



Brennbare PAK-haltige Abfälle (Kork, Dachabdichtung, Dachpappen, entfernte Kleber/Beschichtungen)

Vorläufige Version. Zur Vernehmlassung freigegeben

PAK ist die Abkürzung für die Stoffgruppe «Polyzyklische Aromatische Kohlenwasserstoffe». PAK gehören zu den natürlichen Bestandteilen von Kohle und Öl. Bei der Gasherstellung aus Kohle entsteht stark PAK-haltiger **Teer** als Nebenprodukt. Bei der Destillation von Erdöl wird schwach PAK-haltiger **Bitumen** gewonnen. Teer und Bitumen sind optisch sehr ähnlich und wurden für den gleichen Zweck verwendet. Beide Begriffe werden in der Umgangssprache daher oft als Synonyme verwendet. Im Gegensatz zu Teer weist Bitumen jedoch keinen abfallrechtlich relevanten PAK-Gehalt auf. Bitumen hat auch nicht den typischen "Geruch" von Teer.

Diverse Materialien wurden mit teerhaltigen bzw. bituminösen Bindemitteln versetzt, um ihre Kohäsion/Imprägnierung und Abdichtungseigenschaften zu verbessern. Auf bzw. in brennbaren Baumaterialien sind folgende Anwendungen bekannt:

- Bei dem auch unter dem Begriff Korkstein bekannten **Dämmkork** handelt es sich um einen Baustoff, der als Wärme,- bzw. Schalldämmung verwendet wurde. Kleine Korkbruchstücke sind dabei in einem Bindemittel aus PAK-haltigem Steinkohlenteerpech (Teerkork) oder Bitumen fest miteinander verklebt. Dämmkork wurde zur flächenhaften Isolierung in der Regel als **Platten** auf den jeweiligen Untergrund heiss verklebt. Als Kleber diente oftmals Steinkohlen-Teerpech oder Kleber auf Epoxidharz-Basis. In Zweischalenmauerwerk wurden Dämmkorkplatten als Hohlräumdaämmung im Mauerwerk und als Heizkörperschichtdaämmung ab ca. 1955 eingesetzt. Weitere Verwendung fanden Dämmkorkplatten bei Betonelementbauten ab ca. 1960, eingelegt in die Deckenschalung als Randaämmstreifen entlang der Aussenwände.
- Darüber hinaus kam Dämmkork auch als Formstück, wie z.B. **Rohrschalen** zum Einsatz. Die Ummantelung der Rohrschalen besteht unter anderem aus Gewebepapier, die ebenfalls mit Teerpech behandelt wurden, teilweise war das Gewebe selbst oder die Zwischenschicht auch asbesthaltig. Aufgrund seiner wasserabweisenden Eigenschaft ist Dämmkork häufig in Feuchträumen (z.B. Kühlräume) oder erdberührten Bereichen eingesetzt worden. Zudem wurde Dämmkork als **Trittschalldämmung/Trennlage** unter Zementüberzügen verwendet (Kraftpapier mit Korkbruchstücken, geklebt mit Teerpech).
- Weitere brennbare Materialien mit PAK-Verdacht sind (Dach) **Abdichtungen und Dampfsperren** (Dachdichtungsbahnen/ Dachpappen), **Windpapier**, schwarze **Fugendichtungsmassen**.

- Im weiteren sind PAK auch in **Kleber** und **Beschichtungen** enthalten, die durch ihre schwarze Farbe erkennbar sind, z.B. in Parkettklebstoffen, Klebstoffen für weitere Bodenbeläge, Abdichtungsanstriche (=Beschichtungen) etc. Werden diese von der anstehenden Bausubstanz entfernt, so gelten die entfernten Kleber / Beschichtungen als brennbare Abfälle. Werden die Kleber / Beschichtungen nicht entfernt, so ist das Factsheet zu den **PAK auf mineralischen Bauabfällen** anwendbar.
- Ebenfalls als brennbares Material mit PAK-Verdacht gelten Dämmplatten aus organischem Material mit bituminösem **Dämmplattenkleber**.
- Stark PAK-haltig sind zudem alte **Eisenbahnschwellen** aus Holz, welche mit Teeröl als Holzschutzmittel imprägniert wurden. Solche Schwellen wurden relativ oft in Wohnsiedlungen (Verbot 2001) und ausserhalb von Wohnsiedlungen (Verbot 2005) für Gärten und Spielplätze eingesetzt [1].

