

Nansenstrasse 5
CH-8050 Zürich
Tel +41 44 315 10 10
Fax +41 44 315 10 11
www.friedlipartner.ch
info@friedlipartner.ch

Auftraggeber: armasuisse Immobilien, Baumanagement Zentral, Murmattweg 6, 6000 Luzern

UNTERSUCHUNG GEBÄUDESCHADSTOFFE UND ENTSORGUNGSKONZEPT

Wpl Emmen

Mannschaftskaserne MK2, WE 4529 MA

6020 Emmenbrücke



Projektleitung: René van Galen

Korreferat: Daniel Bürgi

Projekt-Nr.: 19.188.2

Zürich, 26. September 2019

INHALTSVERZEICHNIS

1	EINLEITUNG	3
1.1	Ausgangslage	3
1.2	Ausgeführte Arbeiten	3
1.3	Untersuchungsumfang	4
1.4	Untersuchungsstrategie	4
2	SCHADSTOFFVORKOMMEN UND BEURTEILUNG GEFÄHRDUNG	6
2.1	Asbest	6
2.2	PCB in Fugendichtungsmassen und Dichtungsanstrichen	7
2.3	Anstriche auf Metall	7
2.4	Teer- bzw. PAK-haltige Anwendungen	7
2.5	Biogene Belastungen	8
2.6	Nutzungsbedingte Belastungen	8
2.7	Weitere Vorkommen / Restrisiken	8
3	VORGEHENS- UND ENTSORGUNGSKONZEPT	9
3.1	Materialtrennung	9
3.2	Vorgaben Entfernung und Entsorgung	9
3.3	Fachbauleitung	11
3.4	Transport	11
4	GROBKOSTENSCHÄTZUNG BELASTETE MATERIALIEN	12
5	WEITERES VORGEHEN	14

ANHANG

Anhang 1	Tabelle Schadstoffvorkommen
Anhang 2	Fotodokumentation
Anhang 3	Pläne Untersuchungsperimeter, Probenahmestellen und Schadstoffvorkommen
Anhang 4	Analysenberichte

VERTEILER

armasuisse Immobilien, Baumanagement Zentral, Murmattweg 6, 6000 Luzern

1 EINLEITUNG

1.1 Ausgangslage

Objekt / Adresse	Wpl Emmen, Mannschaftskaserne 2 (MK2) WE 4529 MA 6020 Emmenbrücke	Objektdaten
Baujahr	Erstellt ca. 1984	
Projekt	Gesamtsanierung für Sicherstellung Gebrauchstauglichkeit MK2	

Aufgrund des Alters und der Bauweise des bestehenden Gebäudes muss damit gerechnet werden, dass bei der Erstellung schadstoffhaltige Materialien verwendet wurden. Im Fokus stehen insbesondere Baustoffe mit Asbest (Haupteinsatzzeit 1950-1990).

Schadstoffverdacht

Das Gebäude wurde im Rahmen des Projekts *LP 126, Screenings von Immobilien auf Gebäudeschadstoffe* im Auftrag von armasuisse Immobilien von der FRIEDLIPARTNER AG im Herbst 2018 einer Bestandsaufnahme unterzogen. Dabei wurden diverse Verdachtsstellen asbesthaltiger Materialien ausfindig gemacht, welche im Screening-Bericht vom 21. Dezember 2018 beschrieben sind. Im vorliegenden Bericht sind die Erkenntnisse des Screening-Berichts vollständig integriert.

Screening
Gebäudeschadstoffe

Im Baubewilligungsverfahren muss aus abfallrechtlicher Sicht ein Entsorgungskonzept gemäss Abfallverordnung (Verordnung über die Vermeidung und die Entsorgung von Abfällen, VVEA) erstellt werden.

Konzept für
Baufreigabe

Auftraggeber	armasuisse Immobilien, Baumanagement Zentral, Luzern	Auftrag
Bauherrschaft	armasuisse Immobilien, Bern	
Auftragsbestätigung	12. August 2019	
Auftrag	Gebäudeschadstoff-Untersuchung und Entsorgungskonzept	

1.2 Ausgeführte Arbeiten

- Begehung des Gebäudes mit Probenahme schadstoffverdächtiger Materialien, 3. September 2019
- 31 Laboranalysen asbestverdächtiger Materialien im Labor SGS LabTox AG, Nidau
- 1 Laboranalyse der Dampfbremse (Abdichtung Dach) auf PAK im Labor SGS LabTox AG, Nidau
- Auswertung und Interpretation der Ergebnisse der Begehung / Analysen
- Erstellung Vorgehens- und Entsorgungskonzept
- Grobabschätzung der Kostenfolgen mittels Erfahrungswerten
- Berichtserstellung

1.3 Untersuchungsumfang

Der Umbau betrifft das gesamte Gebäude (vgl. Anhang 3).	Projektperimeter
Der Untersuchungsumfang umfasst ebenfalls das gesamte Gebäude. Bei der Untersuchung waren alle Räume zugänglich und konnten auf Schadstoffe untersucht werden (vgl. Anhang 3).	Untersuchungs- perimeter
Bei der Begehung wurden alle einsehbaren Materialien begutachtet und bei Bedarf mittels Handwerkzeugen beprobt. Im Dachgeschoss wurde eine Sondierung der Flachdachabdichtung / -isolation ausgeführt. Kernbohrungen wurden keine ausgeführt und Bauteile wurden für die Untersuchung auch keine demontiert. Mobile Geräte und Mobiliar wurden nicht begutachtet.	Untersuchte Materialien
Nutzungsbedingt konnten asbestverdächtige Dichtungsringe in den Flanschverbindungen der Wasserleitungen nicht beprobt werden. Diese werden im vorliegenden Bericht als schadstoffhaltig betrachtet.	
Bei der Untersuchung wurden Materialien mit Verdacht auf Asbest, PAK (Polzyklische aromatische Kohlenwasserstoffe) und Schwermetalle sowie nutzungsbedingte und biogene Belastungen betrachtet. Aufgrund des Gebäudealters (Baujahr 1984) ist nicht mit PCB-haltigen Baustoffen zu rechnen (kein Einsatz mehr nach 1975).	Untersuchte Schadstoffe
Es ist davon auszugehen, dass auch schadstofffreie Materialien im Gebäude vorhanden sind, welche aufgrund ihrer Zusammensetzung bei einem Rückbau nicht ins normale Baustoffrecycling geführt werden dürfen (z.B. Gipsplatten etc.). Solche Spezialmaterialien wurden bei der Untersuchung nicht einzeln dokumentiert. Vorgaben für den Umgang mit diesen Materialien sind in Kapitel 3 aufgeführt.	Weitere Spezial- Materialien

1.4 Untersuchungsstrategie

Die Beprobung der belastungsverdächtigen Materialien erfolgte gemäss Vorgaben der VVEA-Vollzugshilfe zur Ermittlung von Schadstoffen in Bauabfällen (Konsultationsentwurf des BAFU vom Mai 2018). Für asbestverdächtige Materialien wurde zudem gemäss Empfehlungen der Wissensplattform Polludoc der beiden Verbände FAGES und VABS gearbeitet.	Gemäss BAFU und Polludoc
Bei der Beprobung wurde auf eine ausreichende Repräsentativität der Proben geachtet. Bei inhomogenen asbestverdächtigen Materialien und bei Materialien mit geringen Asbestgehalten wie Fliesenklebern und Verputzen sind erhöhte Anforderungen an die Probenahme zu stellen. Daher wird die Probenahme für diese Materialien untenstehend näher beschrieben.	Repräsentativität
Vom Wandabrieb im Innenraum wurden insgesamt 9 Proben entnommen und separat analysiert. Die Proben umfassten alle Deck- und Grundputz jeweils zu ungefähr gleichen Anteilen. Der Verputz der Fassade wurde an 2 Stellen beprobt und separat analysiert.	Wandabrieb / Verputz

Die Fliesenkleber der unterschiedlichen Wand-, Boden- und Sockelfliesen wurden separat beprobt und analysiert:

Fliesen

- weisse Wandfliesen (WC, Duschen, Lavabo etc.): 4 Proben
- rotbraune Boden- / Sockelfliesen (Dusche, WC, Küche etc.): 4 Proben
- hellbraun Boden- / Sockelfliesen (Korridore, Treppen etc.): 3 Proben

2 SCHADSTOFFVORKOMMEN UND BEURTEILUNG GEFÄHRDUNG

Die Resultate der Gebäudeuntersuchung sind nachfolgend zusammengefasst. Im Anhang sind die detaillierten Angaben enthalten (Übersichtstabelle aller Schadstoffvorkommen, Fotodokumentation, Grundrisspläne, Analysenberichte).

2.1 Asbest

Bei der Untersuchung wurden verschiedene asbesthaltige Materialien angetroffen. Bei den Hauptvorkommen handelt es sich die Fliesenkleber der weissen Wandfliesen und der rotbraunen Boden- / Sockelfliesen (total ca. 1'200 m²) sowie um Asbestleichtbauplatten als Dichtungen der Brandschutztüren (ca. 160 m² Türfläche). Die weiteren Vorkommen sind in Anhang 1 aufgeführt.

Hauptvorkommen

Als asbestfrei erwiesen haben sich insbesondere alle beprobten Bodenbeläge, Akustikdeckenplatten und Wandabriebe / Verputze (vgl. Anhang 1 am Ende der Tabelle).

Asbestfreie Materialien

Ebenfalls als asbestfrei klassiert werden folgende Materialien, bei welchen aufgrund des Erstellungsjahrs bzw. der Materialart kein Asbestverdacht besteht (und welche daher nicht beprobt wurden): Alle Fensterkitte (Silikonfugen/Gummidichtungen). Materialien der Dachabdichtung (PDB-Bahnen, Foamglas).

Kein Asbestverdacht

Für die Asbestvorkommen im Gebäudeinnern wurden in Anhang 1 die Dringlichkeitsstufen I bis III nach FACH¹ ermittelt.

Sanierungsdringlichkeit

Die Brandschutztüren und die Verglasung der Treppe in der Krankenabteilung (2.OG) mit den asbesthaltigen Dichtungen (in Verglasung und ggf. im Rahmen) müssen in die FACH- Dringlichkeitsstufe I eingeteilt werden (vgl. Vorkommen Nr. 1 und 2). Die Sanierung dieser Vorkommen ist gemäss FACH "umgehend" einzuleiten. Die FACH-Publikation definiert jedoch nicht näher, was "umgehend" bedeutet. In der Praxis wird im Allgemeinen davon ausgegangen, dass die Sanierung spätestens innerhalb eines Jahres zu erfolgen hat.

