



nußbeck consulting GmbH | Ehrenbergstraße 66 | 22767 Hamburg

Stadt Schenefeld
Herr Krone
Holstenplatz 3-5

22869 Schenefeld

- Bauwerksdiagnostik
- Baugutachten
- Schadstoffkataster
- Sanierungsplanung
- Entsorgungsmanagement
- Arbeitssicherheit

vorab per Email: **Joerg.Krone@stadt-schenefeld.de**

Ehrenbergstraße 66
22767 Hamburg

Fon: (040) 4 600 600 - 70

Fax: (040) 4 600 600 - 99

E-Mail: info@nucon-hamburg.de

Web: www.nucon-hamburg.de

Hamburg, den 08. November 2023

Betreff: Status-quo-Raumluftmessungen auf leichtflüchtige organische (VOC) und mikrobiologische leichtflüchtige organische Verbindungen (MVOC)
BV: Achter de Weiden 34, 22698 Schenefeld
Gemeinschaftsschule Schenefeld
Projektnummer: 231150

Sehr geehrter Herr Krone,

nachfolgend erhalten Sie unseren Untersuchungsbericht G231150-2 zu Ihrer Verwendung.

Für Rückfragen stehe ich Ihnen jederzeit gerne zur Verfügung.

Mit freundlichen Grüßen,

nu con GmbH

Sven Lagerhausen
Sven Lagerhausen

1. Auftrag, Abgrenzung

In der Gemeinschaftsschule Schenefeld, Achter de Weiden 34 in 22869 Schenefeld soll in vier Klassenräumen die Raumluft auf leichtflüchtige organische (VOC) und mikrobiologische leichtflüchtige organische Verbindungen (MVOC) untersucht werden.

Unser Büro wurde mit den Probenahmen, Untersuchungen und Bewertungen von vier VOC-Messungen, einer VOC-Messung als Rückstellprobe, vier MVOC-Messung und einer MVOC-Messung als Rückstellprobe beauftragt.

2. Probenverzeichnis, Ortstermine

Die Begutachtung und Probenahmen erfolgten am 17. und 20.10.2023 durch Herrn Sven Lagershausen, Sachverständiger für Schimmelpilzbewertung.

Probennr.	Probenahmeort	Materialbeschreibung	Untersuchungs- umfang
231150-014	Klassenraum S.2.o, Raummitte	Luftprobe Tenax – 1l	Rückstellprobe für leichtflüchtige organische Verbindungen (VOC)
231150-015 (Laborprobe E310133/1)	Klassenraum S.2.o, Raummitte	Luftprobe Tenax – 3l	Leichtflüchtige organische Verbindungen (VOC)
231150-016	Klassenraum S.2.o, Raummitte	Luftprobe Tenax – 2l	Rückstellprobe mikrobiologische leichtflüchtige organische Verbindungen (MVOC)
231150-017 (Laborprobe E310133/3)	Klassenraum S.2.o, Raummitte	Luftprobe Tenax – 4l	Mikrobiologische leichtflüchtige organische Verbindungen (MVOC)
231150-020 (Laborprobe E310133/2)	Klassenraum S.2.u, Raummitte	Luftprobe Tenax – 3l	Leichtflüchtige organische Verbindungen (VOC)
231150-021 (Laborprobe E310133/4)	Klassenraum S.2.u, Raummitte	Luftprobe Tenax – 4l	Mikrobiologische leichtflüchtige organische Verbindungen (MVOC)
231150-022 (Laborprobe E310164/1)	Klassenraum S.4.u, Raummitte	Luftprobe Tenax – 3l	Leichtflüchtige organische Verbindungen (VOC)

Probennr.	Probenahmeort	Materialbeschreibung	Untersuchungs- umfang
231150-023 (Laborprobe E310164/3)	Klassenraum S.4.u, Raummitte	Luftprobe Tenax – 4l	Mikrobiologische leichtflüchtige organische Verbindungen (MVOC)
231150-024 (Laborprobe E310164/2)	Klassenraum N.Kunst, Raummitte	Luftprobe Tenax – 3l	Leichtflüchtige organische Verbindungen (VOC)
231150-025 (Laborprobe E310164/4)	Klassenraum N.Kunst, Raummitte	Luftprobe Tenax – 4l	Mikrobiologische leichtflüchtige organische Verbindungen (MVOC)

3. Probenergebnisse

3.1 Raumlftproben: VOC

Mit dieser Probenahme werden flüchtige organische Verbindungen nach den Angaben des UBA (Umweltbundesamt) und der Norm DIN ISO 16000-6:2022-03 erfasst. Hierzu wird die Raumlft über TENAX geleitet, das die flüchtigen organischen Verbindungen aus der Raumlft adsorbiert. Sehr leichtflüchtige Aldehyde und Ketone werden ggf. über DNPH-dotierte Kartuschen erfasst.

