindest für bestimmte Situationen auch längerfristig nicht auf Kreosot-behandeltes Holz verzichten zu können.

Es wird deutlich, dass ein Ausstieg aus Kreosot teilweise auch einen Ausstieg aus dem Werkstoff „heimisches Holz“ bedeuten kann oder ggf. auch einen Umstieg auf andere Holzarten. Inwieweit der alternative Einsatz von Materialien wie Beton, Kunststoff, Tropenholz und Stahl aus Umweltsicht vertretbar ist, bleibt kritisch zu bewerten. Offenbar gibt es derzeit nur einzelne Life-Cycle-Analysen für Alternativmaterialien, von unabhängigen Institutionen fehlen sie ganz.

Im Bereich alternative Holzschutzmittel wurden Probleme deutlich, die künftig gelöst werden müssen. Während des Fortbestands der Erlaubnis von Kreosot wurden zwar einige Alternativen entwickelt, deren Praxistauglichkeit aber noch nicht ausreichend getestet ist. Es besteht durchaus noch Spielraum für weitere Entwicklungen. So enthalten derzeit verwendete Alternativmittel teilweise das aus Umwelt- und Gesundheitssicht problematische Chrom. Bei Verwendung von allein kupfersalzhaltigen Holzschutzmitteln wurde von erheblichen Problemen mit dem Befall durch kupferresistente Pilze im Obstbau berichtet, die Holzpfähle in kurzer Zeit zerstören.

Von einigen Teilnehmern wurden die fehlende Langzeiterfahrung mit alternativen HSM und Alternativmaterialien kritisch gesehen. Allerdings wurde auch die Auffassung vertreten, dass überschaubare Testzeiträume zu wählen seien, um Alternativen zu akzeptieren und ihnen eine Chance einzuräumen. Einige Anwender wünschten sich Garantien der Anbieter für den von ihnen ausgelobten Wirkszeitraum.

Von Umweltverbandsseite (Pestizid-Aktions-Netzwerk, PAN) wird hervorgehoben, dass die von Kreosot ausgehende Umwelt- und Gesundheitsgefährdung bereits sehr lange bekannt ist. Vor diesem Hintergrund sei es inakzeptabel, 2018 erneut mit leeren Händen dazustehen. Mit Nachdruck wird daher gefordert, die jetzt begonnene Alternativenprüfung zu Ergebnissen zu führen.

Nach derzeitiger EU-Rechtslage könnten bei einem Anwendungsverbot von Kreosot in Deutschland Kreosot-imprägnierte Hölzer aus dem Ausland weiterhin importiert werden. Dies würde die Hersteller von Kreosot-haltigen HSM, aber auch die Anwender von Holzschutzmitteln, die Imprägnierbetriebe, die Holzlieferanten in Deutschland etc. in

schwerlich zu rechtfertigender Weise beeinträchtigen: Ihr eigenes Wirtschaftshandeln in Deutschland würde eingeschränkt; gleichzeitig würde der Schutz von Mensch und Umwelt durch die freie Einfuhr von Kreosot-behandeltem Holz konterkariert. Deshalb sieht hier nicht nur die betroffene Wirtschaft, sondern auch die Behördenseite Handlungsbedarf. Deutschland hat sich bislang vergeblich dafür eingesetzt, die entsprechende Lücke im EU-Recht zu schließen.

11.9 Verlauf der Diskussion: Bahnschwellen

- Holzschwellen sind derzeit für bestimmte Anwendungen unerlässlich (z.B. Überhöhungen in engen Bögen, alte Tunnel, Weichen, Zugbildungsanlagen). In allen anderen Bereichen werden standardmäßig Betonschwellen eingesetzt.
- Ein Ersatz von Kreosot-getränkten Holzschwellen durch Schwellen aus Alternativmaterialien oder Holzschwellen getränkt mit salzbasierten HSM wird also in den o.g. Bereichen notwendig, allerdings sind Alternativen teurer als Kreosot-getränkte Holzschwellen.
- Es werden in kleinem Maßstab unbehandelte Hölzer, z.B. aus Eiche z.B. bei offenen Brückenkonstruktionen, eingesetzt.
- Eignung von Holzschwellen getränkt mit Salz-basierten HSM wird kritisch bewertet: diese HSM fördern die Korrosion und Leitfähigkeit und weisen keine „Selbstreparatur“ auf wie Kreosot-getränkte Schwellen (Mobilität des Kreosots im Holz!); diese positive Eigenschaft des Kreosots ist durch Salz-HSM auf Ölbasis nachahmbar, wenn auch nicht in gleichem Ausmaß und meist nur am Anfang der Imprägnierung.
- In der Betriebserprobung der DB sind derzeit verschiedene Systeme: Holzschwellen getränkt mit SleeperProtect (ölbasiertes Salz-HSM); FFU-Kunststoffschwellen (*FFU = Fiber Reinforced Foamed Urethane*) der Fa Sekisui; ab 2014 Recyclingkunststoffschwellen der Fa. PAV.
- Aussagen zur Eignung werden erst nach langjährigen Praxiserfahrungen möglich sein (geschätzte Zeit von ersten Laborversuchen bis Ende einer 5-jährigen Betriebserprobung: ca. 10 Jahre); zusätzliche Zeit für Zulassung (2-3 Jahre) durch das Eisenbahnbundesamt (EBA) notwendig.
- Damit die DB sich für eine Alternativlösung entscheiden kann, muss sicher sein, dass diese langfristig genutzt werden kann. Denn die Strecken müssen instandgehalten werden, ein Austausch einzelner Schwellen durch Schwellen aus anderem Material ist aber unmöglich. Ein Austausch großer Abschnitte in kurzen Zeitabständen auch.
- Ein Ausstieg aus Kreosot, bevor eine tragfähige Alternativlösung vorliegt, würde bei der DB jährliche Mehrkosten in Höhe von ca. 320 Millionen € verursachen, weil nur noch unbehandelte Eichenschwellen als Holzschwellen eingesetzt werden könnten, die aber auf Grund verminderter Haltbarkeiten ca. nach 5-6 Jahren ausgetauscht werden müssten. Durch das Eisenbahnbundesamt sind derzeit keine mit Alternativmitteln behandelten Holzschwellen zugelassen.
- Für einen sofortigen Umstieg der DB auf Kunststoffschwellen ständen nicht genügend alternative Schwellen zur Verfügung (FFU-Schwellen der Fa. Sekisui, für die 30 Jahre Erfahrung aus Japan vorliegen, können derzeit nicht in ausreichender Menge für den deutschen Markt produziert werden; Recyclingschwellen der Fa. PAV stehen erst nach Fertigstellung des Werks zur Herstellung der Schwellen für die Betriebserprobung zur Verfügung; im Augenblick nur Pilotanlage existent).
- Schwellensysteme, die im Ausland verwendet werden (hydrophobierte Eichenschwellen in Italien, Y-Stahlschwellen in der Schweiz), haben keine Zulassung durch das EBA.

- Im Rahmen des Workshops wurde nur die Situation bei der DB diskutiert, Situation bei Privat-Bahnen, U- und Straßenbahnen, etc. konnte nicht berücksichtigt werden. Allerdings ist davon auszugehen, dass dort die Situation ähnlich ist wie bei der DB.
- Ausbau von Holzschwellen auf hochbelasteten Streckenabschnitten führt nicht zwingendermaßen zur thermischen Verwertung der Schwellen, diese werden z.T. noch auf Nebenstrecken oder bei Privatbahnen weiterverwendet.

Fazit Bahnschwellen

- ⇒ Es laufen bereits Erprobungen mit alternativen HSM und Materialien.
- ⇒ Die DB ist an Alternativlösungen interessiert und bereit zu weiteren Kooperationen, mit dem Ziel, mögliche Alternativen zu testen.
- ⇒ Für die Entwicklung durch das Eisenbahnbundesamt zugelassener und langfristig tragbarer Alternativen werden im besten Fall zehn Jahre veranschlagt. Es wird als unmöglich angesehen, dies bis 2018 zu schaffen.
- ⇒ Ein längerfristiger Ausstieg aus Kreosot scheint machbar und wird angestrebt.