Sanierung innerhalb eines Jahres

Sofortmassnahmen (z.B. Zugangsverbot) wären nur zu ergreifen, wenn der Verdacht auf eine erhöhte Asbestfaserfreisetzung besteht und bei Luftmessungen ein Wert > 1'000 LAF/m³ festgestellt wird. Im vorliegenden Fall gibt es keine Hinweise auf eine starke Faserfreisetzung. Bis zur Sanierung sind darum keine Raumluftmessungen und keine Sofortmassnahmen notwendig.

Keine Sofortmassnahmen

¹ Vgl. FACH-Publikation "Asbest in Innenräumen, Dringlichkeit von Massnahmen" (2008) FACH = Forum Asbest Schweiz (eine Informationsplattform, getragen vom Bundesamt für Gesundheit (BAG), dem Bundesamt für Umwelt (BAFU), der Suva und weiteren Kreisen).

Eine Bearbeitung / Beschädigung aller Asbestvorkommen (alle Dringlichkeitsstufen) ist zu vermeiden. Bei einer Bearbeitung oder Entfernung der Vorkommen sind die Vorgaben gemäss Kapitel 3 zu beachten. Umgang mit Asbest

Bei Nutzungsänderungen oder besonderen Vorkommnissen (Schadenereignisse, unkontrollierte Eingriffe / Einwirkungen am Vorkommen) ist eine Neubeurteilung der Asbestvorkommen durch eine Fachperson vorzunehmen. Nutzungsänderung

2.2 PCB in Fugendichtungsmassen und Dichtungsanstrichen

Das Gebäude wurde 1984 und somit nach dem für PCB relevanten Anwendungszeitraum von ca. 1955 – 1975 erstellt. Daher besteht kein entsprechender Verdacht.

2.3 Anstriche auf Metall

Auf Metallteilen wie Türzargen, Geländern, etc. sind Korrosionsschutzanstriche aufgebracht. Diese Anstriche enthalten in der Regel Schwermetalle (z.B. Zink, Blei). Schwermetalle

Bei normaler Nutzung besteht keine Gefährdung durch ggf. schadstoffhaltige Anstriche, da keine relevante Freisetzung erfolgt. Keine Gefährdung bei normaler Nutzung

Eine Bearbeitung der Metallanstriche ist aber zu vermeiden. Bei einer Bearbeitung oder Entfernung sind die Vorgaben gemäss Kapitel 3 zu beachten. Keine Bearbeitung

2.4 Teer- bzw. PAK-haltige Anwendungen

Im Rahmen der Gebäudeuntersuchung wurde die Flachdachabdichtung sondiert. Als Abdichtung und Dampfsperre wurden PBD-Bahnen verwendet. Der PAK-Gehalt der Dampfsperre beträgt 80.4 mg/kg PAK. Dachabdichtung

Im Gebäude können weitere Teer- bzw. PAK-haltige Materialien vorhanden sein. Bekannte Anwendungen sind z.B. Abdichtungen, Fugendichtungsmassen und Teerkorkplatten (z.B. als Isolation von Wänden oder Decken). Die genannten Anwendungen sind häufig verdeckt verbaut / überdeckt (Wandabrieb, Verputz). Mögliche Anwendungen

Eine Gefährdung der Nutzer ist nur bei einer grossflächigen Verwendung von freiliegenden, stark PAK-haltigen Materialien in häufig genutzten Räumlichkeiten möglich. Erhöhte Belastungen der Raumluft mit PAK (insbesondere mit dem leichtflüchtigen Naphthalin) würden zu geruchlichen Auffälligkeiten führen. Im Rahmen der Untersuchung wurden keine entsprechenden Hinweise gefunden. Gefährdung bei Weiternutzung

Falls ein erhöhter Belastungsverdacht bestehen würde (geruchliche Auffälligkeiten, gesundheitliche Beschwerden der Nutzer), wären für eine abschliessende Gefährdungsbeurteilung ggf. Raumluftmessungen und eine Beprobung verdächtiger Materialien notwendig.

Eine Bearbeitung von PAK-verdächtigen Anwendungen ist zu vermeiden. Bei einer Bearbeitung oder Entfernung sind die Vorgaben gemäss Kapitel 3 zu beachten. Keine Bearbeitung

2.5 Biogene Belastungen

Im Gebäude wurde bei der Begehung optisch kein Schimmel-Befall festgestellt. Schimmel

2.6 Nutzungsbedingte Belastungen

Aufgrund der aktuellen und früheren Nutzung gibt es keine Hinweise auf relevante nutzungsbedingte Belastungen. Im Gebäude wurden bei der Begehung auch organoleptisch keine Hinweise auf nutzungsbedingte Belastungen (z.B. överschmutzte Bodenplatten, Lösungsmittelgeruch o.ä.) festgestellt.

2.7 Weitere Vorkommen / Restrisiken

Bei der Untersuchung des Gebäudes ergaben sich keine Hinweise auf weitere schadstoffhaltige Materialien. Es ist aber nicht auszuschliessen, dass versteckt verbaute Vorkommen bei der Untersuchung unentdeckt blieben und bei Bauarbeiten freigelegt werden. In solchen Fällen ist die Beurteilung der verdächtigen Vorkommen durch eine Fachperson nötig. Versteckte Vorkommen

3 VORGEHENS- UND ENTSORGUNGSKONZEPT

3.1 Materialtrennung

Bei Bauarbeiten sind Sonderabfälle von den übrigen Abfällen zu trennen und separat zu entsorgen. Die übrigen Bauabfälle sind falls vorhanden auf der Baustelle wie folgt zu trennen:

- Ausbauasphalt, Betonabbruch, Strassenaufbruch, Mischabbruch, Ziegelbruch und Gips, jeweils möglichst sortenrein
- Weitere stofflich verwertbare Abfälle wie Glas, Metalle, Holz und Kunststoffe, jeweils möglichst sortenrein
- Brennbare Abfälle, die nicht stofflich verwertbar sind
- Andere Abfälle

Falls die Trennung der übrigen Bauabfälle auf der Baustelle betrieblich nicht möglich ist, sind die Abfälle in geeigneten Anlagen zu trennen.

3.2 Vorgaben Entfernung und Entsorgung

In den folgenden Kapiteln sind ergänzende Vorgaben zur Entfernung und Entsorgung der unterschiedlichen Materialkategorien aufgeführt.

3.2.1 Asbesthaltige Materialien

Bei Bauvorhaben oder Unterhaltsarbeiten im Bereich von Asbestvorkommen ist in der Regel mit der Freisetzung von Asbestfasern und dadurch mit der Gefährdung von Personen zu rechnen. Vor entsprechenden Arbeiten sind daher alle Asbestvorkommen im betroffenen Bereich fachgerecht zu entfernen.

Schadstoffsanierung
vor Bauarbeiten

Beim Entfernen der vorhandenen Asbestvorkommen sind die Vorgaben gemäss Richtlinie Nr. 6503 der Eidgenössischen Koordinationskommission für Arbeitssicherheit (EKAS) und die Factsheets der Suva einzuhalten. Das im vorliegenden Fall einzuhaltende Vorgehen bei der Entfernung der Schadstoffe ist für jedes Vorkommen in der Tabelle in Anhang 1 aufgeführt (Spalte "Sanierungskonzept").

Vorgaben für
Entfernung

Gewisse asbesthaltige Materialien dürften von einem instruierten Handwerker ohne Suva-Anerkennung für Asbestsanierungen entfernt werden. Dies trifft im vorliegenden Fall auf die Demontage der Flanschverbindungen mit asbesthaltigen Dichtungsringen zu. Die Materialtrennung der Flanschverbindungen und das Entfernen aller anderen Asbestvorkommen muss jedoch durch eine Suva-anerkannte Asbestsanierungsfirma ausgeführt werden.

Unternehmer oder
Asbestsanierer

Wir empfehlen, dass sämtliche vom Bauvorhaben betroffenen Asbestvorkommen durch eine Suva- anerkannte Asbestsanierungsfirma entfernt und entsorgt werden. Damit kann der Instruktions- und Kontrollaufwand minimiert und eine fachgerechte Schadstoffsanierung sichergestellt werden.

Die Arbeiten an den asbesthaltigen Materialien sind meldepflichtig bei der Suva. Die Sanierungsmeldung des beauftragten, Suva- anerkannten Asbestsanierers hat mindestens zwei Wochen vor Ausführungsbeginn zu erfolgen. Meldepflicht

Bei der Entsorgung der asbesthaltigen Materialien sind die geltenden Vorgaben des BAFU und der kantonalen Behörden zu berücksichtigen. Für den vorliegenden Fall sind die Entsorgungswege in Anhang 1 aufgeführt. Entsorgung

3.2.2 Metallbauteile

Bei einer Bearbeitung oder einem Abtrag von Metallanstrichen vor Ort sind Schutzmassnahmen (Einhausung, persönliche Schutzausrüstung etc.) zur Vermeidung einer Gefährdung von Mensch und Umwelt zu treffen. Beim Schweißen und Schneiden der Metalle sind insbesondere die Vorgaben gemäss Suva-Publikation 44053 zu beachten. Schutzmassnahmen bei Bearbeitung

Bei einem Rückbau können kleinere Bauteile wie Türzargen, Geländer und Tanks < 200 m³ ohne vorgängige Schadstoffanalyse via Metallrecycling / Schmelzwerk entsorgt werden. Es sind keine vorgängigen Analysen notwendig. Entsorgung kleinere Bauteile

Bei grösseren Bauteilen (Stützen / Träger im Stahlbau, Tanks > 200 m³ etc.) ist vor der Entsorgung eine PCB-Analyse des Anstrichs durchzuführen (falls Anstrich vor 1975 aufgebracht). Bei mehr als 2 g PCB pro Tonne Stahl müssen die Korrosionsschutzbeschichtungen vor der Übergabe an den Schrotthandel entfernt werden. Entsorgung grosse Bauteile

3.2.3 Teer- bzw. PAK-haltige Materialien

Für die Entfernung von Teer- bzw. PAK-haltigen Anwendungen bestehen keine spezifischen Vorgaben der Suva. Es ist aber in jedem Fall auf eine staubfreie Bearbeitung und entsprechende persönliche Schutzausrüstung zu achten. Staubfreie Bearbeitung

Korkplatten und andere Teer- bzw. PAK-haltige Materialien mit hohem organischem Gehalt (z.B. PBD-Bahnen etc.) müssten vor einem Rückbau gesondert entfernt und in einer KVA entsorgt werden. Die Materialien müssen im Falle eines Rückbaus soweit entfernt werden, dass der verbleibende Mischabbruch / Betonabbruch ins gewöhnliche Baustoffrecycling geführt werden kann (evtl. Abkratzen anhaftender Korkstücke, Bitumenmassen notwendig). Entsorgung in KVA

3.2.4 Weitere Materialien

Betonabbruch, Mischabbruch und Ziegelbruch sind möglichst vollständig als Rohstoff für die Herstellung von Baustoffen zu verwerten. Betonabbruch kann auch als Baustoff auf Deponien verwertet werden. Beton, Mischabbruch, Ziegelbruch

Zusätzlich zu den untersuchten schadstoffverdächtigen Materialien ist davon auszugehen, dass weitere Materialien verbaut worden sind, welche aufgrund ihrer Zusammensetzung nicht ins normale Baustoffrecycling geführt werden können, z.B. Korkdämmungen, Gipsplatten, Holzzemente, Holzwolle-Leichtbau-Platten, behandeltes Holz, Schwarzanstriche, etc. Nicht rezyklierbare Abfälle

Diese Materialien müssen (unabhängig von ihrem Schadstoffgehalt) bei der Entfernung vom restlichen Baumaterial getrennt und gesetzeskonform entsorgt werden.

