

Einstellhallen natürlich belüften



- Natürliche Lüftung ohne Ventilatoren
- Wartung beschränkt sich auf Kontrollen
- Lage der Öffnungen sorgfältig planen
- Umgebung vor Lärm schützen
- Öffnungen vergittern (Sicherheit)



Das Aktionsprogramm Energie 2000:
Energie-Partnerschaft, die nachhaltig wirkt.
Wir machen mehr – mit aller Energie.

AUSGANGSLAGE

Einstellhallen für Motorfahrzeuge mit inneren Fahrwegen sind zu belüften; die Belüftung kann mechanisch, mit einem Ventilator, oder natürlich erfolgen.

FREQUENZ

Die Dimensionierung einer Lüftung richtet sich nach der Nutzerfrequenz; diese wird in Wagenbewegungen je Stunde und je Stellplatz quantifiziert.

ÜBERWACHUNG

Bei mehr als 12 Wagenbewegungen pro Stunde muss die Raumluft durch eine CO-Messeinrichtung überwacht werden.

ÖFFNUNGEN

Grösse, Lage und Beschaffenheit von Öffnungen sind sorgfältig zu planen. Einfache Regeln erleichtern das Vorgehen.

WÄRMEDÄMMUNG

Bauteile von angrenzenden, beheizten Räumen müssen nach Massgabe der Wärmeschutzverordnung für Bauteile gegen Aussenluft ausgerüstet sein.

BETRIEB

Auch eine natürliche Lüftung bedarf einer Wartung. Dazu gehört die Kontrolle und allfällige Reinigung der Öffnungen.

BEISPIEL

Der Planungsablauf ist am Beispiel einer Einstellhalle mit insgesamt 18 Plätzen dargestellt.



BIASCA
ENGINEERING

Biasca Engineering AG
Postfach 154 / Hochhaus 7
8957 Spreitenbach
Tel. 056 418 60 60
Fax. 056 401 49 15
www.biascaengineering.ch
info@biascaengineering.ch

Beratende Ingenieure und
Planer für die Gebäudetechnik

Um gesundheitsschädigende Schadstoffkonzentrationen zu vermeiden, sind Einstellhallen für Motorfahrzeuge mit inneren Fahrwegen zu belüften. Die Lufterneuerung erfolgt mechanisch, also mit einem Ventilator, oder natürlich, das heisst ohne jede mechanische Hilfsmittel. Relevant für die Qualität des Luftaustausches sind indessen bei einer natürlichen Belüftung Grösse, Anordnung und Beschaffenheit der Lüftungsöffnungen. Davon handelt dieses Faltblatt.

Dieser Ratgeber bezieht sich nicht auf gewerblich genutzte Einstellhallen, wie Werkstätten etc. (SUVA-Richtlinie 114) und auf Hallen für Veranstaltungen und Sportaktivitäten. Ebenfalls nicht Gegenstand dieses Blattes sind gänzlich oberirdische Hallen, deren freie Öffnungen mindestens 5% der Grundfläche betragen und gleichmässig über 75% der Wandflächen verteilt sind. Diese Hallen benötigen weder eine mechanische Lüftungsanlage noch Lüftungsöffnungen in der hier dargestellten Art.

Die CO-Konzentration – CO steht für das giftige Kohlenmonoxid – in einer Einstellhalle darf 100 ppm nicht überschreiten (ppm: parts per million). Dieser Grenzwert gemäss SUVA-Richtlinie 114 ist bei einer Einwirkzeit unter 30 Minuten gesundheitlich bedenkenlos.

Als Grundlage zur Dimensionierung einer Lüftung dient die Nutzerfrequenz, die in so genannten Wagenbewegungen je Stunde und je Stellplatz quantifiziert wird. Dabei sind verschiedene Nutzerkategorien zu unterscheiden (Tabelle). Stellplätze der Kategorie «Wohnungen, Mieterplätze» werden nur von einem einzigen, bestimmten Fahrzeug frequentiert. Gleiches gilt für reservierte Stellplätze für Angestellte.

Wichtig: Bei mehr als 12 Wagenbewegungen pro Stunde muss die Qualität der Raumluft in der Einstellhalle durch eine CO-Messeinrichtung überwacht werden.

