

Asbest, CFK und weitere Fasern - aktueller Diskussionsstand

Klaus Nagel
Umweltministerium Baden-Württemberg
Referat 25 "Kommunale Kreislaufwirtschaft,
Abfalltechnik"
klaus.nagel@um.bwl.de

Marc Zürn
Umweltministerium Baden-Württemberg
Referat 25 "Kommunale Kreislaufwirtschaft,
Abfalltechnik"
marc.zuern@um.bwl.de



Baden-Württemberg

MINISTERIUM FÜR UMWELT, KLIMA UND ENERGIEWIRTSCHAFT

1. ASBEST UND KMF

LUBW-Kolloquium „Asbest, CFK und weitere Fasern“
Klaus Nagel und Marc Zürn / 13.02.2020

Folie 2



Baden-Württemberg

MINISTERIUM FÜR UMWELT, KLIMA UND ENERGIEWIRTSCHAFT

Asbest ??? Das war einmal, oder?

- Seit 1993 ist die Verwendung verboten



Bestand

Diese Asbestproblematik mit Asbestzement kennt man im Allgemeinen



Entsorgt

Das Vorgehen ist klar →LAGA M23



LUBW-Kolloquium „Asbest, CFK und weitere Fasern“
Klaus Nagel und Marc Zürn / 13.02.2020

Folie 3



Asbest ??? Das war einmal, oder doch nicht?



Asbest ist nicht nur in Dach- und Fassadenplatten, Isolierungen und Nachtspeicheröfen enthalten, sondern auch in Klebern, Spachtelmassen, Fugendichtungen und Beschichtungsstoffen.



Der Auslöser für den Nationalen Asbestdialog mit dem Thema

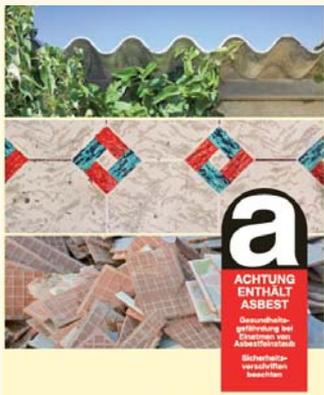
Asbest beim Bauen im Bestand

eine längst überfällige Debatte angestoßen.

LUBW-Kolloquium „Asbest, CFK und weitere Fasern“
Klaus Nagel und Marc Zürn / 13.02.2020

Folie 4

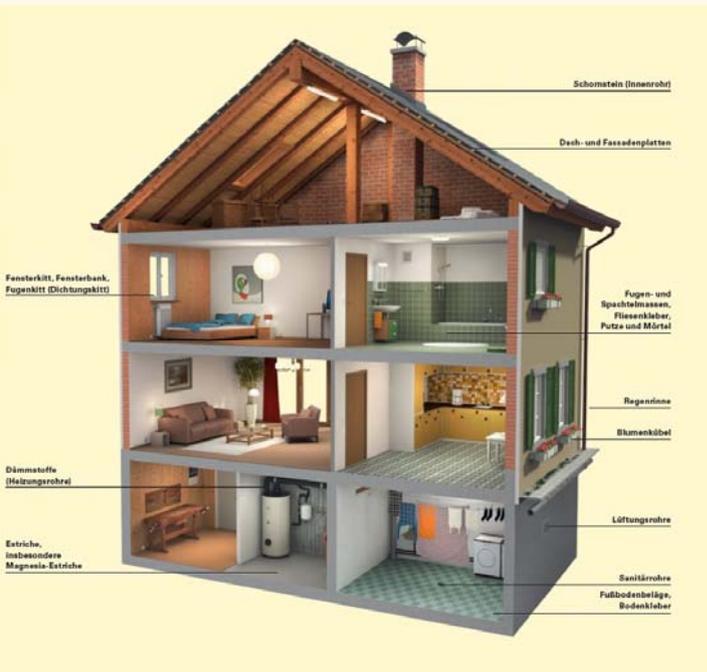




**Asbest in Gebäuden –
die versteckte Gefahr**

Informationen zum
sachgerechten Umgang

LUBW 
MINISTERIUM FÜR UMWELT, KLIMA UND ENERGIEWIRTSCHAFT



Flyer auf www.um.baden-wuerttemberg.de/asbest

LUBW-Kolloquium „Asbest, CFK und weitere Fasern“
Klaus Nagel und Marc Zürn / 13.02.2020

