

AZ: 22-14-0605

**Planung der Schadstoffsanierung der
Bestandsgebäude
Akademie für Internationale Zusammenarbeit,
Bonn-Röttgen**

Projekt-Nummer: 60225
Vertragsnummer: 81174538

Auftraggeber:
**Deutsche Gesellschaft für Internationale
Zusammenarbeit (GIZ) GmbH**
Dag-Hammarskjöld-Weg 1-5
65760 Eschborn

August 2014

Inhaltsverzeichnis

1. Aufgabenstellung
2. Unterlagen
3. Ergänzende Schadstoffuntersuchungen
4. Bewertung Gebäudeschadstoffe / Sanierungsbedarf
 - 4.1 Asbestprodukte
 - 4.2 Holzschutzmittel
 - 4.3 Feuchteschäden
 - 4.4 sonstige Gebäudeschadstoffe
 - 4.5 Nebengebäude (Haus 1 A bis 1 D)
5. Zusammenfassung / Sanierungsplan
6. Zuordnung besonders überwachungsbedürftige Abfälle
7. Arbeitsschutz

Anlagenverzeichnis

- 1.1 Lageplan Grundriss Dachgeschoss mit Probenahmepunkte, M 1:200
- 1.2 Lageplan Grundriss Obergeschoss mit Probenahmepunkte, M 1:200
- 1.3 Lageplan Grundriss Erdgeschoss mit Probenahmepunkte, M 1:200
- 1.4 Lageplan Grundriss Kellergeschoss mit Probenahmepunkte, M 1:200
- 1.5 Lageplan Grundriss DG (Dozentenhäuser) mit Probenahmepunkte, M 1:200
- 1.6 Ausschnitt aus Grundriss Erdgeschoss Bodenheizung, M 1:100
- 1.7 Lageplan Grundriss EG (Dozentenhäuser) mit Bodenheizung, M 1:100
- 2 Analysenergebnisse UCL (Beprobung vom 02.07.2014)
- 3 Analysenergebnisse UCL (Raumluft-Beprobung vom 11./12.07.2014)
- 4 Analysenergebnisse UCL (Beprobung vom 24.07.2014)
- 5 Analysenergebnisse UCL (Raumluft-Beprobung vom 24./25.07.2014)
- 6 Analysenergebnisse Eurofins (Beprobung vom 24.07.2014)
- 7 Fotodokumentation

1. Aufgabenstellung

Die Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit (GIZ) GmbH will zukünftig die ehemalige Andreas-Hermes-Akademie in Bonn-Röttgen, In der Wehrhecke 1, nutzen. Neben dem Neubau eines Ausbildungs- und Seminargebäudes sollen die vorhandenen Bestandsgebäude dem neuen Bedarf angepasst und in Teilen saniert werden.

Die Bestandsgebäude bestehen aus einem Hauptgebäude mit Unterkunfts- und Seminarräumen, Kantine und Restaurant, sowie verschiedenen Aufenthaltsräumen und einer Kegelbahn und zwei Nebengebäuden (Doppelhäuser). Die Bestandsgebäude verfügen insgesamt über ca. 7.500 m² BGF.

Zu den Bestandsgebäuden liegen Schadstoffuntersuchungen der Tauw GmbH vor (2013). Im Rahmen der geplanten Umbau- und Sanierungsmaßnahmen sollten die vorhandenen Unterlagen gesichtet und bewertet, sowie als Stichproben ergänzende Schadstoffuntersuchungen an verdächtigen Baustoffen durchgeführt werden.

Für die entsorgungsnotwendigen Schadstoffe sollte ein Sanierungsplan erstellt werden.

Die Ingenieurgesellschaft Spitzlei & Jossen mbH wurde auf Grundlage des Angebotes vom 30.05.2014 mit Datum vom 20.06.2014 mit der Durchführung dieser Untersuchungen beauftragt.

Am 25.06.2014 erfolgte zunächst vor Ort eine Einsicht in vorhandenen Bau-Akten und Pläne (Hr. Jossen und Fr. Borath). Anschließend wurde am 02.07.2014 das gesamte Gebäude (Hauptgebäude einschl. eines zurzeit leer-stehenden

Nebengebäudes, Haus 1 D) gutachterlich begangen (Frau Borath¹²) und eine Probenahme verdächtiger Baustoffe durchgeführt.

Zur Verifizierung der bestehenden Raumluf-Untersuchungen wurden am 11./ 12. 07.2014 Kontrollmessungen in Räumen durchgeführt (Herr Jossen), die auffällige Messwerte in der Raumluf zeigten. Zusätzlich wurde eine Raumlufmessung in der Kegelbahn durchgeführt.

Am 24./25.07.2014 wurden Raumluf-Untersuchungen im Hörsaal 1 + 2 sowie eine Wiederholungsuntersuchung zur Qualitätssicherung in der Kegelbahn (zwei Labors) sowie in der Aula durchgeführt.

Vorsorglich erfolgte am 17.07.2014 eine Begehung der Hausmeisterwohnung (Nebengebäude 1 A) um optisch das Vorhandensein möglicher Bauschadstoffe festzustellen bzw. ausschließen zu können (Hr. Jossen und Fr. Borath). Eine Begehung der Nebengebäude 1 C und 1 B erfolgte am 30.07.2014.

Insgesamt sollten die hier beschriebenen Untersuchungen dazu dienen, die aufgrund der Untersuchungen der Tauw GmbH vorgeschlagenen Sanierungen auf ihre Notwendigkeit bzw. ihren Umfang hin zu konkretisieren.

¹ Absolvierter Lehrgang zum Erwerb der Sachkunde nach Nummer 2.7 der TRGS 519 (Technische Regeln für Gefahrstoffe) für den Umgang mit Asbest und asbesthaltigen Gefahrstoffen bei Abbruch-, Sanierungs- oder Instandhaltungsarbeiten (ASI-Arbeiten), und bei der Abfallentsorgung, Anlage 3

² Sachkundige gemäß Nr. 5.2 und Anhang 6 A der Regeln für Sicherheit und Gesundheitsschutz bei Arbeiten in kontaminierten Bereichen BGR 128

2. Unterlagen

2.1 Pläne:

- digitalisierte Bestandspläne (2014-07-04 Binder Haupthaus M: 1 50 Andreas Hermes Akademie), Stand 04.07.2014 (Pilhatsch. Partner Architekten)
- digitalisierte Bestandspläne Doppelhäuser,
2014-07-04 Dozentenhäuser Dachgeschoss M: 1 50
2014-07-04 Dozentenhäuser Erdgeschoss M:1 50
2014-07-04 Dozentenhäuser Haus AB Ansichten Schnitte M: 1 50
2014-07-04 Dozentenhäuser Haus CD Ansichten Schnitte M: 1 50
2014-07-04 Dozentenhäuser Kellergeschoss M: 1 50
- Brandschutzkonzept, 2005 (Dipl.-Ing. J. Grimm)
- Bauvoranfrage Kinderbetreuungseinrichtung (C. Kircher, Architektin AKNW Scheuven + Wachten)

2.2 Fremdunterlagen:

- Tauw GmbH, Gebäudeschadstoffuntersuchung Akademiegebäude, Andreas-Hermes-Akademie, Bonn, Februar 2013

Tauw GmbH, Begehung von 2
Doppelhäusern der Andreas-Hermes-
Akademie, Bonn, Februar 2013

Tauw GmbH, Detail-Schadstoff-
untersuchung Akademiegebäude,
Andreas-Hermes-Akademie, Bonn, März
2013

3. Ergänzende Schadstoffuntersuchungen

Ausgangspunkt der in diesem Bericht dargestellten ergänzenden Schadstoffuntersuchungen waren die Untersuchungsergebnisse der Tauw GmbH, die sich wie folgt zusammenfassen lassen:

- Asbestprodukte
- Holzschutzmittel
- Feuchteschäden

Durch mehrere Ortstermine durch S&J wurden zum Einen die vorhandenen Unterlagen/Pläne gesichtet und für die weitere Gebäudebegehung ausgewertet. Zum Anderen erfolgte eine Begehung aller Räumlichkeiten des Akademiegebäudes inkl. der Nebengebäude (Haus 1 A bis 1 D) einschließlich Probenentnahme von verdächtigen Baustoffen zur Ergänzung der bestehenden Untersuchungsergebnisse. Darüber hinaus erfolgten Raumluf-Untersuchungen im Bereich des großen Saals, Foyers (EG), Hörsaal 1 + 2 und der Kegelbahn (KG).

Ortstermine:

25.06.2014:	(Jossen + Borath), Einsicht Akten/Pläne
02.07.2014:	(Borath), Begehung Akademiegebäude und Nebengebäude (1 D), Probenahme
11./ 12.07.2014:	(Jossen) Raumlufmessungen Holzschutzmittel, Teil 1
17.07.2014:	(Jossen + Borath), Besichtigung Hausmeisterwohnung Nebengebäude. 1A
24./ 25.07.2014	(Jossen) Raumlufmessungen Holzschutzmittel, Teil 2
30.07.2014	(Borath), Begehung Nebengebäude (1 B und 1 C),
19.08.2014	(Borath), Mengenermittlung AZ-Platten Bodenheizung und Brandschutzklappen

Die untersuchten Baustoffproben sind in der folgenden Tabelle 1 mit Analysenergebnissen dargestellt. Die Analysenprotokolle sind der Anlage 2 zu entnehmen.

Tabelle 1: Aufstellung Baustoffproben mit Analysenergebnis

Probe	Geschoß	Bauteil	Schadstoff-verdacht	Analysenergebnis
MaP 101	EG	Bodenfuge	PCB	n.n.
MaP 102	EG	Löschkasten/Mörtel	Asbest	negativ
MaP 103	EG	FH-Tür/Futter	Asbest	negativ
MaP 104	EG	Bodenfuge	PCB	n.n.
MaP 105	DG	PVC-Boden und Kleber	Asbest	negativ
MaP 106	DG	Bodenfuge	PCB	n.n.
MaP 107	OG	abgeh. Decke 1. Schicht	Asbest	negativ
MaP 108	OG	abgeh. Decke 2. Schicht	Asbest	negativ
MaP 109	KG	Bodenfuge	PCB	n.n.
MaP 110	OG-1 D	Holzbalken Bad	Lindan/PCP	n.n./n.n.
MaP 120	KG	abgeh. Decke	Asbest	negativ

n.n.: nicht nachweisbar

Die Ergebnisse der Raumluf-Untersuchungen (Juli 2014) sind in der Tabelle 2 zur Übersicht den Ergebnissen der Tauw GmbH gegenübergestellt (siehe hierzu Punkt 4.2). Die Analysenprotokolle sind der Anlage 3 bis 6 zu entnehmen.

Tabelle 2: Raumluft-Untersuchung S&J (2014) und Tauw GmbH (2013)

Taufw. GmbH (2013)			Analyseergebnis		S & J 11./12.07.2014			Analyseergebnis UCL	
Probe	Geschloß	Proben- volumen (l)	PCP	Lindan	Probe	Geschloß	Proben- volumen (l)	Analyseergebnis Eurofins	
			µg/m³	µg/m³				PCP	Lindan
RL 1-Kart. 5 Giebelzimmer	DG	3000	0,026	0,013				PCP	Lindan
								µg/m³	µg/m³
RL 2-Kart. 3 Hörsaal 3	EG	3137,85	0,016	0,033					
RL 3-Kart. 1 Forum	EG	3110,25	0,03	0,114	P IV Vorraum	EG	5016	n.n.	0,120
RL 4-Kart. 4 gr. Saal	EG	3089,32	0,33	0,211	P III gr. Saal	EG	6704	n.n.	0,066
					P II Kegelbahn	KG	5141	n.n.*	0,220
n.n.:	nicht nachweisbar								
n.a.:	nicht analysiert								
*:	Probe 1 (Probe 2: Chloranisole; n.n.)								

4. Bewertung Gebäudeschadstoffe / Sanierungsbedarf

4.1. Asbestprodukte

Im Rahmen der systematischen Gebäudebegehung wurden an verschiedenen Baustoffen insgesamt 6 ergänzende Proben entnommen und auf Verdacht auf Asbestgehalt hin untersucht (siehe Tabelle 1). Dabei handelte es sich um Bodenbeläge (PVC-Belag/Flexplatten), sowie den darunter anhaftenden Kleber, Akustikdecken/abgehängten Decken, sowie die Hinterkleidung von Löschkästen (lt. Plänen „Promabest“). Ebenso wurde die Akustik-Decke im Kinderraum (KG, Probe MaP 120) untersucht.

Alle untersuchten Proben waren negativ, d. h. es wurde **kein Asbest** nachgewiesen.

Damit liegen nach den Untersuchungsergebnissen (Tauw GmbH und S&J) folgende Asbestprodukte innerhalb der Gebäude vor:

- Brandschutzklappen (Hauptgebäude)
- Brandschutztüren (Hauptgebäude)
- Asbesthaltige Litaflexdichtungen (Sanitärbereiche) (Hauptgebäude)
- Asbestzementplatten (Heizkörper) (Hauptgebäude)

4.2. Holzschutzmittel

• Feststoff-Untersuchungen

Zu den bereits durch Tauw GmbH durchgeführten Feststoff-Untersuchungen an den Holzverkleidungen und -balken wurde von S&J der Bereich der Nebengebäudeergänzt, da dieser Bereich vorher nicht beprobt werden konnte (die Gebäude waren noch bewohnt).

Es wurde eine Probe des Holzschutzmittels an einem Balken im Gebäude 1 D (MaP 110, OG, Bad) entnommen und analog zu den Untersuchungen von Tauw auf Gehalt an PCP und Lindan untersucht.

In der Probe konnten keine Gehalte an PCP/Lindan festgestellt werden. Dieses Ergebnis wird auf alle Nebengebäude (Haus 1 A bis 1 D) übertragen.

Tabelle 3: Aufstellung Feststoff-Untersuchungen Holzschutzmittel

			PCB	Lindan
Tauw GmbH (2013)			[mg/kg]	[mg/kg]
MaP05	DG	Giebelzimmer	2,68	21,0
MaP06	EG	Hörsaal 3	1,64	220,0
MaP07	EG	gr. Saal	28,60	3,1
MaP08	KG	WC/Flur	4,21	n.n.
MaP10	-	Balken Außengelände	1,36	n.n.
S & J (2014)				
MaP 110	DG	Nebengebäude 1 D	n.n.	n.n.

n.n.: nicht nachweisbar

Weitere Untersuchungen in den Nebengebäuden waren aus gutachterlicher Sicht nicht erforderlich, es besteht kein Sanierungsbedarf.

