

IC 205139 B 003

Brandschutztechnisches Gutachten

Brandschutztechnische Begutachtung einer dezentralen Abluftanlage für Klassenräume in Schulen

Auftraggeber:

MAX-PLANCK-INSTITUT FÜR CHEMIE

Hahn Meitner Weg 1
55128 Mainz

Aufgestellt:

09.12.2020

Revision

Rev.	Datum	Inhalt / Bemerkungen	Aufsteller
B 001	30.11.2020	Brandschutztechnische Prüfung der Vorläufigen Dokumentation „Abluftanlage für Klassenräume“	FBr, No
B 002	04.12.2020	Fertigstellung Gutachten	FBr, No
B 003	09.12.2020	Abstimmung Oberste Bauaufsicht RLP	No

INHALTSVERZEICHNIS

REVISION	I
1 Einleitung	1
1.1 Anlass und Auftrag	1
1.2 Randbedingungen.....	1
2 Beschreibung	2
3 Bauordnungsrechtliche Grundlage	4
3.1 Landesbauordnung Rheinland-Pfalz - LBauO.....	4
3.2 Bauaufsichtliche Anforderungen an Schulen	4
3.3 Lüftungsanlagenrichtlinie - LÜAR.....	5
3.4 Baugenehmigung und Brandschutzkonzept.....	5
4 Brandschutztechnische Bewertung	6
4.1 Brandschutztechnische Anforderungen.....	6
4.2 Abstimmung mit der Obersten Bauaufsichtsbehörde Rheinland- Pfalz	9
5 Zusammenfassung	10

1 Einleitung

1.1 Anlass und Auftrag

Das MAX-PLANCK-INSTITUT FÜR CHEMIE (MPIC) aus Mainz hat einen Vorschlag für eine „low-cost Abluftanlage“ für Unterrichtsräume in Schulen zum effektiven Austausch der Raumluft erarbeitet. Der dadurch resultierende Abtransport von Aerosolen verfolgt das Ziel einen deutlich verbesserten Infektionsschutz vor dem Sars-Cov-2 zu gewährleisten, indem die Anreicherung der Aerosole deutlich reduziert wird.

Das Büro IBC Ingenieurbau-Consult GmbH aus Mainz wurde beauftragt, die entwickelte Abluftanlage für Unterrichtsräume aus brandschutztechnischer Sicht zu begutachten. Gleichzeitig werden Hinweise formuliert, die bei der Umsetzung für jedes Projekt individuell geprüft und beachtet werden müssen.

Im vorliegenden Gutachten sind die Ergebnisse der brandschutztechnischen Prüfung zusammengefasst. Gleichzeitig hat bereits eine Abstimmung mit der Obersten Bauaufsicht von Rheinland-Pfalz stattgefunden. Die Ergebnisse sind ebenfalls in die vorliegende Version aufgenommen.

1.2 Randbedingungen

Für die Erstellung des Gutachtens standen folgende Unterlagen des MAX-PLANCK-INSTITUTS FÜR CHEMIE (Übersendet per Mail am 16.11.2020) zur Verfügung:

- /U1/ Vorläufige Dokumentation Abluftanlage für Klassenräume (26 Seiten) des Max-Planck-Instituts vom 05.11.2020;
- /V1/ Landesbauordnung Rheinland-Pfalz (LBauO) vom 24.11.1998, zuletzt geändert am 18.06.2019;
- /V2/ Bekanntmachung von technischen Baubestimmungen (VV TB), Verwaltungsvorschrift des Ministeriums der Finanzen vom 27.11.2019, mit Anhang B Richtlinie über brandschutztechnische Anforderungen an Lüftungsanlagen (Lüftungsanlagenrichtlinie LüAR): 2020 01;
- /V3/ Bauaufsichtliche Anforderungen an Schulen – Rheinland-Pfalz; Rundschreiben des Ministeriums der Finanzen vom 18. März 2004;
- /L1/ Kommentar mit Anwendungsempfehlungen und Praxisbeispielen zur M-LüAR Feuer Trutz, Lippe/ Czepuck/ Esser/ Vogelsang (2. Auflage);

/ L 2 / Mailabstimmung mit der Obersten Bauaufsichtsbehörde von Rheinland-Pfalz,
Herrn Rainer Fett vom 04.12.2020.

Bei einem Einsatz der beschriebenen Abluftanlage außerhalb von Rheinland-Pfalz sind die jeweils gültigen bauordnungsrechtlichen Vorgaben des entsprechenden Bundeslandes zu beachten.

