

Dipl.-Ing. (FH) Jürgen Benitz-Wildenburg, Leiter PR & Kommunikation, ift Rosenheim

Fensterplanung in Schulbauten

Fachgerechte Planung und Ausschreibung von Fenstern im Zeichen von Corona und Klimawandel

Fenster sorgen für gesundes Tageslicht, frische Außenluft sowie den Blick nach außen und schaffen so ein gutes Lernklima. In Schulen und Kitas sind die Nutzungsbedingungen allerdings hart, so dass es bei schlechter Planung schnell zu Schäden und Schließung von Schulräumen kommen kann. Deshalb ist eine fachgerechte Planung und Ausschreibung notwendig, um Schäden zu vermeiden und die Sicherheit und Gesundheit der Kinder zu gewährleisten – das gilt besonders in Corona-Zeiten.

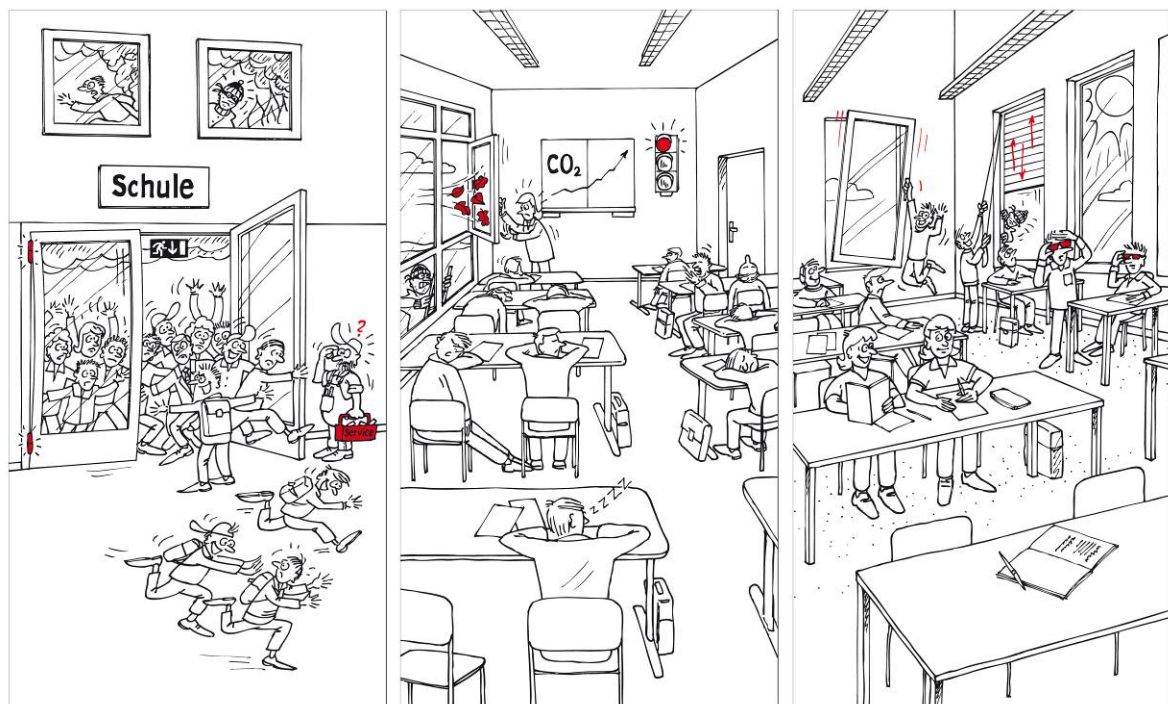


Bild 1 Die Fensterplanung in Schulen muss die Versorgung mit viel Tageslicht und Frischluft, einen guten Sonnen- und Blendschutz sowie hohe mechanische Belastungen berücksichtigen

1 Tageslicht, Sonnen- und Blendschutz

Medizinische Studien zeigen, dass ausreichendes Tageslicht die Gesundheit positiv beeinflusst, weil „Gute-Laune-Hormone“ wie Serotonin und Noradrenalin aktiviert, die Abwehrkräfte verbessert sowie die Leistungsfähigkeit und Lernfähigkeit gesteigert werden. Basis für eine gute Fensterplanung sind deshalb:

- farbneutrale Verglasung mit einem Lichttransmissionsgrad von 65% bis 75 %
- „normal“ geschnittene Räume (Verhältnis Breite:Tiefe etwa 1:2)
- Fensterfront mit ca. 20% der Raumfläche,
- Fensterhöhe ca. 1,5 m bis 2,0 m, Brüstungshöhe ca. 0,90 m sowie deckennahe Fensteroberkante.
- Keine Glasteilung durch Sprossen
- Möglichst geringe Abschattung durch Verbauung oder Pflanzen
- Steuerung Tageslicht durch Blend-/Sonnenschutz

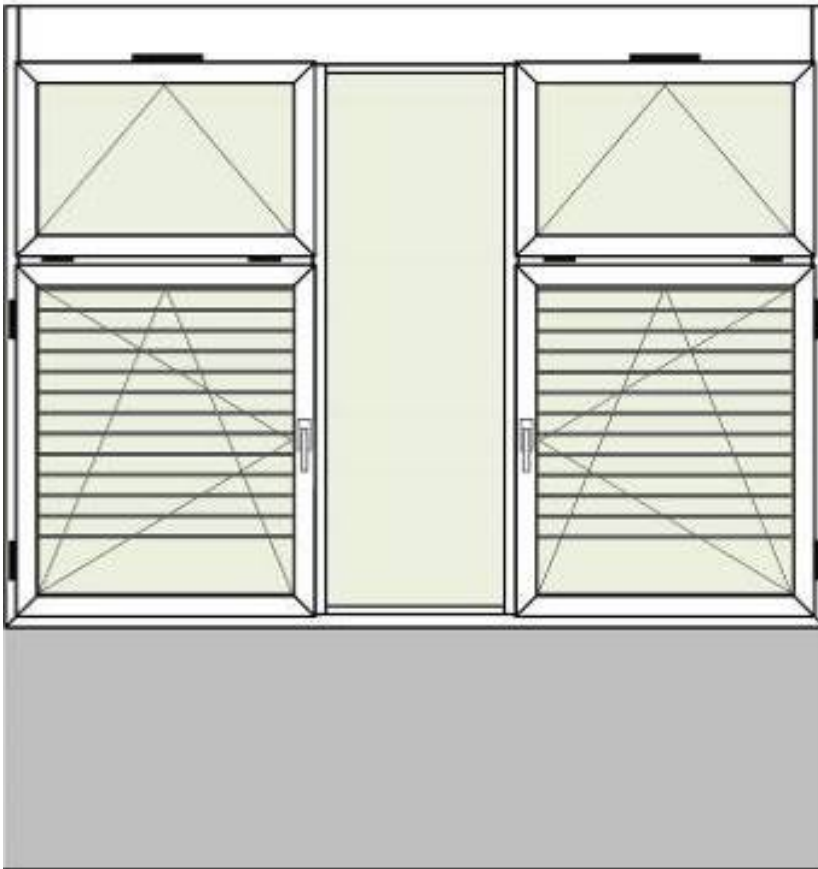


Bild 2 Schulfenster mit hohen, schmalen Flügeln sorgen für viel Tageslicht und motorischer Blend-/Sonnenschutz. Angetriebene Kippflügel vermeiden eine Überhitzung und ermöglichen die Nachtauskühlung.

2 Lüftung, CO₂ Emissionen und Hygiene

Eine Frischluftversorgung ist für den Erhalt von Gesundheit, Wohlbefinden und geistiger Leistungsfähigkeit notwendig. Für eine gute Raumluftqualität wird eine mittlere CO₂-Konzentration von 1.000 ppm (ppm = Partikelanzahl pro Million) empfohlen. Dieses ist auch ein guter Indikator für die Belastung der Luft mit Aerosolen, Feinstäuben und Viren – auch für das Coronavirus, wie wissenschaftliche Untersuchungen mit Grippeviren zeigen.

