



Glaserhandwerk Kärnten
Sachverständigen-Symposium
16. September 2023

Ganzglasgeländer Konstruktionsansätze – Normen und Mindestanforderungen

Ing. Bernhard Feigl

**Geschäftsführer bei Glas Marte
September 1992 bis heute**



Am liebsten stelle ich meine Arbeit mit den Worten vor: „Wie sie sehen, sie sehen nichts – mit Glas gebaut“

Glas, ein Baustoff mit ungeahnten Möglichkeiten, Beruf und Berufung und ein Stück weit auch Lebenseinstellung.

Offenheit, Klarheit und Transparenz, mit kristallklarer Perspektive und Weitblick.

bernhard.feigl@glasmarte.at
+43 5574 6722 130
www.glasmarte.at

Ausbildung

- Meisterschule Kramsach, Tirol
1992 – 1992, Glasermeister, Glasschleifermeister, Glasbelegemeister
- Akademie der Bildenden Künste, München
1988 – 1992, Diplom Meisterschüler, Klasse Glas Prof. Ludwig Gosewitz
- Glasfachschule Kramsach, Tirol
1986 – 1988, Glasbautechnik
- HTL Rankweil (Höhere techn. Lehranstalt)
1981 – 1986, Matura, Bautechnik Hochbau

Organisationen

- Spartenobmann, Gewerbe und Handwerk
Wirtschaftskammer Vorarlberg
- Bundesspartenobmann Stellvertreter, Gewerbe und Handwerk
Wirtschaftskammer Österreich
- Innungsmeister, Glaser Vorarlberg

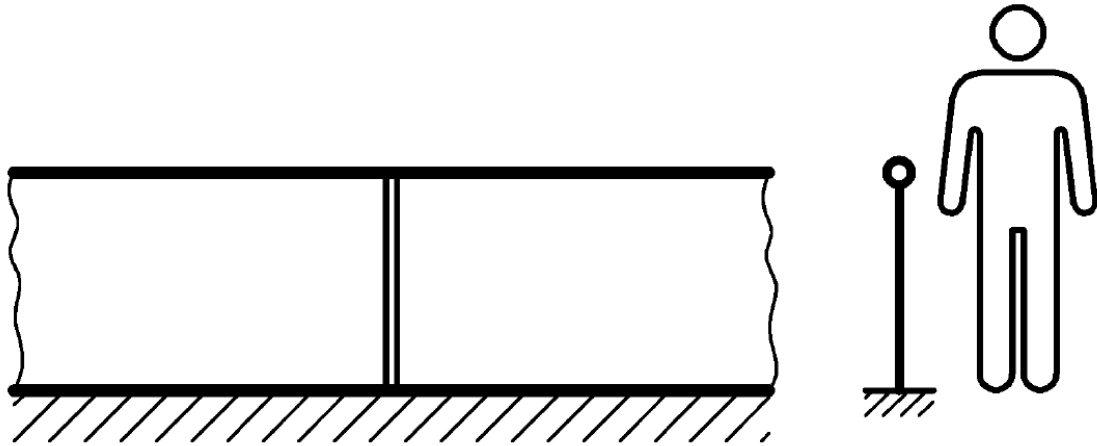
Publikationen

- Ein Meilenstein für mehr Sicherheit und weniger Schadensfälle im Glasbau – zum Merkblatt SIA 2057
Metall Verlag Zürich (November 2021)
- Glasgeländer im Trend – Auf bauphysikalische Anforderungen achten
Metallbau-magazin (Januar 2020)
- Richtig verbaut
Metall Verlag Zürich (Juni 2019)
- Ganzglasgeländer montieren. Komplexe Anforderungen einfach gelöst
Metallbau (Januar 2016)
- Stabile Transparenz. Glas dds
dds (Januar 2015)
- Ohne verklemmten Zwang – Geländer
M&T Metallhandwerk (Januar 2013)
- Tipps zu Klebeverbindungen
Glaswelt (Juni 2010)
- As You See, You See Nothing – Built with Glass
IOS Press BV (Mai 2008)
- Was leistet welche Konstruktion? Absturzsicherung: Verschiedene Befestigungsarten für Ganzglasgeländer
Glaswelt (Januar 2007)
- Die TRAV in der Praxis. Glasmontage
Glas + Rahmen (Januar 2006)

AGENDA

1. Grundlagen
2. Die Regel der Technik
3. Qualität
4. Gebrauchstauglichkeit
5. Abdichtung und Isolierung
6. Normkonforme Konstruktionen -
weniger Schadensfälle

Definition „Ganzglasgeländer“



Kategorie B

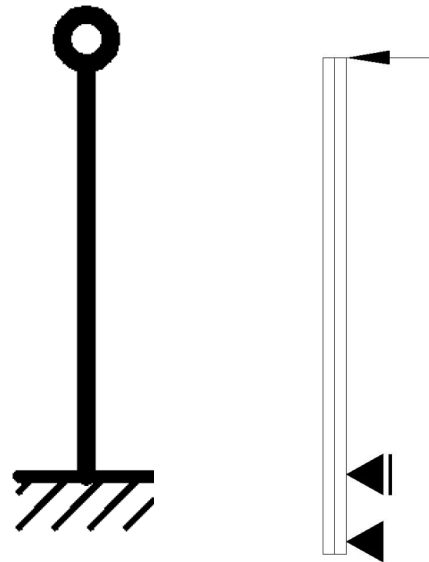
Unten eingespannte Glasbrüstungen, deren einzelne Scheiben durch einen durchgehenden Handlauf in erforderlicher Höhe verbunden sind. Der Handlauf kann auf der oberen Scheibenkante oder durch Tellerhalter nach Teil 3 dieser Norm befestigt werden.

Quelle: DIN 18008-4

Die Einspannsituation ist entscheidend

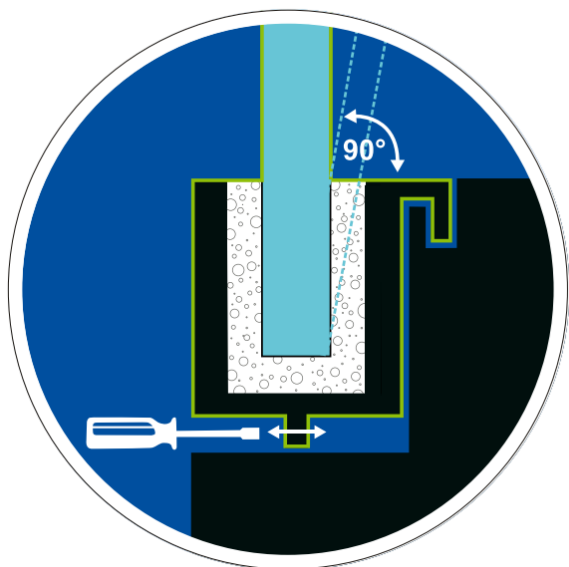
Die Konstruktion eine Herausforderung

1. Statische Systeme
Punktlagerung vs. Linienlagerung
2. Gebrauchstauglichkeit
(nur ca. 10% der Systeme sind tauglich)
3. Nässe und VSG / Einspannung und Abdichtung
4. Justierbarkeit



DIE REGEL DER TECHNIK

Normkonforme Ausführung



Zwangsfreier Einbau
Zwängungsarme Lagerung



Zwangsbeanspruchung durch Einbau
Keile dürfen nicht verwendet werden
(lokale Spannungen)

DIN 18008-1

10.1.3:

Bemessungsrelevante Zwangsbeanspruchungen, z.B. aus Temperatureinwirkungen oder Einbau sind durch geeignete konstruktive Maßnahmen dauerhaft auszuschließen. Falls dies nicht sicher möglich ist, müssen die hieraus entstehenden Zwangsbeanspruchungen bei der Bemessung berücksichtigt werden.

