



Institut für Fußbodenbau

Torsten Grotjohann

Sachverständigenbüro für Fußbodentechnologie und textile Raumausstattung



Reiner Mönke
öffentlich bestellter und
vereidigter Sachverständiger
der HWK Rhein-Main
in Frankfurt/Main, Schimmel-
pilz- und Asbestexperte sowie
freier Sachverständiger für das
Institut für Fußbodenbau,
Overath

Telefon 0 22 04/3 08 06 - 0

Sie sind herzlich eingeladen,
über diesen Fachartikel im
Forum auf der Homepage der
iff-Institution

www.fussboden-gutachter.de

zu diskutieren.

Es ist davon auszugehen, dass annähernd alle Bodenleger/Parkettleger im Laufe ihrer Tätigkeit schon einmal den Begriff **PAK** im Zusammenhang mit Bodenbelagsarbeiten gehört haben bzw. schon Aufträge ausgeführt haben, bei denen PAK-haltige Klebstoffe oder Unterlagen vorhanden waren.

PAK-haltige Klebstoffe und Unterlagen

Durch Unwissenheit oder Unterschätzung der Gefahren mit dem Umgang solcher PAK-haltiger Baustoffe für den Menschen werden von Bodenlegern/Parkettlegern, aber auch seitens der Architekten und Planer Fehler gemacht, welche zu gesundheitlichen Problemen bei den Handwerkern und Nutzern führen können.

Was sind eigentlich PAK?

Polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK) sind aus mehreren kondensierten Benzolringen aufgebaute Verbindungen, wobei dies die Sammelbezeichnung für eine chemische Stoffgruppe von mehreren hundert Einzelverbindungen darstellt. Diese Verbindungen bestehen hauptsächlich aus Kohlenstoff und Wasserstoff. Bei diesen mehreren hundert Einzelverbindungen werden bei Analysen der Baustoffe im allgemeinen 16 Einzelstoffe (Leitsubstanzen) nach einer Liste der EPA (Amerikanische Umweltschutzbehörde) bewertet. Bei den entsprechenden Analysen wurde festgestellt, dass es einen deutlichen Zusammenhang zwischen der PAK-Gesamtbelastung und einer dieser Leitsubstanzen gibt. Von der Weltgesundheitsorganisation wurde daher die Substanz **Ben-**

zo[a]pyren (**BaP**) ausgewählt, da diesen den charakteristischen Wert der gesamten Stoffgruppe PAK darstellt.

Entstehung und Vorkommen von PAK

PAK sind in Teerprodukten und in geringen Mengen auch in Erdölprodukten enthalten, aber auch in deren Destillationsprodukten wie Heizöl und Dieselmotortreibstoff. Weiterhin entstehen PAK auch bei

unvollständiger Verbrennung von organischen Materialien.

Bei der Verkokung, Schwelung und Druckvergasung von Steinkohle entsteht der sogenannte Steinkohleteer. Um dieses zähflüssige Steinkohleteerpech für zum Beispiel Parkettklebstoffe verwenden zu können, wurde es in Lösungsmitteln gelöst. In diesem Zusammenhang sei noch erwähnt, dass PAK in unserer Luft selten als flüchtige PAK vorkommt, sondern eher gebunden als schwerflüchtige PAK an Staubteilchen oder Russpartikeln.

Wann wurden PAK-haltige Baustoffe verwendet?

Eine genaue zeitliche Datierung über die Verwendung ist nicht möglich. Bis Ende der 1960er Jahre wurde Parkett unter anderem mit in organischen Lösungsmitteln gelöstem Steinkohleteerpech verklebt. Seit diesem Zeitpunkt wurden diese Klebstoffe bei der Verklebung von Mosaikparkett und Stabparkett durch nicht schwarz eingefärbte Kunstharzklebstoffe ersetzt. Bei Verlegung und Verklebung von Holzpflaster in gewerblichen Räumen wie zum Beispiel Werkstätten ist der Einsatz von steinkohleteerhaltigen Klebstoffen noch lange Stand der Technik

geblieben. So fanden noch steinkohleerhaltige Klebstoffe in der DIN 68701 Holzpflaster GE für gewerbliche und industrielle Zwecke, Stand 02/89, Erwähnung. Unabhängig davon wurden steinkohleerhaltige Klebstoffe ebenfalls im Ausland produziert, so dass eine weitere Verwendung in Deutschland daher nicht ausgeschlossen werden kann.

Warum wurden steinkohleerhaltige Baustoffe verwendet?

