



SITZUNGSVORLAGE		BÜRGERMEISTERAMT		
Nr. 178/2021	vom 06.12.2021			
Sitzung des	GR			
am	15.12.2021			
öff. (ö) / nichtöff. (nö)	ö			
Vorberatung (V)				
Entscheidung (E)				

TAGESORDNUNGSPUNKT:

Lüftungsplanung für die Astrid-Lindgren-Schule und die Härtenschule

Beschlussvorschlag:

Ergebnis der Vorberatung:

1. im Ortschaftsrat

- ☐ wie Beschlussvorschlag
☐ wie Beschlussvorschlag
mit folgenden Änderungen:

2. im TA / VA

- ☐ wie Beschlussvorschlag
☐ wie Beschlussvorschlag
mit folgenden Änderungen:

☐

- ☐ wie Ortschaftsratsbeschluss
☐ wie Ortschaftsratsbeschluss
mit folgenden Änderungen:

Sachverhalt:

siehe Anlage

h. n. -

Dr. Soltau



RFI

Lüftungskonzept

- Astrid-Lindgren-Schule in Kusterdingen
- Härten Schule in Mähringen

Rath + Fritz

Beratende Ingenieure

Partnerschaft GmbB

Bauphysik ■ Haustechnik ■ Brandschutz

Themenübersicht

- Vorstellung des Ingenieurbüro Rath + Fritz
- BAFA – Förderung „Um- und Aufrüstung stationärer RLT-Anlagen“
- Verfügbare Anlagenvarianten
- Anlagenkonzepte für die Gebäude der Gemeinde
- Luftreiniger

Ingenieurbüro Rath + Fritz - Allgemeines

1995 – Gründung des „Klaus Rath Ingenieurbüro für Bauphysik“

2018 – Umfirmierung zu „Rath + Fritz ▪ Beratende Ingenieure ▪ PartGmbB“

→ zwei Geschäftsführer: Klaus Rath + Heiko Fritz

→ 10 Angestellte

Ingenieure	Staatlich geprüfter Techniker
Dipl.-Ing. (FH) Klaus Rath	Martin Blummer
M. Eng. Heiko Fritz	
B. Eng. Linda Schulz	Kaufmännische Angestellte
B. Sc. Maximilian D. Maier	Melinda Stiefel
B. Sc. Paul Bailer	
B. Sc. Nicolas Schwab	Technische Zeichnerin
B. Sc. Daniel Höhn	Helene Garke
B. Eng. Nathalie Niklaus	
	Werkstudent
	Moritz Götz

Ingenieurbüro Rath + Fritz - Aufgabengebiete

Aufgabengebiete

- Bauphysik
- Haustechnik
- Brandschutz
- Messtechnik

BAFA - Förderung

förderfähig sind:

- Kindertageseinrichtungen
- Horte in öffentlicher Trägerschaft
- Kindertagespflegestellen
- Staatlich anerkannte allgemeinbildende Schulen in öffentlicher oder freier Trägerschaft mit der Voraussetzung, dass dort Schüler unter 12 Jahren weitergebildet werden
- Antragsstellung bis einschließlich 31.12.2021 möglich

Förderhöhe:

- **Zuschuss in Höhe von 80%** der förderfähigen Ausgaben bis maximal 500.000 € pro Standort
- Begrenzter Fördertopf von 500 Mio. € (kurzfristige Antragstellung notwendig)

BAFA - Förderung

Technische Voraussetzung:

- RLT-Anlagen mit Wärmerückgewinnung und einem Nennvolumenstrom von 30 m³/h pro Person
- Die Personenanzahl nimmt Bezug auf die höchste Belegungsdichte im

Normalbetrieb

Annahme zur Konzeptionierung:

- Personenanzahl: 30 (28 Schüler, ein Lehrer und ggf. ein Schülerbetreuer)

Luftqualität:

- CO₂: Maß für Frischluftzufuhr

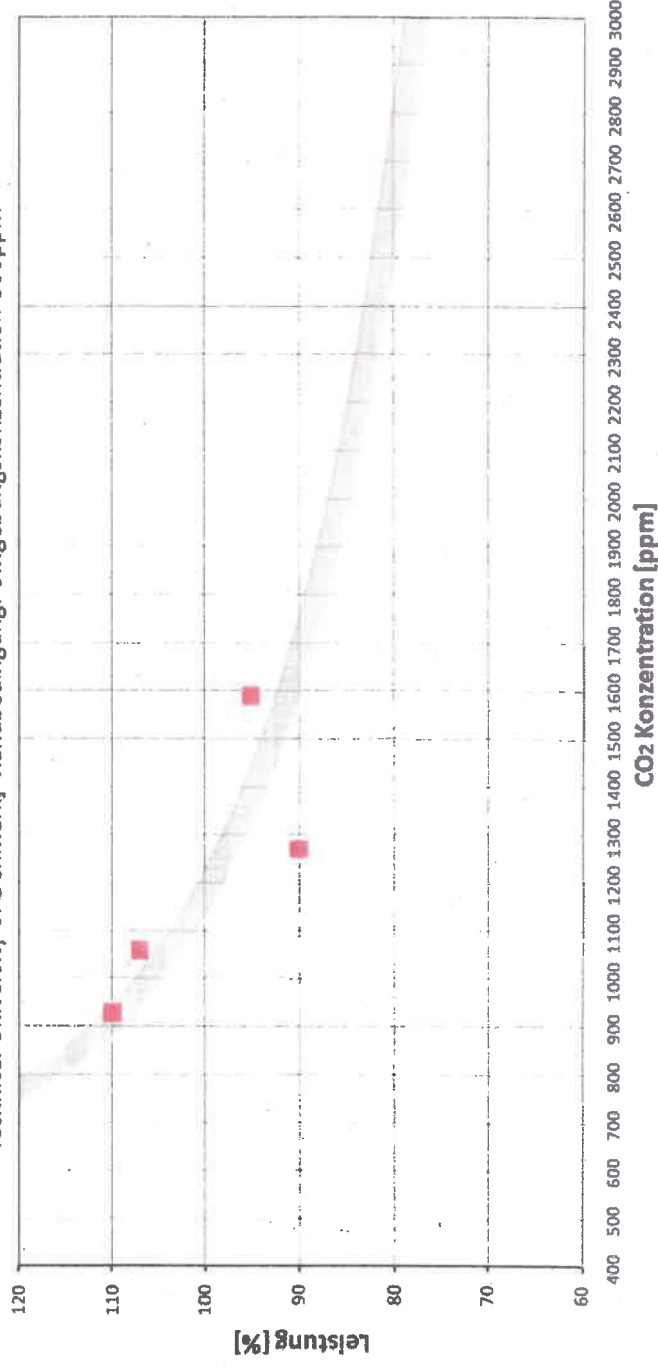
- CO₂ ist ein Indikator für die Stoffwechselprodukte des Menschen (Wasser, Gerüche, Keime). Der CO₂ Wert sagt im Umkehrschluss aus, wie hoch der verbleibende Sauerstoffanteil in der Raumluft ist. Da jeder Mensch ca. 18 l/h CO₂ ausatmet steigt der Gehalt in einem Raum ohne Frischluftzufuhr schnell an.
- Max von Pettenkofer definierte die **Pettenkofer-Zahl** als Grenzwert in Innenräumen: **1000ppm** CO₂ (1858) – heute in ASR 3.6 / VDI 6040 Raumlufttechnik für Schulen
- CO₂ ist geruchlos
- CO₂ Die Konzentration in der Außenluft beträgt 400... 500 ppm

Luftqualität: - CO₂: Leistungsfähigkeit von Schülern



Quelle: ICEBO 2008: Pawel Wargocki
International Center for Indoor Environment and Energy /
Technical University of Denmark

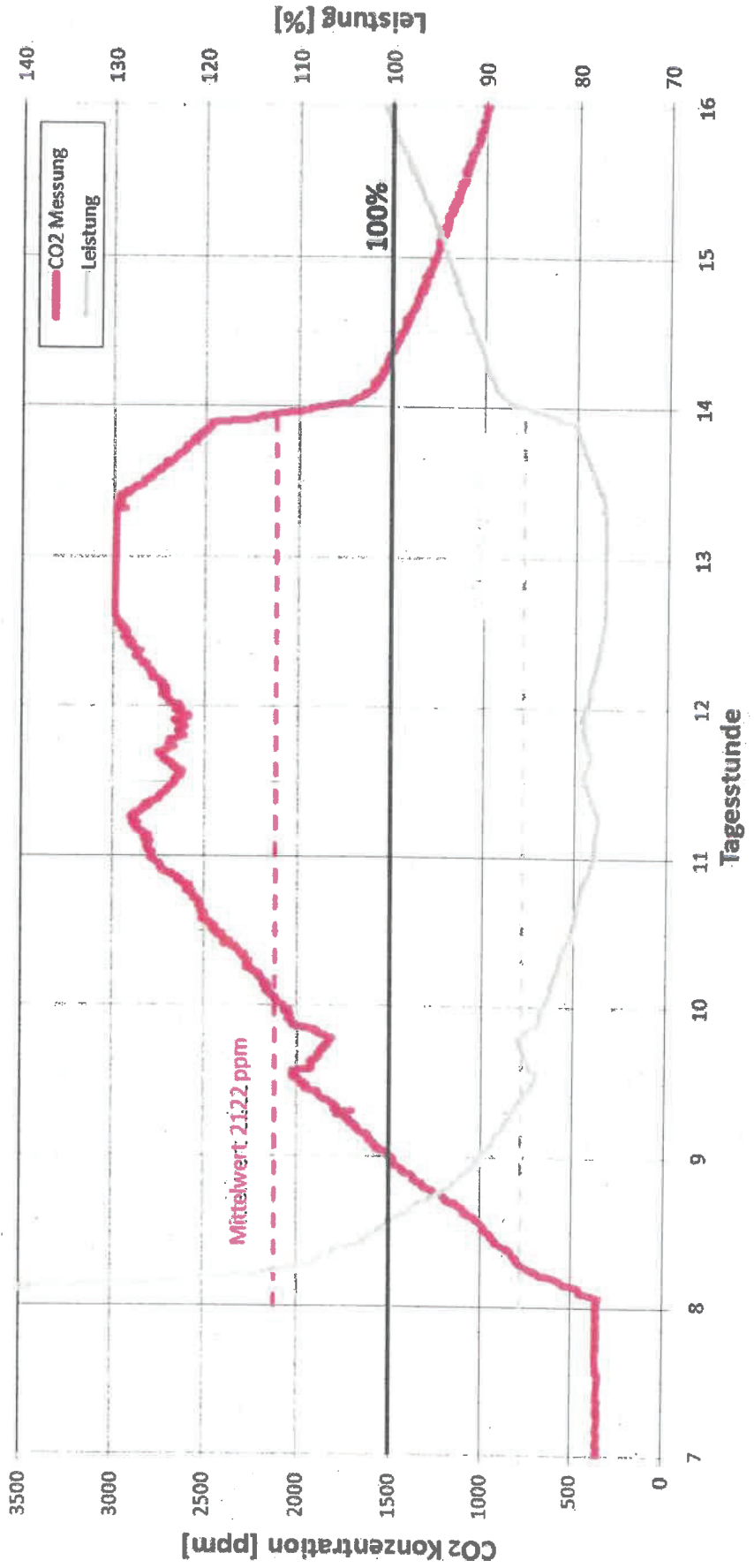
Zusammenhang zwischen Leistungsfähigkeit und CO₂ Konzentration
[Messung von Schulklassen: International Centre for Indoor Environment and Energy /
Technical University of Denmark] Randbedingung: Umgebungskonzentration 500ppm



