

Weiterbildung GebäudeKlima Schweiz, 21. Jan. 2013

Komfortlüftungen im Zusammenhang mit Normen und Richtlinien

Komfortlüftung und Normen in der Schweiz

Heinrich Huber

Inhalt

1. Das Zusammenspiel von Vorschriften, Normen und freiwilligen Standards
2. Das Normenwesen in der Schweiz
3. Hinweise auf gesetzliche Anforderungen
4. Lüftungsnormen und Richtlinien
5. Anforderungen von MINERGIE
6. Mängel und Reklamationen aus Sicht der Normen
7. Resümée

1. Das Zusammenspiel von Vorschriften, Normen und freiwilligen Standards

Vorschriften

Geräte:

Hoheit des Bundes

z.B.

- Verbrauchsvorschriften
- Energieetikette



Gebäude:

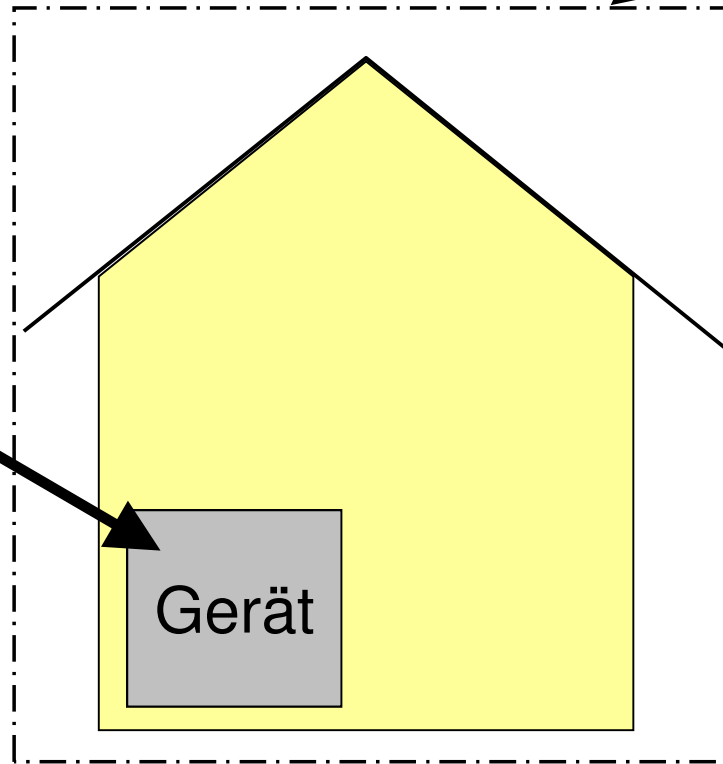
Hoheit der Kantone

z.B.

- Verbrauchsvorschriften
- Gebäudeenergieausweis
- Förderung

Bund:

Programme, Förderung

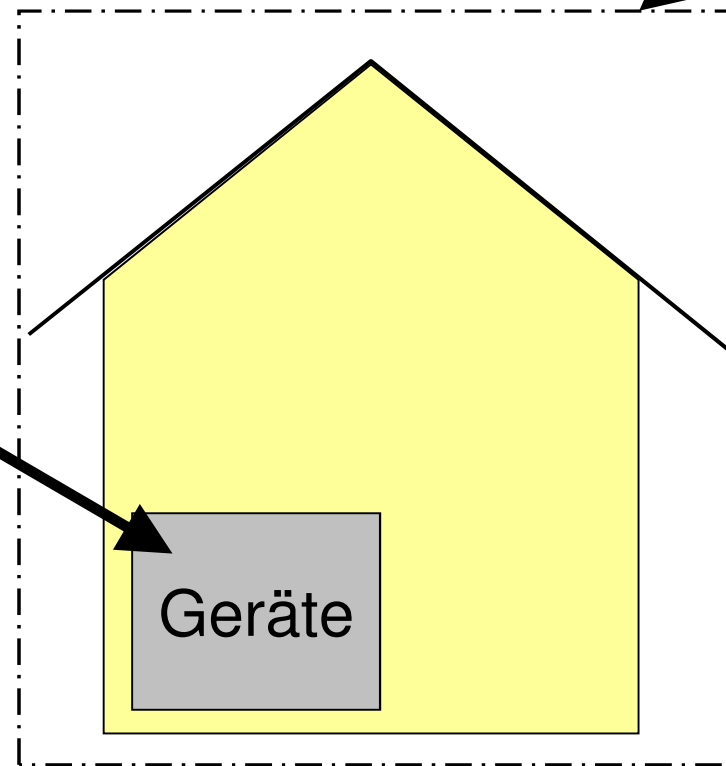
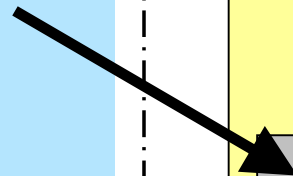


Normen

Produkte und Prüfnormen

Unveränderte
Übernahme von
CEN-Normen

z.B. EN 13141-7



Planungsnormen

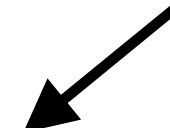
Übernahme von

- Begriffen
- Methoden

aus CEN-Normen.

Umsetzung in nationalen
Normen, mit grossem
Spielraum
(Anforderungen,
Anhänge, Varianten von
Methoden)

z.B. SIA 382/1

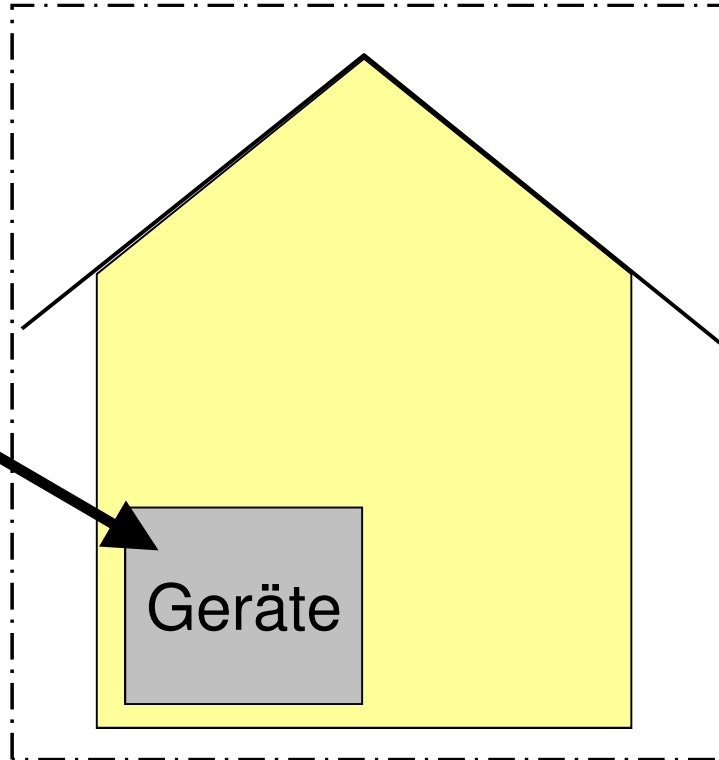


Normen sind privatrechtlich. Nur einzelne Normen (z.B. SIA 380/1, SIA 181, SIA 382/1) sind in Gesetzen verankert.

Freiwillige Standards und Labels

Geräte/Anlagen:

Deklaration



Gebäude:



Freiwillige Standards und Labels sind privatrechtlich.
Allenfalls können sie bei Fördermassnahmen eingesetzt werden.