Aus den Ergebnissen der Feststoff-Untersuchungen im Hauptgebäude kann nach Auffassung von S&J ebenfalls kein Sanierungsbedarf abgeleitet werden (siehe hierzu das folgende Unterkapitel „Innenraumlufte“).

- **Innenraumlufte**

Zeittypisch wurden die im GIZ verbauten Hölzer mit Holzschutzmittel, die PCP und Lindan enthalten, behandelt. TAUW hat diesen Sachverhalt durch Feststoff- und Raumlufteanalysen nachgewiesen. Es ist bekannt, dass bei Menschen in PCP und Lindan belasteten Wohnräumen gesundheitliche Beeinträchtigungen auftreten können. Daher wurde 1986 durch die Gefahrstoffverordnung die Anwendung von PCP-haltigen Holzschutzmitteln verboten. Diesem vorsorglichen Verwendungsverbot folgte dann 1996 eine PCP-Richtlinie³, in der ein entsprechendes Ablaufschema zur Ermittlung der Sanierungsnotwendigkeit von Räumen mit PCP-haltigen Einbauten

3 PCP-Richtlinie: Richtlinie für die Bewertung und Sanierung Pentachlorphenol (PCP)-belasteter Baustoffe und Bauteile in Gebäuden, NRW, Fassung vom Oktober 1996 (MBI. NW 1997 S. 1058)

enthalten ist. Der entscheidende Gefährdungspfad ist im vorliegenden Fall die Raumluft, da ein Kontakt mit PCP-haltigen Einbauten architektonisch bedingt hier praktisch unmöglich ist.

Bei der Raumluft wird in zwei Fälle unterschieden:

- a) Räume, in denen sich Personen über einen längeren Zeitraum regelmäßig mehr als 8,0 h am Tag aufhalten.
Hier ist zu überprüfen, ob die im Jahresmittel zu erwartende Raumluftbelastung über $0,1 \mu\text{g PCP m}^3 \text{ Luft}$ liegt.
- b) Bei sonstigen Räumen, wie im vorliegenden Fall, sind keine Maßnahmen vorgeschrieben.

TAUW hatte 2013 im großen Saal $0,33 \mu\text{g PCP}$ nachgewiesen. Die anderen nachgewiesenen Ergebnisse lagen bei maximal 30 % des Vorsorgewertes. Es handelt sich insofern bei dem PCP-Grenzwerte von $0,1 \mu\text{g}$ um einen Wert, bei dem weitere Untersuchungen und Überlegungen zur Nutzung anzustellen sind. Erst bei einer Überschreitung des Wertes von $1,0 \mu\text{g}$ kann man von einer Sanierungsnotwendigkeit ausgehen.

Wie oben beschrieben, ist im großen Saal der Messwert höher als der Vorsorgewert von $0,1 \mu\text{g/m}^3$, überschritt aber nicht $1,0 \mu\text{g/m}^3$

Zur Verifizierung des Ergebnisses von TAUW und zur Entscheidung, ob Sanierungsmaßnahmen erforderlich oder sinnvoll sind, wurden von S&J ergänzende Untersuchungen in den höchst belasteten Räumen vorgenommen. Ergänzend zu TAUW wurde die Kegelbahn im Kellergeschoss und der Hörsaal 1-2 untersucht. Die Innenraumluftmessung wurde entsprechend der VDI-Richtlinie 4300 vorgenommen.

Das Ergebnis der ersten Messung (siehe Tabelle 2) zeigte bei Lindan Größenordnungen der Messung, wie sie auch dem Ergebnis von TAUW entsprachen, der Nachweis von PCP war nicht möglich (Nachweisgrenze 0,022 µg).

Zur Verifizierung dieses Ergebnisses wurden am 24./25.07.2014 Wiederholungsmessungen durchgeführt und zusätzlich eine Kontrollprobe an ein zweites zugelassenes Labor (Eurofins) übergeben.

Bei der Wiederholungsmessung zeigte sich im großen Saal, dass PCP knapp über der Nachweisgrenze nachgewiesen werden konnte, Lindan in ähnlichem Umfang wie vorher. Im Bereich der Kegelbahn konnte PCP nicht nachgewiesen werden, Lindan in Spuren.

Das zweite Labor (Eurofins) konnte ebenfalls PCP in der Raumlufth der Kegelbahn nicht nachweisen, Spuren von Lindan waren in der Größenordnung wie UCL.

Ergänzend wurde bei dieser Probenkampagne der Hörsaal 1-2 beprobt. Hier wurde auch PCP unterhalb des Vorsorgewertes von 0,1 µg angetroffen, aber immerhin Spuren knapp über der Nachweisgrenze festgestellt.

Die auf den ersten Blick stark schwankenden Ergebnisse liegen jedoch in derselben Größenordnung. Die Schwankungen sind dadurch zu erklären, dass hier im Bereich der Nachweisgrenze analysiert werden musste.

Die Ergebnisse der Qualitätssicherungsbeprobung bestätigten die Erstergebnisse und die Erstbewertung durch TAUW, in der Größenordnung, wobei allerdings im großen Saal nur ein PCP-Wert von unter 0,1 µg/m³ nachgewiesen wurde. Allerdings schwankte der Wert schon bei der Beprobung von TAUW im großen Saal zwischen dem flacheren Vorraum – Forum genannt – und dem großen Saal um den Faktor 10.

Die Kegelbahn fiel durch einen eigentümlichen Geruch auf, der bisweilen in ähnlicher Form in Fertighäusern und älteren Holzbauten zu beobachten ist. Im Fachportal „Innenraumlufte“ des Ministeriums für Klimaschutz, Umwelt, Landwirtschaft, Natur und Verbraucherschutz des Landes Nordrhein-Westfalen⁴ ist dieser Geruch wie folgt beschrieben:

„Nach feuchten Schäden, z. B. in Fertighäusern, kann ein typischer, unangenehmer, muffiger Geruch entstehen. Dieser Geruch kann darauf zurückzuführen sein, dass nach dem Eindringen von Feuchtigkeit Bakterien und Schimmelpilze wachsen, die PCP zu Chloranisole abbauen. Chloranisole sind in den auftretenden Konzentrationen toxikologisch unbedenklich. Sie haben aber einen sehr geringen Geruchsschwellenwert, so dass dieser Stoff schon in sehr geringen Konzentrationen durch seinen muffigen Geruch auffällt, der in der Bekleidung „hängen“ bleibt und lange Zeit nach Verlassen des Gebäudes noch wahrgenommen werden kann.“

Daher wurde vorsorglich die Beprobung von Eurofins auf die Chloranisole erweitert. Chloranisole ließen sich nicht oberhalb der Nachweisgrenze nachweisen. Möglicherweise ist der muffige Geruch in der Kegelbahn auch durch frühere Belastung durch Raucher zu erklären.

Bei den PCP-Werten, die angetroffen wurden, besteht bei allen Räumen **kein Handlungsbedarf**.

Die geplante Renovierung der Gebäude in Form von Anstrichen oder z. B. aus akustischen Gründen die Verkleidung der hohen Decke in der Aula werden die Gehalte an PCP noch weiter verringern und ein Erreichen der Nachweisgrenze wie schon bisher substantiieren. Wie auch schon die Schwankungen der Messwerte zeigten, sind dann Werte im Bereich nur noch an der Nachweisgrenze zu erwarten und auch die Vorsorgewerte für Wohnräume werden weiter unterschritten bleiben.

⁴

Fachportal Innenraumlufte NRW (www.innenraumlufte.nrw.de)

Für Lindan gibt es keine Grenzwerte. Es wird hier die Gesamtbeurteilung der Räume anhand des PCP-Gehalts als Leitlinie verwendet. Die Lindan-Werte postulieren keinen Sanierungsbedarf.

Wir weisen darauf hin, dass bei den Untersuchungen ein „Worst-Case“ Szenarium verwendet wurde, weil bei den Messungen die Lüftungsanlagen und Fenster mindestens 24,0 h vorher geschlossen blieben bzw. die Anlagen ausgestellt waren. Bei tatsächlicher Nutzung der Räume erfolgt eine Umwälzung der Raumluft, so dass bereits hierbei niedrigere Werte in der Raumluft auftreten.

Es besteht im Hinblick auf Holzschutzmittel also **kein** Handlungsbedarf.

4.3. Feuchteschäden

Feuchteschäden, die durch Undichtigkeiten von Dachfenstern, oder Verglasung der Wintergärten (Nebengebäude) verursacht wurden werden im vorliegenden Bericht nicht betrachtet, da diese Schäden im Zuge der Umbau- und Renovierungsarbeiten beseitigt werden können.

4.4. sonstige Gebäudeschadstoffe

- PCB

Im Akademiegebäude wurden auffällige dauerelastische Fugenmassen angetroffen, die auf möglichen Gehalt an PCB hin beprobt und analysiert wurden (insgesamt 4 Proben, siehe Tabelle 1).

In keiner Probe konnte PCB nachgewiesen werden, daher sind die Fugenmassen als **PCB-frei** zu bewerten.

- **Künstliche Mineralfasern (KMF)**

Für künstliche Mineralfasern besteht, auch wenn sie in Wohnräumen eingebaut sind, keine Sanierungsnotwendigkeit, da bei festen Einbauten eine Gefährdung durch Raumnutzer ausgeschlossen werden kann. Da allerdings wissenschaftlich das Gefährdungspotential bei hohen Faserkonzentrationen nicht ausgeschlossen werden kann und vermutet wird, sind solche Personen zu schützen, die im Rahmen ihrer Berufstätigkeit hohen Faserkonzentrationen bei mechanischer Beanspruchung der Dämmstoffe ausgesetzt sind. Das trifft insbesondere auf Handwerker zu, die Umbaumaßnahmen oder Abbrucharbeiten durchführen, bei denen künstliche Mineralfasern mechanisch beansprucht werden und dabei in hohen Konzentrationen Fasern in geringem Abstand zum arbeitenden Menschen freigesetzt werden. Hier gibt es daher berufsgenossenschaftlich eingeführte Vorschriften zu Arbeiten an künstlichen Mineralfasern.

Ein solcher Fall kann hier auftreten, wenn in Bereichen in denen künstliche Mineralfaser eingebaut ist, Verkleidungen verändert oder ausgetauscht werden, Leitungen verändert oder neu verlegt werden oder sonstige Handwerker- und Renovierungsarbeiten durchgeführt werden. Nach den Arbeiten hat dann eine faserbezogene Reinigung stattzufinden.

Dämmmaterial aus künstlicher Mineralfaser wurde im Akademiegebäude, als Isolationsmaterial an der Lüftungsanlage, sowie an Versorgungsleitungen vorgefunden. Das Dämmmaterial ist vorsorglich als „alte KMF“ einzustufen, d. h. sämtliches Dämmmaterial ist gemäß TRGS 905 in die Kategorie 2 (lungengängige WHO-Fasern, als krebserzeugend für den Menschen angesehen) einzustufen.

Beim Umgang mit diesen KMF-Fasern sind die Vorschriften gemäß TRGS 521 einzuhalten.

Weitere Bauschadstoffe wurden bei den ergänzenden Untersuchungen durch S&J nicht angetroffen.

4.5. Nebengebäude (Haus 1 A bis 1 D)

Die Nebengebäude wurden ebenfalls gutachterlich besichtigt. Dabei wurde im Haus 1 D eine Baustoffprobe der Holzbalken auf Gehalt an Holzschutzmittel untersucht (MaP 110, siehe Tabelle 1). Da hier keine Gehalte an PCP und/oder Lindan nachgewiesen wurden, konnte auf weitere Untersuchungen verzichtet werden.

Aus gutachterlicher Sicht sind keine Beeinträchtigungen des Wohnraums durch Holzschutzmittel zu besorgen.

In den Häusern 1 C und 1 D (unterkellert) wurden Bodenkanäle mit Heizkörpern angetroffen. Die seitlich angebrachten Platten bestehen aus Blech, **nicht** aus Asbestzement-Platten wie im Hauptgebäude. (siehe Fotodokumentation in Anlage 7).

5. Zusammenfassung / Sanierungsplan

Nach den vorliegenden Untersuchungsergebnissen lässt sich der Sanierungsbedarf für Asbestprodukte wie folgt bewerten:

- **Brandschutzklappen**

Bei den vorgefundenen Asbestprodukten handelt es sich um Brandschutzklappen innerhalb der Lüftungsanlage des Akademiegebäudes. Eine positive Asbest-Analyse liegt vor, darüber hinaus sind die Brandschutzklappen durch entsprechende Aufkleber gekennzeichnet.

Weitere Untersuchungen wurden hier durch S&J nicht durchgeführt, da die Datenlage eindeutig ist. Sollte die Lüftungsanlage in ihrer jetzigen Form weiter betrieben werden, ist aus gutachterlicher Sicht der Austausch der Brandschutzklappen durch asbestfreie Produkte zu diskutieren. Ein grundsätzlicher Sanierungsbedarf besteht gemäß Asbestrichtlinie **nicht**.

Gemäß den vorliegenden Unterlagen handelt es sich um 36 Stück (Brandschutzklappen).

- **Brandschutztüren**

Die im Akademiegebäude vorhandenen Brandschutztüren sind aufgrund des Alters als asbesthaltig einzustufen. Ein Austausch ist hier ebenfalls möglich, aus gutachterlicher Sicht aber **nicht** erforderlich. Alle angetroffenen Brandschutztüren waren in einem einwandfreien Zustand. Hier ist eine Neubewertung des Zustands gemäß Asbestrichtlinie im 5-Jahres-Rhythmus ausreichend.

- **Asbesthaltige Litaflexdichtungen (Sanitärbereiche)**

Eine positive Asbest-Analyse liegt vor. Allerdings liegen die asbesthaltigen Dichtungen **innerhalb** des Lüftungsschachts der Sanitäreinrichtungen. Es liegt also eine räumliche Trennung zu den Wohnbereichen vor. Damit können die Dichtungen vor Ort verbleiben, eine Sanierung ist nicht erforderlich.

