

ABIS GmbH · Ernst-Lemmer-Str. 16 · 26131 Oldenburg

Gemeinde Lemwerder
Herr Kwise
Leitung Fachbereich II
Stedinger Straße 51
27809 Lemwerder

Ernst-Lemmer-Str. 16 · 26131 Oldenburg
Brahmsstraße 10 · 26721 Emden

Ansprechpartnerin: Dr. Ilka Toepfer
Tel. 0441 - 55 97 97 57 · Mobil 0151 - 144 383 58
toepfer@abis-analytik.de · www.abis-analytik.de



Von der IHK öffentlich bestellte und vereidigte Sachverständige für Schimmelpilze in Innenräumen



Mitglied im BTE –
Bund Technischer Experten

Datum: 01.07.2026

Bestimmung der Gesamtsporenzahl in der Raumluft – Zwischenmessung

Auftragsnummer:	2431/26
Auftrag erteilt durch:	Herr Kwise Gemeinde Lemwerder
Objekt:	Kindergarten Lemwerder Detmarstraße 1 27809 Lemwerder
Probenart:	Partikelmessung – Bestimmung der Gesamtsporenzahl in der Raumluft Klebefilmpräparat einer Oberfläche
Datum der Probenahme:	24.06.2026
Probenahme und Bericht:	Dr. Ilka Toepfer
Anzahl der Seiten:	13

Inhaltsverzeichnis:

1.	Fragestellung	2
2.	Methoden nach DIN EN ISO 16000	3
3.	Ergebnisse – Raumluft (Partikelmessungen)	4
4.	Ergebnisse – Beobachtungen vor Ort und Klebefilmpräparat	6
5.	Bewertung der Ergebnisse	10
6.	Schlussfolgerungen und Empfehlungen	11
7.	Anhang	13

1. Fragestellung

In der Kindertagesstätte wurde inzwischen wegen der Feuchtigkeit im Fußbodenaufbau der Estrich und die Estrichdämmschicht zurückgebaut. An den Wänden wurde in den unteren ca. 80 cm der Putz abgearbeitet. Eine Feinreinigung wurde bisher nicht durchgeführt. Um einen Zwischenstand zu erhalten, soll mit Hilfe von Raumluftmessungen zur Bestimmung der Gesamtsporenzahl überprüft werden, ob noch Sporenbelastungen vorliegen.

In folgenden Räumen wurde die Gesamtsporenzahl der Raumluft bestimmt (Partikelmessungen):

- Bewegungsraum EG-13
- Flur EG-14
- Schlaf-/Therapieraum EG-26/27
- Außenluft (Referenzprobe)

Die Probenahmestellen sind in einem Grundriss im Anhang eingezeichnet. Von einer muffig riechenden OSB-Platte, die Auffälligkeiten an der Oberfläche aufwies, wurde ein Klebefilmpräparat angefertigt.

Ferner wurde die Feuchtigkeit an einigen Wandbereichen mit dem dielektrischen Feuchteindikator T660 (Fa. Trotec) bestimmt. Dabei handelt es sich nur um orientierende Messungen.

Die Fenster waren bereits mehrere Tage verschlossen und es fanden keine Arbeiten in dem Gebäude statt.

2. Methoden nach DIN EN ISO 16000

Partikelmessung nach DIN ISO 16000 – 20 (2014)¹:

Mit einem automatischen Luftprobenahmegerät (Holbach MBASS 30 mit PS30) wurden die Sporen aus der Luft direkt auf einem beschichtetem Objektträger fixiert. Der Luftdurchsatz betrug 30 l/min und das Gesamtvolumen 200 l Luft/Probe. Der Objektträger wurde nach Anfärbung mit Lactophenolblau direkt mikroskopiert (Lichtmikroskop von Zeiss, 400- und 1.000fache Vergrößerung).