2. Das Normenwesen in der Schweiz



SIA

VSI

SKI

CEN



VDI

DIN



Grundprinzipien der Normen

Gemeinschaftsarbeit

Alle betroffenen Kreise und Privatpersonen können an der Normenarbeit teilnehmen

Konsens zwischen Fachleuten

Publizität

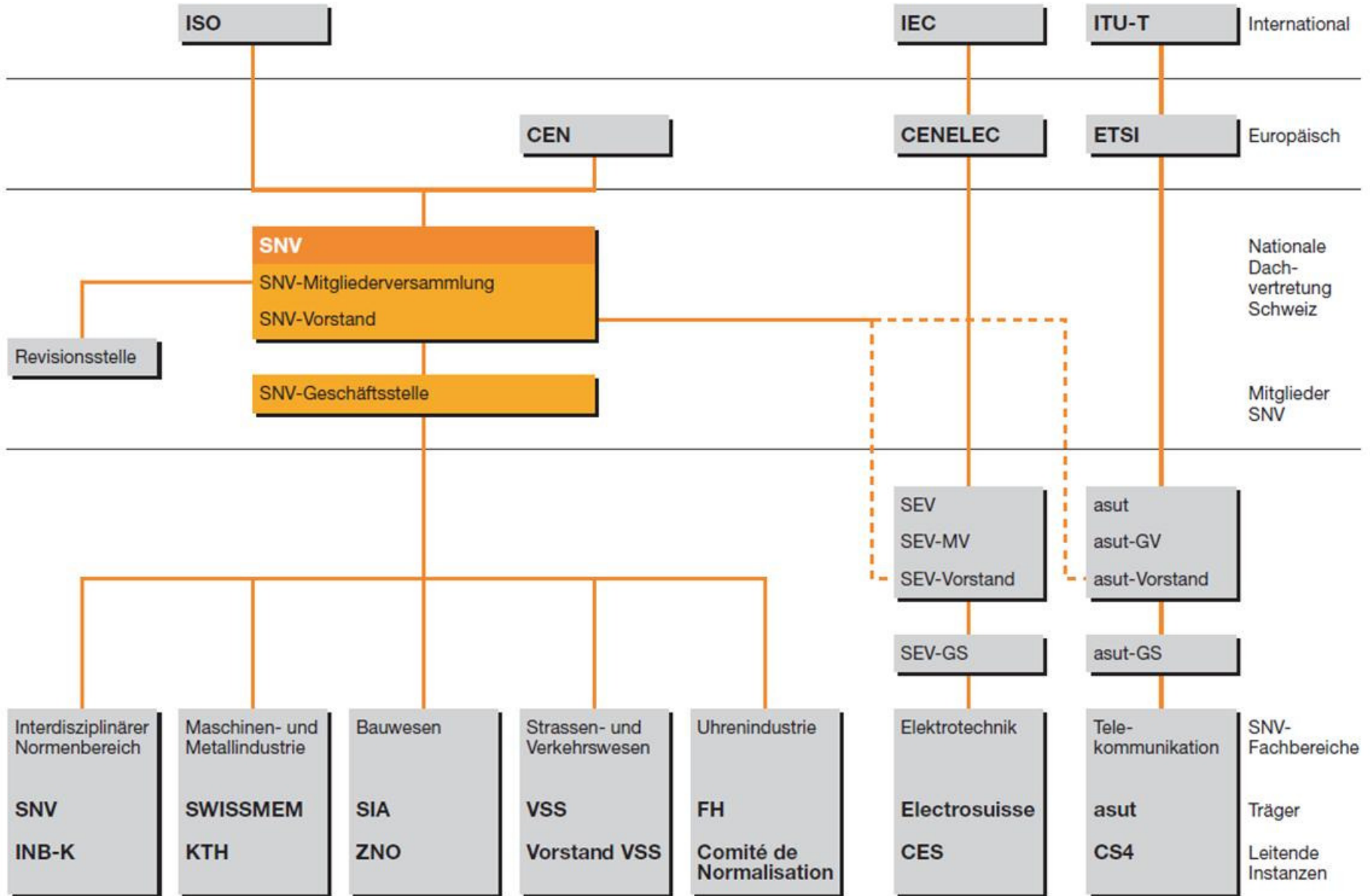
Normentwürfe sind vor Veröffentlichung der Öffentlichkeit zugänglich, eine Anwendung ist aber noch nicht erlaubt

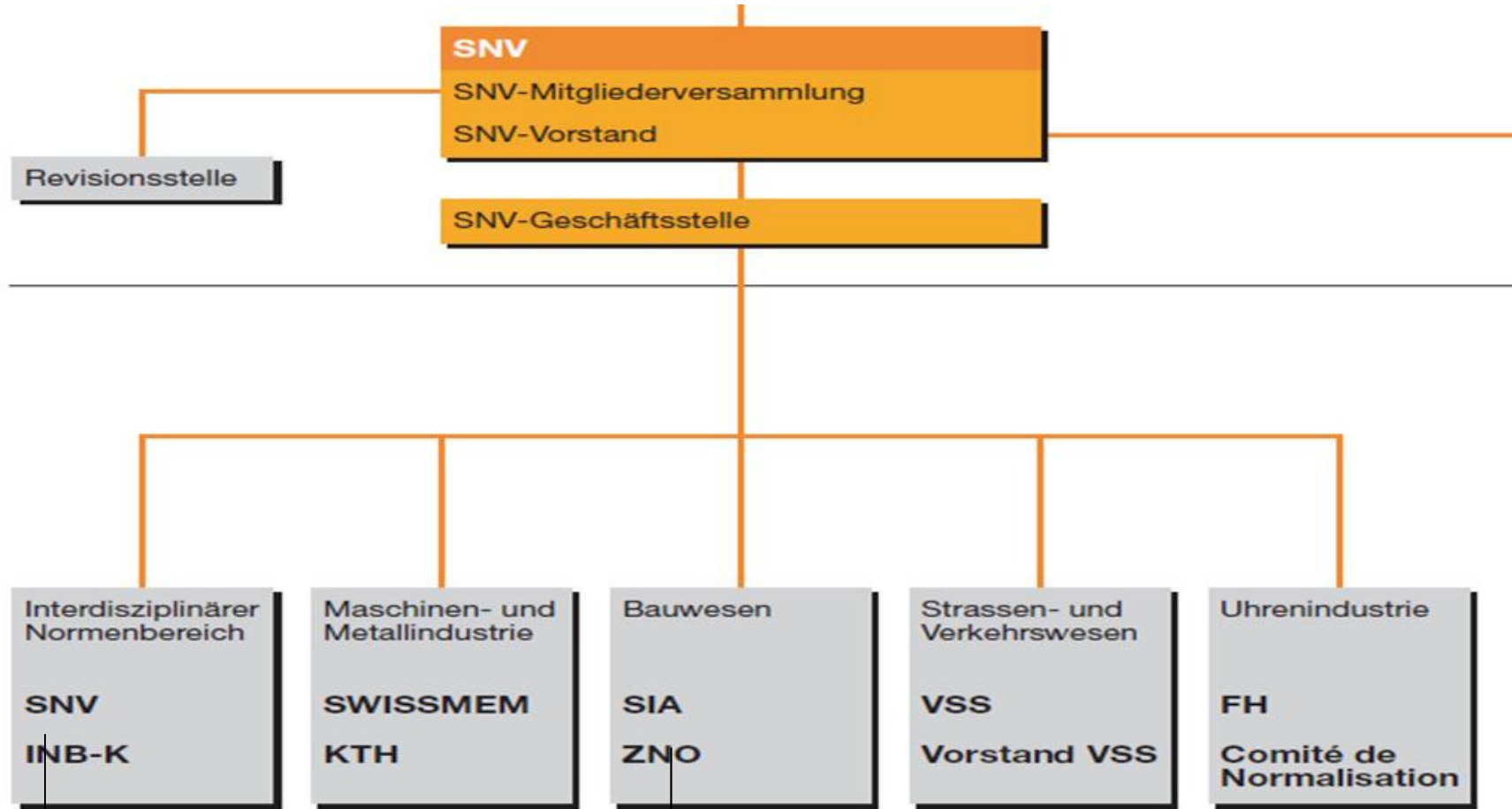
Widerspruchsfrei: Konsistentes Normenwerk

Handelshemmnisse abbauen

International tätige Firmen fordern ein gesamteuropäisch koordiniertes Normenwerk

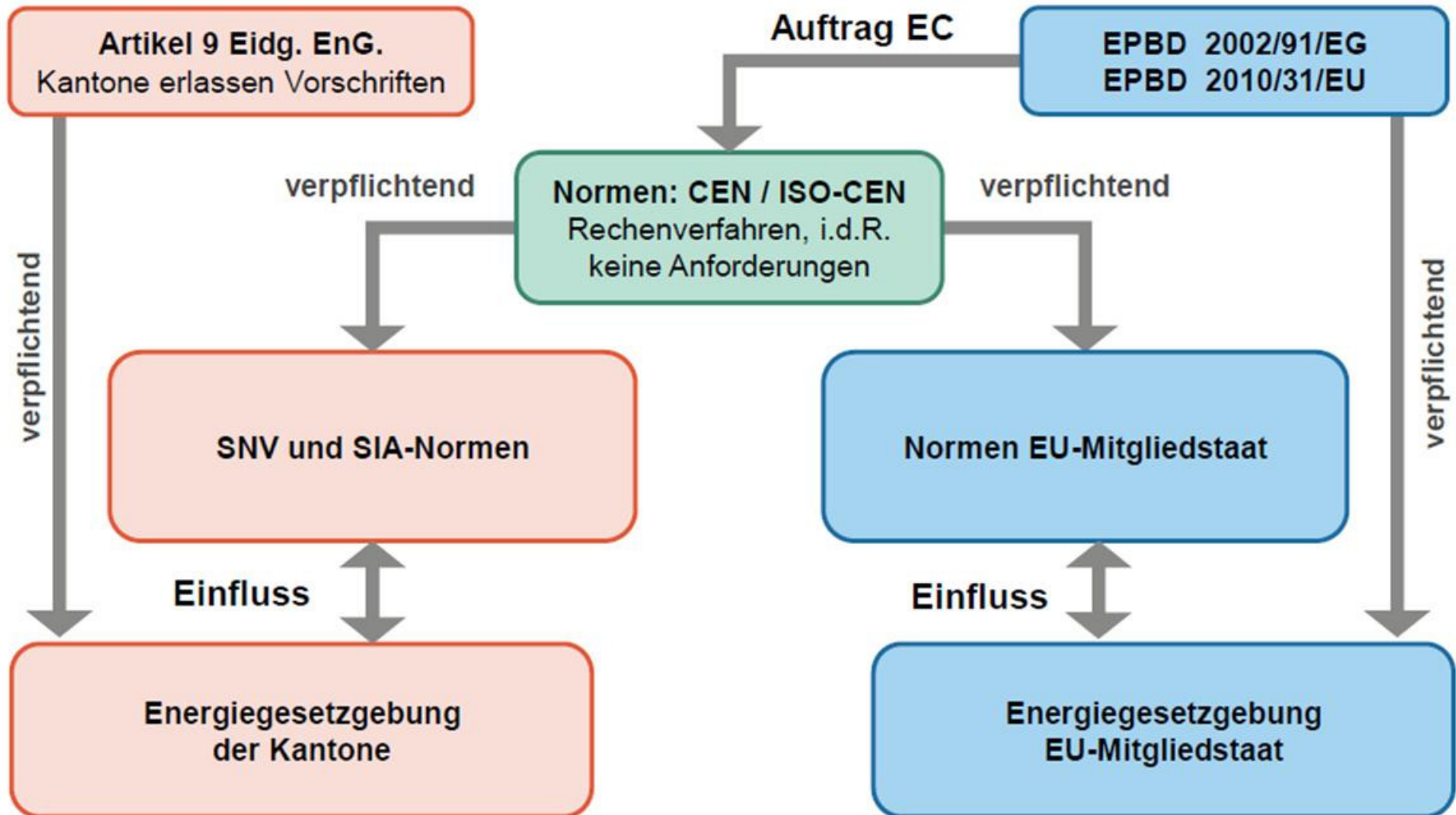
Beziehungsdiagramm der Normung in de Schweiz (Quelle SNV)





Produktenormen
Prüfnormen
(z.B. Heizkessel,
Wärmepumpen)

Planungsnormen, Honorarordnungen
teilw. Produkte- und Prüfnormen,
z.B. aus CEN TC 156 Lüftung/Klima



Quelle: Schneider, Lémon Consult: Beitrag für Ostschweizer EnergiePraxis-Seminar Juni 2012

Nationale Normen anderer Länder gelten in der Schweiz nicht.