11.10 Verlauf der Diskussion: Masten

- Holzmasten an sich sind in Deutschland immer noch relevant im Bereich der Telekommunikation (besonders im ländlichen Bereich) und Energieversorgung (insbesondere im Niederspannungsbereich) und werden auch zukünftig für diese Anwendungsbereiche benötigt.
- Kreosot-getränkte Holzmasten werden in Deutschland hingegen schon seit vielen Jahren nicht mehr neu eingebaut, es liegen z.T. noch eingebaute Altbestände vor.
- Alternativ werden Holzmasten mit salzbasierten HSM verwendet.
- Zur Zeit werden von der deutschen Telekom noch Holzmasten verwendet, die mit chromhaltigen Holzschutzmitteln behandelt sind. Ab 2014 wird die deutsche Telekom auf chromfreie Holzschutzmittel umsteigen.
- Die Umstellung von Kreosot-getränkten Masten auf Masten mit salzbasierten HSM erfolgte u.a. aus Arbeitsschutz- und Umweltschutzgründen (z.B. gemäß Leitlinien der Telekom).
- Kreosot-getränkte Masten der deutschen Imprägnierer haben eine große Bedeutung für den Export. Es wurde seitens der Hersteller/Anwender auf die hohen Standards des ausschließlich verwendeten WEI Typs C hingewiesen. Export geht vorwiegend nach Afrika und in arabische Länder.
- Bandagensysteme: Ob es im Bereich der Bandagen zu Spaltungen und Instabilitäten kommt, wurde kontrovers diskutiert. In diesem Bereich halten einige Workshopteilnehmer längere Erfahrungen (mindestens 5 weitere Jahre) für eine endgültige Bewertung der Standfestigkeit für notwendig.
- von wenigen Teilnehmern wurde der Wunsch geäußert, dass Masten mit kreosot-imprägnierten Fuß noch 5 Jahre verfügbar sind, bis Standfestigkeit von Masten mit alternativen HSM abschließend eingeschätzt werden können.
- Eine zukünftige Verfügbarkeit von Kreosot für die Herstellung von Masten für das Ausland wird von Vertretern von Imprägnierbetrieben als relevant erachtet, um nicht wirtschaftlich gegenüber Mitbewerbern aus dem benachbarten EU- wie Nicht-EU-Ausland benachteiligt zu sein. Auch sei der hohe deutsche Standard der Imprägnierwerke dort z.T. nicht realisiert.

Fazit Masten:

⇒ Kreosot-getränkte Masten werden in Deutschland derzeit nicht mehr eingebaut.

11.11 Verlauf der Diskussion: landwirtschaftlich genutzte Pfosten/Pfähle

- In verschiedenen Bereichen werden Pfähle aus unterschiedlichen Materialien verwendet, in Abhängigkeit von den Anforderungen an die Kulturen.
- Die Anwendbarkeit einzelner Materialien ist z.T. eingeschränkt, z.B.
 - Akazienpfähle sind nicht als Endpfähle für Verspannungen geeignet, Instabilitäten bei Verwendung, ungenügende Verfügbarkeit,
 - Betonpfähle benötigen ab einer Höhe von > 2,5 m Querverspannung, dadurch Einsatz von Vollerntern oder reihenübergreifenden Maschinen nicht möglich, z.B. im Alten Land Einsatz abdriftarmer Sprühgeräte zur Pflanzenschutzmittelausbringung; nicht geeignet für Steillagen, aufwendiger Einbau,
 - verzinkter Stahl wird z.T. großflächig eingesetzt, ist aber teurer und schwerer als Holz, nicht geeignet für z.B. Steillagen im Weinbau; Nachteil: Abgabe von Zink an die Umwelt.
- Pfähle mit Kreosot-imprägniertem Fuß werden insbesondere im Obst- und Weinbau geschätzt wegen geringer Kosten, Langlebigkeit und Haltbarkeit gegenüber kupferresistenten Pilzen.
- Erfahrungen mit salzbasierten HSM auf Kupferbasis: z.T. bis zu 10-Jährige Erfahrungen aus Versuchsanstalten, nicht immer ausreichend, um die speziellen Anforderungen besonderer Kulturen im Obst- und Weinbau zu erfüllen (Problem mit kupferresistenten Pilzen; im Alten Land HSM mit Azolen bislang unzureichend getestet).
- Aufgrund der hohen Ertragsschäden bei abknickenden Pfosten/Pfählen wird seitens der Verwender garantierte Haltbarkeitsdauer gefordert, nicht nur avisierte Standzeiten.

Fazit landwirtschaftlich genutzte Pfosten/Pfähle:

- ⇒ Alternativ behandelte Hölzer werden teilweise eingesetzt. Daraus können sich je nach Einsatzgebiet Probleme mit kupferresistenten Pilzen ergeben, mit der Folge zu geringer Standfestigkeit.
- ⇒ Pfosten/Pfähle aus alternativen Materialien werden eingesetzt, sind aber nicht für alle Einsatzgebiete zweckmäßig (z.B. Steillagen-Weinbau, beim Einsatz von Tunnelspritzgeräten zum Pflanzenschutz, etc.).
- ⇒ Häufig sprechen wirtschaftliche Gründe gegen einen Einsatz von Alternativen.
- ⇒ Geschätzt sind noch mindestens 5 Jahre Erfahrung aus der Praxis notwendig, um entscheiden zu können, ob endgültig auf Kreosot verzichtet werden kann; bis dahin sollte die Möglichkeit, Pfähle mit Kreosot-imprägniertem Fuß einsetzen zu können, gegeben sein.
- ⇒ Offenbar muss die Forschung und Entwicklung zu Alternativen intensiviert werden.
- ⇒ Der Zeitraum bis 2018 wird als zu kurz angesehen, um die Praxistauglichkeit von Alternativen zu begründen, u.a., da zeitaufwendige Freilandversuche notwendig sind.

11.12 Verlauf der Diskussion: Wasserbau

- Küstenschutz: Aus Umweltschutzgründen ist Verwendung von unbehandeltem Tropenholz Standard.
- Große Hafenanlagen: Holz als Werkstoff keine Bedeutung (Statik, Haltbarkeit).
- Kleine Hafenanlagen: Holz als Werkstoff vermutlich geringe bis keine Bedeutung mehr.
- Holz für den Wasserbau war für keinen der Teilnehmer bedeutend, Gesamtbewertung dieses Bereiches schwierig, da die Einschätzung einzelner Betreiber kleiner Häfen nicht vorliegt.

Fazit Wasserbau

- ⇒ Im Küstenschutz und in den großen Häfen ist Kreosot-behandeltes Holz nicht relevant.
- ⇒ Bedeutung von Kreosot-behandeltem Holz in kleinen Hafenanlagen unklar

11.13 Teilnehmer

Teilnehmer	Firma/Institution
Arlt, Oliver	Imprägnierwerk Wülknitz GmbH
Berg, Maurice	Dauerholz AG
Bloch, Dr. Carsten	BAuA FB 5 Zulassungsstelle Biozide
Bretschneider, Clemens	SEKISUI Chemical GmbH
Brieke, Hartmut	Rütgers Imprägnierwerk Hanau, als Vertreter der Studiengesellschaft Holzschwellenoberbau e.V. (SGH)
Gellerich, Dr. Antje	Georg-August-Universität Göttingen Abt. Holzbiologie und Holzprodukte
Giesel, Dr. Frank	PAV GmbH & Co. Vertriebs KG
Gruhn, Dr. Lena	BAuA FB 5 Zulassungsstelle Biozide
Halupczok, Uwe	Deutscher Holzschutzverband e.V. Deutscher Holzmastenverband e.V. Studiengesellschaft Holzschwellenoberbau e.V.
Heidel, Andreas	Fürstenberg-THP GmbH
Herweg, Dirk	RWE-Westnetz GmbH
Hettler, Wendelin	Dr. Wolman GmbH
Jüngel, Dr. Peter	Kurt Obermeier GmbH & Co. KG
Kneuer, Dr. Carsten	BfR – FG 62
Köpcke, Dr. Dirk	Landwirtschaftskammer Niedersachsen, Obstbauversuchsanstalt Jork
Krug, Dr. Monika	BAuA FB 4 Arbeitsschutz – Biozide
Martin, Andreas	DB Netz AG
Rose, Dr. Rolf	BAuA FB 5 Zulassungsstelle Biozide
Scheerer, Andreas	Erich Scheerer GmbH
Schicht, Benjamin	Deutsche Telekom Technik GmbH