2 Beschreibung

Die geplante Abluftanlage verfolgt das Ziel einen regelmäßigen Austausch der Luft im Unterrichtsraum zu erreichen. Die dezentrale Abluftanlage besteht aus Abzugshauben die direkt über den Tischen der Schüler angebracht werden, um dadurch gezielt deren Aerosole abzutransportieren (ähnlich wie bei einer Dunstabzugshaube).

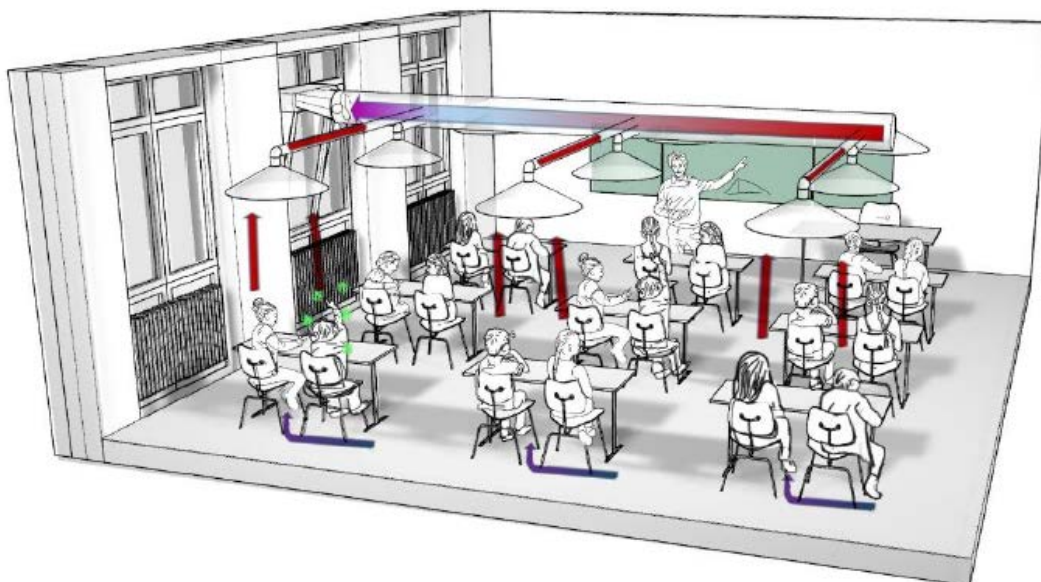


Abbildung 1: Auszug aus der Dokumentation vom MPIC zum Schema der Abluftanlage

Durch das Anbringen der Hauben oberhalb der Tische kann das Prinzip der natürlichen Konvektion (um den warmen menschlichen Körper aufsteigende Strömung) genutzt werden. Die Abluft wird dabei in Ablufthauben und Kanälen gesammelt und durch einen Abluftventilator am gekippten Fenster ins Freie (alternativ Ausbau von Glasscheiben) befördert. Die Abluftventilatoren werden direkt im Abluftkanal nahe des Fensters angebracht und Entlüften jeweils immer nur einen Unterrichtsraum. Eine lufttechnische Verbindung zwischen den Unterrichtsräumen ist demnach nicht vorhanden. Die Nachströmung der Zuluft der jeweiligen Unterrichtsräume soll über ein gekipptes Fenster (siehe Anmerkungen in Kapitel 4) erfolgen.

Die hier beschriebene Abluftanlage kann in Eigenleistung durch Lehrkräfte, Eltern, Hausmeister, Schüler, etc. gebaut werden. Die einzelnen Komponenten (Folien, Verteiler, Rohre, Hauben, etc.) bestehen überwiegend aus Kunststoff (Polyethylen [PE] und Polypropylen [PP]).

Die detaillierte Konstruktionsbeschreibung sowie Fotos zur Abluftanlage sind in der vorläufigen Dokumentation vom MPIC / U 1 / enthalten.

3 Bauordnungsrechtliche Grundlage

In den bauordnungsrechtlichen Vorgaben werden Anforderungen an Bauteile, Bauarten und Komponenten von Anlagentechnik formuliert, die bei der Errichtung und dem Betrieb von Gebäuden eingehalten werden müssen.

