

Prüfbericht
Aerosol-Messungen
Kindertagesstätte Sonnenschein
Selters

Auftraggeber: DEMA-airtech
Stellaweg 14
70563 Stuttgart

Auftragnehmer: SGS INSTITUT FRESENIUS GmbH
Im Paesch 1a
54340 Longuich

Bearbeiter: Dipl.-Ing. Wolfgang Schreier
Tel.-Nr.: 06502-9339-23
E-Mail: wolfgang.schreier@sgs.com

Berichtsumfang: 9 Seiten

Inhaltsverzeichnis

1	Aufgabenstellung und Zielsetzung	3
2	Allgemeine Angaben zum Projektablauf	3
2.1	Auftraggeber	3
2.2	Messort	3
2.3	Durchführendes Personal	4
2.4	Messzeitraum	4
2.5	Vorgehensweise	4
2.6	Berichterstellung	4
3	Eingesetzte Messgeräte	5
4.	Beschreibung der untersuchten Räume und Umwälzraten der Luftreiniger	6
5	Darstellung und Bewertung der Messergebnisse	9

1 Aufgabenstellung und Zielsetzung

Durch zahlreiche Untersuchungen konnte mittlerweile der Nachweis erbracht werden, dass in der aktuellen Pandemie die aerosolinduzierte Übertragung des Coronavirus in Innenräumen eine wesentliche Rolle einnimmt. Das Infektionsrisiko steigt dabei mit höherer Personenzahl, längerer Aufenthaltsdauer, kleinerem Raumvolumen und schlechterer Lüftungssituation. Neben der Umsetzung der allgemeinen Hygiene- u. Abstandsregeln und dem Tragen eines Mund-Nasen-Schutzes kann das Infektionsrisiko durch konsequentes Lüften und den sachgerechten Einsatz raumluftechnischer Anlagen reduziert werden. In Räumen mit unzureichend durchführbarem Luftwechsel kann durch den zusätzlichen Einsatz von geeigneten Luftreinigungsgeräten die Belastung der Raumluft mit virenbeladenen Aerosolen relevant reduziert und das Infektionsrisiko gesenkt werden.

Vor diesem Hintergrund wurde in 4 verschiedenen Bereichen der Kindertagesstätte Sonnenschein in Selters lufthygienische Untersuchungen durchgeführt. Zielsetzung war hierbei die Prüfung ob durch den Einsatz von Luftreinigern eine ausreichende Aerosolreduzierung zur Minderung des Infektionsrisikos erreicht werden kann.

2 Allgemeine Angaben zum Projektablauf

2.1 Auftraggeber

DEMA-airtech Germany
Stellaweg 14
70563 Stuttgart

Ansprechpartner:
Hr. Baun:Tel. 0711 67428112

2.2 Messort

Kindertagesstätte Selters
Bruchweg 3-7
56242 Selters

2.3 Durchführendes Personal

Hr. Dipl. Ing. Wolfgang Schreier (SGS INSTITUT FRESENIUS GmbH, NL Longuich)

2.4 Messzeitraum

06.05.2021

2.5 Vorgehensweise

In jedem der 4 untersuchten Räume wurde zunächst die vorhandene Lufthygienesituation aufgenommen. Dies erfolgte durch eine Messung der Aerosolkonzentration, der Luftströmungsverhältnisse sowie der Lufttemperatur und der Luftfeuchte. Um die Anwesenheit eines Super-spreaders zu simulieren bzw. zum Wirkungsnachweis der eingesetzten Luftreiniger erfolgte anschließend eine Anreicherung des Raumes mit einem DEHS-Aerosol. Nach vollständiger Verteilung des Aerosols im Raum wurde die Aerosoldosierung beendet, die Luftreinigungsgeräte in Betrieb genommen und die Abklingkurve der Aerosolkonzentration mittels Aerosolspektrometer aufgezeichnet. Nachdem die ursprüngliche Aerosolhintergrundkonzentration wieder erreicht war, erfolgten in der Halle/Foyer und im Kunstatelier erneute Aerosoldosierungen und weitere Messungen ohne Betrieb der Luftreiniger.