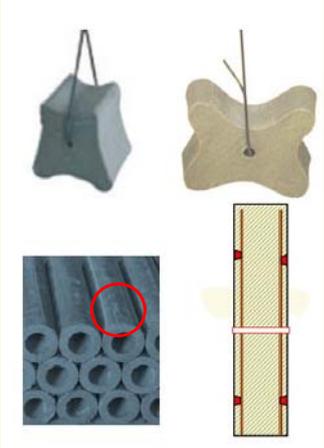
Folie 5


Baden-Württemberg
MINISTERIUM FÜR UMWELT, KLIMA UND ENERGIEWIRTSCHAFT

Mauerstärken und Abstandhalter im Stahlbetonbau





LUBW-Kolloquium „Asbest, CFK und weitere Fasern“
Klaus Nagel und Marc Zürn / 13.02.2020

Folie 6


Baden-Württemberg
MINISTERIUM FÜR UMWELT, KLIMA UND ENERGIEWIRTSCHAFT

Asbest im Baubestand

→ Asbest im RC-Material

- Problem:

ANHANG XVII REACH-V

BESCHRÄNKUNGEN DER HERSTELLUNG, DES INVERKEHRBRINGENS UND DER VERWENDUNG BESTIMMTER GEFÄHRLICHER STOFFE, GEMISCHE UND ERZEUGNISSE

Spalte 1 Bezeichnung des Stoffes, der Stoffgruppen oder der Gemische	Spalte 2 Beschränkungsbedingungen
6. Asbestfasern a) Krokydolith CAS-Nr. 12001-28-4 b) Amosit CAS-Nr. 12172-73-5 c) Anthophyllit CAS-Nr. 77536-67-5 d) Aktinolith CAS-Nr. 77536-66-4 e) Tremolit CAS-Nr. 77536-68-6 f) Chrysotil CAS-Nr. 12001-29-5 CAS-Nr. 132207-32-0	1. Die Herstellung, das Inverkehrbringen und die Verwendung dieser Fasern sowie von Erzeugnissen und Gemischen, denen diese Fasern absichtlich zugesetzt werden, ist verboten.

LUBW-Kolloquium „Asbest, CFK und weitere Fasern“
Klaus Nagel und Marc Zürn / 13.02.2020

Folie 7

Baden-Württemberg

MINISTERIUM FÜR UMWELT, KLIMA UND ENERGIEWIRTSCHAFT



REACH-V und GefStoffV = rechtlicher Maßstab Inverkehrbringen

- **REACH-V** gilt grundsätzlich erst einmal **nicht für Abfälle**

- **absichtlich zugesetzt** – Beispiel Abstandhalter aus AZ

dem Abstandhalter wurde Asbest absichtlich zugesetzt, der Abstandhalter wurde gezielt (absichtlich) eingesetzt

→ kommt derartiger Beton ins Recycling, greift das Inverkehrbringeverbot nach REACH für das RC-Material

- **GefStoffV** Anhang II Nr. 1 Asbest

Die weitere Verwendung von bei Arbeiten anfallenden asbesthaltigen Gegenständen und Materialien zu anderen Zwecken als der Abfallbeseitigung oder Abfallverwertung ist verboten.

Eine Problemstellung für den nationalen Asbestdialog

LUBW-Kolloquium „Asbest, CFK und weitere Fasern“
Klaus Nagel und Marc Zürn / 13.02.2020

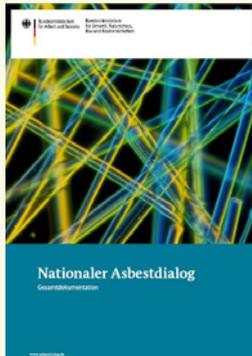
Folie 8

Baden-Württemberg

MINISTERIUM FÜR UMWELT, KLIMA UND ENERGIEWIRTSCHAFT



Nationaler Asbestdialog



Themenblock IV - „Fachgerechte Entsorgung und Recycling asbesthaltiger Bauabfälle“

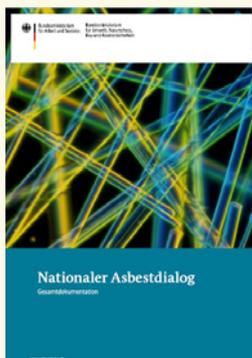
1. Leitplanke

Im Rahmen der Entsorgung von Bauabfällen ist zum Schutz von Mensch und Umwelt ein systematisches **Ausschleusen von Asbest** aus den Stoffströmen sicherzustellen.