- **Asbestzementplatten (Heizkörper)**

Im Akademiegebäude wurden im großen Saal und im Foyer Bodenkanäle mit Heizkörpern angetroffen, die seitlich mit Asbestzementplatten ausgestattet sind (positive Analyse liegt vor). Die Bodenkanäle sind 0,7 m bis 0,8 m tief und ca. 0,35 m breit. Die Heizkörper sind mittig in diesen Kanälen aufgeständert. Die seitlich festgeschraubten AZ-Platten sind ca. 1 cm dick, 0,45 m hoch und 1,40 m bzw. 2,40 m (2 x 1,20 m) lang. Die Lage der Bodenkanäle und Heizkörper ist dem Lageplan in Anlage 1.6 zu entnehmen.

Insgesamt wurden ca. 28 m² AZ-Platten vorgefunden.

Eine Sanierungspflicht besteht hier nicht. Da aber durch die nach oben offenen Heizkörper eine Luftbewegung in die betroffenen Räume stattfindet kann es unter Umständen zur Freisetzung von Asbestfasern kommen. Der jetzige gute Zustand der Anlagen spricht zwar dagegen, aber aus „umweltpsychologischen“ Gesichtspunkten und als Vorsorge wird ein Austausch der Heizkörper-Platten empfohlen, zumal der Austausch der Asbestzement-Platten technisch ohne größeren Aufwand möglich ist (festgebundener Asbest).

Nach Bewertung der vorhandenen Unterlagen sowie ergänzender Untersuchungen durch S&J empfehlen wir folgende Schadstoffe zu entfernen:

- Asbestzement-Platten (großer Saal, Bodenheizung) ca. 28 m²

Sonstiger Handlungsbedarf besteht auch bei sorgfältiger Würdigung des Gefährdungsrisikos für Nutzer und Mitarbeiter der Akademie **nicht**.

- **Sanierungskosten**

1. Ausbau/Entsorgung Asbestzementplatten (Bodenheizung):

Für den Ausbau der AZ-Platten kann ein m²-Preis von ca. 70,-€/m² angesetzt werden.

Die Entsorgung wird i. d. R. nach Tonnen abgerechnet, hier kann eine Menge von ca. 0,4 t angesetzt werden (28 m², 1 cm stark ergibt 0,28 m³, Dichte mind. 1.500 kg/m³). Die Entsorgungskosten liegen zwischen ca. 80,- €/t bis 150,- €/t.

Somit ergeben sich für die Sanierung der AZ-Platten Kosten für den Ausbau einschließlich Entsorgung von ca. 2.000,- €.

2. Ausbau/Entsorgung Brandschutzklappen:

Hier muss nochmals darauf hingewiesen werden, dass kein Sanierungszwang für asbesthaltige Brandschutzklappen besteht (siehe Asbestrichtlinie).

Eine belastbare Kostenschätzung des Austausches der Brandschutzklappen ist im Rahmen des vorliegenden Berichts nicht möglich. Die Sanierungskosten variieren, je nach Einbausituation und -art der einzelnen BSK und dem Umfang des erforderlichen Austausches (nur asbesthaltige Dichtung oder auch Austausch des Blatts) zwischen ca. 500,- € pro Stück bis ca. 3.000,- € pro Stück.

Dies würde im vorliegenden Fall bei 36 BSK eine Sanierungssumme zwischen ca. 18.000,- € bis ca. 100.000,- € ergeben.

Für eine genauere Schätzung der Kosten ist jede Brandschutzklappe einzeln zu bewerten.

6. Zuordnung besonders überwachungsbedürftige Abfälle

• Asbest:

Asbestzementplatten (Bodenheizung) und Brandschutzklappen (Lüftungsanlage)

Abfallschlüssel: 170605

Offizielle Bezeichnung: asbesthaltige Baustoffe

Nachweisverfahren: SN, EN (besonders überwachungsbedürftiger Abfall)

Empfohlene Entsorgung: Beseitigung

Bei der Demontage ist die TRGS 519 einzuhalten. Die Abfälle sind staubdicht verpackt abzutransportieren und entsprechend zu kennzeichnen.

- **Feuerschutztüren (asbesthaltig)**

Abfallschlüssel:	160212
Offizielle Bezeichnung:	gebrauchte Geräte die freies Asbest enthalten
Nachweisverfahren:	SN, EN (besonders überwachungsbedürftiger Abfall)
Empfohlene Entsorgung:	Beseitigung
Ausbau und Transport:	ohne Beschädigung

Es ist die TRGS 519 zu beachten.

- **Künstliche Mineralfaser (KMF):**

Abfallschlüssel:	170603
Offizielle Bezeichnung:	anderes Dämmmaterial das aus gefährlichen Stoffen besteht, oder solche enthält
Nachweisverfahren:	SN, EN (besonders überwachungsbedürftiger Abfall)
Empfohlene Entsorgung:	Beseitigung

Bei der Demontage ist die TRGS 521 einzuhalten. Die Abfälle sind staubdicht verpackt abzutransportieren und entsprechend zu kennzeichnen.

7. Arbeitsschutz

Neben den allgemeinen geltenden Arbeitsschutz- und Unfallverhütungsvorschriften sind beim Rückbau der Bauteile mit Gefahrstoffen zusätzlich Arbeitsschutzmaßnahmen zu beachten.

Asbest

Der Umgang beim Rückbau mit Asbestprodukten (Asbestzement und schwach gebundener Asbest) ist in der TRGS 519 (Technische Regeln für Gefahrstoffe, Asbest) geregelt.

- zerstörungsfrei Demontage
- Nässen mit entspanntem Wasser
- persönliche Schutzausrüstung (Schutzhandschuhe, Schutzanzug, P 2-Filter)
- staubdichte Lagerung und Abfuhr der Asbestzementplatten

Die Arbeiten sind vorab der zuständigen Behörde zu melden und zu genehmigen.

Künstliche Mineralfasern

In der TRGS 521 ist der Umgang beim Rückbau von KMF geregelt.

- möglichst zerstörungsfrei Demontage
- Nässen mit entspanntem Wasser
- Persönliche Schutzausrüstung (Schutzhandschuhe, Schutzanzug mit Kapuze, bei Überkopfarbeiten Schutzbrille, P 1-Filter)

Die KMF ist direkt nach dem Ausbau in staubdichte Säcke zu sammeln. Die Arbeiten sind mindesten vierzehn Tage vor der Ausführung bei der zuständigen Behörde für Arbeitsschutz anzuzeigen.

Hinweis:

Die oben aufgeführten Arbeitsschutz-Maßnahmen gelten für den Rückbau/Ausbau von KMF. Für handwerkliche Tätigkeiten, bei denen z. B. Holzverkleidungen abgenommen oder ausgetauscht werden, ohne dass die angebrachte Dämmung entfernt wird, gelten entsprechend reduzierte Auflagen. Hier ist vor allem bei Überkopf-Arbeiten auf das Tragen von Mundschutz und Handschuhen zu achten.

Siegburg, 27.08.2014

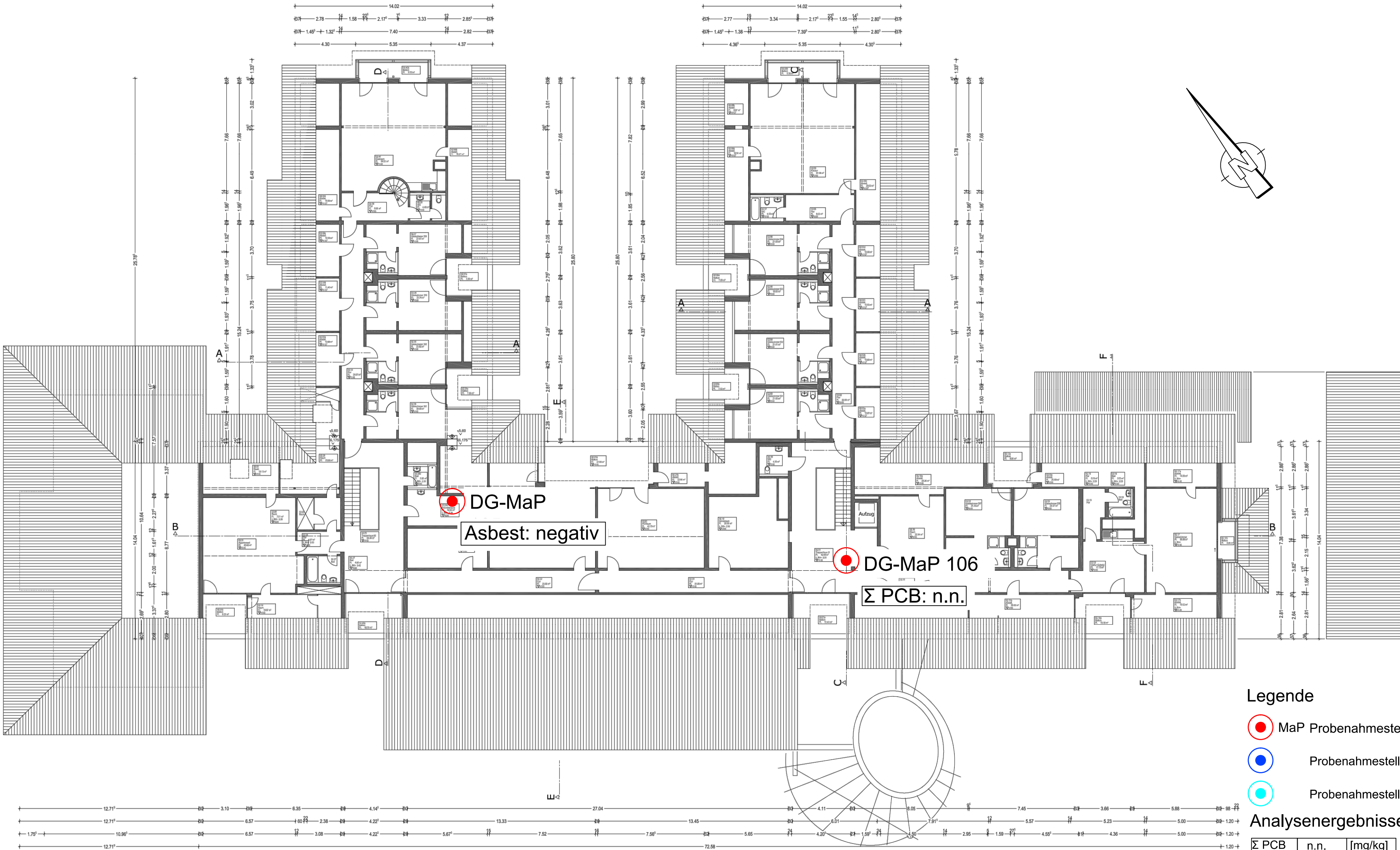
Thomas G. Jossen
(Beratender Ingenieur)

Geschäftsführung

i. A. Daniela Borath
(Dipl.-Geol.)

Projektleiterin

. Ausfertigung



- Legende
- MaP Probenahmestelle Feststoff
 - Probenahmestelle Raumluf 12.07.14
 - Probenahmestelle Raumluf 25.07.14

Analysenergebnisse Feststoff

Σ PCB	n.n.	[mg/kg]
Asbest	negativ	-

Analysenergebnisse Raumluf

Σ PCP	<1	[ng/m³]
Lindan	66	[ng/m³]

n.n. = kleiner Bestimmungsgrenze

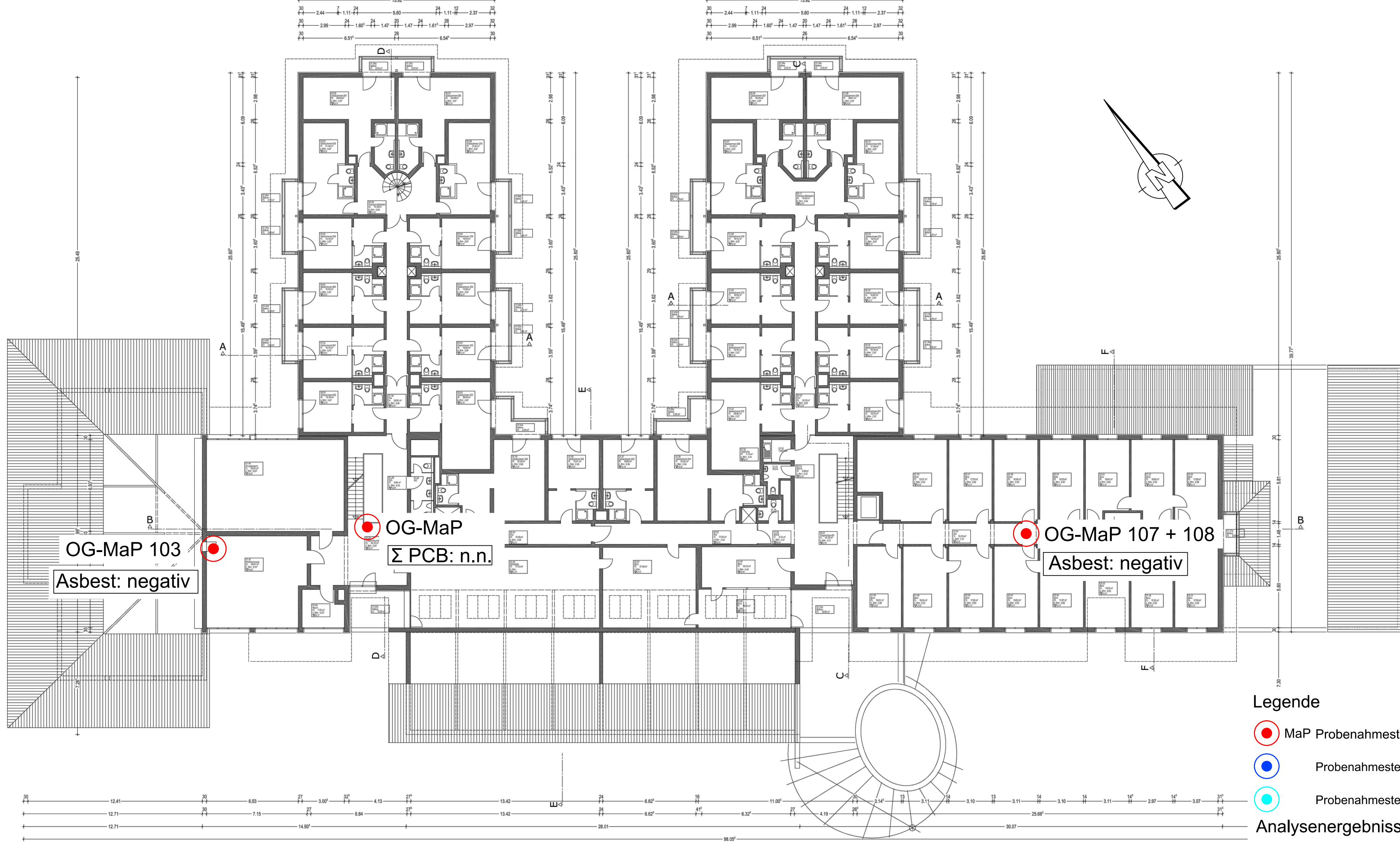
Grundlage dieser Zeichnung ist der Bestandsplan Grundriss DG von Pilhatsch Partner Architekten, Bonn, Stand 25.02.2014