In allen erwähnten Baustoffen wurde Teer (mit hohen PAK-Gehalten) durch Bitumen (ohne relevante PAK-Gehalte) ersetzt. Es kann jedoch kein klarer Zeitpunkt für die Umstellung von Teer auf Bitumen angegeben werden. Für Bauschadstoffuntersuchungen kann davon ausgegangen werden, dass **ab 1990 keine** teerhaltigen (und somit stark PAK-haltigen) Baumaterialien mehr eingesetzt wurden.

Achtung: Für teerhaltige Dachdichtungsbahnen / Dachpappen und teerhaltige Fugendichtungsmassen sowie teerhaltige Kleber ist in erster Linie der Verdacht bzgl. Asbest zu überprüfen (vgl. Abschnitt Diagnostik weiter unten). Es gibt Hinweise, dass auch das **Bindemittel von Teerkork** asbesthaltig sein kann.

Im vorliegenden Factsheet werden PAK in **brennbaren Bauabfällen** behandelt. Für folgende PAK-verdächtige Materialien bestehen separate Factsheets:

- **Mineralische Materialien** (Kleber und Beschichtungen, Asphaltfliesen / Gussasphalt)
- **Dachkies über PAK-haltigen Dachabdichtungen**
- **Ausbauasphalt**

Teerölimprägnierte Eisenbahnschwellen: siehe Factsheet zu **Holzschutzmitteln**

Ohne Bearbeitung

PAK sind persistent und toxisch. Einige Verbindungen in dieser Familie (z.B. Benzo[a]pyren) sind als krebserregend bekannt. Niedermolekulare PAK sind relativ flüchtig und wasserlöslich. Höhermolekulare PAK liegen meist partikelgebunden vor. Entsprechend erfolgt die Freisetzung der niedermolekularen PAK aus teerhaltigen Baustoffen oft gasförmig oder im Sickerwasser, bei höhermolekularen Verbindungen erreichen die PAK die Umwelt durch Partikel aus dem Materialverschleiss.

PAK können vom Menschen auf drei Wegen aufgenommen werden: durch die orale Aufnahme von PAK-haltigen Partikeln oder Lebensmitteln, durch das Einatmen von PAK-haltigem Staub oder PAK-haltiger Luft und durch Berühren von PAK-haltigen Materialien über die Haut.

Auch ohne Arbeiten können insbesondere die leichtflüchtigen PAK wie Naphthalin in die Innenraumluft emittieren. Daher ist eine Gefährdung der Nutzer bei einem grossflächigen Einsatz von stark PAK-haltigen Materialien in häufig genutzten Räumlichkeiten möglich.

Erhöhte Belastungen der Raumluft mit PAK (insbesondere mit dem leichtflüchtigen Naphthalin) führen zu geruchlichen Auffälligkeiten. Falls ein erhöhter Belastungsverdacht besteht (geruchliche Auffälligkeiten, gesundheitliche Beschwerden der Nutzer), sind für eine abschliessende Gefährdungsbeurteilung ggf. Raumluftmessungen und eine Beprobung der verdächtigen Materialien notwendig.

Es gibt in der Schweiz keine Grenzwerte für die Nutzer von Räumen, in denen stark PAK-haltige Materialien verbaut sind (nur MAK-Wert für Benzo(a)pyren an Arbeitsplätzen). Für die Beurteilung der Raumluft sind daher die WHO-Richtwerte für Naphthalin anzuwenden.

Teerhaltige Anwendungen im Aussenbereich führen ohne Bearbeitung zu keiner Gefährdung der Nutzer. Eine Ausnahme bilden dabei direkt berührbare PAK-haltige Materialien wie z.B. alte Eisenbahnschwellen auf Spielplätzen, welche durch den direkten Hautkontakt beim Spielen aufgenommen werden können (nähere Infos vgl. Factsheet Holzschutzmittel).