Um die hier beschriebene Abluftanlage aus brandschutztechnischer Sicht zu bewerten, werden die wesentlichen Anforderungen aus den jeweiligen Vorschriften zusammengestellt:

3.1 Landesbauordnung Rheinland-Pfalz - LBauO

- Leicht entflammbare Baustoffe dürfen nicht verwendet werden. Dies gilt nicht, wenn sie durch Verbindung mit anderen Baustoffen nicht mehr leicht entflammbar sind (§ 15 Abs. 2 LBauO);
- Lüftungsanlagen müssen betriebs- und brandsicher sein (§ 40 Abs. 1 LBauO);
- Lüftungsleitungen sowie deren Bekleidungen und Dämmstoffe müssen aus nicht brennbaren Baustoffen bestehen; Abweichungen können zugelassen werden, wenn der Brandschutz gewährleistet ist (§ 40 Abs. 2 LBauO);
- Sie dürfen Brandwände und Wände, die anstelle von Brandwänden zulässig sind, sowie raumabschließende Bauteile in Gebäuden der Gebäudeklassen 3 bis 5, die feuerwiderstandsfähig sein müssen, nur überbrücken, wenn eine Brandausbreitung ausreichend lange nicht zu befürchten ist oder wenn Vorkehrungen hiergegen getroffen sind (§ 40 Abs. 2 LBauO).

3.2 Bauaufsichtliche Anforderungen an Schulen

- Unterrichtsräume müssen zwei bauliche Rettungswege haben, die über notwendige Flur und notwendige Treppenträume ins Freie führen, ausgenommen Unterrichtsräume mit direkten Ausgängen ins Freie (Kap. 1.1 Bauaufs. Anf. an Schulen);
- Türen von Unterrichtsräumen mit erhöhter Brandgefahr müssen rauchdicht und selbstschließend sein (Kap. 4 Bauaufs. Anf. an Schulen);
- Türen, die selbstschließend sein müssen, dürfen offen gehalten werden, wenn sie Feststellanlagen haben, die bei Raucheinwirkung ein selbsttätiges Schließen der Türen bewirken; sie müssen auch von Hand geschlossen werden können (Kap. 4 Bauaufs. Anf. an Schulen);
- Die lichte Höhe von Unterrichtsräumen muss mindestens 3 m betragen. Unterschiedliche lichte Höhen innerhalb eines Unterrichtsraums können z.B. bei geneigten Dächern oder Decken zugelassen werden, wenn im Mittel eine lichte Höhe

von 3 m eingehalten und an der niedrigsten Stelle eine lichte Höhe von 2,50 m nicht unterschritten wird. Bei Unterrichtsräumen mit ansteigenden Platzreihen muss über dem Fußboden der obersten Platzreihe eine lichte Höhe von mindestens 2,30 m verbleiben (Kap. 6 Bauaufs. Anf. an Schulen).

3.3 Lüftungsanlagenrichtlinie - LüAR

- Diese Richtlinie gilt für den Brandschutz von Lüftungsanlagen, an die Anforderungen nach § 40 LBauO gestellt werden (Kap. 1 Geltungsbereich LüAR).

Im Kommentar / L1/ wird im Zusammenhang des Geltungsbereichs definiert, dass ein Lüftungsgerät (z.B. dezentral in der Fassade angeordnet) keine Lüftungsanlage im Sinne der LüAR ist, da es unmittelbar aus dem Freien nur dem zu be- und entlüftenden Raum Luft zu- und/oder abführt.

3.4 Baugenehmigung und Brandschutzkonzept

Projektspezifisch muss vor dem Einbau geprüft werden, dass die Vorgaben aus der jeweiligen Baugenehmigung und dem Brandschutzkonzept durch die neue Abluftanlage nicht negativ beeinflusst werden. Dabei könnten, wenn auch nur in sehr seltenen Fällen, u.a. folgende Themen weitere, projektspezifische Überlegungen erforderlich machen:

- Begrenzung der Brandlasten, keine Montage in definierten Rettungswegen;
- Trennende Bauteile (z.B. Wände mit definierten Feuerwiderstand) dürfen nicht „überbrückt“ werden;
- Selbstschließende Türen (u.a. Rauchschutztüren, Feuerschutztüren, etc.) dürfen nur mit zugelassenen Feststellanlagen offen gehalten werden;
- Fassaden, an die Anforderungen gestellt werden, dürfen nicht für den Einbau von Abluftventilatoren geöffnet werden (Rauchdichte und öffnungslose Fassade oder Brandschutzverglasung);
- ...

Bei Unklarheiten ist eine Abstimmung erforderlich, um die Zulässigkeit der Abluftanlage im konkreten Fall zu bewerten.