~~DIN 1946-6~~

~~ÖNORM H 6038~~

3. Hinweise auf gesetzliche Anforderungen

Brandschutz



Richtlinie 26-03d Lufttechnische Anlagen

Wichtige FAQ:

- 26-001d Definition Kochbereich
- 26-006d Zusammengefasste Brandabschnitte bei Bürobauten, Beherbergungsbetrieben und Wohnbauten.
- 26-007d Anschluss von Küchenlufthauben an Wohnungslüftungssysteme

 **BSV online** <http://bsvonline.vkf.ch>

Vorschriften für die Raumluftqualität in Arbeitsräumen

Verordnung 3 zum Arbeitsgesetz (Gesundheitsvorsorge, ArGV 3)

2. Kapitel: Besondere Anforderungen der Gesundheitsvorsorge
2. Abschnitt: Licht, Raumklima, Lärm und Erschütterungen
Art. 17 Lüftung und Art. 18

Siehe Wegleitungen, Merkblätter und Broschüren
des SECO und der SUVA

Vorschriften für die Raumluftqualität in Wohnungen

Ausser für Radon existieren keine verbindlichen Konzentrationsgrenzwerte für Raumluftschadstoffe.

Für Formaldehyd und PCB hat das Bundesamt für Gesundheit Richtwerte festgelegt.

Radon www.ch-radon.ch

Eidgenössische Strahlenschutzverordnung (StSV) vom 22. Juni 2004 (SR 814.501)

Art. 110 Grenzwerte und Richtwert

1 Für Radongaskonzentrationen in Wohn- und Aufenthaltsräumen gilt ein über ein Jahr gemittelter Grenzwert von 1000 Becquerel pro Kubikmeter (Bq/m^3).

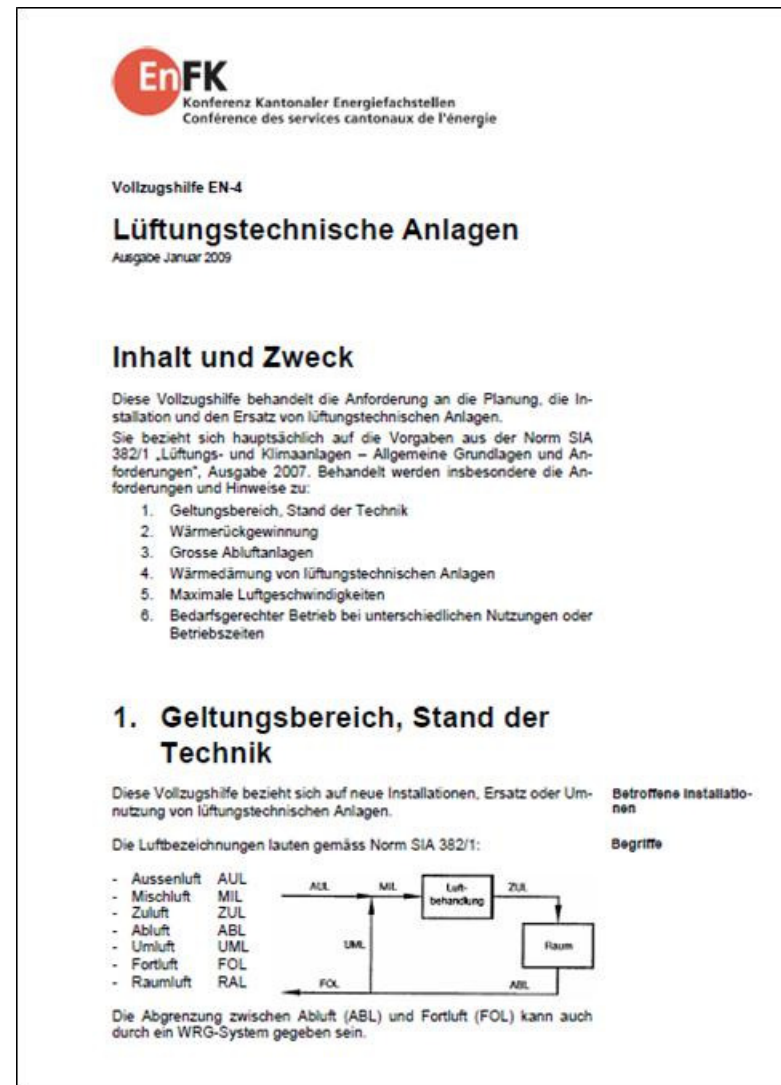
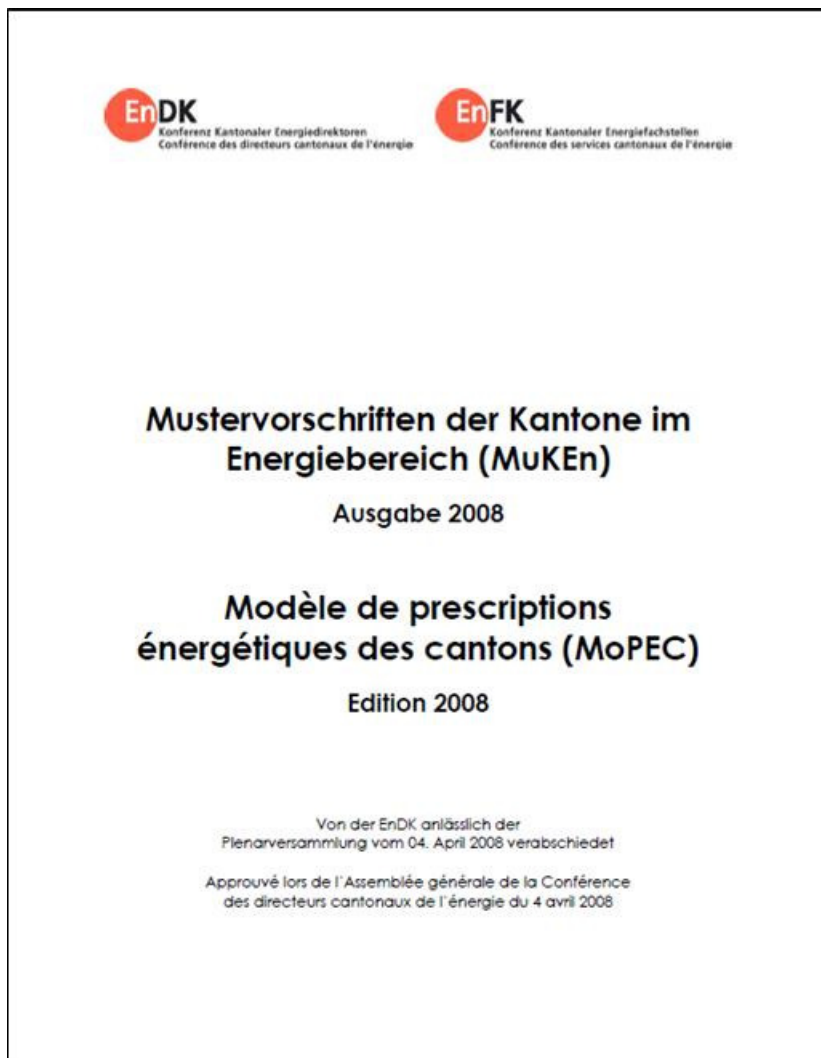
...

4 Bei Neu- und Umbauten (Art.114) sowie bei Sanierungen (Art. 113 und 116) gilt ein Richtwert von $400 \text{ Bq}/\text{m}^3$, soweit dies mit einfachen baulichen Massnahmen erreicht werden kann.

Bemerkung: Das Nichteinhalten dieses Richtwertes gilt als Baumangel (Werkmangel), ausser in speziellen Fällen, wo die Einhaltung mit einfachen baulichen Massnahmen nicht möglich ist. Das Nichteinhalten des Grenzwertes gilt in jedem Fall als Baumangel.



Energievorschriften der Kantone (MuKE n 2008)



Energievorschriften der Kantone (MuKE n 2008)

Die Vorgaben beziehen sich hauptsächlich auf die Norm SIA 382/1:2007.

