

# Bericht

Dokumentation für die Wirksamkeit  
von Asbestfaserbindung\_MO\_22-05-2022

Durchgeführt von Dansk MiljøAnalyse



**Fiberbinder**<sup>®</sup>

International patent application No. WO2022/218751

## Fiberbinder<sup>®</sup> - Bericht über die Dokumentation der Wirksamkeit der Asbestfaserbindung\_MO\_22-05-2022

### HINTERGRUNDINFORMATIONEN

Dieser Bericht wurde auf der Grundlage erstellt, dass Fiberbinder<sup>®</sup>, vertreten durch Jesper Haunstoft, Danish Environmental Analysis gebeten hat, eine Studie durchzuführen, die die Wirksamkeit des Produktes Fiberbinder<sup>®</sup> erfassen und dokumentieren kann.

Dieser Bericht ist eine Aktualisierung des vorherigen Berichts vom 14.1.2022 mit Korrekturen der Messungen und Überarbeitungen des Textinhaltes, entsprechend der Wünsche des Kunden und dem diesbezüglichen Austausches.

Der Grund hierfür ist, dass das Faserbindemittel in der Bauindustrie eingesetzt wird, um nach einer gründlichen Asbestsanierung, Restasbestfasern auf besonders schwer zu reinigenden Oberflächen sowie in Hohlräumen und anderen schwer zugänglichen Stellen in Bauwerken zu binden.

Fiberbinder<sup>®</sup> wollte daher die Wirksamkeit der Faserbindung auch unter dem Einfluss von Luftströmungen qualifiziert messen und diese sowie die "Haltbarkeit" des Faserbindungsprodukts dokumentieren. "Dauerhaftigkeit" bedeutet, dass untersucht wird, ob es einen Zeitpunkt gibt, an dem das Produkt nach der Anwendung nicht mehr wirksam ist.

Da das Produkt nur zur Bindung von Restfasern nach einer gründlichen Asbestsanierung eingesetzt werden soll, z. B. in Dachräumen, in denen die Dachfläche und die Dämmstoffe entfernt wurden und eine neue Dämmung und Dachfläche

angebracht werden soll, war ursprünglich beabsichtigt, die Wirksamkeit über einen kürzeren Zeitraum, ca. 14 Tage, zu untersuchen. Dieser Zeitraum wurde im Laufe des Prozesses verlängert.

### PRODUKT

Das Produkt wird von Fiberbinder<sup>®</sup> nach eigener Formulierung gemischt und erscheint als rot gefärbte Flüssigkeit, die nach dem Trocknen eine ölige Oberfläche hinterlässt, die die Fasern bindet. Darüber hinaus ist das Produkt mit einem Fluoreszenzzusatz versehen, so dass die Anwendung mit UV-Licht zur Qualitätssicherung überprüft werden kann.

Das Faserbindemittel kann mit Wasser in verschiedenen Mischungsverhältnissen gemischt werden - in diesem Test wurde das folgende Mischungsverhältnis verwendet: 1/1. Das Produkt ist auf Wasserbasis und ermöglicht daher den Feuchtigkeitstransport zu und von den darunter liegenden Materialien, da sich beim Austrocknen keine wasserdichte Membran bildet.

### VERSUCHSAUFBAU UND VERFAHREN

Um eine Pappschachtel, die am Boden des Experimentierkastens aus Plexiglas befestigt wird, wurde Doppelklebeband gewickelt, mit der Möglichkeit, Luft um die Box zu blasen und darin Asbest-Luftmessungen durchzuführen.

Eine weiche Asbestplatte mit Chrysotil und Amosite (50-75 %) wurde zerkleinert und über das Doppelklebeband ausgebreitet.

### TEST & BERICHT DURCHGEFÜHRT VON:

**dansk**  

---

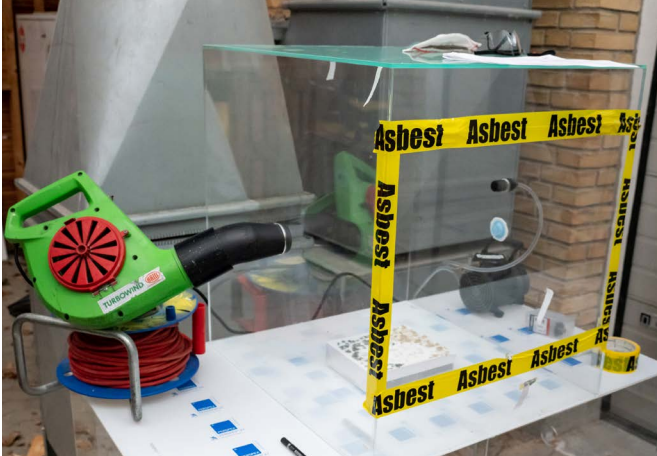
---

**MILJØANALYSE**

#### Dansk Miljø Analyse

Skelstedet 5, Trørød  
DK- 2950 Vedbæk  
(+45) 45662095  
www.dma.nu  
lab@dma.nu  
CVR nr. 26 33 34 23