Bewertung im Vergleich zu einer allgemeinen Hintergrundkonzentration Raumlft		
Probennummer: E310133/1	Objekt:	231150-015
VVOC	2	unauffällig
VOC _{id}	6	unauffällig
SVOC _{id}	<	unauffällig
TVOC:		
TVOC nach UBA	17	unauffällig
Bewertung nach UBA:		
Stufe 1: < 300 µg/m³	hygienisch unbedenklich	Zielwert
Stufe 2: 300 - 1000 µg/m³	hygienisch noch unbedenklich	erhöhter Lüftungsbedarf
Stufe 3: 1000 - 3000 µg/m³	hygienisch auffällig	befristet (<12 Monate); als Obergrenze für Räume, die für einen längerfristigen Aufenthalt bestimmt sind
Stufe 4: 3000 - 10000 µg/m³	hygienisch bedenklich	Raum befristet (maximal 1 Monat) und bei verstärkter Lüftung nutzbar
Stufe 5: > 10000 µg/m³	hygienisch inakzeptabel	Die Raumnutzung ist allenfalls vorübergehend täglich stundenweise unter Lüften möglich.

Bewertung im Vergleich zu einer allgemeinen Hintergrundkonzentration Raumluft		
Probennummer: E310133/2	Objekt:	231150-020
VVOC	2	unauffällig
VOC _{id}	40	unauffällig
SVOC _{id}	<	unauffällig
TVOC:		
TVOC nach UBA	68	unauffällig
Bewertung nach UBA:		
Stufe 1: < 300 µg/m³	hygienisch unbedenklich	Zielwert
Stufe 2: 300 - 1000 µg/m³	hygienisch noch unbedenklich	erhöhter Lüftungsbedarf
Stufe 3: 1000 - 3000 µg/m³	hygienisch auffällig	befristet (<12 Monate); als Obergrenze für Räume, die für einen längerfristigen Aufenthalt bestimmt sind
Stufe 4: 3000 - 10000 µg/m³	hygienisch bedenklich	Raum befristet (maximal 1 Monat) und bei verstärkter Lüftung nutzbar
Stufe 5: > 10000 µg/m³	hygienisch inakzeptabel	Die Raumnutzung ist allenfalls vorübergehend täglich stundenweise unter Lüften möglich.

Bewertung im Vergleich zu einer allgemeinen Hintergrundkonzentration Raumluft		
Probennummer: E310133/5	Objekt:	231150-018
VVOC	11	unauffällig
VOC _{id}	66	unauffällig
SVOC _{id}	<	unauffällig
TVOC:		
TVOC nach UBA	127	unauffällig
Bewertung nach UBA:		
Stufe 1: < 300 µg/m³	hygienisch unbedenklich	Zielwert
Stufe 2: 300 - 1000 µg/m³	hygienisch noch unbedenklich	erhöhter Lüftungsbedarf
Stufe 3: 1000 - 3000 µg/m³	hygienisch auffällig	befristet (<12 Monate); als Obergrenze für Räume, die für einen längerfristigen Aufenthalt bestimmt sind
Stufe 4: 3000 - 10000 µg/m³	hygienisch bedenklich	Raum befristet (maximal 1 Monat) und bei verstärkter Lüftung nutzbar
Stufe 5: > 10000 µg/m³	hygienisch inakzeptabel	Die Raumnutzung ist allenfalls vorübergehend täglich stundenweise unter Lüften möglich.

