



*Zukunft
Gewissheit geben.*

TECHNISCHER BERICHT - ZUSAMMENFASSUNG

Nr. T0003810-02a

über

Geprüftes Lüftungsschutzkonzept Modul 1a: Designqualifizierung - Zusammenfassung der Simulationsergebnisse -

Auftraggeber:	Beck Kunststoffverformungs GmbH Elektronstraße 58 65933 Frankfurt	Datum: 15.10.2021 Unsere Zeichen: IS-UT-Dekarb/Bin Dokument: T3810-2a M1 Beck (Simulation) - Zusammenfassung
Ansprechpartner:	Herr Roland Abt	Das Dokument besteht aus 3 Seiten. Seite 1 von 3
Auftragsnummer:	43866060	Die auszugsweise Wiedergabe des Dokumentes und die Verwendung zu Werbezwecken bedürfen der schriftlichen Genehmigung der TÜV Technische Überwachung Hessen GmbH.
Angebot TÜV Hessen:	T0003810/2021-03 vom 21.07.2021	Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die untersuchten Prüfgegenstände.
Projekt:	Beck AtmoXchange System	
ausgestellt am:	15.10.2021	
Anzahl der Seiten:	3	
Anzahl der Ausfertigungen:	1-fach Auftraggeber 1-fach TÜV Technische Überwachung Hessen GmbH	
Bearbeiter:	Dr. Markus Binder	

Managementsystem
ISO 9001 / ISO14001
zertifiziert durch:



Handelsregister Darmstadt HRB 4915
UST-IdNr. DE 111665790
Informationen gem. §2 Abs. 1 DL-InfoV
unter www.tuev-hessen.de/impressum
Bankverbindung:
Commerzbank AG
BIC DRESDEFFXXX
IBAN DE23 5008 0000 00971005 00

Aufsichtsratsvorsitzender:
Dr. Matthias J. Rapp
Geschäftsführer:
Dipl.-Ing. (FH) Henning Stricker
Dipl.-Kfm. Thomas Walkenhorst

Telefon: +49 69 7916-0
Telefax: +49 69 7916-190
www.tuev-hessen.de



Beteiligungsgesellschaft
von:



TÜV Technische
Überwachung Hessen GmbH
Industrie Service
Umweltechnik
Am Römerhof 15
60486 Frankfurt am Main
Deutschland

1 Auftrag und Problemstellung

Die Firma Beck Kunststoffverformungs GmbH, Herr Roland Abt, beauftragte die TÜV Technische Überwachung Hessen GmbH (kurz: TÜV Hessen), die Funktionsfähigkeit ihrer Lüftungsanlage für Betreuungseinrichtungen (Beck AtmoXchange) simulativ zu überprüfen.

Die Firma Beck hat eine Lüftungsanlage AtmoXchange entwickelt (www.atmoxchange.de). Nach einer systematischen Risikoanalyse der Anlage hinsichtlich Problempunkte und Optimierungspotenzial, die vom TÜV Hessen durchgeführt wurde (Technischer Bericht Nr. T0003810-1 vom 13.07.2021), sollte in einem nächsten Schritt die Funktion der Lüftungsanlage mit Hilfe einer 3D-Strömungssimulation überprüft und optimiert werden.

Die Strömungssimulation wurde von der TÜV SÜD Advimo GmbH im Auftrag vom TÜV Hessen durchgeführt. Bis heute (Stand 28.09.2021) konnten die folgenden Ergebnisse erzielt werden. [

2 Aufbau der Strömungssimulation

In der Simulation wurde die Lüftungsanlage unter der Decke installiert. Von einem Hauptstrang, der sich über die gesamte Raumlänge zieht, ragen auf jeder Seite fünf Verteilungsrohre in den Raum hinein. Über diese Konstruktion wird die Luft unter der Decke abgesaugt. Die Zuluft wird mit einem Rohr aus einem Fenster entnommen, auf eine Mindesttemperatur von 15 °C vorgewärmt und über eine Quellluft-Leitung in den Raum eingebracht.