Projektbezeichnung:
Planung Schadstoffsanierung
Bestandsgebäude Akademie für
Internationale Zusammenarbeit, Bonn

Planinhalt:
Grundriss DG mit Probenahmepunkten

Name	Datum
bearb. Bo	16.07.2014
gezeich. PK	16.07.2014
Zeich.Nr.	22140605-GU001L1
AZ S&J	22-14-0605
Maßstab 1:200	Anlage 1.1





- Legende
- MaP Probenahmestelle Feststoff
 - Probenahmestelle Raumluft 12.07.14
 - Probenahmestelle Raumluft 25.07.14

Analysenergebnisse Feststoff

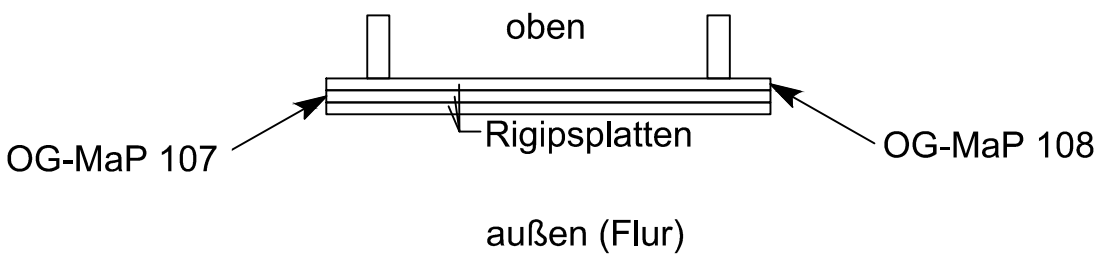
Σ PCB	n.n.	[mg/kg]
Asbest	negativ	-

Analysenergebnisse Raumluft

Σ PCP	<1	[ng/m³]
Lindan	66	[ng/m³]

n.n. = kleiner Bestimmungsgrenze

Schematischer Querschnitt
abgehängenen Decke im Flur mit
Probenahmepunkten MaP 107 und 108



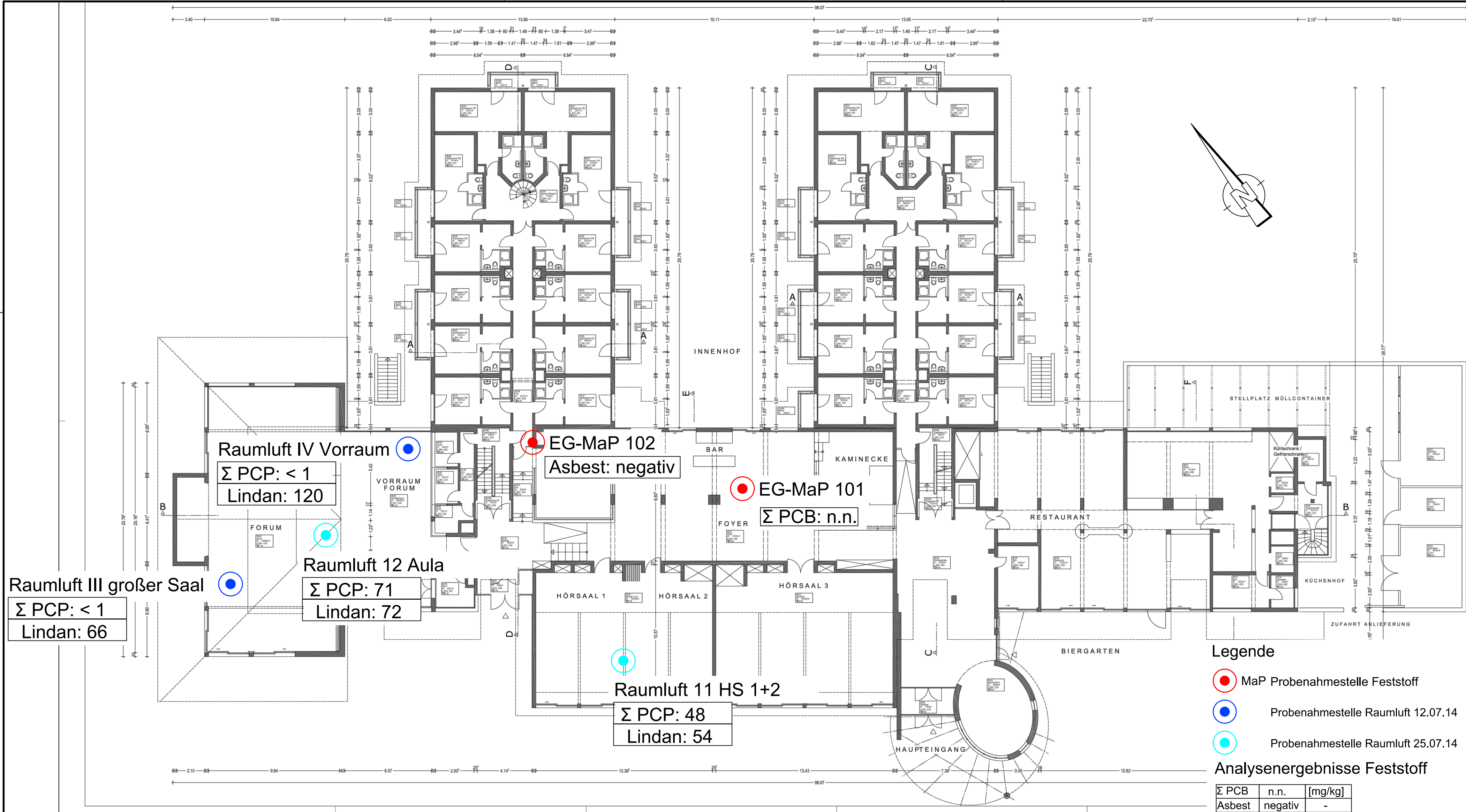
Grundlage dieser Zeichnung ist der Bestandsplan Grundriss OG von
Pilhatsch Partner Architekten, Bonn, Stand 25.02.2014

Projektbezeichnung:
**Planung Schadstoffsanierung
Bestandsgebäude Akademie für
Internationale Zusammenarbeit, Bonn**

Planinhalt:
Grundriss OG mit Probenahmepunkten

Name	Datum
bearb. Bo	16.07.2014
gezeich. PK	16.07.2014
Zeich.Nr.	22140605-GU001L2
AZ S&J	22-14-0605
Maßstab 1:200	Anlage 1.2





- Legende**
- MaP Probenahmestelle Feststoff
 - Probenahmestelle Raumluft 12.07.14
 - Probenahmestelle Raumluft 25.07.14

Analysenergebnisse Feststoff

Σ PCB	n.n.	[mg/kg]
Asbest	negativ	-

Analysenergebnisse Raumluft

Σ PCB	<1	[ng/m³]
Lindan	66	[ng/m³]

n.n. = kleiner Bestimmungsgrenze

Index A	Analyseergebnisse ergänzt	20.08.2014
---------	---------------------------	------------

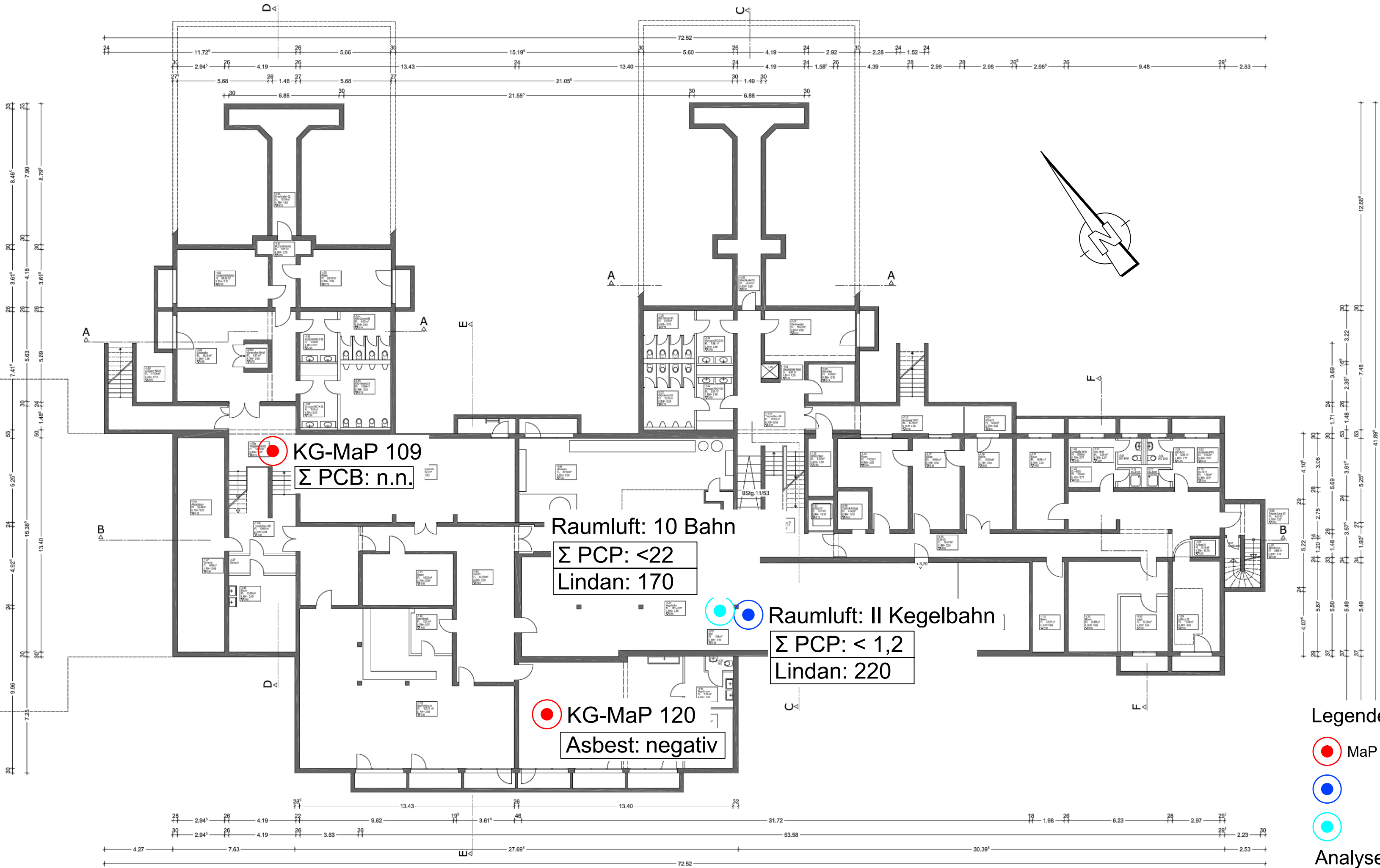
Projektbezeichnung:
**Planung Schadstoffsanierung
Bestandsgebäude Akademie für
Internationale Zusammenarbeit, Bonn**

Planinhalt:
Grundriss EG mit Probenahmepunkten

S&J		
	Name	Datum
bearb.	Bo	16.07.2014
gezeich.	PK	16.07.2014
Zeich.Nr.	22140605-GU001L3A	
AZ S&J	22-14-0605	
Maßstab	Anlage	
1:200	1.3	

Grundlage dieser Zeichnung ist der Bestandsplan Grundriss EG von Pilhatsch Partner Architekten, Bonn, Stand 25.02.2014

Grundlage dieser Zeichnung ist der Bestandsplan Grundriss KG von
Pilhatsch Partner Architekten, Bonn, Stand 25.02.2014



- Legende**
- MaP Probenahmestelle Feststoff
 - Probenahmestelle Raumluft 12.07.14
 - Probenahmestelle Raumluft 25.07.14