In der DIN 281 Parkettklebstoffe, Stand 08/1942, wurden erstmals sogenannte »kalt streichbare gelöste bituminöse Parkettklebemassen« benannt. Hier wurde weiter unterschieden zwischen gelösten Massen aus Teerpech und gelösten Massen aus Bitumen.

Der grosse Vorteil für die damaligen Handwerker war, dass die kalt streichbaren Klebstoffe, im Gegensatz zu den bis dahin üblichen heiss streichbaren Klebstoffen, in geringeren Schichtdicken aufgetragen werden konnten und die Verarbeitung weniger aufwendig war, da die heisse Klebemasse vor Ort aufbereitet werden musste.

Wo wurden PAK-haltige Baustoffe verwendet?

- Steinkohleerhaltige Klebstoffe für Bodenbeläge, Parkett und teilweise Flexplatten
- Alte Teerasphaltestriche bis Mitte der 1960er Jahre
- Folien und Pappen für Abdichtungen im Kellerbereich
- Teergebundener Kork als Isoliermaterial
- Teerhaltige Vergussmassen und Vorstriche
- Teerhaltige Pappen und Papiere als Trennlage unter schwimmenden Estrichen
- Parkettstäbe auf Estrich, Teerpappe oder teerhaltige Unterlagsschichten geklebt
- Parkettstäbe auf Lagerhölzer genagelt, die auf Teerpappe liegen
- Holzpflaster auf Teerpappe im Heissklebeverfahren geklebt

Man kann davon ausgehen, dass PAK-haltige Baustoffe für die Gewerke Bodenleger/Parkettleger zumeist im Bereich der Parkettverlegungen verwendet wurden. Hier im wesentlichen als Klebstoff und Unterlagen.

Gesundheitsgefährdung für den Menschen

Wie schon im oberen Abschnitt erwähnt, sind Polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe eine Gruppe von vielen Einzelstoffen. Die Leitsubstanz dieser Stoffgruppe ist das Benzo[a]pyren. Diese Substanz wird auch in allen PAK-haltigen Parkettklebstoffen nachgewiesen. Demnach wird Benzo[a]pyren nach dem geltenden Gefahrstoffrecht wie folgt eingestuft:

- krebserzeugend (K2-Stoff)
- erbgutverändernd (M2-Stoff)
- beeinträchtigend für die Fortpflanzungsfähigkeit (RF2-Stoff)
- fruchtschädigend (RE2-Stoff)

Unabhängig davon ist die Substanz Benzo[a]pyren hautresorptiv. Demzufolge kann die Aufnahme von Benzo[a]pyren nicht nur durch Einatmen in den Organismus gelangen, sondern auch durch Hautkontakt. Daher ist es sogar möglich, dass durch intensiven Hautkontakt eine grössere Menge Benzo[a]pyren in den Körper gelangen kann als durch Einatmen.

Wie kann man PAK-haltige Baustoffe erkennen?

Steinkohleerhaltige Klebstoffe und Unterlagen sowie bituminöse Klebstoffe sind in der Regel schwarz eingefärbt. Hierbei ist festzustellen, dass gewöhnlich bituminöse Klebstoffe eine wesentlich geringere PAK-Belastung aufweisen als steinkohleerhaltige Klebstoffe.

Eine rein visuelle Bestimmung, ob es sich um bituminöse Baustoffe oder steinkohleerhaltige Baustoffe handelt, ist nicht sicher möglich. Auch eine Bestimmung anhand des ursprünglichen Einbaus der Klebstoffe und Unterlagen ist nicht eindeutig möglich. Eine genaue Aussage, ob PAK-belastete Baustoffe vorliegen, kann daher nur analytisch erfolgen.

Vorhandene schwarze Baustoffe im Zuge von Sanierungen

Wenn ein Bodenleger/Parkettleger im Zuge von Sanierungsmassnahmen am Fussboden, oder bereits im Vorfeld durch entsprechende Probenahme, schwarze Klebstoffe oder schwarze Unterlagen vorfindet, sollte ihm sofort klar sein, dass die vorgefundenen Baustoffe möglicherweise PAK-Belastungen aufweisen. In

diesem Fall sollte der Handwerker seiner Hinweispflicht nachkommen und den Bauherrn über eine mögliche PAK-Belastung schriftlich informieren und auf eine Analyse und Untersuchung der entsprechenden Baustoffe auf Benzo[a]pyren hinweisen. Hierbei gilt, dass die Beauftragung eines Prüflabors dem Auftraggeber obliegt. Die Adressen von zugelassenen Prüflabors können bei den Bauberufsgenossenschaften oder der bauchemischen Industrie erfragt werden.

