

Ersetzt Norm SIA 329:2012

Façades rideaux
Facciate continue
Curtain walling

Vorhangfassaden

520
329

Referenznummer
SN 530329:2018 de

Gültig ab: 2018-12-01

Herausgeber
Schweizerischer Ingenieur-
und Architektenverein
Postfach, CH-8027 Zürich

In der vorliegenden Publikation gelten die männlichen Funktions- und Personenbezeichnungen sinngemäss auch für weibliche Personen.

Allfällige Korrekturen zur vorliegenden Publikation sind zu finden unter www.sia.ch/korrigenda.

Der SIA haftet nicht für Schäden, die durch die Anwendung der vorliegenden Publikation entstehen können.

2018-12 1. Auflage

INHALTSVERZEICHNIS

	Seite		Seite
Vorwort	4	Anhang	
0 Geltungsbereich	5	A (informativ) Geneigte Vorhangfassaden- bausätze – Hinweise für die Projek- tierung	21
0.1 Abgrenzung	5	B (informativ) Anforderungen und Klassifizierung	22
0.2 Allgemeine Bedingungen Bau	5	C (informativ) Zulässige Biegezug- spannungen für Glas	23
0.3 Normative Verweisungen	5	D (informativ) Publikationen	24
0.4 Abweichungen	7	E (informativ) Verzeichnis der Begriffe ..	26
1 Verständigung	8		
1.1 Begriffe und Definitionen	8		
1.2 Symbole, Begriffe und Einheiten	10		
2 Projektierung	11		
2.1 Allgemeines	11		
2.2 Tragsicherheit	12		
2.3 Gebrauchstauglichkeit	12		
2.4 Windeinwirkung Schlagregendichtheit und Luftdurchlässigkeit	13		
2.5 Wärmeschutz, Feuchteschutz und thermische Behaglichkeit	15		
2.6 Schallschutz	15		
2.7 Sicherheit	16		
2.8 Äussere und innere An- und Abschlüsse	16		
2.9 Instandhaltung	17		
2.10 Brandschutz	17		
2.11 Blitzschutz	17		
2.12 Korrosionsschutz	17		
2.13 Regelung, Steuerung und Antriebe ...	17		
2.14 Gebäude- und thermische Bewegungen	17		
2.15 Masstoleranzen	17		
3 Baustoffe	18		
3.1 Allgemeines	18		
3.2 Oberflächen	18		
3.3 Kombinierte Bauteile	18		
3.4 Glas	19		
3.5 Dichtungen	19		
4 Ausführung	20		
4.1 Allgemeines	20		
4.2 Montage	20		
4.3 Abdichtungen	20		

VORWORT

Die Norm SIA 329:2012 *Vorhangfassaden* musste an die ins Schweizer Normenwerk übernommene Norm SN EN 13830:2015 *Vorhangfassaden – Produktnorm* angepasst werden. Im Rahmen der Revision sind folgende wesentliche Punkte geändert oder aktualisiert worden:

- Ziffer 2.3: Anpassung der Gebrauchstauglichkeit an SN EN 13830:2015;
- Neue Ziffer 2.7.6: *Erdbebensicherheit*;
- Neue Ziffer 3.5: *Dichtungen*;
- Neuer Anhang A: *Geneigte Vorhangfassadenbausätze – Hinweise für die Projektierung*.

In der vorliegenden Norm werden keine Angaben bezüglich der Anwendung des Bauproduktegesetzes (BauPG) und der Bauprodukteverordnung (BauPV) gemacht. Dies wird im nationalen Vorwort und im nationalen Anhang von SN EN 13830 geregelt.

Kommission SIA 329

0 GELTUNGSBEREICH

0.1 Abgrenzung

- 0.1.1 Die vorliegende Norm gilt für selbsttragende, vertikal durchgehende Vorhangfassaden inkl. aller Ausfachungen und für Vorhangfassaden, die bis maximal 15° von der Vertikalen abweichen.
- 0.1.2 In der Vorhangfassade enthaltene Vorhangfassadenbausätze mit Neigung grösser als 15° sind gemäss SN EN 13830 eingeschlossen. Hinweise für die Projektierung von geneigten Vorhangfassadenbausätzen sind im Anhang A aufgeführt.
- 0.1.3 Fenster und Türen in Vorhangfassaden gelten als Ausfachungselemente. Sie haben die Leistungsanforderungen nach Norm SIA 331 *Fenster- und Fenstertüren* und Norm SIA 343 *Türen und Tore* unter Einhaltung der Leistungsanforderungen nach der vorliegenden Norm zu erfüllen.
- 0.1.4 Schrägdachverglasungen gelten als geneigte Vorhangfassadenbausätze. Hinweise für die Projektierung von geneigten Vorhangfassadenbausätzen sind im Anhang A aufgeführt.
- 0.1.5 Nicht Gegenstand dieser Norm sind:
- bekleidete Aussenwände; sie werden in der Norm SIA 232/2 *Hinterlüftete Bekleidung von Aussenwänden* behandelt;
 - Fensterbänder oder nicht vertikal durchgehende Konstruktionen; sie werden in der Norm SIA 331 *Fenster- und Fenstertüren* behandelt;
 - bewegliche Sonnen- und Wetterschutzanlagen; sie werden in der Norm SIA 342 *Sonnen- und Wetterschutzanlagen* behandelt.

0.2 Allgemeine Bedingungen Bau

Die Allgemeinen Bedingungen Bau (ABB) zur vorliegenden Norm sind in der Norm SIA 118/329 *Allgemeine Bedingungen für Vorhangfassaden* enthalten.

0.3 Normative Verweisungen

Im Text dieser Norm wird auf die nachfolgend aufgeführten Publikationen verwiesen, die im Sinne der Verweisungen ganz oder teilweise mitgelten. Bei undatierten Verweisungen gilt die letzte Ausgabe (bei SN EN einschliesslich aller Änderungen), bei datierten Verweisungen die entsprechende Ausgabe der betreffenden Publikation.

0.3.1 Publikationen des SIA

Empfehlung SIA 179	Befestigungen in Beton und Mauerwerk
Norm SIA 180	Wärmeschutz, Feuchteschutz und Raumklima in Gebäuden
Norm SIA 181	Schallschutz im Hochbau
Norm SIA 260	Grundlagen der Projektierung von Tragwerken
Norm SIA 261:2014	Einwirkungen auf Tragwerke
Norm SIA 271	Abdichtungen von Hochbauten
Norm SIA 342	Sonnen- und Wetterschutzanlagen
Norm SIA 358	Geländer und Brüstungen
Norm SIA 382/1	Lüftungs- und Klimaanlagen – Allgemeine Grundlagen und Anforderungen
Norm SIA 414/2	Masstoleranzen im Hochbau
Merkblatt SIA 2022	Oberflächenschutz von Stahlkonstruktionen

