

## **Sachverständigen-Gutachten**

**in dem Rechtsstreit**

**████████████████████ AZ: 454 C 31421/12**

**beim Amtsgericht München**

**Abteilung f. Mietsachen, WEG-Sachen**



PROJEKT: [REDACTED] AZ: 454 C 31421/12

20.03.2014

GUTACHTERLICHE STELLUNGNAHME LG13-025

---

Auftraggeber:	Amtsgericht München Abteilung f. Mietsachen, WEG-Sachen Frau Hansen Pacellistr. 5 80315 München
Gegenstand:	[REDACTED] AZ: 454 C 31421/12
Auftragseingang:	06.12.2013
Projekt-Nr.:	LG13-025
Sachverständiger:	Dr. rer. nat. L. Grün
Ortstermin(e):	entfällt
Umfang des Berichtes:	7 Seiten
Anlagen:	keine

## **1 Aufgabenstellung / Beweisfragen**

Mit Schreiben vom 22.11.2013 wurde der Unterzeichner vom Gericht beauftragt gemäß Beweisbeschlusses vom 07.11.2013 zu folgender Frage ein Gutachten zu erstellen:

*Es ist Beweis zu erheben über die Behauptung der beklagten Partei, dass die auf Bl. 271/274 aufgeführten Einrichtungsgegenstände (vgl. auch Lichtbilder in der Anlage zum Protokoll vom 07.08.2013 (Bl. 295/297) aufgrund einer Kontamination durch PAK im Parkettkleber der streitgegenständlichen Doppelhaushälfte nicht mehr verwendbar waren bzw. diese insbesondere nicht gereinigt werden konnten und diese Kontamination jedenfalls nicht überwiegend ursächlich auf dem Auszug der Beklagten im September 2010 beruhte.*

## **2 Gutachterliche Stellungnahme**

Die in der Gerichtsakte auf Bl. 271/274 aufgeführten Einrichtungsgegenstände (vgl. auch Lichtbilder in der Anlage zum Protokoll vom 07.08.2013; Bl. 295/297 d. GA) wurden beim Einzug der Beklagten (01.08.2002) oder im Laufe der Mietzeit in das Mietobjekt



20.03.2014

GUTACHTERLICHE STELLUNGNAHME LG13-025

---

eingbracht und befanden sich bis zur Räumung am 23.01.2013 bzw. 01.02.2013 in der Wohnung der Beklagten. Die streitbefangenen Einrichtungsgegenstände waren in der Zeit vor dem 23.01.2013 partikelassozierten Schadstoffen und flüchtigen Schadstoffen aus der Gruppe der Polyzyklischen Aromatischen Kohlenwasserstoffen (PAK) ausgesetzt. Als Leitsubstanz für die gesundheitliche Bewertung der partikelassozierten PAK wird üblicherweise Benzo(a)pyren herangezogen. Als flüchtige PAK-Hauptkomponente wurde in der Raumluft Naphthalin identifiziert. Diese Verbindung hat einen Anteil von ca. 75-80 % der in der Raumluft nachgewiesenen flüchtigen PAK.

Bei den streitgegenständlichen Einrichtungsgegenständen handelt es sich um Einbaumöbel und frei stehende Möbel, eine Schlafcouch, eine Futon-Matratze und einen Perserteppich. Der Sachverständige verzichtet an dieser Stelle auf eine Auflistung der einzelnen Einrichtungsgegenstände. Diese Gegenstände weisen, wie den Beschreibungen auf Seite 271-274 der Gerichtsakte, und soweit der Unterzeichner das den Fotos von den Einrichtungsgegenständen (s. S. 295-297 d. Gerichtsakte) entnehmen kann, überwiegend glatte Oberflächenstrukturen auf. Die Möbel sind entweder aus Massivholz oder aus Spanplatten, deren Oberflächen mit Furnier oder einer anderen glatten Beschichtung versehen sind. Daneben sind textile Einrichtungsgegenstände wie z.B. eine Schlafcouch, ein Futon-Bett sowie ein Perserteppich aufgeführt. Die textilen Oberflächen sind strukturiert und porös.

