

Griesser AST GmbH
Gewerbestrasse 17
6710 Nenzing
Austria

Subject Structural verification

We hereby confirm that the structural calculation of the "Vento" sliding shutter constructions was performed in our office. The calculation is based on the valid Eurocodes listed below, including the associated German national annexes (DIN).

The design of the sliding shutters must meet the requirements of EN1090 for execution class EXC2.

EN 1090 Execution of steel structures and aluminium structures: DIN EN 1090-1, DIN EN1090-3 EC 0 Basics of structural design: DIN EN 1990, DIN EN 1990/NA
EC 1 Actions on structures: DIN EN 1991-1-1, DIN EN 1991-1-1/NA, DIN EN 1991-1-4, DIN EN 1991-1-4/NA
EC 5 Design of timber structures: DIN EN 1995-1-1, DIN EN 1995-1-1/NA EC 9 Design of aluminium structures: DIN EN 1999-1-1, DIN EN 1999-1-1/NA, DIN EN 1999-1-4, DIN EN 1999-1-4/NA

The type-tested structural analysis covers the following components:

1. Sliding shutters Vento-A (type A), Vento-H (type H), Vento-S (type S) and Vento-SL (type SL) and their connecting elements:

The calculation required to determine the maximum wind loads (characteristic wind loads) per geometry (width/height) is performed for the Vento-A, Vento-H, Vento-S and Vento-SL systems.

In order to increase the load-bearing capacities, these capacities were also determined for the Vento-H system (type H) by testing and the maximum wind loads (5% fractile values) were derived from these results (test-based assessment in accordance with DIN EN1990). The tests revealed various failure scenarios, which is why the following criteria were defined in the course of analysing the tests:

- i. Criterion: Failure in the ULS (failure of a profile, profile section or connection)
- ii. Criterion: Slipping out of the lower guide in the ULS (with 10 mm or 15 mm vertical deformation - Griesser specification)
- iii. Criterion: Exceeding the utilisation criterion in the SLS (maximum 10 mm plastic deformation - Griesser specification)

The minimum of the wind loads from the above criteria forms the calculated load-bearing capacity of the Vento-H sliding shutter. Load-bearing capacities of geometries deviating from the test models are determined by extrapolation.

The load-bearing capacities of the corner brackets and screws are determined in terms of a test-based assessment in accordance with DIN EN 1990 and are also entered in tables.

2. Connection points (base points):

The load-bearing capacities at the various connection points are determined by tests performed on small components and the maximum resistance forces (5% fractile values) are calculated from the results. These are also entered in tables.

The structural analysis comprises the bottom/top connections of the type:

Bottom connection:

- a) Model H Guide rail type G with spot guide
- b) Model H Guide rail type G with single roller pin
- c) Model H Guide rail type G with double roller pin
- d) Model S/A Guide rail type G with spot guide
Model S/A Guide rail type G with double roller pin
- aa) Model H Guide rail profile Vento with spot guide
- bb) Model H guide rail profile Vento with single roller pin
- dd) Model S/A Vento guide rail profile with spot guide

Top fitting set:

- a) Model S/A slide rail type G with travelling mechanism 100 kg
- b) Model H slide rail type G with travelling mechanism 100 kg
- c) Model S/A slide rail type G with travelling mechanism 60 kg*
- d) Model H slide rail type G with travelling mechanism 60kg
- e) Slide rail type K

3. Slide and guide rails:

The maximum load-bearing capacities from the connection points and therefore the maximum wind loads for the slide and guide rails were determined by means of test-based assessment in accordance with DIN EN1990 and presented in tables. For non-tested rails, FE comparison calculations are performed with tested rails and the plastic deformations are compared in the ULS. The structural analysis comprises the rails of type:

Guide rail type G
Vento guide rail profile
Slide rail type G
Slide rail type K

4. Brackets:

The maximum resistance forces and therefore the maximum possible wind loads are determined by calculation. The structural analysis comprises the brackets of type:
Suspension bracket travelling mechanism 70x55
Suspension bracket travelling mechanism 80x115
Suspension bracket travelling mechanism 100x165

The wind load at the building location must be determined on site depending on the building height, building geometry and position of the sliding shutter.
Each customer project must be designed such that the wind load determined on site does not exceed the wind load resistance values for each sub-item (1.-4.)!

Verification of the connection to the building must be provided by the contractor.

All safety aspects were observed.

Griesser AST GmbH
Gewerbstrasse 17
6710 Nenzing
Österreich

Betreff statische Bestätigung

Hiermit bestätigen wir, dass die statische Berechnung der Schiebladenkonstruktionen „Vento“ in unserem Büro durchgeführt wurde. Grundlage der Berechnung sind die nachfolgend aufgelisteten, gültigen Eurocodes inklusive zugehöriger deutscher nationaler Anhänge (DIN).

Die Ausführung der Schiebeläden hat den Anforderungen der EN1090 für die Ausführungsklasse EXC2 zu genügen.