Behandelt werden insbesondere:

- Wärmerückgewinnung
- Grosse Abluftanlagen
- Wärmedämmung von Lüftungstechnischen Anlagen
- Maximale Luftgeschwindigkeiten
- Bedarfsgerechter Betrieb bei unterschiedlichen Nutzungen oder Betriebszeiten

Energievorschriften der Kantone (MuKEn 2008)

Wärmedämmung von Luftleitungen

Anforderung SIA 382/1:2007

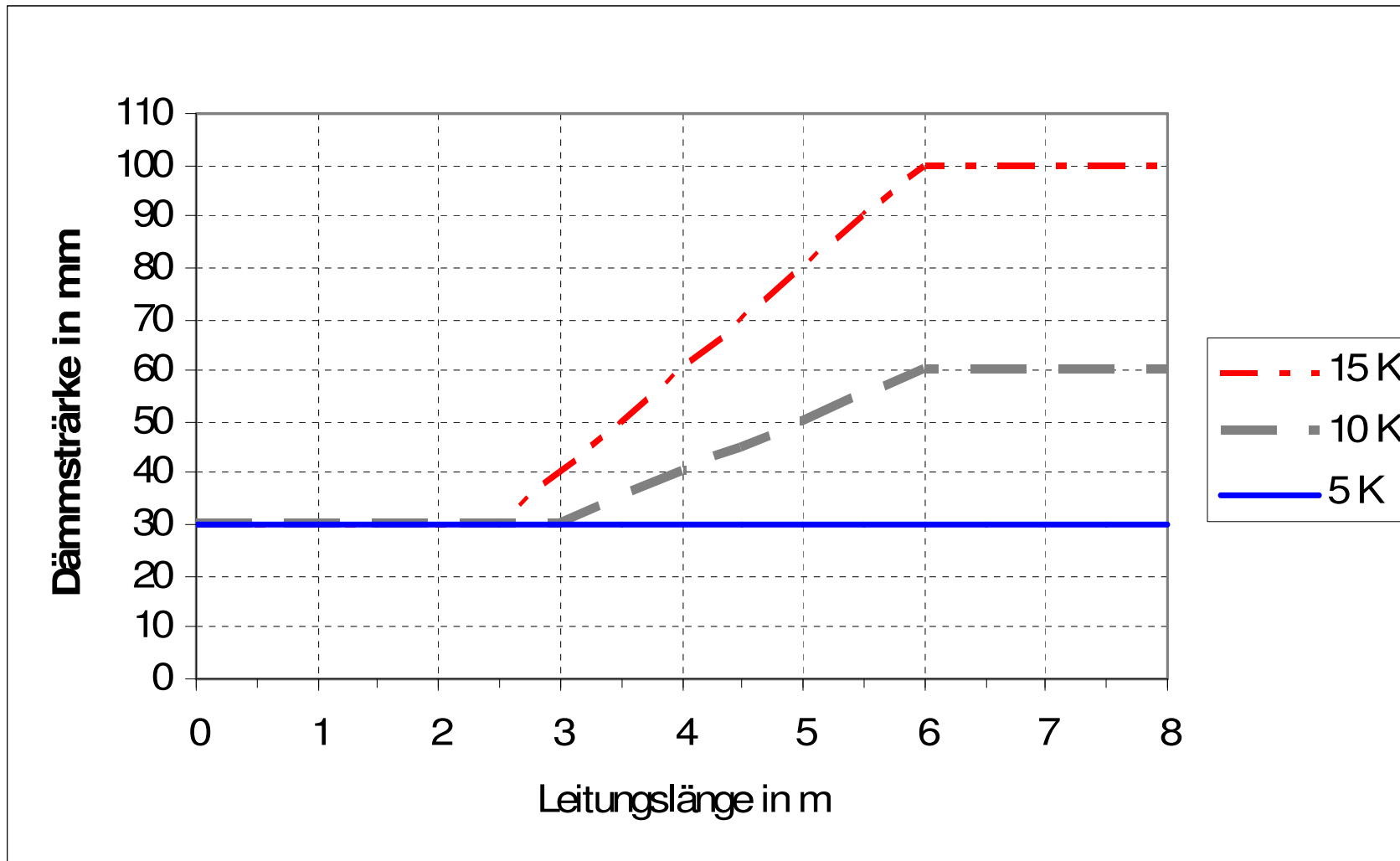
- 5.9.1 Sämtliche Luftkanäle, Rohre und Geräte, bei denen ohne Wärmedämmung im Auslegungsfall ein Wärmestrom zwischen Medium und Umgebung von mehr als 8 W/m^2 auftreten würde, müssen so gegen Wärmeübertragung gedämmt sein, dass der Wärmestrom mit der Wärmedämmung maximal 5 W/m^2 beträgt.

Anforderung MuKEn 2008, Anhang 5

Temperaturdifferenz in K im Auslegungsfall	5	10	15 oder mehr
Dämmstärke in mm bei $\lambda > 0,03 \text{ W/mK}$ bis $\lambda \leq 0,05 \text{ W/mK}$	30	60	100

MuKE n 2008, Vollzugshilfe EN-4, Abschnitt 4.2

Wärmedämmung von Luftleitungen



gilt für runde Leitungen bis $d=160$ mm von Komfortlüftungen

Energievorschriften der Kantone (MuKE n 2008)

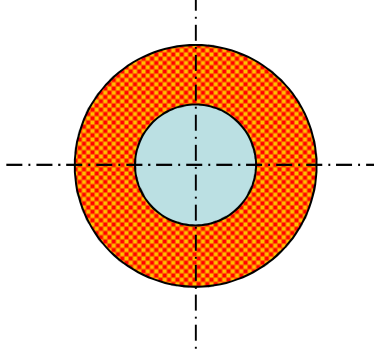
Wärmedämmung von Luftleitungen

Beispiel: Aussenluftleitung $d_i = 160 \text{ mm}$, $L = 3 \text{ m}$ durch beheizten Raum.
Aussentemperatur -10°C

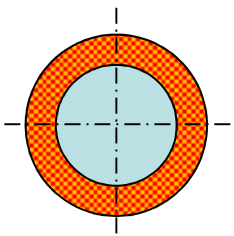
Welche Anforderung ist am strengsten?

SIA 382/1:2007
Dämmstärke $s = 1,5 \text{ m}$
Aussendurchmesser $D_a = 3,16 \text{ m}$
 5 W/m^2

MuKE n 2008
Anhang 5
 $s = 100 \text{ mm}$
 $D_a = 320 \text{ mm}$
 17 W/m^2

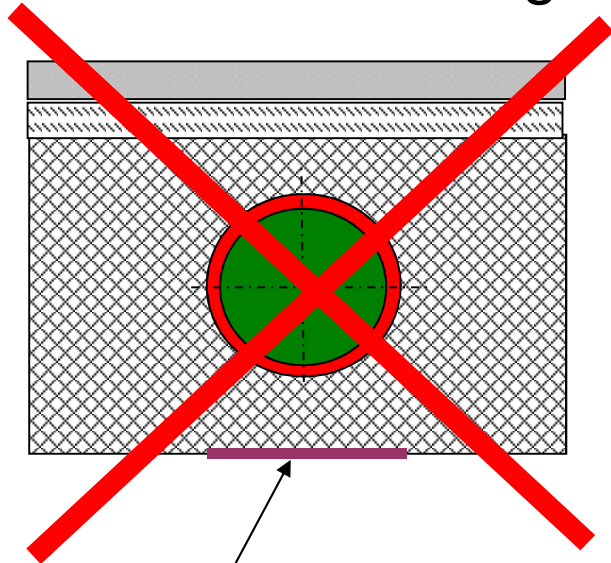


MuKE n 2008
EN-4
 $s = 40 \text{ mm}$
 $D_a = 240 \text{ mm}$
 32 W/m^2

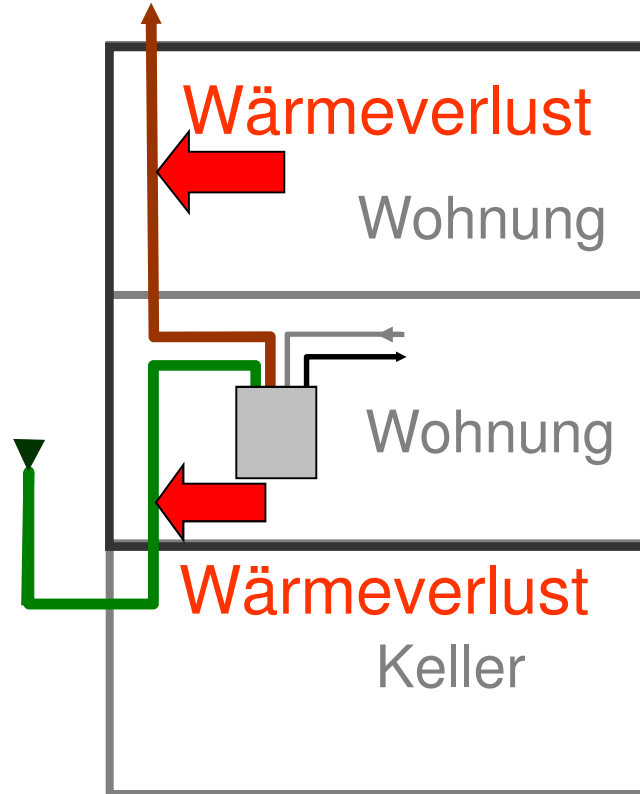


Wärmedämmung von Luftleitungen

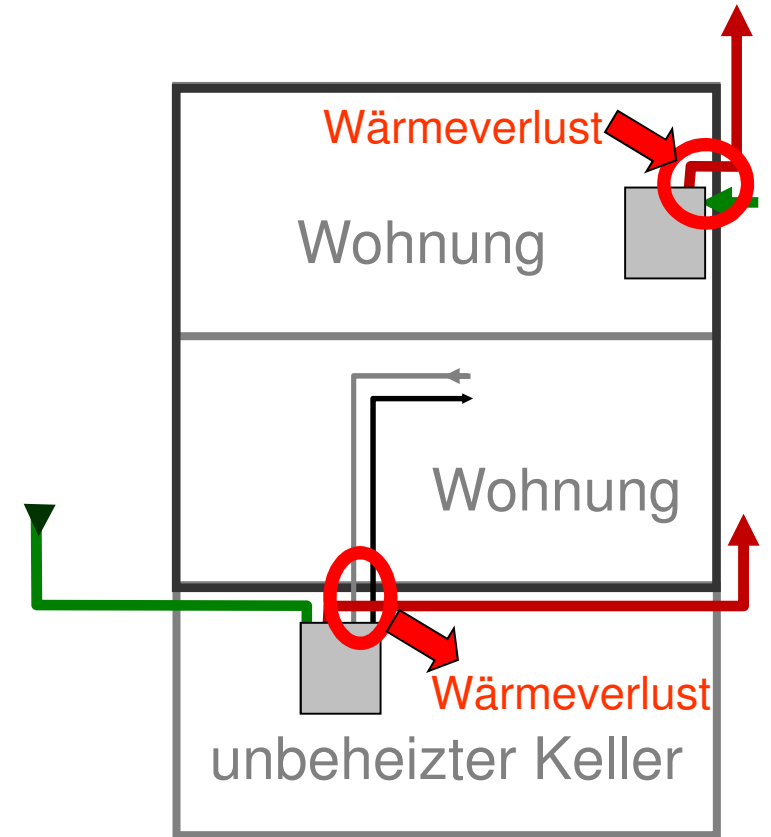
Ungenügende
Wärmedämmung!