NUTZERFREQUENZ

Nutzer-Kategorie	Spezifische Wagenbewegungen
Wohnungen, Mieterplätze	0,5/h
Angestellte in Büros und Läden	1,0/h
Kundenplätze Besucherplätze	2,0/h
Andere Nutzungen	SWKI 96-1

Tabelle: Wagenbewegungen je Stunde (h) und Stellplatz, nach Nutzerkategorie

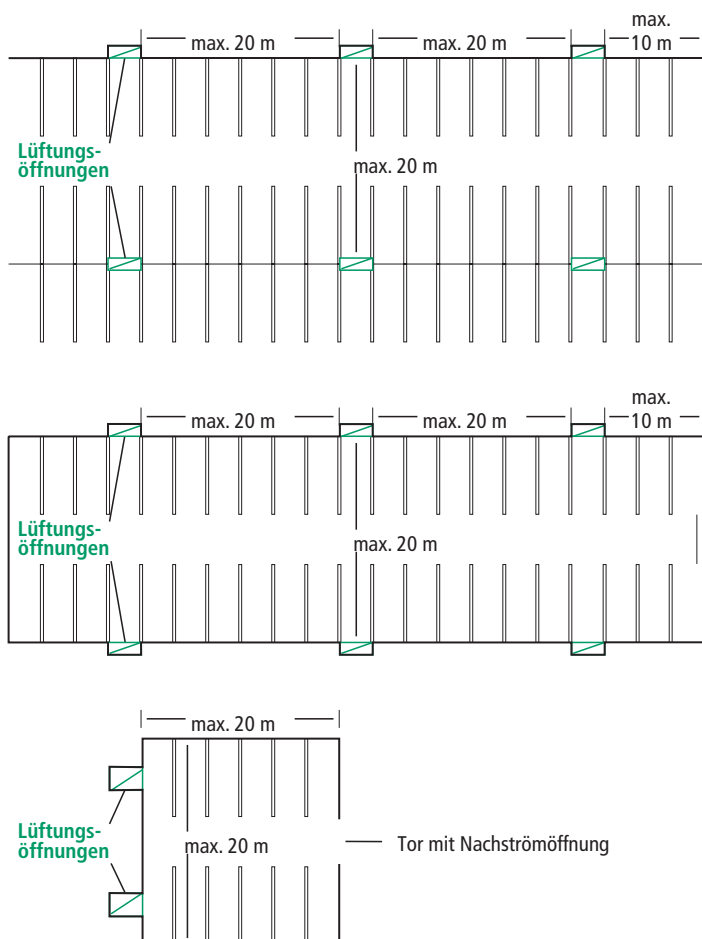
Grösse

- Die gesamte Querschnittfläche der Lüftungsöffnungen muss mindestens 0,4 m² je Wagenbewegung pro Stunde betragen.
- Übersteigt die Schacht- oder Kanallänge 2 m, ist die spezifische Querschnittfläche zu verdoppeln (0,8 m² je Wagenbewegung pro Stunde).

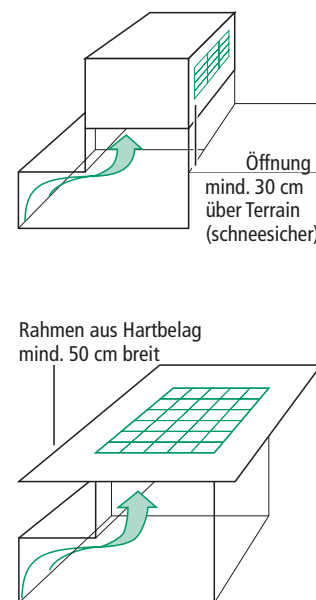
Lage

- Emissionen von Einstellhallen, insbesondere Lärm und Gerüche, sind bei der Platzierung von Öffnungen gebührend zu berücksichtigen. Schalleffekte können besonders störend wirken, da Betonkonstruktionen die Schallausbreitung begünstigen. Es ist durch eine geeignete Anordnung der Öffnungen sicherzustellen, dass weder Gebäudenutzer noch Nachbarn beeinträchtigt werden.
- Um eine umfassende Lufterneuerung zu gewährleisten, sind die Öffnungen gleichmässig auf die Grundfläche zu verteilen.
- Die Abstände zwischen den Lüftungsöffnungen dürfen nicht mehr als 20 m messen. Nicht mehr als 10 m darf die Distanz zwischen der Stirnwand und der nächstliegenden Öffnung betragen.