In Geräten und Installationen können weitere Schadstoffvorkommen vorhanden sein, z.B. PCB in Vorschaltgeräten von Leuchtstoffröhren, in Transformatoren und Kondensatoren; Quecksilber in Schaltern, Thermometern und Leuchtmitteln; schwermetallhaltige Batterien / Akkus; radioaktive Brandmelder; FCKW in Kühlgeräten und Isolationen. Geräte / Installationen

Bei entsprechenden Schadstoffhinweisen ist die Entfernung / Entsorgung dieser Geräte / Installationen mit einer Fachperson zu klären. Die elektrischen Geräte sind gemäss den Vorgaben der Verordnung über die Rückgabe, die Rücknahme und die Entsorgung elektrischer und elektronischer Geräte (VREG) zu entsorgen.

3.3 Fachbauleitung

Wir empfehlen, für die Submission und die Ausführungskontrolle der Schadstoffsanierung einen Fachplaner für Schadstoffsanierungen beizuziehen (Fachbauleitung). Der Fachplaner stellt die fachgerechte sowie kosteneffiziente Ausführung und die Koordination mit den Behörden und anderen am Bau beteiligten Gewerken sicher.

3.4 Transport

Beim Transport von Sonderabfällen (z.B. Bauabfälle mit freien oder sich freisetzen- den Asbestfasern wie Asbestleichtbauplatten oder abgeschliffener Fliesenkleber) und anderen kontrollpflichtigen Abfällen wird das Begleitscheinverfahren nach VeVA (Verordnung über den Verkehr mit Abfällen) angewendet.

4 GROBKOSTENSCHÄTZUNG

BELASTETE MATERIALIEN

In der nachfolgenden Tabelle sind die Kosten für die Sanierung von sämtlichen bekannten schadstoffhaltigen Materialien (inkl. den schadstoffverdächtigen, noch nicht abschliessend untersuchten Materialien) durch einen Suva-anerkannten Schadstoffsanierer zusammengestellt. Die Schätzung basiert auf groben Ausmassaufnahmen und auf Erfahrungswerten der FRIEDLIPARTNER AG (Details vgl. Anhang 1).

Grobkostenschätzung

Tabelle 1: Grobkosten für die Schadstoffsanierung

	Kostenschätzung (CHF exkl. MWST)	
	von	bis
Schadstoffsanierung durch Suva-anerkannten Asbestsanierer	119'000.-	187'000.-
Baustelleninstallation (ca. 10 % der Sanierungskosten)	12'000.-	19'000.-
Unvorhergesehenes (ca. 15 % der Sanierungskosten)	19'000.-	26'000.-
Raumlufmessungen (Labor)	20'000.-	28'000.-
Fachbauleitung	15'000.-	25'000.-
Gesamtkosten Sanierung, Labor und Fachbauleitung	ca. 185'000.-	ca. 285'000.-

Beim Asbestsanierer wurden Aufbau und Betrieb der Unterdruckzonen, Entfernen der Schadstoffvorkommen sowie Zonenreinigung und Entsorgung der belasteten Materialien eingerechnet. Zudem wurde ein Zuschlag von ca. 15 % für Unvorhergesehenes (Erfahrungswert bei Asbestsanierungen) und ca. 10 % für die Baustelleninstallation berücksichtigt.

Suva-anerkannter Sanierer

Weiter aufgeführt sind die Laborkosten für die VDI-Raumlufmessungen zur Kontrolle der Asbestsanierung sowie die Kosten für die Fachbauleitung (Ausschreibung, Kontrolle und Freigabe der Sanierungsbereiche, Koordination mit den Bewilligungsbehörden).

Labor und Fachbauleitung

Nicht enthalten sind die Kosten für eine Absturzsicherung für den allfälligen Ersatz der Flachdachisolation und für einen Neueinbau von Brandschutztüren und Verglasung der Treppe etc. im Anschluss an die Schadstoffsanierung (generell: Umbau bauseits).

Nicht enthaltene Kosten

Nicht enthalten sind die Kosten für das Entfernen und Entsorgen der PAK-haltigen Dampfbremse (Flachdach) und ggf. vorhandener, PAK-verdächtiger Teerkork-Dämmplatten im Innenraum, welche via KVA entsorgt werden können (Ohnehinkosten, keine belastungsbedingten Mehrkosten). Gleiches gilt für Metallbauteile, welche via Metallrecycling entsorgt werden können.

Die Grobkostenschätzung der Schadstoffsanierung basiert auf den bei der Untersuchung angetroffenen Vorkommen, groben Ausmassaufnahmen und auf Erfahrungswerten der FRIEDLIPARTNER AG. Für die Grobkostenschätzung wurden aktuelle Marktpreise verwendet.

Genauigkeit der Schätzung

Aufgrund der getroffenen Annahmen können die tatsächlichen Kosten höher oder tiefer ausfallen als die angegebene Grobschätzung (Unsicherheit > 30%). Um die Kosten näher eingrenzen zu können sind objektspezifische Offerten von Suva-erkannten Asbestsanierungsfirmen nötig.

Abschliessend ist nochmals zu betonen, dass aus Gefährdungssicht einzig die DS1 entfernen nötig
Asbestvorkommen der Dringlichkeitsstufe I gemäss FACH (vgl. Kap. 2.1) auch unabhängig vom Umbauvorhaben innert Jahresfrist zu sanieren sind. Das Entfernen der übrigen Schadstoffvorkommen ist nicht notwendig, solange diese Vorkommen nicht vom Umbau betroffen sind (vgl. Kapitel 2).

5 WEITERES VORGEHEN

Für das weitere Vorgehen in Bezug auf die Bauschadstoffe empfehlen wir folgende Schritte:

- **Besprechung** des vorliegenden Berichts mit dem Auftraggeber und den weiteren am Projekt beteiligten Planer, um die Schnittstellen zwischen Umbau und Schadstoffsanierung zu definieren und den Bauablauf zu optimieren.
- Unterstützung des Auftraggebers bei der **Ausschreibung** und der Vergabe der Schadstoffsanierung an eine Suva-anerkannte Asbestsanierungsfirma.
- **Fachbauleitung** der Schadstoffsanierung mittels Kontrollen und Abnahmen von Sanierungszonen, Auswertung der Kontrollmessungen, Dokumentation und Bestätigungen gegenüber der für die Schadstoffsanierung zuständigen Bewilligungsbehörden (Suva).

Geltungsbereich

Alle Arbeiten der FRIEDLIPARTNER AG wurden unter Einhaltung der Sorgfalts-
pflicht ausgeführt. Die Ergebnisse und Schlussfolgerungen im vorliegenden Bericht
beruhen auf dem derzeitigen Kenntnisstand. Die FRIEDLIPARTNER AG übernimmt
keine Haftung für die Folgen aus unbekannten oder verschwiegenen Tatsachen.
Die Ergebnisse gelten nur für das untersuchte Objekt und können nicht unüberprüft
auf andere Objekte oder andere Verhältnisse übertragen werden.

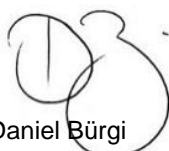
Der vorliegende Bericht ist für den Auftraggeber und zu dessen ausschliesslicher
Nutzung bestimmt. Er ist vertraulich und darf ohne Zustimmung des Auftraggebers
weder kopiert noch an Dritte weitergegeben werden. Eine allfällige Haftung gegen-
über Dritten, welche sich auf den vorliegenden Bericht berufen, wird ausdrücklich
abgelehnt.