2.6 Berichterstellung

SGS INSTITUT FRESENIUS GmbH
Im Paesch 1a
54340 Longuich

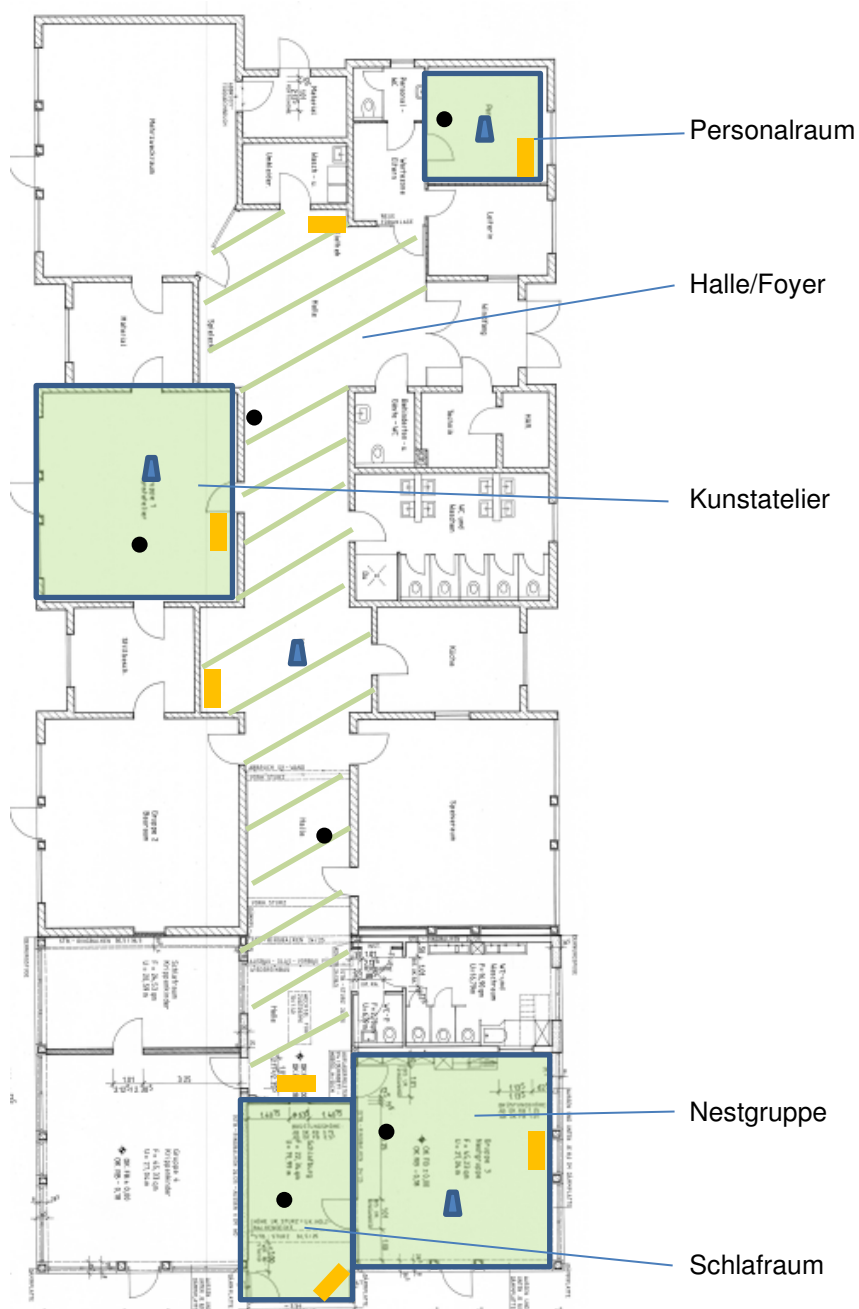
3 Eingesetzte Messgeräte

Im Rahmen der Messung wurden vor-Ort folgende Geräte bzw. Messverfahren angewendet.