Es können Fragmente von Zellfäden (Hyphen) und Pilzsporen unabhängig von ihrer Keimfähigkeit erfasst werden. Die Pilzsporen können aufgrund ihrer Form Pilzgattungen oder -gruppen zugeordnet werden. Eine Differenzierung bis zur Pilzart ist nur bei sehr wenigen Pilzsporen möglich, da die Ähnlichkeit der Sporen zu hoch ist.

Die Außenluft enthält natürlicherweise Pilzsporen. Die Menge und die vorkommenden Arten der Pilzsporen schwanken mit der Jahres- und Tageszeit und sind abhängig vom Standort. Durch normales Lüften wirkt sich dieser Keimgehalt auf die Innenraumluft aus. Daher ist es wichtig, bei jeder Probenahme die Außenluft ebenfalls zu untersuchen und die Proben aus den Innenräumen qualitativ und quantitativ mit der Außenluftprobe zu vergleichen. Bei der Auswertung der Partikelmessung werden neben den Pilzsporen auch Zellfragmente (Hyphenstücke) sowie andere Partikel wie Hautschuppen, Pollen und künstliche Mineralfasern (KMF) erfasst.

Klebefilmpräparate nach DIN ISO 16000 – 21 (2013)²:

Ein Stück Klebefilm wurde auf die zu beurteilende Oberfläche gedrückt und für den Transport auf eine Dokumentenhülle mit körniger Oberfläche geklebt. Im Labor wurde der Klebefilm mit Baumwollblau gefärbt und das Präparat im Lichtmikroskop bei 100- bis 1.000facher Vergrößerung betrachtet.

¹ DIN ISO 16000 Blatt 20 (2014): Innenraumluftverunreinigungen - Teil 20: Nachweis und Zählung von Schimmelpilzen – Bestimmung der Gesamtsporenzahl. Beuth Verlag

² DIN ISO 16000 Blatt 20 (2013): Innenraumluftverunreinigungen - Teil 21: Nachweis und Zählung von Schimmelpilzen - Probenahme von Materialien. Beuth Verlag

3. Ergebnisse – Raumluft (Partikelmessungen)

In der folgenden Tabelle 1 sind die Ergebnisse der Partikelmessungen aufgeführt. Die Ergebnisse werden mit dem Ergebnis einer vor dem untersuchten Gebäude durchgeführten Außenluftmessung verglichen. Ein Kommentar zur Bewertung befindet sich auf Seite 5.

Tab. 1: Ergebnisse der Partikelmessung am **24.06.2026** in der Kindertagesstätte Lemwerder. Im Vergleich zur Außenluft erhöhte Werte sind hervorgehoben.

pro m ³ ^a	Bewegungsraum EG-13	Flur EG-14	Schlaf-/Therapie- raum EG-26/27	Außenluft
Außenlufttypische Sporen	452	591	730	19.652
Cladosporium	209	104	35	2.261
Typ Aspergillus/Penicillium ^b	70	313	417	209
Hyphenstücke	35	0	35	243
Epicoccum	0	0	0	15
Typ Alternaria/Ulocladium ^b	0	0	0	25
Typ Dendryphiopsis ^b	60	45	25	0
Stachybotrys chartarum	0	0	0	0
Chaetomium	0	0	0	0
Gesamtsporenzahl	826	1.053	1.242	22.405
Sporenaggregate Typ Aspergillus/Penicillium ^b	0	2 Aggregate mit 4 und 5 Sporen	5 Aggregate mit 3 bis 72 Sporen	0
Pollen	0	10	15	60
KMF	0	0	0	0
Partikelkonzentration (keine Pilze)	sehr hoch	sehr hoch	sehr hoch	mittel
Hautschuppen	gering	gering	gering	-

Legende zu Tab. 1:

^a berechnet aus einem gezählten Sporenanteil bzw. für Sporen von Epicoccum, Chaetomium, Stachybotrys, Typ Alternaria/Ulocladium, Typ Helminthosporium aus der Gesamtzahl pro 200 l Probevolumen