Anordnung der Lüftungsöffnungen



Öffnungen im Aussenraum



- Zu- und Abluft teilen sich die gesamte Querschnittfläche je zur Hälfte.
- 50% der Querschnittfläche sind über dem Hallenboden, 50% unter der Decke zu platzieren.
- Vertikale Öffnungen im Freien müssen schneesicher sein, das bedeutet im Mittelland eine Mindesthöhe über Terrain von 30 cm.
- Öffnungen im Freien, die in ihrem Querschnitt mehr als 2 m² gross sind, können waagrecht und bodeneben sein; sie müssen von einem Hartbelag eingerahmt sein, der mindestens 50 cm breit ist.
- Aus Kostengründen werden Öffnungen häufig in Hallentore eingebaut. Diese Öffnungen sind aber unmittelbar über dem Boden zu platzieren.

Beschaffenheit

- Gitterabdeckungen sind für Lüftungsöffnungen, von Ausnahmen abgesehen, notwendig.
- Gitterabdeckungen reduzieren die wirksame Querschnittfläche von Öffnungen erheblich. Ohne besondere Abklärungen gilt: Bei Kreuzgittern ist die Bruttofläche um den Faktor 1,43 grösser als die notwendige Querschnittfläche zu wählen. Bei Lamellengittern beträgt der Faktor sogar 2,5.

Flankierende Massnahmen

- Um die Luftzirkulation nicht zu behindern, ist auf Trennwände und Trennscheiben innerhalb der belüfteten Halle gänzlich zu verzichten. Absperungen lassen sich durch Gitterzäune realisieren.
- Bauteile von angrenzenden, beheizten Räumen müssen mit einer Wärmedämmung nach Massgabe der Wärmeschutzverordnung für Bauteile gegen Aussenluft ausgerüstet sein.
- Wasser- und Heizleitungen sind gegen Frosteinwirkung zu schützen. (Die Hallentemperatur kann, wie die Aussentemperatur, unter den Gefrierpunkt sinken.) Zusätzliche Sicherheit bietet eine Überwachung mittels Thermostaten.
- Nach Abschluss der Arbeiten ist die Umgebung auf Lärm- und Geruchsbelästigung zu kontrollieren.

In der Baueingabe sind Lage und Grösse der Öffnungen sowie der von den Emissionen beeinträchtigte Bereich zu dokumentieren.

- Lüftungsöffnungen sind von Schnee, Laub, Vegetation und Abstellgut völlig freizuhalten.
- Eine natürliche Lüftung lässt sich nicht regulieren. Bei tiefen Aussentemperaturen ist der Luftwechsel aufgrund der Thermik naturgemäss höher als im Sommer. Durch den stetigen Luftwechsel sinkt die Raumlufttemperatur bis auf das Niveau der Aussentemperatur ab.
- Die Wartung einer natürlichen Hallenlüftung beschränkt sich auf die Kontrolle und Reinigung der Öffnungen. Die Hauseigentümer respektive die Verwaltung sind zur Instruktion des Hauswartes verpflichtet. Die Verantwortung liegt letztlich bei der Hauseigentümerschaft.
- Falls eine CO-Überwachung notwendig ist, bedarf diese einer Wartung. Ein Service-Vertrag gilt als Beleg für einen fachgemässen Unterhalt.
- Bezüglich Betriebskosten schneidet die natürliche Lüftung besser ab als die mechanische: Energiekosten fallen keine an und die Wartungskosten sind gering. Wärmeenergieverluste sind indessen aufgrund der vergleichsweise tiefen Hallenlufttemperaturen tendenziell höher als bei mechanischer Belüftung. Sofern aufgrund natürlicher Lüftung ein höherer Wärmedämmstandard notwendig ist, sind diese Kosten zu berücksichtigen.
- Sofern eine mechanische Lüftung über einen CO-Fühler gesteuert ist, kann mit einer höheren Hallenlufttemperatur gerechnet werden, da der Luftwechsel wesentlich kleiner ist.

Eine Einstellhalle für Motorfahrzeuge unter einer Spielwiese soll natürlich belüftet werden. Die Halle umfasst insgesamt 18 Stellplätze, wovon 14 für die Mieterschaft, 2 für Angestellte und 2 für Besucher des benachbarten Mehrfamilienhauses reserviert sind. Die zentrale Frage heisst: Wie gross sind die Lüftungsöffnungen zu dimensionieren und wo sind diese zu platzieren? Welche flankierenden Massnahmen sind notwendig? (Die Schritte entsprechen dem empfohlenen Planungsablauf.)