Parameter:	Aerosolkonzentration
Messverfahren:	optisches Lasermessverfahren,
Messgerät:	AQGuard (Fa. Palas)
Messbereiche:	Das Aerosolspektrometer arbeitet mit einem Volumenstrom von 1,4 l/min und misst simultan zeitlich hochaufgelöst die Massefraktionen PM 1, PM 2,5, PM 4, PM 10 und die Partikelgrößenverteilung im Bereich von 0,18 bis 100 µm.
Testaerosol:	DEHS Die DEHS-Lösung wurde mit einem Aerosolgenerator PAG4 (Fa. Palas) in den Raum eingebracht.
Parameter:	CO ₂ , Feuchte, Temperatur u. Luftgeschwindigkeit (diskontinuierlich)
Messverfahren:	CO ₂ : NDIR Feuchte: Kapazitiver Sensor Temperatur: NiCr-Ni Thermoelement Strömung: Hitzdraht-Anemometer bzw. Flügelradanemometer
Messgerät:	Testo 400
Messbereiche und Messunsicherheit:	CO ₂ : 400 – 5.000 ppm +/- 3% d. Messwertes (max. 50 ppm) Luftfeuchte: 5 – 95% +/- 2% Temperatur: -40 bis 150 °C +/- 0,3 °C Strömung: 0 bis 5 m/s +/- 0,01m/s

4. Beschreibung der untersuchten Räume und Umwälzraten der Luftreiniger

Zur Durchführung des Messprogramms wurden auf Basis der Nutzungsart und der vor-Ort-Verhältnisse 3 exemplarische Räume ausgewählt. Die Lage der Messpunkte und der Räumlichkeiten ist in der nachfolgenden Abbildung dargestellt.



● Messpunkte

▲ Aerosoldosierung

■ Luftreinigungsgerät

Die Randdaten der Messungen waren wie folgt:

Halle/Foyer

Fläche:	ca. 122 m ²
Luftvolumen:	ca. 350m ³
Luftreiniger:	3-mal AP120 mit Gesamtumwälzleistung 3.600 m ³ /h
Messzeit:	10:00 bis 13:00
Raumlufttemperatur:	16-19°C
Raumluftfeuchte:	45-48%

Nachstehende Abbildung zeigt zum besseren Verständnis ein Foto des Bereichs Halle/Foyer



Kunstatelier (Gruppe 1)

Fläche:	ca. 45 m ²
Luftvolumen:	ca. 128 m ³
Luftreiniger:	1-mal AP120 mit Gesamtumwälzleistung 1.200 m ³ /h
Messzeit:	13:10 bis 14:45
Raumlufttemperatur:	20-21 °C
Raumluftfeuchte:	31-35%

Personalraum

Fläche:	ca. 15 m ²
Luftvolumen:	ca. 43 m ³
Luftreiniger:	1-mal AP40 mit Gesamtumwälzleistung 320 m ³ /h
Messzeit:	13:15 bis 14:45
Raumlufttemperatur:	18-19 °C
Raumluftfeuchte:	43-45%

Nestgruppe mit Schlafraum

Fläche:	ca. 45 m ² Gruppenraum und 22 m ² Schlafraum
Luftvolumen:	ca. 200 m ³
Luftreiniger:	1-mal AP120 mit Gesamtumwälzleistung 1.200 m ³ /h 1-mal AP 160 im Teillastbetrieb mit ca. 400 m ³ /h (Schlafraum)
Messzeit:	15:00 bis 16:30
Raumlufttemperatur:	22-24 °C
Raumluftfeuchte:	30-35%

