SWKI
SICC
SITC

Schweizerischer Verein von Gebäudetechnik-Ingenieuren
Société suisse des ingénieurs en technique du bâtiment
Società svizzera degli ingegneri nella tecnica impiantistica

Affiliated with SIA, ASHRAE and REHVA

RICHTLINIE

SWKI VA103-01

Lüftungsanlagen für Parkhäuser
(Mittel- und Grossgaragen)

DIRECTIVE

SICC VA103-01

Installations de ventilation des parkings (garages de moyennes et grandes dimensions)

Copyright ã by SWKI, Erstausgabe 2017-04

Herausgeber:
Schweizerischer Verein von
Gebäudetechnik-Ingenieuren
Solothurnstr. 13, CH-3322 Schönbühl
Telefon +41 (0)31 852 13 00
www.swki.ch

Vorwort

Die vorliegende Richtlinie SWKI VA103-01 ersetzt die Richtlinie SWKI 96-1 «Lüftungsanlagen für Fahrzeug-Einstellhallen» aus dem Jahr 1997 [1] und alle Nachdrucke.

Die Auslegung der Lüftungsanlagen gemäss der vorliegenden Richtlinie gewährleistet die Einhaltung von maximal zulässigen CO- und NO/NO_2-Konzentrationen in Garagen. Zudem gibt sie Hinweise, wie negative Ausseneinflüsse (z. B. Feuchteeintrag) auf das Bauwerk verhindert werden können.

Diese Richtlinie beschreibt die grundsätzlichen Kriterien für die Wahl der Lüftungsstrategie und nennt die technischen Rahmenbedingungen zur Erreichung eines möglichst geringen Energieverbrauchs für die Luftaufbereitung und Luftförderung.

Diese Richtlinie übernimmt alle massgebenden Elemente aus bestehenden Normen und Richtlinien anderer Organisationen und Fachverbände in der Schweiz und weiteren europäischen Standards.

Arbeitsgruppe SWKI-Richtlinie VA103-01

Préface

La présente directive SICC VA103-01 remplace la directive SICC 96-1 F «Installations de ventilation pour garages collectifs» [1] de l'année 1998 et toutes les versions ultérieures.

Le dimensionnement d'installations de ventilation selon la présente directive garantit le respect des concentrations maximales admissibles de CO et NO/NO_2 dans les garages. D'autre part elle donne des indications telles que les influences extérieures négatives (par ex. apport d'humidité) pouvant constituer un inconvénient pour l'ouvrage.

Cette directive décrit les critères fondamentaux du choix de la stratégie de ventilation et mentionne les conditions-cadres techniques pour obtenir une consommation d'énergie la plus faible possible pour le traitement de l'air et son renouvellement.

Cette directive reprend tous les éléments des normes et directives existantes d'autres organisations et associations spécialisées en Suisse ainsi que dans d'autres standards européens.

Groupe de travail directive SICC VA103-01

Inhaltsverzeichnis

Vorwort		**1**
Inhaltsverzeichnis		**2**
0	**Geltungsbereich**	**5**
0.1	Abgrenzung	5
0.1.1	Allgemeines	5
0.1.2	Anwendungsbereich	5
0.1.3	Haftungsausschluss	6
0.2	Verweisungen	6
0.2.1	Publikationen des SWKI	6
0.2.2	Publikationen des SIA	7
0.2.3	Publikationen der SNV	7
0.2.4	Nationale Publikationen	8
0.2.5	Internationale Publikationen	8
0.3	Ausnahmen	9
0.4	Schreibweise	9
0.5	Hinweise zur Anwendung	9
1	**Verständigung**	**10**
1.1	Begriffe, Definitionen und Fachausdrücke	10
1.1.1	Bautechnische Begriffe	10
1.1.2	Lüftungstechnische Begriffe	12
1.1.3	Begriffe zu Mess-, Steuer- und Regeltechnik	13
1.2	Abkürzungen	15
1.2.1	Organisatorische Abkürzungen	15
1.2.2	Technische Abkürzungen	15
2	**Projektierung**	**17**
2.1	Allgemeines	17
2.2	Leitgrösse, Bemessungswert	18
2.2.1	Leitgas	18
2.2.2	Grenzwert/Bemessungswert CO	19
2.2.3	Grenzwert NO/NO_2	20
2.2.4	Messstellen	20
2.3	Quellen	20
2.3.1	Allgemeines	20
2.3.2	Grundlagen der CO-Emission	21
2.3.3	Abhängigkeit von der Umgebungstemperatur	22
2.3.4	Übersicht Emissionswerte	24
2.3.5	Notwendiger Volumenstromanteil	25
2.3.6	Zuschlag für Inhomogenitäten und Aussenluft-Vorbelastung	26
2.4	Wahl des Lüftungsprinzips	27
2.4.1	Lüftungsprinzipien für Garagen	27
2.4.2	Offene Garagen	27
2.4.3	Geschlossene Garagen	27
2.4.4	Entscheidungsdiagramm	27
2.4.5	Überwachung, Alarmierung und Steuerung	30
2.4.6	Hinweis auf Fortluft	30
2.5	Lüftungssysteme	30
2.5.1	Natürliche Lüftung	30
2.5.2	Mechanische Lüftung	35
2.5.3	Sonderfälle	38
2.6	Fortluft	40
2.6.1	Allgemeines	40
2.6.2	Fortluftaustritt/Kamine	40
2.6.3	Kaminhöhe	41
2.6.4	Massgebender Abstand (Beurteilungsradius)	42
2.6.5	Erläuterungen für den Normalfall ($Q/S \leq 1$)	43
2.6.6	Fortluft im freien Feld	44
2.6.7	Immissionen gegenüber anderen Luftfassungen	44