^b mangels charakteristischer morphologischer Merkmale nicht genauer bestimmbar

Kommentar zur Bewertung von Partikelmessungen:

Die Anzahl der Pilzsporen und Zellfragmente (Hyphenstücke) sollte in Innenräumen nicht deutlich höher sein als in der Außenluft. In den meisten unbelasteten Räumen liegt die Sporenzahl sogar unterhalb des Wertes der Außenluft. Wie bei der Luftkeimmessung werden die Gesamtzahl und die zugeordneten Sporentypen bewertet und verglichen. Auch hier werden vor allem die für die Außenluft untypischen Pilze betrachtet.

Nach dem Bewertungsschlüssel des Umweltbundesamtes³

- **ist eine Innenraumquelle wahrscheinlich,**

„wenn die Differenz zwischen Innenraumlufte und Außenluft für typische Sporen aus Feuchteschäden über 300 Sporen/m³ liegt“ $\Rightarrow I_{\Sigma \text{ typF}} > A_{\Sigma \text{ typF}} + 300$

„wenn die Differenz zwischen Innenraumlufte und Außenluft für den Sporentyp *Aspergillus/Penicillium* über 800 Sporen/m³ liegt“ $\Rightarrow I_{\Sigma P+A} > A_{\Sigma P+A} + 800$

„wenn die Differenz zwischen Innenraumlufte und Außenluft für typische Sporen aus Feuchteschäden mit schlechter luftgetragener Verbreitung über 20 Sporen/m³ liegt“ $\Rightarrow I_{\text{typ FS}} > A_{\text{typ FS}} + 20$

„wenn die Differenz zwischen Innenraumlufte und Außenluft für Mycelstücke über 300 Mycelstücke/m³ liegt“ $\Rightarrow I_{\text{Mycel}} > A_{\text{Mycel}} + 300$

- **ist eine Innenraumquelle möglich,**

„wenn die Differenz zwischen Innenraumlufte und Außenluft für typische Sporen aus Feuchteschäden über 100, aber unter 300 Sporen/m³ liegt“ $\Rightarrow A_{\Sigma \text{ typF}} + 100 < I_{\Sigma \text{ typF}} \leq A_{\Sigma \text{ typF}} + 300$

„wenn die Differenz zwischen Innenraumlufte und Außenluft für den Sporentyp *Aspergillus/Penicillium* über 300, aber unter 800 Sporen/m³ liegt“ $\Rightarrow A_{\Sigma P+A} + 300 < I_{\Sigma P+A} \leq A_{\Sigma P+A} + 800$

„wenn die Differenz zwischen Innenraumlufte und Außenluft für typische Sporen aus Feuchteschäden mit schlechter luftgetragener Verbreitung bis zu 20 Sporen/m³ liegt“ $\Rightarrow A_{\text{typ FS}} < I_{\text{typ FS}} \leq A_{\text{typ FS}} + 20$

„wenn die Differenz zwischen Innenraumlufte und Außenluft für Mycelstücke über 150, aber unter 300 Mycelstücke/m³ liegt“ $\Rightarrow A_{\text{Mycel}} + 150 < I_{\text{Mycel}} \leq A_{\text{Mycel}} + 300$

- **ist eine Innenraumquelle unwahrscheinlich (Hintergrundkonzentration),**

„wenn die Differenz zwischen Innenraumlufte und Außenluft für typische Sporen aus Feuchteschäden unter 100 Sporen/m³ liegt“ $\Rightarrow I_{\Sigma \text{ typF}} \leq A_{\Sigma \text{ typF}} + 300$

„wenn die Differenz zwischen Innenraumlufte und Außenluft für den Sporentyp *Aspergillus/Penicillium* unter 300 Sporen/m³ liegt“ $\Rightarrow I_{\Sigma P+A} \leq A_{\Sigma P+A} + 300$