Ohne Lüftung steigt der CO₂-Gehalt in einer Schulstunde schnell auf inakzeptable 2.000 ppm. Da sich in bestehenden Schulgebäuden Lüftungsanlagen nicht einfach nachrüsten lassen, ist die Lüftung mit geeigneten Fenstern, die einfachste Möglichkeit, um frische und virenarme Luft zu bekommen. Eine bloße Luftfilterung ist zu kurz gedacht, denn damit wird die CO₂ Konzentration nicht gesenkt.

Simulationsberechnungen des ift Rosenheim für ein typisches Klassenzimmer zeigen, dass eine Fensterlüftung bei genügend öffentlicher Fensterfläche ausreicht, um die CO₂ Konzentration in den Griff zu bekommen (Bild 3). Günstig ist die Kombination von Dauerlüftung mit gekippten Fenstern und Stoßlüftung mit offenen Fenstern in den Pausen. Ideal sind Fenster, die sich im unteren und oberen Bereich separat öffnen lassen (Bild 2).

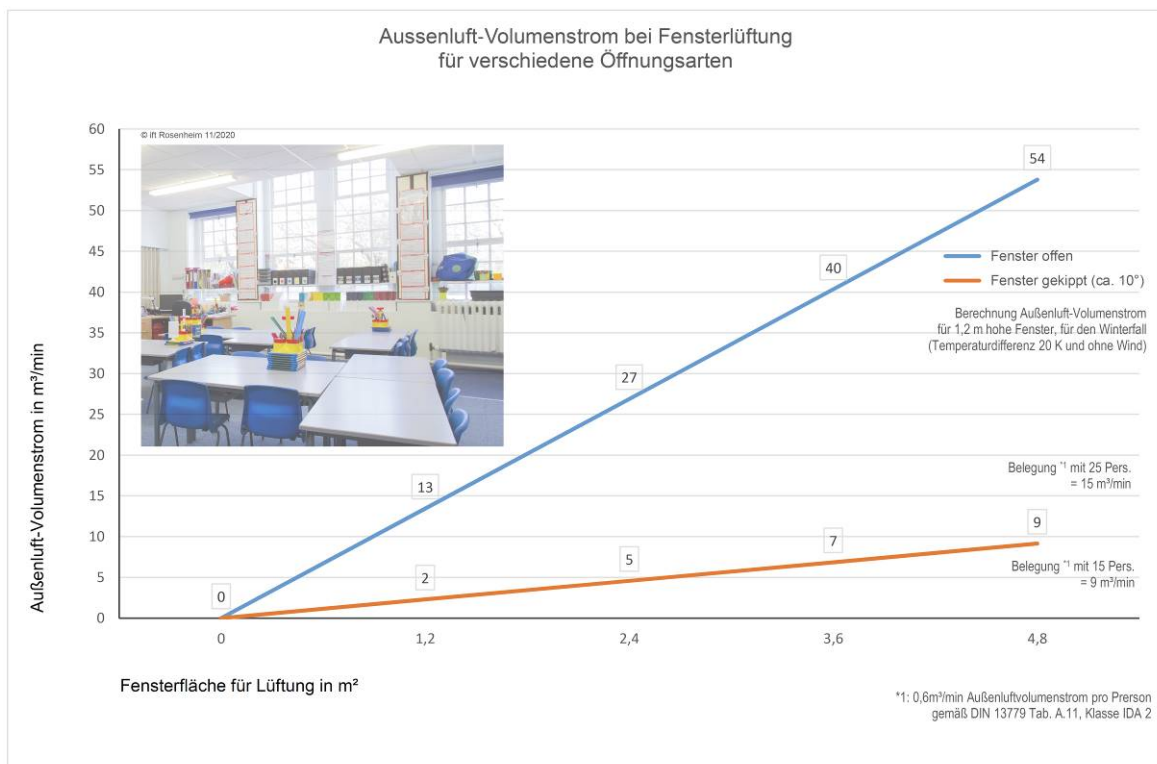


Bild 3 Mögliche Frischluftzufuhr im Klassenzimmer bei geöffneten und gekippten Fenstern (Quelle: ift rosenheim, dglimages/stock.adobe.com)

