

**UNTERSUCHUNG VON  
SCHULEN UND KINDERGÄRTEN  
DER STADT LANDSHUT  
AUF SCHADSTOFFE**

**Objekt:** Hauptschule Landshut  
St. Martin  
Neustadt 474  
84028 Landshut

**Auftraggeber:** Stadt Landshut  
Amt für technischen Umweltschutz  
Stethaimerstraße 43  
84034 Landshut

**Datum:** 07.11.2002

**Verfasser:** Ing.-Büro PGA  
Planung Gutachten Analytik GmbH  
Opalstraße 32  
84032 Altdorf  
Tel.: 0871/953 13 -0 ( Fax -11)  
e-mail: info@pga-gmbh.com

**Bearbeiter:** Dipl. Chem Dr. rer. nat. Georg Nerl  
Dipl.-Ing. (FH) Johannes Weiß

**Projekt-Nr.:** 47/2001

**Seitenanzahl:** 4 + 34

**Anlagen:** 8

**Anzahl Berichte:** 5

**Verteiler:** Stadt Landshut ( 4 )  
PGA GmbH ( 1 )

Dieser Bericht darf nur vollinhaltlich, ohne Weglassung oder Hinzufügung, veröffentlicht oder vervielfältigt werden. Soll dieser Bericht auszugsweise abgedruckt oder vervielfältigt werden, so ist vorher die Genehmigung des Berichterstellers einzuholen.

*Dateiname intern:* G:\WINDAT\Stadt Landshut\HSSStMartin.doc

## INHALTSVERZEICHNIS

<b>Verzeichnis der verwendeten Abkürzungen</b>	<b>1</b>
<b>1 Allgemeine Informationen</b>	<b>2</b>
1.1 Aufgabenstellung	2
1.2 Auftragssituation	2
<b>1.3 Untersuchungsgrundlagen</b>	<b>3</b>
1.3.1 Richtlinien, technische Regeln und Leitfäden	3
1.3.2 Planunterlagen	4
1.3.3 Untersuchungsberichte bereits durchgeführter Schadstoffuntersuchungen	4
<b>1.4 Vorgehensweise und Methodik der Untersuchung</b>	<b>5</b>
<b>1.5 Beschreibung und Beurteilungskriterien der einzelnen Schadstoffe</b>	<b>6</b>
1.5.1 Asbest	6
1.5.2 Polychlorierte Biphenyle (PCB)	9
1.5.3 Holzschutzmittel Pentachlorphenol (PCP) und Lindan	12
1.5.4 Polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK)	14
1.5.5 Künstliche Mineralfasern (KMF)	15
<b>1.6 Beteiligte Laboratorien</b>	<b>19</b>
<b>1.7 Einschränkungen</b>	<b>20</b>
<b>2 Durchgeführte Untersuchungen</b>	<b>21</b>
2.1 Daten zur Erhebung	21
2.2 Kurzbeschreibung der baulichen Anlage/Untersuchungsgegenstand	21
<b>2.3 Verzeichnisse entnommener Materialproben</b>	<b>23</b>
2.3.1 Verzeichnis Materialproben und Staubkontaktproben Asbest	23
2.3.2 Verzeichnis Materialproben Polychlorierte Biphenyle (PCB)	24
2.3.3 Verzeichnis Materialproben Holzschutzmittel Pentachlorphenol (PCP)/Lindan	24
2.3.4 Verzeichnis Materialproben Polycyclische Aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK)	24
2.3.5 Verzeichnis Materialproben Künstliche Mineralfasern (KMF)	24
<b>2.4 Verzeichnisse entnommener Raumluf- und Staubmessungen</b>	<b>25</b>
<b>2.5 Visuell detektierte Schadstoffvorkommen ohne Probenahme</b>	<b>25</b>
<b>2.6 Hinweise auf sonstige potenzielle Schadstoffvorkommen</b>	<b>26</b>
<b>3 Untersuchungsergebnisse</b>	<b>27</b>
<b>3.1 Ergebnisse der Materialanalysen</b>	<b>27</b>
3.1.1 Ergebnisse der Materialanalysen und Staubkontaktproben Asbest	27
3.1.2 Ergebnisse der Materialanalysen Holzschutzmittel Pentachlorphenol (PCP)/Lindan	28



<b>4</b>	<b>Bewertung der Schadstofffunde mit Maßnahmenkatalog</b>	<b>29</b>
<b>4.1</b>	<b>Bewertung und Empfehlungen Asbest</b>	<b>29</b>
<b>4.2</b>	<b>Bewertung und Empfehlungen Polychlorierte Biphenyle (PCB)</b>	<b>31</b>
<b>4.3</b>	<b>Bewertung und Empfehlungen Holzschutzmittel Pentachlorphenol (PCP)/Lindan</b>	<b>31</b>
<b>4.4</b>	<b>Bewertung und Empfehlungen Künstliche Mineralfasern (KMF)</b>	<b>32</b>
<b>4.4</b>	<b>Bewertung und Empfehlungen Sonstige Schadstoffe</b>	<b>33</b>
<b>5</b>	<b>Zusammenfassung der Untersuchungsergebnisse</b>	<b>34</b>



## ANHANG

- Anlage 1      Lageplan
- Anlage 2      Fototafeln mit Gebäudeansichten
- Anlage 3      Fotodokumentation Probenahme- bzw. Fundstellen schadstoffbelasteter/-verdächtiger Baumaterialien
- Anlage 4      Prüfberichte Materialanalysen und Staubkontaktproben Asbest
- Anlage 5      Prüfberichte Materialanalysen Holzschutzmittel Pentachlorphenol (PCP)/Lindan
- Anlage 6      Formblätter für die Bewertung der Dringlichkeit einer Sanierung nach Asbestrichtlinien
- Anlage 7      Tabellarischer Maßnahmenkatalog
- Anlage 8      Pläne mit Eintragungen der Material- und Raumluftprobenahmestellen



## Verzeichnis der verwendeten Abkürzungen

ARGEBAU	Arbeitsgemeinschaft der für das Bau-, Wohnungs- und Siedlungswesen zuständigen Minister der Länder
BaP	Benzo(a)pyren
BAU	Bundesanstalt für Arbeitsschutz
BGA	Bundesgesundheitsamt
GefStoffV	Gefahrstoffverordnung
KI	Kanzerogenitätsindex
KMF	Künstliche Mineralfasern
OBB	Oberste Baubehörde im Bayerischen Staatsministerium des Inneren
PAK	Polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe
PCB	Polychlorierte Biphenyle
PCP	Pentachlorphenol
TRGS	Technische Regel für Gefahrstoffe
TRK	Technische Richtkonzentration
UBA	Umwelt Bundes Amt
VDI	Verein deutscher Ingenieure
WHO	World Health Organisation (Welt- Gesundheits-Organisation)

## **1 Allgemeine Informationen**

### **1.1 Aufgabenstellung**

Die Stadt Landshut ist unter anderem für die baulichen Belange der im Stadtbereich liegenden, öffentlichen Schulen und Kindergärten zuständig. In diesem Zusammenhang war es das Interesse der Stadt Landshut, sich Kenntnis über die in diesen Bauwerken möglicherweise vorhandenen Gebäudeschadstoffe sowie die sich hieraus für die Gebäudenutzer und die sonstigen mit dem Gebäudebestand befassten Personen ergebenden Gefahren, sei es im normalen Nutzungsbetrieb, sei es im Rahmen von Wartungs-, Instandhaltungs – oder Umbaumaßnahmen, zu verschaffen.

Zu erheben waren die Bauwerke auftragsgemäß auf folgende Gebäudeschadstoffe:

- Asbest
- Polychlorierte Biphenyle (PCB)
- Holzschutzmittelkomponenten Pentachlorphenol (PCP) und Lindan
- Polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK)
- Künstliche Mineralfasern (KMF)

Des weiteren sollten sich im Zuge der Gebäudebesichtigungen ergebende Hinweise auf andere Gebäudeschadstoffe, die nicht im vorliegenden Auftragsumfang berücksichtigt sind (z.B. Schimmelpilzbefall, Formaldehyd etc.), dem Auftraggeber im Rahmen der Berichterstattung mitgeteilt werden (siehe hierzu Punkt 2.6 „Hinweise auf sonstige potenzielle Schadstoffvorkommen“).

Ebenso sollten Ergebnisse von bereits früher durchgeführten Schadstoffuntersuchungen in die Betrachtung einbezogen werden.

### **1.2 Auftragssituation**

Am 30. Juli 2001 wurden die im Rahmen des Projekts durchzuführenden Leistungen von der Stadt Landshut ausgeschrieben (Az. Lai/Rei G1821A). Das Ingenieurbüro PGA Planung Gutachten Analytik GmbH (im weiteren kurz PGA genannt) hat mit Datum 13.08.2001 ein Angebot unterbreitet und ist mit Schreiben vom 14.08.2001 von der Stadt Landshut mit der Durchführung der Untersuchungen betraut worden (Geschäftszeichen Lai/Rei G1970A, gezeichnet von Bürgermeister Ludwig Zellner).

### 1.3 Untersuchungsgrundlagen

#### 1.3.1 Richtlinien, technische Regeln und Leitfäden

Folgende Beurteilungsgrundlagen in den jeweils zum Zeitpunkt der Beurteilung aktuellen Fassungen wurden herangezogen:

- Richtlinie für die Bewertung und Sanierung schwach gebundener Asbestprodukte in Gebäuden (Asbest-Richtlinie),
- Richtlinie für die Bewertung und Sanierung PCB-belasteter Baustoffe und Bauteile in Gebäuden (PCB-Richtlinie),
- Anlagen 1 und 3 zum BStT-Schreiben vom 05.09.2001, PCB-Hinweise zur Beurteilung und Handlungsempfehlungen zur Gesundheitsvorsorge in Schulen und Kindertageseinrichtungen,
- Richtlinie für die Bewertung und Sanierung Pentachlorphenol (PCP) - belasteter Baustoffe und Bauteile in Gebäuden (PCP-Richtlinie),
- Leitfaden der Obersten Baubehörde im bayerischen Staatsministerium des Inneren (OBB) von 1994 zur ersten Ermittlung der Belastungssituation für holzschutzmittelbehandelte Gebäude,
- Empfehlungen zu polycyclischen aromatischen Kohlenwasserstoffen in Wohnungen mit Parkettböden, Ergebnisse der Expertengespräche im Umweltbundesamt am 25.03.1998 und am 28.04.1998,
- Verordnung zum Schutz vor gefährlichen Stoffen (Gefahrstoffverordnung-GefStoffV),
- Technische Regeln für Gefahrstoffe TRGS 905, Verzeichnis krebserzeugender, erbgutverändernder und fortpflanzungsgefährdender Gefahrstoffe,
- Technische Regeln für Gefahrstoffe TRGS 519, Asbest Abbruch-, Sanierungs- und Instandhaltungsarbeiten,
- Technische Regeln für Gefahrstoffe TRGS 521, Faserstäube,
- VDI-Richtlinie 3492, Blatt 2, Messung anorganischer faserförmiger Partikel in Innenräumen,
- VDI-Richtlinie 3866, Blatt 1 und 2, Bestimmung von Asbest in technischen Produkten, Entnahme und Aufbereitung der Proben/Infrarotspektroskopisches Verfahren
- VDI-Richtlinie 4300, Blatt 1, Messen von Innenraumluftverunreinigungen, Allgemeine Aspekte der Messstrategie,
- VDI-Richtlinie 4300, Blatt 2, Messen von Innenraumluftverunreinigungen, Meßstrategie für polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAH), polychlorierte Dibenzop-Dioxine (PCDD) und Dibenzofurane (PCDF) und polychlorierte Biphenyle (PCB),
- VDI-Richtlinie 4300, Blatt 4, Messstrategie für Pentachlorphenol (PCP) und  $\gamma$ -Hexachlorcyclohexan (Lindan ) in der Innenraumluft,



- Leitfaden für die Innenraumlufthygiene in Schulgebäuden, Umwelt Bundes Amt (UBA), Juni 2000
- Handbuch-Gebäudeschadstoffe, Gerd Zwiener, Stand 1997

### 1.3.2 Planunterlagen

Folgende Planunterlagen wurden vom Auftraggeber zur Verfügung gestellt:

Planart	Gebäude	Geschoß	Datum/ letzter Stand	Maßstab
Bestandspläne, erstellt vom HBA der Stadt Landshut	Schulgebäude	Grundrisse DG, 2.OG, 1.OG und KG	Keine Angabe	1:100
Plan zum Einbau einer Schulküche, erstellt vom HBA der Stadt Landshut	Schulgebäude	EG	30.10./05.12.1978	1:100
Gebäudeschnitt, erstellt vom HBA der Stadt Landshut	Schulgebäude	Alle Geschoße	15.11.1985	1:100
Bestandsplan, erstellt vom HBA der Stadt Landshut	Turnhallen- gebäude	OG, EG, KG	27.01.1970	1:100
Lageplan	Schulgebäude und Umgebung	Keine Angabe	Keine Angabe	Keine Angabe

### 1.3.3 Untersuchungsberichte bereits durchgeführter Schadstoffuntersuchungen

Es wurden vom Auftraggeber keine Untersuchungsberichte zu möglicherweise früher durchgeführten Schadstoffuntersuchungen zur Verfügung gestellt.

#### 1.4 Vorgehensweise und Methodik der Untersuchung

Die Untersuchung der Objekte auf die genannten Schadstoffe erfolgte auftragsgemäß wie in den Ausschreibungsunterlagen beschrieben sowie nach detaillierter Abstimmung mit dem Auftraggeber abgestuft in mehreren Schritten:

Vorlaufend zur Begehung wurden die vom Auftraggeber zur Verfügung gestellten Planunterlagen sowie Untersuchungsberichte früherer Schadstoffuntersuchungen gesichtet und auf entsprechende Hinweise zu Schadstoffvorkommen sowie auf die Verwertbarkeit im Rahmen der Aufgabenstellung hin überprüft.

Erster Schritt der eigentlichen Untersuchung war die detaillierte Begehung des Objekts mit Überprüfung auf schadstoffverdächtige Bauteile bzw. Baustoffe. Wurden solche Materialien vorgefunden, fand eine Probenahme statt, sofern nicht aus Erfahrung bereits eine Beurteilung des Materials vorgenommen werden konnte bzw. sofern nicht aus Gründen der Wirtschaftlichkeit eine Probenahme nicht geboten erschien (z. B. bei Kleinstvorkommen). Anschließend wurden die Probenahme- bzw. Fundstellen durch Planeintragung und Fotografien entsprechend dokumentiert, die Bauteilabmessungen grob abgeschätzt sowie die Einbausituationen erfasst.