Luftqualität:

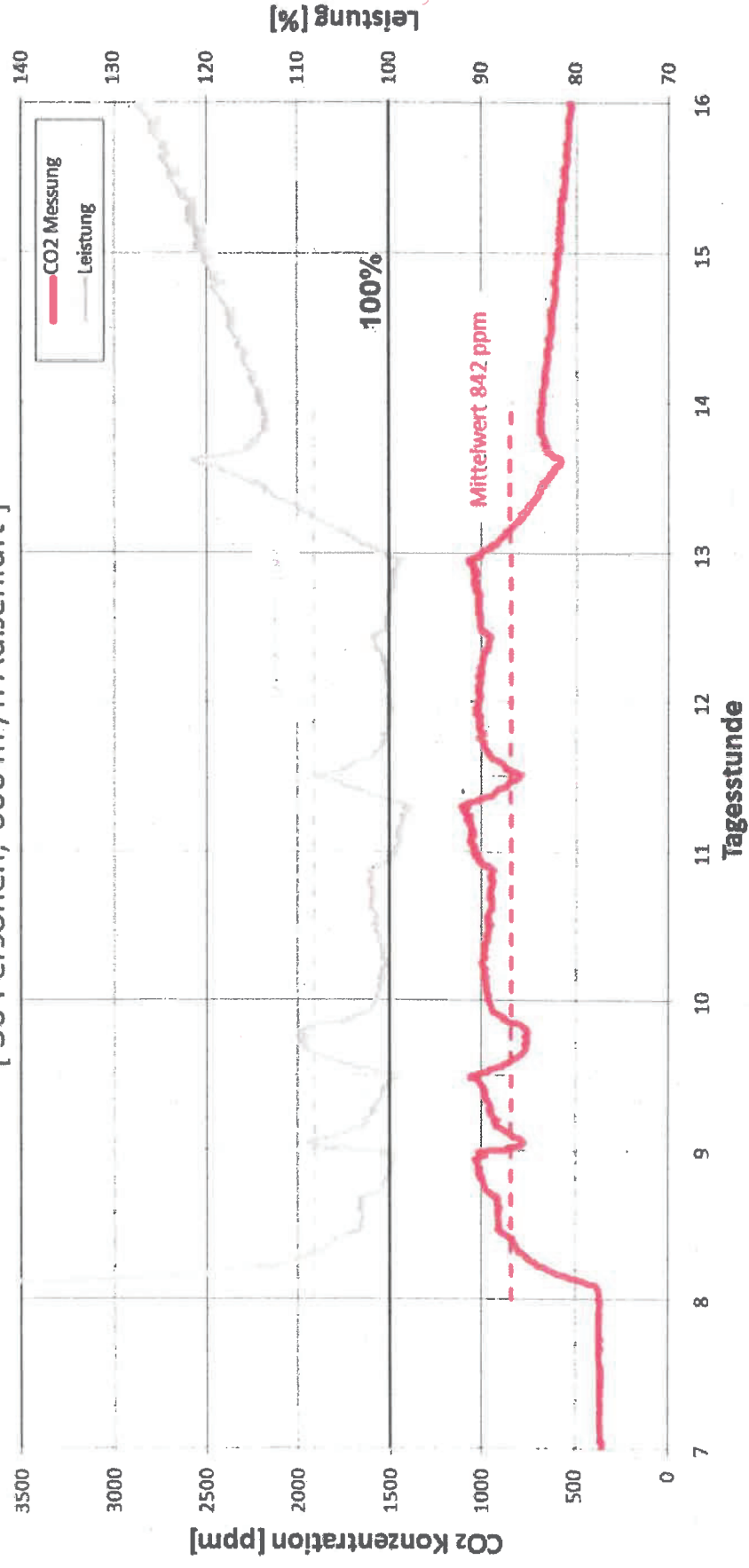
- Schultag mit Fensterlüftung

CO₂ Verlauf und Leistungsfähigkeit in einem Raum mit Fensterlüftung
[30 Personen]



Luftqualität: - Schultag mit Lüftungsgerät

CO₂ Verlauf und Leistungsfähigkeit in einem Raum mit FVS
[30 Personen; 600 m³/h Außenluft]

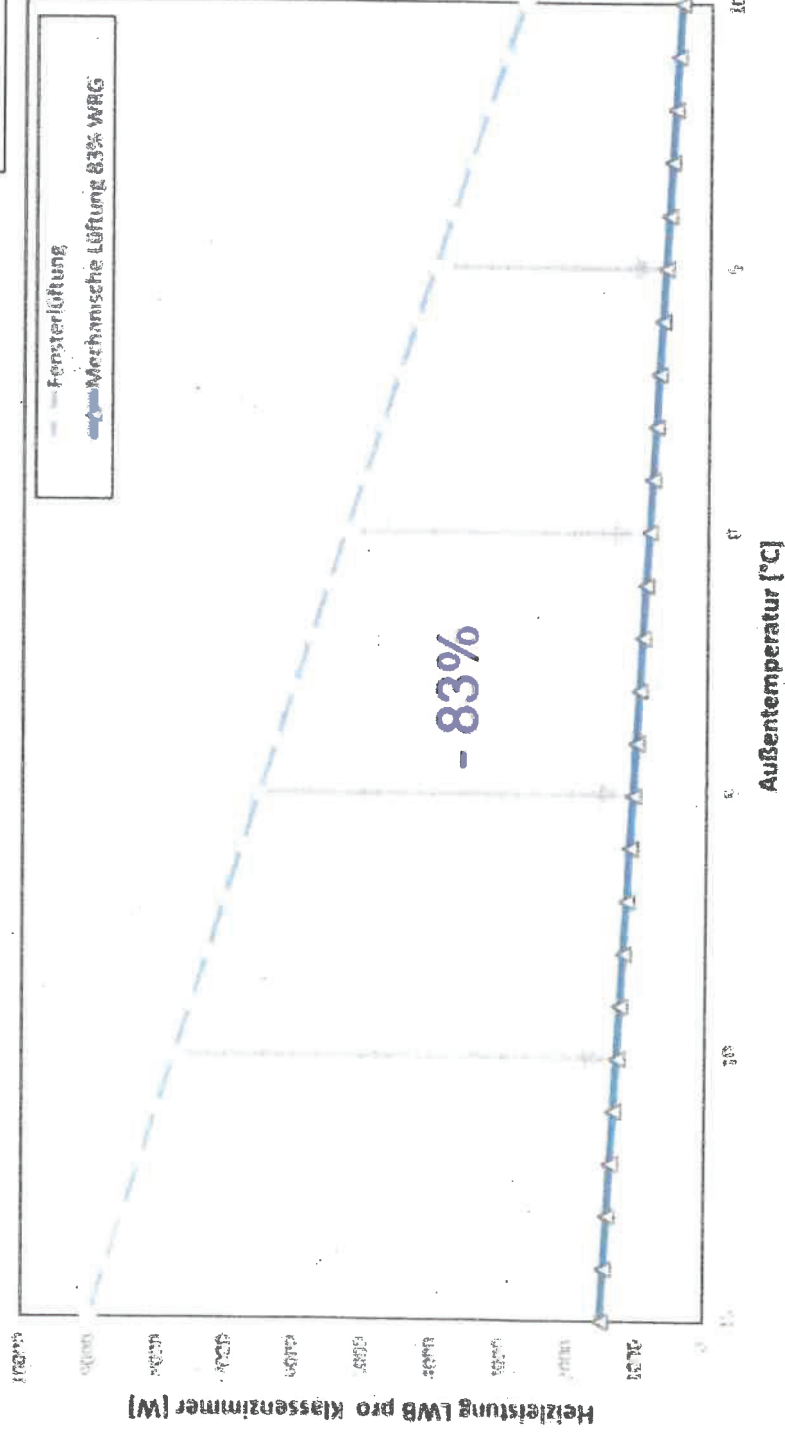


Energieeinsparung

Lüftungswärmebedarf

Raumtemperatur	21	°C	CO ₂ / Person	20	l/h
Anzahl Schüler	30		CO ₂ Außenluft	350	ppm
Außenluftmenge pro Schüler	25	m ³ /h	CO ₂ Klassenzimmer	1150	ppm
Schultag	8	h			
Außenluftmenge total	750	m ³ /h			

Leistungsbedarf für Lüftungswärme pro Klassenzimmer



Hinweis:

Heizungsanlagen in Schulgebäuden sind in der Regel für Fensterlüftung mit ausreichendem Luftaustausch nicht ausgelegt!