4 Brandschutztechnische Bewertung

Voraussetzung für die nachfolgenden Betrachtungen ist, dass eine Abluftanlage nicht mehrere Räume miteinander verbindet und es sich um dezentrale Anlage innerhalb eines Raumes mit direkter Verbindung ins Freie handelt.

Weiterhin beziehen sich die beschriebenen Maßnahmen auf Schulbauten in Rheinland-Pfalz; eine Übertragung in andere Bundesländer ist möglich bedingt jedoch eine weitere Auseinandersetzung mit den dort gültigen bauordnungsrechtlichen Beurteilungsgrundlagen. Die bewerteten Unterrichtsräume benötigen zwei bauliche Rettungswege, sodass kein Rettungsweg über die Leitern der Feuerwehr und die Fassade führt (aktueller Standard).

4.1 Brandschutztechnische Anforderungen

Brandlasten/ Baustoffklasse

In Abstimmung mit dem MPIC wird das Gewicht der beschriebenen Abluftanlage pro Unterrichtsraum mit etwa 15 kg angegeben. Die verwendeten Materialien bestehen dabei im Wesentlichen aus Kunststoff (PE und PP), was formal eine Brandlast darstellt.

Aus diesem Grund ist der Einbau der Abluftanlage nicht in nach bauordnungsrechtlichen Vorgaben notwendigen Rettungswegen der Schule (notwendiger Treppenraum, notwendiger Flur, ...) zulässig. Innerhalb eines Unterrichtsraums werden bauordnungsrechtlich keine Brandlasten begrenzt, sodass aus diesem Grund Kunststoffe im Unterrichtsraum verwendet werden dürfen.

Die Landesbauordnung verbietet unter §15 Abs. 2 den Einsatz von leichtentflammbaren Baustoffen (entsprechend DIN 4102-1 „B 3“ oder entsprechend DIN EN 13501-1 „F“). Allerdings gilt diese Anforderung für Bauprodukte, die zur Bildung des Gebäudes bzw. zur Herstellung sicherheitsrelevanter Einrichtungen erforderlich sind. Da die hier beschriebene, dezentrale Abluftanlage im Sinne der Technischen Verordnung (LüAR) nicht als Lüftungsanlage angesehen wird und die Menge des brennbaren Stoffs, im Vergleich zu üblicherweise vorhandenen brennbaren Stoffen, sehr gering ausfällt, kann unter einer allgemeinen Risikoabwägung von den bauordnungsrechtlichen Anforderungen abgewichen werden.

Risikoabwägung:

- Eine Brandweiterleitung in andere Gebäudebereiche über diese Abluftanlage ist ausgeschlossen, da sie dezentral für einen Raum errichtet wird;
- Die Menge des brennbaren Stoffs ist vergleichsweise gering;
- Zündquellen sind an dem Leitungssystem nicht vorhanden. Der Ventilator sitzt direkt an der Außenwand;
- Durch die freie und sichtbare Montage unter der Decke kann keine unbemerkte Brandweiterleitung entstehen.

Material Abluftleitungen

Lüftungsleitungen sowie deren Bekleidungen und Dämmstoffe müssen gemäß LBauO aus nichtbrennbaren Baustoffen („A“) bestehen, wobei Abweichungen zugelassen werden können, wenn der Brandschutz gewährleistet ist.

Mit den hier beschriebenen Folienrohren kommen brennbare Baustoffe für den Bau der Abluftleitungen zum Einsatz, sodass die Vorgabe „nichtbrennbar“ nicht eingehalten wird. Die dezentrale Anordnung von einer Abluftanlage je Unterrichtsraum schließen jedoch Durchführungen in klassifizierten Bauteilen (Wände, Decken, etc.) aus.

Aus Sicht der Unterzeichner sind für die hier beschriebenen Abluftanlagen auch brennbare Baustoffe zulässig, da die Menge des brennbaren Stoffs, im Vergleich zu üblicherweise vorhandenen brennbaren Stoffen, sehr gering ausfällt (siehe auch Brandlasten/ Baustoffklasse).

Montageort

Bei der Montage der Abluftanlage unter der Decke sind Abstände zu wärmeerzeugenden Geräte und Zündquellen (z.B. Lampen, die im Betrieb heiß werden können) einzuhalten, damit die Kunststoffe nicht angeschmort oder entzündet werden können.