Die entnommenen Proben wurden sachgerecht verpackt und schnellstmöglich akkreditierten Laboratorien zur Analyse zugeführt. Nach Vorliegen der Analysenergebnisse wurden die Gefährdungseinstufungen für die einzelnen Bauteile bzw. Baustoffe nach den geltenden technischen Regeln und Richtlinien sowie den zur Verfügung stehenden Leitfäden unter Berücksichtigung und Abwägung der vorliegenden Nutzungsbedingungen vorgenommen.

Bei Überschreitung einschlägiger Grenz-, Richt- oder Orientierungswerte in den Materialproben wurden –soweit notwendig- in Abstimmung mit dem Auftraggeber Messungen zur Überprüfung der betreffenden Schadstoffgehalte in der Raumluft bzw. im Hausstaub durchgeführt.

In einem letzten Schritt wurden alle Untersuchungsergebnisse hinsichtlich der von den Schadstofffunden herrührenden Einwirkungen auf den Gebäudenutzer gesamtheitlich beurteilt und –soweit notwendig- bauliche und/oder betrieblich-organisatorische Maßnahmen empfohlen. Die baulichen Maßnahmen wurden dabei mit groben Schätzkosten hinterlegt. Der Auftraggeber und der Umweltsenat der Stadt Landshut wurden von den Ergebnissen der schrittweisen Untersuchungen in mehreren Sitzungen in Kenntnis gesetzt. Die sich aus der Untersuchung ergebenden notwendigen baulichen und/oder betrieblich-organisatorischen Maßnahmen wurden dem Umweltsenat am 24.04.2002 in Form eines Maßnahmenkatalogs mitgeteilt.



## 1.5 Beschreibung und Beurteilungskriterien der einzelnen Schadstoffe

### 1.5.1 Asbest

Asbest ist eine Sammelbezeichnung für natürlich vorkommende, faserförmige Silikate.

Durch die zweite Änderungsverordnung zur Gefahrstoffverordnung (GefStoffV) im Mai 1990 erfolgte die Umstufung von Asbest aus der Kategorie II in die höchste Gefährdungsgruppe Kategorie I (sehr stark gefährdend) der Liste der krebserzeugenden Gefahrstoffe (Technische Regeln für Gefahrstoffe 905, kurz TRGS 905). Bei unsachgemäßem Umgang mit asbesthaltigen Stoffen kann es zu Krebserkrankungen wie Lungen-, Bauchfell- oder Rippenfellkrebs kommen.

Hauptanwendungsgebiete von Asbestprodukten sind:

- Brandschutz (Brandschutzplatten; Spritzasbest; Verstopfmaterialien)
- Schallschutz (Wand- u. Deckenbeschichtungen; Platten- u. Formteile)
- Dichtungen (Flanschdichtungen an Rohrleitungen und Armaturen)
- Reibbeläge (Bremsbeläge; Kupplungsbeläge)
- Filtration (spezielle Filterpappen)
- Arbeitsschutz (Hitzeschutzkleidung; Textilgewebe)

Eine bau- wie auch gefahrstoffrechtlich relevante Unterteilung erfolgt durch die Zuordnung der asbesthaltigen Produkte aufgrund ihrer Rohdichte bzw. ihres Asbestanteils in die Kategorien „schwach gebundene Asbestprodukte“ und „fest gebundene Asbestprodukte“.

### **Beurteilung und Handhabung - Schwach gebundene Asbestprodukte**

Die Bewertung eines schwach gebundenen asbesthaltigen Produkts innerhalb eines Gebäudes hinsichtlich einer möglichen Gesundheitsgefährdung wird durch die Asbest-Richtlinien (AsbR) geregelt. Die sicherheitstechnischen Vorschriften für den Umgang bei Abbruch-, Sanierungs- und Instandhaltungsarbeiten (kurz ASI-Arbeiten) an asbesthaltigen Bauteilen sind in der TRGS 519 (Technische Regeln für Gefahrstoffe) zusammengefaßt. Die Verantwortung für die Durchführung der erforderlichen Untersuchungen liegt beim Gebäudeeigentümer bzw. dessen Verfügungsberechtigten. Sollte festgestellt werden, daß im Gebäude schwach gebundene Asbestprodukte vorhanden sind, so sind diese durch Sachkundige anhand eines Formblattes zur Ermittlung der Dringlichkeit einer Sanierung zu bewerten und in eine der drei möglichen Dringlichkeitsstufen (Dringlichkeitsstufe I bis III) einzustufen.

Folgende Kriterien werden zur Bewertung herangezogen:

- Art der Asbestverwendung
- Asbestart
- Struktur der Oberfläche des Asbestprodukts
- Oberflächenzustand des Asbestprodukts
- Beeinträchtigung des Asbestprodukts von außen
- Raumnutzung und Lage des Produkts

Diesen Kriterien sind Bewertungspunkte zugeordnet, aus deren Summe sich die Dringlichkeit der Sanierung ergibt.

Nach den Asbest-Richtlinien sind 3 Dringlichkeitsstufen für die Sanierung schwach gebundener Asbestprodukte in Gebäuden in Abhängigkeit von der ermittelten Punktezahl zu unterscheiden:

Dringlichkeitsstufe I (  $\geq 80$  Punkte )

#### **SANIERUNG UNVERZÜGLICH ERFORDERLICH**

Können Asbestprodukte mit dieser Dringlichkeitsstufe nicht sofort saniert werden und soll der Raum trotzdem weiterhin genutzt werden, so muß durch geeignete bauliche oder/und betriebliche Maßnahmen das potentielle Risiko der erhöhten Faserfreisetzung soweit minimiert werden, daß eine weitere Nutzung des Raumes ohne konkrete Gesundheitsgefährdung möglich ist. Der Erfolg der getroffenen baulichen oder/und betrieblichen Maßnahmen ist durch Messungen unmittelbar nach den Maßnahmen sowie durch etwa halbjährliche Messungen bis zur endgültigen Sanierung nachzuweisen. Mit der endgültigen Sanierung muß spätestens nach Ablauf von 3 Jahren begonnen werden.

Dringlichkeitsstufe II ( = 70 - 79 Punkte )

#### **NEUBEWERTUNG MITTELFRISTIG ERFORDERLICH**

Verwendungen mit dieser Bewertung sind in Abständen von höchstens 2 Jahren erneut zu bewerten. Ergibt eine Neubewertung die Dringlichkeitsstufe I, so ist entsprechend den Regelungen zu dieser Dringlichkeitsstufe zu verfahren.

Dringlichkeitsstufe III ( < 70 Punkte )

#### **NEUBEWERTUNG LANGFRISTIG ERFORDERLICH**

Verwendungen mit dieser Bewertung sind in Abständen von höchstens 5 Jahren erneut zu bewerten. Ergibt eine Neubewertung der Dringlichkeitsstufe I oder II, so ist entsprechend den Regelungen zu diesen Dringlichkeitsstufen zu verfahren.



Die Einstufung der vorgefundenen asbesthaltigen Bauteile in eine Dringlichkeitsstufe ergibt sich aus den "Formblättern zur Bewertung der Dringlichkeit einer Sanierung". Bei gleichartigen Asbestprodukten an unterschiedlichen Orten im Gebäude wurde die Dringlichkeitseinstufung aufgrund der Vielzahl von gleichen Bauteilen in vergleichbaren Einbaubedingungen unter der Voraussetzung der „kritischsten Beurteilung“ ermittelt, d.h. es wurden die jeweils höchsten Bewertungszahlen unabhängig von der eigentlichen Situation eingesetzt.

### **Beurteilung und Handhabung - Fest gebundene Asbestprodukte**

Fest gebundene Asbestprodukte unterliegen hinsichtlich der rechtlichen Handhabung nicht den Asbest-Richtlinien. Eine Bewertung der Dringlichkeit einer Sanierung mittels des entsprechenden Formblatts der Asbest-Richtlinien ist somit nicht durchzuführen.

Ein Handlungsbedarf für den Gebäudeeigentümer oder dessen Verfügungsberechtigten hinsichtlich einer Sanierung besteht somit rein baurechtlich nicht. Eine Neubegutachtung nach Ablauf von vorgegebenen Zeitintervallen ist ebenfalls nicht erforderlich.

Allerdings werden in der Praxis auch bei der Beurteilung festgebundener Asbestprodukte üblicherweise die bereits bekannten Kriterien für schwachgebundene Asbestprodukte herangezogen, um die Notwendigkeit etwaiger Sanierungsschritte zu ermitteln.

Diese sind:

- Art der Asbestverwendung
- Asbestart
- Struktur der Oberfläche des Asbestprodukts
- Oberflächenzustand des Asbestprodukts
- Beeinträchtigung des Asbestprodukts von außen
- Raumnutzung und Lage des Produkts

Ein Gefährdungspotential durch fest gebundene Asbestprodukte besteht so zum Beispiel durch Faserfreisetzungen bei Beschädigungen, unsachgemäße Bearbeitungen und teilweise durch Verwitterungen bei Verwendungen im Aussenbereich.

Werden fest gebundene Asbestprodukte im Sinne von Abbruch-, Sanierungs- oder Instandhaltungsarbeiten (ASI-Arbeiten) bearbeitet oder entfernt, so sind die entsprechenden sicherheitstechnischen Vorschriften der TRGS 519 zu beachten.

### 1.5.2 Polychlorierte Biphenyle (PCB)

Polychlorierte Biphenyle, kurz PCB genannt, gehören aus chemischer Sicht zur Gruppe der chlorierten aromatischen Kohlenwasserstoffe und umfassen eine Gruppe von 209 Einzelverbindungen, die seit den 30-er Jahren großtechnisch hergestellt und wegen ihrer guten dielektrischen Eigenschaften vor allem als Transformatorflüssigkeiten verwendet wurden. Aufgrund der Tatsache, daß sie an sich spröde Materialien weich und gefügig machen können, wurden PCB auch in unterschiedlichen Massenprozenten vor allem Dichtungsmassen als Weichmacher beigemischt. Auch als Flammschutzmittel haben PCB breite Verwendung gefunden.

Seitdem erkannt ist, daß PCB schädigende Wirkungen auf das Immunsystem und das Zentralnervensystem ausüben und überdies im Verdacht stehen, krebserzeugende Wirkung zu besitzen, wurden sie zunächst für offene Anwendungen (z.B. Fugendichtungen), dann auch für geschlossene Anwendungen (z.B. Trafoöle, Kondensatoren) verboten.

So ist die Verwendung PCB-haltiger Transformatorenöle seit dem 1.1.2000 verboten. Auch dürfen seit dem 1.1.2000 Kondensatoren (auch Kleinkondensatoren) mit einem PCB-Gehalt von über 50 mg/kg weder hergestellt noch verwendet werden, so daß die Nutzer bis zu diesem Zeitpunkt den ordnungsgemäßen Austausch und die Entsorgung veranlassen mussten.

In der TRGS 905 „Verzeichnis krebserzeugender, erbutverändernder oder fortpflanzungsgefährdender Stoffe“ sind PCB in Kategorie 3 nach Anhang I der GefStoffV eingestuft und somit im Verdacht stehend, möglicherweise krebserregende Wirkung bei Menschen zu haben.

Haupteinsatzgebiete von PCB bei offenen Anwendungen im Baubereich sind:

- dauerelastische Fugendichtungsmassen
- Anstrichstoffe und Beschichtungen
- Klebstoffe
- Deckenplatten
- Kunststoffe
- Kabelummantelungen

Haupteinsatzgebiete von PCB bei geschlossenen Anwendungen im Baubereich sind:

- Transformatorenöle
- Kondensatorenöle



Rechtliche Grundlage für die Betrachtung von PCB-belasteten Bauteilen in Gebäuden ist die Richtlinie für die Bewertung und Sanierung PCB-belasteter Baustoffe und Bauteile in Gebäuden (PCB-Richtlinie). In der PCB-Richtlinie wird davon ausgegangen, daß Produkte mit einem PCB-Gehalt von unter 0,1 Gewichtsprozent (dies entspricht 1.000 mg/kg) in der Regel keinen Einfluß auf die Raumluftbelastung haben.

Von PCB-belasteten Baustoffen und Bauteilen in Räumen können Gesundheitsrisiken für die Nutzer der Räume ausgehen. Das gesundheitliche Risiko steigt mit der Konzentration der PCB in der Raumluft und der Aufenthaltsdauer im Raum.

Für die Bewertung der Dringlichkeit einer Sanierung wird in der PCB-Richtlinie auf Grundlage der toxikologischen Bewertung von PCB in der Innenraumluft dauerhaft genutzter Räume von den zuständigen Fachbehörden folgende Empfehlung für sachgerecht angesehen:

- Raumluftkonzentrationen unter 300 ng PCB/m<sup>3</sup> Luft sind als langfristig tolerierbar anzusehen (Vorsorgewert).
- bei Raumluftkonzentrationen zwischen 300 und 3.000 ng PCB/m<sup>3</sup> Luft wird empfohlen, die Quelle der Raumluftverunreinigung aufzuspüren und nach Möglichkeit unter Beachtung der Verhältnismäßigkeit zu beseitigen oder zumindest eine Verminderung der PCB-Konzentration (z.B. durch regelmäßiges Lüften sowie gründliche Reinigung und Entstaubung der Räume) anzustreben. Der Zielwert liegt bei weniger als 300 ng PCB/m<sup>3</sup> Luft.
- Raumluftkonzentrationen oberhalb von 3.000 ng PCB/m<sup>3</sup> Luft sollten im Hinblick auf mögliche andere nicht kontrollierbare PCB-Belastungen vermieden werden. Bei entsprechenden Befunden sollten unverzüglich Kontrollanalysen durchgeführt werden. Bei Bestätigung des Wertes sind in Abhängigkeit von der Belastung zur Vermeidung gesundheitlicher Risiken in diesen Räumen unverzüglich Maßnahmen zur Verringerung der Raumluftkonzentration von PCB zu ergreifen. Die Sanierungsmaßnahmen müssen geeignet sein, die PCB-Aufnahme wirksam zu vermindern. Der Zielwert liegt auch hier bei weniger als 300 ng PCB/m<sup>3</sup> Luft (Sanierungsleitwert).

Die zuständigen Stellen orientieren sich bei der Bewertung entsprechender Sachverhalte an diesen Empfehlungen.



Zur Erläuterung wird auf folgendes verwiesen:

In Räumen mit im Jahresmittel zu erwartenden Raumlufkonzentrationen über 3.000 ng PCB/m<sup>3</sup> Luft kann bei einer täglichen Aufenthaltsdauer von 24 Stunden die nach bisherigen Erkenntnissen tolerierbare tägliche Aufnahmemenge allein durch die inhalative Aufnahme überschritten werden. In diesen Fällen sind daher Maßnahmen zur Abwehr einer möglichen Gefahr für Leben oder Gesundheit angezeigt. Bei kürzerer mittlerer Aufenthaltsdauer pro Tag sind bei Überschreitung entsprechend höherer Raumlufkonzentrationen Gefahrenabwehrmaßnahmen angezeigt.