Anlagenvariante

Variante 1 – zentrale Lösung

„Eine RLT-Anlage für das gesamte Gebäude“

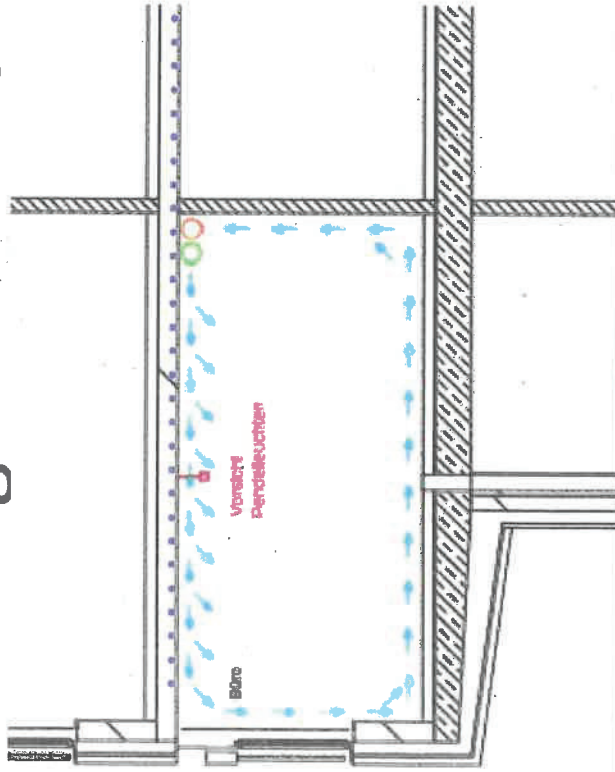
Variante 2 – zonenzentrale Lösung

„Gebäude wird in mehrere Zonen aufgeteilt und jede Zone bekommt eine RLT-Anlage“

Variante 3 – dezentrale Lösung

„Jeder Raum besitzt eine RLT-Anlage“

Anlagenvariante – Referenzbilder



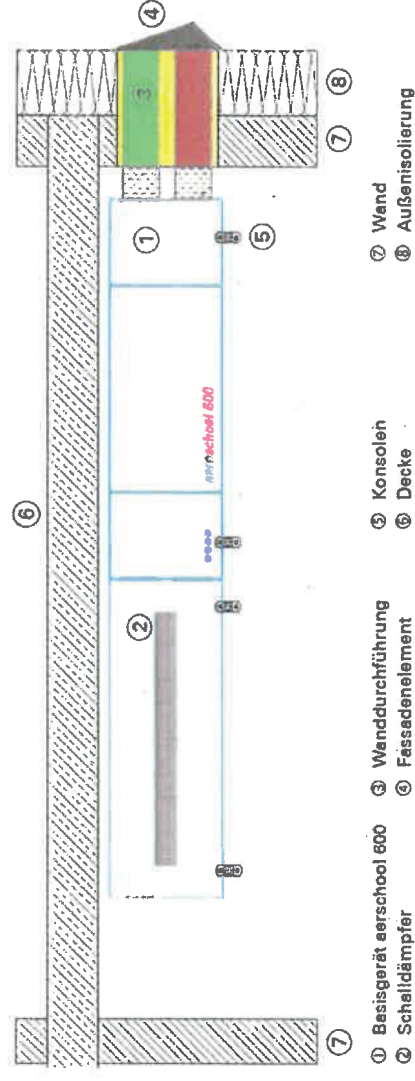
Anlagenvariante – Referenzbilder



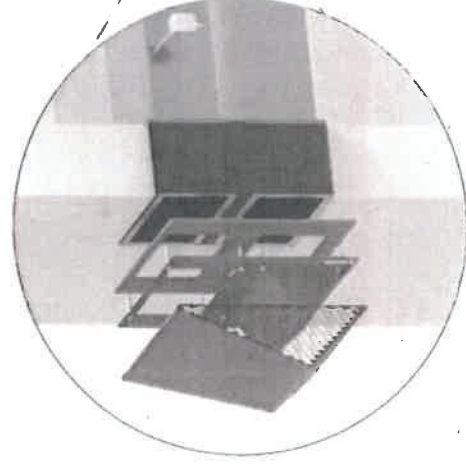
Anlagenvariante - Referenzbilder



Anlagenvariante - Referenzbilder

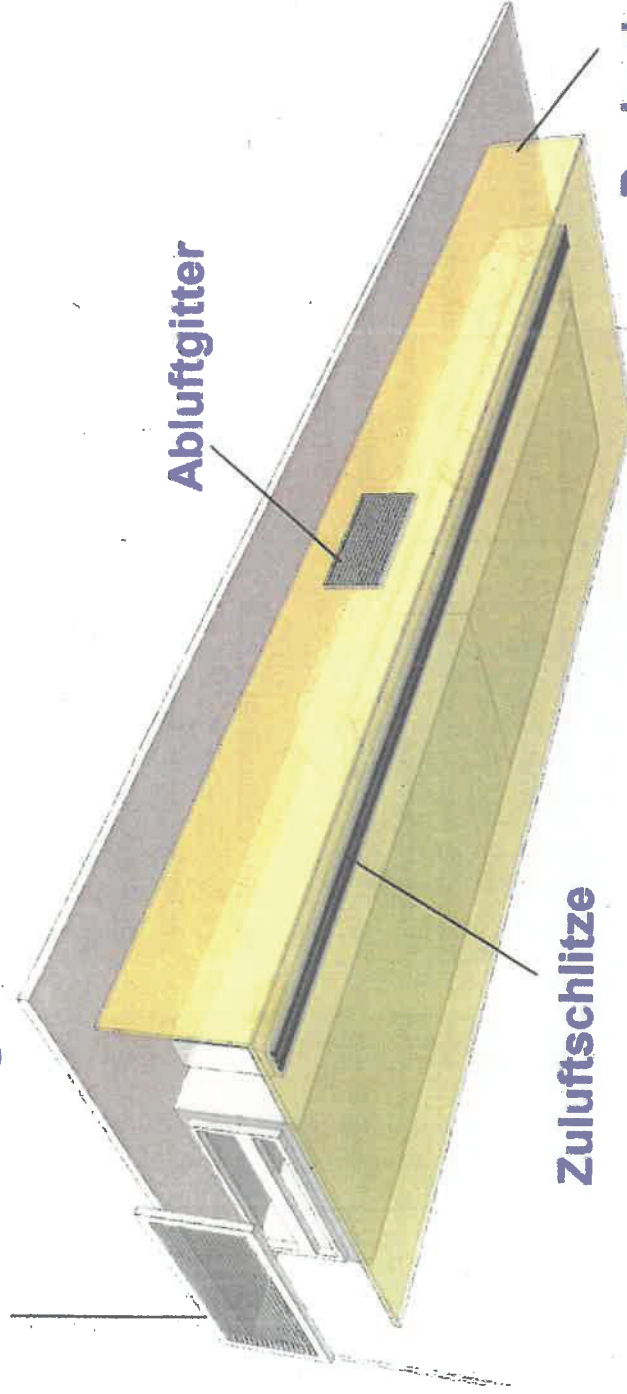


Anwendungsbeispiel aeroschool 800 auf Konsolen aufliegend mit Wanddurchführung und Fassadenelement



Anlagenvariante - Referenzbilder

Wetterschutzgitter



Abluftgitter

Zuluftschlitz

Deckenkoffer



Bewertung Anlagenvariante

	Variante 1 zentrale Lösung	Variante 2 zonenzentrale Lösung	Variante 3 dezentrale Lösung
Vorteile	• geringster Wartungsaufwand (nur eine RLT-Anlage) • keine Lärmemission in den Klassenzimmern • bessere Luftqualität • ermöglicht eine Nachtlüftung im Sommer → kühlere Raumtemperaturen am Morgen	• geringerer Wartungsaufwand als Variante 3 • geringere Anforderungen an den Brandschutz als Variante 1 • keine Lärmemission in den Klassenzimmern • bessere Luftqualität • ermöglicht eine Nachtlüftung im Sommer → kühlere Raumtemperaturen am Morgen	• meist keine Anforderungen an den Brandschutz • Im Regelfall unkompliziertere Baumaßnahmen zur Umsetzung notwendig • bessere Luftqualität • ermöglicht eine Nachtlüftung im Sommer → kühlere Raumtemperaturen am Morgen
Nachteile	• hoher Platzbedarf aufgrund der Verrohrung • Unterbringung des Lüftungsgerätes möglichst in unbenutztem Raum	• geringerer Platzbedarf der Verrohrung (mehrere RLT-Anlagen) • Unterbringung des Lüftungsgerätes möglichst in unbenutztem Raum	• höchster Wartungsaufwand (eine RLT-Anlage pro Raum) • Lärmemission in den Klassenzimmern