Wenn in der Decke oder unter der Decke sicherheitstechnische Anlagentechnik vorhanden ist, darf diese Sicherheitstechnik durch die Abluftanlage nicht negativ beeinflusst werden. Dies ist u.a. bei Rauchmeldern, Sprinklerköpfen, Lautsprechern der Alarmierungsanlage, Leuchten der Sicherheitsbeleuchtung, Fluchtwegkennzeichnung, etc. zu beachten.

Je nach Art der sicherheitstechnischen Komponenten sind ausreichende Abstände einzuhalten oder der Leitungsweg ist entsprechend anzupassen. In diesen Fällen sind ggf. weitere Bewertungen im Einzelfall erforderlich.

Abluft

Die Abluft benötigt einen Fensteranschluss, um die Abluft direkt ins Freie abströmen zu lassen. Wenn eine bauliche Lösung mit Entfernung der Glasscheibe umgesetzt wird, muss

die Möglichkeit zur Rauchableitung im Brandfall durch ein anderes Fenster möglich sein. Sollte nur ein einziges offenbares Fenster zur Verfügung stehen, muss im Brandfall ein schneller Rückbau der Abluftanlage möglich sein, um das Fenster als Rauchabzugsöffnung zu verwenden.

Zuluft über die Fassade

An Fassaden werden selten brandschutztechnische Anforderungen gestellt. Brandschutzverglasungen, die zum Beispiel einen Brandüberschlag über Eck verhindern, müssen mit einem Ätzstempel im Glas und einer zusätzlichen Metallplakette gekennzeichnet sein. Sollte die Fassade im Bestand nicht offenbar sein, muss die Baugenehmigung nach einem brandschutztechnischen Hintergrund geprüft werden. Öffnbare Fenster sind ein gutes Zeichen für Fassaden ohne weitergehende Brandschutzanforderung, in denen die Zuluft und Abluft montiert werden kann.

Zuluft über Innentüren

Im Kapitel 3 der Dokumentation vom MPIC / U 1 / wird bei der Zuluft neben dem gekippten Fenster auch eine geöffnete Tür im Unterrichtsraum beschrieben. Sollte es sich um eine selbstschließende Tür handeln (z.B. Rauchschutztür im Bereich von naturwissenschaftlichen Unterrichtsräumen (NaWi) oder Brandschutztüren direkt in den notwendigen Treppenraum) ist ein Aufkeilen oder ständiges Offenhalten der Tür ohne Feststellanlage nicht zulässig. Da eine zugelassene Feststellanlage in den seltensten Fällen vorhanden ist bzw. die Nachrüstung mit Aufwand und Kosten verbunden ist, muss hier sonst eine andere Zuluftöffnung gesucht werden.

Mit dem Papier „Bauaufsichtliche Anforderungen an Schulen“ / V 3 / wird das weit verbreitete **Flurschulenprinzip** beschrieben, bei dem die Unterrichtsräume über notwendige (brandlastfreie) Flure zu den Ausgängen und Treppenträumen evakuiert werden. Bauordnungsrechtlich sind die Türen zwischen Unterrichtsraum (ausgenommen Räume erhöhter Brandgefahr) und notwendigem Flur dichtschießen, also ohne selbstschließende Funktion. Aufgrund der Nutzung wird bei den dichtschießenden Türen unterstellt, dass diese geschlossen sind (vergleichbar mit Wohnungseingangstüren), sodass keine definierte brandschutztechnische Qualität für die Türen gefordert wird.

Wenn die Zuluft für die Abluftanlage über geöffnete Türen zwischen Unterrichtsraum und notwendigem Flur sichergestellt wird, liegt aus brandschutztechnischer Sicht eine Abweichung vom zugrunde gelegten Flurschulenprinzip vor, sodass andere Lösungen zur Sicherstellung der Zuluft geschaffen werden müssen (z.B. Einbau eines weiteren offenbaren Fensters oder Öffnung in der Außenwand).

Eine offenstehende, dichtschießende Tür kann aus brandschutztechnischer Sicht vorübergehend als risikogerecht bewertet werden, bis eine bauliche Lösung für die Zuluft umgesetzt wurde.

Solange Personen im Unterrichtsraum anwesend sind, die im Brandfall die Tür manuell schließen, um eine Ausbreitung von Rauch zu begrenzen, kann vorübergehend die Zuluft auf diese Weise sichergestellt werden. Beim Verlassen des Unterrichtsraums muss die dichtschießende Tür geschlossen werden. Das Personal und die Schüler sind dahingehend im Vorfeld zu unterrichten.