Mit Schreiben des Bayerischen Staatsministeriums für Gesundheit, Ernährung und Verbraucherschutz vom 05.09.2001 wurden weitere Hinweise sowie ergänzende und konkretisierende Handlungsempfehlungen zur Gesundheitsvorsorge in Schulen und Kindertageseinrichtungen in Bezug auf PCB erlassen. Auch wenn diese Handlungsempfehlungen keine unmittelbare rechtliche Bindungswirkung besitzen und auch keine Eingriffsbefugnis beinhalten, so stellen sie doch fachliche Hinweise dar, die gerade im Bereich der Raumlufbelastung zwischen 300 und 3.000 ng PCB/m<sup>3</sup> Raumluf eine differenziertere Festlegung von Maßnahmen ermöglicht:

Belastung jeweils ng PCB / m <sup>3</sup> Raumluf	Bemerkung jeweils Jahresmittelwert, ohne rechnerischen Bezug zur Aufenthaltsdauer	Zeitraum, in dem die nächstbessere Stufe angestrebt werden soll	Maßnahmen
> 3.000	Nutzung erforderlich  9.000 als höchster Einzelwert *	6 Monate	Primäre/sekundäre Quellen suchen und beseitigen, Sanierungs- plan festlegen,
3.000 – 1.000	6.000 als höchster Einzelwert *	Ca. 2 Jahre	kontrolliertes Lüften, Staub entfernen,
1.000 - 300	3.000 als höchster Einzelwert *	Ca. 3 Jahre	Nasreinigen, ggf. Nutzungsdauer beschränken oder Nutzungsart ändern, begleitende Kontrollmessungen
< 300	Sanierungsleitwert, vgl. PCB-Richtlinie langfristig		Fortführen von Lüftungs- und Reinigungsmaßnahmen
PCB-Konzentration wie Aussenluft	Auf Dauer anzustreben		

\* soweit für Exposition von Raumnutzern bedeutsam (Entscheidung im Einzelfall)

### 1.5.3 Holzschutzmittel Pentachlorphenol (PCP) und Lindan

Pentachlorphenol, kurz PCP genannt, gehört aus chemischer Sicht zur Gruppe der chlorierten aromatischen Kohlenwasserstoffe, Lindan zur Gruppe der chlorierten cyclischen Kohlenwasserstoffe.

Als Ursache einer Belastung baulicher Anlagen kommt in erster Linie die Verwendung dieser beiden Substanzen in organischen Holzschutzmitteln in Frage.

PCP und Lindan werden über die Atemluft, die Nahrung und durch Hautkontakt aufgenommen und haben unterschiedliche toxikologische Relevanz.

In der TRGS 905 „Verzeichnis krebserzeugender, erbutverändernder oder fortpflanzungsgefährdender Stoffe“ ist PCP in Kategorie 3 nach Anhang I der GefStoffV eingestuft und steht somit im Verdacht, möglicherweise krebserregende Wirkung bei Menschen zu haben.

Rechtliche Grundlage für die Betrachtung von PCP-belasteten Bauteilen in Gebäuden ist die Richtlinie für die Bewertung und Sanierung Pentachlorphenol(PCP)-belasteter Baustoffe und Bauteile in Gebäuden (PCP-Richtlinie). Weitere Hinweise zur Beurteilung liefert der Leit-faden der Obersten Baubehörde im bayerischen Staatsministerium des Inneren (OBB) von 1994 zur ersten Ermittlung der Belastungssituation für holzschutzmittelbehandelte Gebäude.

Bezüglich der Bewertung von Materialproben ergibt sich nach den Vorgaben der PCP-Richtlinie die Erfordernis weiterer Untersuchungen bei Konzentrationen von über 50 mg/kg TM (Trockenmaterial) Holz. Bei der Ermittlung der Sanierungsnotwendigkeit schreibt die Richtlinie zunächst eine Staubanalyse vor. Liegt dabei der Gehalt an PCP im Altstaub über 5 mg/kg, sind die weiterführende Untersuchung von Materialproben und der Raumluft angezeigt.

Beträgt der PCP-Gehalt in den Materialproben  $> 50$  mg/kg und ist die Raumbeladung (Verhältnis Fläche behandeltes Material zu Raumvolumen)  $> 0,2$  m<sup>-1</sup>, wird eine Raumluft-messung durchgeführt. Beträgt das Ergebnis der Raumluftmessung zusätzlich zu den vorgenannten Kriterien  $> 1$  µg PCP/m<sup>3</sup> Raumluft, so ist eine Sanierung durchzuführen.

Bei allgemeinen Aufenthaltsräumen geht die PCP-Richtlinie grundsätzlich von einer möglichen Gesundheitsgefährdung aus, wenn die Raumluftkonzentration an PCP 1 µg/m<sup>3</sup> Raumluft überschreitet.

Handelt es sich dagegen um Wohnungen oder um andere Räume, in denen sich Personen über einen längeren Zeitraum regelmäßig mehr als 8 Stunden am Tag aufhalten und in denen nutzungsbedingt auch Expositionen über Staub oder Lebensmittel zu erwarten sind, so ist weiter zu überprüfen, ob die im Jahresmittel zu erwartende Raumluftbelastung nicht über  $0,1 \mu\text{g}/\text{m}^3$  Raumluft liegt. Wird dieser Wert nicht überschritten, so ist auch bei solchen Nutzungen nicht von einer gesundheitlichen Gefährdung durch PCP-haltige Holzschutzmittel auszugehen.

Für die Beurteilung von Lindan trifft die PCP - Richtlinie keine Aussagen. Lediglich für die Beurteilung der Raumluftsituation existiert ein Richtwert des ehem. Bundesgesundheitsamtes von  $1 \mu\text{g}/\text{m}^3$ .



#### 1.5.4 Polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK)

Polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK) entstehen bei der unvollständigen Verbrennung fossiler Brennstoffe oder sonstiger organischer Materialien. Auch Teer und Teerprodukte enthalten PAK. Bis in die 50er- und 60er-Jahre wurden teerhaltige Klebermaterialien (oder Gemische aus Teer und Bitumen) bei der Verlegung von Parkett, in Einzelfällen auch von Linoleumbelägen, eingesetzt.

Ende 1997 wurde man darauf aufmerksam, dass insbesondere bei schadhaft gewordenen Parkettböden teerhaltiges Klebermaterial teilweise an die Oberfläche gelangte und PAK nicht nur im Kleber, sondern auch im Staub der betroffenen Räume nachgewiesen werden konnten.

Innerhalb der Substanzgruppe der PAK gelten einige Verbindungen seit Jahren als krebserzeugend, beispielsweise das Benzo(a)pyren (BaP) und die Benz- und Dibenzanthracene. Für den Kleber- und Hausstaubgehalt wurden 1998 als Ergebnisse von Expertengesprächen im Umweltbundesamt Empfehlungswerte für die BaP-Konzentrationen als PAK-Leitsubstanz herausgegeben, die nicht überschritten werden sollten.

Im Jahr 2000 wurden diese Vorgaben in einem Empfehlungspapier der ARGEBAU aufgegriffen und konkretisiert. Bei Konzentrationen von mehr als 10 mg BaP/kg im Kleber sollten danach in Abhängigkeit von der dann zu messenden Hausstaubkonzentration Minimierungsmaßnahmen ergriffen werden.

In Schulgebäuden gilt, dass bei Überschreitung des Klebergehalts von 10 mg BaP/kg und bei Überschreiten eines BaP-Gehaltes von 100 mg/kg im Staub (abgelagerter Staub bei der Probenahme nicht älter als eine Woche) expositions mindernde Maßnahmen erfolgen sollen.

In Kindergärten sind die expositions mindernden Maßnahmen bei Überschreiten eines BaP-Gehaltes von 10 mg/kg im Staub zu ergreifen.

#### 1.5.5 Künstliche Mineralfasern (KMF)

Künstliche Mineralfasern (KMF) wie Mineral-, Glas- oder Steinwollen werden zur thermischen Isolierung bei Heizungs-, Klima- oder Kälteanlagen, sowie als Dampf- und Schallschutz und zur Wärmeisolierung im Innenausbau, wie z.B. auf Deckensystemen, teilweise auch als Ersatz für Asbest eingesetzt. Es handelt sich hierbei um künstlich hergestellte anorganische Fasern, welche in zwei Untergruppen aufgeteilt werden, einerseits die glasigen (amorphen) KMF und andererseits die kristallinen KMF.

Bei Baumaßnahmen im üblichen Sinne fallen vor allen Dingen die glasigen (amorphen) KMF an, welche sich wiederum in vier weitere Gruppen unterteilen lassen. Die glasartige, sogenannte „amorphe“ Struktur bewirkt, daß Glasfasern nicht in Längsrichtung in immer feinere Fasern aufsplissen können, so daß grundsätzlich von einer -im Vergleich zu Asbestfasern- weitaus geringeren Gesundheitsgefährdung ausgegangen werden kann. Darüber hinaus ist zu erwähnen, daß künstliche Mineralfasern herstellungsbedingt eine mittlere Dicke von 6 bis 25 µm aufweisen. Ein kanzerogenes Potential hingegen ist erst bei Fasern einer Dicke von < 3 µm bekannt (siehe Definition kritische WHO-Fasern).

Der durch den Verdacht der Kanzerogenität von KMF entfachten Diskussion wurde dadurch Rechnung getragen, daß mit der Gefahrstoffverordnung (GefStoffV) vom 26. Oktober 1993 die TRGS 905 (Technische Richtlinie für Gefahrstoffe) „Verzeichnis krebserzeugender, erbgutverändernder oder fortpflanzungsgefährdender Stoffe“ eingeführt wurde. Die TRGS 905 wurde im April 1995 überarbeitet und neugefaßt. Unter Punkt 2.3 „Faserstäube“ werden die künstlichen und natürlichen Mineralfasern abgehandelt und deren Einstufungen erläutert.

Die Veröffentlichung der TRGS 905 und ihre Ergänzungen hatte erheblichen Einfluß auf den Mineralfaserdämmstoffmarkt. Zur Erfüllung der Anforderungen der TRGS 905 musste die gesamte Produktion von Mineralfaserdämmstoffen umgestellt werden. Die KMF-Produkte der „neuen Generation“ sind inzwischen am Markt eingeführt.

Die Einstufung der Glasfasern erfolgt dabei in Abhängigkeit vom sogenannten Kanzerogenitätsindex (KI), der von der chemischen Zusammensetzung der Fasern abhängt. Der Kanzerogenitätsindex (KI) einer künstlichen Mineralfaser wird gemäß der TRGS 905 (Juni 1995) aus den Massegehalten der Oxide von Natrium, Kalium, Bor, Calcium, Magnesium, Barium und Aluminium nach der Formel

$$KI = (Na_2O + K_2O + B_2O_3 + CaO + BaO) - (2 \times Al_2O_3)$$

berechnet.

Dieser Wert stellt ein Maß bezüglich des krebserzeugenden Potentials dar.



Hinsichtlich der Einstufung für KMF im „Verzeichnis krebserzeugender, erbgutverändernder oder fortpflanzungsgefährdender Stoffe“ gibt es folgende Abstufungen:

- Glasfasern mit einem KI  $\geq 40$  wurden nicht im o.g. Verzeichnis aufgenommen, d.h. sie sind als nicht krebserregend oder gesundheitsschädlich eingestuft.
- Glasfasern mit einem KI  $> 30$  und  $< 40$  gehören zu Kategorie 3 ( Stoffe, die wegen möglicher krebserregender Wirkung beim Menschen Anlaß zur Besorgnis geben ).
- Glasfasern mit einem KI  $\leq 30$  wurden in Kategorie 2 ( Stoffe, die als krebserregend für den Menschen angesehen werden sollten ) eingestuft.

Für die hygienische Beurteilung der Raumluftsituation bzgl. KMF in Innenräumen gibt es bisher keine festgelegten Grenz- oder Richtwerte. Es existiert lediglich nach der TRGS 900 („Grenzwerte in der Luft am Arbeitsplatz“) ein TRK-Wert, also ein Wert für die technische Richtkonzentration, der nur für den direkten Umgang mit KMF (z.B. bei Herstellung oder Verarbeitung) gültig ist und bei 500.000 bzw. 250.000 F/m<sup>3</sup> liegt.

Gezählt werden dabei nur die Fasern mit  $L > 5 \mu\text{m}$ ,  $D < 3 \mu\text{m}$  und  $L : D > 3 : 1$ . Diese Fasergeometrie (sog. WHO-Fasern) ist entscheidend, da nur Fasern mit diesen Abmessungen als gesundheitsgefährdend zu betrachten sind. Fasern mit anderer Geometrie (z.B. Dicke  $> 3 \mu\text{m}$ ) sind nach den heutigen medizinischen Erkenntnissen nicht gesundheitsgefährdend. Der genannte TRK-Wert kann allerdings für die im Rahmen der Aufgabenstellung zu beurteilende Innenraumsituation keinesfalls herangezogen werden.

Verbindliche Bewertungsmaßstäbe hinsichtlich eines möglichen Gefährdungspotentials bei eingebauten Mineralfaserprodukten und deren Einfluss auf die raumlufthygienische Situation existieren derzeit noch nicht. Auch gibt es keine baurechtlich verankerten Richtlinien für die Bewertung der Sanierungsdringlichkeit KMF-haltiger Baustoffe in Gebäuden analog zu den Asbest-Richtlinien. Als Vergleichsmöglichkeit zur Beurteilung der Raumluftsituation bieten sich nur in der Literatur veröffentlichte Untersuchungen zum Emissionsverhalten von Mineralwollprodukten in Innenräumen an. Im VDI-Bericht Nr. 1417 von 1998 berichten Rödelsperger und Co-Autoren beispielsweise von umfangreichen Untersuchungen in 144 repräsentativen Innenräumen; dabei wurden im arithmetischen Mittel 136 Fasern/m<sup>3</sup> gefunden.

In Schulen und anderen öffentlichen Gebäuden werden Mineralwoll-Produkte ausser zur Wärmedämmung auch zu Schallschutzzwecken in abgehängten Deckenkonstruktionen oder in Form von Akustikdeckenplatten eingebaut. Besonders diese Produkte waren es auch, die ein Diskussion um eine mögliche Faserfreisetzung aus KMF-Produkten in die Raumluft entfachten, da die Deckenkonstruktionen, um einen wirksamen Schallschutz zu gewährleisten, häufig raumseitig perforiert sind und die Mineralwolle nur lose aufliegt.