1. Anzahl Parkplätze

14 Mietplätze, je 2 Plätze für Angestellte und Besucher

2. Spezifische Wagenbewegungen

Gemäss Tabelle «Frequenz» 13 Wagenbewegungen pro Stunde

3. CO-Überwachung?

Bei mehr als 12 Wagenbewegungen pro Stunde: ja, notwendig!

4. Querschnittfläche der Öffnungen

(Schachtlänge weniger als 2 m) 0,4 m² je stündlicher Wagenbewegung, Zuluftöffnung: 2,6 m²; Abluftöffnung: 2,6 m²; insgesamt 5,2 m²

5. Platzierung der Öffnungen

Je zur Hälfte in Bodennähe und unter der Decke. Zuluft durch das Hallentor; Abluft über Kamin

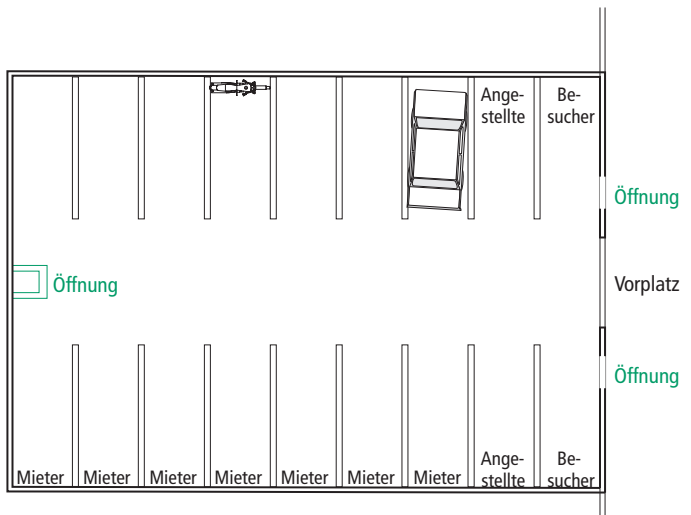
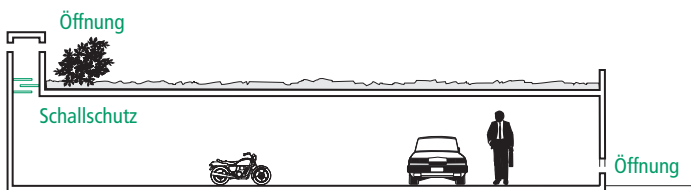
6. Öffnungen abdecken?

Aus Sicherheitsgründen: vergittert; Bruttofläche ist um den Faktor 1,43 grösser: 3,7 m²; insgesamt 7,5 m²

7. Freie Öffnungen gewährleistet?

Gefahr durch Schnee, Laub und Abstellgut. Die Öffnungen sind senkrecht angeordnet.

Beispielhafte Einstellhalle mit 18 Stellplätzen



Sofern sie fachgerecht erfolgt, bietet die natürliche Belüftung von Einstellhallen Vorteile. Diese Art der Belüftung eignet sich vor allem für kleine Einstellhallen sowie für Bauten in Hanglage. Im Vergleich zu einer guten mechanischen Lüftung ist das Einsparpotenzial indessen als gering zu veranschlagen. Gut heisst in diesem Zusammenhang:

- präzise Dimensionierung
- effiziente Ventilatoren
- kurze Laufzeiten
- CO-Steuerung

In mechanisch belüfteten Einstellhallen ist zudem mit höheren Temperaturen zu rechnen, ein Umstand, der tendenziell zu geringeren Heizenergieverbrauchsdaten führt. Fazit: Wo eine Einstellhalle nicht natürlich belüftet werden kann, ist die mechanische Lüftung sorgfältig zu planen, zu realisieren und zu betreiben.

Eine Beheizung von Einstellhallen ist ein energetischer Unsinn und zudem in verschiedenen Kantonen nicht zulässig. Sofern aus Komfortgründen eine höhere Lufttemperatur in einer Einstellhalle gewünscht wird, so ist eine mechanische Lüftung mit möglichst geringen Luftmengen und kurzen Betriebszeiten (CO-Steuerung!) die bessere Lösung als eine natürliche Lüfterneuerung.

Ratgeber

«Ratgeber» der Falblattreihe Energie-Innovation bieten Informationen für Bauherren über Technologien und Produkte zur rationellen Energienutzung und zur Verwendung erneuerbarer Energien. Die Information erfolgt unabhängig und serviceorientiert. Alle Beschreibungen beziehen sich auf Produkte, die auf dem Markt breit eingeführt, d. h. «ab Stange» erhältlich sind. Die dargestellten Technologien sind fortschrittlich und weisen ein grosses Anwendungspotenzial auf. Wer zusätzliche Informationen über beispielhafte realisierte Anlagen sucht, greift in derselben Falblattreihe nach den «Guten Lösungen».