Zürich, 26. September 2019



René van Galen
dipl. Bauing. FH / EMBA FH

Senior Projektleiter



Daniel Bürgi
dipl. Natw. ETH / NDS BWI ETH

Geschäftsleiter

P:\2019\19.188 Emmen Waffenplatz Mannschaftskaseme 2 4529 MA\12 Berichte FP\19.188.2 Bericht Gebäudeschadstoffe 2019-09-26.docx

ANHANG

Anhang 1	Tabelle Schadstoffvorkommen
Anhang 2	Fotodokumentation
Anhang 3	Pläne Untersuchungsperimeter, Probenahmestellen und Schadstoffvorkommen
Anhang 4	Analysenberichte

ANHANG 1

Tabelle Schadstoffvorkommen

Nr. Vor- kommen	Fundort		Bauteil	Materialbeschreibung	Schadstoffbeschreibung				Sanierungsdringlichkeit nach FACH Kriterien gemäss FACH: Einflussfaktor / Art und Häufigkeit der Raumnutzung / Lage des asbesthaltigen Materials	Vorgehen Sanierung und Entsorgung	Ausmass		Grobkostenschätzung		Grundlagen Grobkostenschätzung	
	Geschoss, Raum				Art	Anteil gem. VDI 3866	Bindung SG: schwach; FG: fest gebunden	Probenummer			Ausmass circa	LE	von [CHF] exkl. MwSt	bis [CHF] exkl. MwSt		
Asbesthaltige Materialien																
1	Spitaltrakt, 2.OG: Korridor	Verglasung Treppe	Dichtungen	---	---	SG	Probe A.01	I	SG, unbeschädigt, äussere Einwirkungen / zeitweise oder selten genutzter Raum / gut zugänglich	Vorgehen: EKAS 6503, Asbestsanierer nötig. Inkl. 1 Sanierungszone (4-Kammer-Schleuse) etc. wegen Dichtung in Rahmen und Anschlussfuge Mauerwerk. Vorgängig Abkleben Isolation, Ausbau Türflügel und Materialtrennung in stationärer Sanierungszone. Entsorgung: Metall: Recycling, Glas: Deponie Typ B, Asbestleichtbauplatte Deponie Typ E	Fläche Verglasung ca.20	m ²	3'000	5'000		
2	2.OG / 1.OG: Treppenhäuser	Brandschutztüren	Dichtungen (Verglasung und im Rahmen)	---	---	SG	Probe A.02	I	SG, unbeschädigt, äussere Einwirkungen / zeitweise oder selten genutzter Raum / gut zugänglich	Vorgehen: EKAS 6503, Asbestsanierer nötig. Inkl. 16 Sanierungszonen (1-Kammer-Schleuse) etc. wegen Dichtung in Rahmen und Anschlussfuge Mauerwerk. Vorgängig Abkleben Isolation, Ausbau Türflügel und Materialtrennung in stationärer Sanierungszone. Entsorgung: Metall: Recycling, Glas: Deponie Typ B, Asbestleichtbauplatte Deponie Typ E	Fläche BST total ca. 140	m ²	20'000	30'000		
3	2.OG / 1.OG: Duschen, Garderoben, Putzräume, WCs, Waschraum, Med. Bad EG: Küche mit Magazinen, Kiosk, Entsorgung, Lager	Bodenfliesen / Sockelfliesen (rotbraun)	Fliesenkleber	---	---	FG	Proben A102, A116, A117, A122	III	FG, unbeschädigt, keine Einwirkungen / zeitweise oder selten genutzter Raum / gut zugänglich	Vorgehen: EKAS 6503, Asbestsanierer nötig. Inkl. 11 Sanierungszonen (4-Kammer-Schleuse etc. Entsorgung: Grobmaterial (Fliesen mit Anhaftungen): Deponie Typ B. Feinmaterial (Schleifstaub, Spitzgut): Deponie Typ E	Boden und Sockel total ca. 320 und ca. 290	m ² m	35'000	55'000	Anzahl Zonen entspricht Bereichen mit Boden-, Sockel und teils Wandfliesen	
4	2.OG / 1.OG: Duschen, WCs, Waschbereiche, Garderoben, Brünnelis EG: WCs, Entsorgung, Kiosk, Küche	Wandfliesen (weiss)	Fliesenkleber	---	---	FG	Proben A103, A107, A109, A121	III	FG, unbeschädigt, keine Einwirkungen / zeitweise oder selten genutzter Raum / gut zugänglich	Vorgehen: EKAS 6503, Asbestsanierer nötig. Inkl. 2 Sanierungszonen (4-Kammer-Schleuse etc.) und 22 Sanierungszonen (1-Kammer-Schleuse etc.) Entsorgung: Grobmaterial (Fliesen mit Anhaftungen): Deponie Typ B. Feinmaterial (Schleifstaub, Spitzgut): Deponie Typ E	Fläche Fliesen total ca. 840	m ²	60'000	95'000	Wenn gleichzeitig Boden- / Wandfliesen saniert werden, sind Kosten für Zonenbau, Schleusen, UHG bei Vorkommen Nr. 3 eingerechnet (hier nur Fliesen). Anzahl Zonen entspricht Bereichen mit nur Wandfliesen.	
5	UG: Wasserverteilung	Wasserleitungen, Flanschverbindungen	Dichtungsringe	---	---	SG	Verdacht AV.1	II	SG, unbeschädigt, keine Einwirkungen / zeitweise oder selten genutzter Raum / unter Verschluss	Vorgehen: EKAS 6503, Demontage: Abkleben der Flanschdichtung, Trennen der Leitung beidseitig der Flansche durch instruierten Handwerker, Materialtrennung durch Asbestsanierer in stationärer Sanierungszone etc. Entsorgung: Dichtungsring: Deponie Typ E, Metall: Recycling	50	Stk	1'000	2'000		
Zwischentotal Schadstoffsanierung asbesthaltige Materialien													119'000	187'000		
PAK-haltige Materialien																
6	Ganzes Gebäude	Flachdach, Abdichtung	Dampfbremse	80.4 mg / kg PAK			Probe PK01	Vorkommen im Aussenbereich und geringe Belastung. Keine relevante Gefährdung.			Entsorgung gemäss BAFU-Vollzugshilfe VVEA: Modul Bauabfälle – Ermittlung von Schadstoffen und Angaben zur Entsorgung von Bauabfällen, BAFU 2017	ca. 1200	m ²	Unabhängig vom PAK-Gehalt kann die Dampfbremse (mehrlagige PBD-Bahnen) via KVA entsorgt werden (= Ohnehinkosten)		
Zwischentotal Schadstoffsanierung PAK-haltige Materialien													0	0		

Nr. Vor- kommen	Fundort		Materialbeschreibung	Schadstoffbeschreibung				Sanierungsdringlichkeit nach FACH	Vorgehen Sanierung und Entsorgung	Ausmass		Grobkostenschätzung		Grundlagen Grobkostenschätzung
	Geschoss, Raum	Bauteil		Art	Anteil gem. VDI 3866	Bindung SG: schwach; FG: fest gebunden	Probenummer			Ausmass circa	LE	von [CHF] exkl. MwSt	bis [CHF] exkl. MwSt	
Total Schadstoffsanierung alle Schadstoffe												119'000	187'000	inkl. Abschottung, Sanierungszonen, Reinigung, Entsorgung etc.
Baustelleninstallation												12'000	19'000	ca. 10 % der Sanierungskosten
Unvorhergesehenes												19'000	26'000	ca. 15 % der Sanierungskosten
Raumluftmessungen (externes Labor)												20'000	28'000	ca. 25 bis 35 VDI- Raumluftmessungen
Sanierungskosten Gesamt (Asbestsanierer und Labor)												170'000	260'000	
Leistungen Fachplaner (Planung, Ausschreibung, Ausführungsbegleitung)												15'000	25'000	Annahme: Sanierungsdauer ca. 5 - 7 Wochen (mit ca. 6 MA Asbestsanierer)

Schadstofffreie Proben														
7	Ganzes Gebäude: div. Räume	Wände, Beschichtung / Putz	Abrieb / Verputz	---	Proben A101, A106, A108, A110, A112, A115, A120, A123, A129	---	---	---	---	---	---	---	---	---
8	Ganzes Gebäude	Fassade, Beschichtung	Verputz	---	Proben A124, A125	---	---	---	---	---	---	---	---	---
9	Ganzes Gebäude: Treppenhaus, Korridore, Büros, Theoriesaal, Speisesaal	Bodenfliesen / Sockelfliesen (braun)	Fliesenkleber	---	Proben A111, A127, A128	---	---	---	---	---	---	---	---	---
10	Spitaltrakt, 2.OG / 1.OG: div. Räume	Bodenbelag (orange)	Kunststoffbelag inkl. Kleber	---	Proben A104, A105.2	---	---	---	---	---	---	---	---	---
11	1.OG: Schlafräume, Labor, Behandlung	Bodenbeläge (graublau / blau)	Kunststoffbelag inkl. Kleber	---	Probe A105.1	---	---	---	---	---	---	---	---	---
12	EG: Theorieraum UG: Schutzraum	Deckenverkleidung	Akustikdeckenplatte	---	Proben A114, A126	---	---	---	---	---	---	---	---	---
13	EG: Kanzlei, Archiv, Büro Admin	Bodenbeläge (hell- / dunkelgrün)	Kunststoffbelag inkl. Kleber	---	Proben A118, A119	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Nicht einsehbare Bereiche / Nicht zugängliche Räume														
Im ganzen Gebäude sind nicht einsehbare Bereiche vorhanden. In diesen Bereichen können schadstoffhaltige Materialien vorhanden sein. Vor Arbeiten in solchen Bereichen sind entsprechende Untersuchungen vorzunehmen.														

ANHANG 2

Fotodokumentation



Vorkommen Nr.: 1
 Fundort: Spitaltrakt, 2.OG: Korridor
 Bauteil: Verglasung Treppe
 Materialbeschreibung: Dichtungen
 Einstufung: schwach gebundener Asbest
 Grundlage: Probe A.01



Vorkommen Nr.: 2
 Fundort: 2.OG / 1.OG: Treppenhäuser
 Bauteil: Brandschutztüren
 Materialbeschreibung: Dichtungen (Verglasung und im Rahmen)
 Einstufung: schwach gebundener Asbest
 Grundlage: Probe A.02








Vorkommen Nr.: 3
 Fundort: 2.OG - EG: Duschen, Küche, Putzräume, WC, Garderoben, Waschraum, Bad, Entsorgung, Boden- / Sockelfliesen (rot-braun)
 Bauteil:
 Materialbeschreibung: Fliesenkleber
 Einstufung: fest gebundener Asbest
 Grundlage: Proben A102, A116, A117 etc.