„wenn die Innenraumlufte nicht mehr typische Sporen aus Feuchteschäden mit schlechter luftgetragener Verbreitung als die Außenluft enthält“ $\Rightarrow I_{\text{typ FS}} \leq A_{\text{typ FS}}$

„wenn die Differenz zwischen Innenraumlufte und Außenluft für Mycelstücke unter 150 Mycelstücke/m³ liegt“ $\Rightarrow I_{\text{Mycel}} \leq A_{\text{Mycel}} + 150$

³ Umweltbundesamt, Innenraumlufthygiene-Kommission (IRK): Leitfaden zur Vorbeugung, Erfassung und Sanierung von Schimmelfall in Innenräumen (Schimmel-Leitfaden). Dessau, November 2017, S. 119

4. Ergebnisse – Beobachtungen vor Ort und Klebefilmpräparat

Im Folgenden sind Aufnahmen der aktuellen Situation und von ausgewählten Feuchtemessungen aufgeführt (Abb. 3 – 22). Ferner wurde eine Raumteiler-Oberfläche mit Hilfe eines Klebefilmpräparates auf Schimmelfall untersucht (Abb. 1 + 2). In der anschließenden Tabelle 2 ist das Ergebnis aufgeführt.



Abb. 1 + 2: Flur – EG-14: Die freigelegte OSB-Platte des Raumteilers verströmt einen stark muffigen Geruch. Im Streiflicht der Taschenlampe sind kleine „Pusteln“ auf der Oberfläche erkennbar, die mit einem Klebefilm beprobt wurden (Bild rechts).

Tab. 2: mikroskopische Beobachtungen im Klebefilmpräparat (400- bis 1.000fache Vergrößerung, Lichtmikroskop)

Probenahmestelle	Beobachtungen	Bewertung
Klebefilmpräparat 1 Flur – EG-14 OSB-Platte von Raumteiler	massenhaft Sporen und Sporenträger von <i>Aspergillus sp.</i> viel Milbenkot	deutlicher Schimmelpilzbefall und Milbenbefall



Abb. 3 + 4: Bewegungsraum – EG-13: Der Estrich wurde zurückgebaut und im unteren Wandbereich der Putz entfernt. Die Pfeile im rechten Bild markieren die Stellen, an denen Feuchtigkeit gemessen wurde (Abb. 5 + 6).

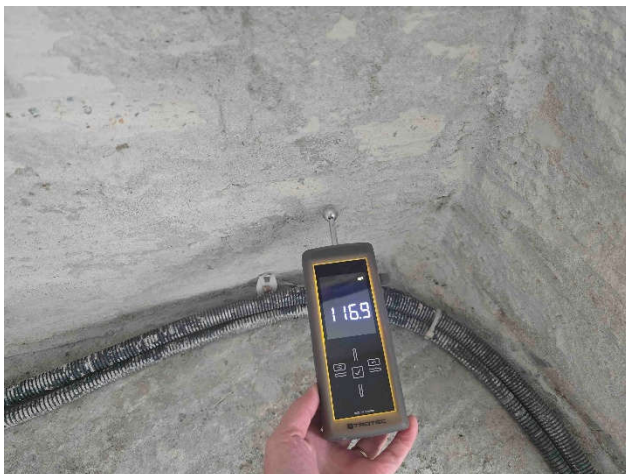


Abb. 5 + 6: Bewegungsraum – EG-13: Mit 116,9 digits ist die Wand weiterhin feucht (Bild links). 74,2 digits bedeuten leicht erhöhte Feuchtigkeit in der Wandoberfläche, die auch durch die hohe Luftfeuchte zustande kommen kann.