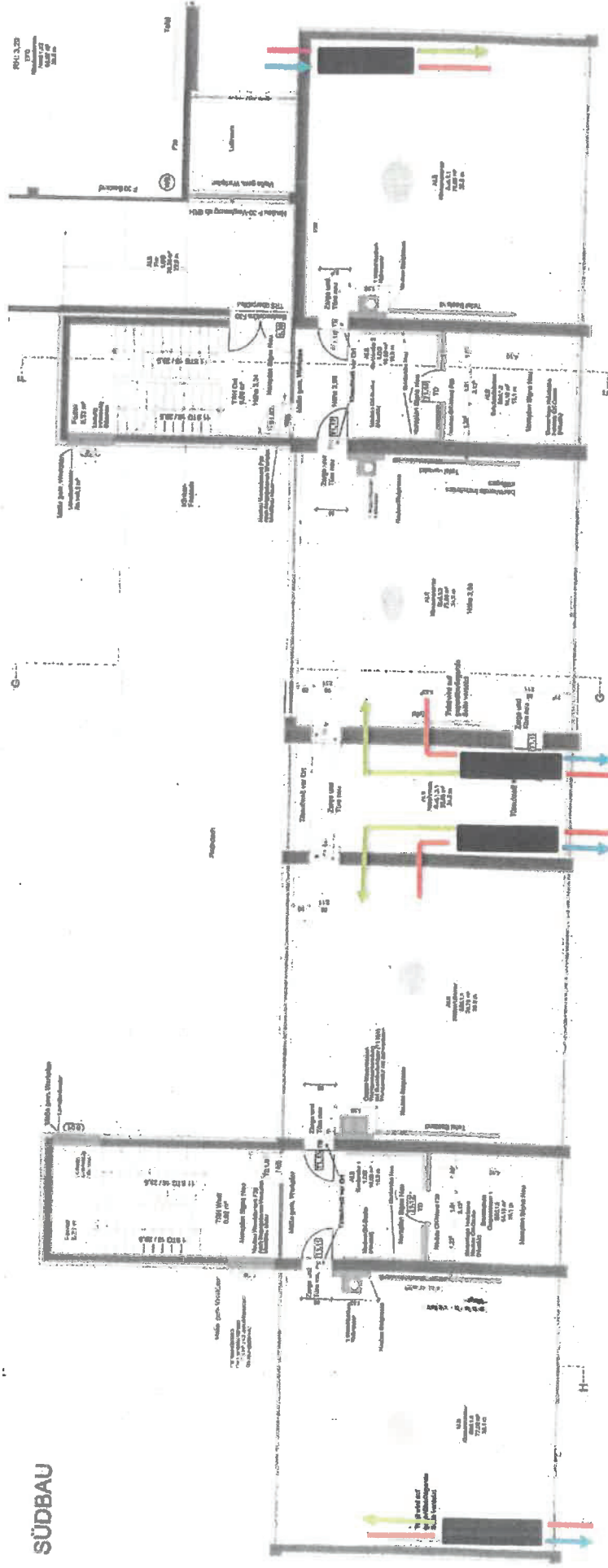
Astrid-Lindgren-Schule Kusterdingen



Astrid-Lindgren-Schule Kusterdingen - EG



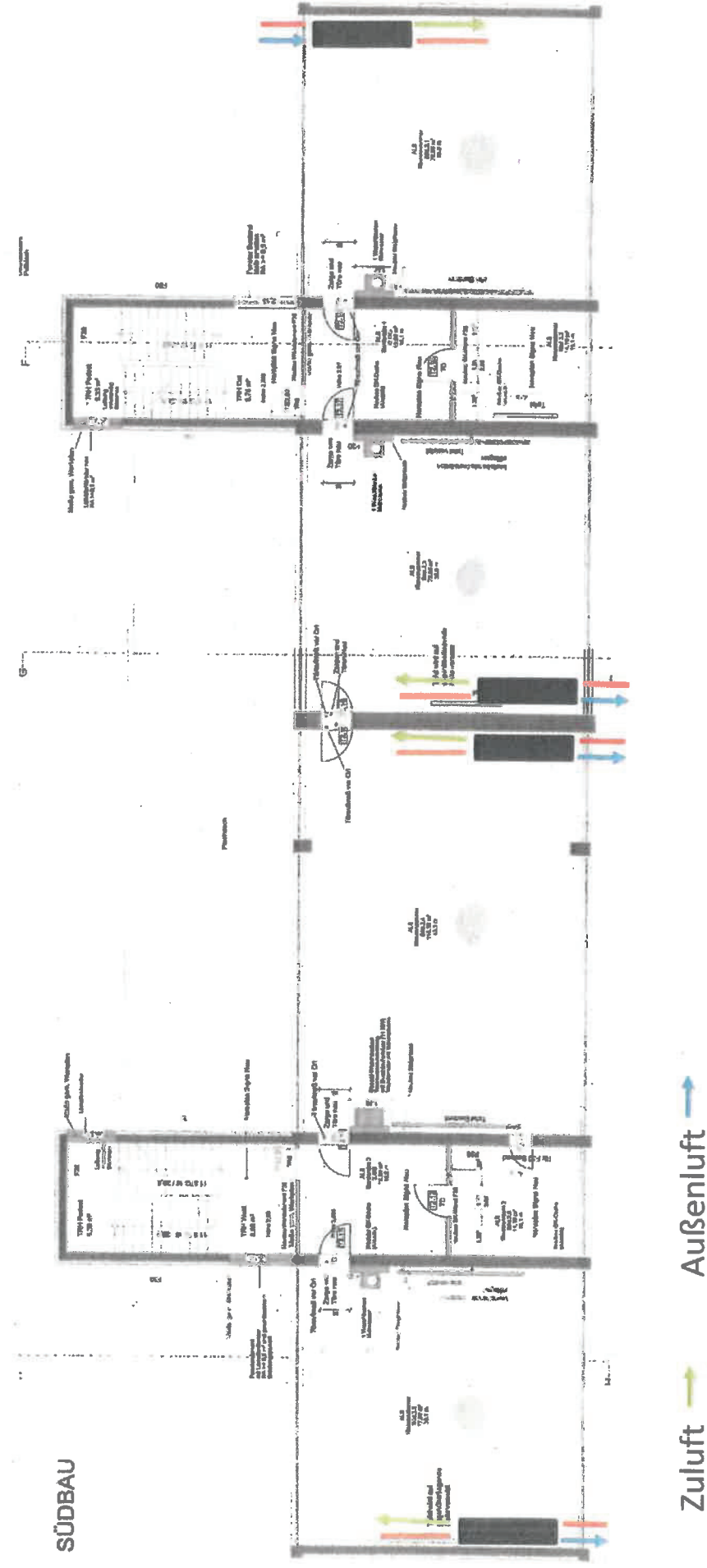
Astrid-Lindgren-Schule Kusterdingen - OG



Zuluft → Außenluft →

Abluft → Fortluft →

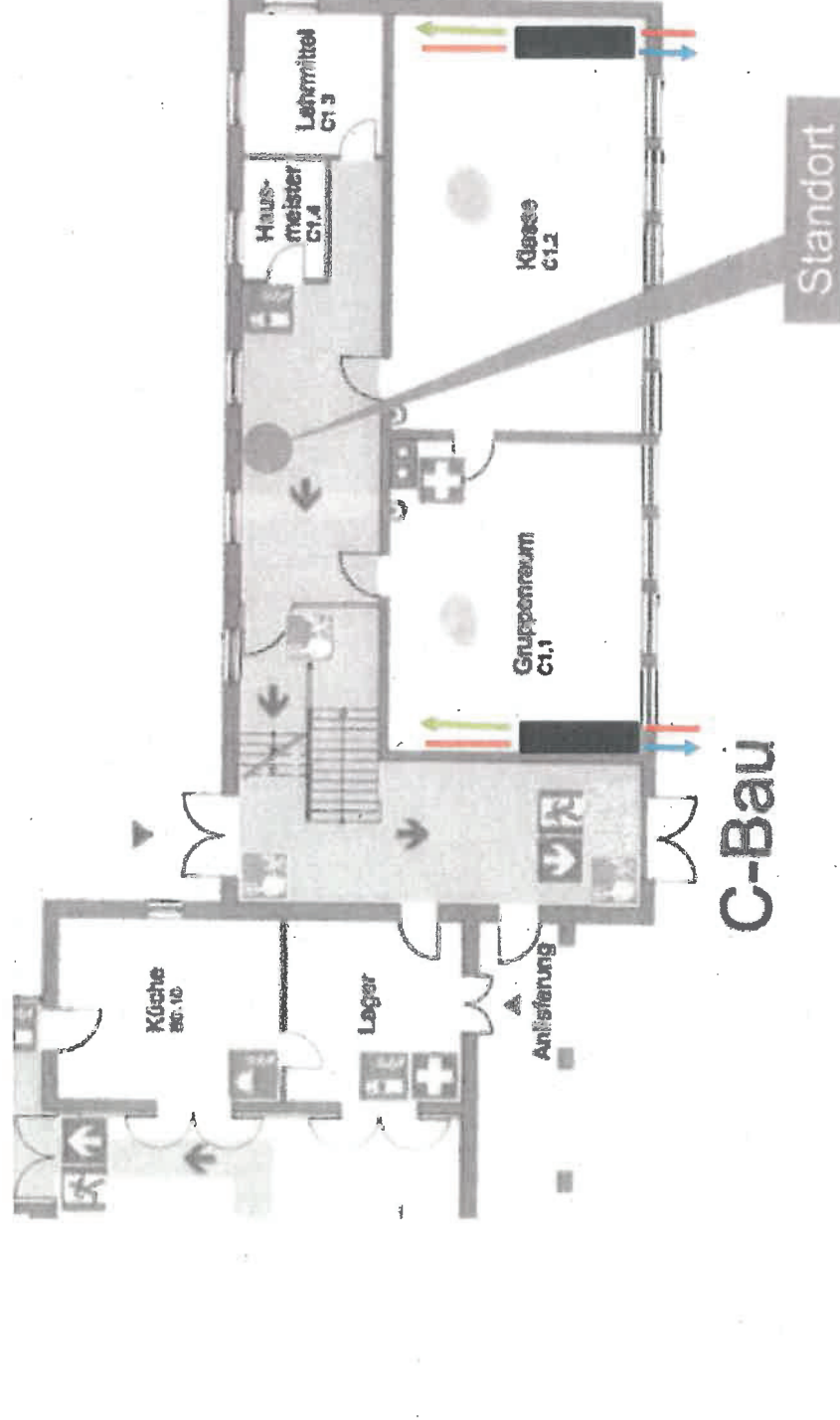
Astrid-Lindgren-Schule Kusterdingen - DG