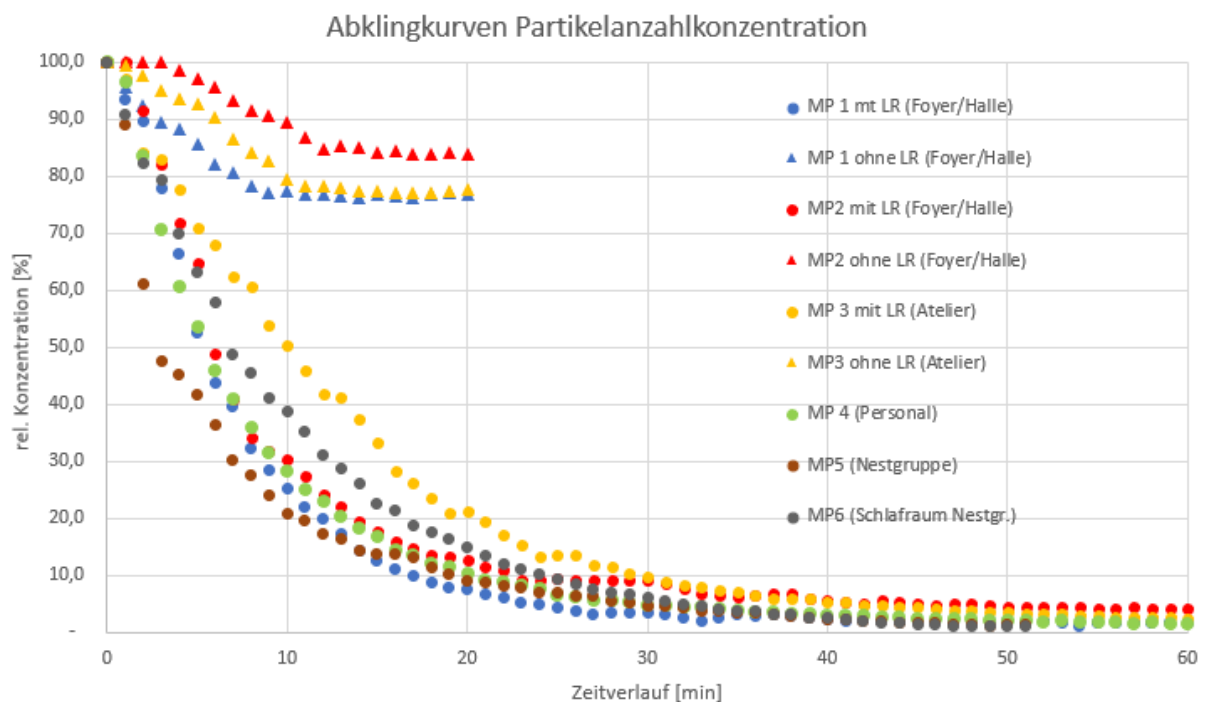
Die Aerosoldosierung erfolgte im Gruppenraum. Die Verbindungstür zwischen Gruppenraum und Schlafraum war während der Dosierungszeit und der Messzeit geöffnet.

5 Darstellung und Bewertung der Messergebnisse

Nachstehenden Tabelle zeigt die zusammenfassende Darstellung der Partikelanzahlkonzentrationen und der Zeitdauer bis zum Erreichen vorgegebener Reduktionsraten.

Raum	Hintergrundwert (HG) [nP/cm ³]	Zeitdauer [min] bis Reduktion um						Zeitdauer bis <HG
		50%	75%	87,5%	90%	93,7%	96,9%	
Halle MP1	71	4	9	14	15	21	41	24
Halle MP 2	72	5	11	20	21	31	67	64
Kunstatelier	53	9	17	26	29	37	53	67
Personal	117	5	10	17	20	30	40	42
Nestgruppe	69	8	16	23	25	31	37	48
Schlafräum	70	4	9	18	29	27	39	46

Hierbei ergab sich folgender Verlauf der Abklingkurven:



Die Ergebnisse zeigen, dass an allen Messpunkten durch den Einsatz von Luftreinigungsgeräten die Aerosolkonzentration innerhalb von ca. 4 bis 9 min um die Hälfte reduziert werden kann und somit das aerosolinduzierte Infektionsrisiko erheblich gemindert wird.