Vorkommen Nr.: 4
 Fundort: 2.OG - EG: Duschen, WCs, Waschbereiche, Garderoben, Brunnelis, Entsorgung, Küche
 Bauteil: Wandfliesen (weiss)
 Materialbeschreibung: Fliesenkleber
 Einstufung: fest gebundener Asbest
 Grundlage: Proben A103, A107, A109, A121

Legende

-  schwach gebundener Asbest
-  fest gebundener Asbest
-  mit PCB / PAK / SM belastet
-  kein Asbest
-  nicht spezifisch mit PCB / PAK / SM belastet

FRIEDLIPARTNER AG

GEOTECHNIK ALTLASTEN UMWELT

Fotodokumentation

Projektadresse:

Mannschaftskaserne 2
WE 4529 MA
6020 Emmenbrücke

Format: A4

Erstellt: rvg
 Datum: 18.09.19

Projekt-Nr. 19.188.2

Untersuchung Gebäudeschadstoffe

Geprüft: db
 Datum: 26.09.19



Vorkommen Nr.: 5
 Fundort: UG: Wasserverteilung
 Bauteil: Wasserleitungen, Flanschverbindungen, Dichtungsringe
 Materialbeschreibung: schwach gebundener Asbest
 Einstufung: Verdacht AV.1
 Grundlage:



Vorkommen Nr.: 6
 Fundort: Ganzes Gebäude
 Bauteil: Flachdach, Abdichtung
 Materialbeschreibung: Dampfbremse (mehrlagige PBD-Bahnen)
 Einstufung: PAK-haltig
 Grundlage: Probe PK01








Vorkommen Nr.: 7
 Fundort: Ganzes Gebäude: div. Räume
 Bauteil: Wände, Beschichtung / Putz
 Materialbeschreibung: Abrieb / Verputz
 Einstufung: kein Asbest
 Grundlage: Proben A101, A106, A108, A110, A112, A115, A120, A123, A129



Vorkommen Nr.: 8
 Fundort: Ganzes Gebäude
 Bauteil: Fassade, Beschichtung
 Materialbeschreibung: Verputz
 Einstufung: kein Asbest
 Grundlage: Proben A124, A125

Legende

-  schwach gebundener Asbest
-  fest gebundener Asbest
-  mit PCB / PAK / SM belastet
-  kein Asbest
-  nicht spezifisch mit PCB / PAK / SM belastet

FRIEDLIPARTNER AG

GEOTECHNIK ALTLASTEN UMWELT

Fotodokumentation

Projektadresse:

Mannschaftskaserne 2
WE 4529 MA
6020 Emmenbrücke

Format: A4

Erstellt: rvg
 Datum: 18.09.19

Projekt-Nr. 19.188.2

Untersuchung Gebäudeschadstoffe

Geprüft: db
 Datum: 26.09.19



Vorkommen Nr.: 9
Fundort: Ganzes Gebäude: Treppenhaus, Korridore, Büros, Theoriesaal, Speisesaal
Bauteil: Boden- / Sockelfliesen (braun)
Materialbeschreibung: Fliesenkleber
Einstufung: kein Asbest
Grundlage: Proben A111, A127, A128



Vorkommen Nr.: 10
Fundort: Spitaltrakt, 2.OG / 1.OG: div. Räume
Bauteil: Bodenbelag (orange)
Materialbeschreibung: Kunststoffbelag inkl. Kleber
Einstufung: kein Asbest
Grundlage: Proben A104, A105.2








Vorkommen Nr.: 11
Fundort: 1.OG: Schlafräume, Labor, Behandlung
Bauteil: Bodenbeläge (graublau / blau)
Materialbeschreibung: Kunststoffbelag inkl. Kleber
Einstufung: kein Asbest
Grundlage: Probe A105.1



Vorkommen Nr.: 12
Fundort: EG: Theorieraum
UG: Schutzraum
Bauteil: Deckenverkleidung
Materialbeschreibung: Akustikdeckenplatte
Einstufung: kein Asbest
Grundlage: Proben A114, A126

Legende

-  schwach gebundener Asbest
-  fest gebundener Asbest
-  mit PCB / PAK / SM belastet
-  kein Asbest
-  nicht spezifisch mit PCB / PAK / SM belastet

FRIEDLIPARTNER AG

GEOTECHNIK ALTLASTEN UMWELT

Fotodokumentation

Projektadresse:

Mannschaftskaserne 2
WE 4529 MA
6020 Emmenbrücke

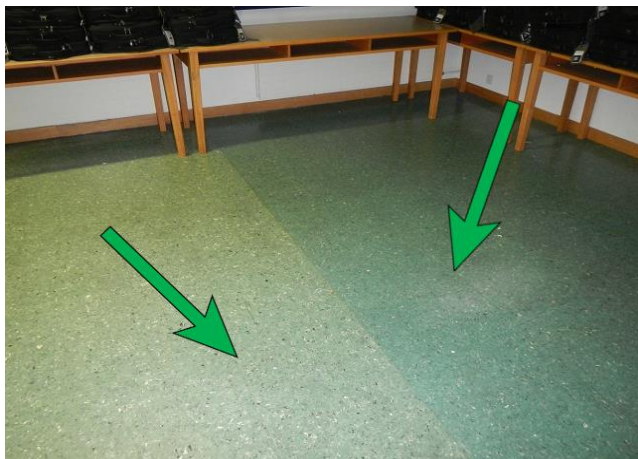
Format: A4

Erstellt: rvg
Datum: 18.09.19

Projekt-Nr. 19.188.2






Untersuchung Gebäudeschadstoffe

Geprüft: db
Datum: 26.09.19



Vorkommen Nr.: 13
 Fundort: EG: Kanzlei, Archiv, Büro
 Admin
 Bauteil: Bodenbeläge (hell- / dunkel-
 grün)
 Materialbeschreibung: Kunststoffbelag inkl. Kleber
 Einstufung: kein Asbest
 Grundlage: Proben A118, A119

Legende

-  schwach gebundener Asbest
-  fest gebundener Asbest
-  mit PCB / PAK / SM belastet
-  kein Asbest
-  nicht spezifisch mit PCB / PAK / SM belastet

FRIEDLIPARTNER AG

GEOTECHNIK ALTLASTEN UMWELT

Fotodokumentation

Projektadresse:

**Mannschaftskaserne 2
 WE 4529 MA
 6020 Emmenbrücke**

Format: A4

Erstellt: rvg
 Datum: 18.09.19

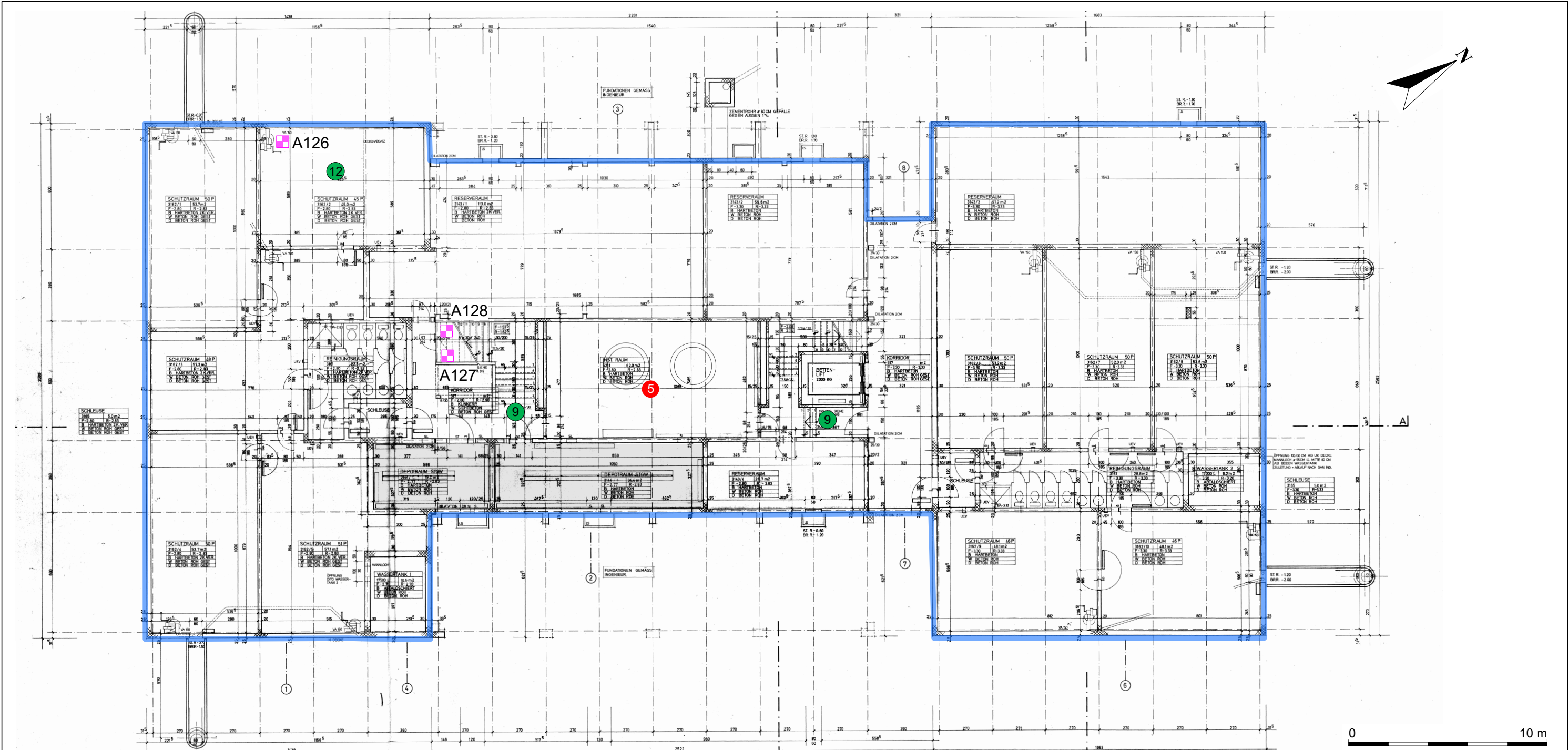
Projekt-Nr. 19.188.2

Untersuchung Gebäudeschadstoffe

Geprüft: db
 Datum: 26.09.19

ANHANG 3

Pläne Untersuchungsperimeter, Probenahmestellen
und Schadstoffvorkommen



Legende

Schadstoffhaltige Materialien

- schwach gebundener Asbest (SG-Asbest)
- fest gebundener Asbest (FG-Asbest)
- mit PAK belastet