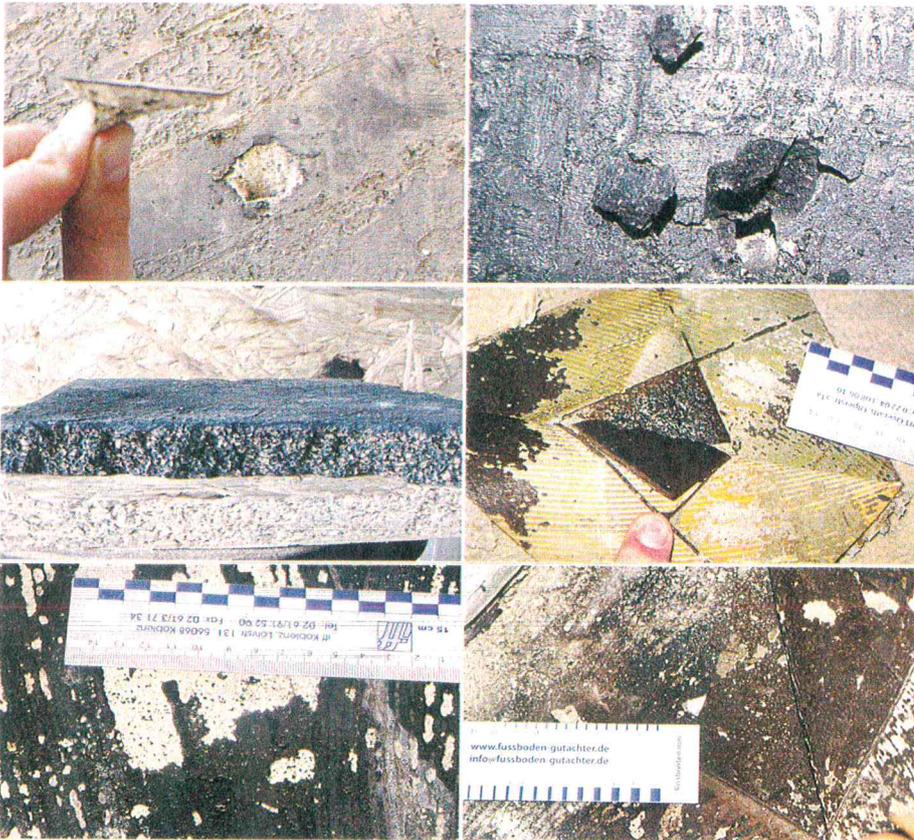
Sanierungsmassnahmen bei PAK-belasteten Baustoffen

Die Sanierungsmassnahmen bei PAK-belasteten Baustoffen hängen von den Anforderungen des Auftraggebers an den Auftragnehmer ab. So kann es zum Beispiel der Wunsch eines Auftraggebers sein, einen Parkettbelag zu erhalten, indem er geschliffen und neu versiegelt werden soll. Andererseits soll möglicherweise der Parkettbelag aufgenommen und gegen einen anderen Nutzbelag ausgetauscht werden. Bei der Beseitigung der Belastungen der Innenräume durch PAK bzw. Benzo[a]pyren können unterschiedliche Sanierungswege gewählt werden. Je nach Gefährdung der Beschäftigten müssen entsprechende Arbeitsschutzmassnahmen gewählt werden.

Das Parkett verbleibt auf den Flächen

Wenn das Parkett noch fest auf dem Unterboden verklebt ist, kann es erhalten bleiben. Bei dieser emissionsreduzierenden Massnahme kann das Parkett als Bodenbelag verbleiben oder mit anderen Bodenbelägen abgedeckt werden. Bei beiden Verfahren haben die Handwerker keinen Umgang mit dem alten Parkettklebstoff. Im allgemeinen sind daher bei diesen Arbeiten keine PAK-spezifischen Arbeitsschutzmassnahmen notwendig. Die Massnahmen orientieren sich an den bestehenden Gefahren. Daher müssen sich die Handwerker beispielsweise vor dem beim Schleifen freigesetzten Holzstaub schützen. Hinweise dazu findet man in der BIA/BG-Empfehlung »Oberflächenbehandlung von Parkett und anderen Holzfußböden«.

Unabhängig davon, ob das Parkett neu versiegelt oder mit einem anderen Bodenbelag überdeckt werden soll, ist es ratsam, sich die entsprechenden Hilfs-



Die Bilder zeigen beispielhafte PAK-haltige Fussbodenkonstruktionen.

stoffe von ihrem Hersteller freigeben zu lassen, vor allem in bezug auf die Dichtigkeit gegen den Raum und an den Randfugen.