Härtenschule Mähringen

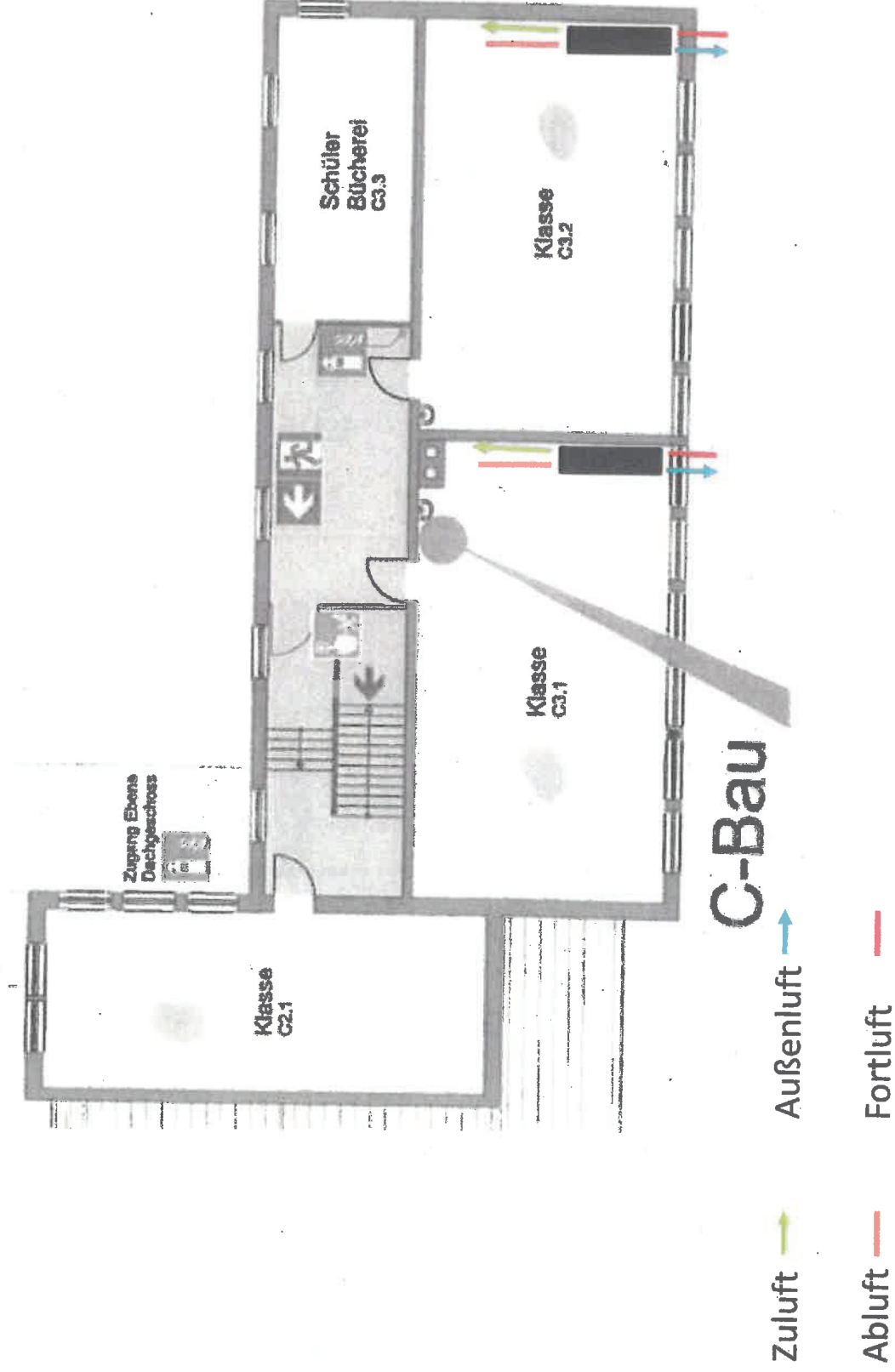


Härtenschule Mähringen – C-Bau – EG

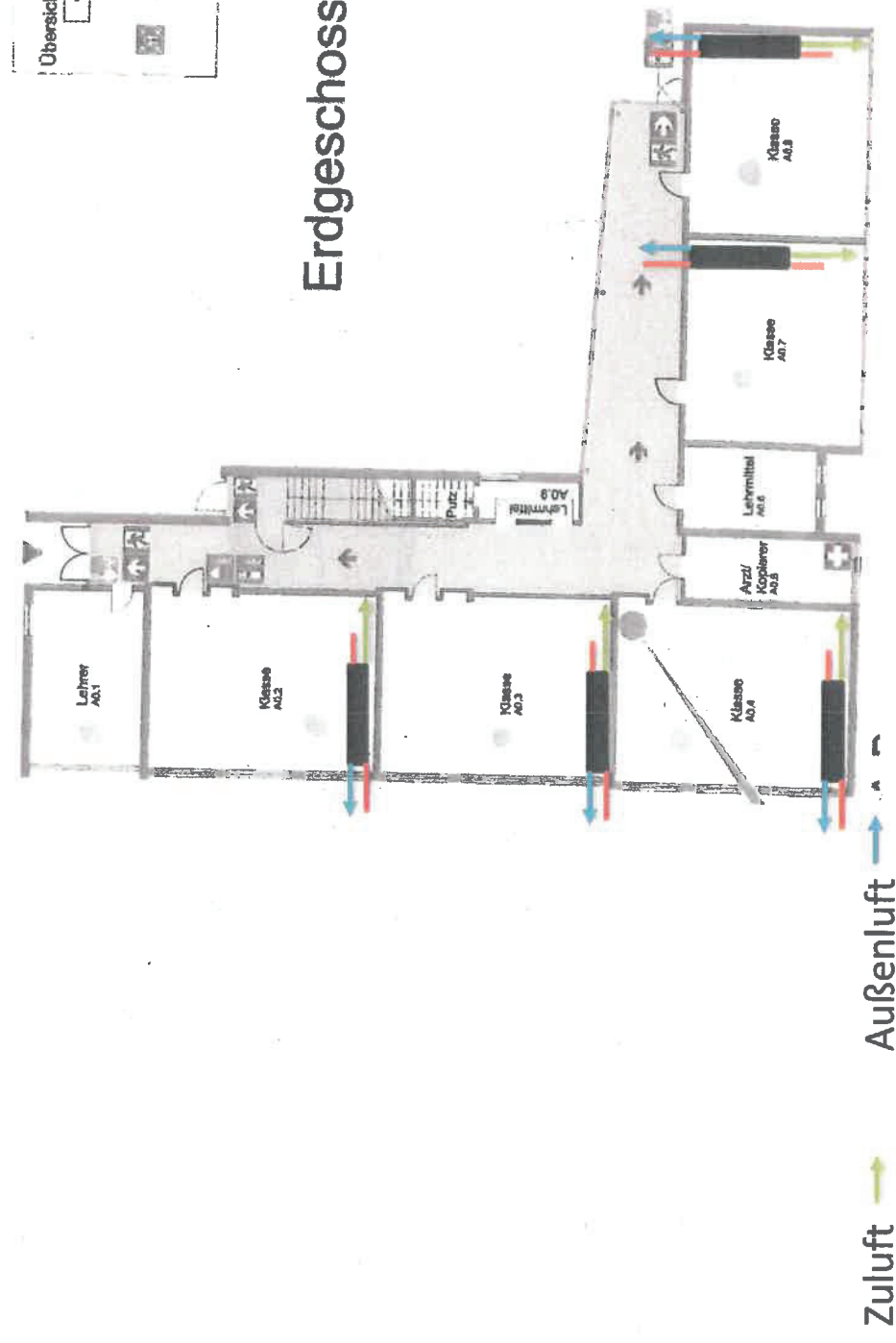


Zuluft → Außenluft →
Abluft ← Fortluft ←

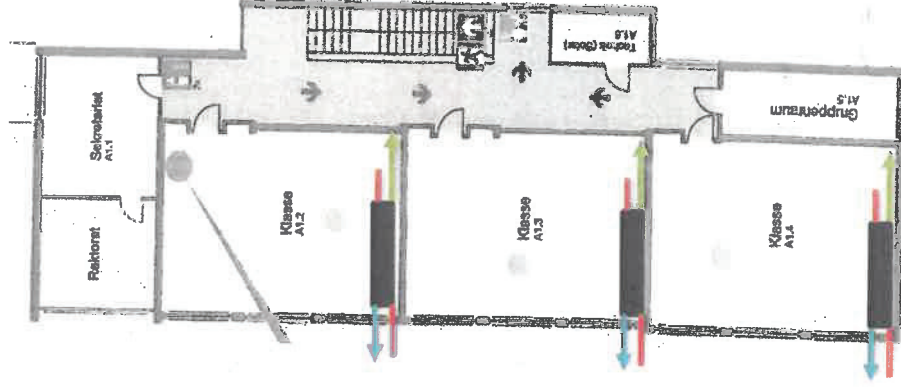
Härtenschule Mähringen – C-Bau – 1.OG



Härtenschule Mähringen – A-Bau – EG