Schadstofffreie Materialien

- kein Asbest
- nicht mit PAK belastet

Probenahmestellen

- A.xy
- Untersuchungsperimeter
- kein Zugang

Schadstoffhaltige Materialien

- Flanschverbindungen, Dichtungsringe

Schadstofffreie Materialien

- Boden- / Sockelfliesen (braun), Kleber
- Deckenverkleidung, Akustikplatten

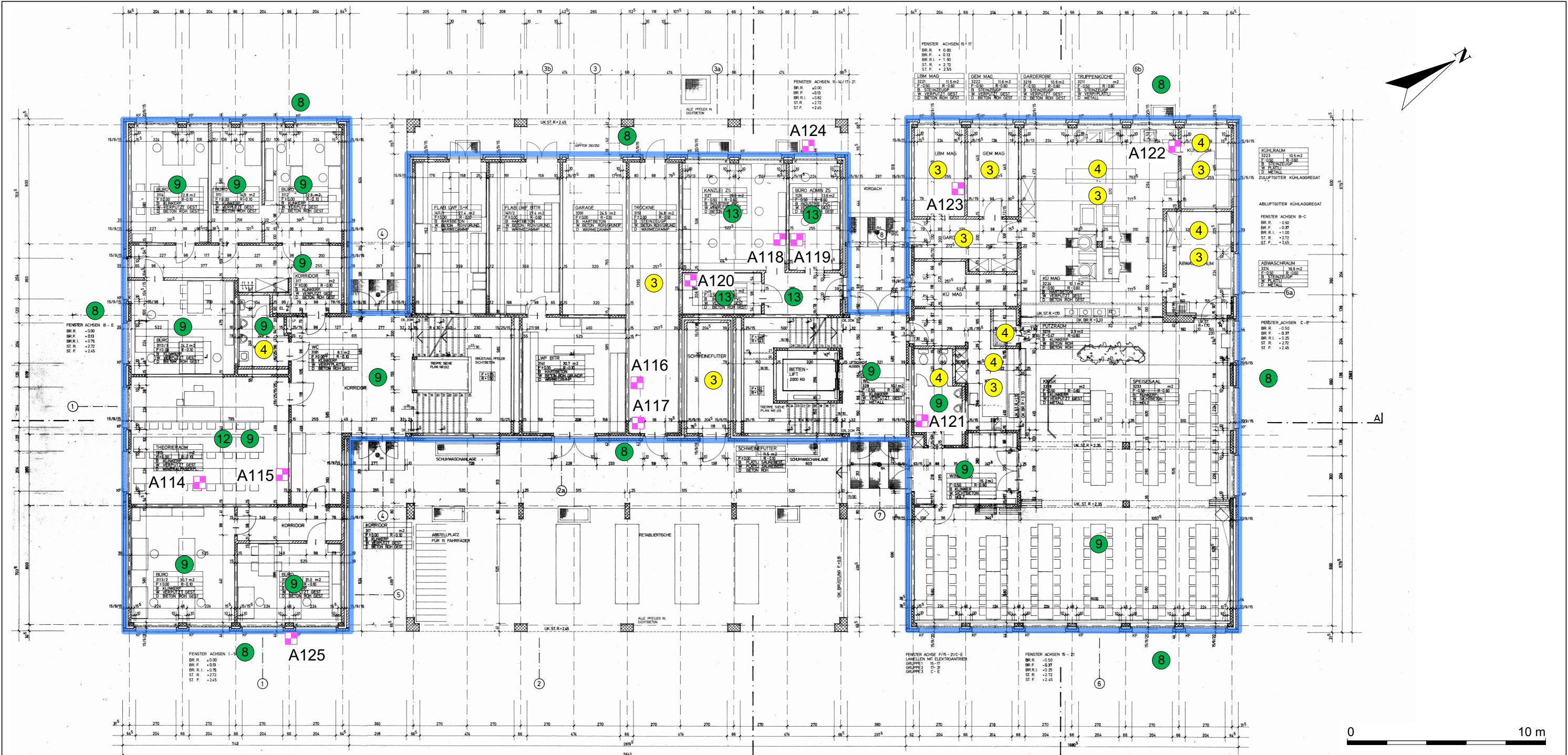
Schadstofffreie Materialien ganzes Gebäude (nicht dargestellt)

- Wandbeschichtung, Abrieb / Verputz

FRIEDLIPARTNER AG
GEOTECHNIK ALTLASTEN UMWELT

Untergeschoss

Projektadresse: Mannschaftskaserne MK2 Wpl Emmen 6020 Emmenbrücke	Mst: 1:200
Projekt-Nr.: 19.188.2 Untersuchung Gebäudeschadstoffe	Format: A3
Plangrundlage: A. + L. AMMANN - STEBLER, Luzern Ausbau Waffenplatz Emmen, UG Kaserne II, 1:50 vom 04.01.1985	Erstellt: rvg Datum: 19.09.19
	Geprüft: db Datum: 19.09.19

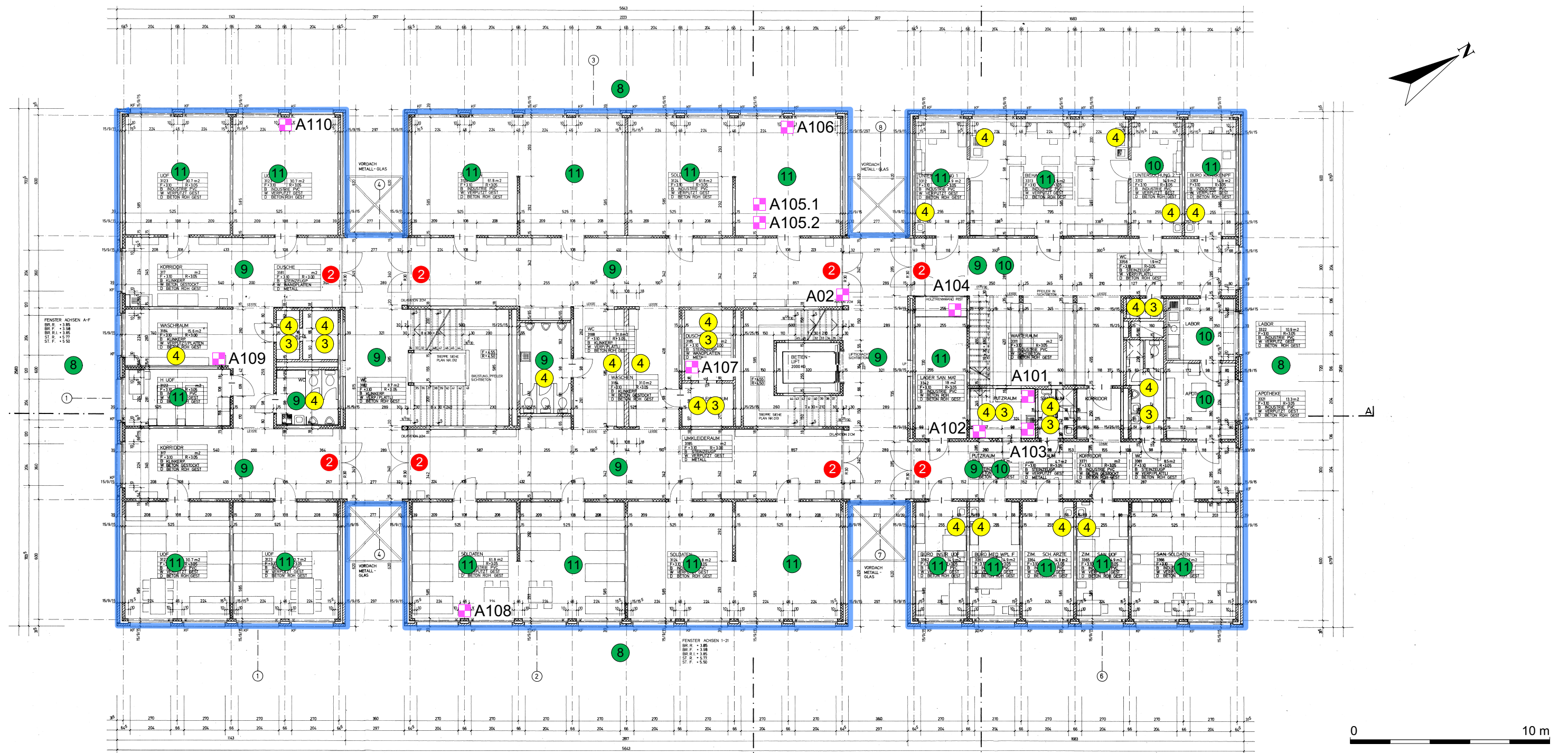


<div><div>FRIEDLIPARTNER AG</div><div>GEOTECHNIK ALTLASTEN UMWELT</div></div>		
<div>Erdgeschoss</div>		
<div>Projektadresse:</div> <div>Mannschaftskaserne MK2</div> <div>Wpl Emmen</div> <div>6020 Emmenbrücke</div>		<div>Mst: 1:200</div>
		<div>Format: A3</div>
<div>Projekt-Nr.: 19.188.2</div> <div>Untersuchung Gebäudeschadstoffe</div>		<div>Erstellt: rvg</div> <div>Datum: 19.09.19</div>
<div>Plangrundlage: A. + L. AMMANN - STEBLER, Luzern</div> <div>Ausbau Waffenplatz Emmen, EG</div> <div>Kaserne II, 1:50 vom 04.01.1985</div>		<div>Geprüft: db</div> <div>Datum: 19.09.19</div>

<div>Legende</div>	
<div>Schadstoffhaltige Materialien</div>	
<div></div>	<div>schwach gebundener Asbest (SG-Asbest)</div>
<div></div>	<div>fest gebundener Asbest (FG-Asbest)</div>
<div></div>	<div>mit PAK belastet</div>
<div>Schadstofffreie Materialien</div>	
<div></div>	<div>kein Asbest</div>
<div></div>	<div>nicht mit PAK belastet</div>
<div>Probenahmestellen</div>	
<div></div>	<div>A.xy</div>
<div></div>	<div>Untersuchungsperimeter</div>
<div></div>	<div>kein Zugang</div>

<div>Schadstoffhaltige Materialien</div>	
<div>3</div>	<div>Boden- / Sockelfliesen (rotbraun), Kleber</div>
<div>4</div>	<div>Wandfliesen (weiss), Kleber</div>
<div>Schadstofffreie Materialien</div>	
<div>8</div>	<div>Fassade, Verputz</div>
<div>9</div>	<div>Boden- / Sockelfliesen (braun), Kleber</div>
<div>12</div>	<div>Deckenverkleidung, Akustikplatten</div>
<div>13</div>	<div>Bodenbeläge (hell- / dunkelgrün) inkl. Kleber</div>

<div>Schadstofffreie Materialien ganzes Gebäude (nicht dargestellt)</div>	
<div>7</div>	<div>Wandbeschichtung, Abrieb / Verputz</div>



Legende

Schadstoffhaltige Materialien

- schwach gebundener Asbest (SG-Asbest)
- fest gebundener Asbest (FG-Asbest)
- mit PAK belastet

Schadstofffreie Materialien

- kein Asbest
- nicht mit PAK belastet

Probenahmestellen

- A.xy
- Untersuchungsperimeter
- kein Zugang

Schadstoffhaltige Materialien

- 2 Brandschutztüren, Dichtungen
- 3 Boden- / Sockelfliesen (rotbraun), Kleber
- 4 Wandfliesen (weiss), Kleber