Bewertung im Vergleich zu einer allgemeinen Hintergrundkonzentration Raumluft		
Probennummer: E310164/1	Objekt: 231150; 231150-022	
VVOC	1	unauffällig
VOC _{id}	32	unauffällig
SVOC _{id}	<	unauffällig
TVOC:		
TVOC nach UBA	84,7	unauffällig
Bewertung nach UBA:		
Stufe 1: < 300 µg/m³	hygienisch unbedenklich	Zielwert
Stufe 2: 300 - 1000 µg/m³	hygienisch noch unbedenklich	erhöhter Lüftungsbedarf
Stufe 3: 1000 - 3000 µg/m³	hygienisch auffällig	befristet (<12 Monate); als Obergrenze für Räume, die für einen längerfristigen Aufenthalt bestimmt sind
Stufe 4: 3000 - 10000 µg/m³	hygienisch bedenklich	Raum befristet (maximal 1 Monat) und bei verstärkter Lüftung nutzbar
Stufe 5: > 10000 µg/m³	hygienisch inakzeptabel	Die Raumnutzung ist allenfalls vorübergehend täglich stundenweise unter Lüften möglich.

Bewertung im Vergleich zu einer allgemeinen Hintergrundkonzentration Raumluft		
Probennummer: E310164/2	Objekt: 231150; 231150-024	
VVOC	0	unauffällig
VOC _{id}	347	verstärkt Lüften
SVOC _{id}	<	unauffällig
TVOC:		
TVOC nach UBA	396	verstärkt Lüften
Bewertung nach UBA:		
Stufe 1: < 300 µg/m³	hygienisch unbedenklich	Zielwert
Stufe 2: 300 - 1000 µg/m³	hygienisch noch unbedenklich	erhöhter Lüftungsbedarf
Stufe 3: 1000 - 3000 µg/m³	hygienisch auffällig	befristet (<12 Monate); als Obergrenze für Räume, die für einen längerfristigen Aufenthalt bestimmt sind
Stufe 4: 3000 - 10000 µg/m³	hygienisch bedenklich	Raum befristet (maximal 1 Monat) und bei verstärkter Lüftung nutzbar
Stufe 5: > 10000 µg/m³	hygienisch inakzeptabel	Die Raumnutzung ist allenfalls vorübergehend täglich stundenweise unter Lüften möglich.

VVOC ist die Summe der quantifizierten Verbindungen mit Retentionszeit kleiner Hexan.

VOC_{id} ist die Summe der quantifizierten Verbindungen im Bereich Hexan-Hexadekan, ohne Isododekane, UBA-Alkane Nonan-Tetradekan, UBA-Alkylbenzole.

SVOC_{id} ist die Summe der quantifizierten Verbindungen mit Retentionszeit größer Hexadekan.

TVOC berechnet sich nach DIN ISO 16000-6 aus der Summe der identifizierten VOC_{id} und der nicht identifizierten VOC_{un}, die als Toluol-Äquivalent mit GCMS bestimmt wurden, inkl. Essigsäure, TXIB und Methyl ethylketon.

Die Teilsummen VVOC, VOC_{id} und SVOC_{id} wurden analog dem TVOC bewertet.

3.2 Raumlufthproben: MVOC

Mit dieser Probenahme werden flüchtige organische Verbindungen nach den Angaben des UBA (Umweltbundesamt) und der Norm DIN ISO 16000-6:2022-03 erfasst. Hierzu wird die Raumlufth über TENAX geleitet, das die flüchtigen organischen Verbindungen aus der Raumlufth adsorbiert.

Ergebnisliste MVOC			
Probennummer:	E310133/3		
Kundenprobennummer:	231150-017		
Verbindung	BG	µg/m³	Hauptindikator*
3-Methylfuran	0.05	<	x (1)
Dimethyldisulfid	0.05	<	x
1-Octen-3-ol	0.05	<	x
3-Octanon	0.05	<	x
Summe MVOC Hauptindikator:		<	
2-Pentanol	0.05	<	
3-Methyl-1-butanol	0.05	1.12	
2-Hexanon	0.05	0.20	
2-Heptanon	0.05	0.35	
Summe MVOC:		1.67	
Isobutanol	0.05	0.10	
1-Butanol	0.05	1.49	
Gesamtsumme MVOC:		3.27	
zusätzlich erfasste Parameter:			
2-Methylfuran	0.05	<	
2-Methyl-1-butanol	0.05	<	
3-Heptanon	0.05	0.16	