0.3.2 Europäische Normen

SN EN 410	Glas im Bauwesen – Bestimmung der lichttechnischen und strahlungsphysikalischen Kenngrössen von Verglasungen
SN EN 1364-3 und -4	Feuerwiderstandsprüfungen für nichttragende Bauteile Teil 3: Vorhangfassaden – Gesamtausführung Teil 4: Vorhangfassaden – Teilausführung
SN EN ISO 1461	Durch Feuerverzinken auf Stahl aufgebraute Zinküberzüge (Stückverzinken) – Anforderungen und Prüfungen
SN EN 1522	Fenster, Türen, Abschlüsse – Durchschusshemmung – Anforderungen und Klassifizierung
SN EN 1627	Türen, Fenster, Vorhangfassaden, Gitterelemente und Abschlüsse – Einbruchhemmung – Anforderungen und Klassifizierung
SN EN 1863-1	Glas im Bauwesen – Teilvorgespanntes Kalknatronglas – Teil 1: Definition und Beschreibung
SN EN 1991-1-4	Eurocode 1: Einwirkungen auf Tragwerke – Teil 1-4: Allgemeine Einwirkungen – Windlasten
SN EN 1999-1-1	Eurocode 9: Bemessung und Konstruktion von Aluminiumtragwerken – Teil 1-1: Allgemeine Bemessungsregeln
SN EN 12150-1	Glas im Bauwesen – Thermisch vorgespanntes Kalknatron-Einscheiben-Sicherheitsglas – Teil 1: Definition und Beschreibung
SN EN 12152	Vorhangfassaden – Luftdurchlässigkeit – Leistungsanforderungen und Klassifizierung
SN EN 12154	Vorhangfassaden – Schlagregendichtheit – Leistungsanforderungen und Klassifizierung
SN EN 12365-1 bis -4	Baubeschläge – Dichtungen und Dichtungsprofile für Fenster, Türen und andere Abschlüsse sowie vorgehängte Fassaden Teil 1: Anforderungen und Klassifizierung Teil 2: Linearer Schliessdruck, Prüfverfahren Teil 3: Rückstellvermögen, Prüfverfahren Teil 4: Langzeitrückstellvermögen, Prüfverfahren
SN EN ISO 12543-1 und -2	Glas im Bauwesen – Verbundglas und Verbund-Sicherheitsglas Teil 1: Definitionen und Beschreibung von Bestandteilen Teil 2: Verbund-Sicherheitsglas
SN EN 12600	Glas im Bauwesen – Pendelschlagversuch – Verfahren für die Stossprüfung und die Klassifizierung von Flachglas
SN EN ISO 12631	Wärmetechnisches Verhalten von Vorhangfassaden – Berechnung des Wärmedurchgangskoeffizienten
SN EN ISO 12944-1 bis 8	Beschichtungsstoffe – Korrosionsschutz von Stahlbauten durch Beschichtungssysteme
SN EN 13022-1 und -2	Glas im Bauwesen – Geklebte Verglasungen Teil 1: Glasprodukte für Structural-Sealant-Glazing (SSG-) Glas-konstruktionen für Einfachverglasungen und Mehrfachverglasungen mit oder ohne Abtragung des Eigengewichtes Teil 2: Verglasungsvorschriften für Structural-Sealant-Glazing (SSG-) Glaskonstruktionen
SN EN ISO 52022-1 und 3	Energieeffizienz von Gebäuden – Wärmetechnische, solare und tageslichtbezogene Eigenschaften von Bauteilen und Bauelementen Teil 1: Vereinfachtes Berechnungsverfahren zur Ermittlung der solaren und tageslichtbezogenen Eigenschaften von Sonnenschutz in Kombination mit Verglasungen Teil 3: Detailliertes Berechnungsverfahren zur Ermittlung der solaren und licht-technischen Eigenschaften von Sonnenschutz in Kombination mit Verglasungen
SN EN 13830	Vorhangfassaden – Produktnorm

SN EN 14019	Vorhangfassaden – Stossfestigkeit – Leistungsanforderungen, Prüfverfahren und Klassifizierung
SN EN 14024	Metallprofile mit thermischer Trennung – Mechanisches Leistungsverhalten – Anforderungen, Nachweis und Prüfungen für die Beurteilung
SN EN 14179-1	Glas im Bauwesen – Heissgelagertes thermisch vorgespanntes Kalknatron-Einscheibensicherheitsglas – Teil 1: Definition und Beschreibung
SN EN 14501	Abschlüsse – Thermischer und visueller Komfort – Leistungsanforderungen und Klassifizierung
SN EN ISO 14713-1 bis -3	Zinküberzüge – Leitfäden und Empfehlungen zum Schutz von Eisen- und Stahlkonstruktionen vor Korrosion Teil 1: Allgemeine Konstruktionsgrundsätze und Korrosionsbeständigkeit Teil 2: Schmelztauchverzinken Teil 3: Sherardisieren

0.3.3 **Internationale Normen**

ISO 3302-1 und -2	Gummi – Toleranzen für Fertigteile Teil 1: Masstoleranzen Teil 2: Form- und Lagetoleranzen
-------------------	--

0.3.4 **Normen anderer Fachverbände**

SNR 464022	Blitzschutzsysteme Schweizerische Brandschutzvorschriften VKF
------------	--

0.4 **Abweichungen**

Abweichungen von der vorliegenden Norm sind zulässig, wenn sie durch Theorie oder Versuche ausreichend begründet werden oder wenn neue Entwicklungen und Erkenntnisse dies rechtfertigen.

1 VERSTÄNDIGUNG

Für die Anwendung der vorliegenden Norm gelten die folgenden Begriffe und Definitionen. Diese Begriffe sind im Anhang E in alphabetischer Reihenfolge in 2 Sprachen aufgelistet.

1.1 Begriffe und Definitionen

1.1.1 Allgemeines

- | | | |
|---------|-------------------------------------|---|
| 1.1.1.1 | Vorhangfassade | Gesamtsystem, bestehend aus miteinander verbundenen, im Baukörper verankerten und mit Ausfachungen ausgestatteten Bauteilen, die eine leichte, raumumschliessende ununterbrochene Hülle bilden. Diese erfüllt selbständig oder in Verbindung mit dem Baukörper alle normalen Funktionen einer Aussenwand, sie trägt jedoch nicht zu den lastaufnehmenden Eigenschaften des Baukörpers bei. Das Gesamtsystem umfasst auch Sonnenschutz, aktive Sonnenenergienutzung, Antriebe und Steuerungen. |
| 1.1.1.2 | Vorhangfassadenbausatz | Festgelegter Satz von Komponenten und/oder Bauteilen, die nach Einbau in einem Gebäude eine Vorhangfassade bilden. |
| 1.1.1.3 | Geneigter Vorhangfassadenbausatz | Vorhangfassadenbausatz mit einer Neigung von > 15° von der Vertikalen. |
| 1.1.1.4 | Verglasung | Umfasst das Glas und dessen Lagerung (Rahmen und Halterung). |
| 1.1.1.5 | Sonnenschutzanlage | Bauteil oder eine Kombination von Bauteilen, welcher zur Reduktion der Sonneneinstrahlung in das Gebäude dient. |
| 1.1.1.6 | Ausfachung
(Paneel, Füllelement) | Füll- oder Verkleidungselement, das aus einem oder mehreren miteinander verbundenen Teilen bestehen kann und in einen umlaufenden Rahmen montiert ist. |
| 1.1.1.7 | Dampfbremse | Bauteilschicht, welche die Wasserdampfdiffusion durch diesen Bauteil verringert. |
| 1.1.1.8 | Befahranlage | Am Gebäude fest installierte Einrichtung für Reinigungs- und Instandhaltungsarbeiten an der Fassade. Sie besteht in der Regel aus Dachfahrwagen mit Auslegern, Hubwinde und einem an Seilen hängenden Arbeitskorb. |
| 1.1.2 | Projektierung | |
| 1.1.2.1 | Nutzungsvereinbarung | Beschreibung der Nutzungs- und Schutzziele der Bauherrschaft oder der Eigentümerschaft sowie der grundlegenden Bedingungen, Anforderungen und Vorschriften für die Projektierung, Ausführung, Nutzung und Erhaltung des Bauwerks. |
| 1.1.2.2 | Leistungseigenschaft | Eigenschaft eines Bauprodukts, normativ festgelegte Anforderungen zu erfüllen. |
| 1.1.2.3 | Instandhaltung | Bewahren der Gebrauchstauglichkeit durch regelmässige Massnahmen, z. B. Wartung, Inspektion. |
| 1.1.2.4 | Gefährdungsbild | Durch eine Leitgefah und Begleitumstände charakterisierte kritische Situation. |