Anfang der 90er Jahre wurden von den Bundesoberbehörden Bundesgesundheitsamt (BGA), Bundesanstalt für Arbeitsschutz (BAU) und Umweltbundesamt (UBA) umfangreiche Erhebungen und Raumlufmessungen durchgeführt zur Ermittlung der Krebsgefährdung durch künstliche Mineralfasern am Arbeitsplatz und in der Umwelt.  
Hieraus ergab sich folgende Beurteilung von KMF-Konzentrationen der Raumluf in Innenräumen:

<b>KMF-Konzentration</b> (Produktfasern aus Mineralwolle-Dämmstoffen)	<b>Beurteilung</b>
< 500 Fasern/m <sup>3</sup>	Nicht erhöht bis geringfügig erhöht
Ca. 500 Fasern/m <sup>3</sup>	Mäßig erhöht
Um 1.000 Fasern/m <sup>3</sup>	Deutlich erhöht
>> 1.000 Fasern/m <sup>3</sup>	Stark erhöht

Die Schlussfolgerungen und Empfehlungen von UBA und BGA aus den Ergebnissen der Raumlufmessungen auf KMF in Aufenthaltsräumen waren folgende:

Die Konzentration von Fasern kritischer Größe ("WHO-Fasern"), die eindeutig dem eingebauten Produkt zugeordnet werden können, ist in Gebäuden in der normalen Nutzungsphase

- in der Regel nicht erhöht, wenn ordnungsgemäß durchgeführte Wärmedämmungen vorliegen (Dämmstoff an der Aussenwand; zweischaliges Mauerwerk mit innenliegender Dämmschicht; Anwendung im Innenraum- bzw. Dachbereich hinter einer dichten Verkleidung, z.B. aus Gipskarton, Holzpaneele mit dahinter liegender Dampfsperre (Polyethylenfolie) und/oder vergleichbare Konstruktionen);  
Empfehlung:  
Es sind keinerlei Maßnahmen erforderlich, solange nicht staubbildende Arbeiten an diesen Materialien durchgeführt werden;
- in der Regel mäßig erhöht, wenn die Mineralwolle-Erzeugnisse so eingebaut sind, dass sie im Luftaustausch mit dem Innenraum stehen. Dieser Fall liegt vornehmlich bei abgehängten Decken ohne einen funktionsfähigen Rieselschutz vor;  
Empfehlung:  
Unabhängig von der Faserbelastung im Raum sollte im Interesse eines vorbeugenden Gesundheitsschutzes eine Prüfung und ggf. Abstellung und Beseitigung der bautechnischen Mängel vorgenommen werden. Eine generelle Empfehlung für den Austausch von KMF-Produkten mit dauerhaft offener Verbindung zum Raum, bei denen eine nur mäßige Belastung anzunehmen ist, wird als nicht verhältnismäßig angesehen;



- im Einzelfall deutlich erhöht (bis zu einigen tausend Fasern je m<sup>3</sup> Luft), und zwar ständig bei bautechnischen Mängeln bzw. Konstruktionen, die nicht dem Stand der Technik entsprechen, oder vorübergehend bei baulichen Eingriffen an Bauteilen, die Mineralwolle-Erzeugnisse enthalten.

Empfehlung:

Unabhängig von der Faserbelastung im Raum sollte im Interesse eines vorbeugenden Gesundheitsschutzes eine Prüfung und gegebenenfalls Abstellung oder Beseitigung der bautechnischen Mängel vorgenommen werden.

Die einschlägigen technischen und gefahrstoffrechtlichen Regelungen zum Umgang mit Mineralwolleprodukten im Hochbau und bei technischen Isolierungen finden sich in Anlage 4 zur TRGS 521 „Faserstäube“.



## 1.6 Beteiligte Laboratorien

Alle Analysen wurden von akkreditierten Laboratorien durchgeführt. Die folgende Aufstellung enthält die relevanten Informationen:

Parameter	Name des Labors	Qualifikationsnachweis
Asbest	Ing.-Büro PGA Planung Gutachten Analytik GmbH Opalstraße 32 84032 Altdorf	Akkreditierte Meßstelle für Faserstäube gemäß § 18 Abs. 2 GefStoffV DAR-Registriernummer: AMP-P-258.02.09
PCB PCP/Lindan PAK KMF	Obermeyer Planen und Beraten Planungsgesellschaft für Bau, Umwelt, Verkehr und technische Ausrüstung mbH, Labor für Umwelt- und Spurenanalytik, Hansastraße 40 80686 München	Akkreditiertes Labor nach DIN EN ISO/IEC 17025:2000 DAR Registriernummer: DAP-PA-2826.00

## 1.7 Einschränkungen

Der vorliegende Bericht basiert auf Informationen und Daten, die im Rahmen der dargestellten Untersuchungen zusammengetragen worden sind. Alle Ergebnisse in diesem Bericht gründen auf dem schadstoffspezifischen Gebäudezustand, der zum Zeitpunkt der Begehung im Bauwerk angetroffen worden ist und auf den Unterlagen, die zur Verfügung gestellt oder im Rahmen des Projekts ausgehoben worden sind.

PGA übernimmt keine Verantwortung für Änderungen der Bausubstanz, die nach der Begehung stattgefunden haben, sofern diese nicht ausdrücklich im vorliegenden Bericht beschrieben sind. Dies ist zum Beispiel dann der Fall, wenn PGA bei den auf Grundlage der Erhebung gegebenenfalls erforderlichen Sanierungsmaßnahmen mit der Planung und Objektüberwachung dieser Maßnahmen betraut worden ist und entsprechende Kenntnisse vorliegen.

Weiterhin kann PGA keine Verantwortung für Bauteile oder Bauwerksbereiche übernehmen, die zur Begehung

- nicht zugänglich (z.B. nicht zugängliche Aussenbereiche und -flächen des Gebäudes, abgesperrte Räume, aufgrund fehlender Aufstiegs- und Sicherungsmöglichkeiten nicht erreichbare Deckenbereiche etc.),
- nicht einsehbar oder nicht weitgehend zerstörungs- bzw. beschädigungsfrei beprobbar oder besichtigbar (z.B. Innenflächen und Hohlräume räumlich getrennter und nicht einsehbarer Bauteile, Füllungen von Fehlböden oder Wandkonstruktionen, Estriche unter Oberböden, Lufträume über bestimmten abgehängten Deckenkonstruktionen etc.) waren.

PGA gewährleistet, dass die Untersuchungen und die Analysen sach- und fachgerecht mit angemessener Sorgfalt durchgeführt worden sind.

Sind mündliche Informationen von Seiten des Auftraggebers oder der die Begehung begleitenden Personen vor Ort eingeflossen, so ist PGA bei entsprechender Plausibilität in gutem Glauben davon ausgegangen, dass diese Aussagen der Wahrheit entsprechen.

Die Untersuchung wurde im Auftrag und für die Stadt Landshut durchgeführt. Die in diesem Bericht enthaltenen Informationen sind vertraulich und dürfen nur von der Stadt Landshut verwendet werden.



## **2 Durchgeführte Untersuchungen**

### **2.1 Daten zur Erhebung**

Die Begehung wurde am 28.11.2001 durch folgende Mitarbeiter von PGA durchgeführt:

- Dr. rer. nat. Georg Nerl
- Dipl.-Ing. (FH) Johannes Weiß

Staubkontaktproben zur Untersuchung auf Asbestfasern aufgrund der Verwendung möglicherweise asbesthaltigen Specksteins im Kunsterziehungsunterricht wurden in ausgewählten Bereichen am 21.12.2001 durch folgende Mitarbeiter von PGA entnommen:

- Dipl.-Ing. (FH) Johannes Weiß

Folgende Räumlichkeiten konnten im Zuge der Begehung nicht besichtigt werden:

- Zwei Räume im südlichen Kellergeschoß waren verschlossen und konnten nicht geöffnet werden (unter anderem der ehemalige Heizöltankraum).
- Teilbereiche des Speichers waren verschlossen und konnten nicht geöffnet werden.

### **2.2 Kurzbeschreibung der baulichen Anlage/Untersuchungsgegenstand**

Das Areal der Hauptschule St. Martin liegt am südlichen Ende der Neustadt in zentraler Lage in Landshut (siehe hierzu in Anlage 1 - Lageplan).

Auf dem Areal befinden sich das 1879 erbaute Schulgebäude sowie das Turnhallegebäude unbekanntes Baujahres, das aber vom optischen Eindruck her aus derselben Bauperiode stammen dürfte.

Das Schulgebäude verfügt über ein Erd-, ein erstes und ein zweites Obergeschoß sowie ein teilweise ausgebautes Dachgeschoß, das aber von der Schule nicht mehr zu Unterrichtszwecken benutzt wird. Der größte Teil des Dachgeschoß wird nun als Speicher verwendet. Im Erd- sowie den beiden Obergeschoßen befinden sich die in Schulen üblichen Räumlichkeiten.

Das Schulgebäude weist eine Teilunterkellerung auf. Das nördliche Kellergeschoß wurde als Luftschuttkeller ausgebaut und seit dem 2. Weltkrieg nicht mehr benutzt.

Im südlichen Kellergeschoß befindet sich der 1995 mit einer neuen Heizung ausgestattete Heizraum sowie verschiedene Lagerräume. Wie bereits unter Punkt 2.1 erwähnt, waren zwei Räume im südlichen Kellergeschoß verschlossen und konnten nicht geöffnet werden.

Das Schulgebäude wurde in Massivbauweise mit Ziegelmauerwerk errichtet.

Das Turnhallengebäude verfügt über eine Teilunterkellerung sowie im Erdgeschoß über die Turnhalle mit danebenliegenden Umkleiden, Toilettenanlagen und den Geräteraum. Im 1. Obergeschoß liegt neben dem Luftraum der Turnhalle die ehemalige Hausmeisterwohnung, die mittlerweile als Schülertreff genutzt wird. Der darüberliegende Speicherraum ist nicht ausgebaut und wird derzeit nicht benutzt. Auch das Turnhallengebäude wurde in Massivbauweise mit Ziegelmauerwerk errichtet.

Auf dem Areal befindet sich ausserdem noch ein Trafohäuschen der Stadtwerke Landshut sowie ein Fahrradstellplatz, dessen Überdachung aus Wellfaserzementplatten nach Auskunft vor etwa 5 Jahren komplett ausgetauscht wurde.

Gebäudeansichten finden sich auf den Fototafeln in Anlage 2.

### 2.3 Verzeichnisse entnommener Materialproben

Bei der Begehung wurden die folgenden Materialproben, aufgeschlüsselt nach der Schadstoffart, entnommen. Die Probenahme- bzw. Fundstellen schadstoffbelasteter/-verdächtiger Baumaterialien sind in der Fotodokumentation in Anlage 3 zu finden. Gebäudepläne mit Eintragungen der Material-, Staub- und Raumluftprobenahmestellen sind in Anlage 8 zu finden.

#### 2.3.1 Verzeichnis Materialproben und Staubkontaktproben Asbest

Siehe hierzu Anlage 4 - Prüfberichte Materialanalysen und Staubkontaktproben Asbest

Ort	Untersuchungsgegenstand	Materialprobe-Nr.:	Anmerkung zur Einbausituation
Turnhallengebäude, Ehemalige Hausmeisterwohnung, 1. OG	Fensterbrett aus Faserzementplatte grau	LA 502	Baugleich im Geräteraum der Turnhalle im EG
Turnhallengebäude, Ehemalige Hausmeisterwohnung, 1. OG	Fensterbrett aus Faserzementplatte schwarz	LA 503	Keine Anmerkung

Siehe hierzu Anlage 4 - Prüfberichte Materialanalysen und Staubkontaktproben Asbest

Ort	Untersuchungsgegenstand	Staubkontaktprobe-Nr.:	Anmerkung
Schulgebäude Werkraum 1, EG	Oberflächen Möbel/Schränke	LA 642	Staubkontaktprobe aufgrund der Verwendung von Speckstein im Kunsterziehungsunterricht
Schulgebäude Werkraum 1, EG	Schrankinneres Werkzeuge	LA 643	Staubkontaktprobe aufgrund der Verwendung von Speckstein im Kunsterziehungsunterricht
Schulgebäude Werkraum 2, EG	Oberflächen Möbel/Schränke	LA 644	Staubkontaktprobe aufgrund der Verwendung von Speckstein im Kunsterziehungsunterricht
Schulgebäude Werkraum 2, EG	Schrankinneres Werkzeuge	LA 645	Staubkontaktprobe aufgrund der Verwendung von Speckstein im Kunsterziehungsunterricht



### 2.3.2 Verzeichnis Materialproben Polychlorierte Biphenyle (PCB)

Bei der Gebäudebegehung wurden keine PCB-verdächtigen Materialien beprobt.

### 2.3.3 Verzeichnis Materialproben Holzschutzmittel Pentachlorphenol (PCP)/Lindan

Siehe hierzu Anlage 5 - Prüfberichte Materialanalysen Holzschutzmittel Pentachlorphenol (PCP)/Lindan

Ort	Untersuchungs-gegenstand	Materialprobe-Nr.:	Anmerkung zur Einbausituation
Schulgebäude Nebentreppenhaus, 1. OG	Materialprobe Treppengeländer	LA 500	Keine Anmerkung
Schulgebäude Speicher im Dachgeschoß	Materialprobe Dachstuhl	LA 501	Keine Anmerkung
Turnhallen- gebäude Dachgeschoß über Turnhalle	Wandverkleidung aus Holzbrettern	LA 504	Keine Anmerkung
Turnhallen- gebäude Dachgeschoß über ehem. Hausmeister- wohnung	Materialprobe Dachstuhl	LA 505	Keine Anmerkung

### 2.3.4 Verzeichnis Materialproben Polycyclische Aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK)

Bei der Gebäudebegehung wurden keine PAK-verdächtigen Materialien beprobt.

### 2.3.5 Verzeichnis Materialproben Künstliche Mineralfasern (KMF)

Bei der Gebäudebegehung wurden keine verdächtigen Produkte aus Künstlichen Mineralfasern (KMF) beprobt.

## 2.4 Verzeichnisse entnommener Raumluft- und Staubmessungen

Als Konsequenz aus den Ergebnissen der Materialproben mussten keinerlei Raumluft- bzw. Staubmessungen durchgeführt werden.

## 2.5 Visuell detektierte Schadstoffvorkommen ohne Probenahme

Bei der Begehung wurden folgende Bauteile vorgefunden, die auf Grund ihrer organoleptischen Ansprache als mit hoher Wahrscheinlichkeit schadstoffhaltig eingestuft werden. Es fand keine Probenahme statt, da entweder aus Erfahrung bereits eine Beurteilung des Materials vorgenommen werden konnte bzw. aus Gründen der Wirtschaftlichkeit eine Probenahme nicht geboten erschien (z. B. bei Kleinstvorkommen). Die Untersuchungsgegenstände werden nachfolgend unter der Annahme der Schadstoffhaltigkeit beurteilt.