Analysenergebnisse Feststoff

Σ PCB	n.n.	[mg/kg]
Asbest	negativ	-

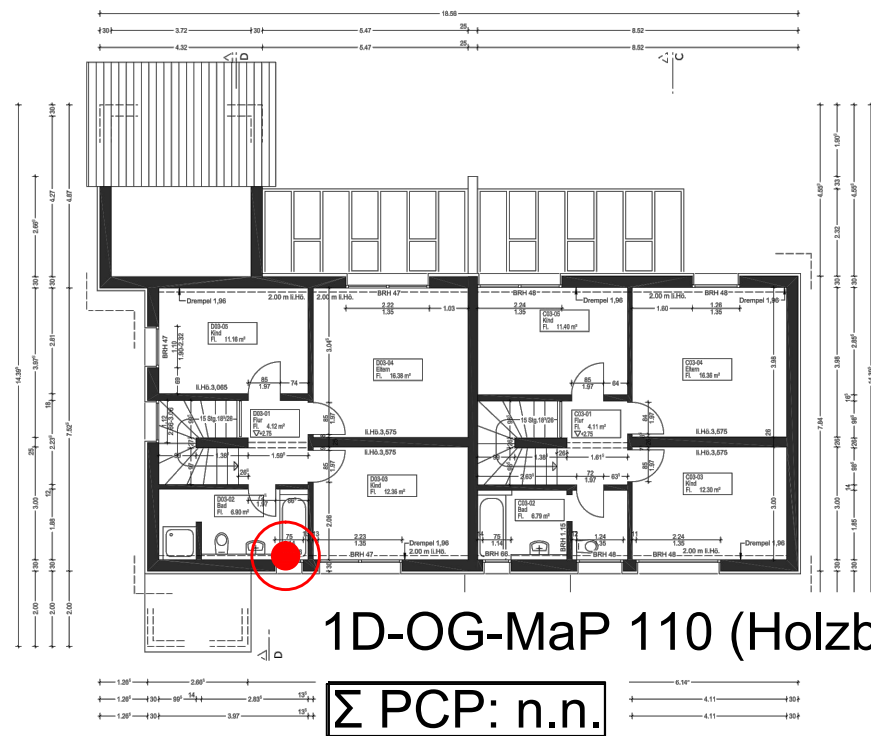
Analysenergebnisse Raumluft

Σ PCP	<1	[ng/m³]
Lindan	66	[ng/m³]

n.n. = kleiner Bestimmungsgrenze

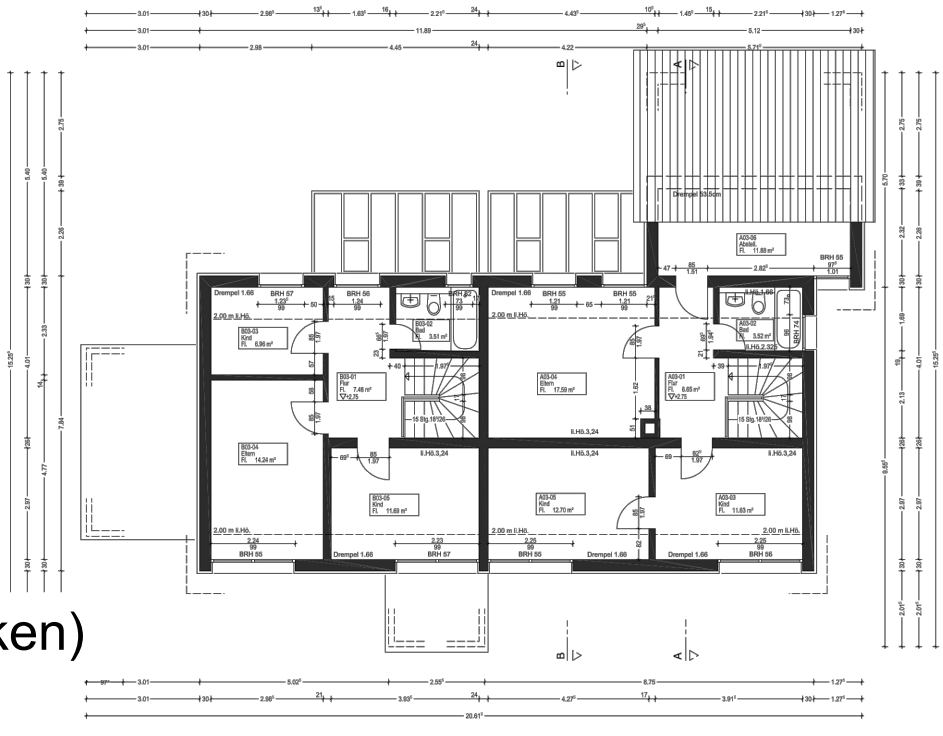
Index A	Analyseergebnisse ergänzt	20.08.2014
Projektbezeichnung:		
Planung Schadstoffsanierung Bestandsgebäude Akademie für Internationale Zusammenarbeit, Bonn		
Planinhalt:		
Grundriss KG mit Probenahmepunkten		
S&J		
	Name	Datum
bearb.	Bo	16.07.2014
gezeich.	PK	16.07.2014
Zeich.Nr.	22140605-GU001L4A	
AZ S&J	22-14-0605	
Maßstab	Anlage	
1:200	1.4	

20.08.2014 12:25:50



D

C



B

A

Legende

- MaP Probenahmestelle Feststoff
- Probenahmestelle Raumluft 12.07.14
- Probenahmestelle Raumluft 25.07.14

Analysenergebnisse Feststoff

Σ PCB	n.n.	[mg/kg]
Asbest	negativ	-

Analysenergebnisse Raumluft

Σ PCP	<1	[ng/m³]
Lindan	66	[ng/m³]

n.n. = kleiner Bestimmungsgrenze

Grundlage dieser Zeichnung ist der Bestandsplan Grundriss DG (Dozentenhäuser) von Pilhatsch Partner Architekten, Bonn, Stand 25.02.2014

Index A	Bodenheizung ergänzt	20.08.2014
---------	----------------------	------------

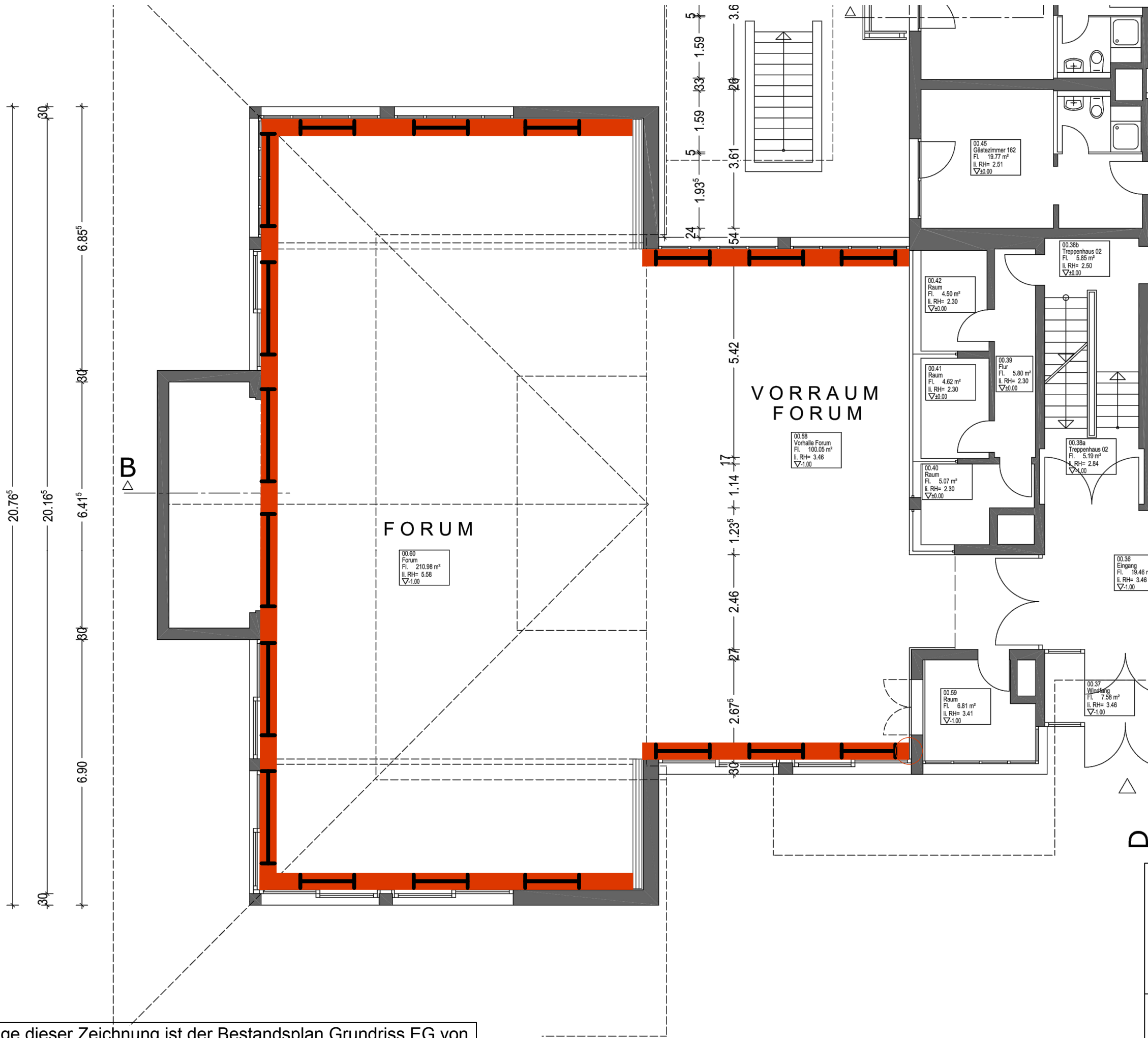
Projektbezeichnung:
Planung Schadstoffsanierung
Bestandsgebäude Akademie für
Internationale Zusammenarbeit, Bonn

Planinhalt:
Grundriss DG (Dozentenhäuser)
mit Probenahmepunkten



	Name	Datum
bearb.	Bo	16.07.
gezeich.	PK	16.07.
Zeich.Nr.	22140605-GU0	
AZ S&J	22-14-0605	
Maßstab	Anlage	
1:200	1.5	

20.08.2014 12:26:12



Grundlage dieser Zeichnung ist der Bestandsplan Grundriss EG von Pilhatsch Partner Architekten, Bonn, Stand 25.02.2014

Legende

- Bodenheizung
- Asbestzementplatten 1,40m x 0,45m, 1 cm stark
- Asbestzementplatten 2,40m x 0,45m, 1 cm stark

Projektbezeichnung:

Planung Schadstoffsanierung
Bestandsgebäude Akademie für
Internationale Zusammenarbeit, Bonn

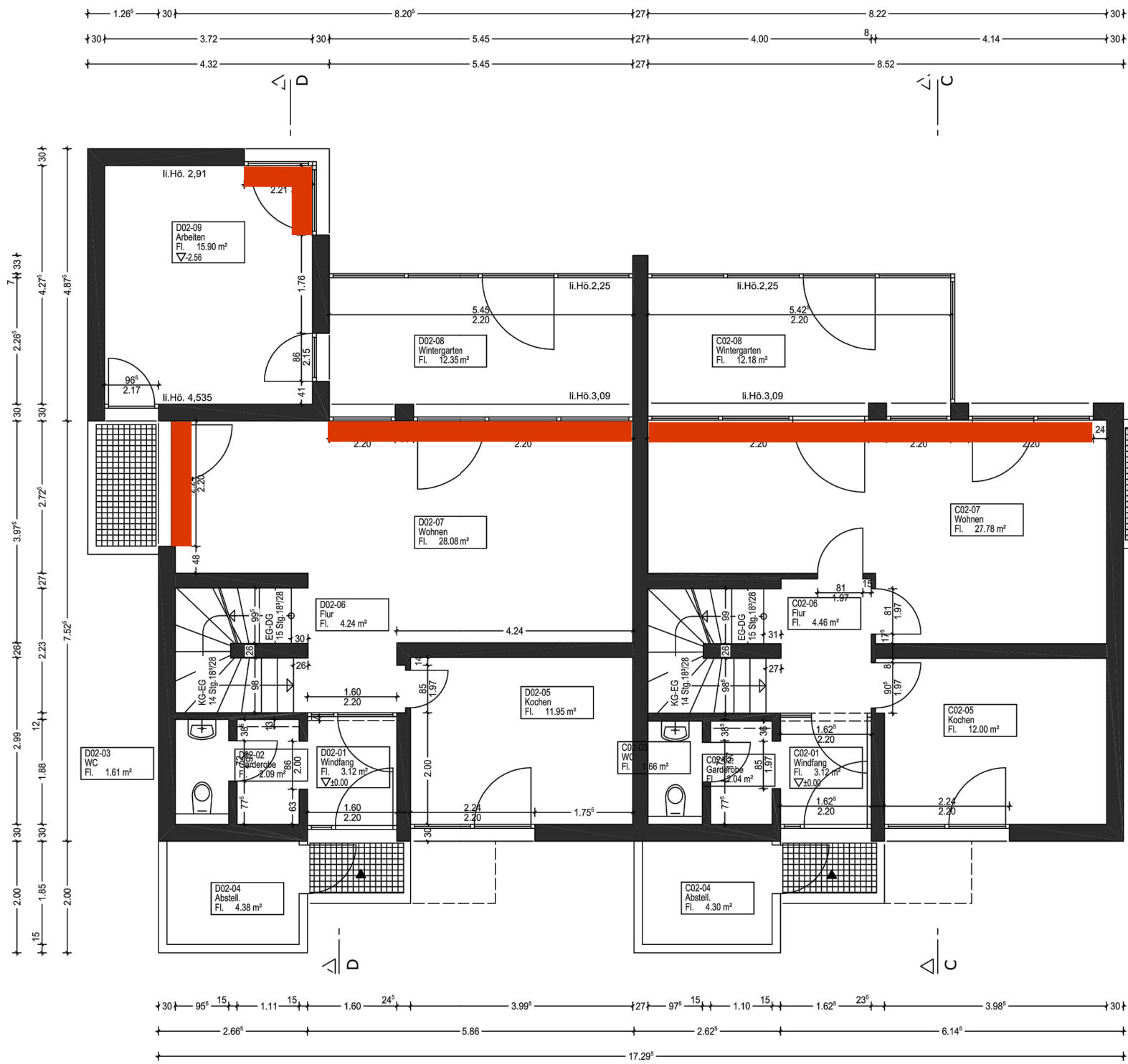
Planinhalt:

Auschnitt aus Grundriss EG
Bodenheizung




	Name	Datum
bearb.	Bo	20.08.2014
gezeich.	PK	20.08.2014
Zeich.Nr.	22140605-GU001L6	
AZ S&J	22-14-0605	

Maßstab	Anlage
1:100	1.6




Legende

 Bodenheizung

D C

Grundlage dieser Zeichnung ist der Bestandsplan Grundriss DG (Dozentenhäuser) von Pilhatsch Partner Architekten, Bonn, Stand 25.02.2014

Projektbezeichnung: Planung Schadstoffsanierung Bestandsgebäude Akademie für Internationale Zusammenarbeit, Bonn			
		Name	Datum
	bearb.	Bo	20.08.2014
	gezeich.	PK	20.08.2014
Planinhalt: Grundriss EG (Dozentenhäuser) mit Bodenheizung	Zeich.Nr.	22140605-GU001L6	
	AZ S&J	22-14-0605	
	Maßstab		Anlage
	1:100		1.7