2. Leitplanke

Es soll ein einheitlicher, rechtsgebietsübergreifender **Grenzwert zur Beurteilung der Asbestfreiheit** von Baustoffen und Bauabfällen festgelegt werden, auf den im Zusammenhang mit Fragen zu Arbeitsschutz und Arbeitsvorbereitung sowie Abfallentsorgung gleichermaßen zurückgegriffen werden kann.

Antworten ??? – Nationaler Asbestdialog



Maßnahmen

BMUB und BMAS werden die Ergebnisse des Asbestdialogs und insbesondere die Vorschläge zu einem rechtsgebietsübergreifenden Grenzwert zur Asbestfreiheit von Materialien an die Umweltministerkonferenz der Länder herantragen und die Festlegung eines gemeinsamen Vorgehens inklusive Grenzwert für die Beurteilung der Asbestfreiheit von Bauprodukten und Bauabfällen mit den entsprechenden Gremien des Arbeitsschutzes vorschlagen.

→ 4. Dialogforum am 26. September 2019

Asbestfrei = wenn Asbest nicht nachweisbar < Nachweisgrenze

92. UMK in Hamburg

- Die UMK ... bekräftigt, dass asbesthaltige Bestandteile ... aus dem Kreislauf grundsätzlich ausgeschleust werden müssen und nicht recycelt werden dürfen.

Die UMK stellt mit Sorge fest, dass bei pauschalitem Herangehen an das Problem das Ziel der Kreislaufwirtschaft beim Bauschuttrecycling in Frage gestellt wird. Die UMK fordert deshalb Lösungen, die eine Kreislaufwirtschaft und den Fortbestand des Bauschuttrecyclings ermöglichen und mit denen gleichzeitig die Ausschleusung von Asbest sichergestellt wird.

94. ATA-Sitzung Januar 2020 Berlin

TOP 3.5 Mineralische Bauabfälle mit geringen Asbestgehalten

- Vorlage des Berichtes des B/L-Erfahrungsaustausches:
 - „asbestfrei“ und „asbesthaltig“
 - Abgrenzung zwischen gefährlich und nicht gefährlich
 - AVV - Einstufung asbesthaltiger Bau- und Abbruchabfälle
 - Untersuchungsmethoden von Abbruchabfällen auf Asbest
 - Vorerkundungspflicht für abzubrechende Bauwerke
 - Ende der Abfalleigenschaft asbesthaltiger Abbruchabfälle
 - Verwertungsverbot asbesthaltiger Abbruchabfälle
 - Abbruchabfälle aus denen die asbesthaltigen Bauteile nicht abgetrennt werden können

94. ATA-Sitzung Januar 2020 Berlin

- TOP 3.5 Mineralische Bauabfälle mit geringen Asbestgehalten
- Beschluss ?

organikreiche asbesthaltige Abfälle



- die Müllverbrennung ist kein geeignetes Verfahren
 - Alle Anlagen haben die Annahme ausgeschlossen
 - Fasern die unbeabsichtigt in die Anlage gelangen, kommen als Faser wieder heraus und stellen ein Problem bei der weiteren Entsorgung der Aschen darstellen.
- die Sonderabfallverbrennung ist möglich
 - Beschickung als Faßware (problematisch bei Bereitstellung)
 - meist wirtschaftlich nicht zumutbar
- **Auffangoption → Deponie**

organikreiche asbesthaltige Abfälle

- die Müllverbrennung ist kein geeignetes Verfahren
 - Alle Anlagen haben die Annahme ausgeschlossen
 - Fasern die unbeabsichtigt in die Anlage gelangen, kommen als Faser wieder heraus und stellen ein Problem bei der weiteren Entsorgung der Aschen darstellen.
- die Sonderabfallverbrennung ist möglich
 - Beschickung als Faßware (problematisch bei Bereitstellung)
 - meist wirtschaftlich nicht zumutbar
- **Auffangoption → Deponie**