## Setup



Experimentierkasten aus Plexiglas



Laubgebläse am Kasten angeschlossen



Experimentierplatte, die geteilt wurde



Verschachteltes Plattenmaterial (freie Asbestfasern) auf doppel-seitigem Klebeband

## Setup



Box-Setup



Messgeräte, die an eine Box für Asbestluftmessungen angeschlossen sind



Fluoreszenz bei Beleuchtung mit UV-Lampe auf Holz und Kunststoff im Dachraum



Fluoreszenz bei Bestrahlung mit einer UV-Lampe auf Holz in einem dunklen Raum

### SETUP

Die Plexiglasbox wird versiegelt und mit einem Laubbläser werden freie Asbestfasern in die Luft gewirbelt, die dann mit der Standard-Asbestanalyse (modifizierte Methode: DS2169/NIOSH 7400) gemessen werden können.

Die Testbox befand sich in einem ungedämmten Schuppen mit einem Kunststoffdach, weshalb die Temperatur während eines Teils des Messzeitraums bei etwa 40 Grad Celsius lag, was einer Situation unter einer Überdachung und/oder einer vollständigen Abdeckung auf einem Gerüst im Sommer entspricht.

Es handelt sich hierbei um einen Aufbautest mit begrenztem Volumen, starker Luftexposition und hoher Asbestkonzentration im Verhältnis zu einem möglicherweise verbleibenden, vollständig abgedeckten Dachraum, der gründlich von Asbest gereinigt worden ist. Da dieser Test mit einem begrenzten Volumen, einer starken Luftexposition und einer hohen Konzentration von Asbestmaterial im Verhältnis zu einem möglichen verbleibenden vollständig abgedeckten Dachraum, der gründlich von Asbest gereinigt wurde, durchgeführt wurde, sollten die Messungen als Worst-Case-Szenario betrachtet werden.

Das Versuchstagebuch ist in **Anhang A** zu finden.

## Ergebnisse und Beobachtungen

Bei der Aufzeichnung zusätzlicher Messungen wird das Protokoll teilweise aktualisiert, da es sich um dasselbe Verfahren handelt und daher nur die Daten aktualisiert werden.

Nachfolgend finden Sie eine kleine, aber repräsentative Auswahl von Ergebnissen aus Studien, die zur Bewertung der Wirksamkeit herangezogen wurden.

	Ohne binder (fibre/m <sup>3</sup> )	Mit binder (fibre/m <sup>3</sup> )
Erstmessung ohne Verwirbelung (28/4-2021)	4700	-
Erstmessung mit Verwirbelung (28/4-2021)	59700	-
Erste Messreihe ohne Turbulenzen (10/5-2021)	-	3100
Erste Messreihe mit Turbulenzen (10/5-2021)	-	1200
Zweite Messreihe mit Verwirbelungen (18/5-2021)	-	1600
16. Messreihe mit Verwirbelung (20/9-2021)	-	1600
26. Messreihe mit Verwirbelung (19/4-2022)	-	1600

Die erste Messung ohne Bindemittel zeigt eine sehr hohe Konzentration von Asbestfasern in der Luft, insbesondere nach der Verwirbelung.