3 Energieeffizienz und Klimawandel

Die hohen internen Wärmelasten durch die Personenbelegung in Klassenzimmern sorgen für einen geringen Heizenergiebedarf. Maßgeblich sind die Lüftungswärmeverluste im Winter und die Vermeidung von Überhitzungen im Sommer. Die Fensterlüftung sollte daher bedarfsgerecht erfolgen – idealerweise in Abhängigkeit vom CO₂ Gehalt der Luft. Dies kann einfach durch eine CO₂ Ampel und manuelles Öffnen erfolgen oder durch motorisierter Fenster in Verbindung mit einer CO₂ abhängigen Steuerung. Aber auch ohne Steuerung kann der notwendige Luftaustausch bedarfsgerechter ermittelt werden. Zur Bestimmung der Öffnungszeit von Fenstern können Einflussgrößen wie Raumvolumen, Luftwechsel, öffnenbare Fensterfläche, Öffnungsart, Raumbelastung sowie der Temperaturunterschied zwischen Innen- und Außenluft berücksichtigt werden. Mit einer automatischen Steuerung der Fenster-, Blend- und Sonnenschutzsysteme in Verbindung mit dezentralen hybriden Lüftungseinrichtungen können gute Lernbedingungen und eine hohe Energieeffizienz erreicht werden. Denn so kann ein Aufheizen der Räume am Nachmittag verhindert, eine Nachtkühlung ermöglicht und energieintensive Klimaanlage vermieden werden.

4 Gestaltung und Ausschreibung n. Produktnorm EN 14351-1

Anforderungen finden sich in Normen, Sonderbauvorschriften, Gesetzen, Arbeitsstätten-Richtlinien und der Gesetzlichen Unfallversicherung (GUV). Charakteristisch für Fenster in Schulen und Kitas sind der hohe Lüftungsbedarf, optimale Tageslichtversorgung inkl. Blend- und Sonnenschutz, Schallschutz sowie die hohen mechanischen Belastungen bei der Nutzung. Gerade für Klassenzimmer sollten deshalb die höchsten mechanischen Beanspruchungsklassen für Beschläge, Fensterrahmen sowie Verglasungen definiert werden. Folgende Grundsätze helfen bei der Planung und Ausschreibung:

- einfache Konstruktionen mit „robuster“ Ausführung (Beschläge, Profile etc.) und geeigneter Klassifizierung für mechanische Festigkeit und Dauerfunktion gemäß ift Richtlinie FE-16/02,
- Begrenzung der max. Flügelgröße zur Verringerung der mechanischen Belastung
- Vermeidung von Fehlbedienung (Falzhindernis, Öffnungsbegrenzer)
- geeignete Öffnungsarten mit gut dosierbarer, effizienter Lüftung durch Kippflügel an Ober-/Unterlichtern sowie eine leichte Bedienbarkeit für Kinder
- Verwendung von VSG-Verglasungen und absturzsicheren Verglasungen im Brüstungsbereich
- Automatische, bedarfsgerechte Lüftung in Kombination mit manueller Stoßlüftung
- Ausreichendes Tageslicht in Verbindung mit Sonnen-/Blendschutz und Lichtlenkungssystemen.

Tabelle 1 Eignung verschiedener Fensterarten in Schulgebäuden (Auszüge aus Tabellen 6 und 11 der ift-Richtlinie FE-16/2 „Fenster in Schulbauten“, kostenloser Download unter www.ift-rosenheim.de/shop/ift-richtlinien)

Nr.	Schematische Darstellung	Bezeichnung	Aufenthaltsräume Klassenzimmer	Fachräume beaufsichtigt	Verwaltung und sonstige Räume
1		Dreh	Nur für schmale Flügel geeignet	Geeignet	Geeignet
2		Kipp	Gut geeignet in Verbindung mit Sicherheitsschere	Gut geeignet in Verbindung mit Sicherheitsschere	Gut geeignet in Verbindung mit Sicherheitsschere
3		Dreh-Kipp Kipp-Dreh	Nur geeignet mit Öffnungsbegrenzer, Anschlagsdämpfer	Geeignet mit Öffnungsbegrenzer	Gut geeignet
4		Klapp	Weniger geeignet	Geeignet mit Öffnungsbegrenzer	Geeignet mit Öffnungsbegrenzer

Nr.	Eigenschaft/Wert/Einheit	Mögliche Klassifizierung/Wert				Auswahl	
		1	2	3	4		
14	Luftdurchlässigkeit Maximaler Prüfdruck (Pa) Referenz-Luftdurchlässigkeit bei 100 Pa (m³/h m²) oder (m³/(h m))	npd	1 (150) (50 oder 12,50)	2 (300) (27 oder 6,75)	3 (600) (9 oder 2,25)	4 (600) (3 oder 0,75)
15	Bedienungskräfte ^b Klasse	npd	1		2	
16	Mechanische Festigkeit Klasse	npd	1	2	3	4

Legende:

Auswahl spezifisch für Bauvorhaben	Nicht empfohlen	Möglich für Verwaltung, untergeordnete Bereiche etc.	Empfohlen für Klassenräume
------------------------------------	-----------------	--	----------------------------

Infokasten



Die ift-Richtlinie FE 16/1 „Einsatzempfehlung für Fenster in Schulbauten“ enthält praxisbezogene Empfehlungen auf Basis der GUV-Vorschrift 81, „Unfallverhütungsvorschrift Schulen“ und der DIN 58125 „Schulbau“ sowie den Erfahrungen des ift Rosenheim. Für die Planung, Ausschreibung und Ausführung werden geeignete Klassifizierungen und Kennwerte gemäß den Leistungseigenschaften der Produktnorm EN 14351-1 empfohlen.

(kostenloser Download unter www.ift-rosenheim.de/shop/ift-richtlinien)

Literatur

- [1] ift-Richtlinie FE-16/2 – Einsatzempfehlung für Fenster in Schulbauten
ift Rosenheim, Dezember 2019
- [2] Kommentar zur DIN EN 14351-1 Fenster und Türen – Produktnorm, Leistungseigenschaften,
Prof. Ulrich Sieberath; Prof. Christian Niemöller, 3. Auflage, ift Rosenheim November, 2013
- [3] GUV-Vorschrift 81, Unfallverhütungsvorschrift Schulen
Deutsche Gesetzliche Unfallversicherung e.V. (DGUV), Berlin
- [4] DIN 58125 : 2002-07 – Schulbau – Bautechnische Anforderungen zur Verhütung von Unfällen
Beuth Verlag GmbH, Berlin
- [5] Leitfaden zur Planung und Ausführung der Montage von Fenstern und Haustüren, RAL-
Gütegemeinschaft Fenster und Haustüren e.V. / ift Rosenheim, März 2020
- [6] Leitfaden für die Innenraumhygiene in Schulgebäuden. Bundesumweltamt/Innenraumluft-
Hygiene Kommission des Umweltbundesamts Dessau-Roßlau, Berlin 2008
- [7] DIN EN 13779:2007-09 Lüftung von Nichtwohngebäuden – Allgemeine Grundlagen und Anfor-
derungen für Lüftungs- und Klimaanlageanlagen und Raumkühlsysteme. Beuth Verlag, Berlin

Autor



Dipl.-Ing. Jürgen Benitz-Wildenburg leitet im ift Rosenheim den Bereich PR & Marketingkommunikation. Als Schreiner, Holzbauingenieur und Marketingexperte ist er seit über 30 Jahren in der Holz- und Fensterbranche in verschiedenen Funktionen tätig. Als Lehrbeauftragter, Referent und Autor gibt er seine Erfahrung weiter.

Über das ift Rosenheim

Das ift Rosenheim ist eine europaweit notifizierte Prüf-, Überwachungs- und Zertifizierungsstelle und international nach DIN EN ISO/IEC 17025 akkreditiert. Im Mittelpunkt steht die praxisnahe, ganzheitliche und schnelle Prüfung und Bewertung aller Eigenschaften von Fenstern, Fassaden, Türen, Toren, Glas und Baustoffen. Ziel ist die nachhaltige Verbesserung von Produktqualität, Konstruktion und Technik sowie Normungsarbeit und Forschung. Die Zertifizierung durch das ift Rosenheim sichert eine europaweite Akzeptanz. Das ift ist der Wissensvermittlung verpflichtet und genießt als neutrale Institution deshalb bei den Medien einen besonderen Status – die Publikationen dokumentieren den aktuellen Stand der Technik.