Baden-Württemberg

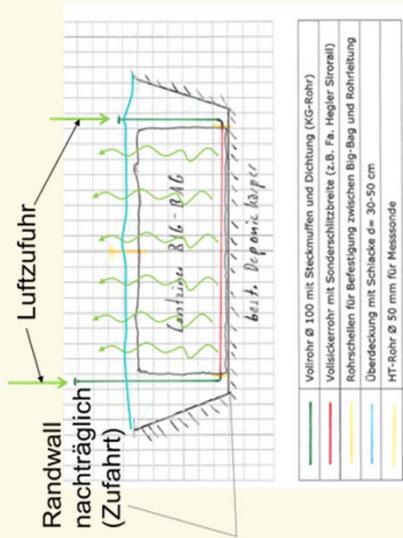
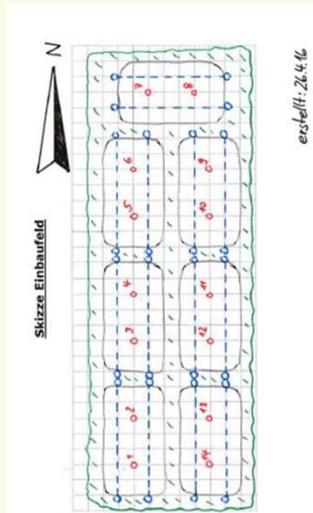
MINISTERIUM FÜR UMWELT, KLIMA UND ENERGIEWIRTSCHAFT

Folie 15

Kompostierung - Luft, Wasser, Mikroben und Kleinstlebewesen



Erfolgskontrolle



LUBW-Kolloquium „Asbest, CFK und weitere Fasern“
Klaus Nagel und Marc Zürn / 13.02.2020

Folie 17

Baden-Württemberg

MINISTERIUM FÜR UMWELT, KLIMA UND ENERGIEWIRTSCHAFT

Erkenntnisse

- Verpackung – dicht und geschlossen (er)halten
- Abladen – Fahrweg, Rollcontainerrollen, keine Sperrschicht, Sicherstellung Belüftung
- Sicherstellung Be- und Entwässerung,
- Großer Flächen- und Zeitbedarf
- Sickerwasserbehandlung (Mineralstoffdeponie)
- Abbau nach Öffnung optisch erkennbar
- Keine Gasbildung messbar – Geruch (geringfügig)
- Ergebnisse Materialuntersuchung → folgen

KMF - Verpressen sorgt für Standstabilität und Volumensparnis

- LUBW Steckbrief 25.1 „Dämmmaterialien aus künstlich hergestellten Mineralfaserprodukten (KMF)“
https://www.lubw.baden-wuerttemberg.de/documents/10184/151537/Steckbrief+25-1_17-01-01_Aend_17-01-19.pdf/eb661d36-be99-47b5-b504-d62e4f44f603
- Deponie Info 8 - LfU Bayern
[https://www.bestellen.bayern.de/application/eshop_app000000?SID=1712331236&ACTIONxSESSxSHOWPIC\(BILDxKEY:%27lfu_abfall_00211%27.BILDxCLASS:%27Artikel%27.BILDxTYPE:%27PDF%27\)](https://www.bestellen.bayern.de/application/eshop_app000000?SID=1712331236&ACTIONxSESSxSHOWPIC(BILDxKEY:%27lfu_abfall_00211%27.BILDxCLASS:%27Artikel%27.BILDxTYPE:%27PDF%27))
- Ingolstadt – KMF nur noch verpresst auf Deponie
https://www.mva-ingolstadt.de/fileadmin/doc/infoblatt_entsorgung_von_kuenstlichen_mineralfasern_kmf_avv_170603.pdf



2. CARBONFASERN

LUBW-Kolloquium „Asbest, CFK und weitere Fasern“
Klaus Nagel und Marc Zürn / 13.02.2020