Schimmelpfennig, Rainer	RS Consult
Schreglmann, Emil	DB Netz AG
Siebel, Dr. Sabine	Rütgers Basic Aromatics GmbH
Smolka, Susanne	PAN-Germany
Spatz, Andreas	Osrose Deutschland
Suhren, Christian	DB Netz AG
Urban, Dr. Klaus	BAM
Von Borstel, Sebastian	Dauerholz AG
Weber, Olaf	Dauerholz AG
Zimmer, Hermann Josef	Zimmer-Zäune GmbH
Zipse, Dr. Wilfried	DLR-Mosel
Auftraggeber	
Dressler, Eva	BMU IG II 5
Greiner, Dr. Petra	UBA, Abteilung IV 1
Müller-Knoche, Silke	UBA, Fachgebiet IV 1.2 (Biozide)
Nöh, Ingrid	UBA, Fachgebiet IV 1.2 (Biozide)
Auftragnehmer	
Hassauer, Dr. Martin	FoBiG
Schuhmacher-Wolz, Dr. Ulrike	FoBiG

12 Abkürzungen

BAuA	Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin
BCF	Biokonzentrationsfaktor
Ca.	circa
CMR	Kanzerogen-Mutagen-Reproduktionstoxisch
CO ₂	Kohlendioxid
DB	Deutsche Bahn AG
DHMV	Deutscher Holzmastenverband
EG	Europäische Gemeinschaft
EMPA	Eidgenössische Materialprüfungs- und Forschungsanstalt
EU	Europäische Union
FFU	Fiber reinforced Foamed Urethane
ggf.	gegebenenfalls
GHS	Global harmonisiertes System zur Einstufung und Klassierung von Schadstoffen
GK	Gebrauchsklasse
HSM	Holzschutzmittel
k.A.	Keine Angaben
LCA	Life-Cycle-Analyse
n.a.	nicht anwendbar
Nr.	Nummer
PBT	Persistent, Bioakkumulierbar, Toxisch (Kriterien nach REACH, AnhangXIII)
REACH	Verordnung (EG) Nr. 1907/2006 zur Registrierung, Zulassung und Beschränkung chemischer Stoffe
RPT	Railway Plastic Tie
u.a.	unter anderem
UBA	Umweltbundesamt
vPvB	sehr persistent und sehr bioakkumulierbar

WGK Wassergefährdungsklasse

z.B. zum Beispiel

z.T. zum Teil

13 Kurzfassung

Kreosot ist ein biozider Wirkstoff, dessen Verwendung als Holzschutzmittel (Produkttyp 8) durch die Biozidverordnung (Verordnung (EU) Nr. 528/2012) geregelt wird. Kreosot wurde mit Wirkung vom 1. Mai 2013 als Wirkstoff in Anhang I der Richtlinie 98/8/EG aufgenommen (Richtlinie 2011/71/EU). Somit unterliegen Kreosot-Holzschutzmittel seit dem 1. Mai 2013 der Zulassungspflicht. Eine Zulassung kann allerdings nur gewährt werden, wenn keine Alternativen für die beabsichtigte Anwendung zur Verfügung stehen. Ferner gelten die Bestimmungen der EU-Chemikalienverordnung, nach der Kreosot auf Grund seiner gefährdenden Wirkung für Mensch und Umwelt (PBT, vPvB, POP, Karzinogen der Kategorie 1B) in die Liste der sehr besorgniserregenden Stoffe aufgenommen wurde (REACH-VO (EG) Nr. 1907/2006; Anhang XVII Nr. 31). Danach ist die Verwendung von Kreosot-haltigen Holzschutzmitteln nur noch in industriellen Anlagen und die Verwendung von Kreosot-behandelten Hölzern nur für bestimmte gewerbliche Nutzungen möglich (z. B. Eisenbahn, Stromtransport, Telekommunikation, für landwirtschaftliche Zwecke - etwa Baumstützen -, Häfen und Wasserwege). Die Abgabe an Endverbraucher ist nicht zulässig.

Aktuell liegen in Deutschland zwei Anträge auf gegenseitige Anerkennung von kreosothaltigen Holzschutzmitteln vor. Ein Antrag auf Erstzulassung wurde für beide Produkte in Schweden gestellt. Die schwedische Behörde muss somit auch eine Prüfung zu möglichen Alternativen nach Richtlinie 2011/71/EU durchführen. Anschließend müssen die deutschen Behörden im Zulassungsverfahren über eine gegenseitige Anerkennung entscheiden und auch in diesem Zusammenhang noch einmal kritisch die Frage nach möglichen Alternativen stellen. Eine Zulassung für kreosothaltige Produkte kann nur dann ausgesprochen werden, wenn keine geeigneten Alternativen verfügbar sind. Anders als bei Wirkstoffen, die die EU-Genehmigungsvoraussetzungen erfüllen, bleibt die letztliche Entscheidung, ob Kreosot-haltige Holzschutzmittel zugelassen werden, dem einzelnen Mitgliedstaat überlassen. Lässt Deutschland Kreosot-haltige Holzschutzmittel zu, so muss es der Europäischen Kommission begründet darlegen, dass es keine Alternativen gibt und inwiefern die Entwicklung von Alternativen gefördert wird. Der betroffene Mitgliedstaat ist aufgefordert, einen veröffentlichten Aktionsplan zur Förderung von Alternativen vorzulegen. Was geeignete Alternativen sind, ist jedoch oft unklar.

Mit dem vorliegenden Bericht werden die Ergebnisse aus dem Projekt „Alternative Maßnahmen und Verfahren zum Einsatz von Kreosot im Holzschutz (FKZ 360 04 041)“ in Form einer Entscheidungshilfe für die deutschen Behörden aufgearbeitet. Die jeweiligen Einsatzbereiche von kreosothaltigen Holzschutzmitteln

Bahnschwellen,
Masten,
landwirtschaftliche Anwendungen,
Wasserbau

werden dabei getrennt betrachtet.

Die Marktsituation wurde anhand von Kriterien zur wirtschaftlichen Durchführbarkeit, wie z.B. Herstellung-/Beschaffungskosten des Ersatzprodukts, Kosten für den Einbau oder Nachschutz, und Kriterien zur technischen Durchführbarkeit, wie z.B. gleichwertiger Ersatz für kreosotimprägniertes Produkt, Haltbarkeit, sowie unter Berücksichtigung von Informationen zur Gesundheits- und Umweltgefährdung und unter Berücksichtigung weiterer Aspekte wie z.B. aus Life-Cycle-Analysen (LCA), soweit vorhanden, bewertet. Aufbauend auf dieser Analyse wurden Empfehlungen für eine Zulassungsentscheidung aus Sicht des Forschungsnehmers formuliert.