1.1.2.5	Wärmedurchgangskoeffizient U	Verhältnis der Dichte des Wärmestroms, der im stationären Zustand durch das Bauelement fließt, zur Differenz der beiden angrenzenden Umgebungstemperaturen.
1.1.2.6	Gesamtenergiedurchlassgrad g	<p>Verhältnis des durch die transparenten Bauteile durchgelassenen Wärmestroms (inkl. sekundärer Wärmeübertragung) zur einfallenden Gesamtstrahlung der Sonne.</p> <p>SN EN 410 legt eine Rechenmethode für den Gesamtenergiedurchlassgrad von Gläsern fest und SN EN ISO 52022-1 für Fenster mit und ohne Sonnenschutzeinrichtung.</p> <p>Der g-Wert ist abhängig vom Einfallswinkel i. Die Herstellerangaben gelten für senkrechten Einfall.</p>
1.1.2.7	Energiebezugsfläche	Summe aller ober- und unterirdischen Geschossflächen, die innerhalb der thermischen Gebäudehülle liegen und für deren Nutzung ein Konditionieren notwendig ist.
1.1.2.8	Höchstdruck P	Entspricht der charakteristischen Windeinwirkung.
1.1.2.9	Luftdurchlässigkeit	Luftdurchgang durch eine Vorhangfassade bei einer bestimmten Druckdifferenz. Die Luftmenge wird in m^3/h gemessen und bezieht sich auf die Gesamtfläche der Vorhangfassade. Es ist auch ein Bezug zur Fugenlänge möglich.
1.1.2.10	Schlagregendichtheit	Eigenschaft einer Vorhangfassade, den Durchgang von Wasser zu verhindern.
1.1.2.11	Resttragfähigkeit	Widerstand gegen vollständiges Versagen einer teilweisen oder ganz zerstörten Verglasung infolge eines Glasbruchs.
1.1.2.12	Einbruchhemmung	Eigenschaft von Vorhangfassaden, dem Versuch zu widerstehen, sich unter Einsatz von körperlicher Gewalt und unter Zuhilfenahme vorher festgelegter Werkzeuge gewaltsam Zutritt zum geschützten Raum oder Bereich zu verschaffen.
1.1.2.13	Durchschusshemmung	Verhindert das Durchdringen von Geschossen oder Geschossfragmenten durch die Bauteile, Fenster oder Türen mit Durchschusshemmung sind Sonderkonstruktionen.
1.1.2.14	Deterministisches (globales) Sicherheitskonzept	Bei Grenzbetrachtungen werden die maximal möglichen Widerstände mit den tatsächlich wirkenden, charakteristischen Lasten verglichen. Die Sicherheit für Widerstand und Einwirkung wird mit einem (globalen) Sicherheitsfaktor beaufschlagt.
1.1.2.15	Semi-probabilistisches Sicherheitskonzept (auch Teilsicherheitskonzept)	Für eine genauere Gewichtung wird bei Grenzbetrachtungen gemäss semi-probabilistischem Sicherheitskonzept die im System vorhandene Sicherheit separat auf die Widerstands- und Einwirkungsseite aufgeteilt.
1.1.2.16	Winkelausschlag	Definiert die Auslenkung in einer definierten Ebene eines Fassadenpfostens durch Geschossdeckenverschiebungen, die durch Erdbeben verursacht werden.
1.1.2.17	Meterriss	Liegt 1,0 m über der Oberkante des geplanten fertigen Fussbodens und wird z. B. an Türöffnungen markiert.

1.1.3 Oberflächen

- 1.1.3.1 Beschichtungssystem Gesamtheit der Schichten aus aufeinander abgestimmten Beschichtungsstoffen, die auf einen Untergrund aufgetragen werden.
- 1.1.3.2 Anodisieren Elektrochemischer Vorgang, welcher die Oberfläche von Aluminium zum Schutz gegen Korrosion in Aluminiumoxid umwandelt.
- 1.1.3.3 Chromatieren Herstellen einer hauptsächlich aus Chromverbindungen bestehenden Schicht durch Behandeln mit sauren oder alkalischen Lösungen, die sechswertiges Chrom enthalten. Die Chromatschichten dienen als Korrosionsschutz und Haftgrund für Lacke.

1.2 Symbole, Begriffe und Einheiten

Symbol	Begriff	Einheit
c_h	Windprofilbeiwert	
c_{pe}	Druckbeiwert für äussere Oberflächen	
c_{pi}	Druckbeiwert für innere Oberflächen	
g	Gesamtenergiedurchlassgrad	%
P	Höchstdruck	Pa
q_k	Charakteristische Windeinwirkung	kN/m ²
q_{p0}	Referenzwert des Staudrucks	kN/m ²
U	Wärmedurchgangskoeffizient	W/m ² K
z	Gebäudehöhe	m

2 PROJEKTIERUNG

2.1 Allgemeines

2.1.1 Grundlage für die Projektierung ist die Nutzungsvereinbarung.

2.1.2 Für die Projektierung, insbesondere für die Tragsicherheit und die Gebrauchstauglichkeit von Vorhangfassaden, gelten die Leistungseigenschaften gemäss SN EN 13830. Hinweise zu Anforderungen und Klassifizierung von Vorhangfassaden sind im Anhang B aufgeführt.

2.1.3 Bei der Projektierung sind insbesondere folgende Anforderungen zu berücksichtigen:

a) Sicherheit:

- Tragfähigkeit,
- Sicherheit bei Benutzung und Instandhaltung,
- Personenschutz,
- Brandschutz,
- Blitzschutz.

b) Funktionstüchtigkeit, Gebrauchstauglichkeit:

- mechanische Beständigkeit,
- Temperaturverhalten, Formänderungen,
- Wärme- und Feuchteschutz,
- Luftdurchlässigkeit,
- Schallschutz,
- Entwässerung.

c) Witterungsschutz:

- Niederschläge,
- Schlagregendichtheit,
- Sturmsicherheit,
- Hagel,
- Feuchteschutz,
- Frosteinwirkungen.

d) Dauerhaftigkeit:

- Korrosionsbeständigkeit,
- Alterungsbeständigkeit,
- Instandhaltung.

e) Umwelt:

- Gesundheit, Hygiene,
- Entsorgung, Recycling,
- Nachhaltigkeit,
- Vogelschutz.

2.1.4 Folgende Gegebenheiten sind objektspezifisch zu berücksichtigen:

- Lage, Orientierung, Form und Grösse des Gebäudes,
- Aussenklima und Innenklima,
- lokale Umwelteinflüsse,
- Funktion und/oder Nutzung.

2.1.5 Die Gefährdung durch Naturgefahren ist bei der Projektierung zu berücksichtigen. Die Wegleitungen *Objektschutz gegen gravitative Naturgefahren* und *Objektschutz gegen meteorologische Gefahren* der Vereinigung Kantonalen Gebäudeversicherungen VKF sowie die Gefahrengebiete dienen dabei als Grundlagen.

2.2 Tragsicherheit

- 2.2.1 Für Vorhangfassaden hat der Nachweis der Tragsicherheit gemäss SIA 260 und den mitgeltenden Tragwerksnormen des SIA, für Aluminiumkonstruktionen gemäss SN EN 1999-1-1 zu erfolgen. Sie müssen die Eigenlast und Einwirkungen aus Wind, Erdbeben und Witterungseinflüssen sowie allenfalls zusätzlich zu erwartende und zu definierende Einwirkungen, z. B. durch Personen verursachte Kräfte (Abschränkungen), aufnehmen und an die Anschlussbauteile übertragen können.
- 2.2.2 Im Nachweis der Tragsicherheit sind auch die Verbindungs- und Befestigungsmittel in Abhängigkeit von der Versagensart zu berücksichtigen. Für Befestigungen gilt SIA 179. Der Nachweis der Tragsicherheit für Metallprofile mit thermischer Trennung hat gemäss SN EN 14024 zu erfolgen.
- 2.2.3 Für tragende Verklebungen in der Vorhangfassade ohne zusätzliche mechanische Befestigungen ist der Nachweis nach SN EN 13022-1 und SN EN 13022-2 erforderlich.
- 2.2.4 Die Bauteile oder Füllungen aus Glas sind unter Berücksichtigung der Anforderungen mittels Bemessung oder Bauteilversuch zu dimensionieren. Die Bemessung muss gemäss deterministischem oder semi-probabilistischem Sicherheitskonzept durchgeführt werden. Für eine statische Bemessung gemäss deterministischem Sicherheitskonzept sind im Anhang C die zulässigen Biegezugspannungen aufgeführt. Die Verglasungen müssen die Sicherheitsanforderungen hinsichtlich der Resttragfähigkeit gemäss den in den Nutzungsvereinbarungen definierten Anforderungen erfüllen.
- Anmerkung: Beim deterministischen Sicherheitskonzept werden die Lastbeiwerte und Partialfaktoren für Baustoffe mit einem globalen Sicherheitsbeiwert berücksichtigt. In der Regel werden die zulässigen Widerstände mit den charakteristischen Einwirkungen verglichen.
- 2.2.4.1 Der Nachweis der Resttragfähigkeit kann entweder durch Einhalten konstruktiver Vorgaben, durch rechnerische Nachweise oder durch versuchstechnische Nachweise erfolgen.
- 2.2.4.2 Beim rechnerischen Nachweis der Resttragfähigkeit dürfen gebrochene Glasschichten nicht angesetzt werden und nur intakte Glasschichten für die Bestimmung des Bauteilwiderstands berücksichtigt werden.
- 2.2.4.3 Der versuchstechnische Nachweis der Resttragfähigkeit von Verglasungen muss von einem unabhängigen und anerkannten Prüfinstitut durchgeführt oder von diesem überwacht werden.
- 2.2.5 Die auf die Sonnen- und Wetterschutzanlagen einwirkenden bzw. die von ihnen verursachten Lasten sind von der Vorhangfassade bzw. von der Tragkonstruktion zu übernehmen.
- 2.2.6 Gefährdungsbilder, z. B. Korrosion, Ermüdung der Befestigungen oder durch behinderte Verformungen hervorgerufenes Versagen, sind in den Nachweis der Tragsicherheit einzubeziehen.
- 2.2.7 Zusätzlich auftretende Kräfte, die auf die Vorhangfassade wirken, z. B. durch den Einsatz von Befahranlagen oder Putzkörben, sind zu berücksichtigen.