Folie 20



Baden-Württemberg

MINISTERIUM FÜR UMWELT, KLIMA UND ENERGIEWIRTSCHAFT

Definitionen und Eigenschaften

- Carbonfaserverstärkte Verbundwerkstoffe:
 - Carbonfasern in umgebender Matrix
 - häufig Kunststoffmatrix (> 80 % an Carbon Composites)
 - Weitere Matrices: Beton, Stahl
 - Extrem niedriges spez. Gewicht bei gleichzeitig hoher Festigkeit und Steifigkeit

- CFK = mit Carbonfasern verstärkte Kunststoffe

LUBW-Kolloquium „Asbest, CFK und weitere Fasern“
Klaus Nagel und Marc Zürn / 13.02.2020

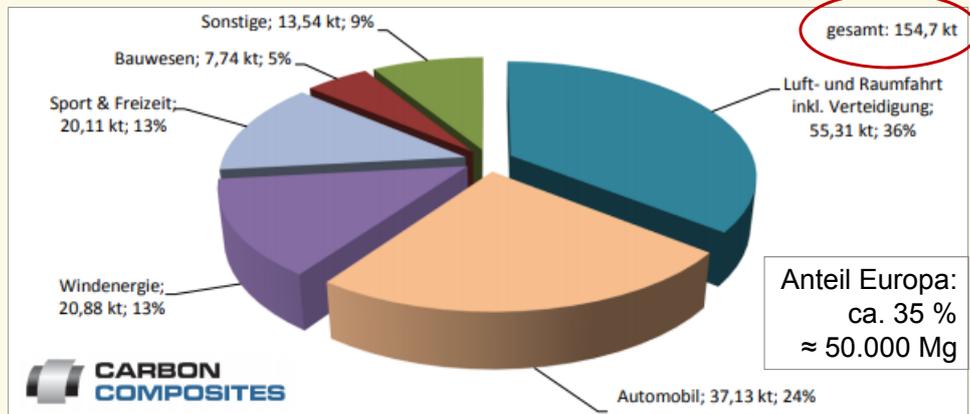
Folie 21



Baden-Württemberg

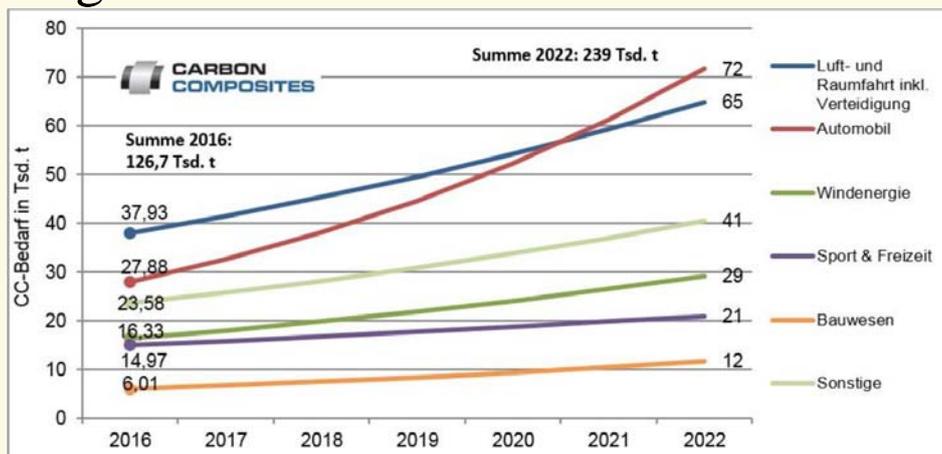
MINISTERIUM FÜR UMWELT, KLIMA UND ENERGIEWIRTSCHAFT

Weltweiter Einsatz Carbon-Verbunde (überwiegend CFK)



Quelle: Composites-Marktbericht 2018 AVK / CC e.V. 2018

Weltweiter CFK-Einsatz – Tendenz steigend



Quelle: Composites-Marktbericht 2017 AVK / CC e.V.

Carbonfasern – die Lösung der Zukunft?

- Beispiel Carbon-Beton
 - Festigkeitssteigerung
 - Keine Korrosion
- ➔ Betoneinsparung von bis zu 80 Prozent möglich



© Carbon-Composites e.V.

LUBW-Kolloquium „Asbest, CFK und weitere Fasern“
Klaus Nagel und Marc Zürn / 13.02.2020

Folie 24

ABER...?