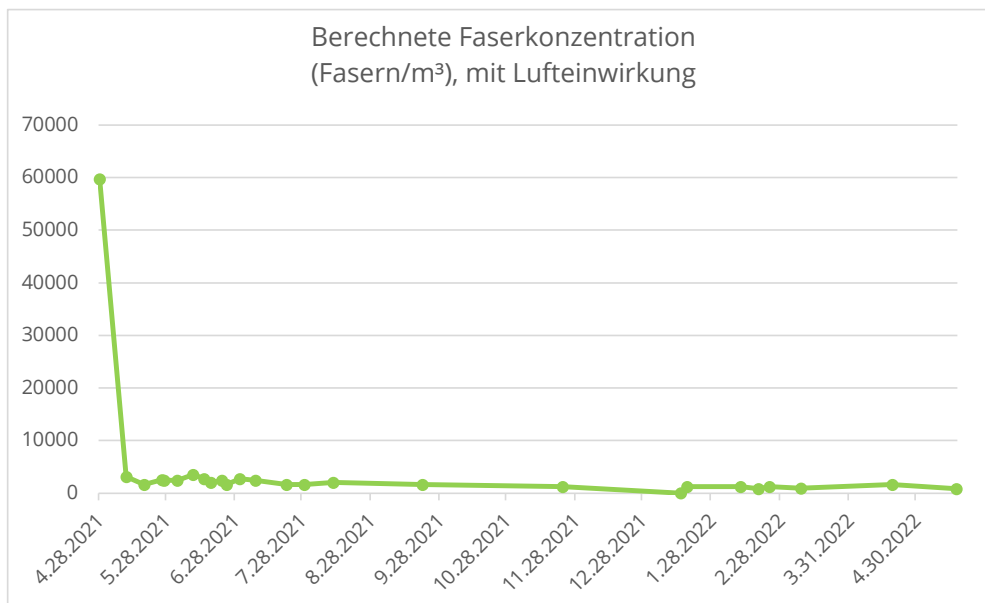
Bei den nachfolgenden Messungen mit aufgetragenem Bindemittel ist eine deutliche Verringerung der Asbestfasern in der Luft im Vergleich zur ersten Messung festzustellen.

Die Konzentrationen liegen alle unter dem Ausgangswert ohne Verwirbelung. Und die Ergebnisse belegen, dass die Wirksamkeit des Bindemittels während des gesamten Messzeitraumes mit geringen Schwankungen erhalten bleibt.

Das Faserbindemittel scheint in der Lage zu sein, die Faserkonzentration unter kontrollierten Bedingungen um bis zu 97 % zu reduzieren, wenn die Oberfläche der Luft ausgesetzt ist.

Die Konzentrationen können nicht direkt mit ähnlichen **„realistischen“** Messungen verglichen werden, die sich auf die geltenden Grenzwerte beziehen.

Die Wirksamkeit und Dauerhaftigkeit dieser Maßnahmen ist auch in der nachstehenden Diagramme deutlich zu erkennen.



Es wurde beobachtet, dass die Oberfläche während des gesamten Messzeitraums ölig blieb, was darauf hindeutet, dass das Produkt nicht vollständig austrocknet und die Gefahr, dass gebundene Fasern von der Oberfläche freigesetzt werden, minimal ist.

## Beurteilung und Schlussfolgerung

Es wird davon ausgegangen, dass der Versuch als Worst-Case-Szenario in Bezug auf die Annahmen für die Verwendung des Faserbindemittels in der Bauindustrie zu betrachten ist.

Das Faserbindemittel darf nicht zur Bindung von Asbestfasern ohne vorherige gründliche Asbestsanierung verwendet werden. Es sollte als letztmögliche technische Lösung eingesetzt werden, um die Konzentration von Asbestfasern in der Luft zu verringern und damit das Risiko einer unnötigen Asbestexposition zu minimieren. Das Ziel muss immer sein, alle Asbestfasern aus Materialien, Oberflächen und der Luft gemäß den Vorschriften der Asbest-Verordnung zu entfernen, damit niemand unnötig Asbestfasern ausgesetzt wird.

Es wird davon ausgegangen, dass das Produkt die Fasern (Asbest) wirksam bindet und dass diese Wirkung anhält - sogar über die ursprünglich gewünschten 14 Tage hinaus. Unter kontrollierten Bedingungen beträgt die Wirkung mindestens 11 Monate, wie die Testergebnisse zeigen.

Im Gegensatz zu anderen Versiegelungsprodukten, die eine harte und zerbrechliche Oberfläche hinterlassen, die durch physikalische Einwirkungen zerstört werden kann, bleibt dieses Faserbindemittel ölig und "zerbricht" nicht durch physikalische Einwirkungen. Das Produkt ist auf Wasserbasis und ermöglicht daher den Feuchtigkeitsaustausch nach dem Auftragen.

Das Produkt kann auch als Faserbindemittel bei der Entfernung von staubigen Materialien wie Rohrisolierungen oder kontaminierter Mineralwolle verwendet werden, um die Ausbreitung von Staub zu begrenzen und den Reinigungsaufwand zu minimieren.

Wenn das Produkt auf Oberflächen mit Asbestfasern aufgetragen wird, gelten die Materialien, auf die das Produkt aufgetragen wird, als asbestkontaminiert.

Das Produkt sollte nicht ohne einen Experten für das entsprechende Projekt verwendet werden.

Das Produkt wird auch in Zukunft weiter untersucht werden.