Bahnschwellen

Hierzu liegen Informationen von Holzschutzmittelherstellern, Herstellern von Bahnschwellen aus alternativen Materialien (Kunststoffe und recycelte Kunststoffe) sowie der Deutschen Bahn AG (DB) als größtem Anwender in Deutschland vor. Es fehlen Angaben von unabhängigen Prüfinstituten, Herstellern von Stahl- und Betonschwellen sowie klare Analysen zu den Kosten der verschiedenen Alternativen. Nach Angaben der DB werden üblicherweise Betonschwellen für das Gleisbett verwendet. Holzschwellen sind aber für bestimmte Anwendungen in denen Betonschwellen aus technischen Gründen nicht verwendet werden können, wie z.B. Überhöhungen in engen Bögen, alte (niedrige) Tunnel, Weichen und Zugbildungsanlagen, derzeit noch unerlässlich. Die DB setzt vor allem kreosotimprägnierte Holzschwellen ein, bei offenen Brückenkonstruktionen werden auch unbehandelte Eichenschwellen verwendet.

Mögliche technische Alternativen für die genannten kritischen Einsatzbereiche sind Holzschwellen getränkt mit einem Salz-Ölbasierten Holzschutzmitteln (HSM; z.B. SleeperProtect der Fa. Osmose), Schwellen aus glasfaserverstärktem Polyurethan (FFU, Fiber reinforced Foamed Urethane) der Fa. Sekisui sowie Schwellen aus recyceltem Kunststoff (RPT, Railway Plastic Tie aus Polyolefin-Kunststoffrecyclat) der Fa. PAV. Alle drei befinden sich derzeit in der Betriebserprobung durch die DB. Mit ersten aussagekräftigen Ergebnissen ist voraussichtlich in ca. 5 Jahren zu rechnen.

Die DB schätzt die Gesamtkosten für die Alternativen generell als höher als bei kreosotimprägnierten Schwellen ein. Für die Kunststoffschwellen ist nach Angabe der Hersteller mit höheren Herstellungskosten zu rechnen, Aufwand und Kosten für die Nachsorge werden jedoch als geringer eingeschätzt. Nach Angabe der Hersteller der Kunststoffschwellen und basierend auf den Angaben aus den Bioziddossiers der Holzschutzmittel (HSM) sind diese Alternativen toxikologisch und ökotoxikologisch als weniger schädlich als kreosotimprägnierte Holzschwellen zu bewerten. Für die Kunststoffschwellen prognostizieren die Hersteller eine sehr lange Haltbarkeit von 50 Jahren, wobei für die Recyclingschwellen noch keine Praxiserfahrungen vorliegen, die FFU-Schwellen aber bereits seit 30 Jahren erfolgreich in Japan verwendet werden. LCA zu diesen drei möglichen Alternativen wurden im Rahmen des Erstgutachtens nicht vorgelegt.

Weitere Alternativen, die in anderen Ländern verwendet werden, wie hydrophobierte Eichenschwellen in Italien und Y-Stahlschwellen in der Schweiz, haben nach vorliegenden Kenntnissen derzeit keine Zulassung durch das Eisenbahnbundesamt. Unklar ist, ob diese jemals von der DB getestet wurden oder eine Betriebserprobung mit diesen Alternativen beabsichtigt wurde/wird.

Neben den mangelnden Praxiserfahrungen mit alternativen Schwellen in Deutschland ist zu berücksichtigen, dass der aktuelle Holzschwellenbedarf der DB nicht durch die Hersteller von Kunststoffschwellen gedeckt werden kann, was einer schnellen Umstellung auf diese Alternativen entgegensteht. Ob Schwellen mit salzbasierten HSM in ausreichender Menge kurzfristig auf dem Markt verfügbar wären, ist unklar.

Momentan sind durch das Eisenbahnbundesamt neben kreosotimprägnierten Holzschwellen nur nichtimprägnierte Eichenschwellen zugelassen. Technisch wären diese geeignet, um kreosotimprägnierte Holzschwellen zu ersetzen. Allerdings weisen diese nur eine begrenzte Haltbarkeit (ca. 5-6 Jahre) auf und würden einen erheblichen Mehraufwand an Nachsorge und regelmäßigem Austausch fordern. Ein sofortiger Verzicht auf kreosotimprägnierte Schwellen und Umstellung auf nichtimprägnierte Eichenschwellen würde nach Angaben der DB jährliche Mehrkosten in Höhe von ca. 320 Millionen Euro verursachen.

Der Forschungsnehmer schlägt basierend auf den Ergebnissen der Befragung und des Workshops vor, eine zunächst bis 2018 befristete Zulassung für Kreosot-Holzschutzmittel zur

Imprägnierung von Bahnschwellen zuzulassen, um in dieser Zeit die Betriebserprobung der genannten Alternativprodukte zu ermöglichen. Ein sofortiger Ausstieg aus kreosotbehandelten Schwellen und Umstieg auf unbehandelte Eichenschwellen wird wegen der damit verbundenen Kosten und der nur unzureichenden Haltbarkeit der Eichenschwellen nicht als generelle Lösung empfohlen.

Unter Berücksichtigung der Dauer der Betriebserprobung sowie der Dauer der Zulassung durch das Eisenbahnbundesamt (ca. 2-3 Jahre) wäre aus Sicht des Forschungsnehmers frühestens 2022 ein Ausstieg aus kreosotimprägnierten Schwellen möglich. Die Ergebnisse unserer Recherche weisen darauf hin, dass langfristig ein Ausstieg aus Kreosot möglich scheint.

Masten

Die Bewertung erfolgte anhand der Aussagen der Holzschutzmittel- oder Holzmastenhersteller oder der Anwender aus der Telekommunikation (Deutsche Telekom) und der Energieversorger (z.B. RWE). Es liegen keine objektiven Bewertungen unabhängiger Prüf- oder Forschungsinstitute sowie keine unabhängigen Kostenschätzungen vor.

Holzmasten werden in Deutschland bei der Energieversorgung im Niederspannungsbereich und in der Telekommunikation insbesondere in ländlichen Gebieten verwendet, in denen eine Verlegung der Versorgungsleitungen im Erdreich schwierig oder wirtschaftlich unrentabel ist. In Deutschland werden seit Jahren von den genannten Anwendern keine vollständig mit kreosotimprägnierten Masten mehr verbaut. Diese wurden aus Arbeitsschutz- und Umweltschutzgründen durch Masten, die mit salzbasierten Holzschutzmitteln imprägniert wurden, ersetzt. Zunächst wurden vor allem Chrom-Kupfer-Salze und später chromfreie Salze als HSM verwendet. Während anfangs noch der Teerfuß bei den Masten mit salzbasierten HSM verwendet wurden, um die Haltbarkeit zu verlängern, wird bei den befragten Anwendern aus Umweltschutzgründen seit mindestens 10 Jahren ganz auf Kreosot verzichtet. Erfahrungen mit Masten, die mit salzbasierten – chromhaltigen – HSM behandelt wurden, liegen seit ca. 10-15 Jahren vor. Die durchschnittliche Haltbarkeit wird von Herstellern und Anwendern auf ca. 15-25 Jahre geschätzt, wenn keine weiteren Maßnahmen ergriffen werden. Langjährige Erfahrungen zu Masten mit chromfreien HSM fehlen zum Teil.

Zur Erhöhung der Lebensdauer der Masten werden zum Teil Bandagen in der Erd-Luft-Übergangszone verwendet. Während die Hersteller von Bandagen auf die Vorteile dieser Systeme und die Langlebigkeit der so ausgestatteten Masten hinweisen (ca. 40 Jahre), bemängeln die Anwender die fehlenden Langzeiterfahrungen. Von einem einzelnen Anwender wurde der Wunsch geäußert, eine auf ca. 5 Jahre begrenzte Verlängerung der Zulassung von Kreosot für die Herstellung von Holzmasten mit Teerfuß zu ermöglichen, um in dieser Zeit weitere Erfahrungen zur Anwendung von Bandagen zu sammeln. Vor einer behördlichen Entscheidung in dieser Angelegenheit sollten aus Sicht des Forschungsnehmers Daten von Prüfinstituten, Anwendern und Herstellern eingefordert werden, anhand derer die Aussagen der Herstellern zur prognostizierten Haltbarkeit der Masten überprüft werden können. Nach Aussage des Umweltbundesamtes wurde aktuell in Deutschland ein Biozidprodukt mit dem Wirkstoff Dazomet zur Nachschutzbehandlung von Masten in der Erd-Luft-Übergangszone zugelassen, das schon seit längerer Zeit im Ausland angewendet wird. Der Forschungsnehmer schlägt vor, Informationen zur Effizienz dieser Maßnahme beim Hersteller zu erfragen und bei der Entscheidung zum Einsatz des Kreosots als Teerfuß bei Masten mit zu berücksichtigen.