Fotos der gegenständlichen Bauteile finden sich in Anlage 3 (Fotodokumentation von Probenahme- bzw. Fundstellen schadstoffbelasteter/-verdächtiger Baumaterialien):

- Im Dachgeschoß des Schulgebäudes (Anlage 3, Foto 7) wie auch im Dachgeschoß der Turnhalle (Anlage 3, Foto 8) befinden sich aus Brandschutzgründen Faserzementplatten zwischen der Elektroinstallation und dem Dachstuhl. Diese Faserzementplatten sind mit hoher Wahrscheinlichkeit asbesthaltig.
- Im Dachgeschoß des Schulgebäudes wie auch im Dachgeschoß der Turnhalle befinden sich Kamintürchen mit augenscheinlich asbesthaltigen Pappen bzw. Kordeln (Anlage 3, Foto 9). Da es sich bei Asbestpappen und -kordeln um sogenannte schwachgebundene Asbestprodukte handelt, wurden für die Kamintürchen Formblätter für die Bewertung der Dringlichkeit einer Sanierung nach Asbestrichtlinien ausgefüllt, die in Anlage 6 zu finden sind.
- Im Dachgeschoß wie auch im Kellergeschoß (südlicher Kellerbereich) sowie bei dem Kellerabgang in den nördlichen Kellerbereich (ehemaliger Luftschutzkeller) des Schulgebäudes befinden sich FH-Türen älterer Baujahre, die mit hoher Wahrscheinlichkeit asbesthaltige Teile im Bereich des Schlosskastens aufweisen (kein Foto).
- In verschiedenen Räumen sind Leuchtstofflampen älteren Baujahres mit Kleinkondensatoren eingebaut. Kondensatoren, die vor 1984 produziert wurden, können PCB-haltig sein (kein Foto).
- Im Kellergeschoß sind in verschiedenen Räumen wasserführende Leitungen vorhanden, die mit KMF-Materialien gedämmt sind (kein Foto).



## 2.6 Hinweise auf sonstige potenzielle Schadstoffvorkommen

Bei der Begehung wurden über die untersuchten Standardparameter hinaus folgende mögliche Schadstoffvorkommen, die nicht im vorliegenden Auftragsumfang berücksichtigt sind (z.B. Schimmelpilzbefall, Formaldehyd etc.), festgestellt:

In dem im nördlichen Teil des Schulgebäudes im Erdgeschoß hin zur Kirchgasse gelegenen Unterrichtsraum „Naturlehre“ konnten in den Laibungen an nahezu allen Fenstern des Raumes optische Hinweise auf Schimmelpilzbefall in Form grünlich-gelber Verfärbungen festgestellt werden (Anlage 3, Foto 10). Gleiches gilt für die im Haupttreppenhaus im Bereich des Dachgeschoßes entstandene Verfärbung (Anlage 3, Foto 11). Auch hier ist Schimmelpilzbefall als Ursache anzunehmen.

Darüberhinaus sind neben anderen Räumlichkeiten schwerpunktmäßig im Lehrerzimmer, Sekretariat, Rektorat und Konrektorat im 1. OG sowie in den Räumen des Schulamtes im 2. OG des Schulgebäudes zahlreiche Büromöbel aus Holzwerkstoffen vorhanden. Möbel dieser Art können Formaldehyd als Bestandteil des die Holzpartikel verbindenden Leims enthalten. Formaldehyd kann unter anderem in Abhängigkeit von der vorhandenen Oberflächenbehandlung bzw. -versiegelung der Möbel sowie von Beschädigungen in die Raumluft ausgasen. In diesem Zusammenhang ist auch auf die in der Turnhalle befindliche, an den Aussenwänden umlaufende ca. 2 m hohe Wandverkleidung aus gestrichenen Pressspanplatten hinzuweisen, die ebenfalls Formaldehyd als Bestandteil des die Holzpartikel verbindenden Leims enthalten kann.

Formaldehyd ist ein stechend riechendes Gas. Der stechende Geruch wird ab etwa 0,05 ppm wahrgenommen. Dies wird auch allgemein als Schwelle für Befindlichkeitsstörungen bei empfindlichen Personen beschrieben. Eine Exposition gegenüber Formaldehyd führt zu gesundheitlichen Auswirkungen, wie unter anderem Irritationen der Augen (Augenbrennen), stechend-trockene Empfindung im Nasen-Rachenbereich (Reizung der Schleimhäute), Kopfschmerzen und andere Befindlichkeitsstörungen. Sofern gesundheitliche Beschwerden in der genannten Art von Schülern oder dem Lehrpersonal gemeldet werden, empfiehlt es sich, die Raumluft auf den Gehalt an Formaldehyd zu untersuchen und mit den einschlägigen Richtwerten zur Beurteilung der Innenraumluft zu vergleichen. Bei den durchgeführten Befragungen im Rahmen der Begehung wurden keine vergleichbaren bzw. einen entsprechenden Verdacht erweckenden Beschwerden gemeldet.

Zur Beurteilung von Formaldehyd in der Innenraumluft existieren zur Zeit zwei Richtwerte: während das ehem. Bundesgesundheitsamt (BGA) einen Richtwert von 0,1 ppm für ausreichend hält, fordert die Weltgesundheitsorganisation (WHO) einen Wert von 0,05 ppm.



### 3 Untersuchungsergebnisse

#### 3.1 Ergebnisse der Materialanalysen

##### 3.1.1 Ergebnisse der Materialanalysen und Staubkontaktproben Asbest

Die Fundstellen schadstoffbelasteter Baumaterialien sind in der Fotodokumentation in Anlage 3 zu finden.

Materialproben Asbest

Ort	Foto-Nr.	Untersuchungsgegenstand	Probe-Nr.	Einstufung	Asbestart	Asbestgehalt [%]
Turnhallengebäude, Ehemalige Hausmeisterwohnung, 1. OG	1	Fensterbrett aus Faserzementplatte grau	LA 502	Festgebunden	C	10
Turnhallengebäude, Ehemalige Hausmeisterwohnung, 1. OG	2	Fensterbrett aus Faserzementplatte schwarz	LA 503	Festgebunden	C	10

C: Chrysotil (Weißasbest)

K: Krokydolith (Blauasbest)

A: Amosit (Braunasbest)

### Staubkontaktproben Asbest

Ort	Foto-Nr.	Untersuchungsgegenstand	Probe-Nr.	Anmerkung	Asbestart	Fasernachweis Asbest
Schulgebäude Werkraum 1, EG	-	Oberflächen Möbel/Schränke	LA 642	Staubkontaktprobe	-	Nein
Schulgebäude Werkraum 1, EG	-	Schrankinneres Werkzeuge	LA 643	Staubkontaktprobe	-	Nein
Schulgebäude Werkraum 2, EG	-	Oberflächen Möbel/Schränke	LA 644	Staubkontaktprobe	-	Nein
Schulgebäude Werkraum 2, EG	-	Schrankinneres Werkzeuge	LA 645	Staubkontaktprobe	-	Nein

C: Chrysotil (Weißasbest)

K: Krokydolith (Blauasbest)

A: Amosit (Braunasbest)

### 3.1.2 Ergebnisse der Materialanalysen Holzschutzmittel Pentachlorphenol (PCP)/Lindan

Die Fundstellen schadstoffbelasteter Baumaterialien sind in der Fotodokumentation in Anlage 3 zu finden.

Ort	Foto-Nr.	Untersuchungsgegenstand	Probe-Nr.	PCP-Gehalt [mg/kg]	PCP-Schwellenwert [mg/kg]
Schulgebäude Nebentreppenhaus, 1. OG	3	Materialprobe Treppengeländer	LA 500	1,0	50
Schulgebäude Speicher im Dachgeschoß	4	Materialprobe Dachstuhl	LA 501	0,7	50
Turnhallen- gebäude Dachgeschoß über Turnhalle	5	Wandverkleidung aus Holzbrettern	LA 504	94	50
Turnhallen- gebäude Dachgeschoß über ehem. Hausmeister- wohnung	6	Materialprobe Dachstuhl	LA 505	280	50

## 4 Bewertung der Schadstofffunde mit Maßnahmenkatalog

Die im Gebäude vorhandenen Schadstofffunde werden nachfolgend bewertet und weiterführende Maßnahmen empfohlen. Soweit bereits in Abstimmung mit PGA oder von PGA betreut Maßnahmen im Zeitraum zwischen der Begehung und der Berichterstellung durchgeführt wurden, sind diese in kurzer Form beschrieben. Die bereits durchgeführten bzw. die noch auszuführenden Maßnahmen sind auch in stichpunktartiger Form in einem tabellarischen Maßnahmenkatalog (siehe Anlage 7) zusammengefasst.

### 4.1 Bewertung und Empfehlungen Asbest

In der Hauptschule St. Martin sind folgende näher beschriebenen asbesthaltigen bzw. asbestverdächtigen Bauteile vorhanden, von denen im jetzigen Zustand und zum jetzigen Zeitpunkt keine Gefährdung für die Gebäudenutzer ausgeht. Werden an den asbesthaltigen Produkten Arbeiten im Sinne von Abbruch-, Sanierungs- oder Instandhaltungsarbeiten (ASI-Arbeiten) durchgeführt, so sind allerdings die entsprechenden sicherheitstechnischen Vorschriften der TRGS 519 zu beachten. Dies gilt für alle nachfolgend beschriebenen Asbestvorkommen:

- Die beiden verschiedenen Fensterbretter aus Faserzementplatten (grau bzw. schwarz) in der ehemaligen Hausmeisterwohnung im 1. OG im Turnhallegebäude sind asbesthaltig (Proben LA 502 und LA 503 mit jeweils 10 % Chrysotilasbest). Es handelt sich um festgebundene Asbestprodukte, die nicht nach den Asbest-Richtlinien zu bewerten ist. Weitere Maßnahmen sind derzeit nicht erforderlich.
- Die aufgrund der Verwendung möglicherweise asbesthaltigen Specksteins im Kunsterziehungsunterricht von Möbeloberflächen sowie aus dem Schrankinneren von Bearbeitungswerkzeugen in den Werkräumen 1 und 2 im EG des Schulgebäudes entnommenen Staubkontaktproben LA 642 bis LA 645 erbrachten keinerlei Hinweise auf die Asbesthaltigkeit eingesetzter Arbeitsstoffe. Weitere Schritte erübrigen sich somit.
- Bei den augenscheinlich asbesthaltigen Faserzementplatten zwischen der Elektroinstallation und dem Dachstuhl im Dachgeschoß des Schulgebäudes wie auch im Dachgeschoß der Turnhalle handelt es sich um festgebundene Asbestprodukte, die nicht nach den Asbest-Richtlinien zu bewerten sind. Weitere Maßnahmen sind derzeit nicht erforderlich.



- Bei den im Dachgeschoß des Schulgebäudes wie auch im Dachgeschoß der Turnhalle vorhandenen Kamintürchen mit augenscheinlich asbesthaltigen Pappen bzw. Kordeln wurde gemäß den Asbestrichtlinien die Dringlichkeit einer Sanierung wie folgt beurteilt (siehe hierzu Anlage 6 mit den Formblättern für die Bewertung der Dringlichkeit einer Sanierung): In Abhängigkeit von der vorliegenden Nutzung der betroffenen Räume wurden die im Dachgeschoß befindlichen Kamintürchen in Dringlichkeitsstufe III „Neubewertung langfristig erforderlich“ eingestuft und sind in Abständen von höchstens 5 Jahren erneut zu bewerten (nächster Termin: 2006).
- Die im Dachgeschoß wie auch im Kellergeschoß (südlicher Kellerbereich) sowie bei dem Kellerabgang in den nördlichen Kellerbereich (ehemaliger Luftschuttkeller) des Schulgebäudes vorhandenen FH-Türen werden entsprechend den Vorgaben der Asbestrichtlinien ohne Verwendung des Formblattes pauschal in Dringlichkeitsstufe III „Neubewertung langfristig erforderlich“ eingestuft.

#### **4.2 Bewertung und Empfehlungen Polychlorierte Biphenyle (PCB)**

Bezüglich des Vorhandenseins möglicherweise PCB-haltiger Produkte ergibt sich folgendes Bild:

- Es sollte überprüft werden, ob und in welchem Umfang im Gebäude noch Kleinkondensatoren, die vor 1984 produziert wurden und PCB-haltig sind, in den Leuchtstofflampen eingebaut sind. Diese Kondensatoren sind auszutauschen.

#### **4.3 Bewertung und Empfehlungen Holzschutzmittel Pentachlorphenol (PCP)/Lindan**

Bezüglich der Einbausituation von holzschutzmittelbehandelten Bauteilen ergibt sich folgendes Bild:

- Die aus dem Treppengeländer im Nebentreppenhaus des Schulgebäudes (LA 500) und dem Dachstuhl des Schulgebäudes (LA 501) entnommenen Materialproben haben gezeigt, daß keinerlei nachweisbare bzw. vernachlässigbar geringe Belastungen mit den Holzschutzmitteln Pentachlorphenol (PCP)/Lindan vorliegen. Weitere Schritte erübrigen sich für diese Bauteile somit.
- Die aus der Wandverkleidung aus Holzbrettern im Dachgeschoß über der Turnhalle entnommene Materialprobe LA 504 und die aus dem Dachstuhl im Dachgeschoß über der ehemaligen Hausmeisterwohnung entnommene Materialprobe LA 505 wiesen mit PCP-Gehalten von 94 mg/kg TM (LA 504) bzw. 280 mg/kg TM (LA 505) den einschlägigen PCP-Schwellenwert von 50 mg/kg TM deutlich übersteigende Konzentrationen auf. Da die betroffenen Räumlichkeiten derzeit nicht als Aufenthalts- oder Wohnraum genutzt werden, sind im Moment auch keine weiteren Maßnahmen erforderlich. Im Falle eines Ausbaus des Dachgeschoßes des Turnhallengebäudes sollte allerdings darauf geachtet werden, daß die Wandverkleidung aus Holzbrettern entfernt bzw. der Dachstuhl gasdicht gegenüber den Aufenthalts- oder Wohnräumen eingehaust wird und daß vor der Nutzung die Raumluft durch entsprechende Raumluftmessung auf die Einhaltung der einschlägigen Schwellenwerte überprüft wird.

#### 4.4 Bewertung und Empfehlungen Künstliche Mineralfasern (KMF)

Bezüglich der Einbausituation von Produkten aus Künstlichen Mineralfasern (KMF) ergibt sich folgendes Bild:

- Bei den augenscheinlich mit KMF-Ummantelungen gedämmten wasserführenden Leitungen im Kellergeschoß sollte, solange keine konkreten Analysenergebnisse zum KI vorliegen, aus Gründen der gesundheitlichen Prävention davon ausgegangen werden, daß es sich um Materialien mit einem KI  $\leq 30$  (entspricht Kategorie 2: Stoffe, die als krebserregend für den Menschen angesehen werden sollten) handelt. Weitere bauliche Maßnahmen bezüglich der genannten Materialien sind derzeit nicht nötig.
- Bei allen baulichen Eingriffen, Instandhaltungs- oder Umbaumaßnahmen von KMF-Materialien sind die in Anlage 4 zur TRGS 521 „Faserstäube“ formulierten einschlägigen technischen und gefahrstoffrechtlichen Regelungen zum Umgang mit Mineralwolleprodukten im Hochbau und bei technischen Isolierungen zu beachten. Nach Abschluss solcher Arbeiten sollte die Faserkonzentration in der Raumluft aus Gründen der Gesundheitsvorsorge messtechnisch durch Raumluftmessungen überprüft werden.