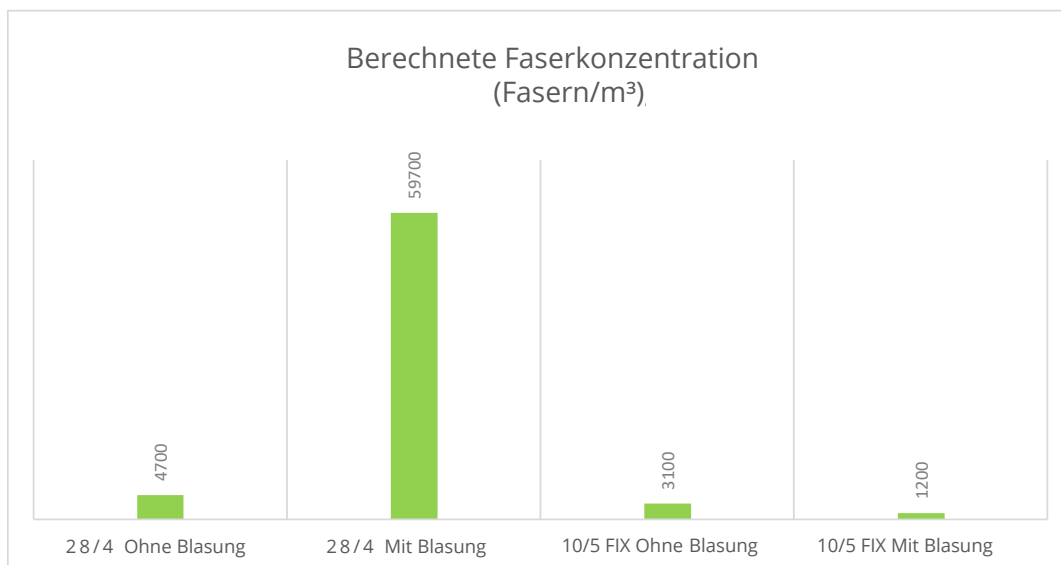
## Anhang A - Versuchstagebuch

*(teilweise aktualisiert im Anschluss an den Bericht vom 14/1-2022)*

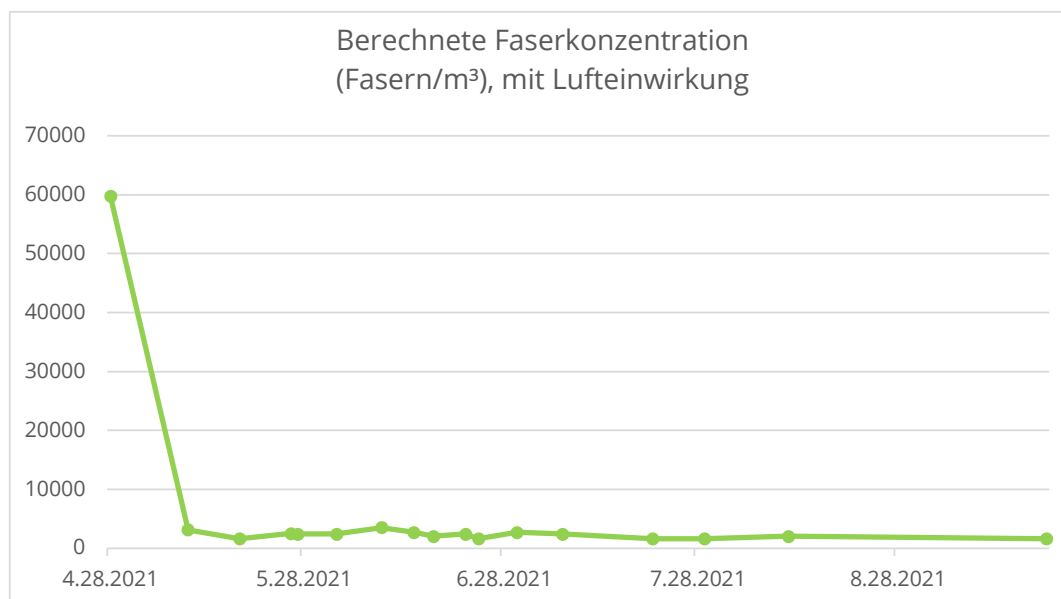
**28/4-2021** wird der Bereich eingerichtet.

Der Arbeitsbereich wird eingerichtet und 45 Minuten lang stehen gelassen, bevor 1 Stunde lang 10 l/min gemessen werden. Dann bläst man 10 Sekunden lang mit dem Laubbläser und misst 1 Stunde lang 10 l/min.

**10/5-2021** Mit Bindemittel besprühen, dann 1 Stunde lang 10 l/min messen, dann 10-15 Sekunden lang mit dem Laubbläser blasen.