HSM-Hersteller machen unterschiedliche Aussagen zu den Herstellungskosten von Masten mit salzbasierten HSM. Die Angaben reichen von geringer bis höher als bei kreosotimprägnierten Masten, objektive Zahlen liegen nicht vor. Im Vergleich zu kreosotimprägnierten Masten ist mit höheren Kosten für die Nachsorge (Anlegen von Bandagen) und die Wartung zu rechnen. Basierend auf den Angaben aus den Bioziddossiers der HSM sind diese Alternativen

toxikologisch und ökotoxikologisch zwar nicht unbedenklich, aber weniger kritisch als Kreosot-HSM.

Masten aus anderen Materialien wie glasfaserverstärkter Kunststoff werden gemäß der Daten des Gutachtens in Deutschland kaum als Alternativen zu Holzmasten bei den Energieversorgern und der Deutschen Telekom verwendet. Die Herstellerdaten weisen bei höheren Beschaffungskosten gegenüber den Holzmasten auf eine deutlich längere Lebensdauer, einen geringeren Wartungsaufwand und die Umweltfreundlichkeit der Produkte hin. LCA zur umfassenden Bewertung dieser Alternativen liegen aus dem vorhergehenden Projekt nicht vor. Aus Sicht des Forschungsnehmers wären diese von den Herstellern anzufordern, ebenso wie Praxiserfahrungen von Anwendern aus dem Ausland, um die Vor- und Nachteile dieser Systeme besser abwägen zu können.

Beton und Stahlmasten werden in den beschriebenen Anwendungsbereichen aus technischen Gründen nicht eingesetzt.

Kreosotimprägnierte Holzmasten haben in Deutschland eine große Bedeutung für den Export. Nach Aussagen der Hersteller werden diese vor allem wegen der langjährigen guten Erfahrungen auch unter schwierigen Klimabedingungen nachgefragt. Die Hersteller verweisen auf die hohe Qualität der in Europa verwendeten Kreosotspezifikation gegenüber anderen im nichteuropäischen Ausland verwendeten Kreosote hin. Es liegen keine Angaben zur Akzeptanz nicht kreosothaltiger Masten im Ausland und keine Daten zur technischen Eignung nicht kreosotimprägnierter Holzmasten oder Masten aus Alternativmaterialien und anderen Klimabedingungen vor. Der Forschungsnehmer empfiehlt vor einer abschließenden Entscheidung über eine mögliche verlängerte Zulassung von Kreosot, für diesen Anwendungsbereich weitere Daten zur Haltbarkeit unter anderen Klimabedingungen und ggf. Marktanalysen im außereuropäischen Ausland einzuholen. Vor einem Wegfall dieser Anwendung wären insbesondere auch die sozioökonomischen Folgen einer solchen Entscheidung abzuwägen.

Anhand der vorliegenden Daten wird aus Sicht des Forschungsnehmers in Deutschland kein Bedarf an vollständig kreosotimprägnierten Masten mehr gesehen, da die Anwender bereits seit Jahren auf Masten mit salzbasierten HSM umgestellt haben. Weiterhin stehen Masten aus alternativen Werkstoffen zur Verfügung. Ein Ausstieg aus der Verwendung von Kreosot als Teerfuß für Masten sollte aus Sicht des Forschungsnehmers in Abhängigkeit des Ergebnisses der Datenprüfung für die Nachsorgesysteme, sofort oder 2018 mit Ablauf der aktuellen Zulassungsfrist möglich sein.

Eine Entscheidung über die Zulassung von kreosotbasierten Holzschutzmitteln zur Herstellung von Masten für den Export sollte aus Sicht des Forschungsnehmers nur nach sorgfältiger Abwägung der Nutzen- und Risiken eines Kreosotverbots gefällt werden. Aussagen über den zeitlichen Verlauf eines Ausstiegs aus dieser Kreosotnutzung können ohne Kenntnisse der Daten zur technischen Eignung nicht kreosotimprägnierter Holzmasten oder Masten aus Alternativmaterialien unter anderen Klimabedingungen nicht getroffen werden. Weiterhin liegen derzeit keine Daten zu sozioökonomischen Aspekten eines solchen Verzichts vor, die jedoch in eine Entscheidung über den Ausstieg mit einbezogen werden müssten

Landwirtschaftliche Anwendungen

Im Rahmen des Gutachtens wurden Informationen zu Holzpfosten und -pfählen von Herstellern, Anwendern (z.B. Obst- und Weinbauern bzw. deren Verbände, Zaunhersteller), der Obstbauversuchsanstalt Jork und weiterer Obstbaukompetenzzentren gesammelt. Herstellerinformationen wurden zu Holz- und Kunststoffpfählen, aber nicht zu Beton-, oder Stahlpfählen vorgelegt. Forschungsergebnisse unabhängiger Institute wurden aus Gründen der Geheimhaltung nicht vorgelegt.

Im deutschen Obst- und Weinbau sind Holzpfähle weit verbreitet als Stütz- und Gerüstpfähle. Nach Aussagen der Anwender und Hersteller spielen vollständig mit kreosotimprägnierte Holzpfähle aber keine Rolle mehr. Sie wurden von mit salzbasierten HSM imprägnierten Nadelholzpfählen ersetzt, wobei zunächst vor allem Kupfer-Chromsalze und seit einigen Jahren chromfreie Salze verwendet werden. Beide bieten jedoch keinen sicheren Schutz vor kupferresistenten Pilzen, wie die Praxis und Untersuchungen der Obstbauversuchsanstalt Jork zeigten, so dass eine Haltbarkeit dieser Pfähle über die Standzeit der Kultur nicht gewährleistet werden kann. Deshalb wird derzeit auf mit salzbasierten HSM imprägnierte Pfähle mit Teerfuß zurückgegriffen. Aktuell werden in Jork Untersuchungen zur Eignung neuerer HSM, die quarternäre Ammoniumverbindungen enthalten, bei Befall mit kupferresistenten Pilzen durchgeführt. Da diese Versuche zum Teil erst seit 2 Jahren laufen, fehlen Erfahrungen, die eine sichere Prognose zur langfristigen Haltbarkeit der so imprägnierten Pfähle ermöglichen, so dass hier weiterer Untersuchungsbedarf besteht.

Unbehandelte Harthölzer wie Akazie spielen nach Aussage von Anwendern, Obstbauversuchsanstalten und Händlern eine untergeordnete Rolle im Obst- und Weinbau. Gründe hierfür sind der höhere Preis und die (schwierigere) Verarbeitung im Vergleich zu Nadelhölzern sowie die z.T. unterschiedliche Qualität der gelieferten Hölzer in Abhängigkeit von der Wachstumsgeschwindigkeit. Die Haltbarkeit langsam gewachsener Pfähle wird von manchen Herstellern mit >50 Jahre angegeben, andere Händler sprechen von einer Haltbarkeit von ca. 15 Jahren.

Beton- und Stahlpfähle werden zur Erstellung von Hagelschutzgerüsten angeboten. Als Stütz- und Gerüstpfahl für die Obstanlagen kommt in Deutschland nach Aussage der Händler, Anwender und Obstbauversuchsanstalten nur dem Beton eine gewisse Rolle zu. Ein wesentlicher Nachteil von Betonpfählen ist, dass auf Grund der notwendigen Querverspannungen der Einsatz von reihenübergreifenden Maschinen nicht möglich ist. Die Obstbauversuchsanstalt Jork prüft aktuell, inwieweit Beton zukünftig als Alternative für Holzpfähle dienen kann. Es fehlen Aussagen von Herstellern und Anwendern zur Eignung von Stahlpfählen als Stütz- und Gerüstpfähle im Obstbau.