#### 4.4 Bewertung und Empfehlungen Sonstige Schadstoffe

Die Situation zu den sonstigen potenziellen Schadstoffvorkommen wird folgendermaßen beurteilt:

- Für den im Unterrichtsraum „Naturlehre“ in den Fensterlaibungen festgestellten Schimmelpilzbefall in Form grünlich-gelber Verfärbungen wurde nach Auskunft des Hochbauamtes der Stadt Landshut die Ursache mittlerweile festgestellt. Aufgrund einer fehlenden Horizontalsperre im Mauerwerk ist als Ursache aufsteigende Feuchtigkeit zu nennen. Für die im Haupttreppenhaus im Bereich des Dachgeschoßes entstandene Schimmelpilzbildung sind mit hoher Wahrscheinlichkeit Undichtigkeiten in der Dachhaut verantwortlich. Soweit noch nicht geschehen, sollte eine dauerhafte Trockenlegung der betroffenen Räumlichkeiten durch entsprechende bauliche Maßnahmen in die Wege geleitet werden. Bis zum endgültigen Abschluss der genannten Maßnahmen kann allerdings durch regelmäßige Stoß- und Querlüftung der Räume bereits eine wirksame Verbesserung der latenten Durchfeuchtungssituation erreicht werden.
- Es kann nicht ausgeschlossen werden, daß die vor allem im Lehrerzimmer, Sekretariat, Rektorat und Konrektorat im 1. OG sowie in den Räumen des Schulamtes im 2. OG vorhandenen Büromöbel aus Holzwerkstoffen Formaldehyd enthalten und an die Raumluft abgeben. Gleiches gilt für die in der Turnhalle befindliche, an den Aussenwänden umlaufende ca. 2 m hohe Wandverkleidung aus gestrichenen Pressspanplatten. Derzeit sind keine weiteren Schritte bezüglich dieses Verdachts zu veranlassen. Sofern allerdings Nutzerbeschwerden aufgrund der unter Punkt 2.6 geschilderten gesundheitlichen Beeinträchtigungen vorgebracht werden, sollten entsprechende Raumluft-untersuchungen durchgeführt werden.

## 5 Zusammenfassung der Untersuchungsergebnisse

Im Auftrag der Stadt Landshut hat das Ing.-Büro PGA Planung Gutachten Analytik GmbH die Hauptschule St. Martin auf Gebäudeschadstoffe untersucht. Zur Ermittlung der erforderlichen Maßnahmen wurden die Gebäude begangen und Material- bzw. Staubkontaktproben entnommen. Im nachfolgenden Text sind in Kürze die wesentlichen Untersuchungsergebnisse und die daraus abzuleitenden Maßnahmen zusammengestellt:

- Die im Gebäude vorhandenen asbestverdächtigen Bauteile sollten innerhalb der vorgegebenen Zeitintervalle erneut bewertet werden.
- Alte Leuchtstofflampen sollten auf das Vorhandensein PCB-haltiger Kondensatoren überprüft werden.
- Im Dachgeschoß des Turnhallengebäudes sind verschiedene Bauteile mit Holzschutzmitteln behandelt. Im Falle eines Ausbaus des Dachgeschoßes sollten die holzschutzmittelbehandelten Teile (Wandverkleidung) entfernt, der Dachstuhl gasdicht eingehaust und die Raumluft vor der Nutzung auf die Einhaltung der einschlägigen Schwellenwerte überprüft werden (siehe Punkt 1.5.3).
- Im Gebäude sind KMF-Ummantelungen bei wasserführenden Leitungen im Kellergeschoß eingebaut worden, die als krebserregend für den Menschen angesehen werden sollten. Im jetzigen Zustand und zum jetzigen Zeitpunkt geht davon keine Gefährdung für die Gebäudenutzer aus.
- Bei allen baulichen Eingriffen oder Wartungsarbeiten mit KMF-Materialien sind die in Anlage 4 zur TRGS 521 „Faserstäube“ formulierten Regelungen zu beachten.
- Der in verschiedenen Gebäudebereichen festgestellte Schimmelpilzbefall sollte dauerhaft durch Trockenlegung unterbunden werden. Übergangsweise sollte die raumlufthygienische Situation durch entsprechendes Lüften verbessert werden.

Altdorf, den 07.11.2002

Ing.-Büro PGA Von der  
Planung Gutachten Analytik GmbH  
Mitterbüchern in Passau

Dr. rer.nat. Georg Neri  
Öffentlich bestellter und vereidigter Sachverständiger  
für die Erfassung und Beurteilung von chemischen  
und mineralischen Innenraumschadstoffen



Johannes Weiß  
Dipl.-Ing (FH)

## ANHANG

- |          |  |
|----------|--|
| Anlage 1 | Lageplan   |
| Anlage 2 | Fototafeln mit Gebäudeansichten  |
| Anlage 3 | Fotodokumentation Probenahme- bzw. Fundstellen schadstoffbelasteter/-verdächtiger Baumaterialien |
| Anlage 4 | Prüfberichte Materialanalysen und Staubkontaktproben Asbest                                      |
| Anlage 5 | Prüfberichte Materialanalysen Holzschutzmittel Pentachlorphenol (PCP)/Lindan                     |
| Anlage 6 | Formblätter für die Bewertung der Dringlichkeit einer Sanierung nach Asbestrichtlinien           |
| Anlage 7 | Tabellarischer Maßnahmenkatalog  |
| Anlage 8 | Pläne mit Eintragungen der Material- und Raumluftprobenahmestellen                               |





## Anlage 1 Lageplan



STECKEN-GASSE

ZWERG-GASSE

SCHIRM-GASSE

NEUSTADT

KIRCH-GASSE

BINDER-GASSE

ST. MARTINS FREI...

SPIEGEL-GASSE

ST. MARTINS SCHULE  
1878

1

2

Tomballe



## Anlage 2 Fototafeln mit Gebäudeansichten



Foto 1 Ansicht Schulgebäude von der Neustadt aus (Blickrichtung Nord-West)

---



Foto 2 Ansicht Schulgebäude vom Pausenhof aus (Blickrichtung Nord-Ost)

---





Foto 3 Ansicht Turnhallengebäude vom Pausenhof aus (Blickrichtung Süd-West)

---



Foto 4 Ansicht Trafohäuschen vom Pausenhof aus (Blickrichtung Süd-Ost)

---

### Anlage 3 Fotodokumentation von Probenahme- bzw. Fundstellen schadstoffbelasteter/-verdächtigter Baumaterialien

<b>Foto-Nr.:</b>	1
<b>Bereich/ Ort:</b>	Turnhallegebäude, Ehemalige Hausmeisterwohnung, 1. OG
<b>Gegenstand:</b>	Fensterbrett aus Faserzementplatte grau
<b>Probe-Nr.:</b>	LA 502
<b>Ergebnis:</b>	10 % Chrysotilasbest



<b>Foto-Nr.:</b>	2
<b>Bereich/ Ort:</b>	Turnhallegebäude, Ehemalige Hausmeisterwohnung, 1. OG
<b>Gegenstand:</b>	Fensterbrett aus Faserzementplatte schwarz
<b>Probe-Nr.:</b>	LA 503
<b>Ergebnis:</b>	10 % Chrysotilasbest







<b>Foto-Nr.:</b>	3
<b>Bereich/ Ort:</b>	Schulgebäude Nebentreppenhaus, 1. OG
<b>Gegenstand:</b>	Materialprobe Treppengeländer
<b>Probe-Nr.:</b>	LA 500
<b>Ergebnis:</b>	PCP-Belastung unter Schwellenwert



<b>Foto-Nr.:</b>	4
<b>Bereich/ Ort:</b>	Schulgebäude Speicher im Dachgeschoß
<b>Gegenstand:</b>	Materialprobe Dachstuhl
<b>Probe-Nr.:</b>	LA 501
<b>Ergebnis:</b>	PCP-Belastung unter Schwellenwert



<b>Foto-Nr.:</b>	5
<b>Bereich/ Ort:</b>	Turnhallegebäude Dachgeschoß über Turnhalle
<b>Gegenstand:</b>	Wandverkleidung aus Holzbrettern
<b>Probe-Nr.:</b>	LA 504
<b>Ergebnis:</b>	PCP-Gehalt 94 mg/kg TM



<b>Foto-Nr.:</b>	6
<b>Bereich/ Ort:</b>	Turnhallegebäude Dachgeschoß über ehem. Hausmeister- wohnung
<b>Gegenstand:</b>	Materialprobe Dachstuhl
<b>Probe-Nr.:</b>	LA 505
<b>Ergebnis:</b>	PCP-Gehalt 280 mg/kg TM



<b>Foto-Nr.:</b>	7
<b>Bereich/ Ort:</b>	Dachgeschoß des Schulgebäudes
<b>Gegenstand:</b>	Faserzementplatten zwischen der Elektroinstallation und dem Dachstuhl
<b>Probe-Nr.:</b>	Keine Probenahme
<b>Hinweis:</b>	Siehe Punkt 2.5



<b>Foto-Nr.:</b>	8
<b>Bereich/ Ort:</b>	Dachgeschoß der Turnhalle
<b>Gegenstand:</b>	Faserzementplatten zwischen der Elektroinstallation und dem Dachstuhl
<b>Probe-Nr.:</b>	Keine Probenahme
<b>Hinweis:</b>	Siehe Punkt 2.5





<b>Foto-Nr.:</b>	9
<b>Bereich/ Ort:</b>	Dachgeschoß Schulgebäude/ Turnhalle
<b>Gegenstand:</b>	Kamintürchen mit augenscheinlich asbesthaltigen Pappen bzw. Kordelein
<b>Probe-Nr.:</b>	Keine Probenahme
<b>Hinweis:</b>	Siehe Punkt 2.5



<b>Foto-Nr.:</b>	10
<b>Bereich/ Ort:</b>	Unterrichtsraum „Naturlehre“ im EG
<b>Gegenstand:</b>	Schimmelpilzbefall in Fensterlaibungen
<b>Probe-Nr.:</b>	Keine Probenahme
<b>Hinweis:</b>	Siehe Punkt 2.6



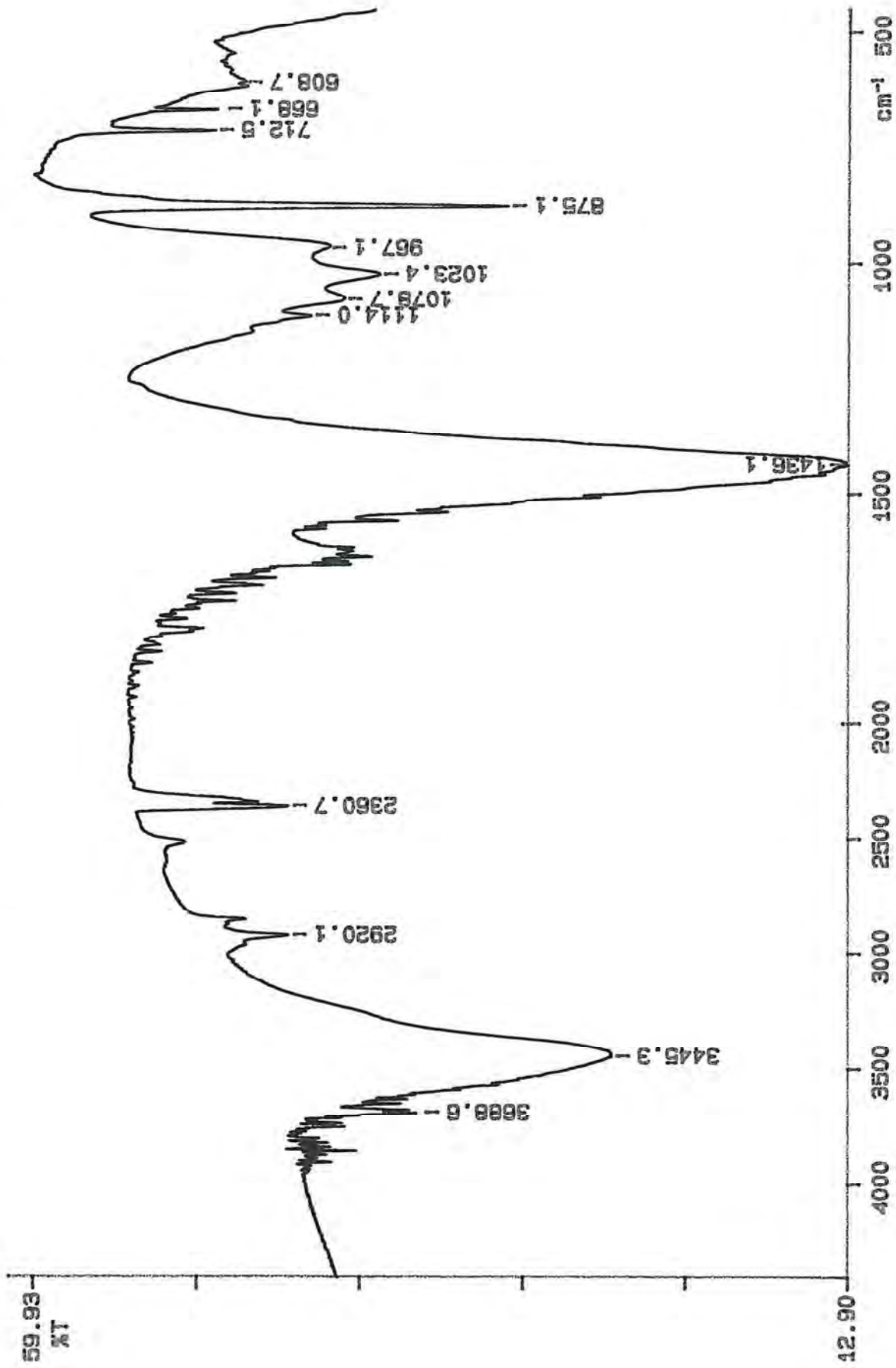




<b>Foto-Nr.:</b>	11
<b>Bereich/ Ort:</b>	Haupttreppenhaus im Bereich des Dachgeschoßes
<b>Gegenstand:</b>	Schimmelpilzbefall
<b>Probe-Nr.:</b>	Keine Probenahme
<b>Hinweis:</b>	Siehe Punkt 2.6