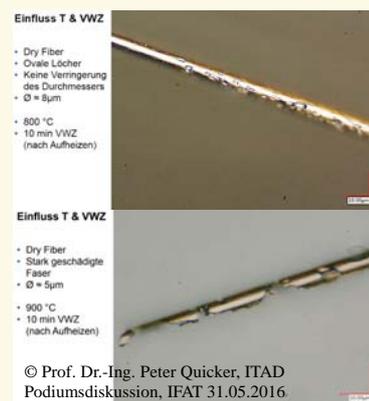


Baden-Württemberg

MINISTERIUM FÜR UMWELT, KLIMA UND ENERGIEWIRTSCHAFT

Problematik CFK Entsorgung

- Thermische Behandlung
 - Prozessstörungen in HMV und SAV aufgetreten ➔ elektrische Leitfähigkeit der Fasern
- UFOPLAN-Forschungsvorhaben UBA
 - Erhebliche Fasermengen in Schlacken ➔ HMV und SAV nicht geeignet
 - Entstehung von WHO-Fasern ➔ jedoch keine Freisetzung an Umwelt



LUBW-Kolloquium „Asbest, CFK und weitere Fasern“
Klaus Nagel und Marc Zürn / 13.02.2020

Folie 25



Baden-Württemberg

MINISTERIUM FÜR UMWELT, KLIMA UND ENERGIEWIRTSCHAFT

LAGA-Ausschuss „faserhaltige Abfälle“

- Einrichtung im April 2016
 - Systematische Untersuchung der Entsorgungsmöglichkeiten von Carbon- und Glasfasern
- Obmannschaft BW
- Veröffentlichung: 2019
- Veröffentlichung auf der LAGA-Homepage:
www.laga-online.de > Publikationen > Informationen > 15) Sonstiges



Einsatzmengen und Abfallaufkommen

- CFK-Einsatzmengen (Carbonfaseranteil in CFK: ca. 60-70 %)
 - Deutschlandweit: ca. 24.000 Mg/a
 - Windenergie in D: ca. 3.000 Mg/a
 - Sport und Freizeit EU: ca. 4.000 Mg/a
 - Bauwesen weltweit: ca. 6.000 Mg/a
 - Automobil weltweit: ca. 28.000 Mg/a
 - CFK-Abfallaufkommen
 - Produktionsabfälle (Verschnitt) in D: 3.000 – 5.000 Mg/a
 - Andere Abfallströme (EoL*): keine belastbare Daten
→ Entsorgung in Kleinmengen über diverse Kanäle
- * *End of Life*

CFK-Recycling ist Ressourcen- und Klimaschutz

- Erforderliche Energieintensität für Herstellung von Primär- Carbonfaser vergleichbar mit Primäraluminium
- Energieaufwand für Recyclingfaser nur ca. 30 MJ/kg gegenüber ca. 250 MJ/kg für Neumaterial
- Zusätzlich Einsparung von Primärrohstoffen (u.a. Propen)

CFK Entsorgungswege – Recycling

- **Einziges** derzeit **verfügbares Recycling-Verfahren: Pyrolyse**
 - Deutschlandweit 1 Anlage in Stade
 - Kapazität: ca. 1.500 Mg/a
 - Preisvorteil gegenüber Neuware: ca. 5.000 statt 20.000 €/Mg
 - Faserverkürzung → Ausschleusung und Beseitigung/sonstige Entsorgung nach einigen Zyklen erforderlich
- ➔ Recycling ökologisch und wirtschaftlich interessant

Aber: unzureichende Marktakzeptanz für Recyclingfasern

- Produzenten ziehen Neufasern den Recyclingfasern noch vor
- Teilweise nur Downcycling möglich

CFK – Sonstige Entsorgungswege

- Rohstofflich-Energetisch:

- Zementindustrie



weitere
Untersuchungen
erforderlich

- Stahlherstellung (C-Quelle)
- Calciumcarbit-Verfahren (C-Quelle)



wird derzeit
untersucht

- Chemisch:

- Solvolyse: Auflösen der Matrix mit Lösungsmittel oder überkritischem Wasser
- Recycling von Matrix und Faser möglich
- Forschungsstadium

UMK-Beschluss – 15. November 2019

- Sinngemäße Zusammenfassung:

1. **UMK bittet ASMK um Überprüfung der Gefährlichkeit von Carbon- und Glasfasern** sowie der von freigesetzten Carbon- und Glasfasern ausgehenden **Gesundheitsrisiken**.
2. UmweltministerInnen und UmweltsenatorInnen der Länder bitten den **Bund**, unter Einbeziehung der **Länder** auf der Basis des LAGA-Berichtes Vorschläge für **konkrete Maßnahmen** und **Rechtsänderungen** zu **erarbeiten** und der **95. UMK** zu berichten.