ev. Verfärbung
an der Decke



Ungünstig: Grosse Wärmeverluste durch lange kalte Leitungen in beheizten Räumen
Wärmedämmung 100 mm



Günstig: Kleine Wärmeverluste. Kurze gedämmte Leitungen.
Wärmedämmung 30 mm

4. Lüftungsnormen und Richtlinien für Wohnbauten

Die Wohnungslüftung im Normenwesen

Lüftungs- und Klimaanlage allgemein

SIA 180: Wärme- und Feuchteschutz

SIA 181: Schallschutz

SIA 380/4: Elektrische Energie

SIA 382/1: Lüftungs- und Klimaanlage

SWKI VA104-01: Hygiene-Anforderungen

VKF 26-03d und Ergänzungen

thermische Behaglichkeit

Raumluftqualität

Schall

Energie

Hygiene

Brandschutz

örtliche Vorgaben

übliche Wohnungslüftungen

SIA 2023 Lüftung in Wohnbauten

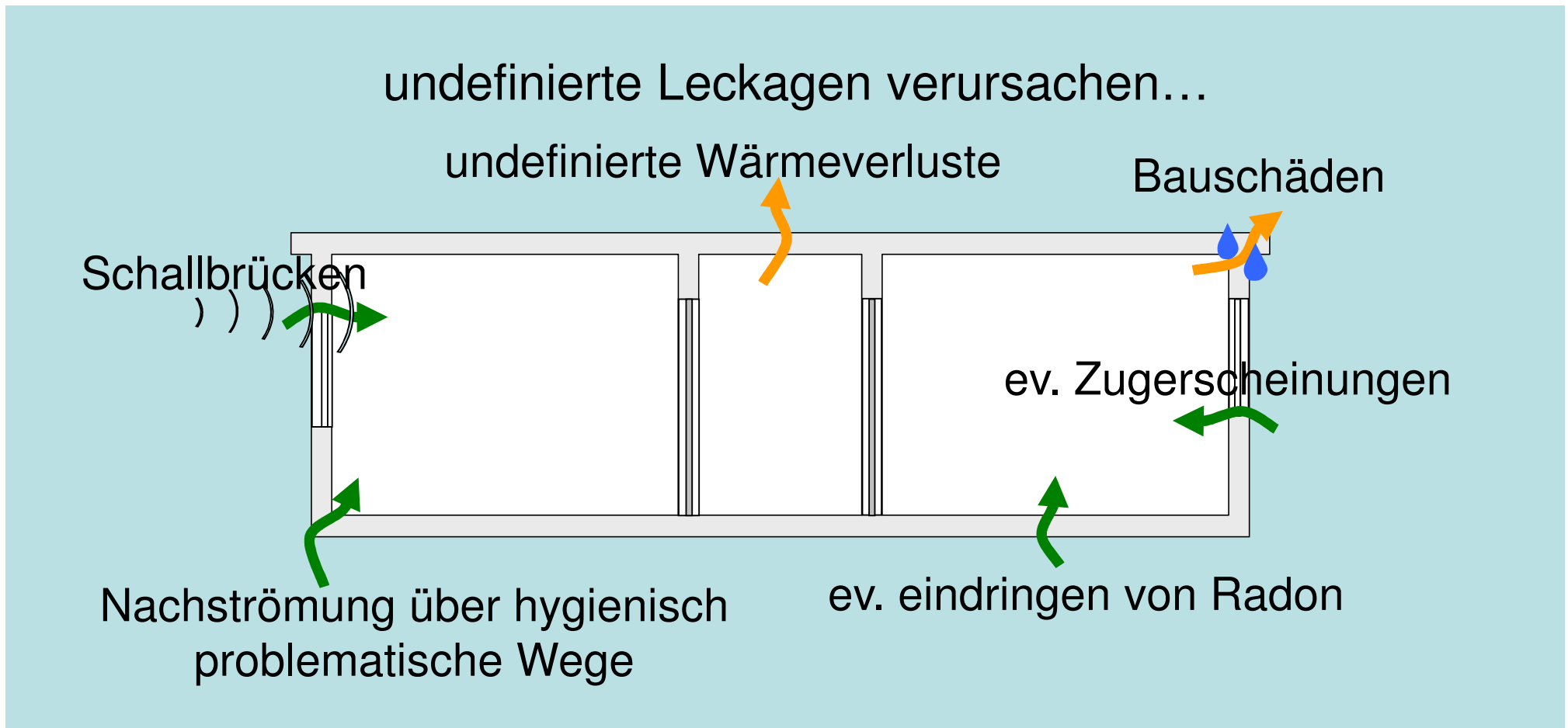


EN 13141 Teile 1 bis 10: Prüfnormen Wohnungsl.

Auszüge aus der Norm SIA 180

Ziffer

3.1.1.1 Grundsätzlich muss die Gebäudehülle luftdicht sein.



Lüftung – Auszüge aus der Norm SIA 180

Ziffer

3.3.1.2 Der Architekt ist verpflichtet – allenfalls zusammen mit dem Lüftungsplaner – in einer frühen Planungsphase ein Lüftungskonzept zu erstellen. Als wesentliche Varianten sind zu beurteilen:

- natürliche Belüftung mit Benutzerunterstützung
- Abluftanlage mit geführter Zuluft
- mechanische Zu-/Abluftanlage

3.3.3.2 Alle Raumzonen, die mit Abluftanlagen ausgestattet sind, sind mit Zuluftöffnungen zu versehen. Die Zuluftöffnungen müssen sich automatisch schliessen, wenn die Abluftanlage abstellt.

SIA 382/1 (2007): Lüftungs- und Klimaanlage – Allgemeine Grundlagen und Anforderungen

- Gilt allgemein für alle Arten von Lüftungen.
- Verweist auf SWKI VA 104-01

SIA 2023 (2008) Lüftung in Wohnbauten

- Ist der SIA 382/1 untergeordnet.
- Fasst Anforderungen an Wohnungslüftungen zusammen.
Präzisiert und ergänzt die SIA 382/1.
- Hat den Stellenwert einer schweizerischen Wohnungslüftungsnorm

Merkblatt SIA 2023

Lüftung in Wohnbauten

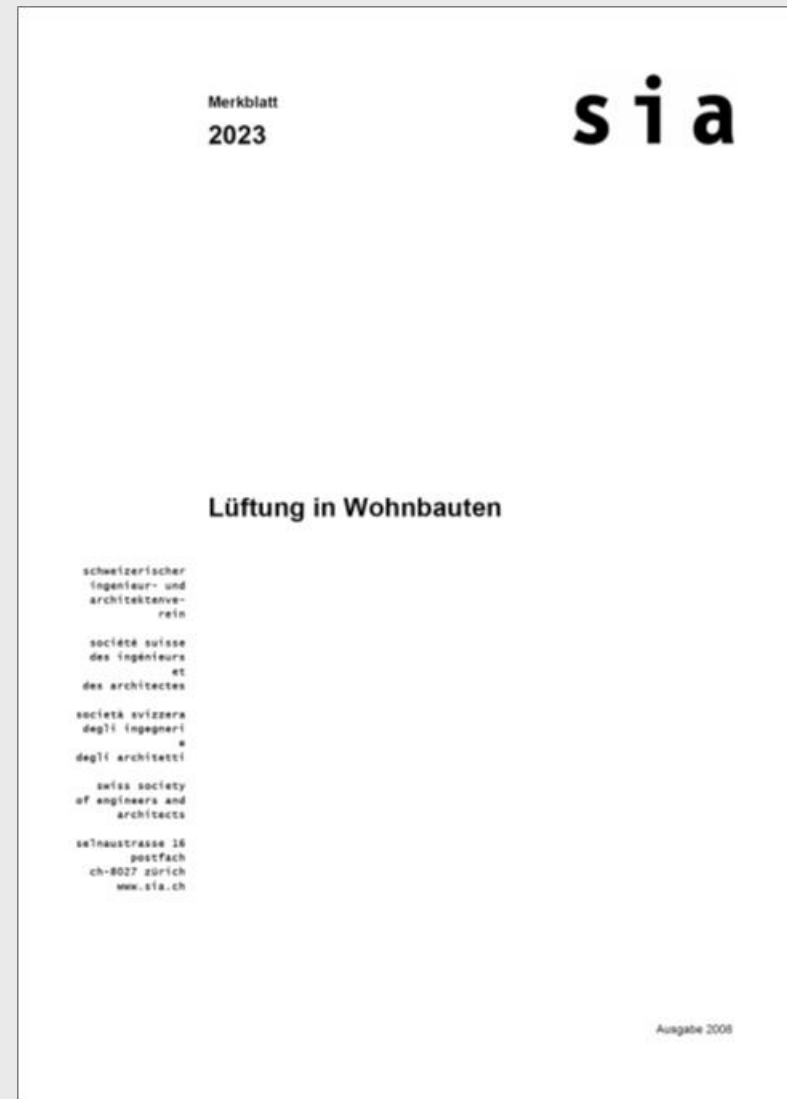
Ausgabe 2008

Umfang: 54 Seiten

Bezug: SIA, Zürich (www.sia.ch)

Erscheinungsdatum: April 2008

Preis: Fr. 90.-



Geltungsbereich und Anwendung

Das Merkblatt SIA 2023 gilt für

- Lüftungen in allen Arten von Wohnbauten (auch Wohnräume in Altersheimen und Hotelzimmer),
- Neu- und Altbauten,
- konventionelle Bauten, wie auch Minergie und Minergie-P.

