



Dipl.- Chem. Heidi Bunger-Küppers

**Sachverständige für Schadstoffe in Bauten, Altlasten, Abfallmanagement,
Arbeitssicherheit**

**Vorster Heidweg 19, 47661 Issum
Telefon 02835 / 4479850**

Parkettbodenkleber auf Steinkohlenteerbasis in der Hundertwasserschule

PAK-haltiger Parkettkleber

Was sind PAK ?

- PAK = **P**olycyclische **A**romatische **K**ohlenwasserstoffe
- PAK sind eine Stoffgruppe mit mehreren hundert Verbindungen
- PAK entstehen bei unvollständiger Verbrennung fossiler organischer Energieträger, wie: Holz, Kohle, Öl, Diesel, etc.

Analytisch erfasst werden 16 PAK

- Naphthalin
- Acenaphthylen
- Acenaphthen
- Fluoren
- Phenanthren
- Anthracen
- Fluoranthen
- Pyren
- Benz(a)anthracen
- Chrysen
- Benzo(b)fluoranthen
- Benzo(k)fluoranthen
- **Benzo(a)pyren**
- Dibenz(ah)anthracen
- Benzo(ghi)perylen
- Indeno(1,2,3-cd)pyren
- **Leitsubstanz** dieser Stoffgruppe ist das **Benzo(a)pyren**
(Siedepunkt von Benzo(a)pyren: 495 °C)

PAK im Parkettkleber

Chronologischer Ablauf:

Mitte April Anstehende Aufarbeitung des Parkettbodens im Montessoriraum

Informationsstand:

Bis Ende der 60iger Jahre wurde Parkett i.d.R. mit Steinkohlenteerpech verklebt.

Steinkohlenteerpech enthält PAK

Chronologischer Ablauf:

Mitte April

Analytische Bestätigung: Es ist ein Teerkleber mit einem PAK-Gehalt von 70.000 mg/kg und einem Benzo(a)pyreng Gehalt von 1.600 mg/kg

=> ab 50 mg BaP/kg sind Arbeitsschutzmaßnahmen zu ergreifen, sofern bei der Parkettreparatur offener Umgang mit dem Kleber gegeben ist.

(Umgang mit Gefahrstoffen)

Chronologischer Ablauf:

- Ende April /
Anfang Mai Parkettboden und Kleber wird im Montessoriraum durch eine Sanierungsfirma fachgerecht ausgebaut.
- Mitte Mai Wie hoch ist die PAK-Belastung im Parkettkleber der Räume, die ebenfalls mit Parkettböden ausgestattet sind ?
- Ende Mai Analytische Bestätigung: Die PAK-Belastung ist vergleichbar mit der des Montessoriraum-Klebers

Analysenergebnisse

Kleberuntersuchung

Probe-Nr.	Probenahmeort	Probenmaterial	Analysen-Parameter	Ergebnis [mg/kg]	Einstufung gemäß Analysenergebnis
1	EG, Betreuung 002	Schwarzer Kleber mit Teerpappe	Summe PAK (EPA)/ Benzo(a)pyren/	81.400 / 1.900/	Gefahrstoff
2	EG, Betreuung 001	Schwarzer Kleber mit Teerpappe	Summe PAK (EPA)/ Benzo(a)pyren/	71.000 / 1.600/	Gefahrstoff
3	1.OG, Klasse B5, Raum 108	Schwarzer Kleber mit Teerpappe	Summe PAK (EPA)/ Benzo(a)pyren/	85.300 / 2.800/	Gefahrstoff
4	1.OG, Klasse B6, Raum 106	Schwarzer Kleber mit Teerpappe	Summe PAK (EPA)/ Benzo(a)pyren/	64.200 / 1.600/	Gefahrstoff
5	1.OG, Musikraum 103	Schwarzer Kleber mit Teerpappe	Summe PAK (EPA)/ Benzo(a)pyren/	84.600 / 1.900/	Gefahrstoff
6	1.OG, Lehrmittelraum 102	Schwarzer Kleber mit Teerpappe	Summe PAK (EPA)/ Benzo(a)pyren/	91.700 / 3.400/	Gefahrstoff
	EG, Montessori	Schwarzer Kleber mit Teerpappe	Summe PAK (EPA)/ Benzo(a)pyren/	69.996 / 1.596 /	Gefahrstoff

Unter welchen Bedingungen kann der Parkettboden im Raum verbleiben?

- Räume, in denen sich Säuglinge und Kleinkinder über einen längeren Zeitraum regelmäßig mehrere Stunden am Tag aufhalten, sollten 10 mg Benzo(a)pyren/kg Frischstaub nicht überschritten werden.

Empfehlung der Arbeitsgemeinschaft der obersten Landesbehörden und der Mitglieder der Innenraumlufthygiene-Kommission des Umweltbundesamtes

Analysenergebnisse Kleberuntersuchung

Probe-Nr.	Probenahmeort	Probenmaterial	Analysen-Parameter	Ergebnis [mg/kg]
1	EG, Betreuung 002	Schwarzer Kleber mit Teerpappe	Naphthalin	12.000
2	EG, Betreuung 001	Schwarzer Kleber mit Teerpappe	Naphthalin	14.000
3	1.OG, Klasse B5, Raum 108	Schwarzer Kleber mit Teerpappe	Naphthalin	8.100
4	1.OG, Klasse B6, Raum 106	Schwarzer Kleber mit Teerpappe	Naphthalin	8.400
5	1.OG, Musikraum 103	Schwarzer Kleber mit Teerpappe	Naphthalin	14.000
6	1.OG, Lehrmittelraum 102	Schwarzer Kleber mit Teerpappe	Naphthalin	4.200
	EG, Montessori	Schwarzer Kleber mit Teerpappe	Naphthalin	1.074

Unter welchen Bedingungen kann der Parkettboden im Raum verbleiben?