UCL Umwelt Control Labor GmbH // Postfach 2063 // 44510 Lünen // Deutschland

Spitzlei & Jossen Ingenieurgesellschaft mbH
Bauwesen Geologie Umwelt
- Frau Borath -
Fichtenweg 1-3
53721 Siegburg

Ansprechpartner: Dipl.-Ing. Stephan Evers
Telefon: 0221-5981150
Telefax: 0221-59811510
E-Mail: stephan.evers@ucl-labor.de

Prüfbericht - Nr.: 14-30538/1

Probe-Nr.: 14-30538-001
Prüfgegenstand: Materialprobe
Auftraggeber / KD-Nr.: Spitzlei & Jossen Ingenieurgesellschaft mbH, Fichtenweg 1-3, 53721 Siegburg / 50684
Projektbezeichnung: 22-14-0605
Probeneingang am / durch: 04.07.2014 / UCL-Kurier
Prüfzeitraum: 07.07.2014 - 17.07.2014

Parameter	Probenbezeichnung	EG - MaP 101	Bestimmungsgrenze	Methode
	Probe-Nr.	14-30538-001		
	Einheit			
Analyse der Originalprobe				
PCB				
PCB-028	mg/kg	< 0,1	0,1	DIN 38414 S20;L
PCB-052	mg/kg	< 0,1	0,1	DIN 38414 S20;L
PCB-101	mg/kg	< 0,1	0,1	DIN 38414 S20;L
PCB-138	mg/kg	< 0,1	0,1	DIN 38414 S20;L
PCB-153	mg/kg	< 0,1	0,1	DIN 38414 S20;L
PCB-180	mg/kg	< 0,1	0,1	DIN 38414 S20;L
Summe best. PCB-6	mg/kg	0,00		DIN 38414 S20;L
bestimmbare PCB ges.	mg/kg	0,00		DIN 38414 S20;L

n.b. = nicht bestimmbar n.a. = nicht analysiert ° = nicht akkreditiert FV = Fremdvergabe UA=Unterauftragvergabe += durchgeführt
Standortkennung (Der Norm nachgestellte Buchstabenkombination): H=Hannover, KI=Kiel, L=Lünen

Kommentare

PCB-028 DIN 38414 S20

Die Bestimmungsgrenze für PCB ist aufgrund von Matrixstörungen um den Faktor 2 höher als oben angegeben.

Seite 2 von 11 zum Prüfbericht Nr. 14-30538/1

20140717-8554378

Probe-Nr.: 14-30538-002
Prüfgegenstand: Materialprobe
Auftraggeber / KD-Nr.: Spitzlei & Jossen Ingenieurgesellschaft mbH, Fichtenweg 1-3, 53721 Siegburg / 50684
Projektbezeichnung: 22-14-0605
Probeneingang am / durch: 04.07.2014 / UCL-Kurier
Prüfzeitraum: 07.07.2014 - 17.07.2014

Parameter	Probenbezeichnung	EG - MaP 102	Bestimmungsgrenze	Methode
	Probe-Nr.	14-30538-002		
	Einheit			
Analyse der Originalprobe				
Asbest (Gesamtfasern)		negativ		REM/EDXA;FV

n.b. = nicht bestimmbar n.a. = nicht analysiert ° = nicht akkreditiert FV = Fremdvergabe UA=Unterauftragvergabe + = durchgeführt
Standortkennung (Der Norm nachgestellte Buchstabenkombination): H=Hannover, KI=Kiel, L=Lünen

Seite 3 von 11 zum Prüfbericht Nr. 14-30538/1

20140717-8554378

Probe-Nr.: 14-30538-003
Prüfgegenstand: Materialprobe
Auftraggeber / KD-Nr.: Spitzlei & Jossen Ingenieurgesellschaft mbH, Fichtenweg 1-3, 53721 Siegburg / 50684
Projektbezeichnung: 22-14-0605
Probeneingang am / durch: 04.07.2014 / UCL-Kurier
Prüfzeitraum: 07.07.2014 - 17.07.2014

Parameter	Probenbezeichnung	OG - MaP 103	Bestimmungsgrenze	Methode
	Probe-Nr.		14-30538-003	
	Einheit			
Analyse der Originalprobe				
Asbest (Gesamtfasern)		negativ		REM/EDXA;FV

n.b. = nicht bestimmbar n.a. = nicht analysiert ° = nicht akkreditiert FV = Fremdvergabe UA=Unterauftragvergabe + = durchgeführt
Standortkennung (Der Norm nachgestellte Buchstabenkombination): H=Hannover, KI=Kiel, L=Lünen

Probe-Nr.: 14-30538-004
Prüfgegenstand: Materialprobe
Auftraggeber / KD-Nr.: Spitzlei & Jossen Ingenieurgesellschaft mbH, Fichtenweg 1-3, 53721 Siegburg / 50684
Projektbezeichnung: 22-14-0605
Probeneingang am / durch: 04.07.2014 / UCL-Kurier
Prüfzeitraum: 07.07.2014 - 17.07.2014

Parameter	Probenbezeichnung	OG - MaP 104	Bestimmungsgrenze	Methode
	Probe-Nr. Einheit		14-30538-004	
Analyse der Originalprobe				
PCB				
PCB-028	mg/kg	< 0,1	0,1	DIN 38414 S20;L
PCB-052	mg/kg	< 0,1	0,1	DIN 38414 S20;L
PCB-101	mg/kg	< 0,1	0,1	DIN 38414 S20;L
PCB-138	mg/kg	< 0,1	0,1	DIN 38414 S20;L
PCB-153	mg/kg	< 0,1	0,1	DIN 38414 S20;L
PCB-180	mg/kg	< 0,1	0,1	DIN 38414 S20;L
Summe best. PCB-6	mg/kg	0,00		DIN 38414 S20;L
bestimmbare PCB ges.	mg/kg	0,00		DIN 38414 S20;L

n.b. = nicht bestimmbar n.a. = nicht analysiert ° = nicht akkreditiert FV = Fremdvergabe UA=Unterauftragvergabe += durchgeführt
 Standortkennung (Der Norm nachgestellte Buchstabenkombination): H=Hannover, KI=Kiel, L=Lünen

Seite 5 von 11 zum Prüfbericht Nr. 14-30538/1

20140717-8554378

Probe-Nr.: 14-30538-005
Prüfgegenstand: Materialprobe
Auftraggeber / KD-Nr.: Spitzlei & Jossen Ingenieurgesellschaft mbH, Fichtenweg 1-3, 53721 Siegburg / 50684
Projektbezeichnung: 22-14-0605
Probeneingang am / durch: 04.07.2014 / UCL-Kurier
Prüfzeitraum: 07.07.2014 - 17.07.2014

Parameter	Probenbezeichnung	DG - MaP 105 - PVC	Bestimmungsgrenze	Methode
	Probe-Nr.	14-30538-005		
	Einheit			
Analyse der Originalprobe				
Asbest (Gesamtfasern)		negativ		REM/EDXA;FV

n.b. = nicht bestimmbar n.a. = nicht analysiert ° = nicht akkreditiert FV = Fremdvergabe UA=Unterauftragvergabe + = durchgeführt
Standortkennung (Der Norm nachgestellte Buchstabenkombination): H=Hannover, KI=Kiel, L=Lünen

Seite 6 von 11 zum Prüfbericht Nr. 14-30538/1

20140717-8554378

Probe-Nr.: 14-30538-006
Prüfgegenstand: Materialprobe
Auftraggeber / KD-Nr.: Spitzlei & Jossen Ingenieurgesellschaft mbH, Fichtenweg 1-3, 53721 Siegburg / 50684
Projektbezeichnung: 22-14-0605
Probeneingang am / durch: 04.07.2014 / UCL-Kurier
Prüfzeitraum: 07.07.2014 - 17.07.2014

Parameter	Probenbezeichnung	DG - MaP 105 - Kleber	Bestimmungsgrenze	Methode
	Probe-Nr.	14-30538-006		
	Einheit			
Analyse der Originalprobe				
Asbest (Gesamtfasern)		negativ		REM/EDXA;FV

n.b. = nicht bestimmbar n.a. = nicht analysiert ° = nicht akkreditiert FV = Fremdvergabe UA=Unterauftragvergabe + = durchgeführt
Standortkennung (Der Norm nachgestellte Buchstabenkombination): H=Hannover, KI=Kiel, L=Lünen

Probe-Nr.: 14-30538-007
Prüfgegenstand: Materialprobe
Auftraggeber / KD-Nr.: Spitzlei & Jossen Ingenieurgesellschaft mbH, Fichtenweg 1-3, 53721 Siegburg / 50684
Projektbezeichnung: 22-14-0605
Probeneingang am / durch: 04.07.2014 / UCL-Kurier
Prüfzeitraum: 07.07.2014 - 17.07.2014

Parameter	Probenbezeichnung	DG - MaP 106	Bestimmungsgrenze	Methode
	Probe-Nr. Einheit		14-30538-007	
Analyse der Originalprobe				
PCB				
PCB-028	mg/kg	< 0,1	0,1	DIN 38414 S20;L
PCB-052	mg/kg	< 0,1	0,1	DIN 38414 S20;L
PCB-101	mg/kg	< 0,1	0,1	DIN 38414 S20;L
PCB-138	mg/kg	< 0,1	0,1	DIN 38414 S20;L
PCB-153	mg/kg	< 0,1	0,1	DIN 38414 S20;L
PCB-180	mg/kg	< 0,1	0,1	DIN 38414 S20;L
Summe best. PCB-6	mg/kg	0,00		DIN 38414 S20;L
bestimmbare PCB ges.	mg/kg	0,00		DIN 38414 S20;L

n.b. = nicht bestimmbar n.a. = nicht analysiert ° = nicht akkreditiert FV = Fremdvergabe UA=Unterauftragvergabe += durchgeführt
 Standortkennung (Der Norm nachgestellte Buchstabenkombination): H=Hannover, KI=Kiel, L=Lünen

Seite 8 von 11 zum Prüfbericht Nr. 14-30538/1

20140717-8554378

Probe-Nr.: 14-30538-008
Prüfgegenstand: Materialprobe
Auftraggeber / KD-Nr.: Spitzlei & Jossen Ingenieurgesellschaft mbH, Fichtenweg 1-3, 53721 Siegburg / 50684
Projektbezeichnung: 22-14-0605
Probeneingang am / durch: 04.07.2014 / UCL-Kurier
Prüfzeitraum: 07.07.2014 - 17.07.2014

Parameter	Probenbezeichnung	OG - MaP 107	Bestimmungsgrenze	Methode
	Probe-Nr.	14-30538-008		
	Einheit			
Analyse der Originalprobe				
Asbest (Gesamtfasern)		negativ		REM/EDXA;FV

n.b. = nicht bestimmbar n.a. = nicht analysiert ° = nicht akkreditiert FV = Fremdvergabe UA=Unterauftragvergabe + = durchgeführt
Standortkennung (Der Norm nachgestellte Buchstabenkombination): H=Hannover, KI=Kiel, L=Lünen

Seite 9 von 11 zum Prüfbericht Nr. 14-30538/1

20140717-8554378

Probe-Nr.: 14-30538-009
Prüfgegenstand: Materialprobe
Auftraggeber / KD-Nr.: Spitzlei & Jossen Ingenieurgesellschaft mbH, Fichtenweg 1-3, 53721 Siegburg / 50684
Projektbezeichnung: 22-14-0605
Probeneingang am / durch: 04.07.2014 / UCL-Kurier
Prüfzeitraum: 07.07.2014 - 17.07.2014

Parameter	Probenbezeichnung	OG - MaP 108	Bestimmungsgrenze	Methode
	Probe-Nr.	14-30538-009		
	Einheit			
Analyse der Originalprobe				
Asbest (Gesamtfasern)		negativ		REM/EDXA;FV

n.b. = nicht bestimmbar n.a. = nicht analysiert ° = nicht akkreditiert FV = Fremdvergabe UA=Unterauftragvergabe + = durchgeführt
Standortkennung (Der Norm nachgestellte Buchstabenkombination): H=Hannover, KI=Kiel, L=Lünen

Seite 10 von 11 zum Prüfbericht Nr. 14-30538/1

20140717-8554378

Probe-Nr.: 14-30538-010
Prüfgegenstand: Materialprobe
Auftraggeber / KD-Nr.: Spitzlei & Jossen Ingenieurgesellschaft mbH, Fichtenweg 1-3, 53721 Siegburg / 50684
Projektbezeichnung: 22-14-0605
Probeneingang am / durch: 04.07.2014 / UCL-Kurier
Prüfzeitraum: 07.07.2014 - 17.07.2014

Parameter	Probenbezeichnung	KG - MaP 109	Bestimmungsgrenze	Methode
	Probe-Nr. Einheit		14-30538-010	
Analyse der Originalprobe				
PCB				
PCB-028	mg/kg	< 0,1	0,1	DIN 38414 S20;L
PCB-052	mg/kg	< 0,1	0,1	DIN 38414 S20;L
PCB-101	mg/kg	< 0,1	0,1	DIN 38414 S20;L
PCB-138	mg/kg	< 0,1	0,1	DIN 38414 S20;L
PCB-153	mg/kg	< 0,1	0,1	DIN 38414 S20;L
PCB-180	mg/kg	< 0,1	0,1	DIN 38414 S20;L
Summe best. PCB-6	mg/kg	0,00		DIN 38414 S20;L
bestimmbare PCB ges.	mg/kg	0,00		DIN 38414 S20;L

n.b. = nicht bestimmbar n.a. = nicht analysiert ° = nicht akkreditiert FV = Fremdvergabe UA=Unterauftragvergabe += durchgeführt
Standortkennung (Der Norm nachgestellte Buchstabenkombination): H=Hannover, KI=Kiel, L=Lünen

Kommentare

DIN 38414 S20

Die Bestimmungsgrenze für PCB ist aufgrund von Matrixstörungen um den Faktor 2 höher als oben angegeben.