Neben den Möbeln sind Gebrauchsgegenstände wie z.B. Stereoanlage, Computer, Monitore, eine Nähmaschine mit Arbeitsplatte, Decken- und Wandlampen sowie eine Deckenbeleuchtung (Küche) und Bettzeug angeführt.

Es liegen keine Daten vor, in welchem Umfang die streitgegenständlichen Einrichtungsgegenstände mit PAK-haltigen Stäuben belastet sind. Für die Beurteilung der Kontamination dieser Gegenstände mit partikelgebundenen PAK wird der Unterzeichner im Folgenden von wohnraumüblichen Staubbeladungen der Oberflächen ausgehen und unter Berücksichtigung der durch Reinigungsmaßnahmen zu entfernenden Staubbeladung der Oberflächen die Kontaminationen der Einrichtungsgegenstände abschätzen.

Zur Beurteilung der Kontamination der Oberflächen mit flüchtigen PAK, wie z.B. Naphthalin kann der Unterzeichner sich ebenfalls nicht auf wissenschaftlich gesicherte Erkenntnisse stützen, sondern lediglich auf praktische Erfahrungen in Zusammenhang mit der Sanierung von PAK-belasteter Bausubstanz zurückgreifen. Dem Unterzeichner sind



20.03.2014

**GUTACHTERLICHE STELLUNGNAHME LG13-025**

keine wissenschaftlichen Studien bekannt, in denen die Kontamination von Gegenständen mit flüchtigen PAK in Abhängigkeit von Material, Oberflächenbeschaffenheit, Raumlufttemperaturen, Oberflächentemperaturen und Luftwechselrate systematisch untersucht wurde, so dass auf dieser Basis Rückschlüsse auf die Oberflächenbeladung der streitbefangenen Einrichtungs- und Bedarfsgegenstände zu ziehen wären.

Vorbehaltlich der oben angeführten Unsicherheiten kommt der Unterzeichner zu folgender Einschätzung der PAK-Belastung der streitbefangenen Einrichtungsgegenstände (s. 272-274 d. GA):

*1. Kontamination von Oberflächen mit partikelgebundenen PAK*

In Hausstaubproben aus dem Wohnhaus [REDACTED], in dem die streitgegenständlichen Einrichtungsgegenstände bis zur Räumung des Hauses aufgestellt bzw. gelagert waren, sind folgende PAK-Konzentrationen in der Gerichtsakte dokumentiert:

Messort	$\Sigma$ PAK/ (Benzo(a)pyren) mg/kg	
	Gutachten Prof. Dr. Stetter v. 09.03.2012 (Frischstaub)	Untersuchungsbericht Gesellschaft f. Umweltchemie GfU v. 28.10.2010
Wohnzimmer	43,5 / (1,91)	-
Schlafzimmer	240 / (8,1)	382 / (21,1)

Die in der Gerichtsakte s. 272-274 aufgeführten Einrichtungsgegenstände haben teilweise glatte und teilweise textile Oberflächen. Die Flächen weisen je nach Ausrichtung der Flächen im Raum (horizontal/vertikal) und der Oberflächenstruktur ein sehr unterschiedliches Beladungspotential für Hausstaub auf. Die höchsten Beaufschlagungen von Hausstaub sind an horizontal ausgerichteten Flächen zu erwarten. Die absorbierte Staubmenge hängt darüber hinaus auch von der Porosität und Rauigkeit der Oberflächen ab. In Abhängigkeit von der Florhöhe sind die Staubbeaufschlagungen in Teppichen am höchsten. Bei Teppichen ist von einer durchschnittlichen Staubbeladung von ca. 2,1 g/m<sup>2</sup> auszugehen (Leese E. et al.: Measurements of Airborne and Floor Dusts in a Nonproblem Building. AIHA Journal 58: 432-438, 1997). Bei glatten Fußbodenflächen wie z.B. Fliesen liegt die Staubbeladung bei durchschnittlich 0,08 mg/m<sup>2</sup>.