Das Umweltbundesamt hat folgende **Richtwerte** für eine weitere Einzelsubstanz, den PAK Naphthalin, in der Raumluft festgelegt:

Richtwert I **2 $\mu\text{g}/\text{m}^3$**

Richtwert II **20 $\mu\text{g}/\text{m}^3$**

Die Ad-hoc-Arbeitsgruppe hält die Ableitung von Richtwerten für Naphthalin in der Innenraumluft für vertretbar, da bisher keine belastbaren Hinweise für eine kanzerogene Wirkung von Naphthalin beim Menschen vorliegen.

(Quelle: Bundesgesundheitsbl - Gesundheitsforsch - Gesundheitsschutz
2004·47:705–712)

Ergebnis der Benzo(a)pyrenmessungen im Staub: (Worst-Case Messung)

Probe-Nr.	Probenahmeort	Analysen-Parameter	Messwert [µg/g] / [µg/m ²]	Grenzwert 10 mg BaP /kg Staub	Expositionsmin- dernde Maßnah- men notwendig
1	EG, Betreuung 002	Benzo(a)pyren im Staub	nn	nicht überschritten	nein
2	EG, Betreuung 001	Benzo(a)pyren im Staub	nn	nicht überschritten	nein
3	1.OG, Musikraum 103	Benzo(a)pyren im Staub	nn	nicht überschritten	nein
4	1.OG, Lehrmittelraum 102	Benzo(a)pyren im Staub	nn	nicht überschritten	nein
5	1.OG, Klasse B6, Raum 106	Benzo(a)pyren im Staub	nn	nicht überschritten	nein
6	1.OG, Klasse B5, Raum 108	Benzo(a)pyren im Staub	nn	nicht überschritten	nein
7	EG, Computerraum	Benzo(a)pyren im Staub	nn	nicht überschritten	nein
8	EG, Montessorieraum	Benzo(a)pyren im Staub	nn	nicht überschritten	nein

nn = nicht nachweisbar

BaP = Benzo(a)pyren

Ergebnis von Naphthalin-Raumluftmessungen: (Worst-Case Messung)

Probe-Nr.	Probenahmeort	Analysen-Parameter	Messwert [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]	Richtwert I $2 \mu\text{g}/\text{m}^3$	Richtwert II $20 \mu\text{g}/\text{m}^3$	Expositionsmin- dernde Maßnahmen notwendig
1	EG, Betreuung 002	Naphthalin in der Raumluft	62	überschritten	überschritten	ja
2	EG, Betreuung 001	Naphthalin in der Raumluft	27	überschritten	überschritten	ja
3	1.OG, Musikraum 103	Naphthalin in der Raumluft	77	überschritten	überschritten	ja
4	1.OG, Lehrmittelraum 102	Naphthalin in der Raumluft	84	überschritten	überschritten	ja
5	1.OG, Klasse B6, Raum 106	Naphthalin in der Raumluft	40	überschritten	überschritten	ja
6	1.OG, Klasse B5, Raum 108	Naphthalin in der Raumluft	40	überschritten	überschritten	ja
7	EG, Computerraum	Naphthalin in der Raumluft	24	überschritten	überschritten	ja
8	EG, Montessoriraum	Naphthalin in der Raumluft	32	überschritten	überschritten	ja
9	KG, Betreuung 1	Naphthalin in der Raumluft	39	überschritten	überschritten	ja

Sofortmaßnahmen:

- ✓ Verstärkte Reinigung /Staub entfernen
- ✓ Verstärkt Lüften / Stoßlüftung

Einsatz von Raumluftfiltern, die Schadstoffe herausfiltern können ?

Ergebnisse bei Raumluftfilter-Einsatz

Probe-Nr.	Probenahmeort	Analysen-Parameter	Messwert nachher / (vorher) [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]	Reduktion um:	Richtwert II ($20 \mu\text{g}/\text{m}^3$) unterschritten	Ergebnisse Vorversuch (KleinfILTERgerät)
1	Kleiner Betreuungsraum, EG	Naphthalin in der Raumluft	6,5 / (27)	-76 %	ja	
2	Großer Betreuungsraum, EG	Naphthalin in der Raumluft	12 / (62)	-80 %	ja	
3	Computerraum, EG	Naphthalin in der Raumluft	2,6 / (24)	-89 %	ja	
4	Raum 108, 1.OG	Naphthalin in der Raumluft	4,7 / (40)	-88 %	ja	
5	Montessoriraum, EG	Naphthalin in der Raumluft	2,3 / (32)	-93 %	ja	3,8 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (Reduktion um -88%)
6	Raum 106, 1.OG	Naphthalin in der Raumluft	4,5 / (40)	-89 %	ja	
7	Musikraum, 1.OG	Naphthalin in der Raumluft	4,9 / (77)	-93 %	ja	5,7 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (Reduktion um -92 %)
8	Lehrmittelraum, 1.OG	Naphthalin in der Raumluft	6,4 / (84)	-92 %	ja	

Fazit:

Unter Anwendung folgender Maßnahmen:

1. Verstärkte Reinigung/ Staub entfernen
2. Verstärktes Lüften / Stoßlüftung
3. Einsatz von Raumluftfiltern/ Schadstofffiltern

können die Räumlichkeiten auch weiterhin von den Kindern genutzt werden.