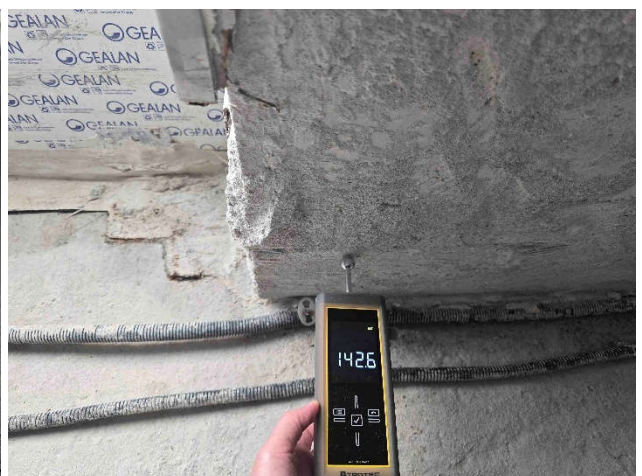
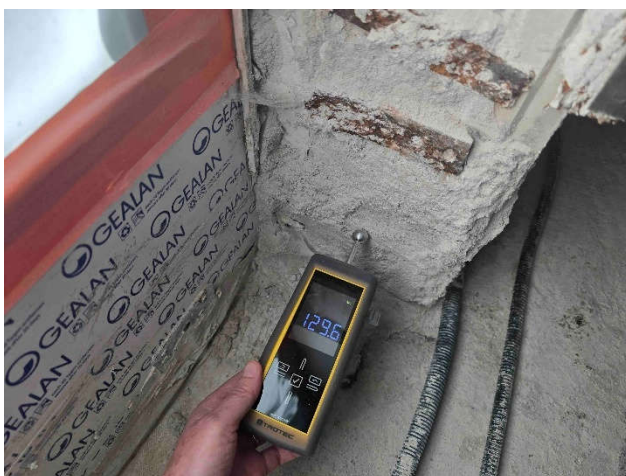


Abb. 7 + 8: Bewegungsraum – EG-13: Im Bereich der Laibungen weiter rechts an der Außenwand ist deutlich erhöhte Feuchtigkeit messbar (hier 129,6 und 142,6 digits).

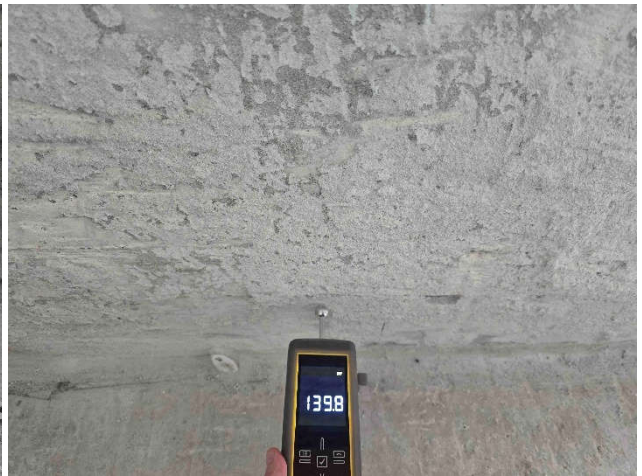


Abb. 9 + 10: Gruppenraum gelb – EG-17: Auch hier sind die Feuchtwerte besonders an der Außenwand stellenweise erhöht (hier 124,4 und 139,8 digits).



Abb. 11 + 12: Flur – EG-14: In der linken Ecke sind 131,7 digits messbar, d. h. die Wand ist noch feucht.



Abb. 13 + 14: Flur – EG-14: Die Werte schwanken von Wandabschnitt zu Wandabschnitt von sehr feucht bis leicht feucht (hier 138,0 und 89,2 digits).



Abb. 15 + 16: Schlaf-/Therapieraum – EG-26/27: Sowohl an der Innenwand als auch an der Außenwand sind feuchte Stellen nachweisbar (hier 135,7 digits). Die Wände sind aber nicht durchgängig feucht.



