

Übersichtstabelle 1: Effizienz verschiedener Lüftungs- bzw. Luftreinigungsmethoden zum Infektionsschutz und zur Verbesserung der Luftqualität in Klassenräumen

Methoden	Infektionsschutz ¹	Luftqualität ²	Bemerkungen, Indikationen, Kosten ³
Freies Fensterlüften	nicht ausreichend bis gut (1-5)	niedrig bis mittel	Gut bei geeigneten Fenstern, niedrigen Außentemperaturen und abgestimmter Nutzung (z.B. mittels CO ₂ -Sensoren), sonst oft nicht ausreichend. Kosten: ca. 100-200 EUR pro CO ₂ -Sensor.
Ventilator-Fensterlüften	ausreichend bis sehr gut (3-9)	mittel bis hoch	Besonders effizient bei Nutzung von Quellluft und Direktabsaugungseffekten; einfach, günstig und schnell realisierbar. Dringend indiziert zur raschen Eindämmung der COVID-19-Pandemie. Kosten pro Raum: Anschaffung ca. 300-3000 EUR (Material/Dienstleister); Wartung ca. 10-60 EUR/Jahr; Strom ca. 10-20 EUR/Jahr.
Dezentrale Raumluftechnik mit Zuluftbehandlung	ausreichend (2-3)	mäßig bis mittel	Nützlich bei schlechter Außenluftqualität, Lärm oder in thermischen Extremlagen. Relativ aufwändig, teuer, energieintensiv und fehleranfällig (Hygiene). Indiziert nach Bedarf und Verfügbarkeit. Kosten pro Raum: Anschaffung ca. 10000-15000 EUR; Wartung ca. 300-500 EUR/Jahr; Strom ca. 100 EUR/Jahr.
Mobile Luftfilter (ergänzend zu Pausenlüften)	ausreichend bis gut (3-5)	niedrig	Nützlich bei schlechter Außenluftqualität, Lärm und in kleinen Räumen. Relativ geringe Effizienzen in Klassenräumen. Indiziert nach Bedarf und Verfügbarkeit. Kosten pro Raum: Anschaffung ca. 1000-4000 EUR; Wartung ca. 300-800 EUR/Jahr; Strom ca. 100 EUR/Jahr.

¹ Verbesserungsfaktoren relativ zu Lüften nur in regulären Pausen für charakteristische Kenngrößen nach Helleis et al., 2021; UBA-Empfehlung für ausreichende Lüftung (CO₂-Mittelwert <1000 ppm, Kat. 1) entspricht Verbesserungsfaktor ~2,5 (UBA, 9.7.2021).

² DIN13779, 2007; Helleis et al., 2021.

³ Kostenschätzung: Anschaffung laut Herstellern/Händlern; Wartung ca. 3% pro Jahr; Strom ca. 25 ct/kWh; Helleis et al., 2021.

Übersichtstabelle 2: Verschiedene Varianten von Ventilator-Fensterlüftungssystemen

Varianten ¹	Erläuterungen
Einfacher Abluftventilator	Kann kontinuierlich oder diskontinuierlich genutzt werden, z.B. mit erhöhtem Luftvolumenstrom während Intensivlüftungsperioden in den Pausen.
Abluftventilator mit Abluftleitung	Kann ebenfalls kontinuierlich oder diskontinuierlich genutzt werden, fördert Quell- und Querlüftungseffekte und vermeidet bzw. minimiert potentielle Störungen durch ein direktes Ansaugen von Auftriebsströmen über Heizkörpern an der Fensterfront (gegen „Kurzschlussströme“).
Abluftventilator mit verteilten Abluftleitungen	Verstärkt Quelllufteffekte und sorgt dafür, dass potentiell infektiöse Aerosole gleichmäßig aus dem ganzen Raum entfernt werden (gegen Abkopplung entlegener Bereiche).
Abluftventilator mit verteilten Abzugshauben	Verstärkt die direkte Absaugung potentiell infektiöser Atemluftaerosole, bevor diese in die Raumluft eingemischt werden. Abzugshauben unterstützen die Eindämmung der Pandemie (Verringerung der Infektionswahrscheinlichkeiten) und können danach flexibel weggelassen werden (hilfreich aber nicht erforderlich für gute Luftqualität nach normalen Hygiene- bzw. Arbeitsschutz-Richtlinien).

¹ Abluftventilator im oberen Fensterbereich; nominelle Flussraten kontinuierlich 800-1000 m³/h, diskontinuierlich bis zu 4000 m³/h; verteilte Absaugung durch Rohre/Hauben im oberen Raumbereich; Zuluft über ein Kipp- oder Schwenkfenster bzw. leicht geöffnetes Drehflügel Fenster optional ergänzt durch Vorhänge oder Vorbauten für bodennahes Einströmen der Außenluft (Helleis et al. 2021).