Mit Bearbeitung

Bei der Bearbeitung von PAK-haltigen Materialien ist eine Gefährdung durch staubförmige Partikel oder gasförmige Emissionen (Erhitzung) möglich. Erfahrungsgemäss wird bei staubintensiven Bearbeitungsweisen von teerhaltigen Materialien der MAK-Wert für Benzo(a)pyren i.A. massiv überschritten. Eine starke Staubemission ist v.a. bei der Bearbeitung der teerhaltigen Korke zu erwarten.

DIAGNOSTIK

Teerhaltige **Dachdichtungsbahnen / Dachpappen**, **teerhaltige Fugendichtungsmassen** und teerhaltige Kleber sind in erster Linie immer bzgl. Asbest zu untersuchen. Kork / Korkplatten sind gemäss Stand der Technik nicht auf Asbest zu analysieren. Es gibt allerdings Hinweise, dass bei Korkplatten mit bituminösem Bindemittel, das Bindemittel Asbest enthalten kann.

Im Falle einer thermischen Verwertung in einer bewilligten Anlage (KVA, Zementwerk) ist gemäss VVEA-Vollzugshilfe Bauabfälle aus Entsorgungssicht keine Analyse von brennbaren, potentiell PAK-haltigen Bauabfällen erforderlich. Für andere Entsorgungswege ist der PAK-Gehalt analytisch zu überprüfen.

Um die Notwendigkeit von Sicherheitsmassnahmen bei der Entfernung von PAK-haltigen Materialien (vgl. Kapitel „Sanierung / Entfernung resp. **Suva-Factsheet 33106**) beurteilen zu können, ist eine Analyse bzgl. PAK notwendig, ausser das Material wird fachlich als PAK-haltig (>1'000 mg/kg) beurteilt, z.B. aufgrund des Teer-Geruchs. Auf eine Analyse kann auch verzichtet werden, falls eine Entfernung des PAK-haltigen Materials ohne Personengefährdung möglich ist (z.B. staubfreie Entfernung oder Entfernung von Material im Aussenbereich).

Beproben

Eine PAK-Analyse im Feststoff hat üblicherweise gemäss BAFU-Methode F13 zu erfolgen (vgl. **BAFU-Vollzugshilfe Messmethoden im Abfall- und Altlastenbereich**).

Einen Hinweis bzgl. PAK-Gehalt gibt der PAK-Schnelltest mittels PAK-Markerspray. Dieser Schnelltest erlaubt auch gewisse Rückschlüsse bzgl. Arbeitssicherheit / Gefährdung.

In gewissen Kantonen existieren Vorgaben bzgl. Probenahme / Analytik von PAK-haltigen Materialien. Diese sind zu beachten.

Achtung: Der Aufbau insbesondere von Dächern ist oft mehrschichtig. Es ist jeweils der ganze Dachaufbau zu sondieren resp. beproben. Bei genutzten resp. nicht von einem Rückbau betroffenen Objekten empfiehlt es sich die entsprechenden Sondagen inkl. fachgerechtem Abdichten durch einen Dachdecker ausführen zu lassen.

SANIERUNG/ENTFERNUNG

PAK-haltige Schicht entfernen oder nicht ?

Brennbare Materialien (z.B. Kork, Dachabdichtungen) sind auch ohne relevante PAK-Konzentrationen von der mineralischen Bausubstanz zu trennen (Trennungspflicht mineralische Bauabfälle / brennbare Bauabfälle).

Im Kleber auf der mineralischen Bausubstanz sind nach dem Abstossen der Dämmung oft Kork-Restanzen eingebunden. Für eine vollständige Entfernung des Korks müsste in diesem Fall der Kleber entfernt werden. Bei einer Entsorgung des anstehenden Mauerwerks ist fallweise zu prüfen ob und in welchem Umfang aufgrund der PAK-Schadstoffbelastung, des Organikanteils resp. der Beschaffenheit des Klebers die Kork-Restanzen / Kleber zu entfernen sind.

Verbundstoffe von Kork und Dachabdichtung muss nicht weiter aufgetrennt werden.