Table des matières

Préface		***1***
Table des matières		***2***
0	***Champ d'application***	***5***
0.1	*Délimitation*	*5*
0.1.1	*Généralités*	*5*
0.1.2	*Champ d'application*	*5*
0.1.3	*Exclusion de responsabilité*	*6*
0.2	*Références*	*6*
0.2.1	*Publications de la SICC*	*6*
0.2.2	*Publications de la SIA*	*7*
0.2.3	*Publications de la SNV*	*7*
0.2.4	*Publications nationales*	*8*
0.2.5	*Publications internationales*	*8*
0.3	*Exceptions*	*9*
0.4	*Rédaction*	*9*
0.5	*Avis d'utilisation*	*9*
1	***Conventions***	***10***
1.1	*Notions, définitions et expressions spécialisées*	*10*
1.1.1	*Notions de technique du bâtiment*	*10*
1.1.2	*Notions aérauliques*	*12*
1.1.3	*Notions de mesure, commande et régulation*	*13*
1.2	*Abréviations*	*15*
1.2.1	*Abréviations organisationnelles*	*15*
1.2.2	*Abréviations techniques*	*15*
2	***Etude des projets***	***17***
2.1	*Généralités*	*17*
2.2	*Grandeur de référence, valeur de dimensionnement*	*18*
2.2.1	*Gaz de référence*	*18*
2.2.2	*Valeur limite/de dimensionnement de CO*	*19*
2.2.3	*Valeur limite NO/NO_2*	*20*
2.2.4	*Points de mesure*	*20*
2.3	*Sources*	*20*
2.3.1	*Généralités*	*20*
2.3.2	*Origine des émissions de CO*	*21*
2.3.3	*Dépendance de la température ambiante*	*22*
2.3.4	*Aperçu des valeurs d'émission*	*24*
2.3.5	*Part de débit nécessaire*	*25*
2.3.6	*Supplément pour inhomogénéités et pollution préalable de l'air neuf*	*26*
2.4	*Choix du principe de ventilation*	*27*
2.4.1	*Principes de ventilation des garages*	*27*
2.4.2	*Garages ouverts*	*27*
2.4.3	*Garages fermés*	*27*
2.4.4	*Diagramme décisionnel*	*27*
2.4.5	*Surveillance, alarme et commande*	*30*
2.4.6	*Avis relatif à l'air rejeté*	*30*
2.5	*Systèmes de ventilation*	*30*
2.5.1	*Ventilation naturelle*	*30*
2.5.2	*Ventilation mécanique*	*35*
2.5.3	*Cas spéciaux*	*38*
2.6	*Air rejeté*	*40*
2.6.1	*Généralités*	*40*
2.6.2	*Sortie d'air rejeté/cheminées*	*40*
2.6.3	*Hauteur de cheminée*	*41*
2.6.4	*Ecartement déterminant (rayon d'évaluation)*	*42*
2.6.5	*Explications pour le cas normal ($Q/S \leq 1$)*	*43*
2.6.6	*Air rejeté dans un champ libre*	*44*
2.6.7	*Immissions par rapport à d'autres prises d'air*	*44*