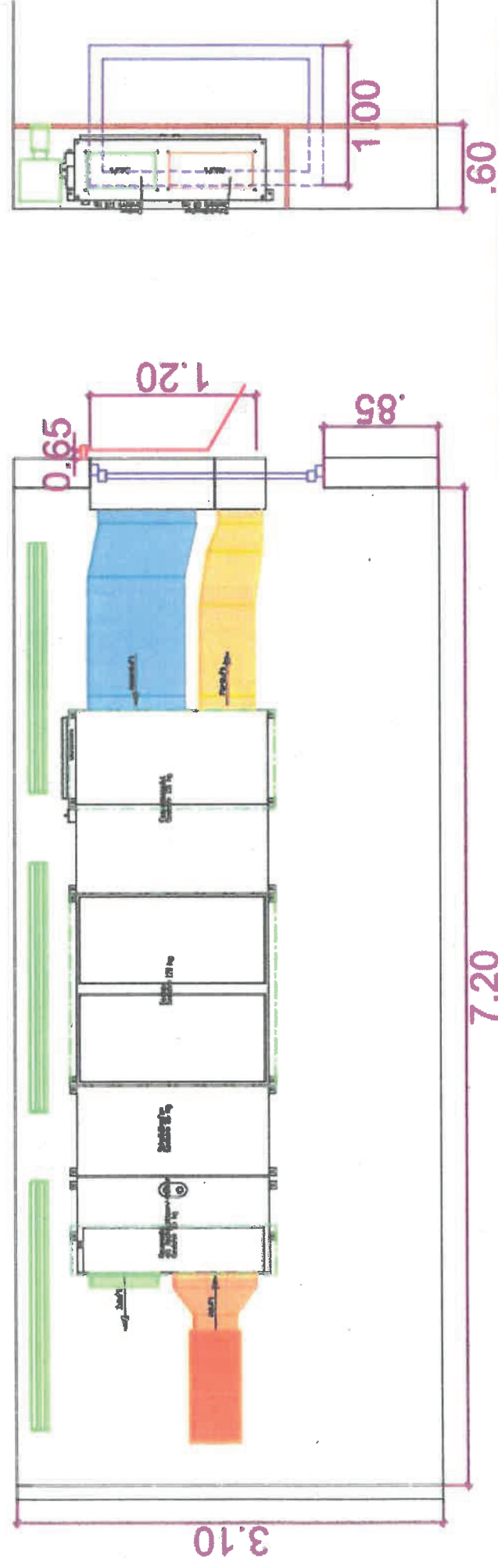


Härtenschule Mähringen – A-Bau – 1.OG

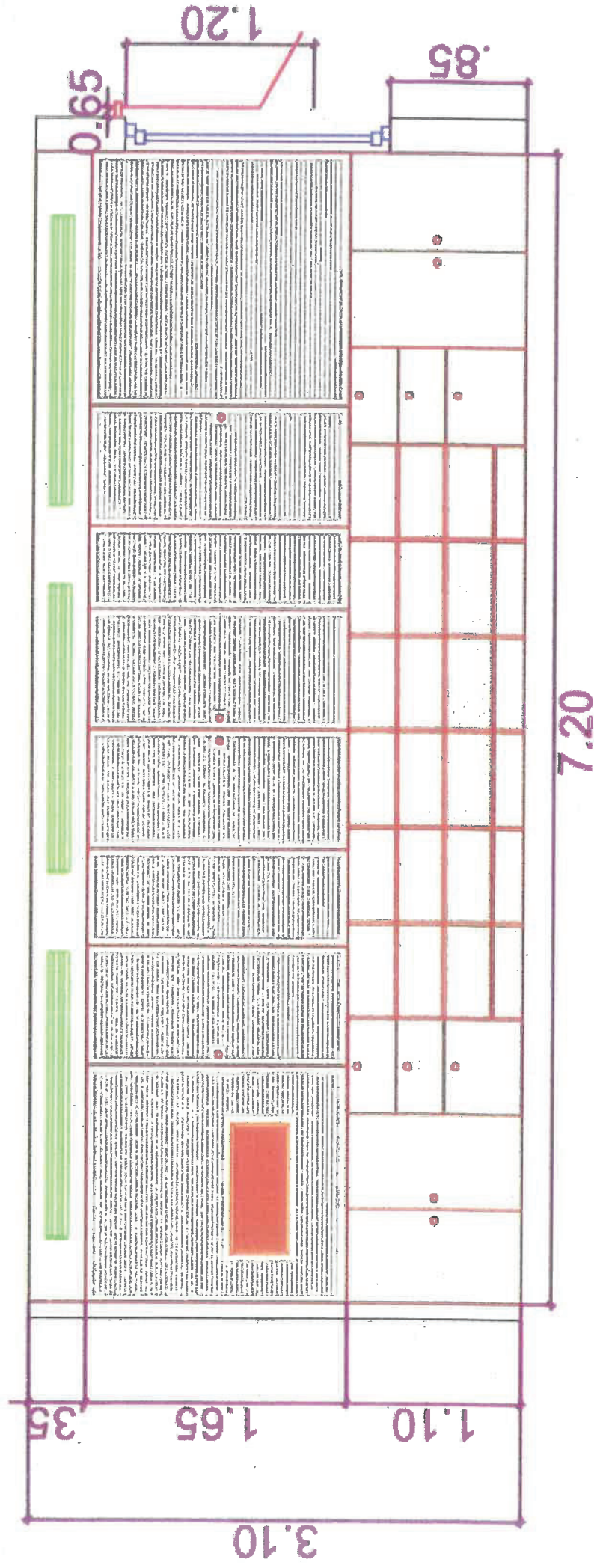


Zuluft → Außenluft →
Abluft ← Fortluft ←

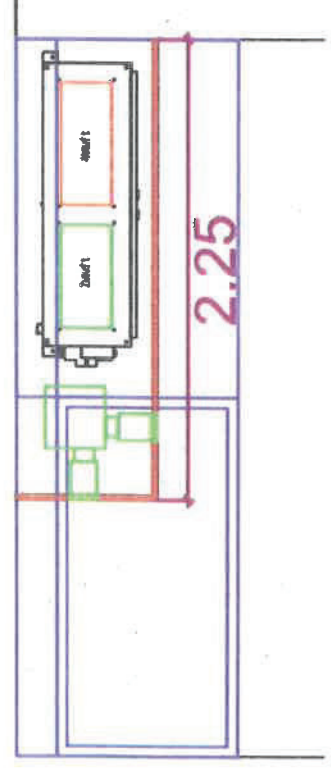
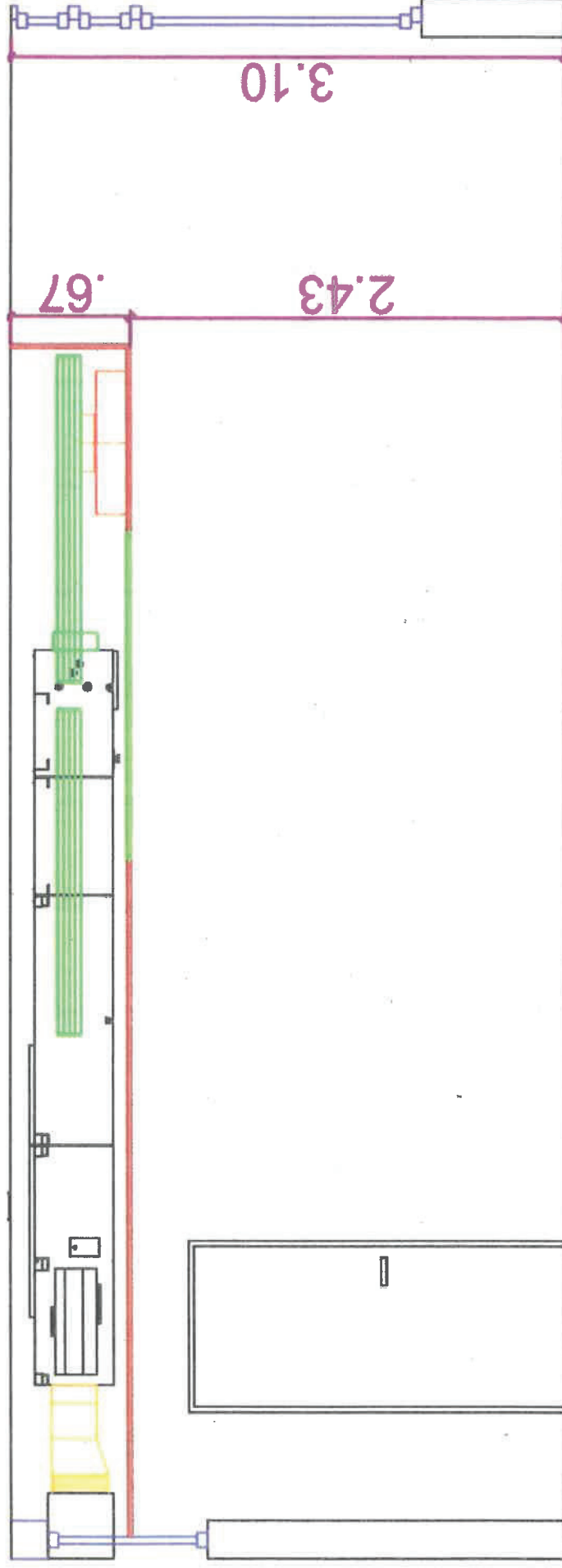
Anlagenvariante Wandmontage



