

Prüfung von ABC-Schutzfiltern für Schutzräume

Andres Wittwer & Marco Hofer

ABC-Schutzfilter

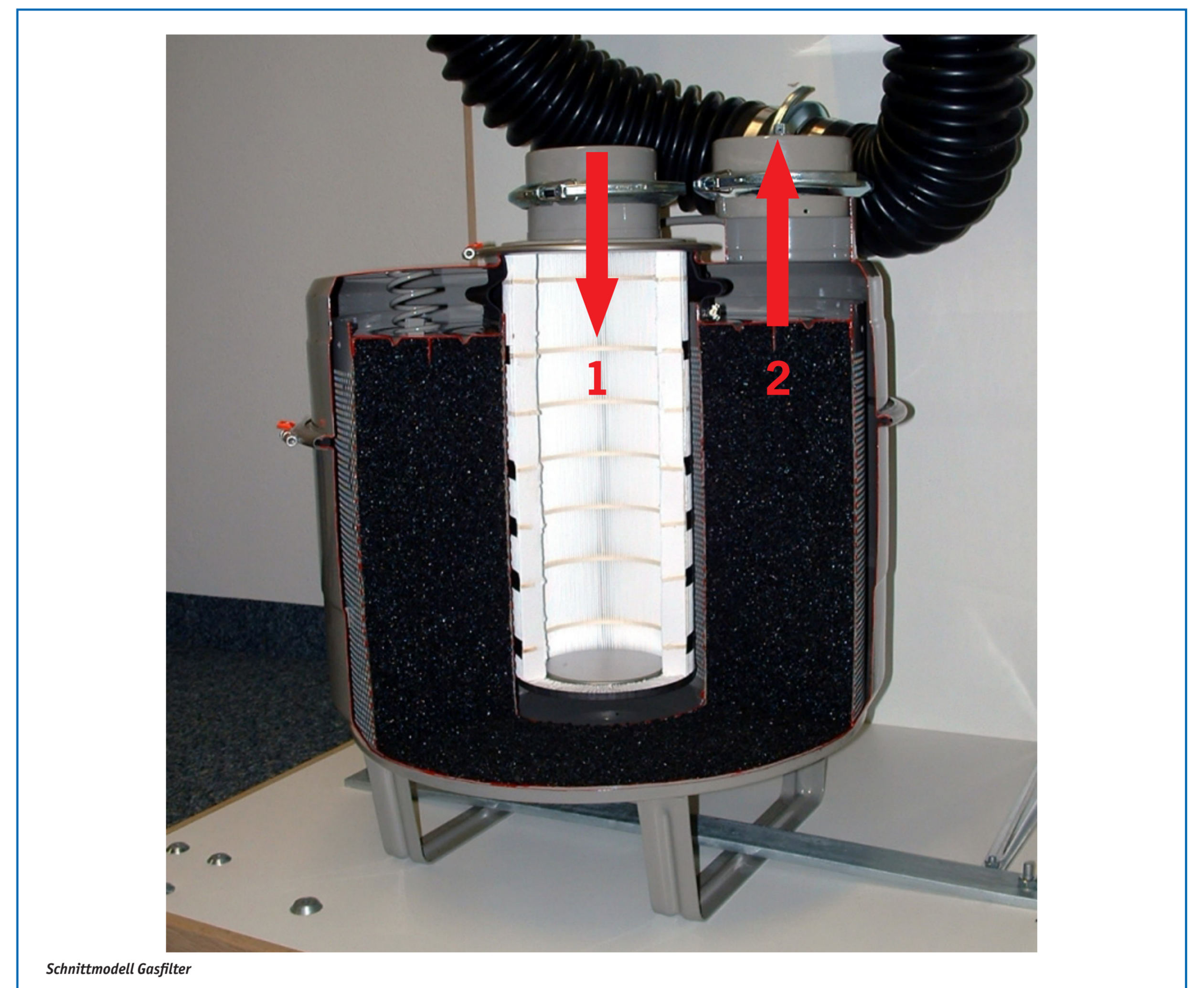
Für den Aufenthalt in einem geschlossenen Schutzraum (Bunker, Fahrzeug, etc.) ist die künstliche Belüftung unabdingbar. Sie gewährleistet die Sauerstoffzufuhr und führt Kohlendioxid und Wasser ab.

Bei aktueller Gefährdung muss die zugeführte Luft gefiltert werden, um zu verhindern, dass radioaktiver Staub, biologische Keime oder chemische Schadstoffe in den Schutzraum gelangen. Solche Schadstoffe können als Gas oder Aerosol auftreten.

Der ABC-Schutzfilter (kurz: Gasfilter, GF) ist deshalb ein kombinierter Filter. Die kontaminierte Zuluft wird zuerst durch den Schwebstofffilterteil (1; Glasfaservlies) und anschliessend durch den Gassorptionsfilterteil (2; Aktivkohlebett) geleitet.

Der ganze Filter muss druckstoss- und schocksicher sein, und im verschlossenen Zustand dicht und alterungsbeständig.

Der ABC-Schutzfilter ist bezüglich der Sicherheit des Schutzraumes eine kritische Komponente. Um die technischen Anforderungen zu erreichen und die Einhaltung der Qualität zu überwachen ist die experimentelle Prüfung unverzichtbar.



Schnittmodell Gasfilter

Prüfung der Schwebstoffdurchlässigkeit

Zur Prüfung der Schwebstoffdurchlässigkeit wird ein Luftstrom mit einem künstlich erzeugten Prüfaerosol (DEHS, flüssige Partikel) durch den Filter geleitet und die Anzahl der Partikel vor und nach dem Filter gemessen. Dazu wird ein hochauflösender Laser-Partikelzähler verwendet.

Anforderung: Die Durchlässigkeit des Schwebstofffilters darf 0.05 Massen-% nicht übersteigen. In anderen Worten: Von 1 Million Partikeln dürfen nur deren 50 durch den Filter dringen.

Aus physikalischen Gründen gelangen Partikel von einer bestimmten Grösse am leichtesten durch ein Faserfilter. Die Prüfung ist bei dieser Grösse durchzuführen; bei ABC-Schutzfiltern also zwischen 0.1 und 0.3 Mikrometern (10^{-6} m).



Prüfung der Gasaufnahmeleistung

Die Prüfung der Haltezeit grosser Filter gegen chemische Kampfstoffe (hochgiftige Gase) ist unverhältnismässig aufwendig.

Das Labor Spiez begegnet dem mit einem zweistufigen Prüfkonzept:

1. Die Aktivkohle wird im Labormassstab eingehend geprüft, bevor diese im Filter verwendet werden darf.
2. Nachweis mit einem weniger problematischen Ersatzprüfstoff, dass der Filter, durch geeignete Konstruktion des Filterbetts sowie einwandfreie Fertigung und Einfüllung der Aktivkohle, dieselbe Gasaufnahmeleistung erreicht wie die Vergleichsprobe im Labormassstab.



Prüfanlage (1: GF-Prüfung, 2: Vergleichsprobe im Prüfmassstab)