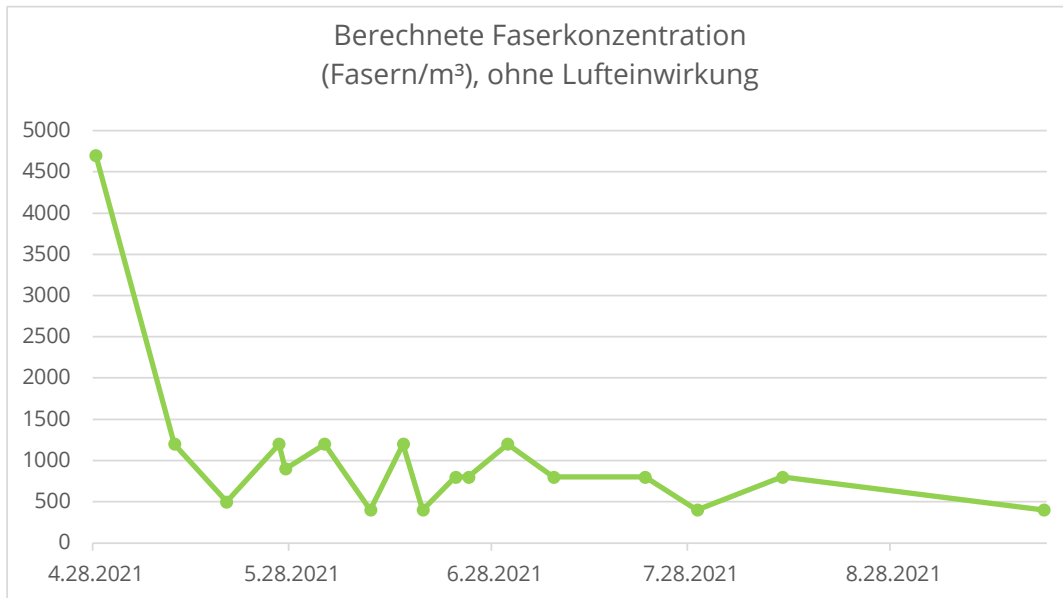
Zu Beginn des Versuchs wird mindestens einmal pro Woche gemessen, nach 12 Wochen wird die Messhäufigkeit reduziert, und ab dem 20. September 2021 werden die Messungen über den Winter mindestens alle acht Wochen durchgeführt.



X-Achse: Daten, Y-Achse: Fasern/m<sup>3</sup>

## Anhang A - Versuchstagebuch

(teilweise aktualisiert im Anschluss an den Bericht vom 14/1-2022)



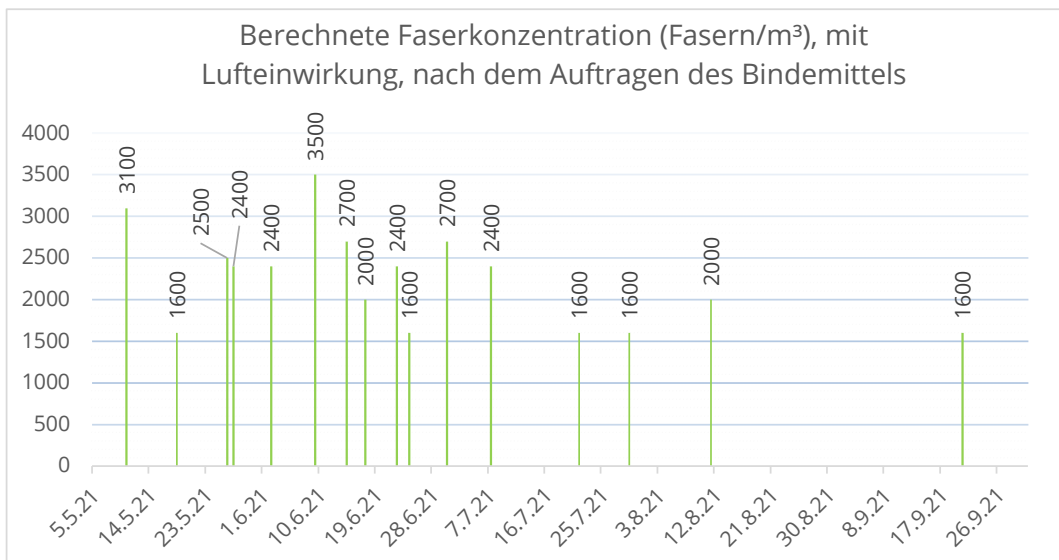
X-Achse: Daten, Y-Achse: Fasern/m<sup>3</sup>