Seite 11 von 11 zum Prüfbericht Nr. 14-30538/1

20140717-8554378

Probe-Nr.: 14-30538-011
Prüfgegenstand: Materialprobe
Auftraggeber / KD-Nr.: Spitzlei & Jossen Ingenieurgesellschaft mbH, Fichtenweg 1-3, 53721 Siegburg / 50684
Projektbezeichnung: 22-14-0605
Probeneingang am / durch: 04.07.2014 / UCL-Kurier
Prüfzeitraum: 07.07.2014 - 17.07.2014

Parameter	Probenbezeichnung	1 D - OG - MaP 110	Bestimmungsgrenze	Methode
	Probe-Nr.			
	Einheit	14-30538-011		
Analyse der Originalprobe				
Pentachlorphenol (PCP)	mg/kg	< 0,10	0,05	VDI 4301 Bl.2;KI
Organochlorpestizide				
gamma-HCH (Lindan)	mg/kg	< 0,1	0,1	DIN ISO 10382;KI

n.b. = nicht bestimmbar n.a. = nicht analysiert ° = nicht akkreditiert FV = Fremdvergabe UA=Unterauftragvergabe + = durchgeführt
Standortkennung (Der Norm nachgestellte Buchstabenkombination): H=Hannover, KI=Kiel, L=Lünen



17.07.2014

Lbm.-Chem. Rita Fuchs-Heinen (Kundenbetreuer)

UCL Umwelt Control Labor GmbH // Postfach 2063 // 44510 Lünen // Deutschland

Spitzlei & Jossen Ingenieurgesellschaft mbH
 Bauwesen Geologie Umwelt
 - Herr Thomas Jossen -
 Fichtenweg 1-3
 53721 Siegburg

Ansprechpartner: Dipl.-Ing. Stephan Evers
Telefon: 0221-5981150
Telefax: 0221-59811510
E-Mail: stephan.evers@ucl-labor.de

Prüfbericht - Nr.: 14-32083/1

Probe-Nr.: 14-32083-001
Prüfgegenstand: Gas
Auftraggeber / KD-Nr.: Spitzlei & Jossen Ingenieurgesellschaft mbH, Fichtenweg 1-3, 53721 Siegburg / 50684
Projektbezeichnung: Untersuchung Gasmäuse
Probenahme am / durch: 11.07.2014 / Auftraggeber
Probeneingang am / durch: 15.07.2014 / TNT
Prüfzeitraum: 15.07.2014 - 17.07.2014

Parameter	Probenbezeichnung	II Kegelbahn	Bestimmungsgrenze	Methode
	Probe-Nr. Einheit		14-32083-001	
Analyse der Originalprobe				
Pentachlorphenol (PCP)	ng/m³	< 1,2	1	VDI 4300;KI
Organochlorpestizide				
gamma-HCH (Lindan)	ng/m³	220	1	VDI 4300;KI

n.b. = nicht bestimmbar n.a. = nicht analysiert * = nicht akkreditiert FV = Fremdvergabe UA=Unterauftragvergabe + = durchgeführt
 Standortkennung (Der Norm nachgestellte Buchstabenkombination): H=Hannover, KI=Kiel, L=Lünen

Seite 2 von 3 zum Prüfbericht Nr. 14-32083/1

20140717-8556115

Probe-Nr.: 14-32083-002
Prüfgegenstand: Gas
Auftraggeber / KD-Nr.: Spitzlei & Jossen Ingenieurgesellschaft mbH, Fichtenweg 1-3, 53721 Siegburg / 50684
Projektbezeichnung: Untersuchung Gasmäuse
Probenahme am / durch: 12.07.2014 / Auftraggeber
Probeneingang am / durch: 15.07.2014 / TNT
Prüfzeitraum: 15.07.2014 - 17.07.2014

Parameter	Probenbezeichnung	III großer Saal	Bestimmungsgrenze	Methode
	Probe-Nr.	14-32083-002		
	Einheit			
Analyse der Originalprobe				
Pentachlorphenol (PCP)	ng/m³	< 1	1	VDI 4300;KI
Organochlorpestizide				
gamma-HCH (Lindan)	ng/m³	66	1	VDI 4300;KI

n.b. = nicht bestimmbar n.a. = nicht analysiert * = nicht akkreditiert FV = Fremdvergabe UA = Unterauftragvergabe + = durchgeführt
 Standortkennung (Der Norm nachgestellte Buchstabenkombination): H=Hannover, K=Kiel, L=Lünen

Seite 3 von 3 zum Prüfbericht Nr. 14-32083/1

20140717-8556115

Probe-Nr.: 14-32083-003
Prüfgegenstand: Gas
Auftraggeber / KD-Nr.: Spitzlei & Jossen Ingenieurgesellschaft mbH, Fichtenweg 1-3, 53721 Siegburg / 50684
Projektbezeichnung: Untersuchung Gasmäuse
Probenahme am / durch: 12.07.2014 / Auftraggeber
Probeneingang am / durch: 15.07.2014 / TNT
Prüfzeitraum: 15.07.2014 - 17.07.2014

Parameter	Probenbezeichnung	IV Vorraum	Bestimmungsgrenze	Methode
	Probe-Nr.	14-32083-003		
	Einheit			
Analyse der Originalprobe				
Pentachlorphenol (PCP)	ng/m³	< 1	1	VDI 4300, KI
Organochlorpestizide				
gamma-HCH (Lindan)	ng/m³	120	1	VDI 4300, KI

n.b. = nicht bestimmbar n.a. = nicht analysiert ° = nicht akkreditiert FV = Fremdvergabe UA = Unterauftragvergabe + = durchgeführt
 Standortkennung (Der Norm nachgestellte Buchstabenkombination): H=Hannover, KI=Kiel, L=Lünen

i. A. R. Fuchs-Heinen

17.07.2014

Lbm.-Chem. Rita Fuchs-Heinen (Kundenbetreuer)

AZ: 22-14-0605

Anlage 4

Fotodokumentation

Planung der Schadstoffsanierung der Bestandsgebäude Akademie für Internationale Zusammenarbeit, Bonn-Röttgen

Projekt-Nummer: 60225

Vertragsnummer: 81174538

Ortstermine vom:

02.07.2014

11./12.07.2014 (Jossen)

17.07.2014

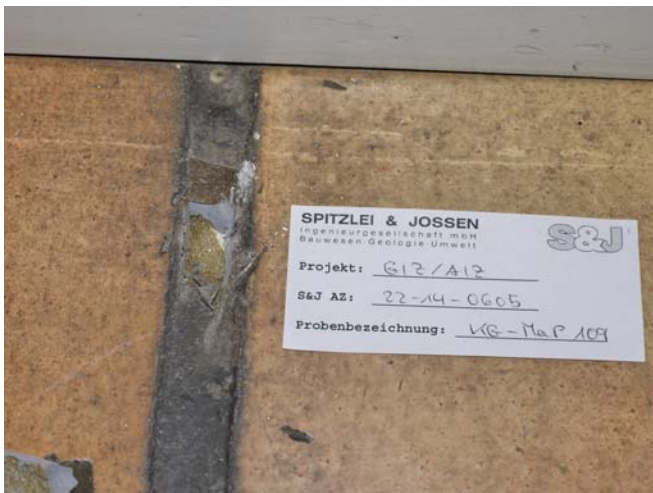
KG:



Kriechkeller Trakt A



Probe KG-MaP 109 (PCB)



Probe KG-MaP 109 (PCB), Detail



Lüftungszentrale



Kegelbahn, Probe II Kegelbahn (Raumluf)



Kinderraum



Kinderraum, Probe KG MaP 120 (Akustikplatte)

EG:



Foyer/Bar



Foyer/Bar, Detail Bodentrennfuge



Foyer/Bar, Probe EG-MaP 101 (PCB)



Hörsaal 3



Foyer/Flur, Probe EG-MaP 102 (Asbest)



Ansicht Trakt B (Innenhof)



Forum, Probe III großer Saal (Raumluft)



Raum BW 1.0.018, Lüftung Bad



Foyer, Probe IV Vorraum (Raumluft)



Forum/Technikraum, KMF-Isolierung

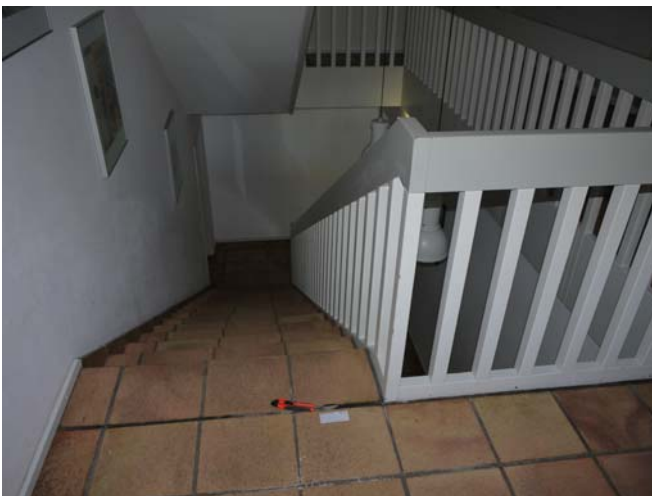
OG:



Konferenzraum, FH-Tür zu Forum



Probe EG-MaP 103



Treppenhaus B, Probe EG-MaP 104



Bibliothek



Flur (Verwaltung)



Revisionsöffnung abgeh. Decke



Revisionsöffnung Deckenpaneel



Probe OG-MaP 107 / OG-MaP 108

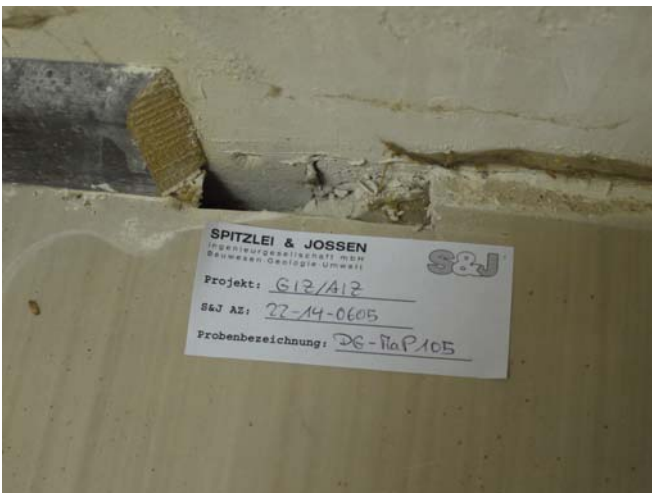
DG:



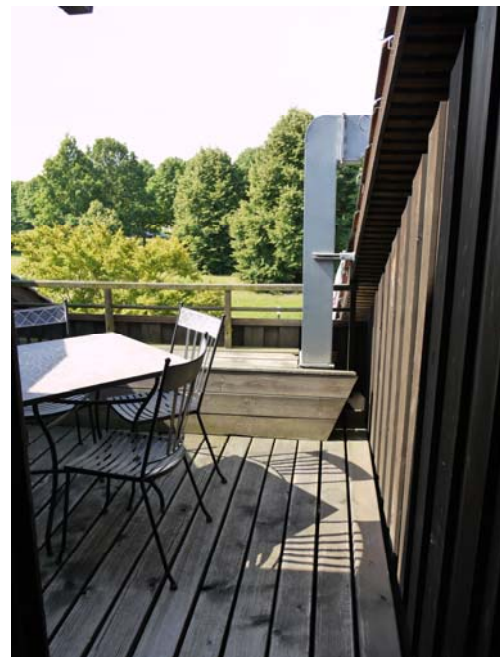
Raum BW 1.2.021 (Appartement)



Putzraum/BW1.2.014, Probe DG-MaP 105



Probe DG-MaP 105, Detail



Balkon, Treppenhaus B



Balkon, Detail Dach



Treppenhaus vor Clubraum, Trakt B



Dach, Zugang über Abstellraum



Klimagerät, Balkon vor PC-Raum



Aufzug, Treppenhaus A, Probe DG-MaP 106



Probe DG-MaP 106, Detail

Nebengebäude 1D:



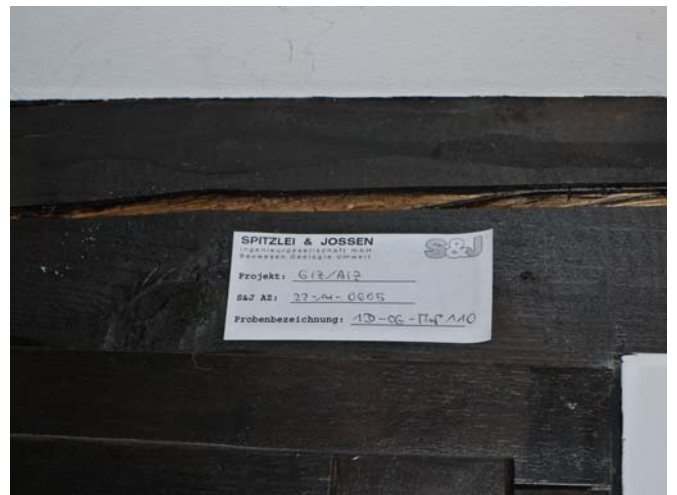
Nebengebäude Haus 1 D



Haus 1 D, EG mit Bodenheizung



Detail Bodenheizung



Probe 1D-OG-MaP 11



OG, Bad, Probe 1D-OG-MaP 11

UCL Umwelt Control Labor GmbH // Postfach 2063 // 44510 Lünen // Deutschland

Spitzlei & Jossen Ingenieurgesellschaft mbH
 Bauwesen Geologie Umwelt
 - Herr Jooß -
 Fichtenweg 1-3
 53721 Siegburg

Ansprechpartner: Dipl.-Ing. Stephan Evers
Telefon: 0221-5981150
Telefax: 0221-59811510
E-Mail: stephan.evers@ucl-labor.de

Prüfbericht - Nr.: 14-34437/2

Probe-Nr.: 14-34437-001
Prüfgegenstand: Gas
Auftraggeber / KD-Nr.: Spitzlei & Jossen Ingenieurgesellschaft mbH, Fichtenweg 1-3, 53721 Siegburg / 50684
Projektbezeichnung: GIZ 22-14-0605
Probenahme am / durch: 11.07.2014 / Auftraggeber
Probeneingang am / durch: 28.07.2014 / UCL-Kurier
Prüfzeitraum: 29.07.2014 - 12.08.2014

Parameter	Probenbezeichnung	10 Bahn	Bestimmungsgrenze	Methode
	Probe-Nr. Einheit		14-34437-001	
Analyse der Originalprobe				
Pentachlorphenol (PCP)	ng/m³	< 22	1	VDI 4300;KI
Organochlorpestizide				
gamma-HCH (Lindan)	ng/m³	170	1	VDI 4300;KI

n.b. = nicht bestimmbar n.a. = nicht analysiert * = nicht akkreditiert FV = Fremdvergabe UA = Unterauftragvergabe + = durchgeführt
 Standortkennung (Der Norm nachgestellte Buchstabenkombination): H=Hannover, KI=Kiel, L=Lünen

Kommentare**VDI 4300**

Bestimmungsgrenze wurde aufgrund von Matrixstörungen angepasst.