Lichte Höhe/ Durchgangshöhe

Die lichte Höhe im Verlauf von Rettungswegen muss mindestens 2 m betragen. Durch die Montage der Ablufthauben und der Kanäle unter der Decke darf die Durchgangshöhe nicht eingeschränkt werden. Gemäß dem im Kapitel 5.1 beschriebenen Testaufbau (siehe / U 1 /) wird die Installationshöhe von 2 m (Höhe der Haubenunterkante) bereits berücksichtigt und das Zentralrohr ist gemäß Kapitel 10.9 in einer Höhe von 2,3 m bis 2,5 m zu montieren.

In den bauaufsichtlichen Anforderungen an Schulen / V 3 / werden Raumhöhen unabhängig von der Durchgangshöhe definiert. Diese Vorgaben beziehen sich auf die Gesamtraumhöhe, sodass es sich nicht um eine brandschutztechnische Anforderung handelt.

Elektrische Geräte

Für die Abluftanlage wird nur ein einziges elektrisches Gerät pro Unterrichtsraum benötigt: Am Ende des Zentralrohres wird ein Abluftventilator eingebaut, um die Abluft über die Abluftleitungen durch das Fenster ins Freie zu befördern. Um eine Brandgefahr auszuschließen, sind bei der Montage die Vorgaben des Herstellers des Lüfters zu beachten. Änderungen an elektrischen Geräten dürfen nur von fachkundigen Personen durchgeführt werden.

4.2 Abstimmung mit der Obersten Bauaufsichtsbehörde Rheinland-Pfalz

Die Version B-002 wurde am 04.12.2020 durch IBC an das Finanzministerium Rheinland-Pfalz, der Obersten Bauaufsichtsbehörde zur Abstimmung zugesendet. In der Email-Antwort vom 04.12.2020 / L 2 / wird geschrieben, dass aus Sicht der Obersten Bauaufsicht in RLP der Einbau von solchen Anlagen in Klassenräumen aufgrund der beschriebenen Randbedingungen brandschutztechnisch für unkritisch erachtet wird.

5 Zusammenfassung

Durch die IBC Ingenieurbau-Consult GmbH wurde die vorläufige Dokumentation Abluftanlage für Unterrichtsräume des MAX-PLANCK-INSITUTS FÜR CHEMIE aus brandschutztechnischer Sicht bewertet.

Bei der geplanten Abluftanlage handelt es sich nicht um eine Lüftungsanlage im Sinne der Lüftungsanlagenrichtlinie, sondern nur um ein dezentrales Lüftungsgerät, dass die Abluft jeweils pro Unterrichtsraum direkt über die Fassade ins Freie befördert. Eine Verbindung von mehreren Räumen über eine gemeinsame Abluftanlage ist nicht zulässig.

Im Kapitel 4 dieses Gutachtens sind brandschutztechnische Randbedingungen beschrieben, die bei der Planung und dem Einbau beachtet werden müssen. Eine Gefährdung durch den Einsatz brennbarer Baustoffe aus Kunststoff ist aus Sicht der Unterzeichner nicht gegeben, da die Menge der zusätzlichen Brandlasten mit ca. 15 kg im Vergleich zu den restlichen Brandlasten in einem Unterrichtsraum geringfügig sind. Mit Materialien, die im Brandfall nicht brennend abtropfen, kann das Sicherheitsniveau weiter erhöht werden. Aus brandschutztechnischer Sicht bestehen bei der Beachtung der vorangegangenen Hinweisen und Vorgaben

keine Bedenken

gegen die beschriebene Abluftanlage zur schnellen und preiswerten Verbesserung der Raumlufthygiene in Unterrichtsräumen während der aktuellen Pandemie.

Aufgestellt am 09.12.2020

Dipl.-Ing. (FH) Benjamin Nolte
Brandschutzingenieur



Prof. Dr.-Ing. Dirk Lorenz
Öffentlich bestellter und vereidigter
Sachverständiger für vorbeugenden
Brandschutz
Nachweisberechtigter (B-123 A-IngKH) für
vorbeugenden Brandschutz
Sachverständiger für vorbeugenden
Brandschutz
Von der obersten Bauaufsichtsbehörde
Rheinland-Pfalz anerkannt

Dieses Dokument umfasst die Übersicht und den Textteil mit 10 Seiten. Es darf nur als Ganzes kopiert oder weitergegeben werden.