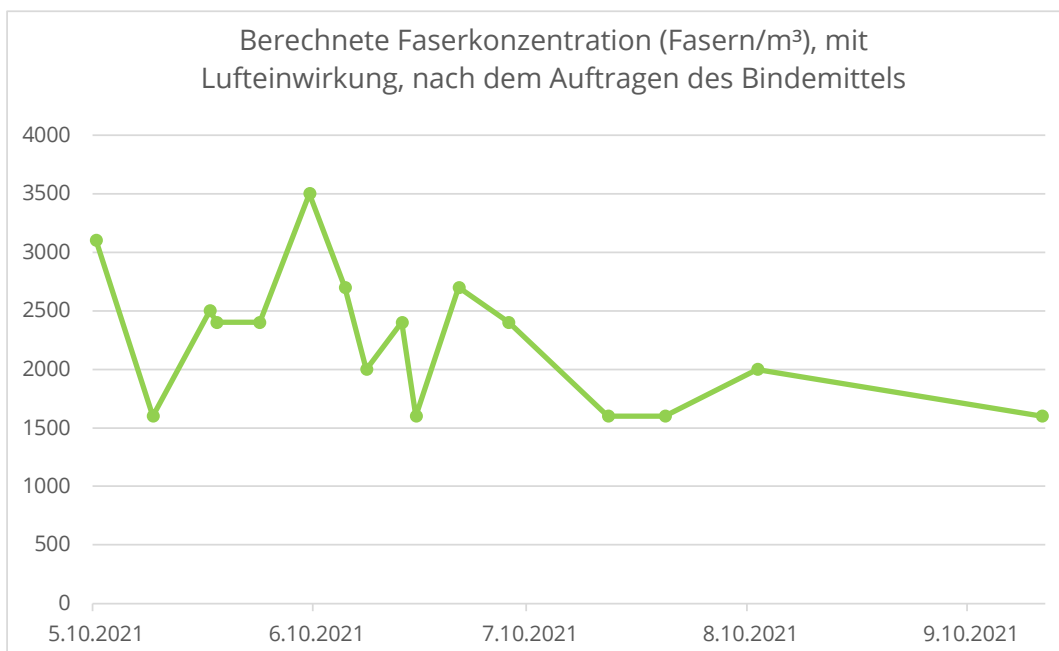
## Anhang A - Versuchstagebuch

(teilweise aktualisiert im Anschluss an den Bericht vom 14/1-2022)

Hier sind die Diagramme, in denen die Proben vor dem Auftragen des Bindemittels nicht enthalten sind, nicht enthalten.



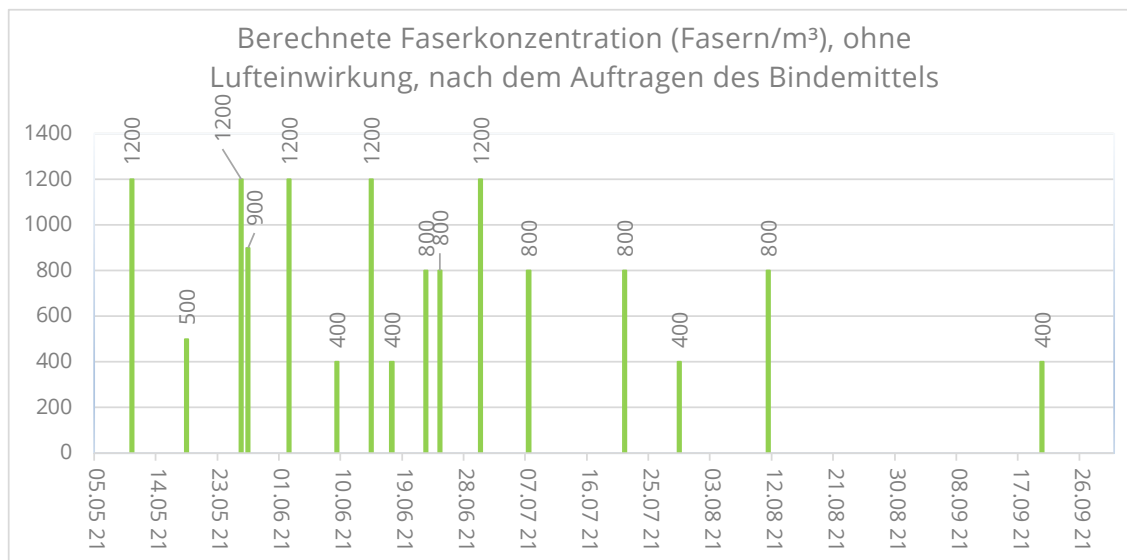
X-Achse: Daten, Y-Achse: Fasern/m<sup>3</sup>