* *Arbeitsschutz- und Sozialministerkonferenz*

Empfehlungen LAGA-Ausschuss

Wesentliche Erkenntnis: Aktuell ist eine ausreichende Entsorgung / Verwertung nicht gesichert!

- Zeitnahe Untersuchung der von CFK-Fasern und CFK-Stäuben ausgehenden Gesundheitsgefahren (WHO?)
 - Viele Projekte angelaufen
 - Untersuchungsauftrag der UMK an ASMK

Empfehlungen LAGA-Ausschuss

- Ausbau und Entwicklung neuer Entsorgungsverfahren
 - Verfahren, die hochwertige und umfassende Rezyklatnutzung ermöglichen
 - Verfahren zur vollständigen energet. Verwertung/Beseitigung
 - Verfahren zur sortenreinen Trennung von Beton und Carbon-Bewehrung

Empfehlungen LAGA-Ausschuss

- **Getrennthaltung und separate Erfassung**
 - Im Kommunalen Bereich separate Erfassung zunächst nicht sinnvoll (geringe Mengen)
 - Getrennthaltung in mengenmäßig relevanten Anwendungsgebieten (z.B. Produktionsabfälle, Luftfahrt, Windenergieanlagen, Altfahrzeuge)
 - Rücknahmeverpflichtung für Hersteller (Windräder, Consumer-Produkte)
- **Eigene Abfallschlüssel**
 - Festlegung materialspezifischer Abfallschlüssel (EU, AVV)
 - Vorschlag von Abfallschlüsseln für aktuellen Vollzug

Empfehlungen LAGA-Ausschuss

- **Steigerung Kreislaufführung**
 - Entwicklung Maßnahmen und Technologien zur hochwertigen Nutzung von Recyclingfasern
- **Interimslösung für CFK-Abfälle**
 - Lagerung von nicht-verwertbaren CFK-Abfällen in Matrix
 - Lagerung max. 3 Jahre (Deponieverordnung)
 - Lagerung als Monofraktion
 - Lagerung in witterungsgeschützten Hallen
 - Deponierung trockener Fasern möglich → Vorgehen analog Asbest
 - Vermeidung Verbrennung in HVM und SAV

Empfehlungen LAGA-Ausschuss

- Carbon-Beton
 - Dokumentation des Einsatzes
 - Einsatz nur wenn gesundheitliche Unbedenklichkeit und ordnungsgemäße Entsorgung sichergestellt
 - Vermeidung negativer Einflüsse auf Baustoffrecycling
- Ökodesign
 - Einsatz nur dort, wo zwingend erforderlich (z. B. Raumfahrt)
 - Vermeidung von Downcycling und ubiquitärer Verteilung
- Bestimmung Faserfreiheit
 - Entwicklung Abgrenzungskriterium

Ausblick

- Einrichtung Bund-Länder-Arbeitsgruppe zur Erarbeitung konkreter Maßnahmen und Rechtsänderungen zur Umsetzung der von der LAGA vorgeschlagenen Maßnahmen
 - Konstituierende Sitzung: 03./04. März 2020
 - Teilnahme des UM-BW an der Arbeitsgruppe
- Entsorgung Glasfasern über Zementindustrie möglich
 - Weitere Entsorgungsmöglichkeiten erforderlich

Vielen Dank für Ihre
Aufmerksamkeit

LUBW-Kolloquium „Asbest, CFK und weitere Fasern“
Klaus Nagel und Marc Zürn / 13.02.2020

Folie 38



Baden-Württemberg

MINISTERIUM FÜR UMWELT, KLIMA UND ENERGIEWIRTSCHAFT