ÖN B 3716-1

6.2:

Unter Last- und Temperatureinwirkung darf kein Kontakt zwischen Glas und harten Werkstoffen (z.B. Metall, Glas) auftreten.

Die Baustoffe der Konstruktionsteile für die Lagerung der Scheiben müssen der Nutzungsdauer entsprechend verwendbar sein.

Die Konstruktion muss so ausgeführt werden, dass die Kanten von Verbundglas sowie Verbundsicherheitsglas (VSG) nicht ständig der Feuchtigkeit ausgesetzt sind. Eine Abtrocknung freiliegender Kanten darf nicht behindert werden.

SIGAB 12/2007: Dokumentation „Sicherheit mit Glas“

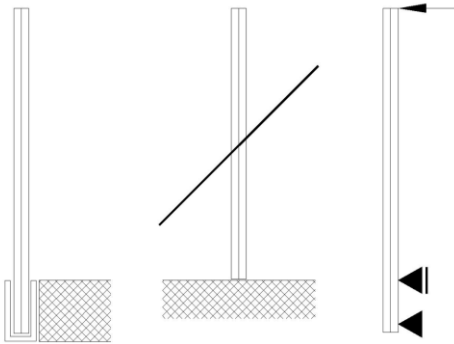
5.:

Besondere Vorsicht ist beim Einbau einer VSG-Einheit, die nur unten gehalten wird, geboten. Sie darf auf keinen Fall eingespannt werden (keine Keile), da es sonst zu extrem hohen, lokalen Spannungen direkt im Bereich der Einspannung käme. Es muss eine Lagerung gewählt werden, die es ermöglicht, dass sich die VSG-Einheit noch der freien Biegelinie anpassen kann.

SIA 2057: 08/2021

5.5.1.3:

Bei unten eingespannten Glasbrüstungen muss das Berechnungsmodell das ganze Glas inklusive des Bereichs der Einspannungen abbilden (siehe Figur 5).



Figur 5: Statisches Schema für die Modellierung eingespannter Gläser

5.5.1.4:

Lokale Spannungskonzentrationen aufgrund der konstruktiven Abbildung der Einspannung (z.B. durch eine lokale Glasverklotzung) müssen durch das Berechnungsmodell erfasst werden.

5.5.5.2:

Bei nicht linienförmig gelagerten, absturzsichernden Verglasungen besteht erhöhte Bruchgefahr infolge lokaler Spannungsspitzen. Solche Verglasungen sind für stoßartige Einwirkungen nach Anhang C nachzuweisen.



Gebrauchsstabil



Veränderung durch Gebrauch

Nicht umkehrbarer Grenzzustand der Gebrauchstauglichkeit durch z.B. Schmutz (Kies ...)

Indirekte Einwirkungen aus Eis, Schnee und Nässe beeinflussen die Lagerbedingungen
Umgebungseinflüsse mit Wirkung auf die Dauerhaftigkeit des Tragwerkes

DIN 1055-100

**veröffentlicht am 01.03.2001*

3.1.2.3:

Indirekte Einwirkung: aufgezwungene oder behinderte Verformung oder Bewegung, die z.B. von Temperaturänderungen, Feuchtigkeitsänderungen, ungleicher Setzung oder Erdbeben herrührt, Brandeinwirkung, Umwelteinwirkung.

10.1:

Die Gebrauchstauglichkeitsanforderungen betreffen: (2) die Funktion des Bauwerks oder seiner Teile, das Wohlbefinden von Personen, das optische Erscheinungsbild. (3) Wenn erforderlich, muss zwischen umkehrbaren und nicht umkehrbaren Grenzzuständen der Gebrauchstauglichkeit unterschieden werden.

TRLV

**veröffentlicht am 01.08.2006*

3.1.4:

Unter Last- und Temperatureinwirkung darf kein Kontakt zwischen Glas und harten Werkstoffen (z.B. Metall, Glas) auftreten.

3.1.6.:

Kanten von Drahtglas dürfen nicht ständig der Feuchtigkeit ausgesetzt sein. Freie Kanten dürfen der Bewitterung ausgesetzt sein, wenn die Abtrocknung nicht behindert wird.

ÖN B 3716-1

**veröffentlicht am 01.06.2016*

6.2:

Unter Last- und Temperatureinwirkung darf kein Kontakt zwischen Glas und harten Werkstoffen (z.B. Metall, Glas) auftreten.

Die Baustoffe der Konstruktionsteile für die Lagerung der Scheiben müssen der Nutzungsdauer entsprechend verwendbar sein.

Die Konstruktion muss so ausgeführt werden, dass die Kanten von Verbundglas sowie Verbundsicherheitsglas (VSG) nicht ständig der Feuchtigkeit ausgesetzt sind. Eine Abtrocknung freiliegender Kanten darf nicht behindert werden.

SIA 2057

**veröffentlicht am 01.08.2021*

2.6.1:

Ständige Feuchtigkeit an Kanten von VG, VSG und MIG sind zu vermeiden.

2.6.2:

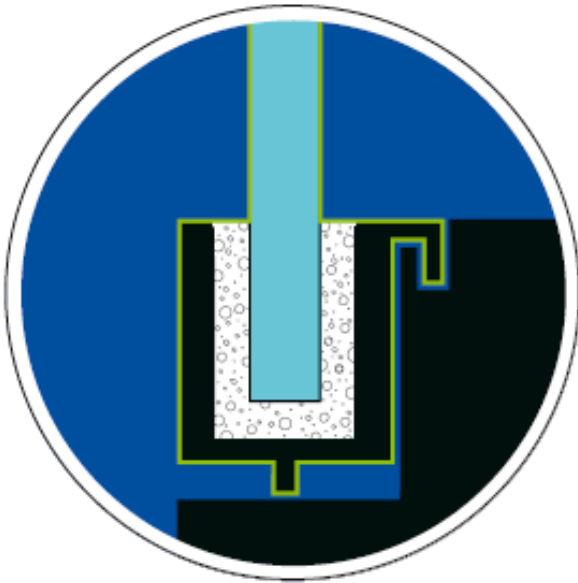
Alle zur Anwendung kommenden Materialien, fachgerechte Wartung und Pflege vorausgesetzt, müssen dauerhaft beständig gegen zu berücksichtigenden Einflüsse (z.B. Wasser, Frost, Temperaturschwankungen, UV-Bestrahlung, geeignete Reinigungsmittel und Reinigungsverfahren, Kontaktmaterialien) sein.