Ergebnisliste MVOC			
Probennummer:	E310133/4		
Kundenprobennummer:	231150-021		
Verbindung	BG	µg/m³	Hauptindikator*
3-Methylfuran	0.05	<	x (1)
Dimethyldisulfid	0.05	<	x
1-Octen-3-ol	0.05	<	x
3-Octanon	0.05	<	x
Summe MVOC Hauptindikator:		<	
2-Pentanol	0.05	<	
3-Methyl-1-butanol	0.05	0.99	
2-Hexanon	0.05	0.13	
2-Heptanon	0.05	0.24	

Ergebnisliste MVOC			
Probennummer:	E310133/4		
Kundenprobennummer:	231150-021		
Verbindung	BG	µg/m³	Hauptindikator*
Summe MVOC:		1.36	
Isobutanol	0.05	0.09	
1-Butanol	0.05	1.46	
Gesamtsumme MVOC:		2.92	
zusätzlich erfasste Parameter:			
2-Methylfuran	0.05	<	
2-Methyl-1-butanol	0.05	<	

Ergebnisliste MVOC			
Probennummer:	E310133/6		
Kundenprobennummer:	231150-019		
Verbindung	BG	µg/m³	Hauptindikator*
3-Methylfuran	0.05	<	x (1)
Dimethyldisulfid	0.05	<	x
1-Octen-3-ol	0.05	<	x
3-Octanon	0.05	<	x
Summe MVOC Hauptindikator:		<	
2-Pentanol	0.05	<	
3-Methyl-1-butanol	0.05	2.72	
2-Hexanon	0.05	0.44	
2-Heptanon	0.05	0.74	
Summe MVOC:		3.90	
Isobutanol	0.05	0.34	
1-Butanol	0.05	4.32	
Gesamtsumme MVOC:		8.55	
zusätzlich erfasste Parameter:			
2-Methylfuran	0.05	<	
2-Methyl-1-butanol	0.05	<	
3-Heptanon	0.05	0.26	

Ergebnisliste MVOC			
Probennummer:	E310164/3		
Kundenprobennummer:	231150-023		
Verbindung	BG	µg/m³	Hauptindikator*
3-Methylfuran	0.05	<	x (1)
Dimethyldisulfid	0.05	<	x
1-Octen-3-ol	0.05	<	x
3-Octanon	0.05	<	x
Summe MVOC Hauptindikator:		<	
2-Pentanol	0.05	<	
3-Methyl-1-butanol	0.05	3.02	
2-Hexanon	0.05	0.25	
2-Heptanon	0.05	0.40	
Summe MVOC:		3.67	
Isobutanol	0.05	0.15	
1-Butanol	0.05	2.10	
Gesamtsumme MVOC:		5.92	
zusätzlich erfasste Parameter:			
2-Methylfuran	0.05	<	
2-Methyl-1-butanol	0.05	<	
3-Heptanon	0.05	0.16	

Ergebnisliste MVOC			
Probennummer:	E310164/4		
Kundenprobennummer:	231150-025		
Verbindung	BG	µg/m³	Hauptindikator*
3-Methylfuran	0.05	<	x (1)
Dimethyldisulfid	0.05	<	x
1-Octen-3-ol	0.05	<	x
3-Octanon	0.05	<	x
Summe MVOC Hauptindikator:		<	
2-Pentanol	0.05	<	
3-Methyl-1-butanol	0.05	3.41	
2-Hexanon	0.05	0.19	
2-Heptanon	0.05	0.33	
Summe MVOC:		3.93	
Isobutanol	0.05	0.13	
1-Butanol	0.05	0.71	
Gesamtsumme MVOC:		4.78	
zusätzlich erfasste Parameter:			
2-Methylfuran	0.05	<	
2-Methyl-1-butanol	0.05	<	
3-Heptanon	0.05	0.97	

(1): 3-Methylfuran und 2-Methylfuran werden auch durch Rauchen verursacht.

(*): Hauptindikator: in Anlehnung an UBA-Schimmelleitfaden Stand 2017

#: Signal gestört (meist Lösemittel); BG: Bestimmungsgrenze

4. Bewertungen, Empfehlung, Probenahmenkonzept

4.1 Bewertung VOC

In den untersuchten Luftproben wurde kein Richtwert von Einzelverbindungen überschritten.