Im Weinbau werden nach Aussage von Winzern und Weinbauinstituten weit verbreitet verzinkte Stahlpfähle und auch Betonpfähle eingesetzt. LCA zeigen, dass beide in der Anwendung toxikologisch und ökotoxikologisch weniger kritisch als Kreosot sind, in ihrer Herstellung jedoch sehr energieintensiv, gesundheits- und umweltbelastend. Die im Vergleich zum Holzpfahl höheren Kosten für die Anschaffung werden zum Teil durch die lange Haltbarkeit und den geringen Wartungsaufwand ausgeglichen. Einzelne Winzer weisen darauf hin, dass in Steillagen Stahl- und Betonpfähle wegen ihres Gewichts nicht eingesetzt werden können, so dass hier Holzpfähle notwendig sind.

Pfähle aus (recyceltem) Kunststoff weisen technische Nachteile auf (mangelnde Steifigkeit), weshalb sie nach Aussage der Hersteller nicht für eine Anwendung im Obst- und Weinbau geeignet sind.

Nach Aussage der Verbände werden im Hopfenbau je nach Vorliebe des Anbauers Beton- oder Holzpfähle verwendet. Weitergehende Analysen der Verbände wurden im Rahmen des Gutachtens nicht vorgelegt.

Zur Verwendung von Holz- und anderen Pfählen beim Koppel- und Zaunbau wurden nur wenige Daten im Rahmen der vorangehenden Befragung geliefert. Nach Aussage einzelner Zaunhersteller sind kreosotimprägnierte Hölzer von hoher Relevanz für Pferdekoppeln, da diese vor Verbiss geschützt sind. Andere Zaunhersteller geben an, dass auch mit nicht kreosotimprägnierten Hölzern, gegebenenfalls unter Zusatz von Elektrosicherungen, zufriedenstellende Ergebnisse erzielt werden können. Nach Aussage der Hersteller bieten

(recycelte) Kunststoffpfähle in diesem Sektor eine gute Alternative und finden eine immer breitere Anwendung.

Wegen der großen Bedeutung von Holzpfählen im Obstbau und Weinbau und der Problematik mit kupferresistenten Pilzen weisen die Ergebnisse des Projekts auf weiteren Forschungsbedarf in diesem Bereich. Um Obst- und Weinbauern auch zukünftig die Verwendung leichter, kostengünstiger und ausreichend haltbarer Holzpfähle aus dem nachwachsenden Rohstoff Holz zumindest für spezielle Anbaubedingungen zu ermöglichen, unterstützt der Forschungsnehmer den Vorschlag der Obstbauversuchsanstalt Jork, die Verwendung von Kreosot als Teerfuß bei Pfosten und Pfählen in der Landwirtschaft für diese Verwendungen zunächst befristet bis 2018 zuzulassen, um in dieser Zeit die Eignung salzbasierter HSM für diese Anwendung weiter zu überprüfen. In Abhängigkeit von den Versuchsergebnissen kann es notwendig sein, dass diese Testphase auf insgesamt 5-10 Jahre verlängert werden muss, um ausreichend belastbare Daten für zukünftige Empfehlungen zu generieren. Wegen der möglichen hohen Folgeschäden für die gesamte Obstbaumkultur beim Wegbrechen der Stützgerüste, bis hin zur völligen Zerstörung der Kultur, erachten die Forschungsnehmer eine Entscheidungsfindung anhand ausreichend belastbarer Testergebnisse für notwendig.

Für die Bereiche Zaun- und Koppelbau liegen nur einzelne subjektive Meinungen vor, die eine objektive Bewertung der Situation anhand der Daten aus dem Erstgutachten nicht ermöglichen. Die vorliegenden Informationen weisen jedoch darauf hin, dass geeignete Alternativen zu kreosotimprägnierten Hölzern verfügbar sind und eine weitere Anwendung von Kreosot in diesem Bereich aus Sicht des Forschungsnehmers zukünftig nicht mehr notwendig erscheint.

Wasserbau

Zur Bewertung der Marktsituation kreosotimprägnierter Hölzer zur Anwendung im Wasserbau liegen keine objektiven Daten unabhängiger Prüfinstitute vor. Aussagen zum Bedarf stammen von Anwendern (Verantwortliche im Hafenausbau und Küstenschutz). Gemäß deren Aussagen spielt kreosotbehandeltes Holz oder mit salzbasierten HSM behandelte Hölzer im Wasserbau der großen Häfen keine Rolle mehr, da Holz nicht die notwendigen Anforderungen zur Statik und Haltbarkeit erfüllt. Aus den gleichen Gründen wird es auch im Küstenschutz nicht eingesetzt. Im Bereich des Küstenschutzes wird Holz aber noch im Bühnenbau verwendet. An der Nord- und Ostsee wird auf unbehandeltes Tropenholz zurückgegriffen, das weitgehend stabil gegenüber holzzersetzenden Meeresorganismen und ökotoxikologisch unbedenklich ist. Untersuchungen zum Einsatz von Geotextilien zeigen, dass diese einen zusätzlichen Schutz vor Bohrorganismen bieten. Unklar ist die Situation in kleineren Häfen. Nach der momentanen Kenntnislage kann eine Verwendung kreosotimprägnierter Hölzer in diesen Bereichen gegenwärtig nicht ausgeschlossen werden. Die Erfahrungen in den großen Häfen und im Küstenschutz zeigen jedoch, dass geeignete Alternativen für kreosotimprägnierte Hölzer vorliegen.

Im Rahmen des Gutachtens konnte nur eine begrenzte Zahl von Anwendern befragt werden. Eine Anwendung kreosot behandelter Hölzer in Einzelfällen kann deshalb nicht völlig ausgeschlossen werden. Die vorliegenden Antworten der Anwender ergaben jedoch ein konsistentes Bild, so dass nach den gegenwärtigen Kenntnissen aus Sicht des Forschungsnehmers keine Notwendigkeit besteht, Kreosot für die Anwendung im Wasserbau in Deutschland zuzulassen.

14 Abstract

Creosote is an active ingredient of biocides whose use as wood preservative (product category 8) is regulated by the biocide regulation (Regulation (EU) No 528/2012). Creosote was included as an active substance in Annex I of Directive 98/8/EC as from 1 May 2013 (Commission Directive 2011/71/EU). Therefore, creosote containing wood preservatives are subject to authorisation since 1 May 2013. But authorisation can only be granted if there are no alternatives for the intended use. Additionally, the regulations of the REACH regulation have to be considered which included creosote into the list of substances of very high concern (Regulation (EC) No 1907/2006, Annex XVII No. 31) in view of its highly toxic properties for man and the environment (PBT, vPvB, POP, category 1B carcinogen). Accordingly the use of creosote as wood preservative is only possible within industrial plants and the use of treated wood is only possible for certain commercial uses ('on railways, in electric power transmission and telecommunications, for fencing, for agricultural purposes (for example stakes for tree support) and in harbours and waterways.'). Delivery to consumers is not permissible.

Currently, there are two applications for mutual recognition for creosote wood preservatives on hand in Germany. An application for initial authorisation of both products has been made in Sweden. Therefore, the Swedish authority has to perform an analysis for appropriate alternatives according to Commission Directive 2011/71/EU. Consequently the German authorities have to decide on a mutual recognition during the authorisation process and have to critically investigate the availability of possible alternatives. An authorisation of biocidal products containing creosote can only be granted if no suitable alternatives are available. In contrast to active ingredients, which fulfill the EU acceptance requirement, it is up to the individual member state to decide on the authorisation of a creosote containing wood preservative. If Germany grants authorisation for a creosote wood preservative a justified explanation has to be delivered to the European Commission demonstrating that there are no suitable alternatives and in which way the development of alternatives is supported. The member state is requested to present a publicly available action plan for the promotion of alternatives. But, very often it is not clear what can be regarded as suitable alternatives.