Das Merkblatt SIA 2023 gilt NICHT für

- Lüftungsanlagen mit Umluft,
- Lüftung von Räumen ausserhalb der thermischen Gebäudehülle (Keller u.ä. sollen separat belüftet werden),
- Teilklimaanlagen und Klimaanlagen.

SN EN 15780 Lüftung in Gebäuden – Luftleitungen – Sauberkeit von Lüftungsanlagen

- In der Schweiz in Kraft seit dem 1.5.2012
- Definiert Kriterien für die Sauberkeit und Reinigungsverfahren
- Definiert Anforderungen an Inspektionsplan, Reinigungsplan und Reinigungsverfahren sowie Bewertung der Reinigung und Reinigungsbericht
- Die Reinigung sollte unabhängig sein von der Inspektion.
- Richtwert der Qualitätsklasse für Büros, Wohnheime: *Mittel*
- Empfohlene Inspektionsintervalle für Qualitätsklasse *Mittel*:
 - Gerät und Filter: 1 Jahr
 - Luftleitungen und Luftdurchlässe: 2 Jahre
- Empfohlene Luftdichtigkeitsklasse für Qualitätsklasse *Mittel*: C

SN EN 15780 Lüftung in Gebäuden – Luftleitungen – Sauberkeit von Lüftungsanlagen

Messung der Sauberkeit:

Bevorzugt wird das Finnische Saugprüfverfahren

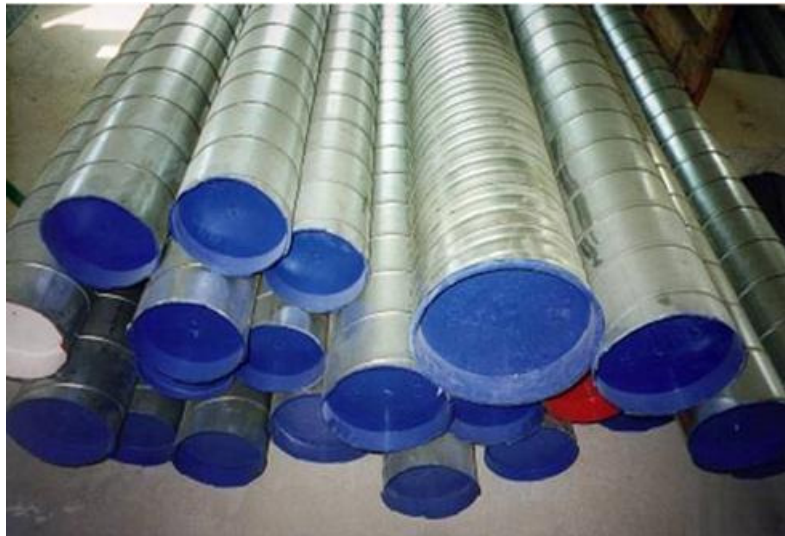
Akzeptabler Staubansammlungsgrad für Sauberkeitsklasse *Mittel*

Zustand	Zuluft	Abluft
Neue Leitungen	< 0,6 g/m ²	< 1,8 g/m ²
Bedarf für Reinigung	< 3,0 g/m ²	< 9,0 g/m ²
Nach einer Reinigung	< 0,3 g/m ²	< 0,3 g/m ²

SN EN 15780 Lüftung in Gebäuden – Luftleitungen – Sauberkeit von Lüftungsanlagen

Empfehlungen zum Schutz, zur Lieferung und zum Einbau bei
Qualitätsklasse *Mittel*

Massnahme	Gefordert
Verpackung ab Werk	Nein
Schutz während des Transports	Nein
Schutz während der Lagerung vor Ort	Ja
Reinigung auf der Baustelle	Ja
Verschliessen am Einbauort	Ja
Reinigung nach dem Einbau	Nur wenn nachweislich erforderlich



Ausblick

- Die SIA 180 befindet sich in der Revision. Die Neuausgabe erscheint kaum vor 2014.
- Die SIA 382/1 kommt demnächst in die Vernehmlassung. U.a. werden Anforderungen an die Wärmedämmung an die MuKE n angepasst.
- Das Merkblatt SIA 2023 wird revidiert und ev. zu einer Norm aufgewertet. Neuausgabe ab 2015.

5. Anforderungen von MINERGIE

Anforderungen im MINERGIE®-Standard

Zitat aus dem MINERGIE-Reglement (Anhang C, Ziffer 2.2):

„Die hohe Dichtigkeit der Bauten setzt für alle Gebäudekategorien eine **kontrollierbare**, für den Komfort notwendige **Aussenluftzufuhr, mit oder ohne Wärmerückgewinnung**, voraus.

Unkontrollierte (manuelle) Fensterlüftung genügt dem MINERGIE-Standard nicht.“

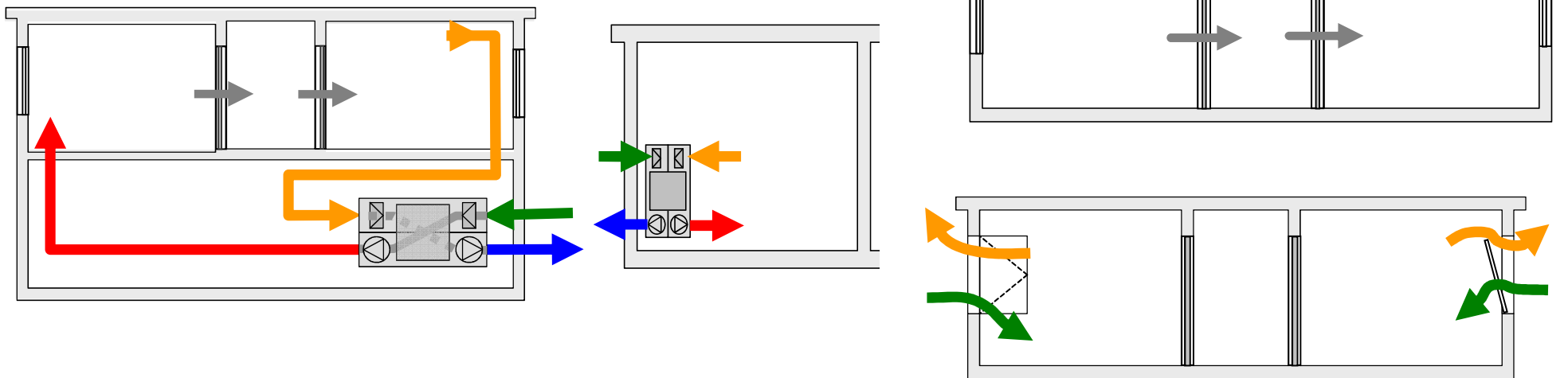


MINERGIE® Standard-Lüftungssysteme

- Spezifische Anforderungen MINERGIE®
- Zusatzanforderungen
- Hinweise zu Nachweis, Planung, Systemwahl

Komfortlüftung bei MINERGIE

MINERGIE macht nur bei der Systemwahl Vorgaben.
Für Dimensionierung, Ausführung und Betrieb wird auf Normen
und Richtlinien verwiesen



Komfortbeeinträchtigungen, die auf das Nicht-Einhalten von
Anforderungen zurückzuführen sind, können zum Entzug von
Zertifikaten führen.

Gerüchte und Lügen um MINERGIE

Die Fenster dürfen nicht geöffnet werden.

Stimmt nicht. Weder in MINERGIE-Dokumenten noch auf der MINERGIE-Homepage findet sich eine solche Aussage.



In der Küche ist nur eine Umlufthaube zulässig.

Falsch. Alle Arten von Ablufthauben sind zulässig, sofern die Anforderungen von SIA 2023 eingehalten sind.

Holzöfen und Cheminées dürfen nicht eingesetzt werden.

Gemäss SIA 2023 ist nur die Kombination mit Abluftanlagen nicht zulässig. Bei anderen Lüftungssystemen ist, wie bei allen Neubauten, ist eine separate Verbrennungsluftleitung erforderlich.

Der Wirkungsgrad der WRG muss mindestens 80% betragen.

MINERGIE verlangt einen Systemnachweis über das ganze Gebäude. Eine schlechte WRG kann mit anderen Massnahmen kompensiert werden.

6. Mängel und Reklamationen aus Sicht der Normen

Elementare Anforderungen und zu vermeidende Fehler

Merkblatt SIA 2023, Anhang F

«Das Verletzen dieser Elementaren Anforderungen muss als Mangel bezeichnet werden»

Elementare Anforderungen und zu vermeidende Fehler, Merkblatt SIA 2023, Anhang F

1) Aussenluft nicht ebenerdig oder in Lichtschacht fassen.