2.7	Spezialanwendungen	45	*2.7*	*Applications spéciales*	*45*
2.7.1	Waschboxen	45	*2.7.1*	*Stations de lavage*	*45*
2.7.2	Separate Räume für Motorräder und Motorfahrräder	45	*2.7.2*	*Locaux séparés pour motocycles et cyclomoteurs*	*45*
2.7.3	Veloräume	45	*2.7.3*	*Locaux à vélos*	*45*
2.7.4	Autoaufzüge	46	*2.7.4*	*Ascenseurs de voitures*	*46*
2.7.5	Elektrofahrzeuge	46	*2.7.5*	*Véhicules électriques*	*46*
2.7.6	Gasfahrzeuge	47	*2.7.6*	*Véhicules à gaz*	*47*
2.7.7	Anlieferungen	47	*2.7.7*	*Livraisons*	*47*
2.8	Messung und Steuerung	47	*2.8*	*Mesure et commande*	*47*
2.8.1	Ventilatoren	47	*2.8.1*	*Ventilateurs*	*47*
2.8.2	Brandfallsteuerung, Entrauchung	48	*2.8.2*	*Commande en cas d'incendie, désenfumage*	*48*
2.8.3	Tor- und Lichtkontakte	48	*2.8.3*	*Contacts de portail et d'éclairage*	*48*
2.8.4	Periodische Lüftung/Feuchteüberwachung	48	*2.8.4*	*Ventilation périodique/surveillance de l'humidité*	*48*
2.8.5	Mehrstufigkeit	48	*2.8.5*	*Niveaux multiples*	*48*
2.8.6	Abgas-Überwachungsanlagen	49	*2.8.6*	*Installations de surveillance de gaz d'échappement*	*49*
2.8.7	Schaltwerte bei CO-Momentanwert-Messung	50	*2.8.7*	*Valeurs de commande en cas de mesure instantanée du CO*	
2.8.8	Abgasfühler Messstellenanordnung	51	*2.8.8*	*Sonde de gaz d'échappement, arrangement de mesure*	*51*
2.8.9	Warneinrichtungen	51	*2.8.9*	*Equipements d'alarme*	*51*
2.8.10	Betriebssicherheit	52	*2.8.10*	*Sécurité d'exploitation*	*52*
3	**Berechnung und Bemessung**	**53**	***3***	***Calcul et dimensionnement***	***53***
3.1	Vorgehen bei natürlicher Lüftung	53	*3.1*	*Procédure pour la ventilation naturelle*	*53*
3.2	Vorgehen bei mechanischer Lüftung	53	*3.2*	*Procédure pour la ventilation mécanique*	*53*
3.3	Zonenaufteilung	54	*3.3*	*Répartition en zones*	*54*
3.4	Nutzungen	55	*3.4*	*Usages*	*55*
3.5	Bemessung der mechanischen Lüftung	56	*3.5*	*Dimensionnement de la ventilation mécanique*	*56*
3.5.1	Aussenluft-Vorbelastung	56	*3.5.1*	*Pollution préalable de l'air neuf*	*56*
3.5.2	Fahrzeuggruppen	56	*3.5.2*	*Groupes de véhicules*	*56*
3.5.3	Wagenbewegungen und Fahrstrecken	57	*3.5.3*	*Mouvements de véhicules et parcours*	*57*
3.5.4	Wartezeiten bei Tor, Schranke und Parkmanöver	57	*3.5.4*	*Temps d'attente au portail, à la barrière et manoeuvres de parcage*	*57*
3.5.5	Luftvolumenstrom pro Berechnungsabschnitt	58	*3.5.5*	*Débits d'air par section de calcul*	*58*
3.5.6	Ablaufdiagramm für Berechnungsprozess	59	*3.5.6*	*Diagramme de déroulement du processus de calcul*	*60*
3.6	Simulationsnachweis	61	*3.6*	*Attestation par simulation*	*61*
3.7	Minimaler Luftvolumenstrom	61	*3.7*	*Débit d'air minimum*	*61*
4	**Material**	**62**	***4***	***Matériel***	***62***
4.1	Hygiene	62	*4.1*	*Hygiène*	*62*
4.1.1	Leitungsnetz	62	*4.1.1*	*Réseau de gaines*	*62*
4.1.2	Filterklasse	62	*4.1.2*	*Classe de filtre*	*62*
4.2	Brandschutz	62	*4.2*	*Protection incendie*	*62*
4.2.1	Lufttechnische Anlagen	62	*4.2.1*	*Installations aérauliques*	*62*
4.2.2	Rauch- und Wärmeabzugsanlagen	62	*4.2.2*	*Installations d'extraction de fumée et de chaleur*	*62*
5	**Ausführung**	**63**	***5***	***Exécution***	***63***
5.1	Raumlufttechnische Geräte	63	*5.1*	*Appareils aérauliques*	*63*
5.2	Luftleitungen	63	*5.2*	*Gaines d'air*	*63*
5.3	Lüftungskomponenten	63	*5.3*	*Composants de ventilation*	*63*
5.4	Brandschutz	63	*5.4*	*Protection incendie*	*63*
5.4.1	Allgemeines	63	*5.4.1*	*Généralités*	*63*
5.4.2	Brandschutzklappen	63	*5.4.2*	*Clapets coupe-feu*	*63*
6	**Prüfungen**	**64**	***6***	***Essais***	***64***
6.1	Allgemeines	64	*6.1*	*Généralités*	*64*
6.2	Durchführung der Abnahme	64	*6.2*	*Réalisation de la réception*	*64*
6.3	Lieferumfang und Montagekontrolle	65	*6.3*	*Définition des fournitures et contrôle du montage*	*65*
6.4	Funktionskontrolle	65	*6.4*	*Contrôle du fonctionnement*	*65*
6.5	Kontrollmessungen und Toleranzen	66	*6.5*	*Mesures de contrôle et tolérances*	*66*
6.6	Abnahmeunterlagen	66	*6.6*	*Documents de réception*	*66*
6.7	Instruktion	66	*6.7*	*Instruction*	*66*
6.8	Betriebsunterlagen	67	*6.8*	*Documents d'exploitation*	*67*
6.9	Hygiene	67	*6.9*	*Hygiène*	*67*
6.10	Brandschutz	67	*6.10*	*Protection incendie*	*67*