The report at hand reprocesses the results obtained in the project on 'Alternative measures and methods for the application of creosote as wood preservative' (Alternative Maßnahmen und Verfahren zum Einsatz von Kreosot im Holzschutz (FKZ 360 04 041)) to generate a decision guidance for the German authorities. The different application sectors for creosote wood preservatives

Railway sleepers

Utility poles for power transmission and telecommunications

Agricultural uses

Reinforcements in ports, waterways and cost protection

are considered separately.

The market situation has been analysed using criteria for the economic feasibility, e.g. costs for the production or purchase of the alternative product, costs for the placement or remedial measures, and further criteria for the technical feasibility, e.g. one-to-one substitution for the creosote treated product possible, durability, as well as considering information on the health and environmental hazard. Additional aspects, like life-cycle-analysis (LCA) were also regarded, if available. Based on this analysis a recommendation for the authorisation decision from the contractor's view was expressed.

Railway sleepers

In this context information are available from producers of wood preservatives, railway sleepers made of alternative materials (plastics and recycled plastics) and from Deutsche Bahn AG (DB), the biggest user in Germany. Information from independent testing institutes, producers of steel and concrete sleepers and an analysis of the costs for the alternative products is lacking to date.

According to the information available from DB concrete sleepers are used as standard in normal track beds. Wooden sleepers are essential for sensitive areas such as superelevations in tight curves, old (low) tunnels, switching points and marshalling yards, where concrete sleepers cannot be used for technical reasons. Creosote-impregnated sleepers are mainly used for these applications, whereas untreated oak sleepers are used for open-track bridges.

From a technical point of view the following possible alternatives exist for the sensitive areas: Wooden sleepers impregnated with an oil based salt wood preservative (SleeperProtect, Co. Osmose), plastic sleepers constructed of glass fibre/polyurethane (FFU, Fiber reinforced Foamed Urethane; Co.Sekisui) and sleepers made from recycled plastic (RPT, Railway Plastic Tie made of recycled polyolefin material, Co. PAV). Operational trials by DB are currently ongoing for all three alternatives. According to DB first meaningful results of the operational trials will presumably be available in 5 years.

Total costs for the alternatives are estimated to be generally higher than for creosote-impregnated sleepers by DB. The producers of the plastic sleepers estimate that the costs for production of the plastic sleepers will be higher and the costs and effort for planned maintenance will be lower than for the wooden sleepers. According to the information from the producers of the plastic sleepers and the information available from the dossiers of biocide products of the salt wood preservatives the alternatives are toxicological and ecotoxicological less critical than creosote railway sleepers. Life period of the plastic sleepers is predicted to be 50 years by the producers of the plastic sleepers. But, up to now there is no practical experience with the sleepers constructed of recycled plastics. FFU sleepers are successfully used in Japan since more than 30 years. Life-cycle-analyses were not provided within the project.

Further alternatives to creosote railway sleepers, which are used in other countries, have no authorisation by the Federal Railway Office (Eisenbahnbundesamt). These alternatives are oak sleepers impregnated with salt-based Wolmanit products and treated with wax to make them water repellent, which are used in Italy, and modified steel sleepers (Y-shape), which are used in Switzerland. There is no information whether operational trials have ever been performed or are planned with these sleepers by DB.

Besides the lacking practical experience with the alternative sleepers in Germany it should be considered that the actual demand for wooden sleepers of the DB cannot be met by the producers of the plastic sleepers. Due to these reasons a rapid change to the alternatives is not possible. If sufficient amounts of wooden sleepers impregnated with salt based wood preservatives are near-term available on the market, is unclear and has to be clarified.

Currently, only creosote-impregnated sleepers and untreated oak sleepers are authorised by the Federal Railway Office. From a technical point of view the oak sleepers are suitable to substitute the creosote-impregnated sleepers. However, the oak sleepers have only a limited life period (about 5-6 years) which causes relevant additional effort for planned maintenance and regular exchange of decomposed sleepers. According to DB an immediate discontinuation of creosote-impregnated sleepers and change to untreated oak sleepers would result in additional annual costs of about 320 million €.

Based on the findings from the workshop and the questionnaire the contractor suggests to grant authorisation to creosote wood preservatives for impregnation of wooden railway sleepers limited till 2018 to enable the performance of operational trials with the alternatives discussed above. An immediate discontinuation of the usage of creosote-impregnated wooden sleepers and a change to untreated oak sleepers is not regarded a satisfactory alternative due to the high costs associated with such a procedure and the insufficient life period of the oak sleepers.

Taking into account the duration of operational trials and the duration for the authorisation by the Federal Railway Office (about 2-3 years) the earliest time point for a discontinuation of creosote impregnated sleepers would be 2022 from the point of view of the contractor. Based on the results of the project phasing out of creosote seems feasible in the longer term.

Utility poles

The evaluation of possible alternatives for wooden utility poles is based on the information available from producers of wood preservatives and producers of utility poles as well as information from two applicants in the telecommunication sector (Deutsche Telekom) and in the power transmission sector (e.g. RWE). There were no objective evaluations from independent testing and research institutes and no independent cost estimates available in the project.

Wooden poles are still relevant in Germany. Their use is confined primarily to the low-voltage range in the power supply sector and rural areas in the telecommunications sector where the underground transferring of supply circuits is impossible or too expensive. In recent years, totally creosote-impregnated poles have no longer been used for initial installation of wooden poles as stated by the two applicants. Due to occupational health and environmental considerations creosote impregnated poles were gradually exchanged by poles treated with salt-based wood preservatives. At the beginning especially chromium-copper-salts and later chromium free salt-based wood preservatives were used, sometimes also in combination with creosote-impregnated pole base. The interviewed applicants stated that they are using creosote free poles due to environmental and health reasons since at least 10 years. Experience with poles treated with salt-based chromium containing wood preservatives is available since at least 10-15 years. Pole producers estimate an average life period of 15-25 years, in case no additional protection measures are taken. Long lasting experience with chromium free wood preservatives is partially missing.

To increase the life period of the poles bandages are partially used in the transition zone from soil to air (groundline zones). Whereas the producers of the bandages point out the advantages of these systems and the long life period of poles having a bandage (about 40 years), the applicants criticise that there is no long term experience with bandage systems. A single applicant remarked that an extended authorisation period of 5 years for creosote to produce creosote-impregnated pole bases would be desirable, as in the meantime increased experience with the usage of bandages could be collected. The contractor thinks that additional data from testing institutes, producers and applicants of bandages should be collected to verify the statements of the bandage producers on the life period of poles with bandages, before the authorities decide on this use. According to the Environmental Protection Agency a biocide product for the treatment of the poles in the groundline zone has recently been authorised in Germany which contains the active ingredient dazomet and has already been used in foreign countries. The contractor suggests to collect information on the efficiency of this system from the producer before it comes to a decision in the context of creosote bases.

There are contradictory statements from the producers of wood preservatives with respect to the costs for the production of poles with salt-based wood preservatives. Some guess that the

costs are higher, others guess that the costs are lower, objective figures were not provided. The producers guess that the costs for additional protection measures (bandages) and planned maintenances are more expensive for poles with salt-based wood preservatives than for creosote impregnated poles. According to the information from the dossiers of biocide products of the salt-based wood preservatives the alternatives are still toxic but toxicological and ecotoxicological properties are less critical than for creosote wood preservatives.

Poles made of other materials like glass-fibre reinforced plastics are rarely used as alternatives to wooden poles according to the applicants from the telecommunication and power transmission sector. Available info material on the glass-fibre reinforced plastic poles indicate that the production costs are higher than for wooden poles, that the life period is longer, maintenance work is reduced and the products are less ecotoxic. Life-cycle-analyses have not been provided during the project, thus preventing a comprehensive evaluation of these products. The contractor recommends to collect life-cycle-analyses from the producers and practical experience from applicants in foreign countries, to gain a better understanding of the pros and cons of these alternative poles.