Elementare Anforderungen und zu vermeidende Fehler, Merkblatt SIA 2023, Anhang F

1. Aussenluft nicht ebenerdig oder in Lichtschacht fassen.

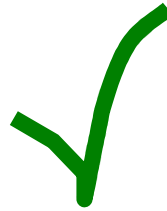
SIA 2023, Ziff. 6.7.1: bei Einzelwohnungsanlagen min. 0,7 m über Boden, bei Mehrwohnungsanlagen 1,5 bis 3 m

SIA 382/1, Zif. 5.12.2: zusätzliche Anforderungen an die Lage

SWKI VA 104-01: Anforderungen an die Sauberkeit



2) Aussenluft ist grundsätzlich zu filtern. Mindestens Feinstaubfilter der Klasse F7



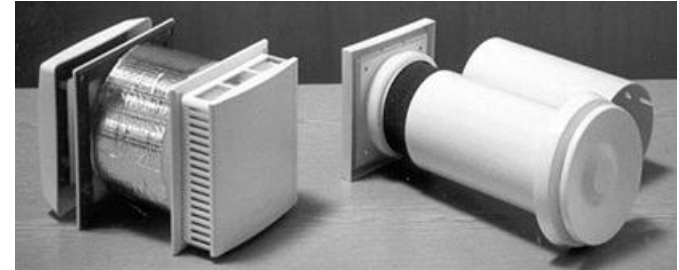
Filtermatten genügen in der
Regel nicht

Taschen- oder Zellenfilter

Elementare Anforderungen und zu vermeidende Fehler, Merkblatt SIA 2023, Anhang F

2) Aussenluft ist grundsätzlich zu filtern.

SIA 2023, Zif. 6.7.3: Aussenluft-Durchlässe von Abluftanlagen

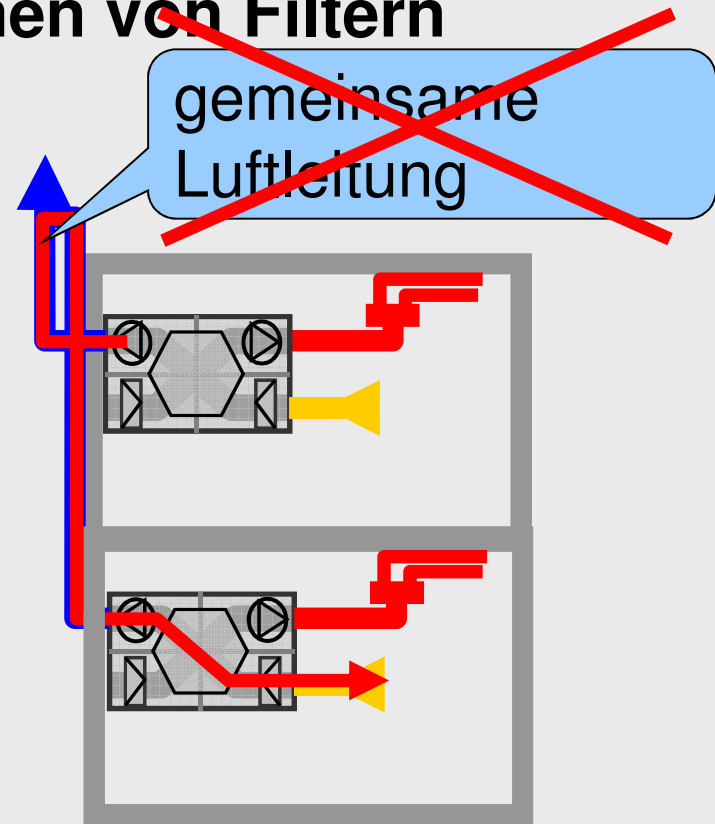


Bei Aussenluftdurchlässen (ALD) von Abluftanlagen kann von den Anforderungen (F7) abgewichen werden wenn:

- die Aussenluft sauber ist oder nur gasförmige Verunreinigungen aufweist (Aussenluft AUL 1 oder AUL 3 gemäss SIA 382/1),
- die Verschmutzung der ALD durch Laien gut erkennbar ist,
- der Zugang zu den verschmutzten Teilen ohne Werkzeuge und ohne Leiter gewährleistet ist,
- die Reinigung mit einfachen Mitteln (Lappen und Wasser) und ohne Werkzeuge durch die Bewohner durchgeführt werden kann,
- eine Instruktion und schriftliche Anleitung für die Reinigung vorliegt,
- das Eindringen von Insekten und groben Staub verhindert wird.

Elementare Anforderungen und zu vermeidende Fehler, Merkblatt SIA 2023, Anhang F

3) Kein wechselseitiges Durchströmen von Filtern



Keinen Unterdruck erzeugen bei stehenden Anlagen.

Gemeinsame Aussen- und Fortluftleitungen vermeiden.

Elementare Anforderungen und zu vermeidende Fehler, Merkblatt SIA 2023, Anhang F

4) Filter nie reinigen



~~Ausklopfen
Staubsaugen
Waschen~~

Filter sind Einwegprodukte!

Benutzer instruieren

Bezugsquellen für Ersatzfiltern angeben

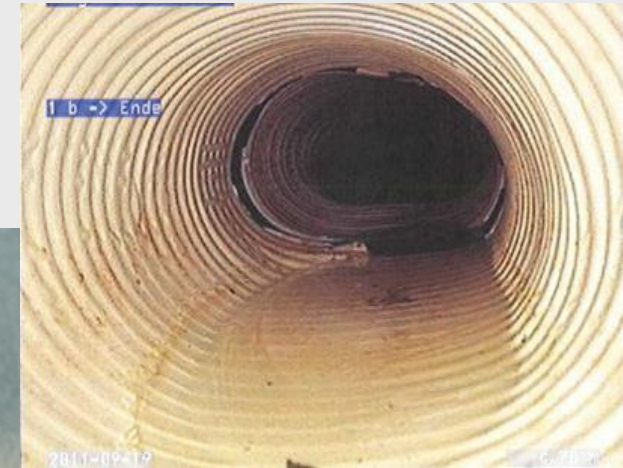
5) Sämtliche Anlageteile sind reinigbar oder austauschbar.



siehe auch SWKI VA 104-01 und SN EN 15780

Elementare Anforderungen und zu vermeidende Fehler, Merkblatt SIA 2023, Anhang F

6) Kein stehendes Wasser in Lüftungsanlagen.

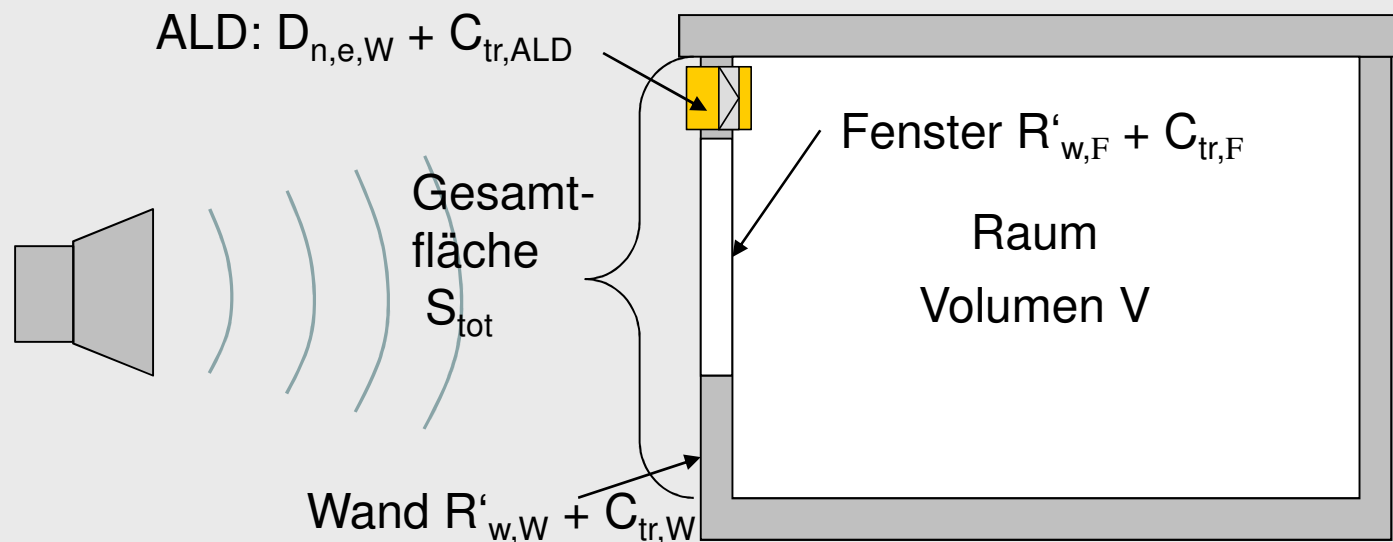


Vgl. auch SWKI VA 104-01 und SN EN 15780

Vorsicht bei aktiver Zuluftbefeuchtung (im Wohnbauten möglichst vermeiden)