Die Gesamtkonzentration flüchtigen organischen Verbindungen (TVOC) liegen in den untersuchten Räumen unterhalb bzw. oberhalb eines Vorsorgewertes nach Bewertung des Umweltbundesamtes (UBA.).

Es gibt eine leichte Auffälligkeit, im Klassenraum S.2.u (Probe 231150-020) und dem Kunstraum N.Kunst (Probe 231150-024) wo erhöhte Verbindungen im Vergleich zur Hintergrundkonzentration aufgenommen wurden. Dies weist auf Quellen in den Räumen hin, die Raumluft ist allerdings als nicht belastet einzustufen und Beschwerden aufgrund VOC sind auszuschließen. Unabhängig hiervon ist eine Geruchsauffälligkeit möglich.

Es ist davon auszugehen, dass die erhöhten Werte an Naphthalin und β -Myrcen in dem Kunstraum (Probe 231150-024), der Raumnutzung mit den entsprechenden Materialien und Stoffen geschuldet ist, die während des Kunstunterricht verwendet werden.

4.2 Bewertung MVOC

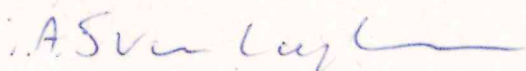
Die typischen Hauptindikatoren für Schimmelpilze, sowie die Konzentration weiterer Verbindungen sind nicht auffällig und zeigen keine Hinweise auf einen Befall. Die Einstufung erfolgt daher als unauffällig.

4.3 Empfehlung

Bei den untersuchten Luftproben wurden keine bedenklichen Konzentrationen analysiert, entsprechend sind keine weiteren bzw. zusätzlichen Maßnahmen angezeigt.

Bezugnehmend auf die zuvor beschriebene leichte Auffälligkeit im Raum S.2.u und N.Kunst wird vorbeugend ein regelmäßiges Lüften empfohlen. Im Kunstraum sollte das Lüften durch ein angepasstes Lüftungskonzept umgesetzt, die Reinigungsmaßnahmen und Mittel geprüft und mögliche Quellen/ Verbrauchsstoffe des Kunstunterrichtes umgelagert werden

nu con GmbH



Sven Lagershausen

(Sachverständiger für Schimmelpilzbewertung (DEKRA zertifiziert))

Vorbehalt

Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die untersuchten Prüfgegenstände. Ohne schriftliche Einwilligung durch die nu con - nußbeck consulting GmbH darf das vorliegende Gutachten nicht auszugsweise vervielfältigt und veröffentlicht werden.

Rückstellfrist, Entsorgung

Nicht verwendete Anteile von Proben werden für einen Monat nach Ausgang des Gutachtens zurückgestellt. Danach werden Probenreste verworfen bzw. entsorgt.

Unteraufträge

Die Analytik der VOC und MVOC Analytik erfolgte durch Analytik Aurachtal GmbH.