Bzgl. Notwendigkeit einer Entfernung von PAK-haltigen Klebern und Beschichtungen auf mineralischem Untergrund vgl. Angaben zu **PAK bei mineralischen Abfällen**.

Schutzmassnahmen bei Entfernung

Im November 2023 hat die Suva das Factsheet **33106** zu Sicherheitsmassnahmen bei Um- und Rückbauarbeiten an teerhaltigen Materialien erstellt. Untenstehend werden die wichtigsten Vorgaben aus dem Factsheet zusammengefasst. Einige praxisrelevante Fragen werden im Suva-Factsheet nicht geklärt (z.B. ab welchem PAK-Gehalt das Suva-Factsheet anzuwenden ist oder wieviele m² als «kleinflächig» gelten oder in welchem Fall Erleichterungen möglich sind). Polludoc hat daher untenstehend einige ergänzende Regelungen vorgeschlagen. Die entsprechenden Zusatzangaben von Polludoc sind provisorisch und werden durch Polludoc noch vernehmlasst.

◦ **Geltungsbereich**

Grundsätzlich gilt das **Suva-Factsheet 33106** für Arbeiten an sämtlichen PAK-haltigen Materialien (auch wenn im Titel des Factsheets nur "Korkisolationen, Schüttungen und Parkettkleber" erwähnt sind. Zu den explizit im Titel genannten Materialien liegen Messresultate der Suva vor). So sind z.B. auch bei der Bearbeitung von PAK-haltigen Dachpappen die Vorgaben gemäss Factsheet zu berücksichtigen.

Mangels Definition von „PAK-haltig“ im Suva-Factsheet wird in der Praxis vorerst der Wert von 1'000 mg/kg verwendet, d.h. Materialien mit PAK-Gehalten >1'000 mg/kg sind grundsätzlich gemäss Suva-Factsheet 33106 zu entfernen.

◦ **Generelle Vorgaben**

Generell sollten Arbeiten mit grossen Staubemissionen vermieden werden. Ist dies nicht möglich, sind individuelle und kollektive Schutzmassnahmen (z.B. Quellabsaugung, Staubwände etc.) in Rücksprache mit einer Fachperson umzusetzen. Zudem hat die Bearbeitung hitzefrei zu erfolgen.

Die Arbeiten an PAK-haltigen Materialien dürfen nur durch instruierte Baufachleute gemäss Vorgaben im Suva-Factsheet 33106 erfolgen.

◦ **Persönliche Schutzausrüstung**

Für die Entfernung von PAK-haltigen Materialien sind ein Atemschutz mit Überdrucksystem Schutzstufe TH3P, Einwegschutzanzug Kat. 3, Typ 5/6 mit Kapuze und Handschuhe Nitril- oder Butylkautschuk zu verwenden. Die Übergangsstellen (z. Bsp. zwischen Anzug und Handschuhe) sind abzukleben.

◦ **Abtrennung / Zonen bei Umbau**

Bei Umbauten genügt für **kleinflächige Arbeiten** ein abgegrenzter Bereich. Als kleinflächig gelten gemäss Suva-Factsheet 33106 z.B. Radiatornischen. Eine nähere Definition der Fläche fehlt. In der Praxis werden <5 m² pro abgrenzbarem Vorkommen als "kleinflächige Arbeiten" betrachtet.

Ab Flächen von 5 m² pro abgrenzbarem Vorkommen sind Schwarz-Weiss-Bereiche (1-Kammer-Personenschleuse und Unterdruckhaltung) zur Entfernung der PAK-haltigen Materialien notwendig.

Die Arbeitsbereiche sind in jedem Fall nach Abschluss der Arbeiten zu reinigen (Feinreinigung).

Zudem sind in Abhängigkeit der gleichzeitigen Nutzung des Objekts allfällige zusätzliche Schutzmassnahmen zum Schutze Dritter zu treffen.

◦ **Zonen bei Rückbau**

Bei einem Rückbau kann für die Entfernung von PAK-haltigen Materialien, sofern die Fenster/Türen bereits ausgebaut sind resp. die Arbeiten im Freien stattfinden, grundsätzlich auf Sanierungszonen verzichtet werden. Dies gilt nur, falls sich im unmittelbaren Bereich keine Dritten aufhalten.