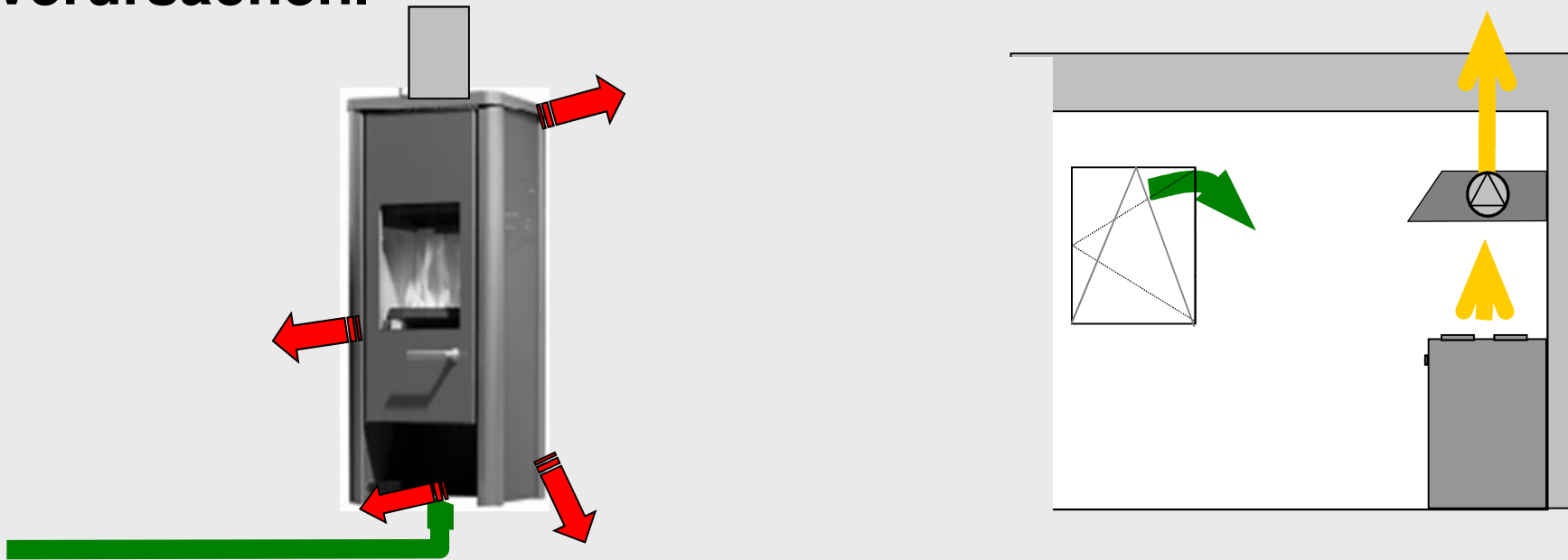
Elementare Anforderungen und zu vermeidende Fehler, Merkblatt SIA 2023, Anhang F

7) Der Schallschutz darf nicht soweit geschwächt werden, dass die Anforderungen der SIA 181 verletzt werden.



Aussenluft-Durchlässe schwächen den Schallschutz der Gebäudehülle oft beachtlich.

8) Bei Feuerungen in der Wohnung darf keine Lüftungstechnische Einrichtung einen störenden Unterdruck verursachen.



Holzöfen sind allgemein raumluftabhängig. Eine Verbrennungsluftleitung macht einen Ofen nicht raumluftunabhängig!

Elementare Anforderungen und zu vermeidende Fehler, Merkblatt SIA 2023, Anhang F

SIA 2023, Ziff. 5.7, SIA 384/1 Ziff. 4.6.3

Keine Art von Lüftungseinrichtung (Küchenabluftthauben, einfache Abluftanlagen, zentrale Staubsauganlagen, usw.) darf einen Unterdruck verursachen der die Funktion des Feuerungsaggregats stört.

Richtwerte für maximalen Unterdruck:

- raumluftabhängigen Feuerung max. 4 Pa
- raumluft**un**abhängigen Feuerung max. 8 Pa

Ein Unterdruck soll durch die Steuerung und/oder Überwachung vermieden werden.

Elementare Anforderungen und zu vermeidende Fehler, Merkblatt SIA 2023, Anhang F

SIA 2023, Ziff. 4.2.3

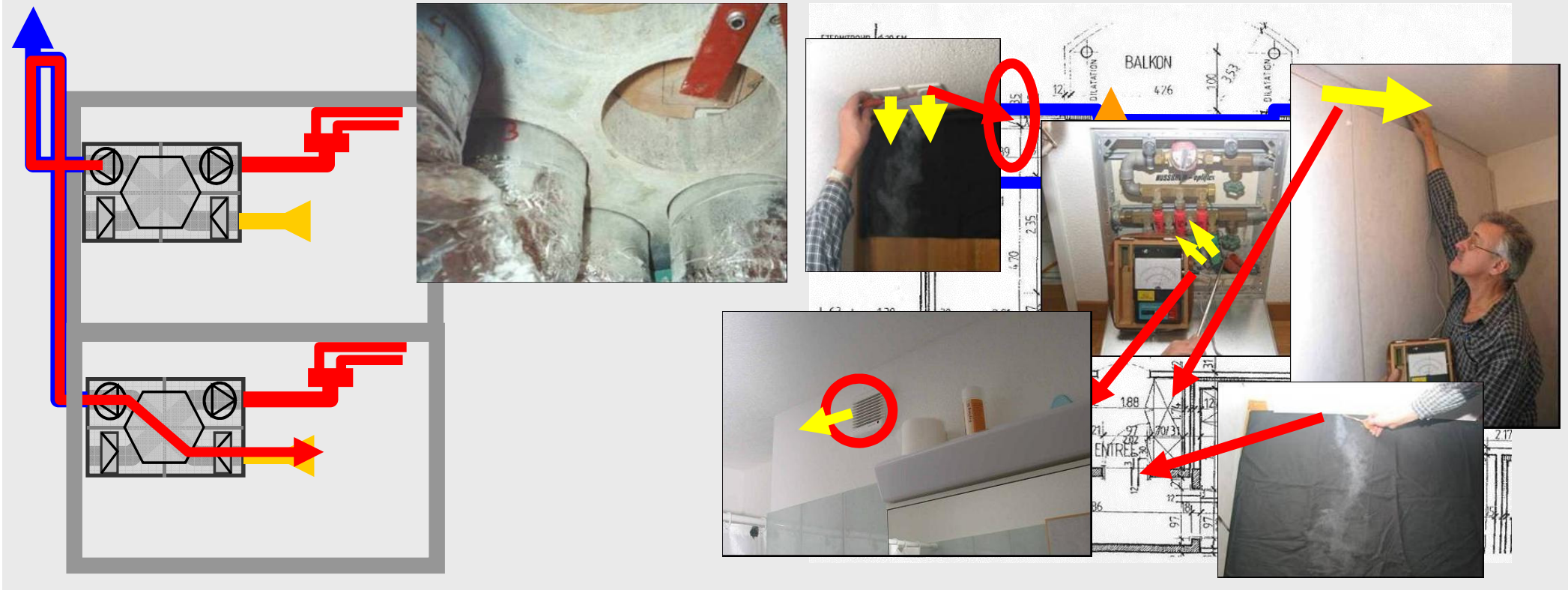
Abluftanlagen sollen nur eingesetzt werden, wenn sich keine raumluftabhängige Feuerung in der Wohnung befindet. Selbst die Kombination mit raumluftunabhängigen Feuerungen ist nicht empfohlen.

SIA 416/1, Ziff. 2.2.1.5

«Bei Heizräumen in der thermischen Gebäudehülle muss die Verbrennungsluft direkt dem Brenner zugeführt werden.»

Elementare Anforderungen und zu vermeidende Fehler, Merkblatt SIA 2023, Anhang F

9) Keine Lüftungstechnische Einrichtung darf Luftübertragungen zwischen Wohnungen verursachen.



Gute Luftdichtigkeit zwischen Wohnungen.
Unterdruck und gemeinsame Luftleitungen vermeiden.

10) Luftvolumenströme müssen einreguliert und gemessen werden.



kleine Luftvolumenströme nicht mit Anemometern messen (zu ungenau)

Messqualität und Messgerät in der Ausschreibung vorgeben (Flowfinder oder min. Messtrichter)

Elementare Anforderungen und zu vermeidende Fehler, Merkblatt SIA 2023, Anhang F

11) Die Benutzer müssen instruiert werden. Fensterlüftung, Feuchte, Instandhaltung, Verhalten bei Störungen

12) Eine Betriebsdokumentation muss vorhanden sein, u.a. Wartungsplan.

<i>Pos.</i>	<i>Anlageteil</i>	<i>Tätigkeit/Massnahme</i>	<i>Zuständig- keit</i>
<i>1.11</i>	<i>Zuluftfilter</i>	<i>Filter wechseln und entsorgen. Auf Nässe prüfen.</i>	
<i>1.12</i>	<i>Abluftfilter</i>	<i>Filter wechseln und entsorgen.</i>	

Muster für Wartungspläne in und Merkblatt SIA 2023

Vereisungsschutz

- Probleme mit Luft-Erdreich-Wärmeübertragern
- Elektrische Vorwärmer
- Drehzahlreduktion oder Abschalten von Zuluftventilatoren



MINERGIE:

Der Stromverbrauch einer Vorwärmung muss bei allen Standards eingerechnet werden (s. Anwendungshilfe).



Vereisungsschutz

SIA 2023, Ziff. 6.4.1

Der Zuluft- und der Abluftvolumenstrom sind gleich gross.

SIA 2023, Ziff. 4.3.5

«Der Vereisungsschutz (bzw. die zugehörige Ventilatorsteuerung) soll keinen Unterdruck in der Wohnung verursachen.»

SIA 382/1, Ziff. 2.2.1.6

«Die vereinbarten Anforderungen zur Erreichung der gewünschten Behaglichkeit müssen bei definierten Nutzungsbedingungen, bei einem Betrieb der Anlagen entsprechend der Auslegung und bei allen aussenklimatischen Bedingungen zwischen den Auslegungsbedingungen im Winter (Tabelle 6 im Merkblatt 2028) und Sommer ... eingehalten werden.»

Auslegebedingung Winter im Mittelland: -11 °C bis -15 °C

7. Resümée

- Das aktuelle Regelwerk deckt die wesentlichen Anforderungen an Behaglichkeit, Schall, Hygiene und Funktion ab.
- Es besteht aber ein Optimierungspotential bezüglich Struktur und Klarheit der Anforderungen.
- Die Hygiene-Anforderungen werden noch nicht genügend umgesetzt.
- Die Situation beim Schall hat sich Dank den Erfahrungen der Branche verbessert.
- Neben Aus- und Weiterbildung muss auf Qualitätsmassnahmen (z.B. bei MINERGIE) gesetzt werden.