6.11	Gebäudeautomation	68
6.11.1	Ausführung	68
6.11.2	Energiemessung	68
6.11.3	Nachkontrolle	68
7	**Betrieb und Instandhaltung**	**69**
7.1	Allgemeines	69
7.2	Instandhaltung	69
7.3	Brandschutz	69
7.4	Instandhaltungs-Pflichtenheft	69
7.5	Betriebsoptimierungen	70
8	**Schutz und Sicherheit**	**71**
9	**Rückbau und Entsorgung**	**72**
Anhang A (normativ): Massgebende Temperaturen		**73**
Anhang B (informativ): Maximale Schneehöhe		**75**
Anhang C (informativ): Berrechnungsformulare		**77**
Anhang D (informativ): Anwendungsbeispiele		**81**
D1	Vorgehensschritte in Kürze	81
D2	Anwendungsbeispiel 1	81
D2.1	Grundlagen	81
D2.2	Mechanische Lüftung Variante Nutzung «Angestellte»	82
D2.3	Mechanische Lüftung Variante Nutzung «Wohnen»	82
D2.4	Vergleichsberechnung SWKI 96-1	83
D2.5	Natürliche Lüftung Nutzung «Angestellte»	83
D3	Anwendungsbeispiel 2	84
D3.1	Grundlagen	84
D3.2	Mechanische Lüftung	85
D3.3	Variante natürliche Lüftung	86
D3.4	Berechnungsformulare	87
D4	Anwendungsbeispiel 3	93
D4.1	Grundlagen	93
D4.2	Nutzung «Wohnhausgarage, Bürogarage» gemäss VDI 2053 Blatt 1	93
D4.3	Nutzung «öffentliche Parkgarage» gemäss VDI 2053 Blatt 1	94
Anhang E (informativ): Simulationsnachweis		**95**
E1	Simulationsnachweis	95
E1.1	Allgemeines	95
E1.2	Simulationsmethode	95
E1.3	Grundprinzip des Nachweises	96
E1.4	Verfahrens-Schritte	97
E1.5	Geometrie	97
E1.6	Rechennetz	99
E1.7	Rechenprinzip	100
E1.8	Luftqualitätskriterien	102
E1.9	Eingaben	102
E1.10	Dokumentation CFD-Modelle	102
E2	Simulationsbeispiel	102
Anhang F (informativ): Publikationen		**107**