Seite 2 von 3 zum Prüfbericht Nr. 14-34437/2

20140814-8678740

Probe-Nr.: 14-34437-002
Prüfgegenstand: Gas
Auftraggeber / KD-Nr.: Spitzlei & Jossen Ingenieurgesellschaft mbH, Fichtenweg 1-3, 53721 Siegburg / 50684
Projektbezeichnung: GIZ 22-14-0605
Probenahme am / durch: 11.07.2014 / Auftraggeber
Probeneingang am / durch: 28.07.2014 / UCL-Kurier
Prüfzeitraum: 29.07.2014 - 12.08.2014

Parameter	Probenbezeichnung	11 HS I+II	Bestimmungsgrenze	Methode
	Probe-Nr.			
	Einheit	14-34437-002		
Analyse der Originalprobe				
Pentachlorphenol (PCP)	ng/m³	48	1	VDI 4300,KI
Organochlorpestizide				
gamma-HCH (Lindan)	ng/m³	54	1	VDI 4300,KI

n b = nicht bestimmbar n a = nicht analysiert * = nicht akkreditiert FV = Fremdvergabe UA = Unterauftragvergabe + = durchgeführt
 Standortkennung (Der Norm nachgestellte Buchstabenkombination): H=Hannover, KI=Kiel, L=Lünen

Seite 3 von 3 zum Prüfbericht Nr. 14-34437/2

20140814-8678740

Probe-Nr.: 14-34437-003
Prüfgegenstand: Gas
Auftraggeber / KD-Nr.: Spitzlei & Jossen Ingenieurgesellschaft mbH, Fichtenweg 1-3, 53721 Siegburg / 50684
Projektbezeichnung: GIZ 22-14-0605
Probenahme am / durch: 11.07.2014 / Auftraggeber
Probeneingang am / durch: 28.07.2014 / UCL-Kurier
Prüfzeitraum: 29.07.2014 - 12.08.2014

Parameter	Probenbezeichnung	12 AULA	Bestimmungsgrenze	Methode
	Probe-Nr.			
	Einheit	14-34437-003		
Analyse der Originalprobe				
Pentachlorphenol (PCP)	ng/m³	71	1	VDI 4300:KI
Organochlorpestizide				
gamma-HCH (Lindan)	ng/m³	72	1	VDI 4300:KI

n b = nicht bestimmbar n a = nicht analysiert * = nicht akkreditiert FV = Fremdvergabe UA = Unterauftragvergabe + = durchgeführt
 Standortkennung (Der Norm nachgestellte Buchstabenkombination) H = Hannover, KI = Kiel, L = Lünen

14.08.2014

i. A. R. Fuchs-Heinen

Lbm.-Chem. Rita Fuchs-Heinen (Kundenbetreuer)

EUROFINS Umwelt West GmbH · Vorgebirgsstraße 20 · D-50389 Wesseling

**Spitzlei & Jossen GmbH
Fichtenweg 3****53721 Siegburg****Titel: Prüfbericht zu Auftrag 01455661**
Prüfberichtsnummer: Nr. 78209001**Projektnummer: Nr. 78209**
Projektbezeichnung: GIZ - Kegelbahn
Probenumfang: 2 Proben
Probenart: Luft
Probenahmezeitraum: 24.07.2014
Probeneingang: 25.07.2014
Prüfzeitraum: 25.07.2014 - 04.08.2014**Fremdvergabe:**
(§13) PiCA GmbH, Berlin

Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die untersuchten Prüfgegenstände. Sofern die Proben nicht durch unser Labor oder in unserem Auftrag genommen wurden, wird die Verantwortung für die Richtigkeit der Probenahme abgelehnt. Dieser Prüfbericht ist nur mit Unterschrift gültig und darf nur vollständig und unverändert weiterverbreitet werden. Auszüge oder Änderungen bedürfen in jedem Einzelfall der Genehmigung der EUROFINS UMWELT.

Es gelten die Allgemeinen Verkaufsbedingungen (AVB), sofern nicht andere Regelungen vereinbart sind. Die aktuellen AVB können Sie jederzeit unter <http://www.eurofins.de/umwelt/avb.aspx> einsehen.

Nach DIN EN ISO/IEC 17025 durch die DAkkS Deutsche Akkreditierungsstelle GmbH akkreditiertes Prüflaboratorium. Die Akkreditierung gilt für die in der Urkunde aufgeführten Prüfverfahren.

Wesseling, den 04.08.2014

**Dr. Anette Gerull**
Prüfleiterin
Tel.: 02236 / 897 185**Deutsche
Akkreditierungsstelle**
D-PL-14078-01-00

Projekt: GIZ - Kegelbahn

				Probenbezeichnung	1	2
				Probenahmedatum	24.07.2014	24.07.2014
				Labornummer	014123306	014123307
				Anreicherung [l]	1133	1306
Parameter	Einheit	BG	Methode			

Bestimmung aus der PU-Schaum Anreicherung

Summe Monochloranisole (§13)	µg/m3	2	GC-MS	-	< 2
Summe Dichloranisole (§13)	µg/m3	2	GC-MS	-	< 2
Summe Trichloranisole (§13)	µg/m3	2	GC-MS	-	< 2
2,3,4,5-Tetrachloranisole (§13)	µg/m3	2	GC-MS	-	< 2
Pentachloranisole (§13)	µg/m3	2	GC-MS	-	< 2
Lindan (§13)	µg/m3	0,02	GC-MS	0,094	-
Pentachlorphenol (§13)	µg/m3	0,02	GC-MS	< 0,02	-

AZ: 22-14-0605

Anlage 7

Fotodokumentation

Planung der Schadstoffsanierung der Bestandsgebäude Akademie für Internationale Zusammenarbeit, Bonn-Röttgen

Projekt-Nummer: 60225

Vertragsnummer: 81174538

Ortstermine vom:

02.07.2014

11./12.07.2014 (Jossen)

17.07.2014

30.07.2014

19.08.2014

Hauptgebäude

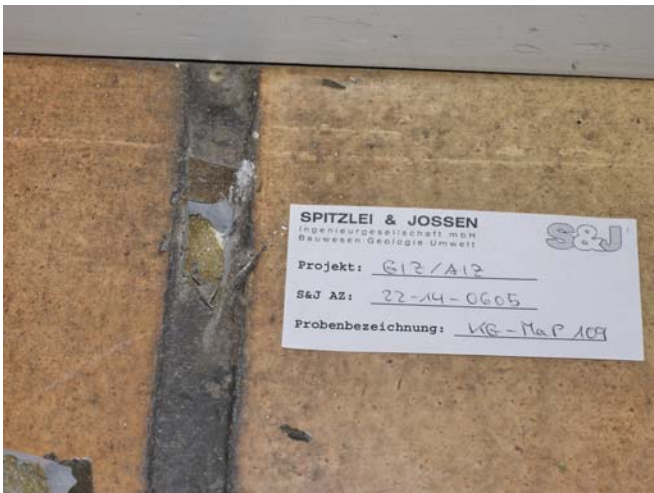
KG:



Kriechkeller Trakt A



Probe KG-MaP 109 (PCB)



Probe KG-MaP 109 (PCB), Detail



Lüftungszentrale



Kegelbahn, Probe II Kegelbahn (Raumluf)



Kinderraum



Kinderraum, Probe KG MaP 120 (Akustikplatte)

EG:



Foyer/Bar



Foyer/Bar, Detail Bodentrennfuge



Foyer/Bar, Probe EG-MaP 101 (PCB)



Hörsaal 3



Foyer/Flur, Probe EG-MaP 102 (Asbest)



Ansicht Trakt B (Innenhof)



Forum, Probe III großer Saal (Raumluft)



großer Saal (Bodenheizung)



Foyer, Probe IV Vorraum (Raumluft)



Forum/Technikraum, KMF-Isolierung



Raum BW 1.0.018, Lüftung Bad

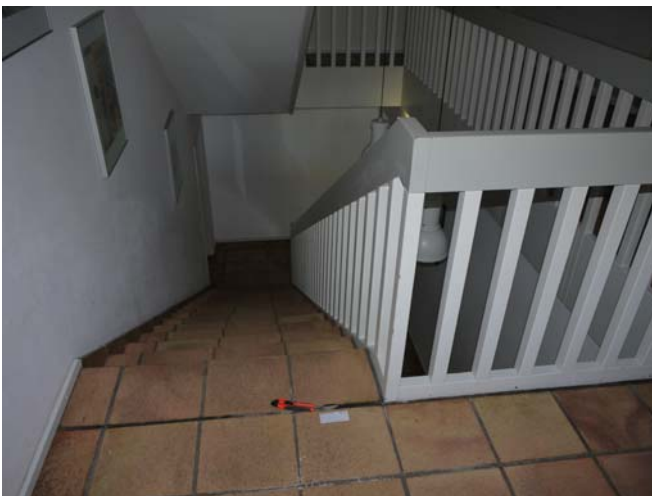
OG:



Konferenzraum, FH-Tür zu Forum



Probe EG-MaP 103



Treppenhaus B, Probe EG-MaP 104



Bibliothek



Flur (Verwaltung)



Revisionsöffnung abgeh. Decke



Revisionsöffnung Deckenpaneel



Probe OG-MaP 107 / OG-MaP 108

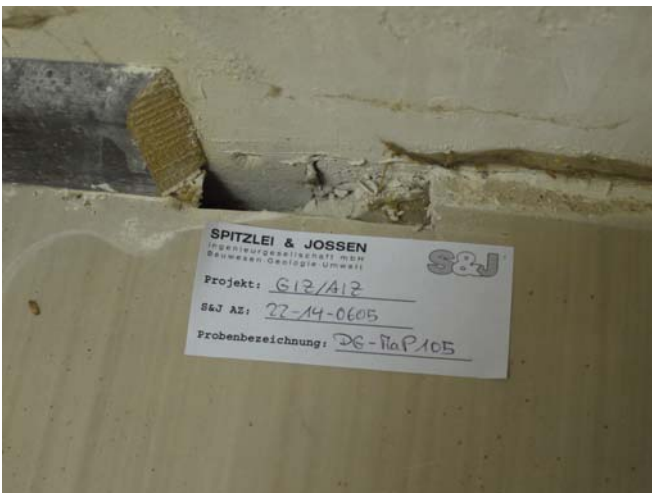
DG:



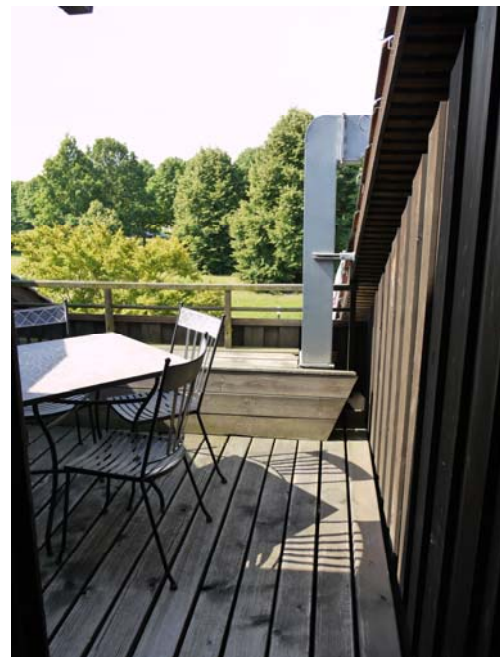
Raum BW 1.2.021 (Appartement)



Putzraum/BW1.2.014, Probe DG-MaP 105



Probe DG-MaP 105, Detail



Balkon, Treppenhaus B



Balkon, Detail Dach



Treppenhaus vor Clubraum, Trakt B



Dach, Zugang über Abstellraum



Klimagerät, Balkon vor PC-Raum



Aufzug, Treppenhaus A, Probe DG-MaP 106



Probe DG-MaP 106, Detail

Nebengebäude



Nebengebäude Haus 1 B

Haus 1B:



Haus 1 B, EG mit Wintergarten



Haus 1 B, EG



Haus 1 B, OG

Nebengebäude



Nebengebäude Haus 1 C

Haus 1C:



Haus 1 C, EG mit Bodenheizung



Haus 1 C, OG



Haus 1 C, KG

Nebengebäude



Nebengebäude Haus 1 D

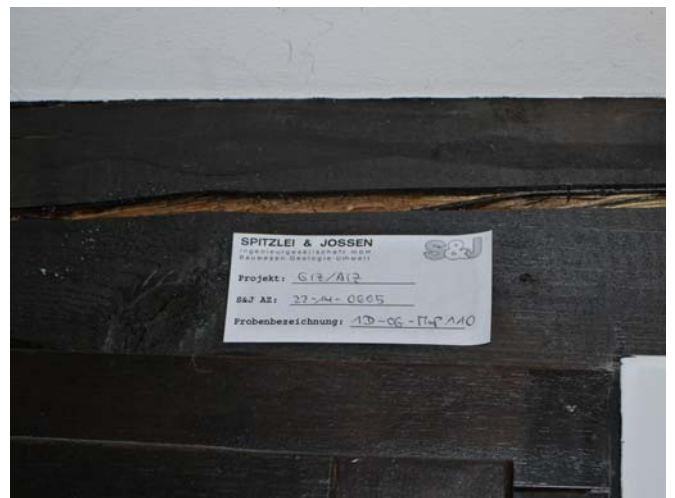
Haus 1D:



Haus 1 D, EG mit Bodenheizung



Detail Bodenheizung



Probe 1D-OG-MaP 11



OG, Bad, Probe 1D-OG-MaP 11