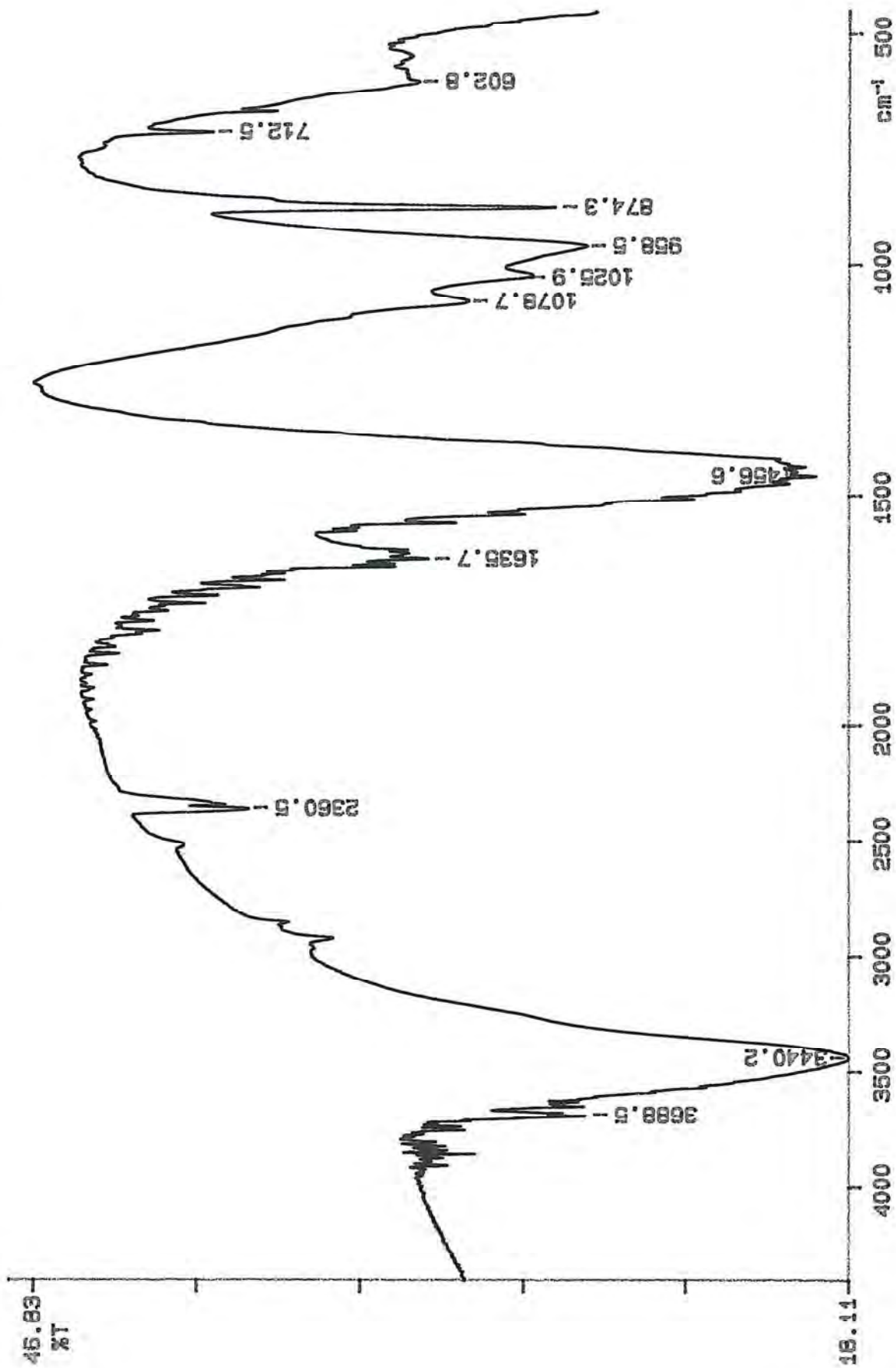


## **Anlage 4    Prüfberichte Materialanalysen und Staubkontaktproben Asbest**



02/01/22 10:59 PGA - FTIR-Analyse  
X: 15 scans, 4.0cm-1  
LA 502





02/01/22 11:03 P6A - FTIR-Analyse  
X: 16 scans, 4.0cm-1  
LA 503

# Materialanalysen

**Auftraggeber:**

**Probe(n)-Nr.** LA 642 – LA 645

Stadt Landshut  
Amt für technischen Umweltschutz

**Objekt:** Hauptschule St. Martin / Verwendung von Speckstein

**Probenahme durch :** Herrn Weiß, PGA

**Übersicht:**

Probe Nr.	Probenart / Bezeichnung / Probenahmeort	Asbestart	Asbestgehalt in %	Analyse REM / EDXA	Analyse FT-IR
1	Staubkontaktprobe LA 642 Oberflächen Schränke Werkraum 1 EG	---	---	X	---
2	Staubkontaktprobe LA 643 Oberflächen Werkzeuge Werkraum 1 EG	---	---	X	---
3	Staubkontaktprobe LA 644 Oberflächen Schränke Werkraum 2 EG	---	---	X	---
4	Staubkontaktprobe LA 645 Oberflächen Werkzeuge Werkraum 2 EG	---	---	X	---

C: Chrysotil (Weißasbest)      [REM / EDXA      = Rasterelektronenmikroskop / Energiedispersive Röntgenstrukturanalyse]  
K: Krokydolith (Blauasbest)      [FT-IR              = Fourier-transformierte Infrarotspektroskopie]  
A: Amosit (Braunasbest)

Alle im vorliegenden Prüfbericht angeführten Untersuchungsergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die Prüfgegenstände

Altdorf, den 22.01.2002

Ing.-Büro PGA  
Planung Gutachten Analytik GmbH

i.A.

Dr. Georg Nerl



Anlage

- Fotodokumentation
- REM / EDXA - Spektrum
- FT-IR - Spektrum

**Hinweis: Falls nicht anders vereinbart, werden die Proben spätestens 14 Tage nach Mitteilung des Ergebnisses entsorgt**



## **Anlage 5    Prüfberichte Materialanalysen Holzschutzmittel Pentachlorphenol (PCP)/Lindan**



Auftraggeber: **Planung Gutachten Analytik GmbH**  
**Dr. G. Nerl**  
**Opalstraße 32**  
**84032 Altdorf / Landshut**

# Prüfbericht

Prüfbericht-Nr.: 14117-14/15/16/17  
 Kundennr.: 308

Ihr Auftrag: -

Der Bericht umfasst 1 Seite

Probenbezeichnung:	LA 500	LA 501	LA 504	LA 505		
Probenmaterial:	Feststoff	Feststoff	Feststoff	Feststoff		
Probennummer:	14117-14	14117-15	14117-16	14117-17		
Probennahme:	-	-	-	-		
Probeneingang:	14.12.2001	14.12.2001	14.12.2001	14.12.2001		
Parameter	Methode	Einheit				
Probenvorbereitung	Zerkleinerung		X	X	X	
Originalsubstanz	E DIN ISO 14154 DIN 38407-F2	mg/kg TM mg/kg TM	1,0 < 0,5	94 < 0,5	280 0,5	

München, den 22.02.2002



i.V. Jaroslav Gimbalnik, RNDr. (Univ. Prag)  
 - Technischer Leiter -

Alle im vorliegenden Prüfbericht angeführten Untersuchungsergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die Prüfgegenstände. Eine auszugswise Vervielfältigung ist ohne unsere schriftliche Genehmigung nicht zulässig.



**Anlage 6    Formblätter für die Bewertung der Dringlichkeit einer Sanierung  
nach Asbestrichtlinien**

# Formblatt für die Bewertung der Dringlichkeit einer Sanierung

Zeile	Gruppe	Gebäude: Hauptschule St. Martin, Schulgebäude, Turnhallegebäude Raum: Speicher im DG Produkt: Asbestpappe und -schnur in Kamintürchen Probe Nr.:keine Probenahme	*Bewertung		
				Punkte	
1	I	<b>Art der Asbestverwendung</b>			
2		Spritzasbest .....	<input type="checkbox"/>	20	
3		Asbesthaltiger Putz .....	<input type="checkbox"/>	10	
4		Leichte asbesthaltige Platten .....	<input type="checkbox"/>	5,10 oder 15	
		Sonstige asbesthaltige Produkte .....	<input checked="" type="checkbox"/>	5,10, 15 oder 20	15
5	II	<b>Asbestart</b>			
6		Amphibol-Asbeste .....	<input type="checkbox"/>	2	
		Sonstige Asbest .....	<input checked="" type="checkbox"/>	0	0
7	III	<b>Struktur der Oberfläche des Asbestprodukts</b>			
8		Aufgelockerte Faserstruktur .....	<input type="checkbox"/>	10	
9		Feste Faserstruktur ohne/oder mit nicht ausreichend dichter Oberflächenbeschichtung .....	<input checked="" type="checkbox"/>	4	4
		Beschichtete, dichte Oberfläche .....	<input type="checkbox"/>	0	
10	IV	<b>Oberflächenzustand des Asbestprodukts</b>			
11		Starke Beschädigungen .....	<input type="checkbox"/>	6	
12		Leichte Beschädigungen .....	<input type="checkbox"/>	3	
		Keine Beschädigungen .....	<input checked="" type="checkbox"/>	0	0
13	V	<b>Beeinträchtigung des Asbestprodukts von aussen</b>			
14		Produkt ist durch direkte Zugänglichkeit (Fußboden bis Greifhöhe) Beschädigungen ausgesetzt. . . .	<input type="checkbox"/>	10	
15		Am Produkt werden gelegentlich Arbeiten durchgeführt. . . . .	<input checked="" type="checkbox"/>	10	10
16		Produkt ist mechanischen Einwirkungen ausgesetzt. . . . .	<input type="checkbox"/>	10	
17		Produkt ist Erschütterungen ausgesetzt. . . . .	<input type="checkbox"/>	10	
18		Produkt ist starken klimatischen Wechselbeanspruchungen ausgesetzt. . . . .	<input checked="" type="checkbox"/>	10	10
19		Produkt liegt im Bereich stärkerer Luftbewegungen . . . . .	<input type="checkbox"/>	10	
20		Im Raum mit dem asbesthaltigen Produkt sind starke Luftbewegungen vorhanden. . . . .	<input type="checkbox"/>	7	
21		Am Produkt kann bei unsachgemäßem Betrieb Abrieb auftreten. . . . .	<input checked="" type="checkbox"/>	3	3
		Das Produkt ist von aussen nicht beeinträchtigt. . . . .	<input type="checkbox"/>	0	
22	VI	<b>Raumnutzung</b>			
23		Regelmäßig von Kindern, Jugendlichen und Sportlern benutzter Raum. . . . .	<input type="checkbox"/>	25	
24		Dauernd oder häufig von sonstigen Personen benutzter Raum. . . . .	<input type="checkbox"/>	20	
25		Zeitweise benutzter Raum. . . . .	<input checked="" type="checkbox"/>	15	15
		Nur selten benutzter Raum. . . . .	<input type="checkbox"/>	8	
26	VII	<b>Lage des Produkts</b>			
27		Unmittelbar im Raum . . . . .	<input type="checkbox"/>	25	
28		Im Lüftungssystem(Auskleidung oder Ummantelung undichter Kanäle) für den Raum . . . . .	<input type="checkbox"/>	25	
29		Hinter einer abgehängten undichten Decke oder Bekleidung. . . . .	<input checked="" type="checkbox"/>	25	25
		Hinter einer abgehängten dichten Decke oder Bekleidung, hinter staubdichter Unterfangung oder Beschichtung, ausserhalb dichter Lüftungskanäle . . . . .	<input type="checkbox"/>	0	
30	<b>Summe der Bewertungspunkte</b>				<b>69</b>
31	Sanierung:	unverzüglich erforderlich (Dringlichkeitsstufe I) . . . . .	<input type="checkbox"/>	≥ 80	
32	Neubewertung	mittelfristig erforderlich (Dringlichkeitsstufe II) . . . . .	<input type="checkbox"/>	70-79	
33	Neubewertung	langfristig erforderlich (Dringlichkeitsstufe III) . . . . .	<input checked="" type="checkbox"/>	<70	69

\*) Zutreffendes bitte ankreuzen. Wurden innerhalb einer Gruppe mehrere Bewertungen angekreuzt, darf bei der Summenbildung (Zeile 30) nur eine - die höchste - Bewertungszahl berücksichtigt werden.





## **Anlage 7    Tabellarischer Maßnahmenkatalog**

<b>Hauptschule St. Martin</b>						
<b>Bauliche Maßnahmen</b>						
Betroffenes Bauteil	Maßnahmenbeschreibung	Dringlichkeit	Anlass/Rechtsgrundlage	Ausführungstermin	Projektstatus	Kosten
-	-	-	-	-	-	-
<b>Betrieblich-organisatorische Maßnahmen durch das Hochbauamt der Stadt Landshut</b>						
Betroffenes Bauteil	Maßnahmenbeschreibung	Dringlichkeit/Termin	Anlass/Rechtsgrundlage	Ausführungstermin		
Kamintürchen und FH-Türen	Neubewertung asbesthaltiger Bauteile	Alle 5 Jahre	Asbest-Richtlinien	2006		
Kleinkondensatoren in Leuchtstofflampen	Überprüfung des Alters (älter als 1984) und der PCB-haltigkeit; ggf. Austausch	schnellstmöglich	Gefahrstoffverordnung	Keine Angabe		
Dachgeschoß über Turnhalle bzw. Hausmeisterwohnung (holzschutzmittelhaltige Bauteile)	Durchführung von Raumluftmessungen vor Ausbau bzw. Nutzung	Im Falle eines geplanten Ausbaus	PCP-Richtlinie/Prävention	Keine Angabe		
Hinweise auf Schimmelpilzbefall in den Fensterlaibungen des Raums Naturlehre EG und im Haupttreppenhaus DG	Ursachenermittlung erledigt; Fehlende Horizontalsperre im Mauerwerk; Bauliche Maßnahmen zur Verhinderung der Schimmelpilzbildung	kurzfristig	Prävention	Keine Angabe		
KMF-Dämmungen allgemein	Vermeidung von Faserfreisetzungen bei Eingriffen (siehe Anlage 4, TRGS 521)	Bei allen Eingriffen	TRGS 521	Keine Angabe		