Schadstofffreie Materialien

- 8 Fassade, Verputz
- 9 Boden- / Sockelfliesen (braun), Kleber
- 10 Bodenbelag (orange) inkl. Kleber
- 11 Bodenbelag (graublau / blau) inkl. Kleber

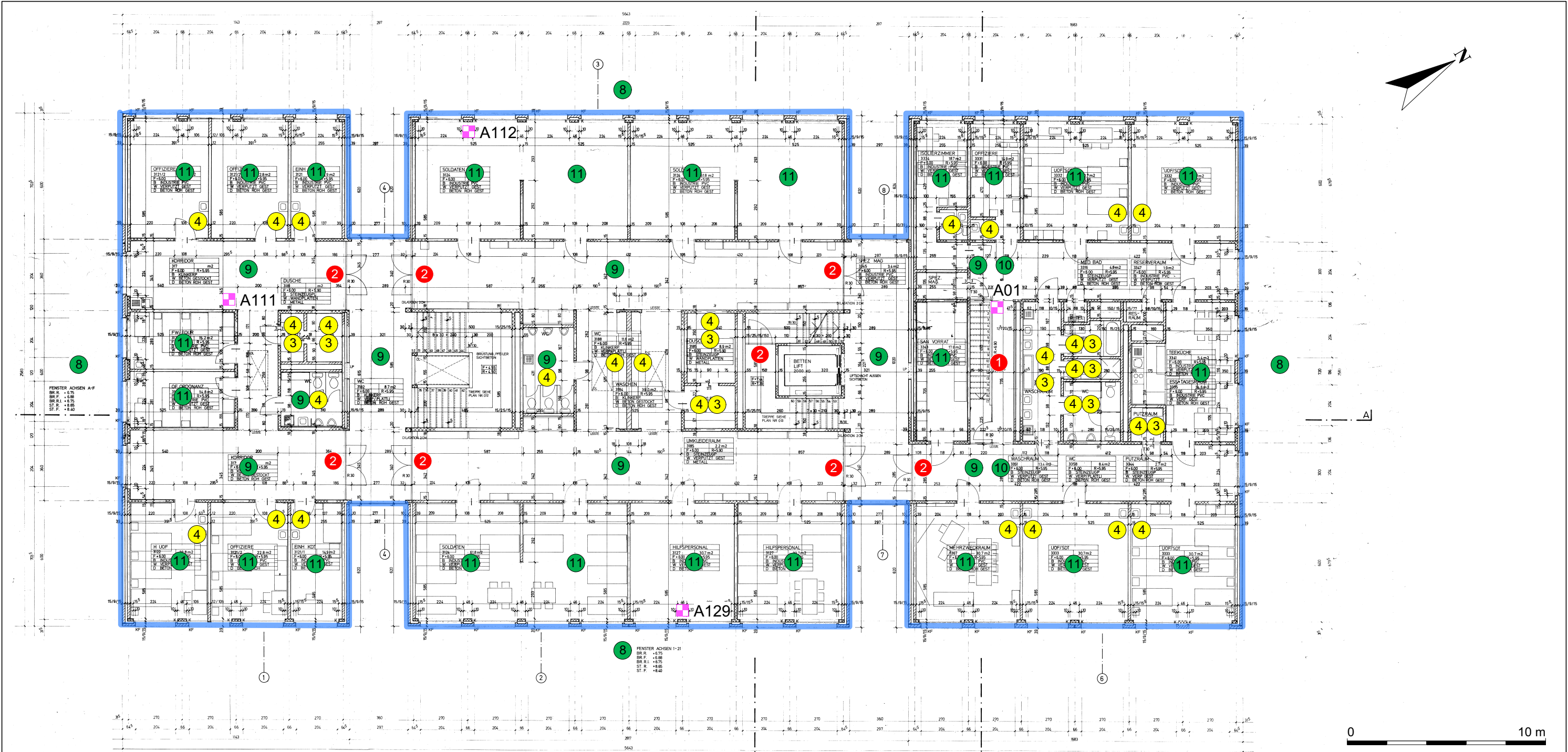
Schadstofffreie Materialien ganzes Gebäude (nicht dargestellt)

- 7 Wandbeschichtung, Abrieb / Verputz

FRIEDLIPARTNER AG
GEOTECHNIK ALTLASTEN UMWELT

1. Obergeschoss

Projektadresse: Mannschaftskaserne MK2 Wpl Emmen 6020 Emmenbrücke	Mst: 1:200
Projekt-Nr.: 19.188.2 Untersuchung Gebäudeschadstoffe	Format: A3
Plangrundlage: A. + L. AMMANN - STEBLER, Luzern Ausbau Waffenplatz Emmen, 1. OG Kaserne II, 1:50 vom 11.01.1985	Erstellt: rvg Datum: 19.09.19
	Geprüft: db Datum: 19.09.19



Legende

Schadstoffhaltige Materialien

- schwach gebundener Asbest (SG-Asbest)
- fest gebundener Asbest (FG-Asbest)
- mit PAK belastet

Schadstofffreie Materialien

- kein Asbest
- nicht mit PAK belastet

Probenahmestellen

- A.xy
- Untersuchungsperimeter
- kein Zugang

Schadstoffhaltige Materialien

- 1 Verglasung Treppe, Dichtungen
- 2 Brandschutztüren, Dichtungen
- 3 Boden- / Sockelfliesen (rotbraun), Kleber
- 4 Wandfliesen (weiss), Kleber

Schadstofffreie Materialien

- 8 Fassade, Verputz
- 9 Boden- / Sockelfliesen (braun), Kleber
- 10 Bodenbelag (orange) inkl. Kleber
- 11 Bodenbelag (graublau / blau) inkl. Kleber

Schadstofffreie Materialien ganzes Gebäude (nicht dargestellt)

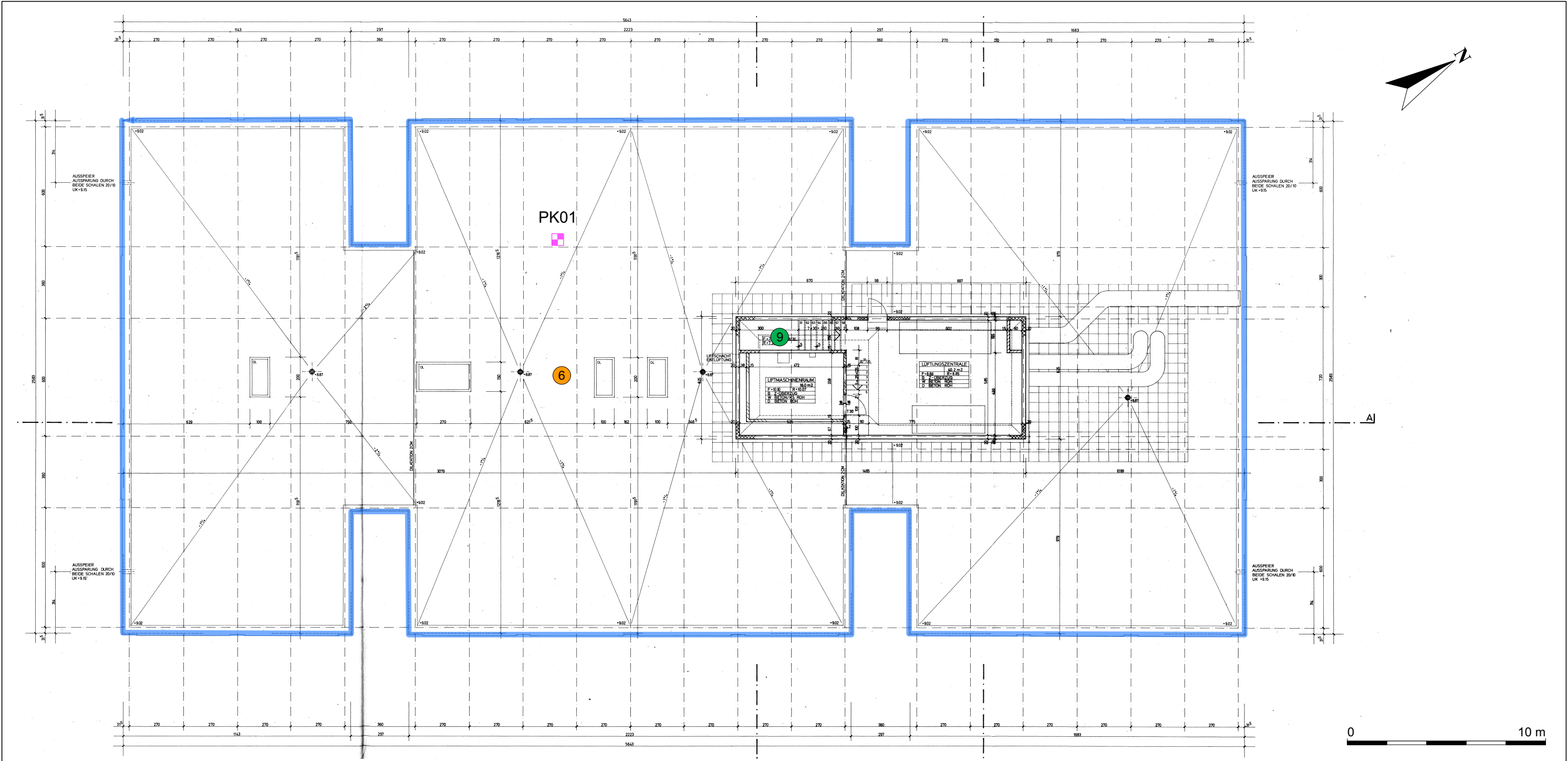
- 7 Wandbeschichtung, Abrieb / Verputz

FRIEDLIPARTNER AG
GEOTECHNIK ALTLASTEN UMWELT

2. Obergeschoss

Projektadresse: Mannschaftskaserne MK2 Wpl Emmen 6020 Emmenbrücke	Mst: 1:200
Projekt-Nr.: 19.188.2 Untersuchung Gebäudeschadstoffe	Format: A3
Plangrundlage: A. + L. AMMANN - STEBLER, Luzern Ausbau Waffenplatz Emmen, 2. OG Kaserne II, 1:50 vom 11.01.1985	Erstellt: rvg Datum: 19.09.19
	Geprüft: db Datum: 19.09.19

P:\2019\19.188 Emmen Waffenplatz Mannschaftskaserne 2 4529 MA\11 Zeichnungen FP\19.188.2 A3 Vorkommenspläne 200 2019-09-19.vwx