Anlagenvariante mit Einbaumöbel



Anlagenvariante Deckenmontage

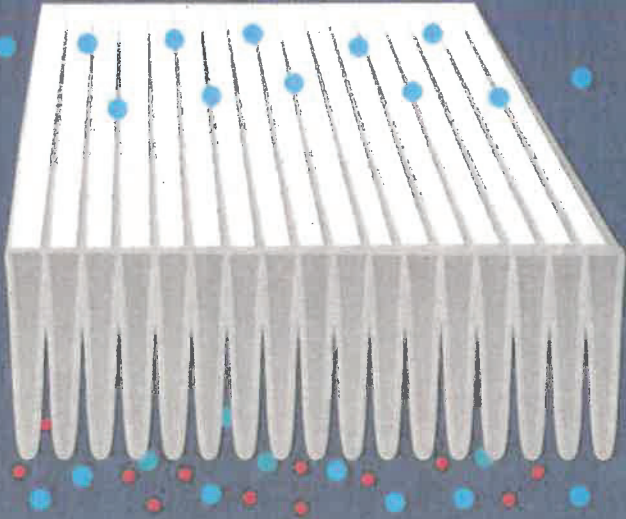


Kostenberechnung

BV 21270 Härtenschule Mähningen	 Rath + Fritz Bauphysik • Haustechnik • Brandschutz	04.12.2021
Kostenberechnung HSM (12 Räume)		
Pos.: Titel		
1 LTG FVS		194.172,00
1.1 12 LTG FVS-1000 Wandmontage	194.172,00	
2 Zubehör		16.800,00
2.1 Elektroanschluss	4.800,00 €	
2.2 Blindpanel Fenster inkl. Öffnung	12.000,00 €	
3 Verkleidung		150.000,00
3.1 Einbaumöbel Wandmontage	150.000,00	
4 Inbetriebnahme		3.100,00
4.1 Inbetriebnahme	3.100,00	
Zwischensumme:		364.072,00
Baunebenkosten [20%]:		72.814,40
Unvorhergesehen Kosten [20%]:		72.814,40
Zusammenstellung Netto:		509.700,80
19% MwSt.:		96.843,15
Gesamt Brutto:		606.543,95
Förderung 80% (Maximal 500.000€)		500.000
Kosten abzüglich Förderung		<u>106.543,95</u>

BV 21260 Astrid-Lindgren-Schule	 Rath + Fritz Bauphysik • Haustechnik • Brandschutz	04.12.2021
Kostenberechnung ALS (11 Räume)		
Pos.: Titel		
1 LTG FVS		165.198,00
1.1 11 LTG FVS-1000 Deckenmontage	165.198,00	
2 Zubehör		15.400,00
2.1 Elektroanschluss	4.400,00 €	
2.2 Blindpanel Fenster inkl. Öffnung	11.000,00 €	
3 Verkleidung		33.000,00
3.1 Verkleidung Gipskarton Decke	33.000,00	
4 Inbetriebnahme		3.100,00
4.1 Inbetriebnahme	3.100,00	
Zwischensumme:		216.698,00
Baunebenkosten [20%]:		43.339,60
Unvorhergesehen Kosten [20%]:		43.339,60
Zusammenstellung Netto:		303.377,20
19% MwSt.:		57.641,67
Gesamt Brutto:		361.018,87
Förderung 80% (Maximal 500.000€)		288.815,09
Kosten abzüglich Förderung		<u>72.203,77</u>

Luftreiniger



Bund fördert Anschaffung von mobilen Luftreinigungsgeräten

- Für Räume mit eingeschränkter Lüftungsmöglichkeit
- In Einrichtungen für Kinder unter 12 Jahren
- Höhe der Förderung: insg. 200 Millionen Euro

Die Verwendung der Mittel solle über Verwaltungsvereinbarungen geregelt werden, hieß es. Der Förderanteil des Bundes betrage bis zu **50 Prozent**. Die Beantragung der Mittel und die Durchführung der Förderung erfolge über die Länder.

Luftreiniger

Grundsätze des Umweltbundesamtes:

- Die nachhaltigste Maßnahme zur Verbesserung der Innenraumlufthygiene, deren Erfolg auch nach Beendigung der Pandemie anhält, ist der Einbau stationärer (= fest installierter) raumlufttechnischer (RLT)-Anlagen.
- Neben der Einhaltung der Hygieneregeln („AHA“) bleibt daher die regelmäßige Lüftung über die Fenster die wichtigste Maßnahme zur Reduzierung der Virenmengen in der Luft sowie zur Aufrechterhaltung einer gesunden Raumluft („AHA+L“).
- Dort, wo nicht ausreichend gelüftet werden kann, helfen kontinuierlich betriebene, einfache Zu- und Abluftanlagen oder mobile Luftreiniger, die Virenlast im Raum ebenfalls in einer Größenordnung von bis zu 90 Prozent zu reduzieren.

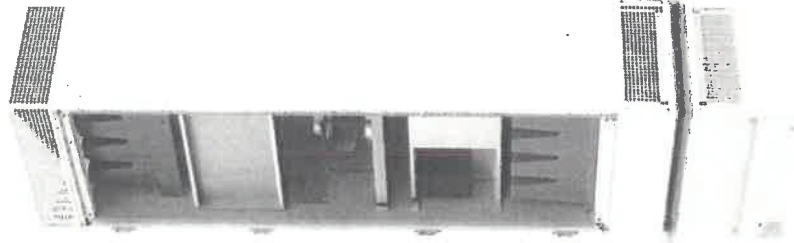
Luftreiniger

Raumluftreiniger für den Einsatz in Schulen müssen drei Kriterien erfüllen:

- Die Geräte müssen so dimensioniert sein, dass sie die Raumluft mindestens sechs mal pro Stunde durchfiltern.
- sie müssen mit HEPA-Filter der Klasse 14 ausgestattet sein. Erst ab dieser Stufe werden die Tröpfchen, die beim Atmen, Sprechen, Singen und Husten erzeugt werden, sicher abgeschieden.
- das Gerät muss so geräuscharm arbeiten, dass es den Schulbetrieb nicht stört.

VORTEILE AUF EINEN BLICK

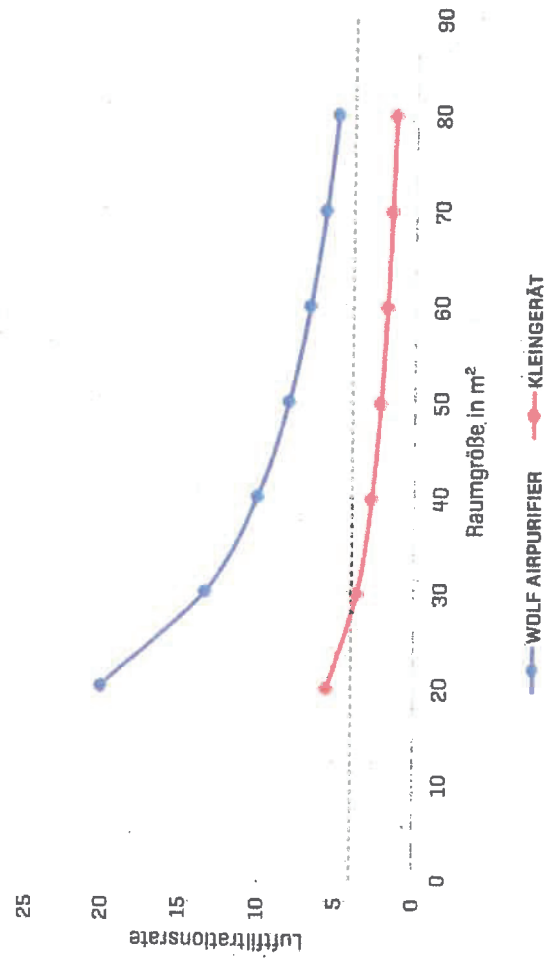
- Effektive Abscheidung nach DIN EN 1822 von > 99,995 % der Partikel wie etwa Bioaerosole (Viren, Bakterien) sowie weiterer Schadstoffe durch HEPA Hochleistungsfilter H14.
- Luftauslass in 2,30 m Höhe schützt die Schüler vor unangenehmem Zug und sorgt für eine optimale Verteilung der gefilterten Luft im Raum.
- Superleiser Betrieb - Schalldruckpegel* von 34 dB(A) (im Normbetrieb) in typischen Klassenräumen.
- Filterwechselanzeige je Filter inkl. Testfunktion.
- Hohe Luftfiltrationsrate von 4-6 x Raumvolumen** dank modernster EC-Ventilatoren-Technologie (bis 1.200 m³/h).
- Pausen-Boost Funktion für eine erhöhte Luftzirkulation. Durch den Boost Modus wird die Raumluftströmung erhöht. Das steigert die Lüftungseffektivität bei geöffneten Fenstern zusätzlich.
- Geruchsneutralisation dank Vorstufe mit Aktivkohle-Kombifilter.
- Anwesenheitserkennung mit Nachlaufzeit um unnötigen Betrieb nachts oder an den Wochenenden zu vermeiden.