ADRESSEN

- Auskunft erteilen Baubewilligungsbehörden sowie die kantonalen Energiefachstellen, deren Adressen im Telefonverzeichnis unter «Kantonale Verwaltung» zu finden sind.

LITERATUR

- «SWKI Richtlinie 96-1». Herausgeber: Schweizerischer Verein von Wärme- und Klima-Ingenieuren, Lagerhausweg 30, 3018 Bern, Tel. 031 922 10 00, Fax 031 922 10 80
- «Energie-effiziente Lüftungstechnische Anlagen». Impulsprogramm RAVEL, Bern 1993. 140 Seiten. Bezug: EDMZ, 3000 Bern, Fax 031 992 00 23

Energie 2000

Der rationelle Einsatz von Energie sowie die verstärkte Nutzung erneuerbarer Energien sind die erklärten Ziele von Energie 2000. Das schweizerische Aktionsprogramm will diese Ziele durch freiwillige Massnahmen einerseits und durch verbesserte staatliche Rahmenbedingungen andererseits erreichen. Energie 2000 ist nach Zielgruppen orientiert und besteht aus sieben Ressorts, nämlich: Öffentliche Hand, Wohnbauten, Industrie, Spitäler, Treibstoffe, Regenerierbare Energien sowie Dienstleistungen und Gewerbe.

Bereich Elektrizität

Über 50 Mrd. kWh Elektrizität fließen in der Schweiz jährlich durch Motoren und Lampen, durch Wärmeerzeuger und elektronische Bauteile. Ein Viertel dieser Strommenge, mehr als 10 Mrd. kWh, könnte eingespart oder neuen Anwendungsfeldern zugeführt werden. Zahlreiche Ansätze und Massnahmen, eingebettet in die dreigliedrige Struktur der Forschung, der Pilot- und Demonstrationsprojekte sowie der Umsetzung, zielen auf eine rationellere Verwendung von Elektrizität. Koordiniert werden diese Aktivitäten durch den Bereich Elektrizität des Bundesamts für Energie. Adresse: Bundesamt für Energie, Bereich Elektrizität, Tel. 031 322 56 11, Fax 031 323 25 10.

INFOENERGIE

INFOENERGIE steht für die öffentliche Energieberatung in der Schweiz und umfasst alle öffentlichen regionalen und kommunalen Energieberatungsstellen sowie drei Energieberatungszentralen in der Deutschschweiz. Gesamtziele von INFOENERGIE bilden die rationelle Energieanwendung sowie der Einsatz erneuerbarer Energien und neuer Energietechniken.

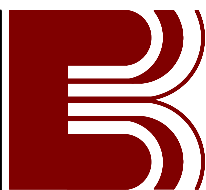
Publikumsnahe Energieberatung

Die rund 70 öffentlichen Energieberatungsstellen und Organisationen in der Deutschschweiz beraten zusammen mit den kantonalen Energiefachstellen die breite Öffentlichkeit neutral über die gesamte Energieanwendung: Gebäudehülle, Heizung, Lüftung, Klima, neue Energietechniken (Wärme-Kraftkopplung, Wärmepumpen) und erneuerbare Energien (Sonnenenergie, Holz, Biomasse).

INFOENERGIE Beratungszentrale Nordwestschweiz, c/o Nova Energie GmbH, Schachenallee 29, 5000 Aarau, Tel. 062 834 03 03, Fax 062 834 03 23

INFOENERGIE Beratungszentrale Zentralschweiz, c/o Georg Furler, Weissenbrunnenstr. 41, 8903 Birmensdorf, Tel. 01 737 14 45, Fax 01 737 03 17

INFOENERGIE Beratungszentrale Ostschweiz, c/o Nova Energie GmbH, 8356 Tänikon, Tel. 052 368 34 85, Fax 052 368 34 89



BIASCA
ENGINEERING

Biasca Engineering AG
Postfach 154 / Hochhaus 7
8957 Spreitenbach
Tel. 056 418 60 60
Fax. 056 401 49 15
www.biascaengineering.ch
info@biascaengineering.ch

**Beratende Ingenieure und
Planer für die Gebäudetechnik**