3 Ergebnisse der Strömungssimulation

3.1 Bewertung nach DIN EN 16798-1

Tabelle 0-1: Betrachtung der CO₂-Konzentration

Luftqualität Frischluftmengen	Wert
Konzentration CO ₂ Umgebung [ppm]	400
Ausatmungsvolumen Jugendlich CO ₂ [l/h/Person]	18
Durchschnittskonzentration CO ₂ [ppm]	670

Unter den oben getroffenen Annahmen hält die durchschnittliche CO₂-Konzentration mit 670 ppm die Kategorie I nach EN 16798-1 [1] ein. Weiterhin liegt sie unter 1000 ppm und hält damit die Empfehlung des Umweltbundesamtes [2] ein.

Tabelle 0-2: Betrachtung der Frischluftmengen

Luftqualität Frischluftmengen	Wert
Personenanzahl	25
Luftvolumen [l/s]	390
Luftvolumen [l/s/pro Person]	15,6

Unter den oben getroffenen Annahmen wird die Kategorie I nach EN 16798-1 [1] bezüglich der empfohlenen Menge an Frischluft eingehalten.

3.2 Qualitative Bewertung

3.2.1 Verteilung der Luftgeschwindigkeiten

Die Luftgeschwindigkeiten wurden auf Knöchelhöhe und Atmungsebene (ca. 1 m über dem Fußboden) beurteilt. Im Mittel wurden Luftgeschwindigkeiten unter 0,15 m/s erreicht, was als behaglich eingestuft werden kann. Stellenweise werden jedoch Luftgeschwindigkeiten bis 0,25 m/s erreicht.

3.2.2 Temperatur/Behaglichkeit

Eine thermische Gebäudesimulation hat gezeigt, dass bei einer Heizleistung von ca. 50 W/m², einer Personenbelegung von 25 Personen und der Zuluft von 15 °C bei einer Außentemperatur von -5 °C im Raum 20 °C erreicht werden. Dies kann für den Winterfall nach DIN EN 15251:2012-12 als Kategorie II eingestuft werden. Die Kombination aus Strömungsgeschwindigkeit und niedrigeren Lufttemperaturen kann als Zugluft wahrgenommen werden kann.

3.2.3 Atemluftverteilung

Die Atemluftverteilung zeigt, dass eine indirekte Infektion durch eine Aufkonzentrierung der Aerosole durch die hohe Luftwechselrate unwahrscheinlicher wird. Die Luft steigt nach oben und wird dort abgezogen. Auf der Zuluft-abgewandten Seite bildete sich eine geringfügig höhere CO₂-Konzentration aus als auf der Zuluft-zugewandten Seite (Unterschied jedoch nur im zweistelligen ppm-Bereich).

4 Zusammenfassung

Unter Berücksichtigung der angesetzten Randbedingungen zur Atmung, Heizung und Lüftung zeigt sich, dass das System nach DIN EN 16798-1 eine sehr gute Luftqualität hinsichtlich der CO₂-Belastung und der Frischluftmengen herstellt. Die Temperaturen werden auch im Winter nach DIN EN 15251:2012-12 nicht unbehaglich, da 20 °C nicht unterschritten werden, obgleich die Kombination aus Geschwindigkeit und Temperaturen unbehagliche Zugscheinungen generieren könnte.

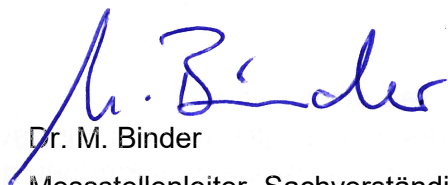
Anmerkung: Die hier beschriebenen Ergebnisse gelten für die definierten Randbedingungen des Testraumes. Änderungen im System könnten andere Ergebnisse zur Folge haben. Die simulativ ermittelten Ergebnisse sollten mit Messungen validiert werden.

In dieser Zusammenfassung sind die wichtigsten Themen in Kürze beschrieben worden. Eine umfangreiche Beschreibung der berücksichtigten Randbedingungen, der Ergebnisse und der berücksichtigten Quellen ist in dem von der TÜV SÜD Advimo GmbH erstellten Bericht enthalten.

Frankfurt, den 15.10.2021

TÜV Technische Überwachung Hessen GmbH

Industrie Service Umwelttechnik



Dr. M. Binder

Messstellenleiter, Sachverständiger



Yannick Renaud

Strömungssimulationsexperte