Die angeführten Werte geben einen ersten Anhaltspunkt, von welchen Staubbelastungen bei textilen Oberflächen und bei glatten Oberflächen auf Fußbodenniveau auszugehen ist. Derartige Staubbeaufschlagungen an glatten Oberflächen können durch Abwischen der Oberflächen mit feuchten Mikrofasertüchern oder durch Absaugen mit einem Industriesauger nahezu quantitativ beseitigt werden. Je nach Rauigkeit und Porosität der Oberflächen können sehr geringe Staubmengen an Oberflächen verbleiben.

Ausgehend von einer Staubbeaufschlagung von ca. 2 g/m<sup>2</sup> in einem Teppich und unter Berücksichtigung der höchsten gemessenen PAK-Konzentration ist im ungünstigsten Fall von einer PAK-Beaufschlagung von 0,76 mg/m<sup>2</sup> bzw. von einer Benzo(a)pyren-Beaufschlagung von 0,042 mg/m<sup>2</sup> auszugehen. Der Hausstaub im Perserteppich der Beklagten könnte mit insgesamt 6,7 mg PAK und 0,37 mg Benzo(a)pyren beaufschlagt sein. Bereits durch haushaltsübliche Reinigungsmaßnahmen (Absaugen, Ausklopfen) können die Staubdeposits in Teppichen und Textilien um 50 % oder mehr reduziert werden. Bei professionellen Feuchtreinigungen oder chemischen Reinigungen sind Reduktionen von 90% oder mehr zu erwarten. Bei späteren Unterhaltsreinigungen ist von einer weiteren Reduktion auszugehen, so dass die PAK-Belastung nach wenigen Unterhaltsreinigungen das Niveau üblicher Hintergrundbelastungen erreichen sollte (s. AGÖF-Hintergrundwerte f. Hausstaub: [www.agocf.de/agocf/ocwerte/orientierungswerte.html](http://www.agocf.de/agocf/ocwerte/orientierungswerte.html)).

Das Umweltbundesamt hat sich am 28.04.1998 nach einem Expertengespräch dafür ausgesprochen, dass in *Wohnräumen* mit PAK-haltigen Parkettklebern bei Benzo(a)pyren-Konzentrationen von 10 mg/kg im Frischstaub ein Gesundheitsrisiko begründet ist. Bei dieser Gefährdungseinschätzung wurde von einer oralen Aufnahme der im Staub enthaltenen krebserzeugenden PAK ausgegangen. Der Gefährdungsabschätzung liegt die Annahme zugrunde, dass Kleinkinder, die auf dem Boden krabbeln und spielen, dabei bis zu einem Gramm Hausstaub oral pro Tag aufnehmen können ( $\approx$  10 µg Benzo(a)pyren/Tag).

Der Unterzeichner hält es für ausgeschlossen, dass nach einer gründlichen Reinigung der auf den Seiten 272-274 angeführten Einrichtungsgegenstände von Kleinkindern noch gesundheitsbedenkliche Benzo(a)pyrenkonzentrationen von 10µg/Tag oral aufgenommen werden können. Bei den angeführten Einrichtungsgegenständen mit textilen Oberflächen ist nach einer fachgerechten Reinigung nicht von einer nennenswerten Verschleppung partikelgebundener PAK in neue unbelastete Wohnungen auszugehen.