4.2.1.4:

Spannungen aufgrund konstruktiv nicht vermeidbarer Zwängungsbeanspruchungen, insbesondere Zwängungen aus Temperatur und Durchbiegungen der Unterkonstruktion, müssen bei der Spannungsberechnung hinreichend genau erfasst werden.

6.1.2:

Bemessungsrelevante Zwangsbeanspruchungen, z.B. aus Temperatureinwirkung oder der Lagerung der Gläser, sollten durch geeignete konstruktive Maßnahmen dauerhaft ausgeschlossen werden. Ist dies nicht sicher möglich, müssen Zwangsbeanspruchungen bei der Bemessung berücksichtigt werden.



Unveränderbare Lagesicherheit

Lagesicherheit durch destabilisierende Einwirkung



Veränderbare Lagesicherheit

Durch Nachrutschen von Keilen etc.
Veränderungen in der Befestigung

DIN 1055-100

**veröffentlicht am 01.03.2001*

9.2:

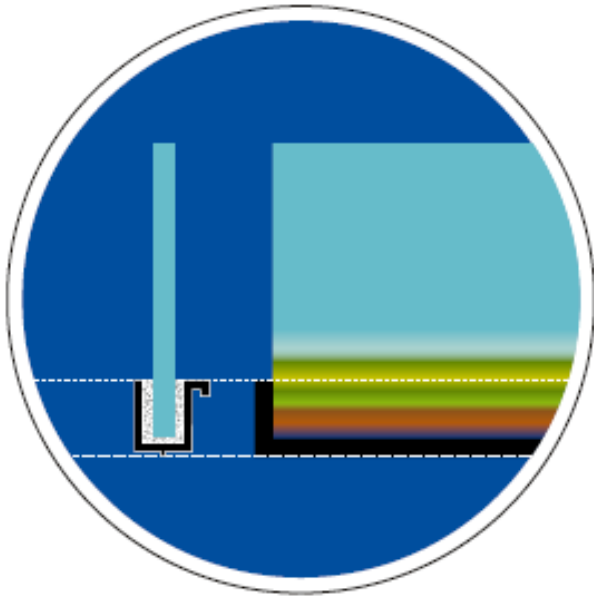
Nachweise der Lagesicherheit und des Versagens des Tragwerks: Bemessungswert der Beanspruchung infolge der destabilisierenden Einwirkungen ...

SIA 2057

**veröffentlicht am 01.08.2021*

2.7.1:

Die Qualitätsanforderungen an die Konstruktion berücksichtigen Kriterien der Tragsicherheit, Gebrauchstauglichkeit, Resttragfähigkeit, Dauerhaftigkeit, Wirtschaftlichkeit und allfällige weitere Bedürfnisse.



Gleichmäßige Lagerung

Vermeiden von unplanmäßigen Spannungsspitzen in der Lagerung



Spannungsspitzen

Zwängungen durch den Handlauf sind durch geeignete konstruktive Maßnahmen auszuschließen

DIN 18008-1

**veröffentlicht am 01.05.2020*

10.1.1:

Glas muss unter Vermeidung unplanmäßiger lokaler Spannungsspitzen gelagert werden.

10.1.3:

Bemessungsrelevante Zwangsbeanspruchungen, z.B. aus Temperatureinwirkungen oder Einbau sind durch geeignete konstruktive Maßnahmen dauerhaft auszuschließen. Falls dies nicht sicher möglich ist, müssen die hieraus entstehenden Zwangsbeanspruchungen bei der Bemessung berücksichtigt werden.

SIA 2057

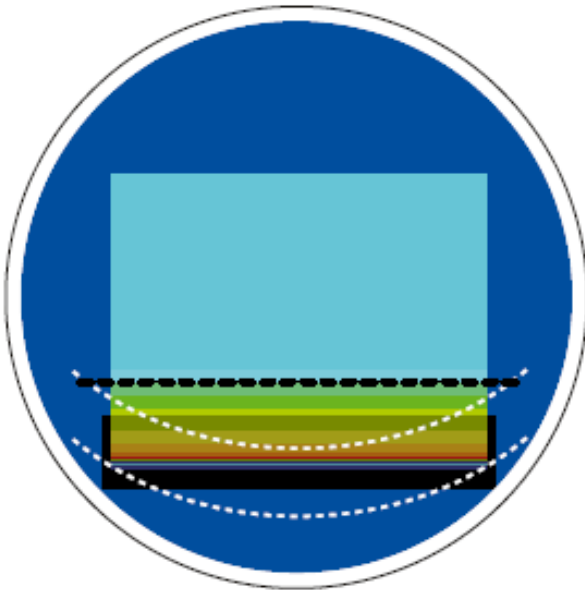
**veröffentlicht am 01.08.2021*

5.5.5.2:

Bei nicht linienförmig gelagerten Verglasungen besteht erhöhte Bruchgefahr infolge lokaler Spannungsspitzen.

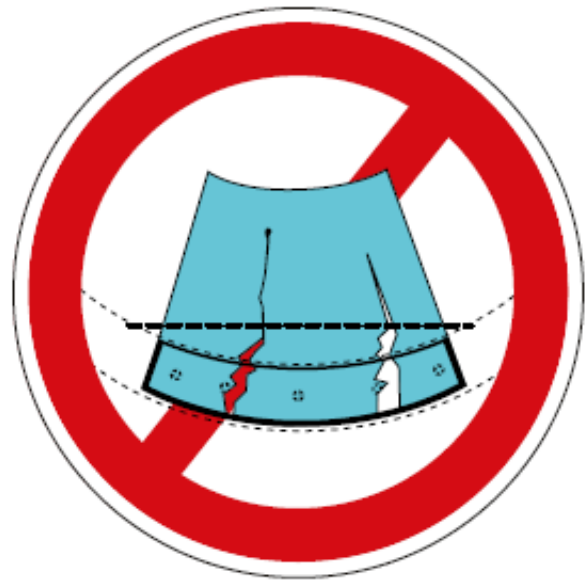
6.3.1.1:

Als punktförmige Lagerungen gelten beispielsweise eingelassene, geklebte sowie geklemmte Halterungen. Senkkopfhalter, Tellerhalter sowie Kombinationen aus lokalen Halterungen mit einer linienförmigen Lagerung sind ebenfalls als punktförmige Lagerungen anzusehen.



Außerspannmäßige Belastungen

Vermeiden von Einflüssen aus der Unterkonstruktion auf das Glasgeländer, z.B. Verformungen



Außerspannmäßige Belastungen

Unterkonstruktion kann negative Einflüsse auf die Glasstatik haben

DIN 18008-1

**veröffentlicht am 01.05.2020*

3.1.1:

Ausfachendes Einfachglas: Glas, das planmäßig nur Beanspruchungen aus seinem Eigengewicht und den auf es entfallenden Querlasten (Wind, Schnee, usw.) gegebenenfalls Eislasten und gegebenenfalls Klimlasten erfährt.