Legende

Schadstoffhaltige Materialien

- schwach gebundener Asbest (SG-Asbest)
- fest gebundener Asbest (FG-Asbest)
- mit PAK belastet

Schadstofffreie Materialien

- kein Asbest
- nicht mit PAK belastet

Probenahmestellen

- A.xy
- Untersuchungsperimeter
- kein Zugang

Schadstoffhaltige Materialien

- 6 Flachdachabdichtung, Dampfbremse (PBD-Bahnen)

Schadstofffreie Materialien

- 9 Boden- / Sockelfliesen (braun), Kleber

FRIEDLIPARTNER AG
GEOTECHNIK ALTLASTEN UMWELT

Dachgeschoss

Projektadresse: Mannschaftskaserne MK2 Wpl Emmen 6020 Emmenbrücke	Mst: 1:200
Projekt-Nr.: 19.188.2 Untersuchung Gebäudeschadstoffe	Format: A3
Plangrundlage: A. + L. AMMANN - STEBLER, Luzern Ausbau Waffenplatz Emmen, Dachaufsicht Kaserne II, 1:50 vom 16.12.1983	Erstellt: rvg Datum: 19.09.19
	Geprüft: db Datum: 19.09.19

ANHANG 4

Analysenberichte



FRIEDLIPARTNER AG
Geotechnik Altlasten Umwelt
 Zu Händen von
 Herrn René Van Galen
 Nansenstrasse 5
 8050 Zürich

Nidau, den 22. November 2018

Analysenbericht : Wpl Emmen, WE 4529 MA

Die Analyse der Proben durch das Polarisationsmikroskop nach Norm MDHS 77 (Methods for the determination of hazardous substances 77. Asbestos in bulk materials. Sampling and identification by polarised light microscopy. Sheffield, HSE, June 1994), Methode nach ISO 17025 akkreditiert, ergibt :

Probe :	A.01 2.OG: Treppenhaus, Brandschutztüren, Dichtung	Asbest entdeckt. (Chrysotil, in Spuren)
Probe :	A.02 1.OG: Treppenhaus, Brandschutztüren, Dichtung	Asbest entdeckt. (Chrysotil, in Spuren)

Bemerkung :

Die Ergebnisse beziehen sich nur auf die analysierten Proben. Die Nachweisgrenze ist vom analysierten Materialtyp abhängig. Die quantitativen Angaben sind als Anhaltspunkte zu verstehen, und die Asbestarten Antophyllit und Tremolit können mit dieser Methode nicht immer unterschieden werden. Weitere Auskünfte können von unserem Labor angefordert werden. Sämtliche Analysendaten werden von SGS Labtox SA während 2 Jahren aufbewahrt. Dieser Bericht darf ausschliesslich vollständig reproduziert werden. Eine teilweise Wiedergabe ohne Genehmigung von SGS LabTox AG ist nicht gestattet. Alle Dienstleistungen wurden auf der Grundlage der anwendbaren Allgemeinen Geschäftsbedingungen der SGS (auf Anfrage erhältlich) erbracht.



Alexandre Hungerbühler

SGS LabTox SA



Ana Magalhaes



FRIEDLIPARTNER AG
Geotechnik Altlasten Umwelt
Nansenstrasse 5
8050 Zürich

Nidau, den 9. September 2019

Analysenbericht : 19.188.2 Sicherstellung Gebrauchstauglichkeit MK 2, Wpl Emmen

Die Analyse der Proben durch das Polarisationsmikroskop nach Norm MDHS 77 (Methods for the determination of hazardous substances 77. Asbestos in bulk materials. Sampling and identification by polarised light microscopy. Sheffield, HSE, June 1994), Methode nach ISO 17025 akkreditiert, ergibt :

Probe :	A101 1.OG: Putzraum Krankenabteilung, Beschichtung Wände, Abrieb/Grundputz	Kein Asbest entdeckt.
Probe :	A102 1.OG: Krankenabteilung, Putzraum, Sockelfliesen (rotbraun), Fliesenkleber	Asbest entdeckt. (Chrysotil, in Spuren)
Probe :	A103 1.OG: Putzraum, Wandfliesen (weiss), Fliesenkleber	Asbest entdeckt. (Chrysotil, in Spuren)
Probe :	A104 1.OG: Krankenabteilung, Bodenbelag (orange) inkl. Kleber	Kein Asbest entdeckt.
Probe :	A105.1 1.OG: Schlafräume, Bodenbelag (blau) auf A105.2	Kein Asbest entdeckt.
Probe :	A105.2 1.OG: Schlafräume, Bodenbelag (orange) inkl. Kleber	Kein Asbest entdeckt.
Probe :	A106 1.OG: Schlafraum, Beschichtung	Kein Asbest entdeckt.

Wände, Abrieb/Grundputz

Probe :	A107 1.OG: Dusche, Wandfliesen (weiss), Fliesenkleber	Asbest entdeckt. (Chrysotil, in Spuren)
Probe :	A108 1.OG: Schlafraum 119, Beschichtung Wände, Abrieb/Grundputz	Kein Asbest entdeckt.
Probe :	A109 1.OG: Waschraum (Südseite), Wandfliesen (weiss), Fliesenkleber	Asbest entdeckt. (Chrysotil, in Spuren)
Probe :	A110 1.OG: Schlafraum 105, Beschichtung Wände, Abrieb/Grundputz	Kein Asbest entdeckt.
Probe :	A111 2.OG: Korridor Zimmer 207, Sockelfliesen (braun), Fliesenkleber	Kein Asbest entdeckt.
Probe :	A112 2.OG: Schlafraum 221, Beschichtung Wände, Abrieb/Grundputz	Kein Asbest entdeckt.
Probe :	A114 EG: Theorieraum / Büro, Deckenverkleidung, Akustikplatte	Kein Asbest entdeckt.
Probe :	A115 EG: Büro E04, Beschichtung Wände, Abrieb/Grundputz	Kein Asbest entdeckt.
Probe :	A116 EG: Material E19, Bodenfliesen (rotbraun), Fliesenkleber	Asbest entdeckt. (Chrysotil, in Spuren)
Probe :	A117 EG: Material E19, Sockelfliesen (rotbraun), Fliesenkleber	Asbest entdeckt. (Chrysotil, in Spuren)
Probe :	A118 EG: Kanzlei E17, Bodenbelag (hellgrün) inkl. Kleber	Kein Asbest entdeckt.

Probe :	A119 EG: Kanzlei E17, Bodenbelag (dunkelgrün) inkl. Kleber	Kein Asbest entdeckt.
Probe :	A120 EG: Archiv E16, Beschichtung Wände, Abrieb/Grundputz	Kein Asbest entdeckt.
Probe :	A121 EG: WC E30, Wandfliesen (weiss), Fliesenkleber	Asbest entdeckt. (Chrysotil, in Spuren)
Probe :	A122 EG: Küche, Bodenfliesen (rotbraun), Fliesenkleber	Asbest entdeckt. (Chrysotil, in Spuren)
Probe :	A123 EG: Raum E23, Beschichtung Wände, Abrieb/Grundputz	Kein Asbest entdeckt.
Probe :	A124 EG: Fassade Südseite, Beschichtung, Verputz	Kein Asbest entdeckt.
Probe :	A125 EG: Fassade Nordseite, Beschichtung, Verputz	Kein Asbest entdeckt.
Probe :	A126 UG: Schutzraum U09, Deckenverkleidung, Akustikplatte	Kein Asbest entdeckt.
Probe :	A127 UG: Treppenhaus (Seite Schutzräume), Sockelfliesen (braun), Fliesenkleber	Kein Asbest entdeckt.
Probe :	A128 UG: Treppenhaus (Seite Schutzräume), Bodenfliesen (braun), Mörtel	Kein Asbest entdeckt.
Probe :	A129 2.OG: Schlafrum 227, Beschichtung Wände, Abrieb/Grundputz	Kein Asbest entdeckt.

Bemerkung :

Die Ergebnisse beziehen sich nur auf die analysierten Proben. Die Nachweisgrenze ist vom analysierten Materialtyp abhängig. Die quantitativen Angaben sind als Anhaltspunkte zu verstehen, und die Asbestarten Antophyllit und Tremolit können mit dieser Methode nicht immer unterschieden werden. Weitere Auskünfte können von unserem Labor angefordert werden. Sämtliche Analysendaten werden von SGS Labtox SA während 2 Jahren aufbewahrt. Dieser Bericht darf ausschliesslich vollständig reproduziert werden. Eine teilweise Wiedergabe ohne Genehmigung von SGS LabTox AG ist nicht gestattet. Alle Dienstleistungen wurden auf der Grundlage der anwendbaren Allgemeinen Geschäftsbedingungen der SGS (auf Anfrage erhältlich) erbracht.



Alexandre Hungerbühler

SGS LabTox SA



Ana Magalhaes

Kundenreferenz : 19.188.2 Sicherstellung Gebrauchstauglichkeit MK 2, Wlp Emmen

Laborreferenz : 19-09-06-004-HAP

FRIEDLIPARTNER AG
Geotechnik Altlasten Umwelt
Nansenstrasse 5
8050 Zürich

Nidau, den 16. September 2019

Analysenbericht : PAK

Polycyclische Aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK)

Methode: DIN ISO 18287, Angaben in mg/kg TS

Kundenref.:	PK01	
Bezeichnung:	Dach, Abdichtung Dach, Dampfbremse	
Laborreferenz:	19-09-06-004-HAP	
Produkt	BG	Wert
Naphthalin	0.5	< 0.5
Acenaphthylen	0.9	< 0.9
Acenaphthen	0.5	< 0.5
Fluoren	0.5	0.7
Phenanthren	0.5	9.2
Anthracen	0.5	1.8
Fluoranthren	0.5	1.8
Pyren	0.5	9.2
Benz(a)anthracen	0.5	7.4
Chrysen	0.5	19
Benzo(b)fluoranthren	0.5	4.2
Benzo(k)fluoranthren	0.5	1.5
Benzo(a)pyren	0.5	7.2
Dibenzo(a,h)anthracen	0.5	2.1
Benzo(g,h,i)perylene	0.5	11
Indeno(1,2,3-c,d)pyren	0.5	5.3
Summe PAK	80.4	

Die Ergebnisse betreffen nur die analysierten Proben. Eine teilweise Wiedergabe ohne Genehmigung von SGS LabTox AG ist nicht gestattet.

SGS LabTox SA

Valeria Alvarez