Das Parkett wird entfernt

Wenn das Parkett entfernt werden soll, haben die Handwerker Umgang mit krebserzeugenden Arbeitsstoffen. In diesem Fall müssen Hinweise und Hilfestellungen von Arbeitsrichtlinien angewandt werden. In der TRGS 524 »Sanierung und Arbeiten in kontaminierten Bereichen« und in der TRGS 440 wird ausdrücklich dazu aufgefordert, konkrete Hinweise und Hilfestellungen für die Arbeitssicherheit und den Gesundheitsschutz zu geben.

Im Geltungsbereich der TRGS 150 und 551 (PAK-haltige Klebstoffe mit mehr als 50 mg/kg) sind die notwendigen Massnahmen für die Sanierung aufgeführt:

- Die Auftragsvergabe zur Entfernung von PAK-belasteten Klebstoffen dürfen nur an Unternehmen vergeben werden, die nachweisen können, dass sie für die auszuführenden Arbeiten die notwendigen Erfahrungen und Fachkenntnisse haben, über geeignetes Personal und über

die erforderliche technische Ausrüstung verfügen.

- Es sind arbeitsmedizinische Vorsorgeuntersuchungen für die Beschäftigten zu veranlassen.
- Es sind organisatorische Schutzmassnahmen zu treffen.
- Es muss eine Betriebsanweisung erstellt werden und die Mitarbeiter müssen an einer Unterweisung teilnehmen.
- Es müssen technische Schutzmassnahmen getroffen werden.
- Es müssen persönliche Schutzausrüstungen vorhanden sein und Hygienemassnahmen getroffen werden.

Bei Reparaturarbeiten kleineren Umfangs (weniger als 2 m² Fläche) kann von den genannten Massnahmen abgewichen werden. Allerdings müssen auch bei kleineren Reparaturen entstehende Stäube mit einem Industriesauger der Verwendungskategorie H abgesaugt werden.

Abdichten der PAK-belasteten Oberflächen

Durch eine ausreichend dichte und dauerhafte Sperrschicht gegen den Raum können Teerklebstoffe/teerhaltige Unter-

lagen abgedichtet werden. Dies gilt gleichermaßen für Bodenflächen, bei denen der Parkettboden entfernt wurde und noch die Klebstoffschicht vorhanden ist, aber auch wenn der Parkettboden verbleiben soll. Bei der Abdichtung ist zu berücksichtigen, ob eine Durchfeuchtung durch zum Beispiel aufsteigende Bodenfeuchte oder Feuchte aus Kellern gegeben ist. Obwohl Teerklebstoffe als Dampfbremse wirken und hierdurch die Feuchte nur sehr langsam an die Raumluft gelangt, kann eine dampfdichte Abdeckung des Unterbodens/Parketts auf Dauer zu Feuchteschäden am Unterboden führen.

Die Industrie liefert für eine Absperrung zum Beispiel geeignete und geprüfte dampfdichte, reissfeste Folien mit Metallkern aus zum Beispiel Aluminium. Diese werden vollflächig mit zugelassenen Klebern verklebt, an den Wänden hochgezogen, um eine dampfdichte Konstruktion zu erzielen. Je nach Anforderung des Auftraggebers können diese Folien nach der Verlegung grundiert und gespachtelt oder mit Trockenestrichsystemen belegt werden. Die Verarbeitung der Isolierfolien und weitere Bearbeitung mit Grundierungen, Spachtelmassen oder Trockenestrichen sollten mit der Industrie abgestimmt und freigegeben werden. Weiterhin gibt es Hersteller, die zum Beispiel Epoxidharzgrundierungen als Absperrungen freigeben. Auch hier sollte eine detaillierte Aufbauempfehlung vom Hilfsstofflieferanten vorliegen.

Fazit

Das Verantwortungsbewusstsein, neben einer fachlich richtigen Arbeit oder Ausschreibung auch den Verbraucher-, Umwelt- und Arbeitsschutz mit einzubeziehen, wird bei der Thematik PAK oder anderen Kontaminationen zur Notwendigkeit. Den Folgen einer Nichtbeachtung sind sich Unternehmer oft nicht bewusst. Die Sanierungsaufwendungen, verbunden mit den höheren Kosten, könnten weiterhin Veranlassung dazu geben, die belasteten Flächen herkömmlich, so wie in der Vergangenheit, als noch Unwissenheit über solche Kontaminationen herrschte, zu sanieren. Es sollte jedem Handwerker, Bauherrn oder Architekten bewusst sein, dass durch Ignorieren der Kontamination Menschen gesundheitliche Schäden davontragen können. ■