TECHNISCHE DATEN

Daten		AirPurifier
Abmessung BxTxH	mm	712 x 508 x 2354
Gewicht	kg	195
Luftvolumenstrom	m ³ /h	400-1200
Max. Leistungsaufnahme	kW	0,28
Max. Stromaufnahme	A	1,25
Elektrischer Anschluss	V~ / Hz	230 / 50/60
Schalldruckpegel*	dB(A)	28 - 42

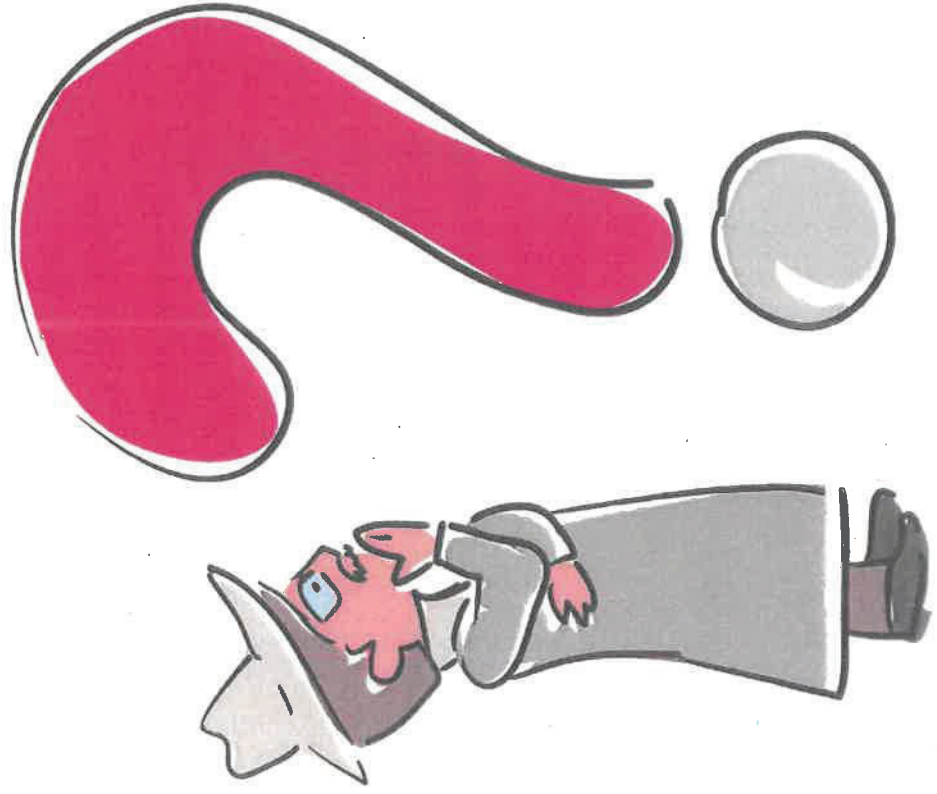
LUFTFILTRATIONSRATE IN ABHÄNGIGKEIT VON DER RAUMGRÖÖE

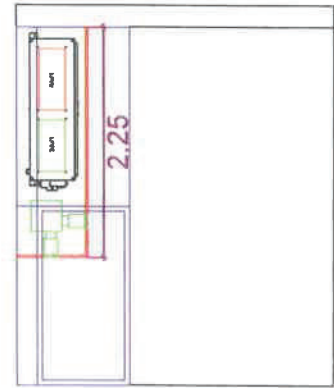
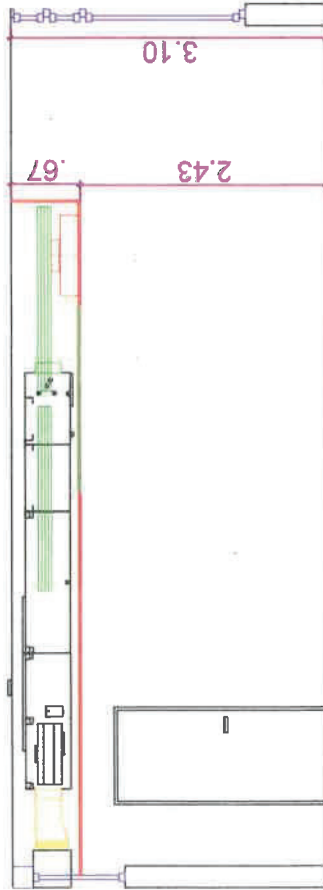


AIRPURIFIER BESTELLEN

{3.599,75 Euro zzgl. Versand, inkl. MwSt}

**Vielen Dank für Ihre
Aufmerksamkeit!**





- Legende Haustechnik**
- RFI Außenluft
 - RFI Fortluft
 - RFI Zuluft
 - RFI Abluft

Änd.-Datum	Name	Änderung
04.12.2021	MDM	Erstellung

Rath + Fritz PartG mbB
Berufliche Ingenieure
 Energie- und Gebäudetechnik

Architekt

Max-Planck-Str. 26, 72555 Metzingen
 Tel. (07142) 91 90 70
 Fax (07142) 91 90 76
 rath@rath-fritz.de

Bauherr: Garnehlde Kusterdingen
 72127 Kusterdingen
 Werkmeisterstr. 10

Maßstab: 1:50
Datum: 04.12.2021

Projekt: Astrid-Lindgrend-Schule
 Kusterdingen

Thema: Wandansicht FVS-1000
 Deckenmontage

Plan Nr.: 01
Blatt: A



Kostenberechnung ALS (11 Räume)

Pos.: Titel

1	LTG FVS		165.198,00
1.1	11 LTG FVS-1000 Deckenmontage	165.198,00	
2	Zubehör		15.400,00
2.1	Elektroanschluss	4.400,00 €	
2.2	Blindpanel Fenster inkl. Öffnung	11.000,00 €	
3	Verkleidung		33.000,00
3.1	Verkleidung Gipskarton Decke	33.000,00	
4	Inbetriebnahme		3.100,00
4.1	Inbetriebnahme	3.100,00	

Zwischensumme: 216.698,00

Baunebenkosten [20%]: 43.339,60

Unvorhergesehen Kosten [20%]: 43.339,60

Zusammenstellung Netto: 303.377,20

19% MwSt.: 57.641,67

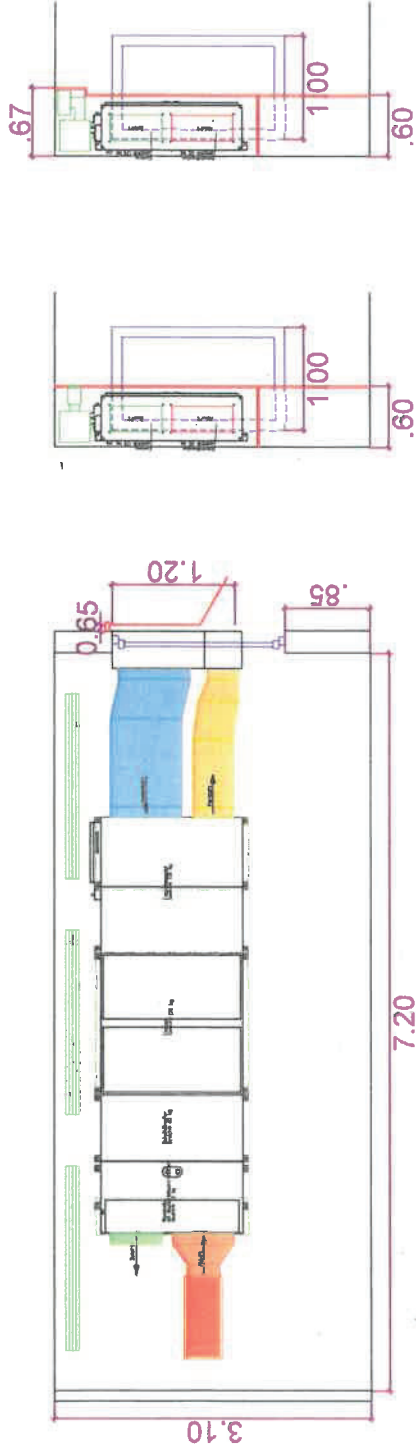
Gesamt Brutto: 361.018,87

Förderung 80% (Maximal 500.000€) 288.815,09

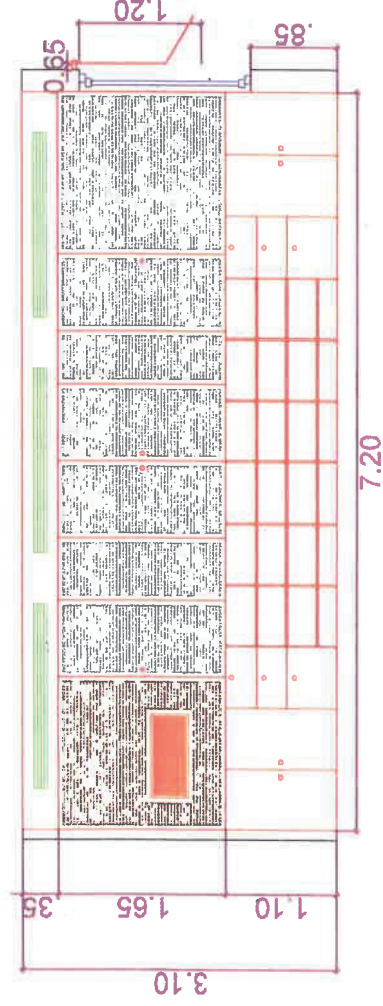
Kosten abzüglich Förderung **72.203,77**

Bemerkungen:

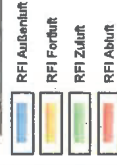
Wandansicht Lüftungsgerät



Wandansicht Einbaumöbel



Legende Haustechnik



Änd.-Datum	Name	Änderung
25.11.2021	LJS	Erstellung

RFI Rath + Fritz PartG mbB
 Bauteile Ingenieure
 Support, Handwerk, Bauteile
 Tel. (07123) 95 95 70
 info@rath-fritz.de

Architekt: Gemeindefriedhof
 72127 Kusterdingen
 Wöhrdstraße 10

Projekt: G237m
 Maßstab: 1:50
 Datum: 04.12.2021

Titel: Wandansicht
 Klassifizierung: 01
 Index: A



Kostenberechnung HSM (12 Räume)

Pos.: Titel

1	LTG FVS		194.172,00
1.1	12 LTG FVS-1000 Wandmontage	194.172,00	
2	Zubehör		16.800,00
2.1	Elektroanschluss	4.800,00 €	
2.2	Blindpanel Fenster inkl. Öffnung	12.000,00 €	
3	Verkleidung		150.000,00
3.1	Einbaumöbel Wandmontage	150.000,00	
4	Inbetriebnahme		3.100,00
4.1	Inbetriebnahme	3.100,00	

Zwischensumme: 364.072,00

Baunebenkosten [20%]: 72.814,40

Unvorhergesehen Kosten [20%]: 72.814,40

Zusammenstellung Netto: 509.700,80

19% MwSt.: 96.843,15

Gesamt Brutto: 606.543,95

Förderung 80% (Maximal 500.000€) 500.000

Kosten abzüglich Förderung **106.543,95**

Bemerkungen:

