

Atmungsaktivitäten haushaltsüblicher Filtermaterialien

(Stand 18.04.2020 – spätere Aktualisierung vorbehalten)

1. Einleitung

Vor dem Hintergrund der weltweiten Ausbreitung des Coronavirus SARS-CoV2 steigt die Nachfrage nach Atemmasken nicht nur für medizinisches Personal. In einer Vielzahl von Bastel- und Nähanleitungen zur Herstellung sogenannter Community- oder DIY-Masken wird die Verwendung haushaltsüblicher Filterstoffe wie Kaffeefilter oder Staubsaugerbeutel empfohlen. Wichtige Anforderungen an derartige Materialien stellen die Filterleistung, Luftdurchlässigkeit (Atmungsaktivität), toxikologische Unbedenklichkeit sowie eine gewisse Stabilität der Stoffe dar. Dieser Beitrag liefert einen Überblick zu Messungen der Atmungsaktivität an ausgewählten Filterstoffen. Es sei darauf hingewiesen, dass diese Zusammenstellung rein informativer Art ist und keine Handlungsempfehlung darstellt.

2. Versuchsdurchführung

Zur Bestimmung der Atmungsaktivität wurde die Druckdifferenz gegenüber dem Umgebungsdruck bei Durchströmung einer kreisrunden Filterprobe ($d = 25 \text{ mm}$) mit Volumenströmen von 8 l/min in beide Richtungen bei Raumtemperatur gemessen. Dieser Versuchsaufbau erfolgte in Anlehnung an DIN EN 14683:2019 Anhang C [1]. Zur Erzeugung der Volumenströme kam eine künstliche Lunge [2] zum Einsatz.

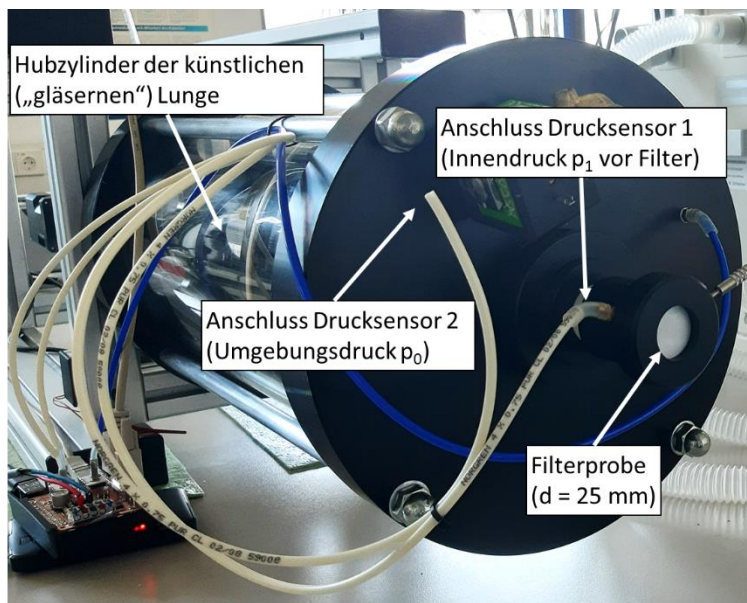


Abb. 1: Versuchsaufbau zur Bestimmung der Atmungsaktivität von Filterstoffen an der „gläsernen Lunge“

Atmungsaktivität =
flächenbezogene
Druckdifferenz

$$\frac{\Delta p}{A} = \frac{p_1 - p_0}{\frac{\pi}{4} d^2} \left[\frac{\text{Pa}}{\text{cm}^2} \right]$$

3. Ergebnisse

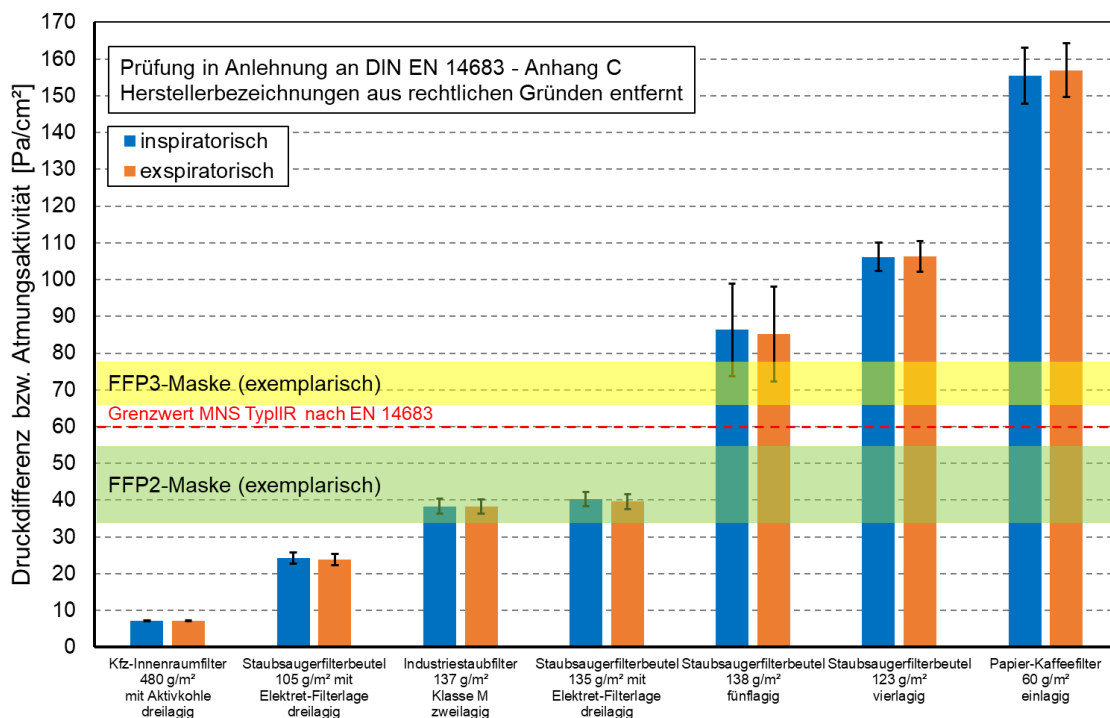


Abb. 2: Gegenüberstellung/Einordnung von Atmungsaktivitäten haushaltsüblicher Filtermaterialien

4. Zusammenfassung/Fazit

Alle getesteten Filtermaterialien weisen eine symmetrische Luftdurchlässigkeit auf, d.h. die Stoffe können in beide Richtungen gleichermaßen gut durchströmt werden. Die Atmungsaktivität von Staubsaugerfiltertüten kann nicht pauschalisiert werden. Sie ist von der Art und Anzahl der textilen Einzellagen abhängig. Die getesteten Mikrovliesstoffe mit bis zu drei Einzellagen und einem Flächengewicht von bis zu 137 g/m² liegen jedoch allesamt unterhalb des in der DIN EN 14683 [1] festgelegten Grenzwertes für medizinische Gesichtsmasken des Typs IIR. Auch liegt die Größenordnung ihrer Atmungsaktivität im Bereich typischer Filtermaterialien, die in kommerziellen partikelfiltrierenden Halbmasken zum Einsatz kommen (was jedoch nichts über die Filterwirkung dieser Materialien aussagt). Ein Kaffeefilter bietet hingegen einen deutlich höheren Atemwiderstand, während ein Aktivkohleinnenraumfilter aus dem Kfz-Bereich trotz der höheren Grammaturne deutlich leichter durchströmt werden kann. Die Auswahl eines Filterstoffs für eine Behelfsmaske sollte niemals alleine von der Atmungsaktivität des Materials abhängig gemacht werden, sondern muss unter Berücksichtigung aller oben genannten Gesichtspunkte erfolgen.

5. Quellenverweise

- [1] Deutsches Institut für Normung e.V., DIN EN 14683:2019-10 „Medizinische Gesichtsmasken – Anforderungen und Prüfverfahren (Deutsche Fassung EN 14683:2019+AC:2019)“
- [2] Technische Hochschule Ulm, „Die gläserne Lunge der THU“, <https://youtu.be/ssFJrhjCaZM> (Zugriff 14.04.2020)

6. Kontakt: Prof. Dr.-Ing. Andreas Häger (andreas.haeger@thu.de)