Abb. 17 + 18: Gruppenraum grün – EG-23: Aufgrund von fehlenden Dachpfannen kam es durch das Dach zum Wassereintrag. Einige Akustikplatten haben sich gelöst und an der Wand oberhalb des Fensters hat sich Schimmel gebildet.



Abb. 19 + 20: Gruppenraum grün – EG-23: Die heruntergefallenen Akustikplatten sind stark verschimmelt (rechts im Detail).



Abb. 21 + 22: Gruppenraum grün – EG-23: Der Wandsockel unterhalb der Fenster ist nass (hier 164,3 und 141,4 digits).

5. Bewertung der Ergebnisse

Es wird die Differenz der Konzentrationen eines Sporentyps zwischen der Innenraum- und Außenluft betrachtet und bewertet.

Bewegungsraum EG-13:

Die Gesamtsporenzahl der Raumluft war geringer als die der Außenluft.

Die Konzentration der Sporen von *Dendryphiopsis* betrug 60 Sporen/m³. Für diesen Sporentyp existiert kein Bewertungswert. Das Vorkommen ist auffällig, aber die Konzentration gering.

Der an der Estrichdämmschicht und im unteren Wandbereich vorliegende Schimmelbefall wirkte sich noch leicht auf die Raumluft aus.

Flur EG-14:

Die Gesamtsporenzahl der Raumluft war geringer als die der Außenluft.

Die Konzentration der Sporen von *Dendryphiopsis* betrug 45 Sporen/m³. Für diesen Sporentyp existiert kein Bewertungswert. Das Vorkommen ist auffällig, aber die Konzentration gering.

Der an der Estrichdämmschicht und im unteren Wandbereich vorliegende Schimmelbefall wirkte sich noch leicht auf die Raumluft aus.

Schlaf-/Therapieraum EG-26/27:

Die Gesamtsporenzahl der Raumluft war geringer als die der Außenluft.

Die Konzentration der Sporen von *Dendryphiopsis* betrug 25 Sporen/m³. Für diesen Sporentyp existiert kein Bewertungswert. Das Vorkommen ist auffällig, aber die Konzentration gering.

Der an der Estrichdämmschicht und im unteren Wandbereich vorliegende Schimmelbefall wirkte sich noch leicht auf die Raumluft aus.

Klebefilm: OSB-Platte Raumteiler im Flur EG-14:

An der OSB-Platte liegt ein deutlicher Schimmelpilzbefall vor. Außerdem haben sich Milben angesiedelt, die sich u. a. von Schimmelpilzen ernähren.

6. Schlussfolgerungen und Empfehlungen

In den vorherigen Untersuchungen wurde vor allem der Sporentyp *Aspergillus/Penicillium* in leicht erhöhten Konzentrationen in der Raumluft nachgewiesen. Dies ist bei der vorliegenden Untersuchung nicht der Fall. Dieser Sporentyp liegt an den drei Messpunkten in üblicher Hintergrundkonzentration vor.

Bei der vorliegenden Raumluftmessung sind Sporen von *Dendryphiopsis* nachweisbar. Dieser Pilz kann vergesellschaftet mit Bakterien häufiger an feuchten Estrichdämmschichten beobachtet werden. Es ist somit anzunehmen, dass die noch nicht gereinigte Bodenplatte die Quelle für diesen Pilz darstellt. Für *Dendryphiopsis* gibt es keinen eigenen Bewertungswert beim Umweltbundesamt. Die Unterzeichnende schätzt die vorliegende Konzentration als Auffälligkeit ein, die sich durch eine Feinreinigung gut beseitigen lässt.