Anlage 1– Grundrisse

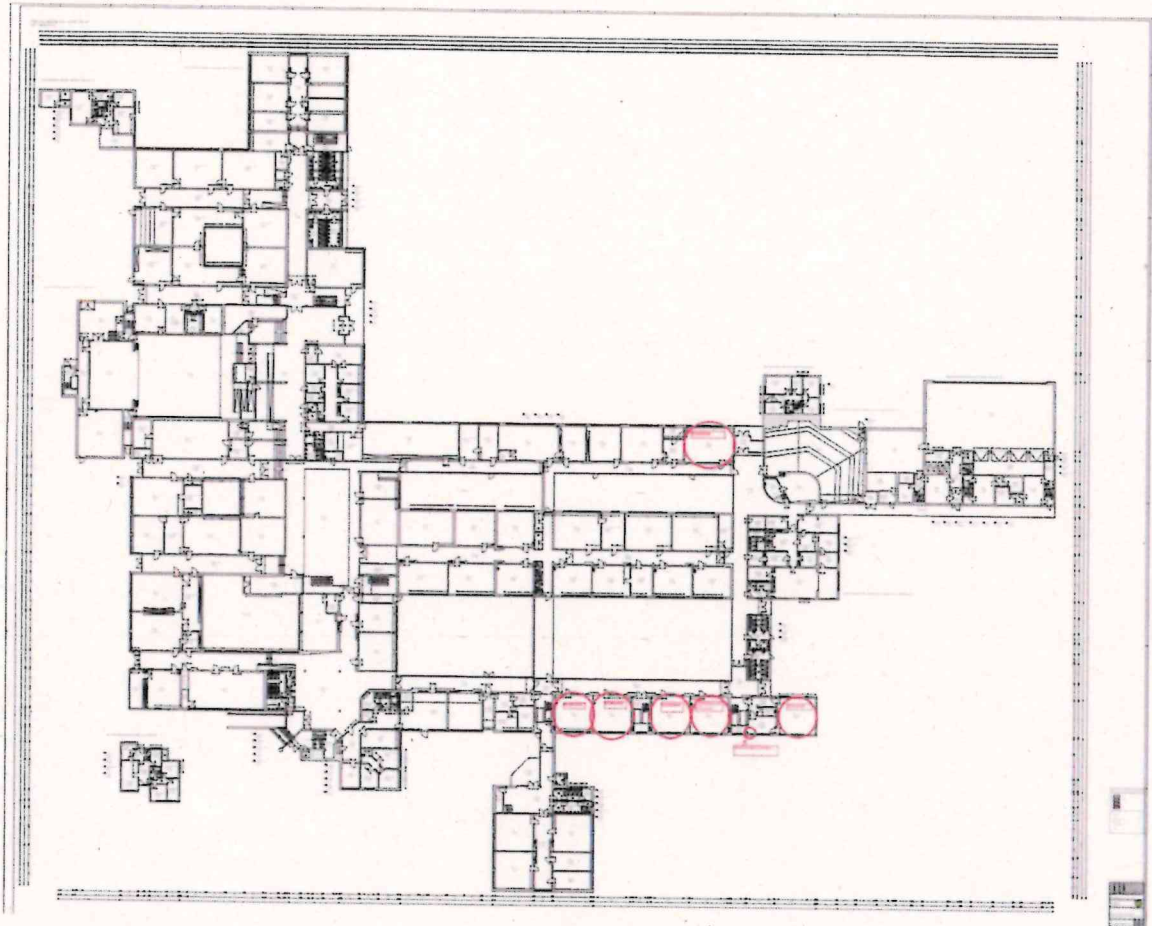


Abbildung 1: CFM_Schenefeld_Achter de Weiden 30, Schulzentrum_EG

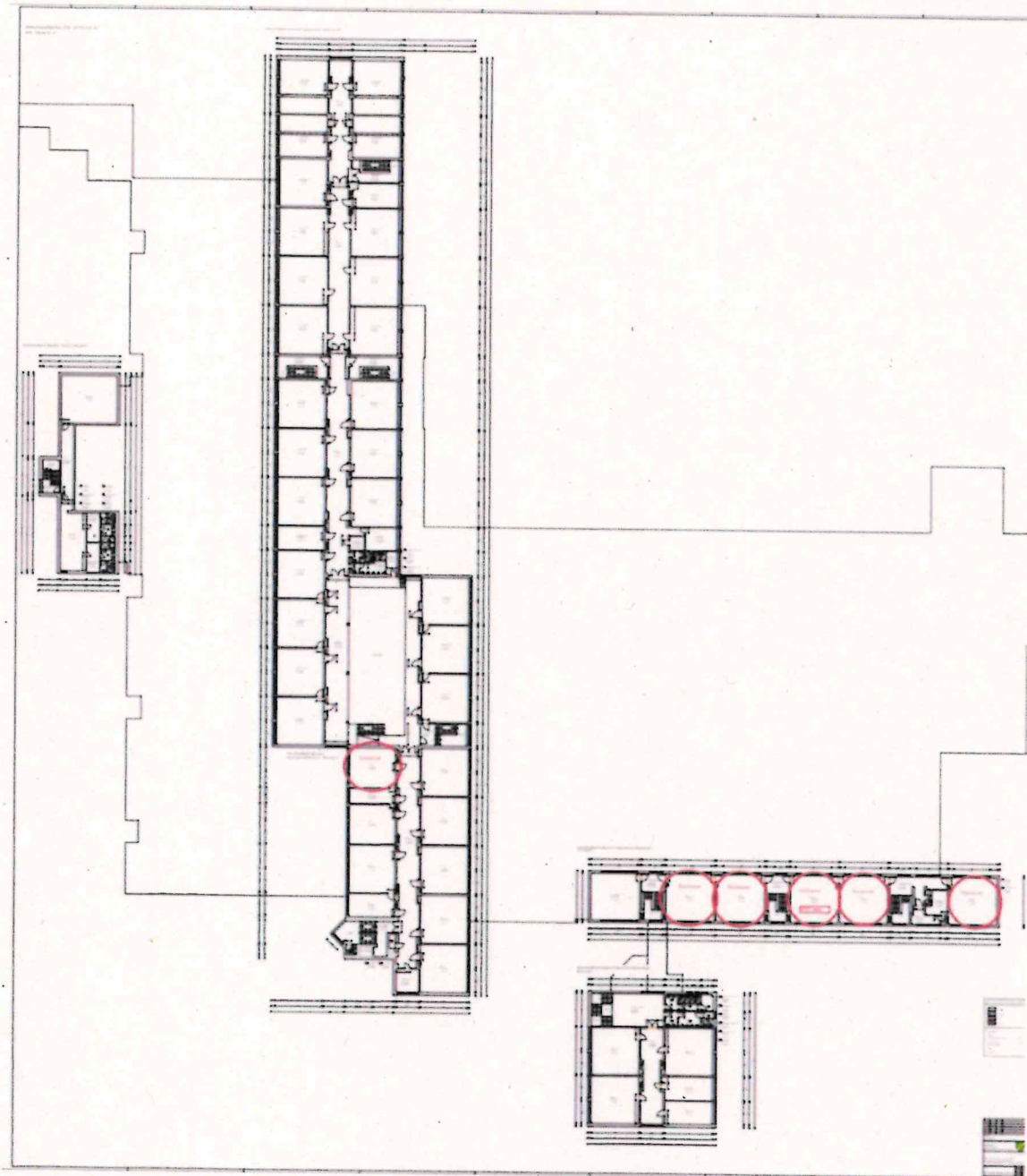
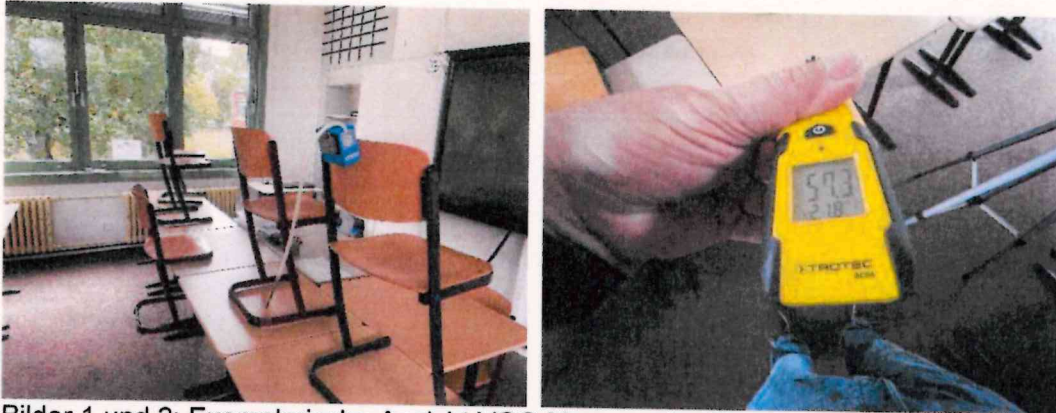


Abbildung 2: CFM_Schenefeld_Achter de Weiden 30, Schulzentrum_OG

Anlage 2– Fotodokumentation



Bilder 1 und 2: Exemplarische Ansicht VOC-Messung im Klassenraum S.2.o mit der Luftprobenahme Pumpe BDx-II von Gilian und Aufnahme der Raumklimadaten mit dem Thermohygrometer BC06 von Trotec.

Anlage 3– Analysezertifikat(e)

Untersuchungen durch:	Analytik Aurachtal GmbH
Akkreditierungsnummer:	D-PL-19056-01-00
Prüfbericht-Nummern:	E310133 und E310164
Umfang:	insgesamt 101 Seiten