2.3 Gebrauchstauglichkeit

- 2.3.1 Die Gebrauchstauglichkeit gilt als gewährleistet, wenn die Vorhangfassade die vereinbarten Leistungseigenschaften gemäss SN EN 13830 erfüllt.
- 2.3.2 Die maximal zulässige Durchbiegung der Auflagerkanten der Ausfachungen (z. B. Mehrscheiben-Isolierglas, Stein) beträgt unter der charakteristischen Leiteinwirkung $L/200$. Erhöhte zulässige Durchbiegungen können mit dem Isolierglas-Hersteller vereinbart werden.
- 2.3.3 Die maximale Durchbiegung aller horizontalen Riegel durch Eigenlasten darf $L/500$ nicht überschreiten und muss jegliche ungeplante Berührung zwischen Riegel und Ausfachung verhindern.

2.4 Windeinwirkung, Schlagregendichtheit und Luftdurchlässigkeit

2.4.1 Allgemeines

Die in 2.4 beschriebenen Anforderungen und Abhängigkeiten der Windeinwirkung, Schlagregendichtheit und Luftdurchlässigkeit gelten für Vorhangfassaden, die der Witterung ausgesetzt sind. Für Vorhangfassaden im Gebäudeinneren dürfen die Anforderungen bei entsprechenden detaillierten und dokumentierten Untersuchungen reduziert werden.

2.4.2 Windeinwirkungen

2.4.2.1 Die Ermittlung der Windeinwirkung erfolgt gemäss SIA 261:2014, SN EN 1991-1-4 oder Windkanalversuchen sowie validierten numerischen Modellierungen.

2.4.2.2 Der charakteristische Wert des Winddrucks auf eine Vorhangfassade wird nach SIA 261:2014 wie folgt bestimmt:

$$q_k = c_h q_{p0} (c_{pe} - c_{pi})$$

2.4.3 Schlagregendichtheit und Luftdurchlässigkeit

Die erforderliche Klassifizierung der Schlagregendichtheit wird aus SN EN 12154 und jene der Luftdurchlässigkeit aus SN EN 12152 abgeleitet. Der zur Klassifizierung anzusetzende maximale Prüfdruck entspricht 25 % der massgebenden charakteristischen Windeinwirkung.

2.4.4 Vereinfachte Ermittlung der Windeinwirkung, Klassifizierung der Schlagregendichtheit und der Luftdurchlässigkeit

Für erste Abschätzungen oder einfache Projektierungen wird nachfolgend das optionale Verfahren beschrieben.

2.4.4.1 Die in den Tabellen 1 bis 4 aufgeführten Werte gelten nicht für Vorhangfassaden von Gebäuden mit komplexen Volumen, bei Gebäudehöhen über 25 m, für Doppelhautfassaden und an Standorten mit erhöhten Referenzwerten des Staudrucks. Die erforderlichen Werte sind gemäss 2.4.1 bis 2.4.3 zu ermitteln.

2.4.4.2 Die Tabellen 1 bis 4 definieren in vereinfachtem Verfahren die zur Projektierung, Ausschreibung und Ausführung erforderlichen charakteristischen Windeinwirkungen sowie die erforderlichen Klassen der Schlagregendichtheit und Luftdurchlässigkeit.

2.4.4.3 Die Tabellenwerte basieren auf folgenden Bedingungen:

- Gebäudehöhe $z \leq 25$ m,
- Referenzwert des Staudrucks für das Schweizer Mittelland aus SIA 261:2014: $q_{p0} = 0,90$ kN/m²,
- die Druckbeiwerte aus SIA 261:2014, Tabellen 31 bis 41, sind mit den ungünstigsten Werten berücksichtigt.

2.4.4.4 In den Tabellen 1 bis 4 werden nachstehende Begriffe verwendet, die wie folgt definiert sind:

Regelbereich O1: Fassadenfläche eines Gebäudes (ohne Eckbereich)
 Randbereich O2: Eckbereich einer Fassadenfläche eines Gebäudes: 1/10 der Fassadenlänge bzw. Fassadenbreite

Winddruck, Windsog: Charakteristische Windeinwirkung (q_k)

Tabelle 1 Werte für Gebäude in der Geländekategorie II, Seeufer¹

Gebäudehöhe z	≤ 5,0 m		≤ 10,0 m		≤ 15,0 m		≤ 20,0 m		≤ 25,0 m	
	O1	O2	O1	O2	O1	O2	O1	O2	O1	O2
Winddruck q_k in kN/m ²	1,56	1,56	1,77	1,77	1,92	1,92	2,04	2,04	2,13	2,13
Windsog q_k in kN/m ²	-1,27	-1,50	-1,45	-1,71	-1,57	-1,85	-1,66	-1,96	-1,74	-2,05
Luftdurchlässigkeitsklasse	A3		A3		A4		A4		A4	
Schlagregendichtheitsklasse	R6		R6		R7		R7		R7	

¹ Geländekategorie gemäss SIA 261

Tabelle 2 Werte für Gebäude in der Geländekategorie IIa, grosse Ebene²

Gebäudehöhe z	≤ 5,0 m		≤ 10,0 m		≤ 15,0 m		≤ 20,0 m		≤ 25,0 m	
	O1	O2	O1	O2	O1	O2	O1	O2	O1	O2
Winddruck q_k in kN/m ²	1,29	1,29	1,49	1,49	1,63	1,63	1,74	1,74	1,83	1,83
Windsog q_k in kN/m ²	-1,05	-1,24	-1,22	-1,44	-1,33	-1,57	-1,42	-1,68	-1,49	-1,77
Luftdurchlässigkeitsklasse	A3		A3		A3		A3		A3	
Schlagregendichtheitsklasse	R6		R6		R6		R6		R6	

Tabelle 3 Werte für Gebäude in der Geländekategorie III, Ortschaften, freies Feld²

Gebäudehöhe z	≤ 5,0 m		≤ 10,0 m		≤ 15,0 m		≤ 20,0 m		≤ 25,0 m	
	O1	O2	O1	O2	O1	O2	O1	O2	O1	O2
Winddruck q_k in kN/m ²	1,04	1,04	1,22	1,22	1,35	1,35	1,45	1,45	1,54	1,54
Windsog q_k in kN/m ²	-0,84	-1,00	-0,99	-1,17	-1,10	-1,30	-1,18	-1,40	-1,25	-1,48
Luftdurchlässigkeitsklasse	A2		A3		A3		A3		A3	
Schlagregendichtheitsklasse	R5		R6		R6		R6		R6	

Tabelle 4 Werte für Gebäude in der Geländekategorie IV, grossflächige Stadtgebiete²

Gebäudehöhe z	≤ 5,0 m		≤ 10,0 m		≤ 15,0 m		≤ 20,0 m		≤ 25,0 m	
	O1	O2	O1	O2	O1	O2	O1	O2	O1	O2
Winddruck q_k in kN/m ²	0,90	0,90	0,90	0,90	1,01	1,01	1,09	1,09	1,17	1,17
Windsog q_k in kN/m ²	-0,73	-0,86	-0,73	-0,86	-0,82	-0,97	-0,89	-1,05	-0,95	-1,13
Luftdurchlässigkeitsklasse	A2		A2		A2		A2		A2	
Schlagregendichtheitsklasse	R5		R5		R5		R5		R5	

Tabelle 5 Zusammenhang zwischen Windlast, Schlagregendichtheit und Luftdurchlässigkeit von Vorhangfassaden

Höchstdruck P aus Windeinwirkung (charakteristische Windeinwirkung)	Schlagregendichtheitsklasse nach SN EN 12154	Luftdurchlässigkeitsklasse nach SN EN 12152
bis 600 Pa	R4	A1
bis 1200 Pa	R5	A2
bis 1800 Pa	R6	A3
bis 2400 Pa	R7	A4
bis xxx/E Pa	RE xxx	AE

² Geländekategorie gemäss SIA 261

2.5 Wärmeschutz, Feuchteschutz und thermische Behaglichkeit

- 2.5.1 Für den Wärme- und Feuchteschutz sowie die thermische Behaglichkeit gilt SIA 180.
- 2.5.2 Die Berechnung des Wärmedurchgangskoeffizienten der Vorhangsfassade U_{cw} hat gemäss SN EN ISO 12631 zu erfolgen.
- 2.5.3 Bei Gebäuden mit mehr als 50 % Glasanteil in der Fassadenfläche oder mit Räumen mit mehr als 30 % Glas pro Energiebezugsfläche ist eine Risikoanalyse gemäss SIA 180 zu erstellen.
- 2.5.4 Der Nachweis über den Gesamtenergiedurchlassgrad (g -Wert) der Fassadenkonstruktion inklusive Sonnen- und Wetterschutzanlagen ist unter der Berücksichtigung der Verfügbarkeit des Sonnenschutzes rechnerisch oder messtechnisch zu führen.
- 2.5.4.1 Für Gebäude mit Lüftungs- und/oder Klimaanlage ist SIA 382/1 zu berücksichtigen.
- 2.5.4.2 Für das rechnerische Verfahren zur Bewertung des Gesamtenergiedurchlassgrades g sind SN EN ISO 52022-1 und SN EN ISO 52022-3 massgebend.
- 2.5.4.3 Messungen sind an Original-Fassadenelementen durch eine qualifizierte Prüfstelle durchzuführen. Für die Stellung des Sonnenschutzes ist SN EN 14501 massgebend.
- 2.5.5 Die wirksame Position des Sonnenschutzes ist in der Regel auf der Aussenseite des Gebäudes. Bei der Anordnung des Sonnenschutzes zwischen der Verglasung oder auf der Innenseite sind geeignete Massnahmen für den sommerlichen Wärmeschutz zu treffen. Für bewegliche Sonnen- und Wetterschutzanlagen gilt SIA 342.
- 2.5.6 Zwecks Vermeidung von thermischer Überlast von Verglasungen infolge Wärmestau (z. B. durch Heizkörper, innen liegende und integrierte Sonnenschutzanlage, hintereinander gestellte Scheiben) sind geeignete Massnahmen zu treffen.
- 2.5.7 Für die Sicherstellung des verlangten thermischen Komforts sind die Leistungsklassen gemäss SN EN 14501 festzulegen.
- 2.5.8 Wärmebrücken, die aus konstruktiven Gründen nicht vermieden werden können, sind auf den statisch erforderlichen Minimalquerschnitt zu reduzieren und so auszubilden, dass keine Kondensatschäden entstehen können.
- 2.5.9 Bei Isolierglaselementen sind auf dem Abstandhalter folgende Angaben anzubringen:
- Hersteller,
 - Herstelldatum und/oder Produktionsnummer,
 - Material des Abstandhalters, sofern wärmetechnisch verbessert,
 - Kennzeichnungen, aus denen sich der U_g -Wert und der g -Wert durch die Angabe der Beschichtung, der Grösse des Scheibenzwischenraums und der Gasfüllung bestimmen lassen.

2.6 Schallschutz

- 2.6.1 Massgebend für den Schallschutz von Vorhangfassaden sind die Lärmschutz-Verordnung (LSV) und die Norm SIA 181.
- 2.6.2 Gegen Geräusche infolge direkter meteorologischer Einwirkung auf die Vorhangsfassade, z. B. Wind und/oder Regen, sind allfällig konstruktive Massnahmen zu treffen (z. B. Beschichten).
- 2.6.3 Geräusche beweglicher Teile und Antriebe sowie konstruktionsbedingte Geräusche (z. B. Knacken aus plötzlicher Entlastung von Zwängungen) sind nach SIA 181 als Funktionsgeräusche haustechnischer Anlagen und fester Einrichtungen im Gebäude zu beurteilen und durch geeignete konstruktive Massnahmen (Minderung der Reibung bei Gleitverbindungen) zu begrenzen.

2.7 Sicherheit

2.7.1 Stossfestigkeit

Falls gemäss Nutzungsvereinbarung Stosskräfte zu erwarten sind, sind die Anforderungen an die Stossfestigkeit gemäss SN EN 14019 und SN EN 12600 zu berücksichtigen.

2.7.2 Einbruchhemmung

Die Anforderungen an die Einbruchhemmung sind auf Grund der Nutzungsvereinbarung festzulegen. Die Klassifizierung erfolgt nach SN EN 1627.

2.7.3 Durchschusshemmung

Die Anforderungen an die Durchschusshemmung sind auf Grund der Nutzungsvereinbarung festzulegen. Die Klassifizierung erfolgt nach SN EN 1522.

2.7.4 Absturzhemmung

Müssen Teile der Vorhangfassade die Anforderung nach SIA 358 erfüllen, so haben diese die absturzhemmende Funktion sicherzustellen.

2.7.5 Personenschutz

2.7.5.1 Wo eine Verletzungsgefahr besteht, muss das Risiko, Verletzungen zu erleiden, durch die Wahl einer geeigneten Verglasung oder durch andere Massnahmen vermieden werden.

2.7.5.2 Gemäss SN EN 14179-1 besteht bei heissgelagertem Einscheiben-Sicherheitsglas trotz der Heisslagerung (Heat-Soak-Test) ein Restrisiko, dass auf Grund von vorhandenen Nickelsulfid-Einschlüssen im Glas die Scheibe spontan brechen kann. Je nach Nutzung unterhalb solcher Fassadengläser ist dieser Gegebenheit durch die Wahl einer geeigneten Verglasung oder durch andere Massnahmen (z. B. Vordach über Ein- und Ausgängen) Rechnung zu tragen.

2.7.6 Erdbebensicherheit

2.7.6.1 Die Anforderungen an die Erdbebensicherheit von Vorhangfassadenbausätzen sind anhand der in SIA 261 festgelegten Bauwerksklassen zu definieren.

2.7.6.2 Die Tragsicherheit ist für alle Bauwerksklassen I bis III gemäss Bemessungsnormen und SN EN 13830 nachzuweisen. Die Bauwerksklasse III erfordert ergänzend einen Nachweis der Gebrauchstauglichkeit. Die Gebrauchstauglichkeit umfasst den Nachweis der Luftdurchlässigkeit und Schlagregendichtheit gemäss SN EN 13830.

2.7.6.3 Neben den rechnerischen Nachweisen sind zur Sicherstellung der Erdbebensicherheit konzeptionelle und konstruktive Massnahmen für die Bewegungsaufnahmen durch die auftretenden Geschossverschiebungen erforderlich.

2.7.6.4 Die Bewegungsaufnahme, ausgedrückt als Winkelausschlag eines Pfostens von der Vertikalen in gleicher Ebene, ist gemäss SN EN 13830 durch Bausatzprüfungen zu ermitteln bzw. zu überprüfen. Bei geringen erforderlichen Bewegungsaufnahmen kann der Nachweis auf Grund einer theoretischen, geometrischen Überprüfung des Winkelausschlags ohne Berücksichtigung von Zwängungen erfolgen.

2.8 Äussere und innere An- und Abschlüsse

2.8.1 Für äussere An- und Abschlüsse gilt SIA 271.

2.8.2 Die Massnahmen (Ausführung und Materialisierung) zur dauerhaften Sicherstellung

- der Luftdichtung und Dampfbremse (innen),
- der Schlagregendichtung und Winddichtung (ausser),
- des Schall- und Wärmeschutzes (Zwischenraum bzw. Funktionsbereich)

sind festzulegen.

2.9 Instandhaltung

- 2.9.1 Es ist ein Instandhaltungskonzept zu erstellen. Darin sind insbesondere die Austauschbarkeit von Bauteilen im Nutzungszustand, die Instandhaltung und Kontrolle von Fugen sowie deren Zugänglichkeit zu definieren.
- 2.9.2 Die Instandhaltungsmöglichkeiten müssen in der Projektierung berücksichtigt werden.

2.10 Brandschutz

- 2.10.1 Massgebend für den Brandschutz sind SN EN 1364-3 und SN EN 1364-4 sowie die Schweizerischen Brandschutzvorschriften VKF.
- 2.10.2 Für Sonderfälle sind die Anforderungen in Zusammenarbeit mit der zuständigen Brandschutzbehörde festzulegen.

2.11 Blitzschutz

Die Anforderungen an den Blitzschutz sind in den Schweizerischen Brandschutzvorschriften VKF, SNR 464022 und SN EN 13830 festgelegt.

2.12 Korrosionsschutz

- 2.12.1 Die Korrosionsschutzmassnahmen sind entsprechend den Anforderungen, örtlichen Gegebenheiten, Nutzungszuständen und Systemeigenschaften zu projektieren.
- 2.12.2 Ergänzend zu den in 3.2 definierten Oberflächenbehandlungen und den angegebenen Grundlagen wird für Bauteile aus Stahl auf folgende Normen verwiesen:
- SN EN ISO 12944-1 bis -8
 - SN EN ISO 14713-1 bis -3
 - SN EN ISO 1461

2.13 Regelung, Steuerung und Antriebe

- 2.13.1 Regelung, Steuerung und Antriebe von beweglichen Bauteilen sind festzulegen und deren Schnittstellen zu definieren.
- 2.13.2 Ist eine Gebäudeleittechnik vorgesehen, so ist sie gemäss der Nutzungsvereinbarung zu projektieren.

2.14 Gebäude- und thermische Bewegungen

Die Konstruktion der Vorhangfassade muss in der Lage sein, Bewegungen des Baukörpers und thermische Bewegungen so aufzunehmen, dass es nicht zu Zerstörungen von Fassadenbauteilen oder zur Beeinträchtigung der Gebrauchstauglichkeit und der Leistungseigenschaften kommt. Die von der Vorhangfassade aufzunehmenden Gebäudebewegungen, einschliesslich der Bewegungen in den Gebäudefugen, sind zu definieren und zu berücksichtigen.

2.15 Masstoleranzen

Die zulässigen Masstoleranzen für das Tragwerk und die Fassadenkonstruktion sind in der Nutzungsvereinbarung festzulegen. Wenn nichts anderes vereinbart ist, gilt SIA 414/2.

3 BAUSTOFFE

3.1 Allgemeines

3.1.1 Die Materialwahl und die Materialkombination haben auf Grund der Anforderungen, der zu erwartenden chemischen, mechanischen und weiteren physikalischen Einwirkungen zu erfolgen. Entsprechende Eignungsnachweise können verlangt werden.

3.1.2 Alle Materialien müssen eine der Lebensdauer entsprechende Dauerhaftigkeit gemäss SN EN 13830 aufweisen und miteinander verträglich sein. Für Materialien und Materialkombinationen, von denen die Tragsicherheit des Bauwerks abhängt, müssen entsprechende Eignungsnachweise erbracht werden. Dies gilt insbesondere für verklebte Bauteile.

3.2 Oberflächen

Die Oberflächenbehandlung muss je nach Lage, Nutzung, Werkstoff und Witterungsbeanspruchung gemäss Tabelle 6 festgelegt werden.

Tabelle 6 Oberflächenbehandlung (nicht abschliessend)

Werkstoff	Oberflächenbehandlung	Erforderliche Spezifikationen	Grundlagen
Aluminium	Beschichtung mit Lack	Festlegung von Farbton, Beschichtungssystem (Pulverlack, Flüssiglack), Schichtdicke in Abhängigkeit von Beschichtungssystem und Witterungsbeanspruchung. Vorbehandlung im Normalfall mit Chromatieren	SZFF 41.07
	Anodisierung	Festlegung von Farbton, Vorbehandlung (Schleifen, Bürsten usw.), Schichtdicke	SZFF 41.06
Stahl	Beschichtung mit Lack	Festlegung von Farbton und Vorbehandlung, Beschichtungssystem (Korrosionsschutz, Beschichtungsstoff Pulverlack oder Flüssiglacke inklusive Aushärtung), Mindestschichtdicke	SIA 2022 SZFF 52.01
	Verzinkung	Festlegung des Zinküberzugs	SIA 2022 SN EN ISO 14713-1 bis -3
Holz	Beschichtung	Festlegung des Beschichtungssystems und Schichtdicke	SIA 331

3.3 Kombinierte Bauteile

3.3.1 Thermisch bedingte Dimensionsänderungen von Materialkombinationen dürfen weder zur Beeinträchtigung der Gebrauchstauglichkeit noch zu unzulässigen Knackgeräuschen führen. Knackgeräusche gelten nach SIA 181 als Einzelgeräusche (Funktionsgeräusche). Für deren Beurteilung gelten die Mindestanforderungen bzw. die erhöhten Anforderungen gemäss Nutzungsvereinbarung an den Schutz gegen Geräusche fester Einrichtungen im Gebäude nach SIA 181.

3.3.2 Die Verbindungen der Bauteile müssen Längenveränderungen in den relevanten Richtungen aufnehmen können.

3.3.3 Zwischen kombinierten Rahmenteilern ist ein nach der kalten Seite entspannter Luftraum erforderlich.

- 3.3.4 Konstruktionsbedingte Auflageflächen auf Holz müssen in der Breite ≤ 20 mm sein, um Feuchtestau auf der Aussenseite zu vermeiden. Dasselbe gilt auch für Anschlussprofile, Blechauflagen und Folienanschlüsse auf Holz.
- 3.3.5 Bei der Verbindung verschiedener Materialien ist auf deren elektrochemische Verträglichkeit zu achten. Materialien mit unterschiedlichen elektrochemischen Spannungspotenzialen, die zu unkontrollierter Korrosion führen, müssen durch geeignete, elektrisch isolierende Zwischenlagen getrennt werden.

3.4 Glas

Die Beurteilung der visuellen Qualität von Glas kann nach der SIGAB-Richtlinie 006, Ausgabe 2015, erfolgen. Fabrikationsbedingte Fehler von einzelnen Glasprodukten sind nach den produktspezifischen Normen zu beurteilen.

3.5 Dichtungen

- 3.5.1 Die Materialien, die zur Abdichtung verwendet werden, müssen den auftretenden Beanspruchungen und Einflüssen standhalten.
- 3.5.2 Die chemische Kompatibilität der eingesetzten Materialien gegenüber anderen, vor allem angrenzenden Materialien ist vorgängig zu prüfen und deren Unbedenklichkeit mit adäquaten Testmethoden zu belegen.
- 3.5.3 Geometrische Toleranzen, welche unter anderem das Erscheinungsbild oder aber die Funktionsfähigkeit beeinflussen können, sind gemäss ISO 3302-1 bzw. ISO 3302-2 einzuhalten. Davon abweichende Toleranzen sind projektspezifisch zu definieren.
- 3.5.4 Zur Klassifizierung der Lebensdauer, insbesondere des linearen Schliessdrucks, des Rückstellvermögens und des Langzeitrückstellvermögens gelten die Teile 1 bis 4 von SN EN 12365.
- 3.5.5 Die Eigenschaften von Fugendichtstoffen sind gemäss den Angaben in SN EN 13830 nachzuweisen.

4 AUSFÜHRUNG

4.1 Allgemeines

- 4.1.1 Korrosionsanfällige Materialien müssen allseitig, einschliesslich nicht sichtbarer Seiten, Schnittkanten und Hohlräume, mit einem dauerhaften Korrosionsschutz versehen werden. Luftdicht verschlossene Hohlräume gelten in Bezug auf die Gebrauchstauglichkeit als korrosionsgeschützt.
- 4.1.2 Die Vorhangfassade ist in den Anschlussbereichen zum Tragwerk so auszubilden, dass die Differenzbewegungen zwischen Fassade und Tragwerk schadenfrei überbrückt werden.
- 4.1.3 Fassadenbauteile sind bei der Lagerung auf der Baustelle vor Beschädigung, Verschmutzung und Feuchtigkeit zu schützen.
- 4.1.4 Befestigungen und Unterkonstruktionen müssen alle auf sie einwirkenden Kräfte aufnehmen und in den Rohbau formschlüssig oder nachweislich weiterleiten. Dabei sind die Rohbau- und Montagetoleranzen zu berücksichtigen.
- 4.1.5 Zulässige Durchbiegungen von Tragwerken sind bei der Befestigung zu berücksichtigen.
- 4.1.6 Bei Verklebungen der Vorhangfassade muss die Materialverträglichkeit und Dauerhaftigkeit sichergestellt werden.
- 4.1.7 Durchdringungen in der Vorhangfassade sind so abzudichten, dass die spezifizizierte Dichtheit der Fassade nicht beeinträchtigt wird.
- 4.1.8 Nicht luftdicht verschlossene Hohlräume in der Fassade sind gegen die Aussenluft zu entspannen. Wo Kondensat in Hohlräumen entstehen kann, ist dieses kontrolliert abzuleiten.
- 4.1.9 Hohlräume in der Vorhangfassade sind durch geeignete Massnahmen gegen das Eindringen von Kleintieren zu schützen.

4.2 Montage

- 4.2.1 Die erforderlichen Achsmasse und Meterrisse sind am Bauwerk zu bezeichnen.
- 4.2.2 Vor der Montage sind die vertraglich festgelegten Toleranzen zu überprüfen.

4.3 Abdichtungen

- 4.3.1 Die Anschlussflächen für die Befestigung der Fassade und der Abdichtung zwischen Fassade und angrenzendem Bauwerk sind so vorzubereiten, dass eine einwandfreie Befestigung und Abdichtung möglich ist.
- 4.3.2 Die Abdichtungen müssen so ausgeführt sein, dass Bewegungen zwischen Bauwerk und Fassade schadlos aufgenommen werden können.
- 4.3.3 Der äussere Anschluss muss so ausgebildet sein, dass kein Wasser unzulässig in die Fassadenkonstruktion und in das Innere des Gebäudes eindringen kann.
- 4.3.4 Anschlüsse an das Bauwerk und Durchdringungen dürfen die geforderten Anforderungen (z. B. Schallschutz, Schlagregendichtheit, Luftdichtheit, Wärmeschutz, Brandschutz, Rauchdichtheit, Einbruchschutz), die an die Vorhangfassade gestellt werden, nicht beeinträchtigen.

Anhang A (informativ)

Geneigte Vorhangfassadenbausätze – Hinweise für die Projektierung

- A.1 Für geneigte Vorhangfassadenbausätze gelten die gleichen minimalen Anforderungen (Ziffer 2.1) wie bei vertikalen Vorhangfassadenbausätzen. Abweichungen sind in der Nutzungsvereinbarung festzulegen.
- A.2 Neben den für Vorhangfassaden typischen Einwirkungen gemäss 2.2 müssen bei der Projektierung und Bemessung von geneigten Vorhangfassadenbausätzen insbesondere Einwirkungen aus Eigengewicht, Schneelast, Personenlasten sowie durch herabfallende Gegenstände berücksichtigt werden.
- A.3 Allenfalls zusätzliche auf Grund der Neigung entstehende Kräfte müssen bei der Bemessung der Unterkonstruktion und Verankerung berücksichtigt werden.
- A.4 Bewegungen des Baukörpers und thermische Bewegungen müssen von einer geneigten Vorhangfassade derart aufgenommen werden, dass es auf Grund der Neigung der Fassade zu keiner Beeinträchtigung der Gebrauchstauglichkeit und der Leistungseigenschaften kommt.
- A.5 Um eine ausreichende Dichtheit gegenüber Schlagregen zu gewährleisten, muss das Wasserführungs- und Wasserableitungssystem den höheren Anforderungen von geneigten Vorhangfassadenbausätzen genügen.
- A.6 Eine Wasseransammlung mit den damit resultierenden Verschmutzungen auf geneigten Vorhangfassadenbausätzen ist durch eine ausreichende Neigung sowie durch eine Begrenzung der Verformungen bei der Bemessung der Profile und Füllelemente zu verhindern.
- A.7 Eine Wasseranstauung ist durch konstruktive Massnahmen zu verhindern.
- A.8 Weitere Hinweise zur Ausführung von geneigten Vorhangfassadenbausätzen sind in der SZFF-Richtlinie 41.11 enthalten.
- A.9 Verglasungen in geneigten Vorhangfassadenbausätzen müssen wie Überkopfverglasungen bemessen werden und die Resttragfähigkeitsanforderung an Überkopfverglasungen erfüllen.

Anhang B (informativ) Anforderungen und Klassifizierung

Die Tabelle 7 gibt einen Überblick über die möglichen Anforderungen an Vorhangfassaden. Die Anforderungen sind für jedes Bauwerk festzulegen.

Tabelle 7 Anforderungen und Klassifizierung

Ziffer	Anforderung	Relevante Normen	Einheit	Klasse oder Nennwert					
2.2	Tragsicherheit	SIA 260 SN EN 14024 SN EN 13022-1 SN EN 13022-2		Nennwert					
2.3	Gebrauchstauglichkeit – Maximale frontale Durchbiegung – Maximale vertikale Durchbiegung	SN EN 13830	mm	L/200					
		SN EN 13830	mm	L/500					
2.4	Schlagregendichtheit	SN EN 12154	Klasse	R4; R5; R6; R7; RE xx					
2.4	Luftdurchlässigkeit	SN EN 12152	Klasse	A1; A2; A3; A4; AE					
2.5.2	Wärmedurchgangskoeffizient U_{cw}	SN EN ISO 12631	W/m ² K	Nennwert					
2.5.4	Gesamtenergiedurchlassgrad g	SIA 180	%	Nennwert					
2.6	Luftschalldämmung R_w	SIA 181	dB	Nennwert					
2.7.1	Stossfestigkeit Stoss von innen Fallhöhe	SN EN 14019	Klasse mm	I0 ¹⁾	I1 200	I2 300	I3 450	I4 700	I5 950
	Stoss von aussen Fallhöhe	SN EN 14019	Klasse mm	E0 ¹⁾	E1 200	E2 300	E3 450	E4 700	E5 950
2.7.2	Einbruchhemmung	SN EN 1627	Klasse	RC 1 N; RC 2 N; RC 2; RC 3; RC 4; RC 5; RC 6					
2.7.3	Durchschusshemmung	SN EN 1522	Klasse	FB1; FB2; FB3; FB4; FB5; FB6; FB7; FSG					
2.10	Brandschutz Feuerwiderstand E EI	SN EN 13501-2	Klasse Klasse	E 15; E 30; E 60; E 90 EI 30; EI 60; EI 90; EI 120; EI 180; EI 240					
2.10	Brandschutz (Brandklasse)	SN EN 13501-1 VKF ²⁾	Klasse	E; D; C; B; A2; A1 Brandkennziffer BKZ					
2.11	Blitzschutz, Potenzialausgleich	SN EN 13830 SN EN 62305	Ω	Nennwert					

¹⁾ Bei der Klasse 0 besteht keine Anforderung an eine besondere Festigkeit gegen Stossbelastung, und das Kriterium für die Fallhöhe/-belastung trifft nicht zu.

²⁾ Wegleitung für Feuerpolizeivorschriften, Baustoffe und Bauteile, Teil B: Prüfbestimmungen

Anhang C (informativ) Zulässige Biegezugspannungen für Glas

Zur statischen Bemessung von Bauteilen aus Glas gemäss deterministischem Sicherheitskonzept sind nachfolgend die zulässigen Biegezugspannungen aufgeführt.

Tabelle 8 Zulässige Biegezugspannungen

Glassorte	Zulässige Biegezugspannungen in N/mm ²	
	Überkopfverglasung	Vertikalverglasung
ESG aus Floatglas	50 ¹⁾	50
ESG aus Gussglas	37 ¹⁾	37
ESG auf der Zugseite bedruckt/emailliert ²⁾	30 ¹⁾	30
TVG aus Floatglas	29 ¹⁾	29
TVG auf der Zugseite bedruckt/emailliert ²⁾	18 ¹⁾	18
Floatglas	12 ¹⁾	18
Gussglas / Drahtglas	8 ¹⁾	10
VSG aus ESG (Floatglas)	–	50
VSG aus TVG (Floatglas)	29	29
VSG aus Floatglas	15	22

¹⁾ Nur als obere Scheibe eines Mehrscheiben-Isolierglases MIG über einem VSG zulässig.

²⁾ Eine Bedruckung oder Emaillierung mit anschliessendem Einbrennvorgang bewirkt, dass die zulässigen Biegezugspannungswerte durch den Einbrennvorgang herabgesetzt werden.

Tabelle 9 Zulässige Biegezugspannungen nach Bruch der oberen Scheibe

Glassorte	Zulässige Biegezugspannungen in N/mm ² bei Überkopfverglasung (MIG) nach Bruch der oberen Scheibe
VSG aus TVG (Floatglas) nach Bruch	45 ³⁾
VSG aus Floatglas nach Bruch	25 ³⁾

³⁾ Nur für die untere Scheibe eines Mehrscheiben-Isolierglases (MIG) beim Lastfall «Versagen der oberen Scheibe» zulässig.

Anmerkung zu Tabelle 9: Die zulässigen Biegezugspannungen und Glasaufbauten von VSG beziehen sich auf PVB-Zwischenschichten.

ESG Einscheiben-Sicherheitsglas gemäss SN EN 12150-1

MIG Mehrscheiben-Isolierglas

PVB Polyvinylbutyralfolien

TVG Teilvorgespanntes Glas gemäss SN EN 1863-1

VSG Verbund-Sicherheitsglas gemäss SN EN ISO 12543-1 und-2

Anhang D (informativ) Publikationen

Dieser Anhang enthält Hinweise zu weiterführenden Publikationen zum Thema der Norm. Sie haben ausschliesslich informativen Charakter.

D.1 Gesetze und Verordnungen

Bundesgesetz über Bauprodukte (Bauproduktegesetz, BauPG; SR 933.0)

Verordnung über Bauprodukte (Bauprodukteverordnung, BauPV; SR 933.01)

Lärmschutz-Verordnung (LSV; SR 814.41)

D.2 Europäische Normen

SN EN 12153 Vorhangfassaden – Luftdurchlässigkeit – Prüfverfahren

SN EN 12155 Vorhangfassaden – Schlagregendichtheit – Laborprüfung unter Aufbringung von statischem Druck

SN EN 13051 Vorhangfassaden – Schlagregendichtheit – Feldversuch

SN EN 13501-1+A1 und -2 Klassifizierung von Bauprodukten und Bauarten zu ihrem Brandverhalten
Teil 1: Klassifizierung mit den Ergebnissen aus den Prüfungen zum Brandverhalten von Bauprodukten
Teil 2: Klassifizierung mit den Ergebnissen aus den Feuerwiderstandsprüfungen, mit Ausnahme von Lüftungsanlagen

SN EN 15254-6 Erweiterter Anwendungsbereich der Ergebnisse von Feuerwiderstandsprüfungen – Nichttragende Wände – Teil 6: Vorhangfassaden

Herausgeber: SIA, Zürich (www.sia.ch)

SN EN 62305-1 bis -4 Blitzschutz
Teil 1: Allgemeine Grundsätze
Teil 2: Risiko-Management
Teil 3: Schutz von baulichen Anlagen und Personen
Teil 4: Elektrische und elektronische Systeme in baulichen Anlagen

Herausgeber: electrosuisse, Fehraltorf (www.electrosuisse.ch)

D.3 Weitere Publikationen

Dokumentation SIA D0176, Gebäude mit hohem Glasanteil – Behaglichkeit und Energieeffizienz

Dokumentation SIA D0188, Wind – Kommentar zum Kapitel 6 der Normen SIA 261 und 261/1 (2003)
Einwirkungen auf Tragwerke

Herausgeber: SIA, Zürich (www.sia.ch)

Wegleitung Objektschutz gegen gravitative Naturgefahren

Wegleitung Objektschutz gegen meteorologische Gefahren

Schweizerisches Hagelschutzregister HSR

Herausgeber: Vereinigung kantonaler Feuerversicherungen VKF, Bern (www.vkf.ch)

SZFF 41.06 Richtlinie und Qualitätsvorschriften für Fassadenbauteile aus anodisiertem Aluminium

SZFF 41.07 Richtlinie und Qualitätsvorschriften für die Beschichtung von Fassadenbauteilen aus Aluminium

SZFF 41.11 Technische Hinweise für die Planung, Konstruktion und Ausführung von Schrägverglasungen

SZFF 52.01 Richtlinie und Qualitätsvorschriften für die Beschichtung von nichttragenden Fassadenbauteilen aus Stahl

SZFF 61.01 Unterhalt und Reinigung von Metallfassaden

Herausgeber: Schweizerische Zentrale Fenster und Fassaden SZFF, Olten (www.szff.ch)

SIGAB-Richtlinie 006, Visuelle Beurteilung von Glas am Bau

SIGAB-Richtlinie 102, Glasreinigung

SIGAB-Richtlinie 203, Heissgelagertes Einscheiben-Sicherheitsglas (ESG) gemäss SN EN 14179-1 an der Fassade

Herausgeber: Schweizerisches Institut für Glas am Bau SIGAB, Schlieren (www.sigab.ch)

Vogelfreundliches Bauen mit Glas und Licht

Herausgeber: Schweizerische Vogelwarte Sempach, Sempach (www.vogelwarte.ch)

Anhang E (informativ) Verzeichnis der Begriffe

Tabelle 10 Alphabetisches Verzeichnis der in Kapitel 1 definierten Begriffe

Deutsch	Französisch	Ziffer
Anodisieren	Anodisation	1.1.3.2
Ausfachung	Remplissage	1.1.1.6
Befahranlage	Nacelle d'entretien	1.1.1.8
Beschichtungssystem	Système de revêtement	1.1.3.1
Chromatieren	Chromisation	1.1.3.3
Dampfbremse	Pare-vapeur	1.1.1.7
Deterministisches Sicherheitskonzept	Concept de sécurité déterministe	1.1.2.14
Durchschusshemmung	Résistance aux balles	1.1.2.13
Einbruchhemmung	Résistance à l'effraction	1.1.2.12
Energiebezugsfläche	Surface de référence énergétique	1.1.2.7
Füllelement	Panneau	1.1.1.6
Gefährdungsbild	Situation de risque	1.1.2.4
Geneigter Vorhangfassadenbausatz	Kit de façade rideau avec parties inclinées	1.1.1.3
Gesamtenergiedurchlassgrad	Facteur de transmission totale de l'énergie solaire	1.1.2.6
Globales Sicherheitskonzept	Concept de sécurité globale	1.1.2.14
Höchstdruck	Pression maximale	1.1.2.8
Instandhaltung	Entretien	1.1.2.3
Leistungseigenschaft	Caractéristique de performance	1.1.2.2
Luftdurchlässigkeit	Perméabilité à l'air	1.1.2.9
Meterriss	Repère de niveau	1.1.2.17
Nutzungsvereinbarung	Convention d'utilisation	1.1.2.1
Paneel	Panneau	1.1.1.6
Resttragfähigkeit	Résistance résiduelle	1.1.2.11
Schlagregendichtheit	Étanchéité à l'eau	1.1.2.10
Semi-probabilistisches Sicherheitskonzept	Concept de sécurité semi-probabiliste	1.1.2.15
Sonnenschutzanlage	Équipement de protection contre le soleil	1.1.1.5
Teilsicherheitskonzept	Concept de sécurité partielle	1.1.2.15
Verglasung	Vitrage	1.1.1.4
Vorhangfassade	Façade rideau	1.1.1.1
Vorhangfassadenbausatz	Kit de façade rideau	1.1.1.2
Wärmedurchgangskoeffizient	Coefficient de transmission thermique	1.1.2.5
Winkelausschlag	Rotation angulaire	1.1.2.16

In der Kommission SIA 329 vertretene Organisationen

HSLU	Hochschule Luzern
SIA KH	SIA-Kommission für Hochbaunormen
SIGAB	Schweizerisches Institut für Glas am Bau
SZFF	Schweizerische Zentrale Fenster und Fassaden

Kommission SIA 329, Vorhangfassaden

		Vertreter von
Präsident	Philippe Willareth, Zürich	Planer (SIA-Mitglied)
Mitglieder	Kurt Baumgartner, Jona Ubald Häring, Olten Andreas Luible, Horw Reto Meili, Schlieren Daniel Müller, Münchenstein David Müller, Arlesheim	SIA KH (SIA-Mitglied) SZFF HSLU (SIA-Mitglied) SIGAB (SIA-Mitglied) Planer Hersteller

Verantwortliche
SIA Geschäftsstelle

Petra Reichenbach-Schiller, Dipl. Ing. Arch. FH, Zürich

Genehmigung und Gültigkeit

Die Zentralkommission für Normen des SIA hat die vorliegende Norm SIA 329 am 18. September 2018 genehmigt.

Sie ist gültig ab 1. Dezember 2018.

Sie ersetzt die Norm SIA 329 *Vorhangfassaden*, Ausgabe 2012.

Copyright © 2018 by SIA Zurich

Alle Rechte, auch das des auszugsweisen Nachdrucks, der auszugsweisen oder vollständigen Wiedergabe und Speicherung sowie das der Übersetzung, sind vorbehalten.