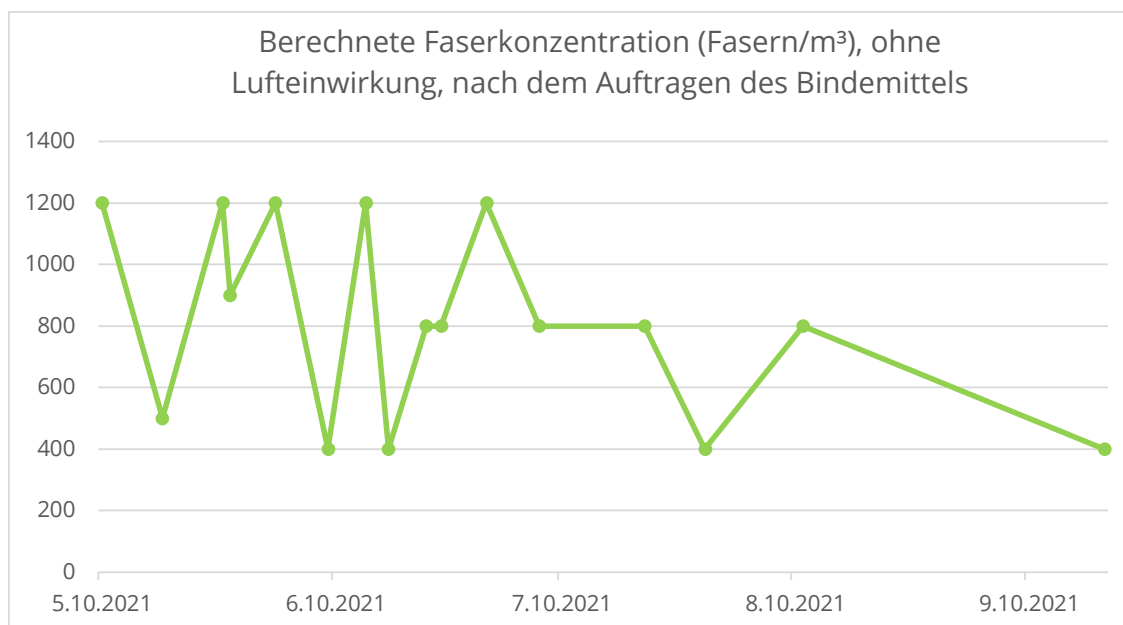
X-Achse: Daten, Y-Achse: Fasern/m<sup>3</sup>

## Anhang A - Versuchstagebuch

(teilweise aktualisiert im Anschluss an den Bericht vom 14/1-2022)



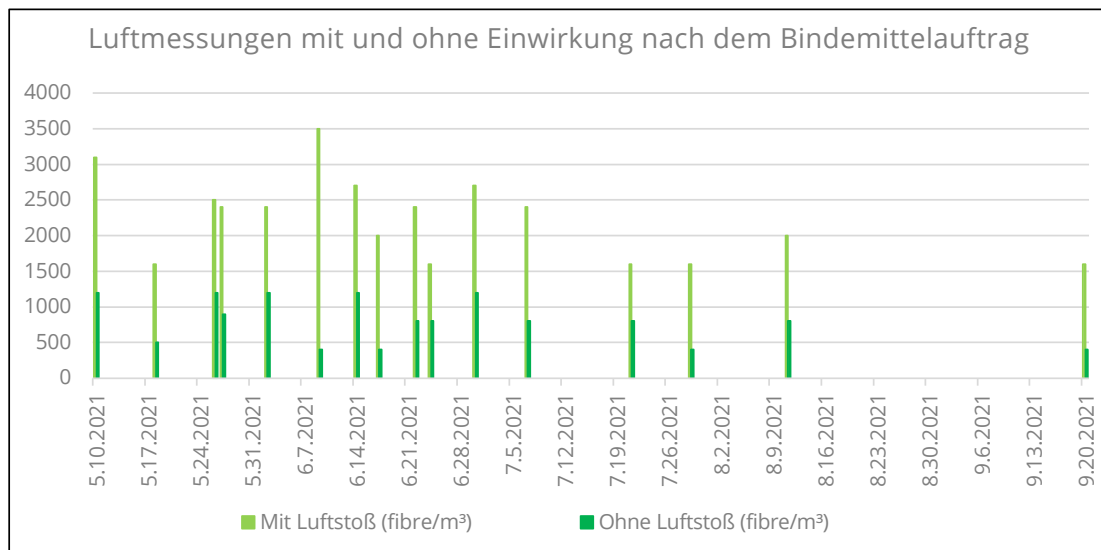
X-Achse: Daten, Y-Achse: Fasern/m<sup>3</sup>



X-Achse: Daten, Y-Achse: Fasern/m<sup>3</sup>

## Anhang A - Versuchstagebuch

(teilweise aktualisiert im Anschluss an den Bericht vom 14/1-2022)



X-Achse: Daten, Y-Achse: Fasern/m<sup>3</sup>

Wenn man sich die Diagramme ansieht, könnte man den Eindruck gewinnen, dass es von Woche zu Woche große Veränderungen gibt, aber in Wirklichkeit sind es nur ein paar mehr oder weniger Fasern, die von Woche zu Woche gezählt werden. Die Anzahl der Faserstoffe hat sich im Laufe der 12 Wochen nicht wesentlich verändert.

## Aktualisierte Tabelle

Datum	Aufprall	Volumen (liter)	Anzahl der Fasern	Anzahl der gezählten Felder	Nachweisgrenze (fasern/m <sup>3</sup> )	Berechnete Faserkonzentration (fasern/m <sup>3</sup> )
28-04-2021	Ausblasen 10sek	600	76	100	3900	59700
10-05-2021	Fix + Ausblasen	600	3	200	2000	3100
18-05-2021	Mit Ausblasen	750	5	200	1600	1600
26-05-2021	Mit Ausblasen	750	8	200	1600	2500
27-05-2021	Mit Ausblasen	600	6	200	2000	2400
02-06-2021	Mit Ausblasen	600	6	200	2000	2400
09-06-2021	Mit Ausblasen	600	9	200	2000	3500
14-06-2021	Mit Ausblasen	600	7	200	2000	2700
17-06-2021	Mit Ausblasen	600	5	200	2000	2000
22-06-2021	Mit Ausblasen	600	6	200	2000	2400
24-06-2021	Mit Ausblasen	750	5	200	1600	1600
30-06-2021	Mit Ausblasen	600	7	200	2000	2700
07-07-2021	Mit Ausblasen	600	6	200	2000	2400
21-07-2021	Mit Ausblasen	600	4	200	2000	1600
29-07-2021	Mit Ausblasen	600	4	200	2000	1600
11-08-2021	Mit Ausblasen	600	5	200	2000	2000
20-09-2021	Mit Ausblasen	600	4	200	2000	1600
22-11-2021	Mit Ausblasen	600	3	200	2000	1200
14-12-2022	Mit Ausblasen	600	3	200	2000	1200
14-01-2022	Mit Ausblasen	1500	5	200	800	800
17-01-2022	Mit Ausblasen	600	3	200	2000	1200
10-02-2022	Mit Ausblasen	600	3	200	2000	1200
18-02-2022	Mit Ausblasen	600	2	200	2000	800
23-02-2022	Mit Ausblasen	600	3	200	2000	1200
09-03-2022	Mit Ausblasen	800	3	200	1500	900
19-04-2022	Mit Ausblasen	600	4	200	2000	1600
18-05-2022	Mit Ausblasen	900	3	200	1300	800

Datum	Aufprall	Volumen (liter)	Anzahl der Fasern	Anzahl der gezählten Felder	Nachweisgrenze (fasern/m <sup>3</sup> )	Berechnete Faserkonzentration (fasern/m <sup>3</sup> )
28-04-2021	Vor dem Ausblasen	600	6	100	3900	4700
10-05-2021	Fix ohne Ausblasen	600	8	200	2000	1200
18-05-2021	Ohne Ausblasen	900	2	200	1300	500
26-05-2021	Ohne Ausblasen	600	3	200	2000	1200
27-05-2021	Ohne Ausblasen	750	3	200	1600	900
02-06-2021	Ohne Ausblasen	600	3	200	2000	1200
09-06-2021	Ohne Ausblasen	1200	2	200	1000	400
14-06-2021	Ohne Ausblasen	600	3	200	2000	1200
17-06-2021	Ohne Ausblasen	600	1	200	2000	400
22-06-2021	Ohne Ausblasen	600	2	200	2000	800
24-06-2021	Ohne Ausblasen	600	2	200	2000	800
30-06-2021	Ohne Ausblasen	600	3	200	2000	1200
07-07-2021	Ohne Ausblasen	600	2	200	2000	800
21-07-2021	Ohne Ausblasen	600	2	200	2000	800
29-07-2021	Ohne Ausblasen	600	1	200	2000	400
11-08-2021	Ohne Ausblasen	600	2	200	2000	800
20-09-2021	Ohne Ausblasen	600	1	200	2000	400