Auf eine Feinreinigung kann bei einem nachfolgenden Rückbau des Objekts ebenfalls verzichtet werden.

◦ **Kantonale Vorgaben**

In gewissen Kantonen existieren zusätzliche Vorgaben zur Sanierung von PAK-haltigen Materialien, welche zu beachten sind.

◦ **Erleichterungen**

Erleichterungen gegenüber dem Suva-Factsheet 33106 sind möglich, falls die Arbeiten ohne relevante Freisetzung von PAK-haltigen Stäuben ausgeführt werden können oder falls die Arbeiten im Aussenraum durchgeführt werden.

So ist z.B. der Rückbau von Rohrleitungen mit Kork ggf. mithilfe von staubfreien Methoden möglich (z.B. durch vorgängiges Einpacken von Rohrleitungsisolierungen in Plastikfolien und Schneiden der Rohrleitungen in Bereichen ohne Isolation).

Auch beim Rückbau von PAK-haltigen Dachpappen kann aufgrund der Lage im Aussenbereich und der geringen Staubneigung davon ausgegangen werden, dass keine relevanten PAK-Emissionen in die Luft erfolgen.

In Absprache mit einer Fachbauleitung bzw. der Suva können PAK-haltige Materialien in solchen Fällen mit erleichterten Massnahmen ausgebaut werden (keine Zone notwendig, erleichterte PSA mit FFP3-Staubmaske, Arbeitshandschuhe, langärmelige Kleidung). Eine allenfalls notwendige Materialtrennung kann anschliessend bei einem Schadstoffsanierer in dessen externen Zone erfolgen.

Entsorgung

Brennbare PAK-haltige Bauabfälle sind spätestens im Rahmen des Um-/ Rückbaus separat zu erfassen. Sie können gemäss VVEA-Vollzugshilfe Schadstoffermittlung in Bauabfällen in der Regel ohne PAK-Analyse in einer zugelassenen Anlage (KVA oder Zementwerk) thermisch verwertet werden. Je nach Kanton ist eine Entsorgung in einer KVA nicht zulässig. Dachpappen und Dichtungsbahnen nicht als Monoabfall anliefern. Bei grossen Mengen empfiehlt es sich eine Abnahmegarantie einzuholen.

Bzgl. Teerkork ist zu berücksichtigen, dass dieser z.T. mit verhältnismässigem Aufwand nicht vom darüberliegenden Verputz

getrennt werden kann (sollte der Verputz asbesthaltig sein, ist eine Trennung ohnehin nötig). In solchen Fällen erfolgt u.U. keine Annahme durch die KVA und es sind in Absprache mit der kantonalen Abfallbehörde alternative Entsorgungsmöglichkeiten abzuklären.

LVA-Codes:

- Teerkork: 17 06 03 [S] (Anderes Dämmmaterial, das aus gefährlichen Stoffen besteht oder solche Stoffe enthält)
- Dachpappen, Dichtungsbahnen, Kleber, Fugendichtungen, Anstriche/Beschichtungen mit einem Gehalt von mehr als 1000 mg/kg PAK: 17 03 03 [S] (Ausbauasphalt mit einem Gehalt von mehr als 1'000 mg PAK pro kg sowie andere teerhaltige Abfälle und Kohlenteer).

BEMERKUNGEN

Quellen:

[1] [UMWELTPRAXIS \(ZUP\) Nr. 54 vom Oktober 2008, S.29ff, Eisenbahnschwellen im Garten \(https://www.zh.ch/de/umwelttiere/umweltschutz/umweltpraxis/definitionsseite/2008/54.html\)](https://www.zh.ch/de/umwelttiere/umweltschutz/umweltpraxis/definitionsseite/2008/54.html)

FOTOS



PAK Korkschrötmatte unter Unterlagsboden Nahaufnahme, Gysi Leoni Mader



PAK Korkschrötmatte unter Unterlagsboden, Gysi Leoni Mader



Teerkork in Fassade, SCS