## 2. Kontamination von Oberflächen mit flüchtigen PAK

Zur Beurteilung der Belastung der Einrichtungsgegenstände mit flüchtigen PAK ist festzustellen, dass Naphthalin und andere flüchtige PAK über die Raumluft zu einer Kontamination von Oberflächen führen. Diese Oberflächen werden zu Sekundärquellen (s. Ausführungen Prof. Dr. Stetter im Gutachten vom 09.03.2012). Die Sekundärquellen geben die angelagerten flüchtigen Stoffe wieder in die Raumluft ab, wenn die Raumluftkonzentration unter der Gleichgewichtskonzentration zwischen Oberfläche und Raumluft liegt. Es handelt sich also um einen reversiblen Prozess. Es gibt keine quantitativen Untersuchungen, die eine Einschätzung der Emissionsfläche und der Quellestärke der sekundär belasteten Einrichtungsgegenstände (s. 272-274 der Gerichtsakte) erlaubt. Es ist davon auszugehen, dass die Desorption der Sekundärbelastung nach Umlagerung der Einrichtungsgegenstände in einen vergleichbar großen Raum ohne Primärquellen (Parkettkleber) und unter ansonsten vergleichbaren Randbedingungen (Raumtemperatur, Luftwechselrate) ähnlich lange dauert wie der Vorgang, der zur Kontamination mit den flüchtigen PAK führte.

Unter üblichen Nutzungsbedingungen geht man von durchschnittlichen Luftwechselraten von 0,5/h aus. Die durchschnittlichen Luftwechselraten bei nicht genutzten Räumen, in denen Fenstern und Türen verschlossen sind, liegen erfahrungsgemäß deutlich niedriger. In älteren Gebäuden mit dichten Fenstern und Isolierverglasung kann unter diesen Bedingungen von Luftwechselzahlen zwischen 0,1/h und 0,2/h ausgegangen werden. Bei gleicher Quellstärke, Emissionsfläche und Temperatur hat die durchschnittliche Luftwechselrate einen Einfluss auf die Höhe der sich einstellenden Gleichgewichtskonzentration und der Höhe der Sekundärbelastung von Oberflächen in einem Raum.

Bei Umlagerung der Möbel in einen kleinen Raum, schlecht gelüfteten und unbeheizten Raum werden die flüchtigen PAK nur sehr langsam von den Oberflächen desorbiert. Dieser Prozess würde dann vermutlich ähnlich lange dauern wie die Beladung der Oberflächen. Die Sekundärkontaminationen der auf Seite 272-274 angeführten Materialien können jedoch sehr viel schneller abgebaut werden, wenn die Einrichtungsgegenstände in einen ausreichend großen (> 50 m<sup>3</sup> Raumvolumen), gut gelüfteten (> 3 Luftwechsel/h) und gut beheizten Raum (Temperaturen > 25 °C) eingelagert werden. Aufgrund von Erfahrungen, die bei vergleichbaren Sanierungsaufgaben gewonnen wurden, schätzt der Unterzeichner, dass die Oberflächenbelastung der streitgegenständlichen



20.03.2014

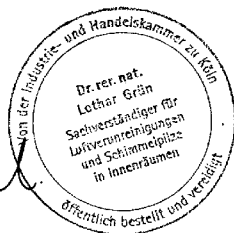
GUTACHTERLICHE STELLUNGNAHME LG13-025

Einrichtungsgegenstände bei dem beschriebenen Vorgehen innerhalb von wenigen Tagen bis maximal 14 Tage soweit zurückgeführt werden können, dass der Innenraumluft-Richtwert RWI von  $10 \mu\text{g}/\text{m}^3$  für Naphthalin und flüchtige PAK (s. Bekanntmachung des Umweltbundesamtes vom Oktober 2013, Bundesgesundheitsblatt 56, Heft 10, S. 1448-1459) eingehalten und darüber hinaus auch die von den Einrichtungsgegenständen ausgehende Geruchsimmission auf ein zumutbares Niveau reduziert werden kann.

Der Unterzeichner kommt zusammenfassend zu der Einschätzung, dass die in der Gerichtsakte angeführten Einrichtungsgegenstände (S. 272/274) durch Reinigungsmaßnahmen und die Auslagerung in einen unbelasteten, gut gelüfteten und beheizten Raum für eine weitere Verwendung hätten instandgesetzt werden können.

Köln, den 20.03.2014

Dr. rer. nat. L. Grün



Der Unterzeichner wurde am 01.09.2000 von der IHK Köln als öffentlich bestellter und vereidigter Sachverständiger nach §1 des Gesetzes über die förmliche Verpflichtung nicht-beamteter Personen zur gewissenhaften Erfüllung seiner Obliegenheiten verpflichtet.