An der OSB-Platte des Raumteilers im Flur EG-14 wurde ein deutlicher Schimmelpilz- und Milbenbefall nachgewiesen. Einige Arten der Gattung *Aspergillus* sind sehr anpassungsfähig an schwankende Feuchtigkeitswerte und können teilweise schon ab 70 bis 75 % relativer Luftfeuchtigkeit wachsen. Da die Kita nicht mehr in Nutzung ist und nicht geheizt und gelüftet wird, können durchaus zeitweise hohe Luftfeuchten entstehen. Am Tag der Probenahme wurden folgende klimatische Daten gemessen (T260, Fa. Trotec):

Bewegungsraum EG-13	69,8 % r. H.	18,5 °C
Flur EG-14	74,5 % r. H.	17,3 °C
Schlaf-/Therapieraum EG-26/27	74,6 % r. H.	17,4 °C
Außen	65,1 % r. H.	26,2 °C

Die relative Luftfeuchte liegt im Flur und im Schlaf-/Therapieraum bereits im kritischen Bereich, in dem Schimmelpilzwachstum möglich wird. Anfällig sind vor allem nährstoffreiche Materialien wie z. B. die OSB-Platte. An warmen Tagen sollte die Kita unbedingt ungelüftet bleiben, da sonst mit der warmen Luft auch viel Feuchtigkeit eingetragen wird.

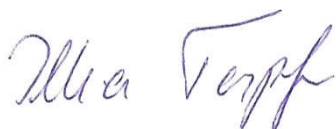
Die befallene OSB-Platte sollte zeitnah entfernt werden.

Im Gruppenraum grün EG-23 liegt ein Wasserschaden ausgehend vom Dach vor. Die fehlenden Dachpfannen wurden bereits ersetzt, so dass kein Wasser mehr eindringen kann. Die verschimmelten Akustikplatten sollten zeitnah entsorgt werden. Der an der Wand oberhalb der Fenster befindliche Schimmelbefall sollte ebenfalls zeitnah abgefräst (mit Absaugung) und zeitgleich eine Raumluftfilterung (HEPA-Filter) betrieben werden, um eine Verteilung der Pilzsporen in der Kita zu vermeiden.

Insgesamt ist der derzeitige Zustand der Kita aus mikrobiologischer Sicht als unkritisch zu sehen. Die festgestellten Schimmelpilze an dem Raumteiler im Flur und im Bereich des Wasserschadens im Gruppenraum grün sind einfach zu entfernen. Eine Feinreinigung des gesamten Sanierungsbereichs wird außerdem dafür sorgen, dass sämtliche Reste eines früheren und derzeitigen Befalls entfernt werden.

Anschließend können die im Gutachten ABIS 2126/23 vom 07.08.2023 aufgeführten letzten Schritte des Sanierungskonzepts durchgeführt werden.

- Abdichtung der Rohrdurchführungen durch die Bodenplatte und ggf. weiterer Leckagen
- Gründliche Reinigung sämtlicher raumseitiger Oberflächen im Sanierungsbereich mit einem Industriestaubsauger der H-Klasse; glatte, nicht saugende Untergründe können feucht gewischt werden (Wasser mit Zusatz von Detergens)
- Sanierungskontrolle: Bestimmung der Gesamtsporenzahl mittels Partikelmessung nach den Vorgaben des WTA-Merkblatts 4-12:2016⁴ sowie Überprüfung des Reinigungserfolgs
- Wiederaufbau



Dr. Ilka Toepfer

Hinweise

1. Das Ergebnis der Analyse (Prüfergebnis) bezieht sich ausschließlich auf die untersuchte/n Probe/n (Prüfgegenstand).
2. Ohne unsere schriftliche Genehmigung darf dieser Bericht nur vollständig, nicht aber auszugsweise vervielfältigt werden.
3. Dieser Bericht enthält eine Seite Anhang mit einem Grundriss des Kindergartens mit den eingezeichneten Probenahmestellen

⁴ WTA Merkblatt 4-12:2016-11: Ziele und Kontrolle von Schimmelpilzschadensanierungen in Innenräumen

7. Anhang

Grundriss Kindergarten Lemwerder – Detmarstraße 1, 27809 Lemwerder



● Raumlufthmessung