Poles made of concrete and steel are not used for technical reasons in the described application areas.

In Germany, poles treated with creosote are very important in the export sector. According to the producers these poles meet the demands of a large market due to the long lasting positive experience gathered with these poles, even in areas with difficult climatic factors. The manufacturers point out the high standards of the creosote used in Europe in comparison to creosote types used in non-European countries. There is no information about the acceptance of non-creosote impregnated poles in foreign countries and no data on the technical suitability of non-creosote impregnated wooden poles or poles constructed with alternative materials in foreign countries under different climatic conditions. The contractor suggests to collect further information before a decision on a prolonged authorisation of creosote for this application can be drawn. Information should regard life period of creosote poles under different climatic conditions, a market analysis in non-European countries, and especially an evaluation of the socio-economic consequences of a discontinuation of the use of creosote in this sector.

Based on the existing data the contractor thinks that there is no demand for total creosote-impregnated wood poles in Germany, because the applicants have already changed many years ago to poles impregnated with salt-based wood preservatives. Additionally, there are poles available constructed with alternative materials. A decision on the phase-out of the usage of creosote for pole bases should be drawn depending on the results of the data to be collected for the additional protection measures. The contractor thinks that such a phase-out should be possible now or not later than 2018 when the actual authorisation of creosote as active ingredient ends.

The contractor recommends to draw a decision on the authorisation of creosote containing wood preservatives for the production of poles for export only after careful consideration of the pros and cons of a phase-out. Without further knowledge about the technical suitability of non-creosote impregnated wooden poles or poles built of alternative materials under different climatic conditions no decision can be drawn on a possible phase-out of creosote use in this area. Additionally, currently there are no data on socio-economic consequences of such a phase-out which should be taken into consideration for a final decision.

Stakes and posts in the agricultural sector

During the project information on wooden stakes and posts were collected from manufacturers, applicants (e.g. orchard and wine growers or rather their organisations, fencing producers), the experimental-station on fruit-growing Jork and further centres of excellence on fruit-growing.

Information from manufacturers were provided for wooden and plastic posts but not for posts made of concrete or steel. Results from independent research institutes were not provided for confidentiality reasons.

Wooden stakes and posts are widely used for props and scaffolds in fruit- and winegrowing in Germany. Posts and stakes totally impregnated with creosote are no longer used according to the producers and applicants. They were replaced by stakes and posts of coniferous wood, impregnated with salt based wood preservatives. At the beginning especially chromium-copper containing wood preservatives were used. For some years chromium free wood preservatives are used. Both wood preservatives do not sufficiently protect the stakes and posts in the presence of copper-resistant moulds, as practical experience and investigations of the experimental-station on fruit-growing Jork demonstrated, i.e. it cannot be guaranteed that the life period of the posts is sufficiently for the endurance of the culture. Therefore, posts impregnated with salt-based wood preservatives and with a creosote base are currently used. Experimental trials to test the suitability of new wood preservatives, containing quaternary ammonium substances as active ingredients, in the presence of copper-resistant moulds are currently performed in Jork. As some of these experiments only started 2 years ago there is currently not enough experience to make a validated prediction on the life period of posts and stakes treated with these new wood preservatives. There is additional research need.

Posts and stakes of untreated wood like acacia only play a minor role in fruit- and winegrowing according to applicants, merchants and centres of excellence on fruit-growing. This is due to the higher price, the (more difficult) handling in comparison to soft wood and the partly different quality of the delivered wood, which depends on the speed of growth. Some producers specify the life period of slowly growing posts with >50 years, other merchants indicate that the life period is about 15 years.

Posts and stakes of concrete or steel are offered for the construction of scaffoldings to prevent damage by hail. Concrete has a certain role in the construction of props and scaffolds in Germany according to merchants, applicants and centres of excellence on fruit-growing. A relevant disadvantage of stakes made of concrete is that they prevent the usage of overarching machines due to the need for cross-bracing. The experimental-station on fruit-growing Jork is currently investigating to what extent concrete stakes can replace wooden stakes in future. Information on the suitability of posts and stakes made of steel in fruit-growing is missing, there is no information from producers and applicants.

Posts made of concrete or steel are widely used in winegrowing according to wine growers and excellent centres on winegrowing. Life-cycle-analyses indicate that their usage is less critical than the use of creosote treated posts from a toxicological and ecotoxicological point of view. Production of these posts is however energy intensive, and also of health- and ecotoxic concern. The costs for the production are higher in comparison to wooden posts, on the other hand steel posts have a long life-period and need only less regular maintenance. Single wine growers argued that posts made of concrete or steel cannot be used in very steep wine yards due to their increased weight in comparison with posts made of wood and that posts made of wood are necessary for this application.

Posts made of (recycled) plastics have certain technical disadvantages (insufficient rigidity). Therefore, they are not suited for the application in fruit- and winegrowing according to their producers.

According to the organisation of the hop growers they use both, concrete and wooden posts, depending on the preference of the hop grower. Additional information was not provided by the organisations.

Only few data were provided within the project regarding usage of wooden posts and posts made of other materials for their use for paddocks and fences. Single fence producers pointed to the great relevance of creosote impregnated wood for the construction of horse paddocks, as creosote impregnated wood is protecting against damage caused by game animals. Other fence producers indicated that usage of non-creosote impregnated wood in combination with an electrical fence offers satisfactory results. Fences made of (recycled) plastics offer a suitable alternative in this sector with increasing application according to the producers of (recycled) plastic posts.

The results of the project point to additional research needs for wooden posts and stakes due to the great relevance of wooden posts and stakes in fruit- and winegrowing and the problems with copper-resistant moulds. To offer fruit- and wine growers the opportunity to use light, cheap and sufficient durable posts of the renewable resource wood, at least for special cultivation conditions in future the contractor suggests (in accordance with the experimental-station on fruit-growing Jork) to grant a limited authorisation for creosote till 2018 for the use of creosote as wood preservative for posts and stakes for these specified applications. In the meantime the suitability of salt-based wood preservatives for these special cultivation conditions should be investigated. Depending on the results of the tests it might become necessary to extend the test phase up to a total of 5-10 years, to gain sufficiently meaningful results for future recommendations. Due to the possible high secondary damage for the pomiculture in case of the breakdown of the scaffoldings, up to the total destruction of the pomiculture, it is considered necessary to base future decisions on meaningful results.

An objective evaluation of the situation of the paddock and fencing sector is not possible, because only single, subjective information were provided in the project. Nevertheless, the existing information indicate that there are suitable alternatives for creosote-impregnated wood. Therefore, the contractor does not consider it necessary to use creosote in this sector in future.

Reinforcements in ports, waterways and cost protection

There are no objective information from independent testing institutes available for the evaluation of the market situation of creosote impregnated woods for the application in ports and waterways. Information on the demand of creosote impregnated wood in this sector is available from applicants (e.g. responsible persons in harbor construction and costal protection). They stated that creosote-impregnated wood or wood treated with salt-based wood preservatives is no longer of any relevance in big ports, because wood does not fulfill the relevant requirements for static and life period. For the same reasons it is no longer used in cost protection. But, wood is still used for the construction of spur dykes in cost protection. For this application untreated tropical woods are used in the North and Baltic Sea, because only this kind of wood is resistant to the greatest possible extend towards wood destructing sea organisms and without having ecotoxicological effects. Investigations on the application of geo textiles indicate that they may provide an additional protection towards drilling sea organisms. No information about the situation in small and medium harbours could be collected in the project. Currently the use of creosote impregnated woods in this area cannot be ruled out with certainty. But, the experiences from the big ports and the costal protection indicate that suitable alternatives for creosote impregnated woods are available.

In the context of the project only a limited number of applicants could be interviewed. An application of creosote impregnated woods can therefore not be ruled out in single cases, which are not covered by the information gathered within the project. The existing data from the applicants provide a coherent impression. Therefore, the contractor concludes that based

on these data there is no need for the application of creosote in ports, waterways and costal protection in Germany.