7.1.5:

Einflüsse aus der Stützkonstruktion (z.B. Imperfektion oder Verformung), die zu nicht vernachlässigbaren Beanspruchungserhöhungen führen, sind bei den Nachweisen zu berücksichtigen.

ÖN B 3716-1

**veröffentlicht am 01.06.2016*

1.:

Die Norm gilt nicht für Verglasungen, die planmäßig zur Aussteifung herangezogen werden.

SIA 2057

**veröffentlicht am 01.08.2021*

4.2.1.4:

Spannungen aufgrund konstruktiv nicht vermeidbarer Zwängungen aus Temperatur und Durchbiegungen der Unterkonstruktion, insbesondere Zwängungsbeanspruchungen, müssen bei der Spannungsberechnung hinreichend genau erfasst werden.

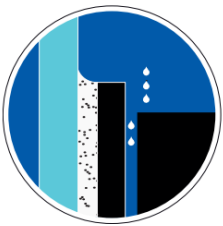
QUALITÄT

Kriterien einer guten Lösung



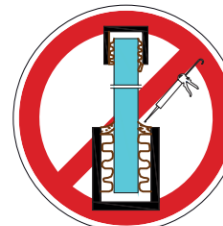
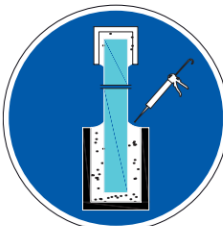
Qualitätsverbund mit PVB-4-fach-Folie

Folienstärke von PVB mind. 1,52 mm für alle Verbund-Sicherheitsgläser aus ESG/TVG und dadurch verbesserte Delaminationseigenschaften



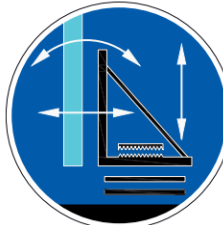
Schutzeloxal für tragende Profile

Schutz gegen vorzeitige Oberflächen- und Spaltkorrosion, Optimierung der Klebeflächen



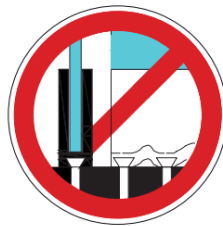
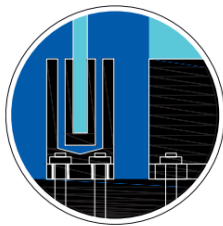
Dauerhafte Dichtigkeit

Verträglichkeit besteht nur bei gleichen Produkten. EPDM-Gummi ist mit Silicon nicht verträglich und nicht dauerhaft dicht. Gummi ermüdet, versprödet und schrumpft.



Optimale Justierbarkeit

Die vertikale und horizontale Position wie auch die Winkelgenauigkeit müssen praktikabel feinjustierbar sein.



Wärmeausdehnung Aluminium

Alle Verschraubungen haben konstruktiv so zu erfolgen, dass Längenänderungen der Aluprofile möglich sind. Praktikable Schraubabstände sind von Vorteil.



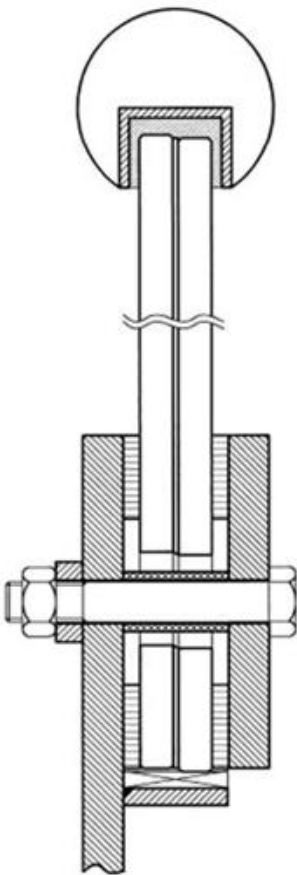
Gleichbleibende Qualität

Berechnungen, Prüfungen und Ausführung stimmen überein. Theorie alleine ist zu wenig.

GEBRAUCHSTAUGLICHKEIT

Systemversagen vs. Montagefehler Belastungsversuche – 2 Lösungen

Lösung 1



Konstruktionsmerkmale Handlauf

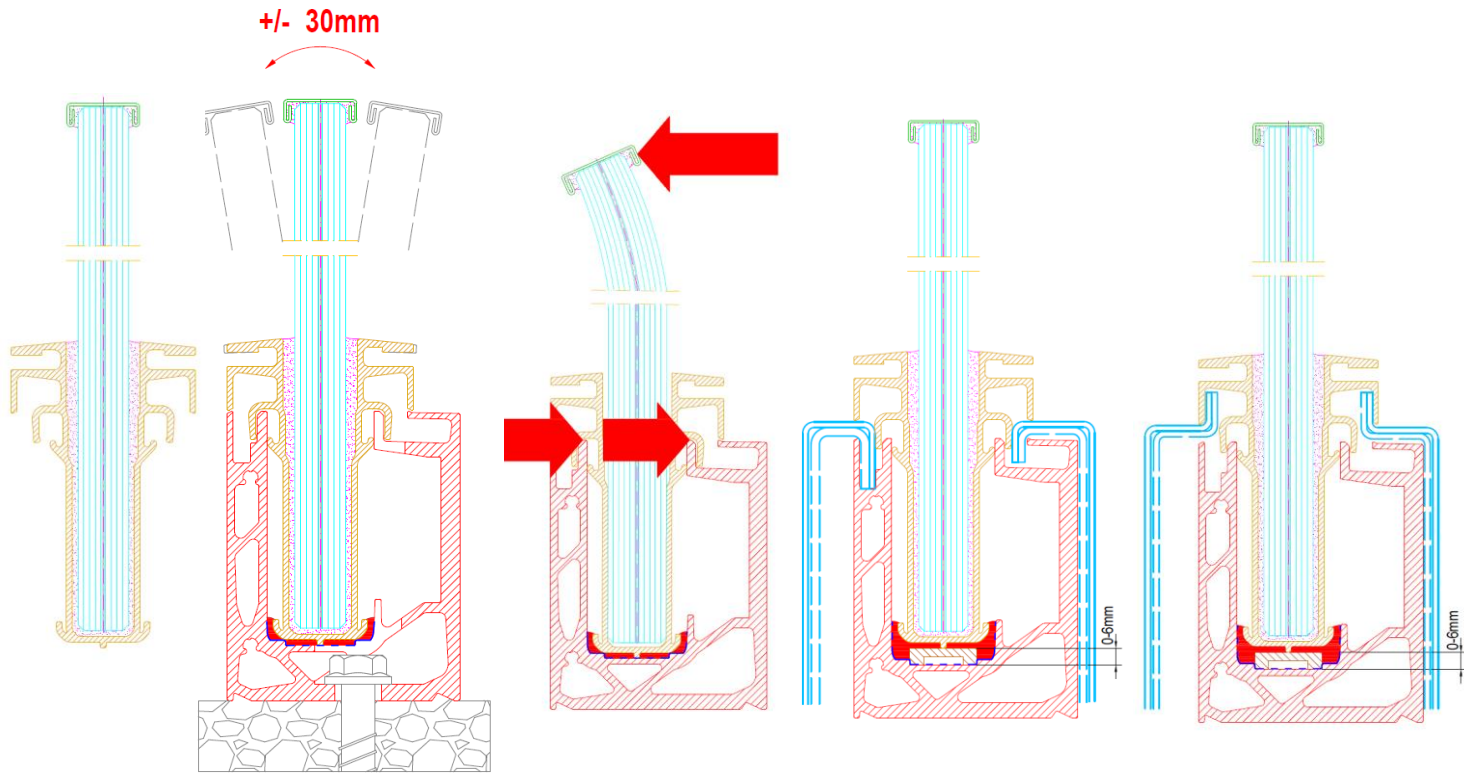
- Tragendes U-Profil mit beliebigem nichttragenden Aufsatz oder tragender metallischer Handlauf mit integriertem U-Profil
- Verhinderung von Glas-Metall-Kontakt durch in das U-Profil eingelegte druckfeste Elastomerstreifen (Abstand ca. 200 bis 300 mm)
- Verbindung des Handlaufs mit den Scheiben durch Verfüllung des verbleibenden Hohlraums im U-Profil mit Dichtstoffen nach DIN 18 545-2 Gruppe E
- Glaseinstand im U-Profil ≥ 15 mm

Konstruktionsmerkmale Einspannung

- Einspannhöhe ≥ 100 mm
- Klemmblech aus Stahl (Dicke ≥ 12 mm)
- Verschraubungsabstand ≤ 300 mm
- Klotzung am unteren Ende der Scheiben
- Kunststoffhülse über Verschraubung
- Glasbohrungen mittig zum Klemmblech ($25 \text{ mm} \leq d \leq 35 \text{ mm}$)
- In Längsrichtung durchgehende Zwischenlagen aus druckfestem Elastomer
- Die Klemmung der Scheiben darf auch über hinreichend steife andere Haltekonstruktionen realisiert werden

Quelle: TRAV 2003

Lösung 2



LAGESICHERHEIT - Gebrauchstauglichkeit

Stellt sich das Glasgelenker nach der Belastung in die ursprüngliche Position zurück?

Versuchsaufbau

- Geländerbreite: 10 cm
- Belastung auf Holmhöhe: 10 kg entspr. 100 kg/lfm
- Glasausstand: 110 cm

Belastung

- Lastwechsel in kurzen Abständen
- 24 Stunden Belastungsversuch
- Stoßartige Höchstbelastung

Nicht getestet

- Klimaeinflüsse: Eis, Schnee, Wasser
- Wärmeausdehnungen
- Fremdkörper: Sand, Schmutz
- Vibrationen und Schwingungen
- Alterung

Mindestergebnis

Glas nach Test wieder in Ursprungsposition
Es darf sich kein Spalt öffnen (Wasser, Eis, Sand)



ABDICHTUNG UND ISOLIERUNG

Das unterschätzte Ausführungsdetail

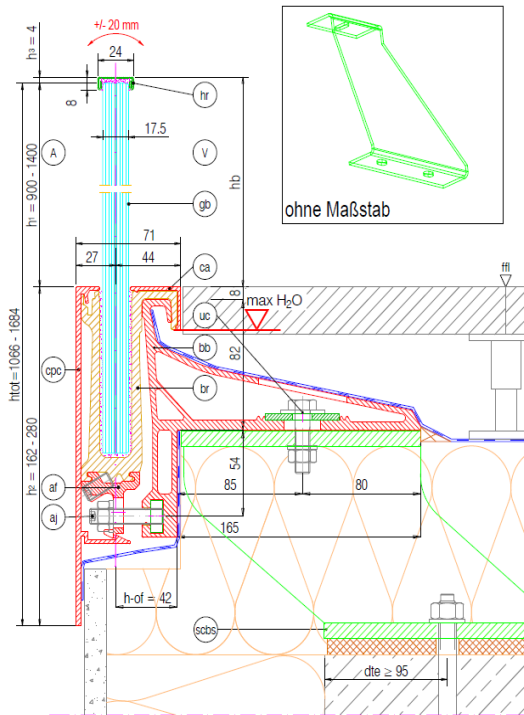
Problemstellung

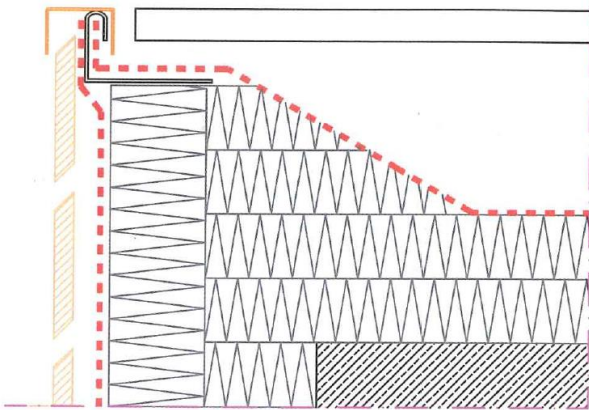
- Ein geschlossenes Glasgeländer muss hohe Kräfte aufnehmen
- massive Stahlkonsole, wenige Durchdringungen der Dachabdichtung
- keine Folien, elastische Materialien zwischen den Verschraubungen
- Optisch anspruchsvoll, untere Glaskante mit dem Bodenbelag bündig
- Folien, Hochzüge, mehrfach Dichtebenen, Wärmeausdehnungen
- Gummiprofile, mit Silikon nicht abdichtbar

Leistungstrennung

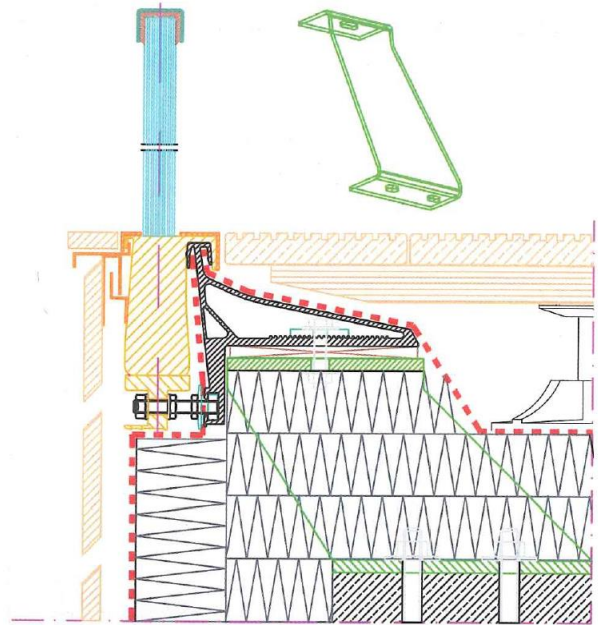
Architekt, Bauleiter, Generalunternehmer und ausführende Firmen Kompetenzen im Unternehmensinhalt begründet

- Dachabdichter = Dichtheit des Daches
- Geländerbauer = Stabilität und Funktionalität
- Architekt = Planung und Details

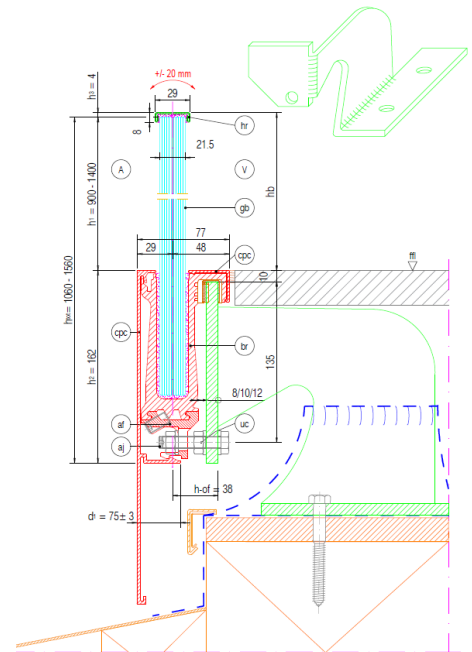
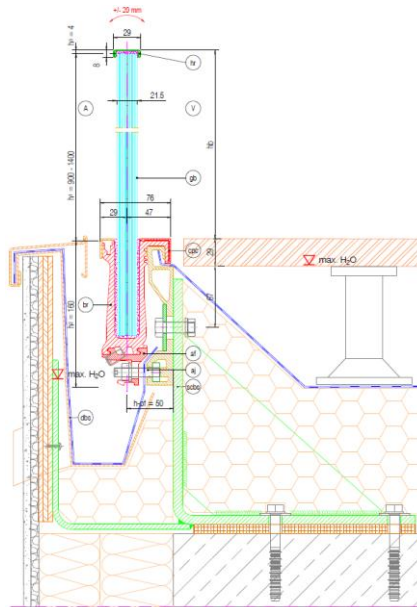
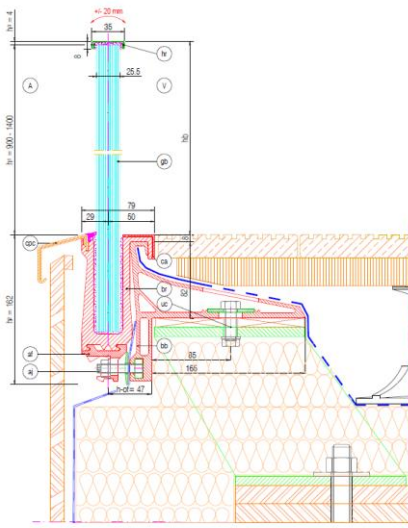


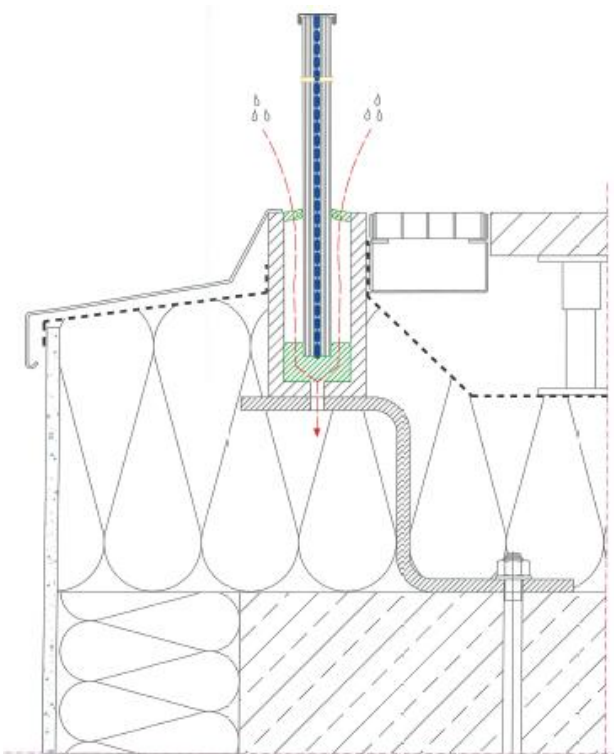


Details ohne Ganzglasgländer



Details mit Ganzglasgländer





„integrierte Lösung“

Unter „integrierte“ Lösungen werden Ausführungen verstanden, bei denen die untere Glaskante tiefer liegt als die wasserführende Dachebene.

Quelle: Metallbau Experten

GLASBAU-NORM SIA 2057

Ein Meilenstein für mehr Sicherheit und weniger Schadensfälle im Glasbau



Die neue Glasbau – Norm unterscheidet sich von bekannten EU – Normen, da sie sehr komprimiert auf 68 Seiten Qualitätskriterien, klar und eindeutig definiert und bei wichtigen Punkten wenig Kompromisse macht. Dabei handelt es sich nicht um die berühmte „Schweizer Qualität“, sondern viel mehr um die vorbehaltlose Bewertung von physikalischen, mechanischen und bautechnischen Erfordernissen, die im Fachkreis ohne dies schon lange bekannt sein sollten.

Bei Glasgeländer gibt es Fehlentwicklungen, die mit Sicherheitsverantwortung aus technischer Sicht nicht mehr toleriert werden können. Glasbrüche und mangelhafte Gebrauchstauglichkeit beschäftigen viele Gutachter mit übereinstimmenden Schadensursachen. Es geht aber um mehr, denn Ganzglasgeländer sind Sicherheitsrelevante Bauteile. Bei Versagen ist Leib und Leben bedroht.

„Absturzsichere Verglasungen“ im Detail betrachtet

Bei dem Thema „Absturzsichernde Verglasungen“ sollte man in der neuen Glasbau – Norm zwei Themenbereiche, die für viele Fehlentwicklungen verantwortlich sind, im Detail betrachten. Kernaussagen und deren Bedeutung in der Praxis können wie folgt zusammengefasst werden:

Gebrauchstauglichkeit – Kernaussage:

- Die Gebrauchstauglichkeit ist ein wichtiges Qualitätskriterium.
- Ständige Feuchtigkeit an VSG Kanten ist zu vermeiden. Kontaktmaterialien müssen chemisch verträglich und dauerhaft beständig sein.
- Abdichtungsmaterialien müssen den Beanspruchungen standhalten und Bewegungen zwischen den Glaskonstruktionen und Bauwerken schadlos aufnehmen.
- Konstruktive Zwangsbeanspruchungen, insbesondere durch Temperatur, müssen bei der Spannungsberechnung berücksichtigt werden und sollen durch geeignete konstruktive Maßnahmen ausgeschlossen werden.
- Die Dicke der Zwischenlager ist so zu wählen, dass es auch bei Verformungen unter Last zu keinem ungeplanten Kontakt des Glases mit anderen Bauteilen kommt.

Bedeutung für die Praxis:

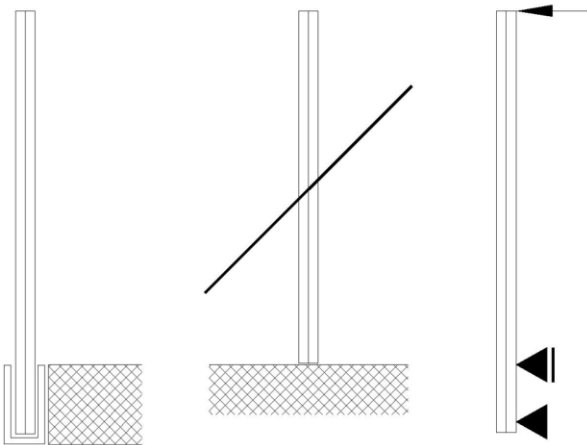
Diese Kriterien sind besonders im Außenbereich wichtig, da ca. 80% aller Konstruktionen, die nicht selten aus Asien stammen, genau diese Kriterien nicht einhalten. Oft wird Wasser bis tief in die Profile geleitet. Eine Entwässerung ist in Anbetracht von Schmutzablagerungen nicht dauerhaft garantiert. In den Nuten entsteht oft ein Nährboden für Pflanzen, und das Glas ist mit vielen Materialien in Kontakt. Gummi-, Kunststoff- und Silikonverbindungen sind nicht dauerhaft dicht und großen Veränderungen unterzogen. Auch form- und kraftschlüssige Verbindungen können nicht funktionieren, wenn zwischen den statisch beanspruchten Metallteilen elastische Dichtbahnen oder Bitumenbahnen eingelegt sind. Dabei gibt es am Markt einige konstruktive Lösungen, bei denen die Problemstellung erst gar nicht auftritt.

Eine größtmögliche Gleichmäßigkeit in der Lagerung, ohne Gummiprofile oder andere Hilfsmittel, die verrutschen können, sind in jedem Fall von Vorteil. Lose, verschiebbare örtliche Auflager werden oft fälschlicherweise als Lagesicherung bezeichnet, obwohl sie gerade diese Aufgabe nicht erfüllen können. Nach mehrmaligem Lastwechsel sind die senkrechten Glasgeländer nicht mehr in der ursprünglichen Position. Die Gebrauchstauglichkeit ist nicht mehr gegeben. Wenn sich bei einer Belastung Aluprofile mehrerer Millimeter aufbiegen, kann Schmutz, Erde, und Ähnliches in Hohlräume eindringen. Daher sind schräge Glasgeländer keine Seltenheit. Oft wird die Ursache in einer mangelhaften Montage gesucht, obwohl in Wirklichkeit die Ursache auf ein ungenügendes System zurückzuführen ist.

Spannungsspitzen durch lokale Glasverklotzungen – Kernaussage:

- Bei nicht linienförmig gelagerten absturzsichernden Verglasungen besteht erhöhte Bruchgefahr infolge lokaler Spannungsspitzen.
- Kombinationen aus lokalen Halterungen mit einer linienförmigen Lagerung sind ebenfalls als punktförmige Lagerung anzusehen.
- Bei unten eingespannten Glasbrüstungen muss das Berechnungsmodell das ganze Glas inklusive des Bereichs der Einspannung abbilden.

Statische Schema für die Modellierung eingespannter Gläser:



- Lokale Spannungskonzentrationen auf Grund der konstruktiven Ausbildung der Einspannung (z.B. durch eine lokale Glasverklotzung) müssen durch das Berechnungsmodell erfasst werden. Dies ist zulässig sofern die Berechnung mit einer volldynamischen transienten Simulation erfolgt und genau die tatsächliche Situation repräsentiert.

Bedeutung für die Praxis:

Bei vielen angebotenen Produkten kann von einer gleichmäßigen Linienlagerung keine Rede sein. Die Befestigung im Einspannbereich erfolgt mit örtlichen, oft auch mehrteiligen Druckstücken, die im Prinzip von Spaltkeilen, Schiebekeilen oder Drehkeilen funktionieren. (Dabei wurde in der SIGAB Richtlinie bereits 2007 vorgegeben, dass keinesfalls Keile verwendet werden dürfen.) Werden Keile oder andere archaische Konstruktionen gewählt, weiß man seit der Steinzeit, dass man mit einem Keil nicht nur Türen offenhalten kann (nahezu kraftlos), nein, mit einem Keil kann man auch Felsbrocken spalten. Die wirkende Kraft ist nur rechtwinklig zur Keilfläche messbar. Aufgrund der Toleranzen und der Konstruktionen ist es nicht vorstellbar, die Klemmkraft über die Vortriebstiefe des Keiles zu bestimmen, einzustellen oder seriös zu berechnen.

Es geht nicht nur um eine theoretische Betrachtung, den auch in der Praxis häufen sich die Schadensfälle, bei denen Bruchursachen kritisch hinterfragt werden. Das Problem liegt darin, dass selbst bei einer statischen Überlast, z.B. wenn ein Auto leicht gegen ein Geländer fährt, der Glasbruch immer von einem dieser örtlichen Druckpunkte ausgeht. Niemand kann in so einem Fall den Nachweis erbringen, dass dies auch passiert wäre, wäre die Glaslagerung normgerecht als Linienlagerung ausgeführt worden.

Fazit:

Die neue Glasbau – Norm SIA 2057 thematisiert viele Sachverhalte, über die lange oft hinweggeschaut wurden. Konstrukteure, Systemhersteller und Ausführende werden direkt angesprochen.

Die neue Glasbau – Norm SIA 2057 ist eine Grundlage, die eine hohe Qualität im Konstruktiven Glasbaus weit über die nationalen Grenzen hinaus als „Stand der Technik“ positioniert. Die gewünschten Qualitätsstandards sollen immer vom Kunden oder dessen Architekten vorgegeben werden. Als Ausführender ist man gut beraten, Qualitätsunterschiede aufzuzeigen, denn nicht selten bestellt der Kunde das Allerbilligste und behauptet dann beim ersten Anlassfall, das ihm die allerbeste Qualität zugesichert worden sei. Wenn jedoch Qualitätsunterschiede so gravierend sind, dass sie nicht mal der Norm und dem „Stand der Technik“ entsprechen, sollte man bessere Lösungen suchen.

Ganzglasgeländer und Abdichtung

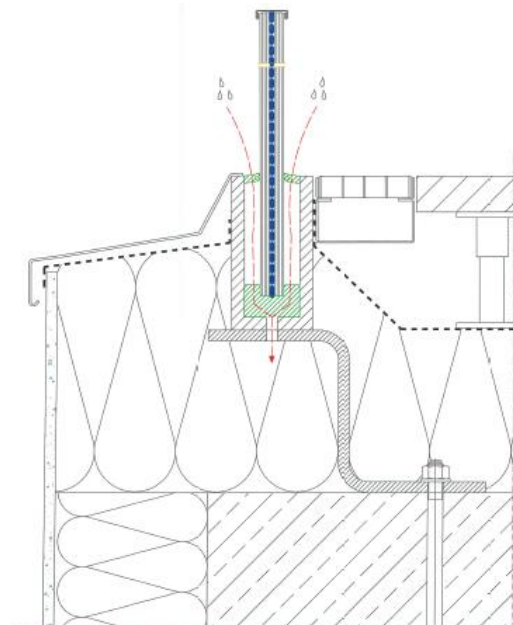
Das unterschätzte Ausführungsdetail

Als Ganzglasgeländer werden Glasgeländer bezeichnet, bei denen das Glas selbst die statisch-tragende Funktion übernimmt. Ganzglasgeländer werden im privaten Wohnbau, in Wohnanlagen, aber besonders auch im öffentlichen Bereich und in repräsentativen Bauten, überall dort verwendet, wo auf eine grenzenlose Aussicht und moderne Architektur Wert gelegt wird. Die technische Ausführung der Glasbefestigung und Glaseinspannung stellt jedoch, besonders im Außenbereich, alle Gewerke vor eine große Herausforderung: Isolierung, Dachabdichtung und die statisch tragfähige Konstruktion im Einspannbereich des Glases treffen an einem Punkt zusammen.

Oft wird dieser Anschluss von dem Planer nur abstrahiert vorgegeben und die genaue Detaillierung und die Ausführung wird dann dem Generalunternehmer und dem Montageunternehmen überlassen. Kaum ein Anschlussdetail ist mit derart hohen Risiken und auch Baumängeln behaftet wie die Glasgelaänderanbindung am Schnittpunkt von Fassade und Flachdach.

Ein geschlossenes Glasgelaänder muss hohe Kräfte aufnehmen. Der Fachmann weiß, dass das untere Einspannprofil mindestens im Abstand von 300 mm zu befestigen ist und in der Regel längstens alle 80 cm eine massive Stahlkonsole erforderlich ist, die die Dachabdichtung durchdringt und mit normgerechtem Hochzug in die Dichtebene eingedichtet ist. Die massive Stahlkonstruktion mit den unzähligen Durchdringungen stellen, selbst wenn sie gut gemacht sind, ein Risiko für die Dauerhaftigkeit der Abdichtung dar. Da die Konstruktion sehr fest und steif sein muss, können keine Folien oder elastische Materialien zwischen den Verschraubungen platziert werden.

Optisch anspruchsvolle Lösungen bei denen die untere Glaskante mit dem Bodenbelag bündig ist, lassen sich oft geometrisch nicht umsetzen. Aus diesem Grund werden in vielen Fällen „integrierte“ Lösungen entwickelt, die jedoch bei genauerer Betrachtung nicht funktionieren können. Unter „integrierte“ Lösungen werden Ausführungen verstanden, bei denen die untere Glaskante tiefer liegt als die wasserführende Dachebene.



„integrierte Lösung“

Quelle: Metallbau Experten

Auf das Detail kommt es an:

Man übersieht, dass Folien, Hochzüge, mehrfach Dichtebenen, Wärmeausdehnungen und der Verbund von Aluminium mit anderen Baustoffen sehr viele Fallstricke in sich bergen. Die Abdichtung des Glases wird meist mit Gummiprofilen ausgeführt, die mit Silikon nicht abdichtbar sind und im Laufe der Zeit ihre Geometrie verändern. Zu guter Letzt ist in den einschlägigen Glasnormen zu lesen, dass Glaskanten, sofern sie mit Feuchte in Berührung kommen, konstruktiv so auszuführen sind, dass das Abtrocknen der Feuchte nicht behindert wird.



Leistungstrennung:

Bei all den bekannten Schadensfällen, die mittlerweile durch viele Gutachten belegt sind, sitzen meist alle Beteiligten mit im Boot, denn das größte Problem bei der Begutachtung ist die Feststellung der Verantwortlichkeit. Der Schaden wird meist unter Architekt, Bauleiter, Generalunternehmer und ausführenden Firmen aufgeteilt, da ein eindeutiges Alleinverschulden oft nicht nachweisbar ist.

Wenn man dieser Problematik entgehen will und technisch und architektonisch anspruchsvolle Lösungen schaffen will, dann spielt das Thema „Leistungstrennung“ eine wesentliche Rolle. Die Leistungstrennung gelingt am besten, wenn man jedes Gewerk jene Leistungen ausführen lässt, die es am besten erbringen kann, in dem Kernkompetenzen und Unternehmensinhalt begründet ist. Das heißt, der Dachabdichter ist für die Dichtheit des Daches, der Geländerbauer für die Stabilität und die Funktionalität des Geländers und der Architekt für die Planung der Details verantwortlich – so einfach kann es sein.

Damit die Schnittstelle eindeutig ist, sind die prinzipiellen Details so zu wählen, dass die Geländereinspannsituation und die Konstruktion so in das Dach integriert wird, dass sie mit jeder herkömmlichen Situation vergleichbar ist. Wenn das Konstruktionsdetail des Geländers gleich aussieht, wie eine Standard – Lösung, so quasi als gäbe es kein Geländer, dann wird die Aufgabe am besten gelöst.

Wichtige Kriterien:

Es gibt Ganzglasgeländer Produkte am Markt, die diese Grundsätze durch eine bemerkenswerte konstruktive Detailentwicklung durchdacht haben und dadurch sehr überzeugend die Kriterien erfüllen.

Auf örtliche Stahlaschen, deren Geometrie auf die individuelle Bausituation angepasst wird, wird ein durchgehendes Metall-Grundprofil montiert, das einerseits einem Standardanschluss für die Dachabdichtung entspricht und andererseits das einfache Einhängen von vorgefertigten Glasbau Geländermodulen ermöglicht.

Dies hat folgende Vorteile:

Klare Leistungstrennung: Isolierung, Dachabdichtung, Glasgeländer, Planung
Klare Verantwortlichkeit
Freie Wahl des Produktes und des Dachabdichtungssystems für die Abdichtungsarbeiten
Sehr stabile und technisch einwandfreie Glaslagerung
Geringe Kosten durch geringen Materialeinsatz und vorgefertigte Bauelemente
Optisch unübertroffene Lösungen mit hoher technischer Perfektion

Verantwortung und Haftung:

Achten Sie darauf, dass Sie für fremde, falsch eingesetzte Produkte oder eine unzureichende Planung keine Verantwortung übernehmen müssen. Hinterfragen Sie die technischen Vorgaben und suchen Sie Anschlussmöglichkeiten und Produkte die sich nicht wesentlich von Ihren üblichen technisch bewährten Lösungen unterscheiden.



NORMKONFORME KONSTRUKTIONEN

Weniger Schadensfälle