6.11	*Automation du bâtiment*	*68*
6.11.1	*Exécution*	*68*
6.11.2	*Mesure de l'énergie*	*68*
6.11.3	*Contrôle à postériori*	*68*
7	***Exploitation et maintenance***	***69***
7.1	*Généralités*	*69*
7.2	*Maintenance*	*69*
7.3	*Protection incendie*	*69*
7.4	*Cahier des charges de maintenance*	*69*
7.5	*Optimisations de l'exploitation*	*70*
8	***Protection et sécurité***	***71***
9	***Démantèlement et élimination***	***72***
Annexe A (normative): Températures déterminantes		***73***
Annexe B (informative): Hauteur d'enneigement maximale		***75***
Annexe C (informative): Formulaires de calcul		***77***
Annexe D (informative): Exemples d'application		***81***
D1	*Résumé des phases de la procédure*	*81*
D2	*Exemple d'application 1*	*81*
D2.1	*Bases*	*81*
D2.2	*Ventilation mécanique variante usage «employés»*	*82*
D2.3	*Ventilation mécanique variante usage «logements»*	*82*
D2.4	*Calcul comparatif SICC 96-1 F*	*83*
D2.5	*Ventilation naturelle usage «employés»*	*83*
D3	*Exemple d'application 2*	*84*
D3.1	*Bases*	*84*
D3.2	*Ventilation mécanique*	*85*
D3.3	*Variante ventilation naturelle*	*86*
D3.4	*Formulaires de calcul*	*87*
D4	*Exemple d'application 3*	*93*
D4.1	*Bases*	*93*
D4.2	*Usage «garage de logements, garage de bureaux» selon VDI 2053 Feuille 1*	*93*
D4.3	*Usage «parking public» selon VDI 2053 Feuille 1*	*94*
Annexe E (informative): Attestation par simulation		***95***
E1	*Attestation par simulation*	*95*
E1.1	*Généralités*	*95*
E1.2	*Méthode de simulation*	*95*
E1.3	*Principe de base de l'attestation*	*96*
E1.4	*Phase de la procédure*	*97*
E1.5	*Géométrie*	*97*
E1.6	*Grille de calcul*	*99*
E1.7	*Principe du calcul*	*100*
E1.8	*Critères de qualité de l'air*	*102*
E1.9	*Données*	*102*
E1.10	*Documentation des modèles CFD*	*102*
E2	*Exemple de simulation*	*102*
Annexe F (informative). Publications		***107***

Mitglieder Arbeitsgruppe/Membres du groupe de travail:

(in alphabetischer Reihenfolge/*par ordre alphabétique)*

	Vertreter von/*représentant de*
Dierk Astfalk, Tübingen (D)	VDI (SWKI-Mitglied)
Michael Baumann, Niederglatt	Industrie
David Burkhardt, Emmenbrücke	Projektierung (SWKI-Mitglied)
Werner Eichta, Zürich	Industrie
Mirco Grisoni, Zürich	Projektierung (SWKI-Mitglied)
Jürg Rimann, Urdorf	Behörde
Dr. Alois Schälin, Zürich (Obmann)	Projektierung (SWKI-Mitglied)

Die deutsche Version dieser Richtlinie ist verbindlich.
Aucune garantie ne peut être donnée en ce qui concerne la traduction française. La version allemande de cette directive fait foi.

Genehmigung und Inkrafttreten
Die vorliegende Richtlinie SWKI VA103-01, «Lüftungsanlagen für Parkhäuser (Mittel- und Grossgaragen», wurde vom SWKI-Vorstand am 25. November 2016 genehmigt. Sie tritt am 1. April 2017 in Kraft. Sie ersetzt die SWKI-Richtlinie «Lüftungsanlagen für Fahrzeug-Einstellhallen», vom Mai 1997.

Autorisation et entrée en vigueur
La présente directive SICC VA103-01, «Installations de ventilation des parkings (garages de moyennes et grandes dimensions)», a été autorisée par le comité de la SICC le 25 novembre 2016. Elle entre en vigueur le 1er avril 2017. Elle remplace la directive SICC 96-1 F «Installations de ventilation pour garages collectifs» d'octobre 1998.

Copyright © 2017 by SWKI
Alle Rechte, auch das des auszugsweisen Nachdruckes, der auszugsweisen oder vollständigen Wiedergabe (Fotokopie, Mikrokopie, CD-ROM usw.), der Speicherung in Datenverarbeitungsanlagen und das der Übersetzung, sind vorbehalten.

Copyright © 2017 par la SICC
Tous droits, même de réimpression partielle, de reproduction partielle ou en totalité (photocopies, microcopies, CD-ROM etc.) de mémorisation dans des installations de traitement de données et de traduction sont réservés.