EN 1090 Ausführung von Aluminium- und Stahltragwerken: DIN EN 1090-1, DIN EN1090-3
EC 0 Grundlagen der Tragwerksplanung: DIN EN 1990, DIN EN 1990/NA
EC 1 Einwirkungen auf Tragwerke: DIN EN 1991-1-1, DIN EN 1991-1-1/NA, DIN EN 1991-1-4, DIN EN 1991-1-4/NA
EC 5 Bemessung und Konstruktion von Holzbauten: DIN EN 1995-1-1, DIN EN 1995-1-1/NA
EC 9 Bemessung und Konstruktion von Aluminiumtragwerken: DIN EN 1999-1-1, DIN EN 1999-1-1/NA, DIN EN 1999-1-4, DIN EN 1999-1-4/NA

Die Typenstatik deckt folgende Bauteile ab:

1. Schiebeläden Vento-A (Typ A), Vento-H (Typ H), Vento-S (Typ S) und Vento-SL (Typ SL) und dessen Verbindungsmittel:

Die Ermittlung der maximalen Windbelastungen (charakteristische Windlasten) je Geometrie (Breite/Höhe) wird für die Systeme Vento-A, Vento-H, Vento-S und Vento-SL rechnerisch durchgeführt.

Zum Zwecke der Erhöhung der Tragfähigkeiten wurden für das System Vento-H (Typ H) zusätzlich die Tragfähigkeiten versuchstechnisch ermittelt und daraus die maximalen Windbelastungen (5%-Fraktilewerte) ermittelt (versuchsgestützte Bemessung nach DIN EN1990). In den Versuchen zeigten sich verschiedene Versagensszenarien, weshalb im Zuge der Auswertung der Versuche die nachfolgenden Kriterien definiert wurden:

- i. Kriterium: Versagen im ULS (Versagen eines Profils, Profiltails oder einer Verbindung)
- ii. Kriterium: Ausschlüpfen aus der unteren Führung im ULS (bei 10mm oder 15mm vertikaler Verformung – Festlegung Griesser)
- iii. Kriterium: Überschreiten des Gebrauchskriteriums im SLS (maximal 10mm plastische Verformung - Festlegung Griesser)

Das Minimum der Windbelastungen aus obigen Kriterien bildet die rechnerische Tragfähigkeit des Schiebeladens Vento-H. Tragfähigkeiten abweichender Geometrien von den Testmodellen werden durch Extrapolation ermittelt.

Die Tragfähigkeiten der Eckwinkel und Schrauben werden im Sinne einer versuchsgestützten Bemessung nach DIN EN 1990 ermittelt und finden ebenfalls Eingang in Tabellen.

2. Anbindungspunkte (Fußpunkte):

Die Tragfähigkeiten an den verschiedenen Anbindungspunkten werden mittels Kleinbauteilversuchen versuchstechnisch ermittelt und daraus die maximalen Widerstandskräfte (5%-Fraktilewerte) ermittelt. Diese finden ebenfalls Eingang in Tabellen.

Die Statik umfasst die Anbindungen unten/oben vom Typ:

Untere Anbindung:

- a) Modell H Führungsschiene Typ G mit Punktführung
- b) Modell H Führungsschiene Typ G mit Einfach-Rollenbolzen
- c) Modell H Führungsschiene Typ G mit Doppel-Rollenbolzen
- d) Modell S/A Führungsschiene Typ G mit Punktführung
Modell S/A Führungsschiene Typ G mit Doppel-Rollenbolzen
- aa) Modell H Führungsschienenprofil Vento mit Punktführung
- bb) Modell H Führungsschienenprofil Vento mit Einfach-Rollenbolzen
- dd) Modell S/A Führungsschienenprofil Vento mit Punktführung

Obere Anbindung:

- a) Modell S/A Laufschiene Typ G mit Fahrwerk 100kg
- b) Modell H Laufschiene Typ G mit Fahrwerk 100kg
- c) Modell S/A Laufschiene Typ G mit Fahrwerk 60kg*
- d) Modell H Laufschiene Typ G mit Fahrwerk 60kg
- e) Laufschiene Typ K

3. Lauf- und Führungsschienen:

Die maximalen Tragfähigkeiten aus den Anbindungspunkten und somit die maximalen Windbelastungen für die Lauf- und Führungsschienen wurden mittels versuchsgestützter Bemessung nach DIN EN1990 ermittelt und in Tabellen dargestellt. Für nicht geprüfte Schienen werden FE-Vergleichsrechnungen mit geprüften Schienen geführt und im ULS die plastischen Dehnungen verglichen.

Die Statik umfasst die Schienen vom Typ:

Führungsschiene Typ G
Führungsschienenprofil Vento
Laufschiene Typ G
Laufschiene Typ K

4. Winkel:

Die maximalen Widerstandskräfte und somit die maximal möglichen Windbelastungen werden rechnerisch ermittelt. Die Statik umfasst die Winkel vom Typ:

Aufhängebügel Laufwerk 70x55
Aufhängebügel Laufwerk 80x115
Aufhängebügel Laufwerk 100x165

Die Ermittlung der Windlast am Bauwerksstandort in Abhängigkeit von Gebäudehöhe, Gebäudeform und Position des Schiebeladens hat bauseits zu erfolgen. Jedes Kundenprojekt ist so auszulegen, dass für jeden Unterpunkt (1.-4.) die bauseits ermittelte Windlast die Windlastwiderstände nicht überschreitet!

Der Nachweis der Anbindung an den Baukörper hat bauseits zu erfolgen.

Es wurden sämtliche Sicherheiten eingehalten.