**Hauptschule St. Martin**

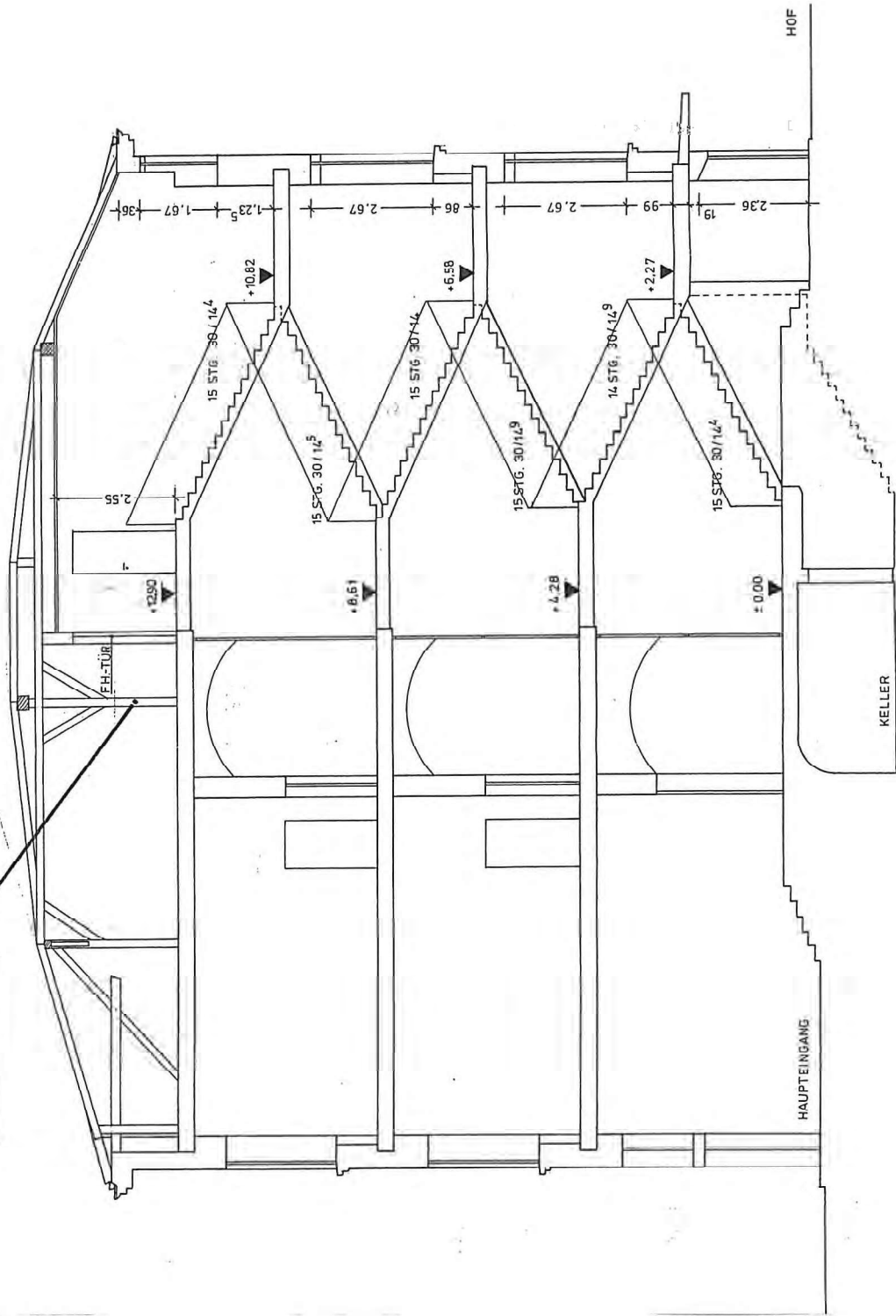
<b>Betrieblich-organisatorische Maßnahmen durch den Gebäudenutzer</b>				
Betroffenes Bauteil	Maßnahmenbeschreibung	Dringlichkeit/Termin	Anlass/Rechtsgrundlage	Ausführungstermin
-	-	-	-	-





## **Anlage 8    Pläne mit Eintragungen der Material- und Raumluftprobenahme- stellen**

LA 501



Planer:



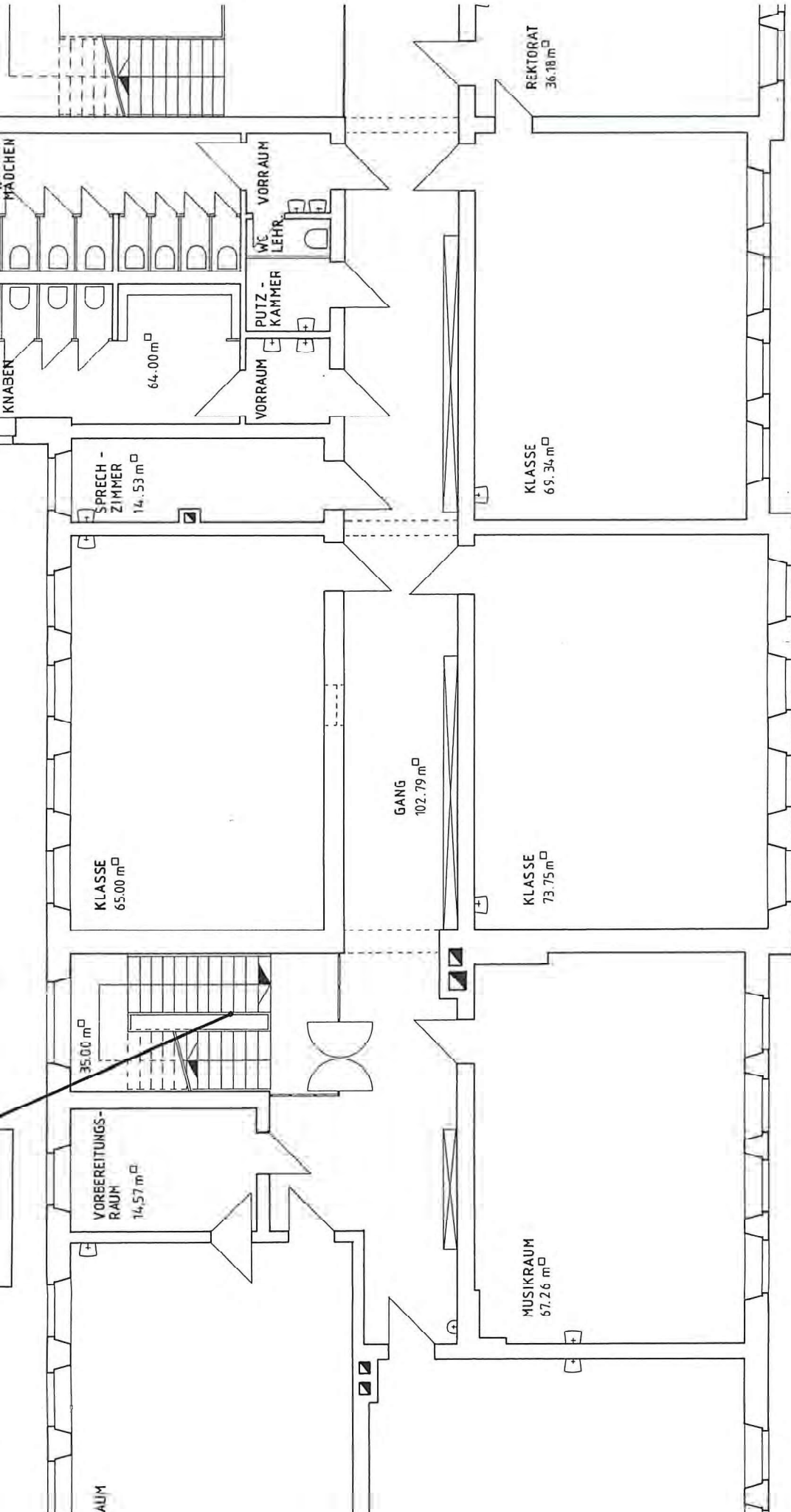
Ing. Büro PGA  
Planung Gutachten Analytik GmbH  
Opalstrasse 32  
84032 Aindorf  
Tel.: 0871 953130  
Fax.: 0871 9531311

Auftrag:

Stadt L  
Amt für

Objekt:

Hauptstr.  
Neustadt  
84028



Planer:



Ing. Büro PGA  
 Planung Gutachten Analytik GmbH  
 Opalstrasse 32  
 84032 Altdorf  
 Tel.: 0871 953130  
 Fax.: 0871 9531311  
 Email info@pga-gmbh.com

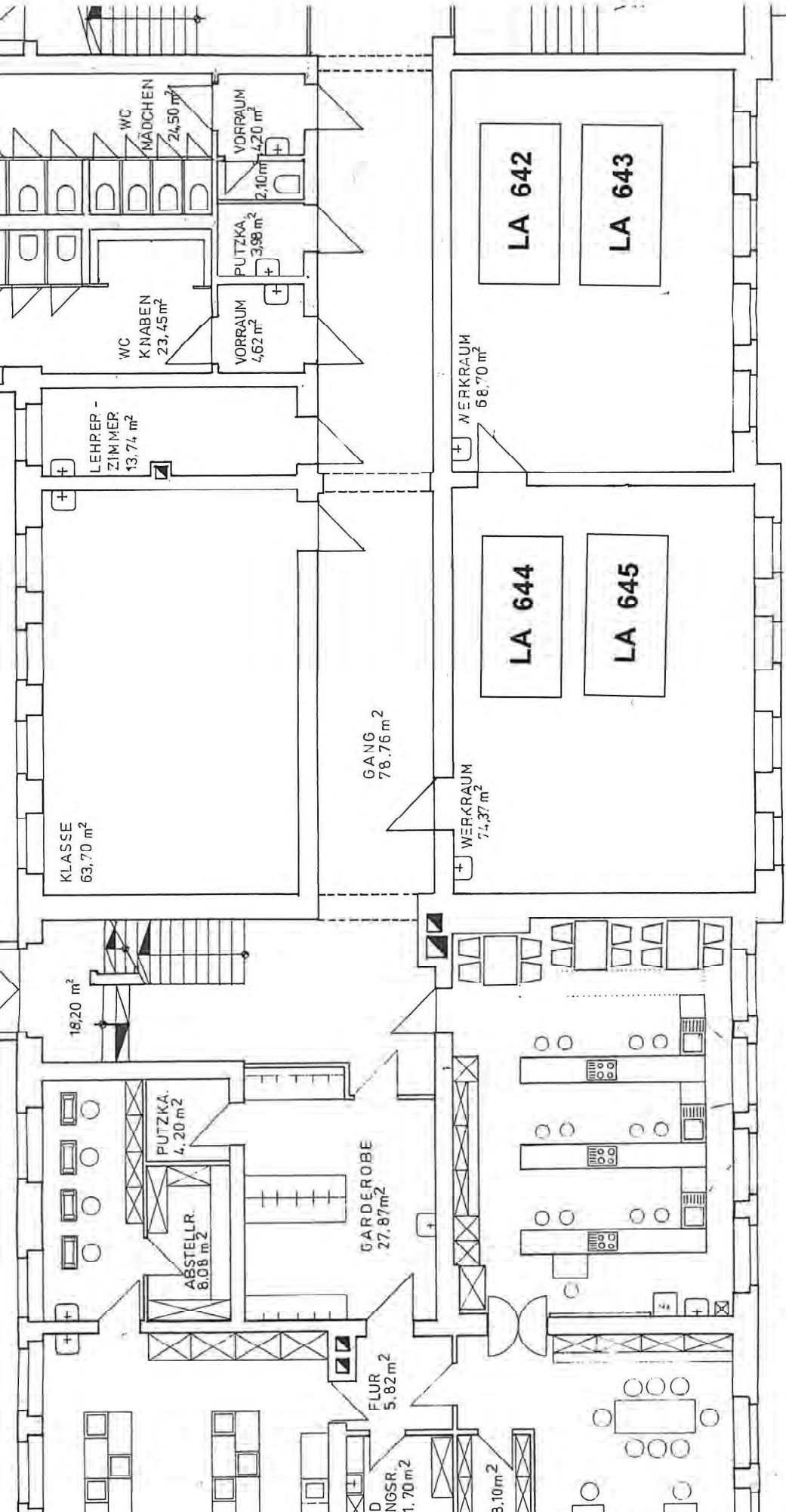
Auftraggeber:

Stadt La  
 Amt für

Objekt:

Hauptsc  
 Neustad  
 84028 La





Auftraggeber:



Ing. Büro PGA  
 Planung Gutachten Analytik GmbH  
 Opalstrasse 32  
 84032 Altdorf  
 Tel.: 0871 953130  
 Fax.: 0871 9531311  
 Email: info@pga-gmbh.com

Stadt Land  
 Amt für Tec

Objekt:

Hauptschule  
 Neustadt 47  
 84028 Land

Disziplin:

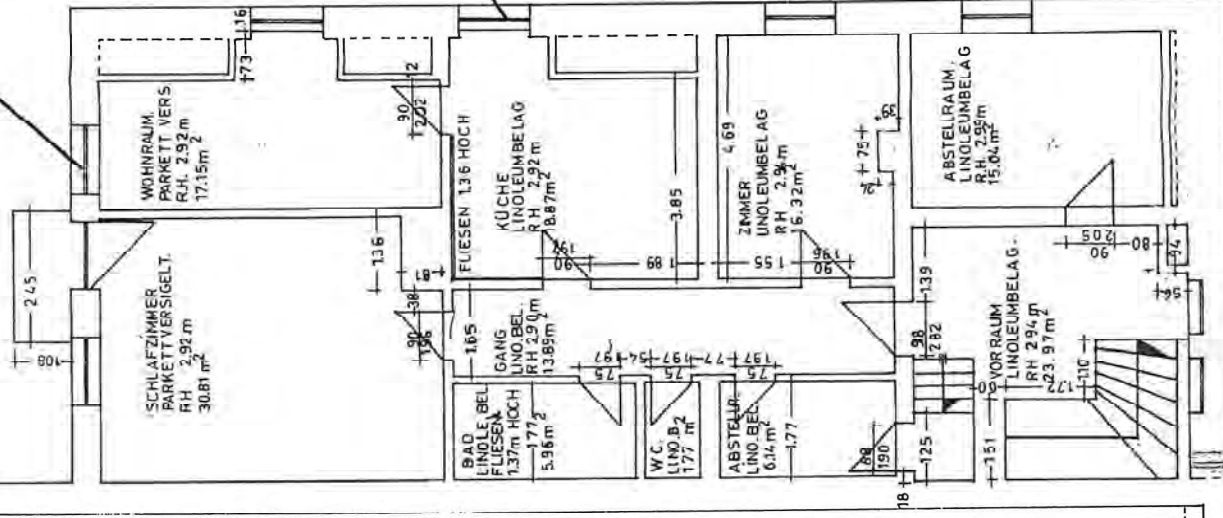
LA 502

LA 503

Keine Planunterlagen zur Eintragung folgend

LA 504

LA 505



TURNHALLE.



Ing. Büro PGA  
 Planung Gutachten Analytik GmbH  
 Opalstrasse 32  
 84032 Altdorf  
 Tel.: 0871 953130  
 Fax: 0871 9531311  
 Email: info@pga-gmbh.com

Auftraggeber

Stadt Land  
Amt für Te

Hauptschu  
Neustadt: 4  
84028 Lan

Planer: