



# Statische Berechnung

---

**Prüffähige Musterstatik**

## Attikaabdeckung

Haltersystem NAFTA HUD 19  
Nachweissystem ibh eD\_ATTAD1

ibh | DSW

**ATTIKA**

Abdeckung

Die Dokumentation umfasst 42 Seiten

---

**Aufsteller :**

 **INGENIEURBÜRO DR. HELLER**  
**INFORMATIONSSYSTEME**  
Silberblick 21 · D-99425 Weimar  
Tel.: 03643 / 50 58 40 Fax: 50 58 41  
E-Mail: [ibh@windimnet.de](mailto:ibh@windimnet.de)  
**WEBDIENSTE** <http://www.windimnet.de>

A handwritten signature in black ink, appearing to be 'Dr. H. Heller', written over the contact information.

**Weimar, 07. 09. 2022**

**Dr. H. Heller**

# Inhalt der Statischen Berechnung

## Hinweise, Übersichten, Lasten

	Seite
Hinweise zur Statischen Berechnung .....	1
Vorbemerkungen .....	2
Verwendete Unterlagen .....	5
Parameteruebersicht für die Bauausführung .....	6
Windlasten .....	8

## Statische Nachweise Abdeckung + UK

Die folgenden Statischen Berechnungen enthalten die kompletten Nachweise aller Strukturelemente, Verbindungen und Verankerungen

Pos.1 Attikaabdeckung Kronenbreite 610 mm .....	15
---	----

## Anlagen

Anlage A1 Parameter VAM fischer FAZ II ETA-05/0069 .....	34
Anlage A2 Parameter VBM Bohrschraube Wuerth ASSY ETA-11/0190 .....	39

## **Hinweise zur Statischen Berechnung**

**Die statische Nachweisführung einer Aluminium - Attikaabdeckung für alle Strukturelemente, Verbindungen und Verankerungen ist ein sehr komplexer ingenieurtechnischer Sachverhalt mit teilweise über 150 Eingabewerten. Für eine Nachvollziehbarkeit (Prüfung) der Nachweise würde die Aufführung der erforderlichen Formelapparate und Berechnungsansätze der verwendeten Grundlagen und Regelwerke (DIN 18516, EC0, EC1, EC3, EC5, EC9), Zulassungen und Prüfberichte den Rahmen einer üblichen Statik sprengen. In den vorliegenden Berechnungen wird deshalb folgender Weg gewählt:**

**Neben den Eingabe- und Nachweiswerten Angabe aller Hintergrund- und Zwischenwerte für die einzelnen Nachweise. Hiermit ist die Plausibilität von beliebigen Einzelnachweisen leicht zu prüfen.**

# Vorbemerkungen

## **Allgemeines:**

Die vorliegende Dokumentation ist eine **Musterstatik**, d.h. anhand konkreter Parameter wird der Umfang und die Vorgehensweise für den Nachweis der Standsicherheit einer Attikaabdeckung aufgezeigt.

Folgende Hauptparameter liegen der Statik zugrunde:

- Baukörper  $h = 14$  m,  $b = 20$  m,  $d = 15$  m
- Windlasten Windzone WZ 2 Binnenland, DIN EN 1991-1-4 / NA
- Geländekategorie III (Stadtgebiet)
- Unterkonstruktion UK Druckfeste Dämmung (DDaemm)
- Haltersystem NAFTA HUD 19
- Abstand Halter = 1500 mm
- Neigung ca. 2.5 grad durch Kunststoffklotz / Gefälleprofil unter Halter
- Blendenhöhe aussen = 151 mm (Einschubwinkel EWA L 120/60/6)
- Blendenhöhe innen = 86 mm (Einschubwinkel EW I L 60/100/6)
- Attika Kronenbreite 610 mm

## **Spezielle Hinweise:**

- **Statisch ungünstige Abweichungen von den o.g. Hauptparametern und den Ansätzen in der vorliegenden Musterstatik (z.B. Grössere Gebäudehöhen, Windzonen > WZ2, grössere Kronenbreiten und Blendenhöhen, abweichende Dicken der Attikawand u.a.) erfordern spezielle Statische Nachweise !**

- Halter, Attikasystem:  
**Dach Schneider Weimar GmbH**  
**Im Gewerbepark 32**  
**99441 Umpferstedt**  
www.dachschneider.de

**N-A-F-T GmbH**  
**Justus-von-Liebig-Strasse 17**  
**17033 Neubrandenburg**  
www.n-a-f-t.de

## **Attikaabdeckung:**

Das gesamte Attika-System besteht aus einer grossen Anzahl konstruktiver Komponenten, sodass für eine Nachvollziehbarkeit der Nachweise folgende Bereiche angesetzt werden:.

### massgeb. Nachweise NW:

- Nachweise der Strukturelemente
- Nachweise der Verbindungen
- Nachweise der Verankerungen

Die komplexe Nachweisführung aller Komponenten erfolgt mit dem speziell entwickelten Onlinedienst (Webservice) **eD\_ATTAD1** unter [www.windimnet.de](http://www.windimnet.de) ==> Fassade.

Es wird die komplette Langausgabe mit sämtlichen Hintergrundwerten generiert.

Diese skizzierte Vorgehensweise ermöglicht eine einfache und gezielte Prüfbarkeit bzw. eine schnelle Nachvollziehbarkeit aller Ansätze und Parameter.

## **Umfang der Unterlagen**

Die folgenden Unterlagen beziehen sich auf die zur Ausführung kommende Variante.

Sie sind das Ergebnis diverser Optimierungsuntersuchungen, um die erforderlichen Parameter des Attika-Systems aufeinander abzustimmen, die erforderlichen Nachweise zu erstellen und die konstruktiven Forderungen der entsprechenden Normen, Zulassungen und Prüfberichten zu berücksichtigen.

Weitere Infos zum Thema VHF findet man unter [www.windimnet.de](http://www.windimnet.de) ==> **Fassade**.

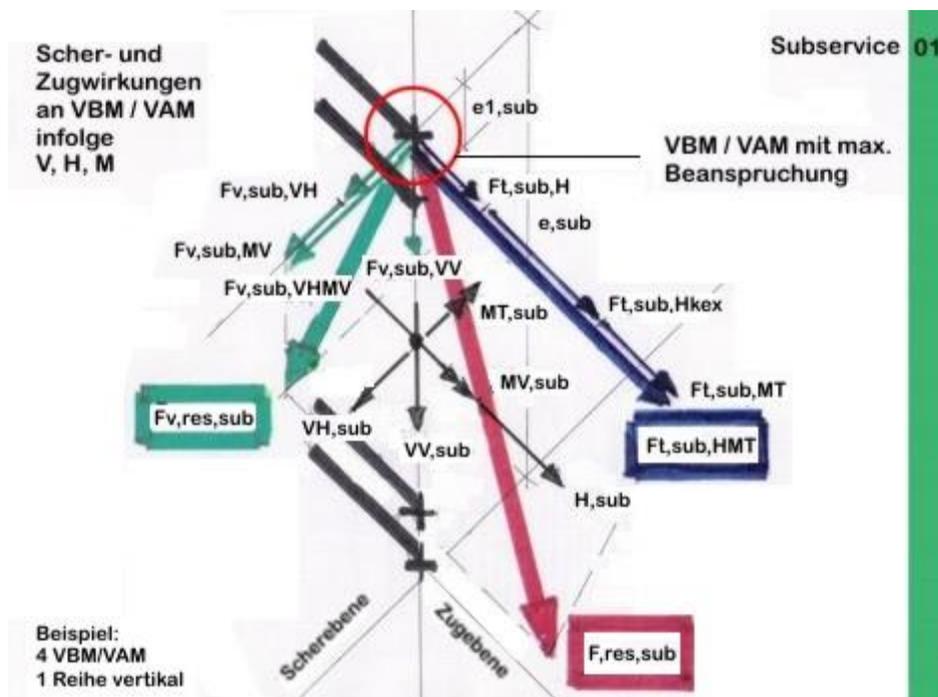
**Ausführung des Systems nur nach geprüfter Statik und genehmigten Unterlagen !**

**Die in der Statischen Berechnung angegebenen Werkstoffqualitäten und statisch-konstruktiven Parameter sind vor Baubeginn vom Bauleiter eigenverantwortlich zu prüfen.**

**Abweichende Werte erfordern eine Rücksprache mit dem Tragwerksplaner bzw. eine Neubearbeitung der statischen Nachweise.**

### Beanspruchungen der VBM bzw. VAM

Für die Verbindungsmittel (VBM) und Verankerungsmittel (VAM) ergeben sich z.T. komplexe räumliche Beanspruchungen aus Scherkräften, Zugkräften und Momenten, die wiederum in Scher- und Zugkräfte zerlegt werden. Je nach Verfügbarkeit der Tragwiderstände (zul. oder charakteristische Werte) sind die Beanspruchungen der VBM bzw. VAM mit charakteristischen oder Bemessungswerten (incl. Teilsicherheiten) zu ermitteln.



# Nachweis der Standsicherheit von Attika-Blechabdeckungen

Nutzung der Spezial Webservices tf\_S000X4 für die Windlastermittlung und eD\_ATTAD1 für Statische Komplettnachweise aller Strukturelemente, Verbindungen und Verankerungen diverser Unterkonstruktionen und Systemvarianten.

[www.windimnet400.de/tf\\_s000x4.aspx](http://www.windimnet400.de/tf_s000x4.aspx)

[www.windimnet400.de/ed\\_attad1.aspx](http://www.windimnet400.de/ed_attad1.aspx)

# Verwendete Unterlagen

- [1] DIN EN 1993-1-1 (12.2010) incl. NA  
Eurocode 3: Bemessung und Konstruktion von Stahlbauten  
Allgemeine Bemessungsregeln
  
- [2] DIN EN 1999-1-1 (05.2010) incl. NA  
Eurocode 9: Bemessung und Konstruktion von Aluminiumtragwerken  
Allgemeine Bemessungsregeln
  
- [3] DIN EN 1990 (12.2010)  
Eurocode 0: Grundlagen der Tragwerksplanung
  
- [4] DIN EN 1991 (12.2010)  
Eurocode 1: Einwirkungen auf Tragwerke, Windlasten, Schneelasten
  
- [5] DIN EN ISO 3506-1  
Mechanische Eigenschaften von Verbindungselementen aus nichtrostenden Stählen  
Teil 1: Schrauben
  
- [6] Z-14.1-537  
Allgemeine bauaufsichtliche Zulassung  
Mechanische Verbindungselemente zur Verbindung von Bauteilen aus Aluminium  
miteinander oder mit Unterkonstruktionen aus Aluminium, Stahl oder Holz  
DIBt, 09/2008
  
- [7] ETA-11/0190  
Europäische Technische Bewertung  
Würth selbstbohrende Schrauben, DIBt, 23/07/2018
  
- [8] Z-21.2-2034  
Allgemeine Bauartgenehmigung  
Hilti Rahmendübel HRD 10 als Einzelbefestigung in Beton  
Hilti Deutschland AG  
DIBt, 15/11/2019
  
- [9] ETA-05/0069  
Europäische Technische Bewertung  
Fischer Bolzenanker FAZ II, DIBt, 03/07/2017
  
- [10] Ingenieurtechnische Webdienste  
ibh Dr. Heller  
[www.windimnet.de](http://www.windimnet.de) ==> eF.NET Fassade
  
- [11] Technische Unterlagen, Zeichnungen, Zertifikate  
Fa. NAFTA GmbH  
08/2022

# Parameterübersicht für die Bauausführung

PARAMETERUEBERSICHT POS. 1 ATTIKAABDECKUNG KRONENBREITE 610 MM  
ibh VHF-DIENST: eD\_ATTAD1

===== Hauptwerte Geometrie, Unterkonstruktion, Halter

ab\_b Kronenbreite [mm] = 610,0  
ab\_hba Blendenhoehe aussen [mm] = 151,2  
10 mm Zusatzmasz Einklinkung unten [mm] = 10,0  
b\_ewa Breite Einschubwinkel [mm] = 120,0  
0.8\*hs\_h Dicke Halter [mm] = 19,2  
ab\_akh Hoehe Aufkantung [mm] = 0,0  
ab\_t Dicke Abdeckblech [mm] = 2,0  
ab\_hbi Blendenhoehe innen [mm] = 86,0  
b\_ewi Breite Einschubwinkel [mm] = 60,0  
hs\_h Dicke Halter [mm] = 24,0  
ab\_t Dicke Abdeckblech [mm] = 2,0

Hinweis:

Die Blendenhoehen aussen und innen sind keine mm-genauen Werte !  
In der Praxis ergeben sich Toleranzen/Ungenauigkeiten in den Parametern  
Attikaneigung, Abkantung, Lage der Einschubwinkel, Zusatzmasze Einklinkung u.a.

ab\_ua Ueberstand Abdeckblech aussen [mm] = 230,0  
ab\_ui Ueberstand Abdeckblech innen [mm] = 130,0  
EWA Einschubwinkel aussen = L 120/60/6  
EWA Einschubwinkel aussen Werkstoff = Alu EN AW-6060 T66 (fuk=215 N/mm<sup>2</sup>, fyk=160 N/mm<sup>2</sup>)  
EWI Einschubwinkel innen = L 60/100/6  
EWI Einschubwinkel innen Werkstoff = Alu EN AW-6060 T66 (fuk=215 N/mm<sup>2</sup>, fyk=160 N/mm<sup>2</sup>)

UK Unterkonstruktion = Druckfeste Daemmung (DDaemm)  
GF Gefaelle, Neigung = Klotz / Niveauplatte / Gefaelleprofil  
HS Halter/Stossverbinder = NAFTA HUD 19 (Jy=3.42 cm<sup>4</sup>)

===== Hauptwerte Geometrie, Unterkonstruktion, Halter

Hinweis:

Die u.g. Abstaende, Ueberstaende, Hoehen usw. beziehen sich  
auf die Konturen aussen, innen und oben der Attikawand.

Projektangaben:

Position:Pos. 1 Attikaabdeckung Kronenbreite 610 mm  
Vorhaben:Musterstatik NAFTA HUD 19  
Zusatzinfo:

LA Charakt. Windlasten:

wsk\_fd charakt. Windsog Flachdach, Abdeckblech [kN/m<sup>2</sup>] = -1,73  
wsk\_wa charakt. Windsog Wand, Blende [kN/m<sup>2</sup>] = -1,00  
wdk\_wa charakt. Winddruck Wand, Unterwind [kN/m<sup>2</sup>] = 0,69

LA Charakt. Schneelast:

sk charakt. Schneelast [kN/m<sup>2</sup>] = 1,52

WA Wand:

wa\_t Dicke Wand (Ankergrund) [mm] = 250

FA Fassade:

Aussen:

fa\_t Fassadenaufbau aussen Gesamtdicke [mm] = 180  
fa\_uo Fassadenaufbau aussen Ueberstand oben [mm] = 80

Innen:

fi\_t Fassadenaufbau innen Gesamtdicke [mm] = 90  
fi\_uo Fassadenaufbau innen Ueberstand oben [mm] = 50

DA Daemmung:

DA Daemmung aussen, innen, oben = Mit  
da\_t Daemmung aussen Dicke [mm] = 180  
da\_uo Daemmung aussen Ueberstand oben [mm] = 50  
di\_t Daemmung innen Dicke [mm] = 80

di\_uo Daemmung innen Ueberstand oben [mm] = 50  
 do\_t Daemmung oben Dicke [mm] = 0  
 do\_ua Daemmung oben Ueberstand aussen [mm] = 0  
 do\_ui Daemmung oben Ueberstand innen [mm] = 0

**GF Gefaelle:**  
 GF Gefaelle, Neigung = Klotz / Niveauplatte / Gefaelleprofil  
 gl\_b Klotz Breite [mm] = 30  
 gl\_h Klotz Hoehe [mm] = 20  
 gl\_l Laenge [mm] = 145  
 gl\_ua Klotz, Gefaelleprofil Ueberstand aussen [mm] = 180

**UK Unterkonstruktion:**  
 UK Unterkonstruktion = Druckfeste Daemmung (DDaemm)  
 UK DDaemm Werkstoff = MIWO fcRk=60 kPa DIN EN 13162  
 uk\_ua Ueberstand aussen [mm] = 0  
 uk\_ui Ueberstand innen [mm] = 0  
 uk\_ha Hoehe aussen [mm] = 50  
 uk\_hi Hoehe innen [mm] = 50

**AP Attikaplatte:**  
 AP Attikaplatte = OSB3 t=25 mm (rhok>=550 kg/m<sup>3</sup>) durchlaufend  
 ap\_ua Ueberstand aussen [mm] = 180  
 ap\_ui Ueberstand innen [mm] = 80  
 ap\_kr Kragarm (links oder rechts) [mm] = 500

**HS Halter, Stossverbinder, Halterschiene, Attikaschiene:**  
 HS Halter/Stossverbinder = NAFTA HUD 19 (Jy=3.42 cm<sup>4</sup>)  
 HS Halter/Stossverbinder Werkstoff = Alu EN AW-6060 T66 (fuk=215 N/mm<sup>2</sup>)  
 hs\_e Abstand HS (in Laengsrichtung) [mm] = 1500  
 HS Halter/Stossverbinder Lage auf AP = ca. ueber UK bzw. VAM

**EW Einschubwinkel System:**  
 EWA Einschubwinkel aussen = L 120/60/6  
 EWA Einschubwinkel aussen Werkstoff = Alu EN AW-6060 T66 (fuk=215 N/mm<sup>2</sup>, fyk=160 N/mm<sup>2</sup>)  
 EWI Einschubwinkel innen = L 60/100/6  
 EWI Einschubwinkel innen Werkstoff = Alu EN AW-6060 T66 (fuk=215 N/mm<sup>2</sup>, fyk=160 N/mm<sup>2</sup>)

**AB Abdeckblech (Abdeckprofil):**  
 ab\_b Kronenbreite [mm] = 610  
 AB Abdeckblech Blechdicke = 2.0 mm  
 AB Abdeckblech Werkstoff = Alu EN AW-5754 H111 (fyk=80 N/mm<sup>2</sup>)  
 ab\_ua Ueberstand aussen [mm] = 230  
 ab\_ui Ueberstand innen [mm] = 130  
 delta\_a Differenzhoehe Abkantung AB aussen [mm] = 10,0  
 delta\_i Differenzhoehe Abkantung AB innen [mm] = 5,0  
 Die Blendenhoehen des Abdeckbleches ergeben sich u.a. aus  
 Neigung Attikablech, Parameter Einschubwinkel EW, Dicke Attikaschiene AS, Blechdicke AB, Differenzhoehen

**VBM Verbindungsmittel:**  
**VBM HS/AP = Halter, Stossverbinder/Attikaplatte:**  
 VBM HS/AP = Bohrschr. Wuerth ASSY Pan Head 6.0xL dh12.0 mm Edelstahl (ETA-11/0190)  
 VBM HS/AP Anzahl = 8 (4 Schraubenpaare)

**VBM AS/EW = Attikaschiene/Einschubwinkel:**  
 VBM AS/EWA = Gewindefurch.Schraube SFS TDB-6.3xL A4 (ETA-10/0198)  
 VBM AS/EWA Anzahl = 1  
 VBM AS/EWI = Gewindefurch.Schraube SFS TDB-6.3xL A4 (ETA-10/0198)  
 VBM AS/EWI Anzahl = 1

**VAM Verankerungsmittel:**  
 vam\_e Abstand VAM (Laengsrichtung) [mm] = 1500  
 VAM Ankergrund = Beton/Stahlbeton >= C20/25 gerissen  
 VAM Ankertyp = fischer Ankerbolzen FAZ II M8 A4 hef=45 ETA-05/0069 (E)  
 VAM Anzahl = 2 pro Achse Verankerung quer  
 h0\_vorh Bohrlochtiefe VAM [mm] = 80  
 cmin VAM min. Randabstand im Ankergrund [mm] = 50  
 smin VAM min. Achsabstand im Ankergrund [mm] = 150

## **Windlasten**

- DIN EN 1991-1-4
- Ermittlung mit Spezial VHF-Online-Service tF\_S000X4 unter [www.windimnet.de](http://www.windimnet.de)
- Ansatz Windzone WZ 2 Binnenland

WEBSERVICE ONLINE-PDF inside service tF\_S000X4\_dynpdf  
ASP.NET 4.0.30319.42000 service multiserv

Position: Windlast h = 14 m WZ2 Binnenland GK III  
Vorhaben: Musterstatik HUD 19  
Zusatzinfo: Attikaabdeckung

Tabletservice  
**tF\_S000X4**

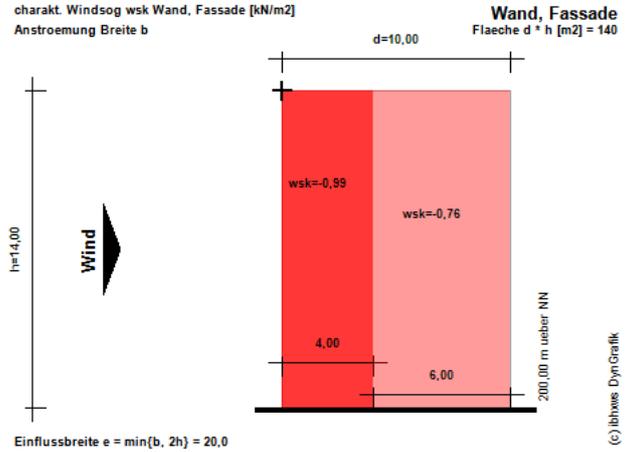
Windlasten nach DIN EN 1991-1-4  
Wände, Flachdächer, Attikas, Dachrandprofile



Windlasten DIN EN 1991-1-4  
Attikaabdeckungen

europaan W E B S E R V I C E tF\_S000X4

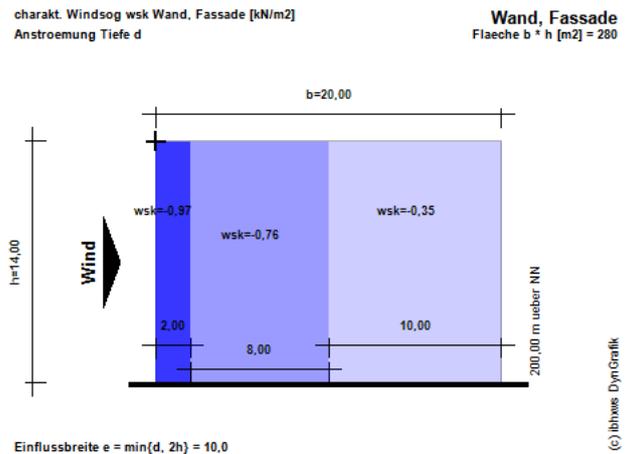
Windlasten nach DIN EN 1991-1-4  
Waende, Fassaden, Flachdaecher, Attikaabdeckungen, Dachrandprofile  
Rechteckige Baukoerper



### Windsogbereiche

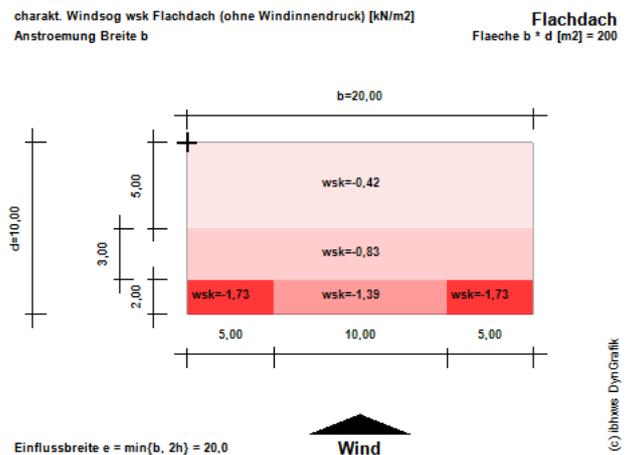
## INGENIEURTECHNISCHE INHALTE

- Der Dienst erstellt die prueffaeihige Lastermittlung incl. aller Detailinfos und Zwischenwerte (optional).
- Windlasten nach unterschiedlichen Ansätzen:
    - > vereinfacht fuer h <= 25 m
    - > hoehenabh. Mischprofile
    - > genauer, DIN EN 1991-1-4
    - > Windstaerken nach BEAUFORT
    - > Vorgabe Windgeschwindigkeit
  - aerodynamische Beiwerte abh. von Lasteinzugsflaeche
  - Waende, Fassaden, Flachdaecher, Attikaabdeckungen, Dachrandprofile
  - optionale Windlastabminderung nach DIN EN 1991-1-4 bzw. DIN 18516 abh. von der Winddurchlaessigkeit und dem Stroemungswiderstand der Fassadenkonstruktion
  - Anstroemrichtungen Breite und Tiefe, Ermittlung der entspr. Bereichsbreiten, Flaechen und Windlasten.



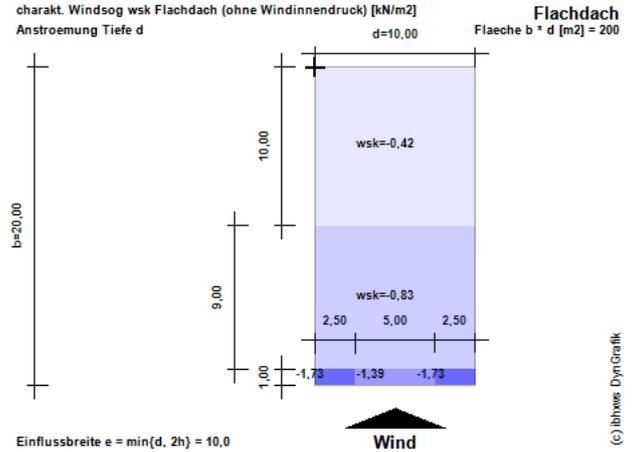
## INGENIEURTECHNISCHE GRUNDLAGEN

- DIN EN 1991-1-4 Einwirkungen auf Tragwerke, Windlasten
- DIN EN 1991-1-4 / NA Deutschland
- DIN 18516 Aussenwandbekleidungen, hinterlueftet
- DIN EN 1990 Grundlagen der Tragwerksplanung
- Beispielrechnungen aus div. Fachliteratur
- VHF-Webservices unter www.windimnet.de ==> Fassade
- Parametergesteuerte Online-Grafiken (c)ibhxws DynGraf



Tabletservice  
**tf\_S000X4**

Windlasten nach DIN EN 1991-1-4  
 Wände, Flachdächer, Attikas, Dachrandprofile



**IT - TECHNISCHE INFORMATIONEN**

- Microsoft(R) .NET Framework
- ASP.NET Version = 4.0.30319.42000
- 100% managed .NET Code
- Shared Hosting Medium Trust Level
- Browser: IE11, EDGE, FIREFOX, CHROME, OPERA u.a.
- Standardnutzung = Online
- Sonderloesung Offline/Local unter Win10 und IIS moeglich
- Dynamische parametergestuetzte Grafiken
- Dynamische Online-PDF-Erstellung
- Standardergebnisausgabe im Client: TXT-Format
- max. Webgeschwindigkeit, keine Viren
- universell kopierbar

Online-Zugriffe ueber folgende Ebenen:

Level1 (Home):

<http://www.windimnet.de>

Level2 (Engineering)

<http://www.windimnet400.de/defaultengineering.htm>

Level3 (Servicearea)

<http://www.windimnet400.de/defaultvhf.htm>

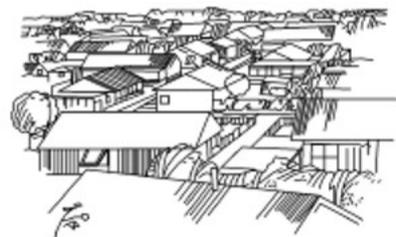
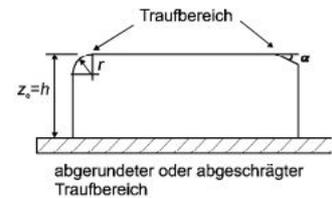
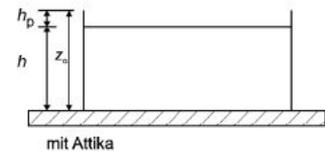
Level4 (Webservice)

[http://www.windimnet400.de/tf\\_s000x4.aspx](http://www.windimnet400.de/tf_s000x4.aspx)

ibh@windimnet.de

Flachdächer  
 DIN EN 1991-1-4

Traubbereiche für Ansatz der  $c_{pe}$ -Werte



Geländekategorie III

Vorstädte, Industrie- oder Gewerbegebiete; Wälder  
 $z_0 = 0,30$  m

Position: Windlast h = 14 m WZ2 Binnenland GK III  
 Vorhaben: Musterstatik HUD 19  
 Zusatzinfo: Attikaabdeckung

(c) ibh Dr.Heller  
 Ingenieurtechnische Onlinedienste  
 (c)ibhxws Webdienste tf\_s000x4 VS 2019 / v loc 15/08/22  
 06.09.2022 11:46:04

European W E B S E R V I C E tF\_S000X4  
 Windlasten nach DIN EN 1991-1-4  
 Fassaden, Flachdaecher, Attikaabdeckungen, Dachrandprofile  
 Rechteckige Baukoerper

## VORBEMERKUNGEN

### VORBEMERKUNGEN

#### Sogflaechen Wand, Fassade:

Die Windlastermittlung fuer die Bereiche A, B, C, D, E erfolgt nach DIN EN 1991-1-4 jeweils fuer e i n e Anstroemrichtung auf die Breite b bzw. die Tiefe d des Rechteckgrundrisses. Zusammengesetzte Grundrisse, wie z.B. T-, U- oder L-Form, ggf. auch mit unterschiedlichen Hoehen, muessen ingenieurmaessig durch Mehrfachberechnungen mit den entspr. Breiten und Hoehen behandelt werden !

#### Sogflaechen Flachdach:

Die Windlastermittlung fuer die Bereiche F, G, H, I erfolgt nach DIN EN 1991-1-4 jeweils fuer e i n e Anstroemrichtung auf die Breite b bzw. die Tiefe d des Rechteckgrundrisses. Zusammengesetzte Grundrisse, wie z.B. T-, U- oder L-Form, ggf. auch mit unterschiedlichen Hoehen, muessen ingenieurmaessig durch Mehrfachberechnungen mit den entspr. Breiten und Hoehen behandelt werden !

#### Windlasten Attikaabdeckungen:

Folgende Windlasten sind im Attika-Spezial-Webdienst eD\_ATTAD1 anzuwenden:  
 - max.wdk,wa = Winddruck Wand = Unterwind Attikaabdeckung)  
 - max.wsk,wa = Windsog Wand = Windsog Blende Attikaabdeckung  
 - max.wsk,fd = Windsog Flachdach = Windsog Abdeckblech Attikaabdeckung  
 Der massgeb. Unterwind ist in eD\_ATTAD1 ueber Faktoren regelbar.  
 Im vorliegenden Dienst ist die Attikahoehe bzw. die Scharfkantigkeit des Traufbereiches waelhbar.

## EINGABEWERTE

### EINGABEWERTE

#### Bauteilspezifik:

Windlasten Attikaabdeckung  
 Traufbereich = Scharfkantig

#### Windlastansaeetze:

cpe-Werte EC1-1-4 / NA DE  
 Windlast mit cpe,1  
 qp(z) genauer GK I-IV  
 WZ 2 Binnenland  
 GK III (Vorstaedte, Waelder)  
 Hs Hoehe ueber NN [m] = 200,00

#### Baukoerper:

h Hoehe Baukoerper [m] = 14,00  
 b Breite Baukoerper [m] = 20,00  
 d Tiefe Baukoerper [m] = 10,00

#### Umfang Ergebnisausgabe:

Ausgabe lang, mit Zwischenwerten

## HINTERGRUNDWERTE WAND

### HINTERGRUNDWERTE WAND

#### Basisparameter Windlast:

h Hoehe Baukoerper [m] = 14,00  
 qp(z) genauer GK I-IV  
 WZ 2 Binnenland

GK III (Vorstaedte, Waelder)

vb zeitl. gemittelte Basisgeschwindigkeit 10 m ueber Grund [km/h] = 90,0

vb zeitl. gemittelte Basisgeschwindigkeit 10 m ueber Grund [m/s] = 25,0

qb zeitl. gemittelter Geschwindigkeitsdruck 10 m ueber Grund [kN/m<sup>2</sup>] = 0,39

qp(z=h) Geschwindigkeitsdruck in Bezugshoehe z [kN/m<sup>2</sup>] = 0,69

Parameter Hoehenabstufung Geschwindigkeitsdruck qp(z) fuer Bezugsbreite b:

h <= b: Keine Abstufung

0 bis 14,00 m: qp(z) [kN/m<sup>2</sup>] = 0,69

Parameter Hoehenabstufung Geschwindigkeitsdruck qp(z) fuer Bezugsbreite d:

d < h <= 2\*d: Einfache Abstufung

0 bis 10,00 m: qp(z) [kN/m<sup>2</sup>] = 0,62

10,00 bis 14,00 m: qp(z) [kN/m<sup>2</sup>] = 0,69

Parameter Hoehenabstufung qp(z) nach DIN EN 1991-1-4:

Hinweise:

Die unten angegebenen Windlasten beziehen sich auf den max. Geschwindigkeitsdruck qp(z) in der Bauwerkshoehe h bzw. (h + hexpo).

In Abh. der Relation h/b bzw. h/d sind ggf. Abstufungen (Abminderungen) in den o.g. Hoehenbereichen moeglich.

Die Hoehenbereiche bei Mehrfachabstufungen unterhalb von (h-b) bzw. (h-d) sind individuell anzusetzen.

Mit der Option 'Hoehenabstufung: Anzahl z ' koennen fuer bis zu 10 unterschiedliche Hoehen der Geschwindigkeitsdruck qp(z) und die Lasten wsk, wsd ermittelt werden.

Grundlage fuer qp(z) ist der aktuelle Windlastansatz (vereinfacht, Misch, genauer).

Parameter Windlast auf Waende:

Anstroemrichtung senkrecht zur Breite b:

b Breite Baukoerper [m] = 20,00

d Tiefe Baukoerper [m] = 10,00

h/d Parameter fuer Ermitt. Druckbeiwerte [-] = 1,40

e Einflussbreite [m] = 20,00

d <= e <= 5d: massgeb. 2 Wandbereiche A, B parallel zum Wind

Breite Bereich A [m] = 4,00

Breite Bereich B [m] = 6,00

Flaeche Bereich A [m<sup>2</sup>] = 56,00

Flaeche Bereich B [m<sup>2</sup>] = 84,00

Aussendruckbeiwerte fuer A <= 1 m<sup>2</sup>:

cpe,1,A [-] = -1,43 Windsog !

cpe,1,B [-] = -1,10 Windsog !

Wandbereiche D, E: Luv und Lee senkrecht zum Wind

Breite Bereich D [m] = 20,00

Breite Bereich E [m] = 20,00

Flaeche Bereich D [m<sup>2</sup>] = 280,00

Flaeche Bereich E [m<sup>2</sup>] = 280,00

Aussendruckbeiwerte fuer A <= 1 m<sup>2</sup>:

cpe,1,D [-] = 1,00

cpe,1,E [-] = -0,52 Windsog !

Parameter Bereiche Wind senkrecht b:

massgeb. Sogbereiche = AB

wk Bereich A [kN/m<sup>2</sup>] = -0,990

wk Bereich B [kN/m<sup>2</sup>] = -0,762

wk Bereich C [kN/m<sup>2</sup>] = -0,360

wk Bereich D [kN/m<sup>2</sup>] = 0,693

wk Bereich E [kN/m<sup>2</sup>] = -0,360

Anstroemrichtung senkrecht zur Tiefe d:

b Breite Baukoerper [m] = 20,00

d Tiefe Baukoerper [m] = 10,00

h/b Parameter fuer Ermitt. Druckbeiwerte [-] = 0,70

e Einflussbreite [m] = 10,00

e < b: massgeb. 3 Wandbereiche A, B, C parallel zum Wind

Breite Bereich A [m] = 2,00

Breite Bereich B [m] = 8,00

Breite Bereich C [m] = 10,00

Flaeche Bereich A [m<sup>2</sup>] = 28,00

Flaeche Bereich B [m<sup>2</sup>] = 112,00

Flaeche Bereich C [m<sup>2</sup>] = 140,00

Aussendruckbeiwerte fuer A <= 1 m<sup>2</sup>:

cpe,1,A [-] = -1,40 Windsog !

cpe,1,B [-] = -1,10 Windsog !

cpe,1,C [-] = -0,50 Windsog !

Wandbereiche D, E: Luv und Lee senkrecht zum Wind

Breite Bereich D [m] = 10,00  
 Breite Bereich E [m] = 10,00  
 Flaeche Bereich D [m<sup>2</sup>] = 140,00  
 Flaeche Bereich E [m<sup>2</sup>] = 140,00  
 Aussendruckbeiwerte fuer A <= 1 m<sup>2</sup>:  
   cpe,1,D [-] = 1,00  
   cpe,1,E [-] = -0,50   Windsog !  
 Parameter superponierte Bereiche Wind senkrecht d:  
   massgeb. Sogbereiche = ABC  
   wk Bereich A [kN/m<sup>2</sup>] = -0,970  
   wk Bereich B [kN/m<sup>2</sup>] = -0,762  
   wk Bereich C [kN/m<sup>2</sup>] = -0,346  
   wk Bereich D [kN/m<sup>2</sup>] = 0,693  
   wk Bereich E [kN/m<sup>2</sup>] = -0,346

---

**HINTERGRUNDWERTE FLACHDACH**
**HINTERGRUNDWERTE FLACHDACH****Basisparameter Windlast:**

h Hoehe Baukoerper [m] = 14,00  
 qp(z) genauer GK I-IV  
 WZ 2 Binnenland  
 GK III (Vorstaedte, Waelder)  
 vb zeitl. gemittelte Basisgeschwindigkeit 10 m ueber Grund [km/h] = 90,0  
 vb zeitl. gemittelte Basisgeschwindigkeit 10 m ueber Grund [m/s] = 25,0  
 qb zeitl. gemittelter Geschwindigkeitsdruck 10 m ueber Grund [kN/m<sup>2</sup>] = 0,39  
 qp(z=h) Geschwindigkeitsdruck in Bezugshoehe z [kN/m<sup>2</sup>] = 0,69

**Bauteilspezifik:**

Traubereich = Scharfkantig

Parameter massgeb. Dachbereiche = FGHI

**Aussendruckbeiwerte:**

cpe,1 Bereich F [-] = -2,50  
 cpe,1 Bereich G [-] = -2,00  
 cpe,1 Bereich H [-] = -1,20  
 cpe,1 Bereich I [-] = -0,60

**Innendruckbeiwert:**

cpi [-] = 0,20

**Windlast auf Flachdach Anstroemung senkrecht Breite b:**

Einflussbreite e = min{b, 2h} [m] = 20,00  
 b massgeb. Breite Baukoerper [m] = 20,00  
 Breite Bereich F [m] = 5,00  
 Breite Bereich G [m] = 10,00  
 Breite Bereich H [m] = 20,00  
 Breite Bereich I [m] = 20,00  
 Tiefe Bereich F [m] = 2,00  
 Tiefe Bereich G [m] = 2,00  
 Tiefe Bereich H [m] = 3,00  
 Tiefe Bereich I [m] = 5,00  
 Flaeche Bereich F [m<sup>2</sup>] = 10,00  
 Flaeche Bereich G [m<sup>2</sup>] = 20,00  
 Flaeche Bereich H [m<sup>2</sup>] = 60,00  
 Flaeche Bereich I [m<sup>2</sup>] = 100,00  
 wk Bereich F [kN/m<sup>2</sup>] = -1,73  
 wk Bereich G [kN/m<sup>2</sup>] = -1,39  
 wk Bereich H [kN/m<sup>2</sup>] = -0,83  
 wk Bereich I [kN/m<sup>2</sup>] = -0,42

**Windlast auf Flachdach Anstroemung senkrecht Breite d:**

Einflussbreite e = min{d, 2h} [m] = 10,00  
 d massgeb. Breite Baukoerper (Tiefe) [m] = 10,00  
 Breite Bereich F [m] = 2,50  
 Breite Bereich G [m] = 5,00  
 Breite Bereich H [m] = 10,00  
 Breite Bereich I [m] = 10,00  
 Tiefe Bereich F [m] = 1,00  
 Tiefe Bereich G [m] = 1,00  
 Tiefe Bereich H [m] = 9,00  
 Tiefe Bereich I [m] = 10,00  
 Flaeche Bereich F [m<sup>2</sup>] = 2,50  
 Flaeche Bereich G [m<sup>2</sup>] = 5,00  
 Flaeche Bereich H [m<sup>2</sup>] = 90,00  
 Flaeche Bereich I [m<sup>2</sup>] = 100,00  
 wk Bereich F [kN/m<sup>2</sup>] = -1,73  
 wk Bereich G [kN/m<sup>2</sup>] = -1,39

wk Bereich H [kN/m<sup>2</sup>] = -0,83  
wk Bereich I [kN/m<sup>2</sup>] = -0,42

---

**ERGEBNISWERTE WAND**
**ERGEBNISWERTE WAND****Windlast Basiswerte:**

qp(z) genauer GK I-IV  
WZ 2 Binnenland  
GK III (Vorstaedte, Waelder)  
h Hoehe Baukoerper [m] = 14,00  
qp(z=h) Geschwindigkeitsdruck in Bezugshoehe z [kN/m<sup>2</sup>] = 0,69  
vp(z=h) zugeordnete Windgeschwindigkeit [km/h] = 119,84

**max. charakt. Windlasten Bereiche ABCDE:**

Windlast mit cpe,1  
- Ermittlung fuer Bezugshoehe z = h [m] = 14,00  
- Werte aus allen Wandbereichen und Anstroemrichtungen  
- keine Abminderung nach DIN EN 1991-1-4 bzw. DIN 18516-1

~~~~~  
max.wdk,wa(h [m] = 14,00) Charakt. Wert Winddruck Wand [kN/m<sup>2</sup>] = 0,69  
max.wsk,wa(h [m] = 14,00) Charakt. Wert Windsog Wand [kN/m<sup>2</sup>] = -0,99  
~~~~~

---

**ERGEBNISWERTE FLACHDACH**
**ERGEBNISWERTE FLACHDACH****Windlast Basiswerte:**

qp(z) genauer GK I-IV  
WZ 2 Binnenland  
GK III (Vorstaedte, Waelder)  
h Hoehe Baukoerper [m] = 14,00  
qp(z=h) Geschwindigkeitsdruck in Bezugshoehe z [kN/m<sup>2</sup>] = 0,69  
vp(z=h) zugeordnete Windgeschwindigkeit [km/h] = 119,84

**max. charakt. Windlasten Bereiche FGHI:**

Windlast mit cpe,1  
- Ermittlung fuer Bezugshoehe z = h [m] = 14,00

~~~~~  
max.wsk,fd (h [m] = 14,00) Charakt. Wert Windsog Flachdach [kN/m<sup>2</sup>] = -1,732  
~~~~~

---

**ALLGEMEINE und SPEZIELLE HINWEISE**
**ALLGEMEINE und SPEZIELLE HINWEISE****Nachweisprinzipien:**

Sicherheitskonzept, Bemessungs- und Kombinationsregeln  
nach DIN EN 1990 sind zu beachten !

**Ansatz min. Windlasten:**

Unabhaengig von moeglichen Windlastabminderungen oder reduzierten  
Werten empfehlen wir fuer alle Statischen Nachweise  
den Ansatz von Mindestwindlasten wk = +/- 0.60 kN/m<sup>2</sup>.  
Damit wird eine Mindeststeifigkeit der Systeme angestrebt.

**Haftungsausschluss:**

ibh Dr. Heller uebernimmt keinerlei Haftung fuer irgendwelche Schaeden infolge Nutzung des Webdienstes.

**NUTZERHINWEISE**

Hier ist ein Kommentar zur Pos. moeglich !

**Pos. 1**  
**Attikaabdeckung Kronenbreite 610 mm**



WEBSERVICE ONLINE-PDF inside service ed\_attad1\_dynpdf  
 ASP.NET 4.0.30319.42000 (c)ibhxws service multiserv localhost

Position: Pos. 1 Attikaabdeckung Kronenbreite 610 mm  
 Vorhaben: Musterstatik NAFTA HUD 19  
 Zusatzinfo:



## Webservice eD\_ATTAD1

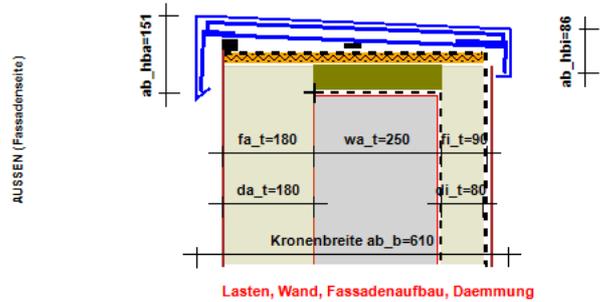
Statische Nachweise Attika/Mauerabdeckungen  
 Diverse UKs und Gefaellevarianten

wsk,fd charakt. Windsog Flachdach, Abdeckblech [kN/m<sup>2</sup>] = -1,73  
 wsk,wa charakt. Windsog Wand, Blende [kN/m<sup>2</sup>] = -1,00  
 wdk,wa charakt. Winddruck Wand, Unterwind [kN/m<sup>2</sup>] = 0,69

DynG01  
 Abstand HS [mm] = 1500  
 Abstand VAM [mm] = 1500

europaean WEBSERVICE eD\_ATTAD1

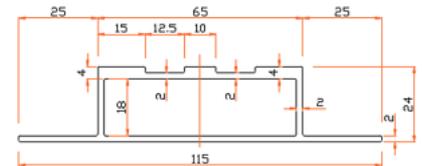
Statische Nachweise Attika/Mauer-Abdeckungen  
 Strukturelemente, Verbindungen, Verankerungen  
 Regelwerke Dachdecker, ZVSHK, Flachdachrichtlinien  
 DIN EN 1991, DIN EN 1999, DIN 18531, DIN 18339, Zulassungen



### INGENIEURTECHNISCHE INHALTE

- Erstellung prueffaehtiger statischer Nachweise
- incl. aller Detailinfos und Zwischenwerte (optional).
- 6 Varianten Unterkonstruktion UK
  - ==> Kantholz KVH C24
  - ==> Z-Profil Aluminium
  - ==> Druckfeste Daemmung
  - ==> Konsole + Tragprofil Alu
  - ==> Ohne UK
  - ==> Vorhandene UK
- 4 Varianten Erzeugung des Gefaelles GF
  - ==> UK-Keil
  - ==> Holzlatte (Niveaulatte)
  - ==> Kunststoff-Klotz (Niveauplatte)
  - ==> Neigung Tragprofil
- Varianten Halter/Stossverbinder
  - ==> Abkantsysteme
  - ==> Einschub/Stecksysteme
- Optional Zusatzstuetzung ZS der Unterkonstruktion
- Optional Verstaerkung VR Halter,Stossverbinder HS
- diverse Verbindungsmittel und Verankerungsmittel
- Ankergrund Beton >= C20/25

Halter/Stossverbinder/Attikaschiene Aluminium  
 Einschubsystem NAFTA HUD 19



EWA Aussen

Einschubwinkel  
 Standard L-Profile  
 L 60/60/3 ... L 200/100/10

Differenzbleche für die Sicherung  
 lotrechter Blenden  
 aussen und innen



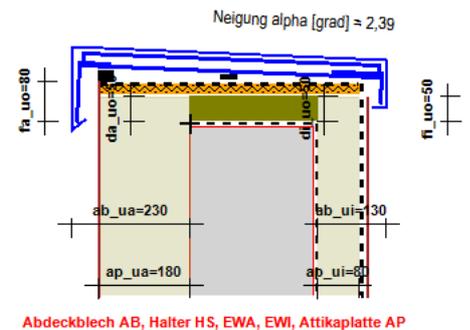
EWI Innen

AB Abdeckblech Blechdicke = 2.0 mm  
 HS Halter/Stossverbinder = NAFTA HUD 19 (Jy=3.42 cm<sup>4</sup>)  
 AP Attikaplatte = OSB3 t=25 mm (rho\_k=550 kg/m<sup>3</sup>) durchlaufend  
 EWA Einschubwinkel aussen = L 120/60/6  
 EWI Einschubwinkel innen = L 60/100/6

DynG03

### INGENIEURTECHNISCHE GRUNDLAGEN

- Regelwerke Dachdecker, ZVSHK, Flachdachrichtlinien
- EC0: DIN EN 1990 Grundlagen der Tragwerksplanung
- EC1: DIN EN 1991 Einwirkungen
- EC9: DIN EN 1999-1-1 Aluminiumbauwerke, incl. NA
- Produktinformationen der Komponenten
- Zulassungen, Pruefzeugnisse
- Beispielrechnungen aus praktischen Anwendungen
- Parametergesteuerte Online-Grafiken (c)ibhxws DynGraf



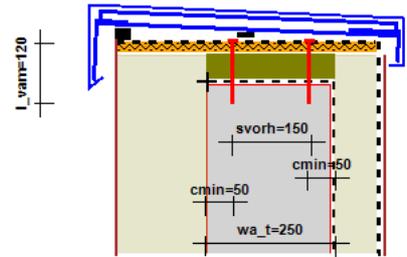
Abdeckblech AB, Halter HS, EWA, EWI, Attikaplatte AP



### Webservice eD\_ATTAD1

#### Statische Nachweise Attika/Mauerabdeckungen Diverse UKs und Gefaellevarianten

VAM Ankergrund = Beton/Stahlbeton >= C20/25 gerissen DynG04  
VAM Ankertyp = fischer Ankerbolzen FAZ II M8 A4 hef=45 ETA-05/0069 (E)  
VAM Anzahl = 2 pro Achse Verankerung quer Haltersystem NAFTA HUD 19



VAM, VBM HS/VR, AP/GL, AP/UK, AP/TP, GL/UK, ZS/UK

(c) ibhxws DynG /Attila V-Schnitt

#### IT - TECHNISCHE INFORMATIONEN

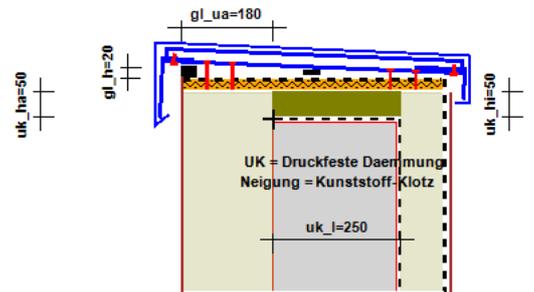
- Microsoft(R) .NET Framework
- ASP.NET Version = 4.0.30319.42000
- 100% managed .NET Code
- Shared Hosting Medium Trust Level
- Betriebssysteme: >= Win XP Prof.
- Browser: Internet Explorer >= 6.0 u.a.
- Standardnutzung = Online
- Sonderloesung Offline moeglich
- Dynamische parametergestuetzte Grafiken
- Dynamische Online-PDF-Erstellung
- Standardergebnisausgabe im Client: TXT-Format
- max. Webgeschwindigkeit, keine Viren
- universell kopierbar

Online-Zugriffe ueber folgende Ebenen:

- Level1 (Home): <http://www.windimnet.de>
- Level2 (Servicearea) <http://www.windimnet400.de/defaultengineering.htm>
- Level3 (Webservice) [http://localhost/ed\\_attad1.aspx](http://localhost/ed_attad1.aspx)

ibh@windimnet.de

VBM HS/AP = Bohrschr. Wuerth ASSY Pan Head 6.0xL dh12.0 mm Edelstahl (ETA-11/0190) DynG05  
VBM AS/EWA = Gewindefurch. Schraube SF S TDB-6.3xL A4 (ETA-10/0198)  
VBM AS/EWI = Gewindefurch. Schraube SF S TDB-6.3xL A4 (ETA-10/0198)

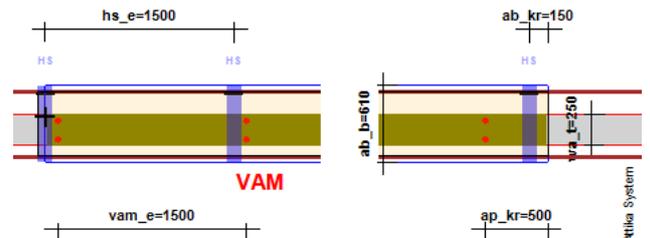


UK, ZS, VBM HS/AP, HS/UK, VR/AP, VR/UK, TP/KO, AS/EWA, AS/EWI

(c) ibhxws DynG /Attila V-Schnitt

UK Unterkonstruktion = Druckfeste Daemmung (DDaemm) DynG06  
GF Gefaelle, Neigung = Klotz / Niveauplatte / Gefaelleprofil  
Haltersystem NAFTA HUD 19 Kragarm AB (laengs) ab\_kr [mm] = 150  
Kragarm AP (laengs) ap\_kr [mm] = 500

#### AUSSEN (Fassadenseite)



Hinweis: GF Konstruktiver Zwischenklotz (Niveauplatte) nicht dargestellt!  
HS Halter/Stossverbinder Lage auf AP = ca. ueber UK bzw. VAM

(c) ibhxws DynG /Attila System



Position: Pos. 1 Attikaabdeckung Kronenbreite 610 mm  
Vorhaben: Musterstatik NAFTA HUD 19  
Zusatzinfo:

(c) ibh Dr.Heller Webdienste VS 2019 ed\_attad1 / v loc 06/09/22  
06.09.2022 16:12:16

europaean W E B S E R V I C E eD\_ATTAD1  
Statische Nachweise Attika/Mauer-Abdeckungen  
Strukturelemente, Verbindungen, Verankerungen  
Regelwerke Dachdecker, ZVSHK, Flachdachrichtlinien  
DIN EN 1991, DIN EN 1999, DIN 18531, DIN 18339, Zulassungen

## VORBEMERKUNGEN

### VORBEMERKUNGEN

#### Allgemeines

- komplette Nachweisfuehrung aller Systemkomponenten
- Check Einhaltung konstruktiver Randbedingungen
- separate, externe Windlastermittlung und Schneelastermittlung
- Nachweise ggf. fuer Windlastbereiche A, B, C separat fuehren
- Winddruckbeiwerte Flachdaecher und vertikale Waende pruefen !

#### Bauausfuehrung

- Nachweise erst nach bauaufsichtlicher Pruefung gueltig
- vor der Bauausfuehrung Pruefung Uebereinstimmung Vorgaben Statik / Bauvorhaben

#### Verbindungsmittel VBM

Die massgebende Beanspruchung der VBM sind die Zugwirkungen Herausziehen und Kopfdurchziehen.  
Wegen Geringfuegigkeit werden keine Nachweise auf Abscheren und Lochleibung gefuehrt.  
Die Nachweise VBM in KVH, NH C24 und OSB basieren im Wesentlichen auf  
DIN EN 1995, NA und ETA-11/0190. Den NW fuer VBM in Alu liegen entsprechende  
Pruefzeugnisse zugrunde.

#### Verankerungsmittel VAM

- Achs- und Randabstaende VAM immer extern entspr. Zulassung pruefen !
- Check Eignung fuer ggf. Mehrfachbefestigung
- Abstimmung mit Pruefingenieur

#### Systemgeometrie

Bezugslinien fuer alle Abstaende, Ueberstaende, Hoehen, Dickenangaben u.a. sind  
die Konturen aussen, innen und oben der Attikawand.  
In den dynamischen Grafiken die ROT eingerahmte graue Wandflaeche.  
Massgebende Einflussbreiten, Hebelarme usw. werden intern ermittelt.

#### Korrosion, Bauphysik, Abdichtungen

Der vorliegende Webdienst bearbeitet ausschliesslich statisch-konstruktive  
Nachweise von Attika/Mauerabdeckungen. Bauphysikalische Probleme,  
Probleme infolge Werkstoffkombinationen, evtl. Kontaktkorrosion u.ae.  
sind nicht Inhalt des Dienstes.  
Die Dampfsperre auf der Attikawand und die Dichtungsbahnen auf der Attikaplatte  
und Attikainnenseite koennen wahlweise als Info angezeigt werden.

#### Klassifizierung der Querschnitte nach DIN EN 1999 bzw. DIN 1993

Lokale Instabilitaeten duenner offener gedruckter Querschnittsteile (Bleche)  
werden mit dem pauschalen Formfaktor = 0.5 beruecksichtigt.

#### Blenden, Abkantungen aussen (Fassadenseite)

Bei groesseren Blendenbreiten bzw. Abkantungen sind ggf. fassadenseitige  
Befestigungen mit speziellen Statischen Nachweisen erforderlich.  
Bitte Anfrage bei ibh Dr. Heller.

## EINGABEWERTE

### EINGABEWERTE

#### Projektangaben:

Position: Pos. 1 Attikaabdeckung Kronenbreite 610 mm  
Vorhaben: Musterstatik NAFTA HUD 19  
Zusatzinfo:

#### Teilsicherheiten:

gammaG Teilsicherheit Eigenlast [-] = 1,35



gammaQ Teilsicherheit Windlast [-] = 1,50  
 gammaM1 Teilsicherheit Widerstand EC9 [-] = 1,10  
 gammaM2 Teilsicherheit Widerstand EC9 [-] = 1,25  
 gammaM3 Teilsicherheit Widerstand VBM [-] = 2,00  
 gammaM4 Teilsicherheit Widerstand sigRc DDaemm [-] = 1,50  
 gammaM Teilsicherheit EC5 Holzbau [-] = 1,30

**LA Lastparameter, Kombinationen:**

Kombination Windsog Attikaoberseite / Blende = Mit  
 LA Faktor 4-Feldsystem = 0,93  
 LA Faktor Unterwind = 0,2 = 20%

**LA Charakt. Windlasten:**

Die charakt. Windlasten sind extern bzw. mit einem separaten Webservice ermittelt worden, z.B. mit dem Spezialdienst tF\_S000X4 unter www.windimnet.de.

**Hinweis:**

Infolge der geringen Neigung und ggf. scharfkantigen Raender sind  
 Aussendruckbeiwerte cpe fuer das Abdeckblech nach DIN EN 1991-1-4 fuer Flachdaecher anzusetzen.  
 Fuer Unterwind und Windsog auf die Blende, Abkantung sind cpe-Werte fuer Waende massgebend.

wsk,fd charakt. Windsog Flachdach, Abdeckblech [kN/m<sup>2</sup>] = -1,73  
 wsk,wa charakt. Windsog Wand, Blende, Abkantung [kN/m<sup>2</sup>] = -1,00  
 wdk,wa charakt. Winddruck Wand, Unterwind [kN/m<sup>2</sup>] = 0,69  
 Windzone WZ2 GK III, Hoehe Bauwerk h=14 m

**LA Charakt. Schneelast:**

Die charakt. Schneelast ist extern bzw. mit einem separaten Webservice ermittelt worden.  
 sk charakt. Schneelast [kN/m<sup>2</sup>] = 1,52  
 Schneelastzone SLZ 3 HNN=400 m (nicht massgeb)

**WA Wand:**

wa\_t Dicke Wand (Ankergrund) [mm] = 250

**FA Fassade:**

FA Fassade aussen, innen = Mit

**Aussen:**

fa\_t Fassadenaufbau aussen Gesamtdicke [mm] = 180  
 fa\_ua Fassadenaufbau aussen Ueberstand oben [mm] = 80  
 Strukturputz

**Innen:**

fi\_t Fassadenaufbau innen Gesamtdicke [mm] = 90  
 fi\_ua Fassadenaufbau innen Ueberstand oben [mm] = 50  
 Doppeldichtungsbahn

**DA Daemmung:**

DA Daemmung aussen, innen, oben = Mit  
 da\_t Daemmung aussen Dicke [mm] = 180  
 da\_ua Daemmung aussen Ueberstand oben [mm] = 50  
 di\_t Daemmung innen Dicke [mm] = 80  
 di\_ua Daemmung innen Ueberstand oben [mm] = 50  
 do\_t Daemmung oben Dicke [mm] = 0  
 do\_ua Daemmung oben Ueberstand aussen [mm] = 0  
 do\_ui Daemmung oben Ueberstand innen [mm] = 0

**GF Gefaele:**

GF Gefaele, Neigung = Klotz / Niveauplatte / Gefaeleprofil  
 GF Check Neigung = Mit  
 gl\_b Klotz Breite [mm] = 30  
 gl\_h Klotz Hoehe [mm] = 20  
 gl\_l Laenge [mm] = 145  
 gl\_ua Klotz Ueberstand aussen [mm] = 180

**UK Unterkonstruktion:**

UK Unterkonstruktion = Druckfeste Daemmung (DDaemm)  
 UK DDaemm Werkstoff = MIWO fcRk=60 kPa DIN EN 13162  
 uk\_ua Ueberstand aussen [mm] = 0  
 uk\_ui Ueberstand innen [mm] = 0  
 uk\_ha Hoehe aussen [mm] = 50  
 uk\_hi Hoehe innen [mm] = 50

**ZS Zusatzstuetzung UK:**

ZS Zusatzstuetzung = Ohne

**AP Attikaplatte:**

AP Attikaplatte = OSB3 t=25 mm (rhok>=550 kg/m<sup>3</sup>) durchlaufend  
 ap\_ua Ueberstand aussen [mm] = 180  
 ap\_ui Ueberstand innen [mm] = 80  
 ap\_kr Kragarm (links oder rechts) [mm] = 500

**HS Halter, Stossverbinder, Halterschiene, Attikaschiene:**

HS Halter/Stossverbinder = NAFT HUD 19 (Jy=3.42 cm<sup>4</sup>)  
 HS Halter/Stossverbinder Werkstoff = Alu EN AW-6060 T66 (fuk=215 N/mm<sup>2</sup>)  
 hs\_e Abstand HS (in Laengsrichtung) [mm] = 1500  
 HS Halter/Stossverbinder Lage auf AP = ca. ueber UK bzw. VAM

**EW Einschubwinkel:**

EWA Einschubwinkel aussen = L 120/60/6



EWA Einschubwinkel aussen Werkstoff = Alu EN AW-6060 T66 (fuk=215 N/mm<sup>2</sup>, fyk=160 N/mm<sup>2</sup>)

EWI Einschubwinkel innen = L 60/100/6

EWI Einschubwinkel innen Werkstoff = Alu EN AW-6060 T66 (fuk=215 N/mm<sup>2</sup>, fyk=160 N/mm<sup>2</sup>)

**AB Abdeckblech (Abdeckprofil):**

AB Abdeckblech Blechdicke = 2.0 mm

AB Abdeckblech Werkstoff = Alu EN AW-5754 H111 (fyk=80 N/mm<sup>2</sup>)

ab\_ua Ueberstand aussen [mm] = 230

ab\_ui Ueberstand innen [mm] = 130

delta\_a Differenzhoehe Abkantung AB aussen [mm] = 10,0

delta\_i Differenzhoehe Abkantung AB innen [mm] = 5,0

Die Blendenhoeehen des Abdeckbleches ergeben sich u.a. aus

Neigung Attikablech, Parameter Einschubwinkel EW, Dicke Attikaschiene AS, Blechdicke AB, Differenzhoeehen

ab\_kr Kragarm (links oder rechts) [mm] = 150

Aufkantung Abdeckblech aussen = Ohne

**ZB Zusatzbefestigung Abdeckblech:**

ZB Zusatzbefestigung Abdeckblech = Ohne

**VBM Verbindungsmittel:**

**VBM HS/AP = Halter, Stossverbinder/Attikaplatte:**

VBM HS/AP = Bohrschr. Wuerth ASSY Pan Head 6.0xL dh12.0 mm Edelstahl (ETA-11/0190)

VBM HS/AP Anzahl = 8 (4 Schraubenpaare)

**VBM AS/EW = Attikaschiene/Einschubwinkel:**

VBM AS/EWA = Gewindefurch.Schraube SFS TDB-6.3xL A4 (ETA-10/0198)

VBM AS/EWA Anzahl = 1

VBM AS/EWI = Gewindefurch.Schraube SFS TDB-6.3xL A4 (ETA-10/0198)

VBM AS/EWI Anzahl = 1

**VAM Verankerungsmittel:**

**VAM UK, AP Verankerungsmittel:**

Hier Zusatzinfo VAM moeglich !

vam\_e Abstand VAM (Laengsrichtung) [mm] = 1500

VAM Ankergrund = Beton/Stahlbeton >= C20/25 gerissen

VAM Ankertyp = fischer Ankerbolzen FAZ II M8 A4 hef=45 ETA-05/0069 (E)

VAM Anzahl = 2 pro Achse Verankerung quer

h0\_vorh Bohrlochtiefe VAM [mm] = 80

cmin VAM min. Randabstand im Ankergrund [mm] = 50

smin VAM min. Achsabstand im Ankergrund [mm] = 150

Hinweis:

Achtung ! Nutzerverantwortliche Eingabe von cmin und smin entspr. der massgeb. Zulassung !

smin und cmin sind i.d.R. voneinander abhaengig und interpolierbar.

**Nachweisooptionen:**

4% Ueberschreitung GZT akzeptiert

Check Mindestwindlast wk = +/- 0.6 kN/m<sup>2</sup> = Mit

Check Teilsicherheitsfaktoren = Mit

DynGraf Auslastungsprofil Gesamtsystem = Mit

VAM Hinweis Mehrfachbefestigung = Mit

**Zusammenfassung Hauptparameter:**

Zusammenfassung, Parameteruebersicht = Mit

**Mengenermittlung:**

Ermittlung der Materialmengen = Mit

a\_l Gesamtlaeenge Attika [m] = 60,0

**Umfang Ergebnisausgabe:**

Ergebnisausgabe lang, mit Hilfs-/Zwischenwerten

## NACHWEISE AB ABDECKBLECH

### HINTERGRUNDWERTE AB ABDECKBLECH

**Abdeckblech: Werkstoff- und Tragfaehigkeitsparameter:**

AB Abdeckblech Blechdicke = 2.0 mm

AB Abdeckblech Werkstoff = Alu EN AW-5754 H111 (fyk=80 N/mm<sup>2</sup>)

E-Modul [N/mm<sup>2</sup>] = 70000

alphaT Waermeausdehnungskoeffizient [mm/mK] = 0,023

fuk = betaZ = Rm charakt. Zugfestigkeit [N/mm<sup>2</sup>] = 190

fok = fyk = beta0,2 charakt. Streckgrenze [N/mm<sup>2</sup>] = 80

fok massgeb. charakt. Streckgrenze unter Querkraefteinfluss[N/mm<sup>2</sup>] = 80

**Abdeckblech: Querschnitts- und Steifigkeitswerte:**

Naeherung: Ansatz Steg ohne Abkantung unten/oben

AB Abdeckblech Blechdicke = 2.0 mm

ab\_aka Abkantung aussen [mm] = 150,0

ab\_aki Abkantung innen [mm] = 85,0

delta\_a Differenzhoehe Abkantung AB aussen [mm] = 10,0

delta\_i Differenzhoehe Abkantung AB innen [mm] = 5,0



Die Abkantungen ab\_aka, ab\_aki des Abdeckbleches ergeben sich u.a. aus  
 Neigung Attikablech, Parameter Einschubwinkel EW, Dicke Attikaschiene AS, Blechdicke AB, Differenzhoehen  
 A Querschnittsflaeche [cm<sup>2</sup>] = 3,20  
 Jy Traegheitsmoment [cm<sup>4</sup>] = 47,07  
 Wy Widerstandsmoment [cm<sup>3</sup>] = 9,41  
 EJ Biegesteifigkeit Profil [Nm<sup>2</sup>] = 32946,67

**Abdeckblech: Lasten:**

Ansatz Last auf Abkantung aus halber Breite AB  
 Faktor Mehrfeldsystem [-] = 0,93  
 Faktor Unterwind [-] = 0,20  
 hs\_e Abstand HS = Stuetzweite [mm] = 1500  
 ab\_b Gesamtbreite AB Abdeckblech [mm] = 610  
 wdk\_wa charakt. Winddruck Wand, Unterwind [kN/m<sup>2</sup>] = 0,69  
 wsk\_fd charakt. Windsog Flachdach, Unterwind [kN/m<sup>2</sup>] = -1,73  
 sk charakt. Schneelast [kN/m<sup>2</sup>] = 1,52  
 qed\_wsk Bemesswert Linienlast infolge Windsog [kN/m] = 0,79  
 qed\_wdk Bemesswert Linienlast infolge Winddruck (Unterwind) [kN/m] = 0,06  
 qed\_sk Bemesswert Linienlast infolge Schnee [kN/m] = 0,70  
 qed\_massgeb Bemesswert Linienlast [kN/m] = 0,85

**Abdeckblech: Bemessungswerte Schnittgroessen:**

VEd Bemesswert Einwirkung Querkraft [kN] = 1,19  
 MEd Bemesswert Einwirkung Biegung [kNm] = 0,2404

**Abdeckblech: Bemessungswerte Widerstaende, Tragfaehigkeiten:**

gammaM1 Teilsicherheit Widerstand (Absicherung gegen Streckgrenze) [-] = 1,10  
 alphay Formwert Querschnittsklassifizierung DIN EN 1999 (Pauschalansatz) [-] = 0,50  
 VRd Bemesswert Widerstand Querkraft [kN] = 6,72  
 MRd Bemesswert Widerstand Biegung [kNm] = 0,3423

**NACHWEISE AB ABDECKBLECH****Hinweis:**

Nachweise in Querrichtung nicht untersucht. Membranwirkung infolge Windsog.  
 Zugbeanspruchungen und elastische Verformungen hier vernachlaessigt.

**==> NSEAB1 Biegung AB Abdeckblech Abkantung (laengs, Feld)**

AB Abdeckblech Blechdicke = 2.0 mm  
 AB Abdeckblech Werkstoff = Alu EN AW-5754 H111 (fyk=80 N/mm<sup>2</sup>)  
 AB massgeb. Einwirkungen Windsog+Unterwind  
 MEd Bemesswert Beanspruchung Biegung [kNm] = 0,2404  
 MRd Bemesswert Widerstand Biegung [kNm] = 0,3423  
 (MEd/MRd) <= 1.04 NSEAB1 Biegung AB Abdeckblech Abkantung (laengs, Feld) erfuehlt  
 0,70 <= 1.04  
 =====

**==> NSEAB2 Biegung AB Abdeckblech Abkantung (laengs, Kragarm)**

AB Abdeckblech Blechdicke = 2.0 mm  
 AB Abdeckblech Werkstoff = Alu EN AW-5754 H111 (fyk=80 N/mm<sup>2</sup>)  
 AB massgeb. Einwirkungen Windsog+Unterwind  
 ab\_kr Kragarm (links oder rechts) [mm] = 150  
 MEd Bemesswert Beanspruchung Biegung [kNm] = 0,0096  
 MRd Bemesswert Widerstand Biegung [kNm] = 0,3423  
 (MEd/MRd) <= 1.04 NSEAB2 Biegung AB Abdeckblech Abkantung (laengs, Kragarm) erfuehlt  
 0,03 <= 1.04  
 =====

**NACHWEISE HS HALTER/STOSSVERBINDER****HINTERGRUNDWERTE HS HALTER/STOSSVERBINDER****Halter/Stossverbinder: Werkstoff- und Tragfaehigkeitsparameter:**

HS Halter/Stossverbinder = NAFTA HUD 19 (Jy=3.42 cm<sup>4</sup>)  
 HS Halter/Stossverbinder Werkstoff = Alu EN AW-6060 T66 (fuk=215 N/mm<sup>2</sup>)  
 E-Modul [N/mm<sup>2</sup>] = 70000  
 fuk = betaZ = Rm charakt. Zugfestigkeit [N/mm<sup>2</sup>] = 215  
 fok = fyk = beta0,2 charakt. Streckgrenze [N/mm<sup>2</sup>] = 160  
 fok massgeb. charakt. Streckgrenze unter Querkrafteinfluss [N/mm<sup>2</sup>] = 160

**Halter/Stossverbinder: Querschnitts- und Steifigkeitswerte:**

HS Halter/Stossverbinder = NAFTA HUD 19 (Jy=3.42 cm<sup>4</sup>)  
 t Materialdicke Bereich VBM [mm] = 2,00  
 h Gesamtdicke Halter [mm] = 24,00  
 b Gesamtbreite Halter [mm] = 115,00  
 A Querschnittsflaeche [cm<sup>2</sup>] = 3,40  
 Jy Traegheitsmoment [cm<sup>4</sup>] = 3,4200  
 Wy Widerstandsmoment [cm<sup>3</sup>] = 2,8500



EJ Biegesteifigkeit Profil [Nm<sup>2</sup>] = 2394,00

Halter/Stossverbinder: Charakt. Lasten:

Faktor Mehrfeldsystem [-] = 0,93

Faktor Unterwind [-] = 0,20

hs\_e Abstand HS [mm] = 1500

ab\_b Gesamtbreite AB Abdeckblech (Kronenbreite) [mm] = 610

lb\_hs Lasteinflussbreite in Querrichtung [mm] = 305

wdk\_wa charakt. Winddruck Wand, Unterwind [kN/m<sup>2</sup>] = 0,69

wsk\_fd charakt. Windsog Flachdach, Abdeckblech [kN/m<sup>2</sup>] = -1,73

sk charakt. Schneelast [kN/m<sup>2</sup>] = 1,52

Halter/Stossverbinder: Bemessungswerte Schnittgroessen:

lb\_hs Lasteinflussbreite fuer Biegung Halter Bereich VBM/VAM infolge Windsog nach oben [mm] = 305

e1\_hs\_a Hebelarm fuer Biegung Halter Bereich VBM/VAM infolge Windsog nach oben [mm] = 100

fed1\_hs\_a Bemesswert Kraft an Abkantung/Blende HS infolge Windsog nach oben [kN] = 1,10

med1\_hs\_a Bemesswert Momnet Bereich VBM/VAM HS infolge Windsog nach oben [kNm] = 0,11

Kombination Windsog Attikaoberseite / Blende = Mit

Superposition Windsog auf Blende und Attikakrone nach oben:

lb4\_hs\_a Lasteinflussbreite fuer Biegung Halter an Abkantung infolge Windsog auf Blende [mm] = 146

e4\_hs\_a Hebelarm fuer Biegung Halter an Abkantung infolge Windsog auf Blende [mm] = 120

fed4\_hs\_a Bemesswert Kraft an Abkantung infolge Windsog auf Blende [kN] = 0,15

med4\_hs\_a Bemesswert Momnet an Abkantung infolge Windsog auf Blende [kNm] = 0,02

VEd massgeb. Bemesswert Einwirkung Querkraft [kN] = 1,13

MEd massgeb. Bemesswert Einwirkung Biegung [kNm] = 0,1302

Halter/Stossverbinder: Bemessungswerte Widerstaende, Tragfaehigkeiten:

gammaM1 Teilsicherheit Widerstand (Absicherung gegen Streckgrenze) [-] = 1,10

VRd Bemesswert Widerstand Querkraft [kN] = 6,45

MRd Bemesswert Widerstand Biegung [kNm] = 0,4145

#### NACHWEISE HS HALTER/STOSSVERBINDER

==> NSEHSVB1 Biegung HS Halter/Stossverbinder Bereich VBM, VAM

HS Halter/Stossverbinder = NAFT HUD 19 (Jy=3.42 cm<sup>4</sup>)

HS Halter/Stossverbinder Werkstoff = Alu EN AW-6060 T66 (fuk=215 N/mm<sup>2</sup>)

MEd Bemesswert Beanspruchung Biegung [kNm] = 0,1302

MRd Bemesswert Widerstand Biegung [kNm] = 0,4145

(MEd/MRd) <= 1.04 NSEHSVB1 Biegung HS Halter/Stossverbinder Bereich VBM, VAM erfuehlt

0,31 <= 1.04

=====

#### NACHWEISE EW EINSCHUBWINKEL

##### HINTERGRUNDWERTE EW EINSCHUBWINKEL

Einschubwinkel aussen EWA: Werkstoff- und Tragfaehigkeitsparameter:

EWA Einschubwinkel aussen Werkstoff = Alu EN AW-6060 T66 (fuk=215 N/mm<sup>2</sup>, fyk=160 N/mm<sup>2</sup>)

E-Modul [N/mm<sup>2</sup>] = 70000

alphaT Waermeausdehnungskoeffizient [mm/mK] = 0,023

fuk = betaZ = Rm charakt. Zugfestigkeit [N/mm<sup>2</sup>] = 215

fok = fyk = beta0,2 charakt. Streckgrenze [N/mm<sup>2</sup>] = 160

fok massgeb. charakt. Streckgrenze unter Querkrafteinfluss [N/mm<sup>2</sup>] = 160

Einschubwinkel EWA: Querschnitts- und Steifigkeitswerte:

EWA Einschubwinkel aussen = L 120/60/6

l\_ewa Laenge (ca. Breite Einschubschlitz Attikaschiene) [mm] = 60

A Querschnittsflaeche [cm<sup>2</sup>] = 3,60

Jy Traegheitsmoment [cm<sup>4</sup>] = 0,1080

Wy Widerstandsmoment [cm<sup>3</sup>] = 0,3600

EJ Biegesteifigkeit [Nm<sup>2</sup>] = 75,60

Einschubwinkel EWA: Charakt. Lasten:

hs\_e Abstand HS [mm] = 1500

ab\_aka Hoehe Ansichtsfleaeche AB [mm] = 150

wdk\_wa charakt. Winddruck Wand, Unterwind [kN/m<sup>2</sup>] = 0,69

wsk\_fd charakt. Windsog Flachdach, Abdeckblech [kN/m<sup>2</sup>] = -1,73

wsk\_wa charakt. Windsog Wand, Blende [kN/m<sup>2</sup>] = -1,00

(i.d.R. wsk\_wa geringer als wsk\_fd auf Flachdach)

Einschubwinkel EWA: Bemessungswerte Schnittgroessen:

e1\_ewa Hebelarm fuer Kraft nach oben an Abkantung infolge Windsog Flachdach [mm] = 30,00

e2\_ewa Hebelarm fuer Kraft an Blende infolge Windsog, Winddruck Fassade [mm] = 120,00

l2\_ewa Lasteinflussbreite fuer Kraft an Blende infolge Windsog, Winddruck Fassade [mm] = 146,00

fed1\_ewa Bemesswert Kraft nach oben an Abkantung infolge Windsog Flachdach [kN] = 1,10

fed2\_ewa Bemesswert Sogkraft Blende infolge Windsog Fassade [kN] = 0,15

fed3\_ewa Bemesswert Druckkraft Blende infolge Winddruck Fassade [kN] = 0,11

MEd Bemesswert Einwirkung Biegung [kNm] = 0,0331

VEd Bemesswert Einwirkung Querkraft [kN] = 1,10



Einschubwinkel EWA: Bemessungswerte Widerstaende, Tragfaehigkeiten:  
 gammaM1 Teilsicherheit Widerstand (Absicherung gegen Streckgrenze) [-] = 1,10  
 VRd Bemesswert Widerstand Querkraft [kN] = 24,19  
 MRd Bemesswert Widerstand Biegung [kNm] = 0,0524  
 Einschubwinkel EWA Verformung:  
 ux Auslenkung Unterkante Blende aussen infolge Windsog auf Blende [mm] = 0,78

Einschubwinkel innen EWI: Werkstoff- und Tragfaehigkeitsparameter:  
 EWI Einschubwinkel innen Werkstoff = Alu EN AW-6060 T66 (fuk=215 N/mm2, fyk=160 N/mm2)  
 E-Modul [N/mm2] = 70000  
 alphaT Waermeausdehnungskoeffizient [mm/mK] = 0,023  
 fok = betaZ = Rm charakt. Zugfestigkeit [N/mm2] = 215  
 fok = fyk = beta0,2 charakt. Streckgrenze [N/mm2] = 160  
 fok massgeb. charakt. Streckgrenze unter Querkraefteinfluss [N/mm2] = 160

Einschubwinkel EWI: Querschnitts- und Steifigkeitswerte:  
 EWI Einschubwinkel innen = L 60/100/6  
 l\_ewi Laenge (ca. Breite Einschubschlitz Attikaschiene) [mm] = 60  
 A Querschnittsflaeche [cm2] = 3,60  
 Jy Traegheitsmoment [cm4] = 0,1080  
 Wy Widerstandsmoment [cm3] = 0,3600  
 EJ Biegesteifigkeit [Nm2] = 75,60

Einschubwinkel ewi: Charakt. Lasten:  
 hs\_e Abstand HS [mm] = 1500  
 ab\_aki Hoehe Ansichtsflaeche AB [mm] = 85  
 wdk\_wa charakt. Winddruck Wand, Unterwind [kN/m2] = 0,69  
 wsk\_fd charakt. Windsog Flachdach, Abdeckblech [kN/m2] = -1,73  
 wsk\_wa charakt. Windsog Wand, Blende [kN/m2] = -1,00  
 (i.d.R. wsk\_wa geringer als wsk\_fd auf Flachdach)

Einschubwinkel ewi: Bemessungswerte Schnittgroessen:  
 e1\_ewi Hebelarm fuer Kraft nach oben an Abkantung infolge Windsog Flachdach [mm] = 30,00  
 e2\_ewi Hebelarm fuer Kraft an Blende infolge Windsog, Winddruck Fassade [mm] = 60,00  
 l2\_ewi Lasteinflussbreite fuer Kraft an Blende infolge Windsog, Winddruck Fassade [mm] = 86,00  
 fed1\_ewi Bemesswert Kraft nach oben an Abkantung infolge Windsog Flachdach [kN] = 1,10  
 fed2\_ewi Bemesswert Sogkraft Blende infolge Windsog Fassade [kN] = 0,09  
 fed3\_ewi Bemesswert Druckkraft Blende infolge Winddruck Fassade [kN] = 0,06  
 MEd Bemesswert Einwirkung Biegung [kNm] = 0,0331  
 VEd Bemesswert Einwirkung Querkraft [kN] = 1,10

Einschubwinkel ewi: Bemessungswerte Widerstaende, Tragfaehigkeiten:  
 gammaM1 Teilsicherheit Widerstand (Absicherung gegen Streckgrenze) [-] = 1,10  
 VRd Bemesswert Widerstand Querkraft [kN] = 24,19  
 MRd Bemesswert Widerstand Biegung [kNm] = 0,0524

#### NACHWEISE EW EINSCHUBWINKEL

==> NSEEW1 Biegung EWA Einschubwinkel aussen  
 EWA Einschubwinkel aussen = L 120/60/6  
 EWA Einschubwinkel aussen Werkstoff = Alu EN AW-6060 T66 (fuk=215 N/mm2, fyk=160 N/mm2)  
 MEd Bemesswert Beanspruchung Biegung [kNm] = 0,0331  
 MRd Bemesswert Widerstand Biegung [kNm] = 0,0524  
 (MEd/MRd) <= 1.04 NSEEW1 Biegung EWA Einschubwinkel aussen erfuellt  
 0,63 <= 1.04  
 =====

==> NSEEW1 Biegung EWI Einschubwinkel innen  
 EWI Einschubwinkel innen = L 60/100/6  
 EWI Einschubwinkel innen Werkstoff = Alu EN AW-6060 T66 (fuk=215 N/mm2, fyk=160 N/mm2)  
 MEd Bemesswert Beanspruchung Biegung [kNm] = 0,0331  
 MRd Bemesswert Widerstand Biegung [kNm] = 0,0524  
 (MEd/MRd) <= 1.04 NSEEW1 Biegung EWI Einschubwinkel innen erfuellt  
 0,63 <= 1.04  
 =====

Wichtiger Hinweis:  
 Die Einschubwinkel EWA, EWI sind bis zum Anschlag (ohne Ueberstand)  
 in den Halter einzuschieben ==> minimaler Hebelarm !

#### NACHWEISE AP ATTIKAPLATTE OSB

#### HINTERGRUNDWERTE AP ATTIKAPLATTE OSB

##### Attikaplatte: Hinweis

Biegung Attikaplatte im Bereich VAM bzw. VBM. Die Wirkung des Verbundquerschnittes  
 Halter + Attikaplatte AP wird vernachlaessigt.



Naeherung sichere Seite: Ansatz nur Querschnitte AP.

Attikaplatte: Werkstoff- und Tragfaehigkeitsparameter:

AP Attikaplatte = OSB3  $t=25$  mm ( $\rho_{hok} \geq 550$  kg/m<sup>3</sup>) durchlaufend  
 E-Modul [N/mm<sup>2</sup>] = 1980  
 $f_{mRk}$  charakt. Biegefestigkeit [N/mm<sup>2</sup>] = 7,40  
 $f_{vRk}$  charakt. Schubfestigkeit [N/mm<sup>2</sup>] = 1,00  
 (Ansatz  $f_{vRk}$  Schub in Plattenebene)

Attikaplatte: Querschnitts- und Steifigkeitswerte, quer

AP Attikaplatte = OSB3  $t=25$  mm ( $\rho_{hok} \geq 550$  kg/m<sup>3</sup>) durchlaufend  
 A Querschnittsflaeche [cm<sup>2</sup>] = 375,00  
 $J_y$  Traegheitsmoment [cm<sup>4</sup>] = 195,31  
 $W_y$  Widerstandsmoment [cm<sup>3</sup>] = 156,25  
 EJ Biegesteifigkeit [Nm<sup>2</sup>] = 3867,19

Attikaplatte: Querschnitts- und Steifigkeitswerte, laengs

AP Attikaplatte = OSB3  $t=25$  mm ( $\rho_{hok} \geq 550$  kg/m<sup>3</sup>) durchlaufend  
 A Querschnittsflaeche [cm<sup>2</sup>] = 127,50  
 $J_y$  Traegheitsmoment [cm<sup>4</sup>] = 66,41  
 $W_y$  Widerstandsmoment [cm<sup>3</sup>] = 53,13  
 EJ Biegesteifigkeit [Nm<sup>2</sup>] = 1314,84

Attikaplatte: Querschnitts- und Steifigkeitswerte, Kragarm

AP Attikaplatte = OSB3  $t=25$  mm ( $\rho_{hok} \geq 550$  kg/m<sup>3</sup>) durchlaufend  
 A Querschnittsflaeche [cm<sup>2</sup>] = 127,50  
 $J_y$  Traegheitsmoment [cm<sup>4</sup>] = 66,41  
 $W_y$  Widerstandsmoment [cm<sup>3</sup>] = 53,13  
 EJ Biegesteifigkeit [Nm<sup>2</sup>] = 1314,84

Attikaplatte: Charakt. Lasten, quer, laengs, Kragarm

Faktor Mehrfeldsystem [-] = 0,93  
 Faktor Unterwind [-] = 0,20  
 $u_{k,e}$  Abstand UK [mm] = 1500  
 $h_{s,e}$  Abstand HS [mm] = 1500  
 $ab_b$  Gesamtbreite AB Abdeckblech [mm] = 610  
 $ap_b$  Gesamtbreite AP Attikaplatte [mm] = 510  
 $w_{dk,wa}$  charakt. Winddruck Wand, Unterwind [kN/m<sup>2</sup>] = 0,69  
 $w_{sk,fd}$  charakt. Windsog Flachdach, Abdeckblech [kN/m<sup>2</sup>] = -1,73  
 $s_k$  charakt. Schneelast [kN/m<sup>2</sup>] = 1,52

Attikaplatte: Bemessungswerte Schnittgroessen, quer

F<sub>Ed</sub> Bemesswert Kraft an Abkantung HS infolge Windsog [kN] = 1,10  
 F<sub>Ed</sub> Bemesswert Kraft an Abkantung HS infolge Winddruck (Unterwind) [kN] = 0,07  
 V<sub>Ed</sub> Bemesswert Einwirkung Querkraft [kN] = 1,17  
 M<sub>Ed</sub> Bemesswert Einwirkung Biegung [kNm] = 0,2616  
 $\sigma_{maxEd}$  Bemesswert Biegespannung [N/mm<sup>2</sup>] = 1,67  
 $\tau_{Ed}$  Bemesswert Schubspannung [N/mm<sup>2</sup>] = 0,05

Attikaplatte: Bemessungswerte Schnittgroessen, laengs

F<sub>Ed</sub> Bemesswert Kraft infolge Windsog [kN] = 1,85  
 F<sub>Ed</sub> Bemesswert Kraft infolge Winddruck (Unterwind) [kN] = 0,15  
 V<sub>Ed</sub> Bemesswert Einwirkung Querkraft [kN] = 2,49  
 M<sub>Ed</sub> Bemesswert Einwirkung Biegung [kNm] = 0,7476  
 $\sigma_{maxEd}$  Bemesswert Biegespannung [N/mm<sup>2</sup>] = 14,07  
 $\tau_{Ed}$  Bemesswert Schubspannung [N/mm<sup>2</sup>] = 0,29

Attikaplatte: Bemessungswerte Schnittgroessen, Kragarm

F<sub>Ed</sub> Bemesswert Kraft infolge Windsog [kN] = 0,62  
 F<sub>Ed</sub> Bemesswert Kraft infolge Winddruck (Unterwind) [kN] = 0,05  
 V<sub>Ed</sub> Bemesswert Einwirkung Querkraft [kN] = 0,66  
 M<sub>Ed</sub> Bemesswert Einwirkung Biegung [kNm] = 0,1784  
 $\sigma_{maxEd}$  Bemesswert Biegespannung [N/mm<sup>2</sup>] = 3,36  
 $\tau_{Ed}$  Bemesswert Schubspannung [N/mm<sup>2</sup>] = 0,08

Attikaplatte: Bemessungswerte Widerstaende, Tragfaehigkeiten:

$\gamma_{M,EC5}$  Teilsicherheit [-] = 1,30  
 $k_{mod}$  [-] = 0,75  
 (Ansatz  $k_{mod}$  fuer NKL 2, KLED Mittelwert staendig/kurz)  
 $f_{mRd}$  Bemesswert Biegefestigkeit [N/mm<sup>2</sup>] = 4,27  
 $f_{vRd}$  Bemesswert Schubfestigkeit [N/mm<sup>2</sup>] = 0,58

#### NACHWEISE AP ATTIKAPLATTE OSB

==> NSEAP1 Biegung AP Attikaplatte, quer

AP Attikaplatte = OSB3  $t=25$  mm ( $\rho_{hok} \geq 550$  kg/m<sup>3</sup>) durchlaufend  
 $\sigma_{maxEd}$  Bemesswert Biegespannung [N/mm<sup>2</sup>] = 1,67  
 $f_{mRd}$  Bemesswert Biegefestigkeit [N/mm<sup>2</sup>] = 4,27  
 $(\sigma_{maxEd}/f_{mRd}) \leq 1.04$  NSEAP1 Biegung AP Attikaplatte, quer erfuehlt  
 0,39  $\leq$  1.04  
 =====

==> NSEAP2 Schub AP Attikaplatte, quer



AP Attikaplatte = OSB3 t=25 mm (rhok>=550 kg/m3) durchlaufend  
 tauEd Bemesswert Schubspannung [N/mm2] = 0,05  
 fvRd Bemesswert Schubfestigkeit [N/mm2] = 0,58  
 (tauEd/fvRd) <= 1.04 NSEAP2 Schub AP Attikaplatte, quer erfuehlt  
 0,08 <= 1.04  
 =====

==> NSEAP1 Biegung AP Attikaplatte, Kragarm  
 AP Attikaplatte = OSB3 t=25 mm (rhok>=550 kg/m3) durchlaufend  
 sigmaEd Bemesswert Biegespannung [N/mm2] = 3,36  
 fmRd Bemesswert Biegefestigkeit [N/mm2] = 4,27  
 (sigmaEd/fmRd) <= 1.04 NSEAP1 Biegung AP Attikaplatte, Kragarm erfuehlt  
 0,79 <= 1.04  
 =====

==> NSEAP2 Schub AP Attikaplatte, Kragarm  
 AP Attikaplatte = OSB3 t=25 mm (rhok>=550 kg/m3) durchlaufend  
 tauEd Bemesswert Schubspannung [N/mm2] = 0,08  
 fvRd Bemesswert Schubfestigkeit [N/mm2] = 0,58  
 (tauEd/fvRd) <= 1.04 NSEAP2 Schub AP Attikaplatte, Kragarm erfuehlt  
 0,14 <= 1.04  
 =====

#### NACHWEISE DD DRUCKFESTE DAEMMUNG

##### HINTERGRUNDWERTE DD DRUCKFESTE DAEMMUNG)

Druckfeste Daemmung: Werkstoff- und Tragfaehigkeitsparameter:  
 UK DDaemm Werkstoff = MIWO fcRk=60 kPa DIN EN 13162  
 fcRk charakt. Druckfestigkeit bei 10% Stauchung [kPa] = 60,00  
 Druckfeste Daemmung: Bemessungswert Widerstand:  
 gammaM4 Teilsicherheit fuer fcRk [-] = 1,50  
 fcRd Bemesswert Druckfestigkeit bei 10% Stauchung [kPa] = 40,00

==> Ca. symmetrische Beanspruchung durch Schnee+Eigenlast

Druckfeste Daemmung: Querschnittswerte:  
 A Druckflaeche [mm2] = 375000  
 Druckfeste Daemmung: Lasten:  
 FEEd Last von oben infolge Schnee+Eigen [kN] = 2,14  
 (Ansatz volle Kronenbreite)  
 Faktor Mehrfeldsystem [-] = 0,93  
 hs\_e Abstand HS [mm] = 1500  
 ab\_b Gesamtbreite (Kronenbreite) AB Abdeckblech [mm] = 610  
 sk charakt. Schneelast [kN/m2] = 1,52  
 gk charakt. Eigenlast (pauschal) [kN/m2] = 0,16  
 Druckfeste Daemmung: Bemessungswerte Spannungen:  
 sigcEd Bemesswert Druckspannung symm. [kPa] = 5,72

==> Ca. Asymmetrische Beanspruchung durch Unterwind (Winddruck)

Druckfeste Daemmung: Querschnittswerte:  
 A Druckflaeche [mm2] = 100000  
 Druckfeste Daemmung: Lasten:  
 FEEd Last von unten infolge Winddruck [kN] = 0,44  
 (Ansatz halbe Kronenbreite)  
 e1 Hebelarm FEEd [mm] = 153  
 MEd Moment infolge FEEd [kNm] = 0  
 e2 Hebelarm Kraeftepaar (5/6) der Drucklaenge [mm] = 167  
 FEEdc Druckkraft infolge MEd [kN] = 0,40  
 Faktor Mehrfeldsystem [-] = 0,93  
 hs\_e Abstand HS [mm] = 1500  
 ab\_b Gesamtbreite AB Abdeckblech [mm] = 610  
 wdk\_wa charakt. Winddruck (Unterwind) [kN/m2] = 0,69  
 Druckfeste Daemmung: Bemessungswerte Spannungen:  
 sigcEd Bemesswert Druckspannung asymm. [kPa] = 4,03

#### NACHWEISE DD DRUCKFESTE DAEMMUNG

==> NSEDD1 Druck DD Druckfeste Daemmung symmetrisch  
 UK DDaemm Werkstoff = MIWO fcRk=60 kPa DIN EN 13162  
 Naeherung: Ca. symmetrische Beanspruchung durch Schnee+Eigenlast  
 sigced Bemesswert Druckspannung [kPa] = 5,72  
 fcRd Bemesswert Druckfestigkeit [kPa] = 40,00  
 (sigced/fcRd) <= 1.04 NSEDD1 Druck DD Druckfeste Daemmung symmetrisch erfuehlt



0,14 &lt;= 1.04

=====

==> NSEDD2 Druck DD Druckfeste Daemmung asymmetrisch  
 UK DDaemm Werkstoff = MIWO fcRk=60 kPa DIN EN 13162  
 Naeherung: Asymmetrische Beanspruchung durch Unterwind (Winddruck)  
 sigced Bemesswert Druckspannung [kPa] = 4,03  
 fcRd Bemesswert Druckfestigkeit [kPa] = 40,00  
 (sigced/fcRd) <= 1.04 NSEDD2 Druck DD Druckfeste Daemmung asymmetrisch erfuehlt  
 0,10 <= 1.04

=====

---

**NACHWEISE VBM HS/AP HALTER, STOSSVERBINDER / ATTIKAPLATTE**
**HINTERGRUNDWERTE VBM HS/AP = HALTER, STOSSVERBINDER / ATTIKAPLATTE****VBM Tragfaehigkeit:**

VBM HS/AP = Bohrschr. Wuerth ASSY Pan Head 6.0xL dh12.0 mm Edelstahl (ETA-11/0190)  
 VBM HS/AP Anzahl = 8 (4 Schraubenpaare)  
 d Durchmesser VBM [mm] = 6,0  
 faxk charakt. Ausziehparameter OSB [N/mm<sup>2</sup>] = 7,0  
 lef Einbindetiefe der Schraube in OSB [mm] = 25,0  
 gammaM EC5 Teilsicherheit [-] = 1,30  
 kmod [-] = 0,75  
 (Ansatz kmod fuer NKL 2, KLED Mittelwert staendig/kurz)  
 FaxRd Bemessungswert Auszieh Widerstand [kN] = 0,61

**VBM Beanspruchung:**

F1d Bemesswert Zugkraft pro VBM infolge Windsog [kN] = 0,283  
 F2d Bemesswert Zugkraft pro VBM infolge Moment auf Verbindung [kN] = 0,260  
 e Hebelarm Kraeftepaar (Ansatz (5/6) von 150 mm Drucklaenge) [mm] = 125,0  
 Fd Bemessungswert Gesamtzugkraft [kN] = 0,54  
 (Querkraefte geringfuegig, vernachlaessigt)

**NACHWEISE VBM HS/AP HALTER, STOSSVERBINDER / ATTIKAPLATTE**

==> NVBHSAP1 Herausziehen VBM HS/AP  
 VBM HS/AP = Bohrschr. Wuerth ASSY Pan Head 6.0xL dh12.0 mm Edelstahl (ETA-11/0190)  
 VBM HS/AP Anzahl = 8 (4 Schraubenpaare)  
 FE<sub>d</sub> Bemesswert Beanspruchung Zugkraft [kN] = 0,54  
 FaxR<sub>d</sub> Bemesswert Widerstand Herausziehen [kN] = 0,61  
 FE<sub>d</sub> / FaxR<sub>d</sub> <= 1.04 NVBHSAP1 Herausziehen VBM HS/AP erfuehlt  
 0,90 <= 1.04

=====

---

**NACHWEISE VBM AS/EWA ATTIKASCHIENE / EINSCHUBWINKEL AUSSEN**
**HINTERGRUNDWERTE VBM AS/EWA = ATTIKASCHIENE / EINSCHUBWINKEL AUSSEN****VBM Tragfaehigkeit:**

VBM AS/EWA = Gewindefurch.Schraube SFS TDB-6.3xL A4 (ETA-10/0198)  
 VBM AS/EWA Anzahl = 1  
 d Durchmesser VBM [mm] = 6,3  
 t Blechdicke BT I = AS Attikaschiene [mm] = 2,0  
 t Blechdicke BT II = EWA Einschubwinkel aussen [mm] = 6,0  
 R<sub>m</sub> = betaZ = fuk Ansatz min. Zugfestigkeit BT I, II [N/mm<sup>2</sup>] = 215  
 VR<sub>k</sub> charakt. Widerstand Querkraft [kN] = 4,33  
 NR<sub>k</sub> charakt. Widerstand Zugkraft [kN] = 7,93  
 gammaM3 Teilsicherheit VBM [-] = 2,00  
 VR<sub>d</sub> Bemesswert Widerstand Zugkraft [kN] = 2,17  
 NR<sub>d</sub> Bemesswert Widerstand Zugkraft [kN] = 3,97

**VBM Beanspruchung:**

FE1d Bemesswert Zugkraft pro VBM infolge Windsog [kN] = 1,104  
 FE2d Bemesswert Zugkraft pro VBM infolge Moment auf Verbindung [kN] = 0,497  
 e Hebelarm Kraeftepaar (Ansatz (5/6) der Drucklaenge) [mm] = 33,3  
 FE<sub>d</sub> Bemessungswert Gesamtzugkraft [kN] = 1,60  
 VE<sub>d</sub> Bemessungswert Querkraft [kN] = 0,26

**NACHWEISE VBM AS/EWA ATTIKASCHIENE / EINSCHUBWINKEL AUSSEN**

==> NVBASEWA1 Zugkraft VBM AS/EWA  
 VBM AS/EWA = Gewindefurch.Schraube SFS TDB-6.3xL A4 (ETA-10/0198)  
 VBM AS/EWA Anzahl = 1



FE<sub>d</sub> Bemesswert Beanspruchung Zugkraft [kN] = 1,60  
 NR<sub>d</sub> Bemesswert Widerstand Herausziehen [kN] = 3,97  
 FE<sub>d</sub> / NR<sub>d</sub> <= 1.04 NVBASEWA1 Zugkraft VBM AS/EWA erfuehlt  
 0,40 <= 1.04  
 =====

==> NVBASEWA2 Querkraft VBM AS/EWA  
 VBM AS/EWA = Gewindefurch.Schraube SFS TDB-6.3xL A4 (ETA-10/0198)  
 VBM AS/EWA Anzahl = 1  
 VE<sub>d</sub> Bemesswert Beanspruchung Querkraft [kN] = 0,26  
 VR<sub>d</sub> Bemesswert Widerstand Querkraft [kN] = 2,17  
 VE<sub>d</sub> / VR<sub>d</sub> <= 1.04 NVBASEWA2 Querkraft VBM AS/EWA erfuehlt  
 0,12 <= 1.04  
 =====

#### NACHWEISE VBM AS/EWI ATTIKASCHIENE / EINSCHUBWINKEL INNEN

##### HINTERGRUNDWERTE VBM AS/EWI = ATTIKASCHIENE / EINSCHUBWINKEL INNEN

VBM Tragfaehigkeit:  
 VBM AS/EWI = Gewindefurch.Schraube SFS TDB-6.3xL A4 (ETA-10/0198)  
 VBM AS/EWI Anzahl = 1  
 d Durchmesser VBM [mm] = 6,3  
 t Blechdicke BT I = AS Attikaschiene [mm] = 2,0  
 t Blechdicke BT II = ewi Einschubwinkel innen [mm] = 6,0  
 R<sub>m</sub> = beta<sub>Z</sub> = fuk Ansatz min. Zugfestigkeit BT I, II [N/mm<sup>2</sup>] = 215  
 VR<sub>k</sub> charakt. Widerstand Querkraft [kN] = 4,33  
 NR<sub>k</sub> charakt. Widerstand Zugkraft [kN] = 7,93  
 gamma<sub>M3</sub> Teilsicherheit VBM [-] = 2,00  
 VR<sub>d</sub> Bemesswert Widerstand Zugkraft [kN] = 2,17  
 NR<sub>d</sub> Bemesswert Widerstand Zugkraft [kN] = 3,97  
 VBM Beanspruchung:  
 FE<sub>1d</sub> Bemesswert Zugkraft pro VBM infolge Windsog [kN] = 1,104  
 FE<sub>2d</sub> Bemesswert Zugkraft pro VBM infolge Moment auf Verbindung [kN] = 0,248  
 e Hebelarm Kraeftepaar (Ansatz (5/6 der Drucklaenge) [mm] = 66,7  
 FE<sub>d</sub> Bemessungswert Gesamtzugkraft [kN] = 1,35  
 VE<sub>d</sub> Bemessungswert Querkraft [kN] = 0,15

#### NACHWEISE VBM AS/EWI ATTIKASCHIENE / EINSCHUBWINKEL INNEN

==> NVBASEWI1 Zugkraft VBM AS/EWI  
 VBM AS/EWI = Gewindefurch.Schraube SFS TDB-6.3xL A4 (ETA-10/0198)  
 VBM AS/EWI Anzahl = 1  
 FE<sub>d</sub> Bemesswert Beanspruchung Zugkraft [kN] = 1,35  
 NR<sub>d</sub> Bemesswert Widerstand Herausziehen [kN] = 3,97  
 FE<sub>d</sub> / NR<sub>d</sub> <= 1.04 NVBASEWI1 Zugkraft VBM AS/EWI erfuehlt  
 0,34 <= 1.04  
 =====

==> NVBASEWI2 Querkraft VBM AS/EWI  
 VBM AS/EWI = Gewindefurch.Schraube SFS TDB-6.3xL A4 (ETA-10/0198)  
 VBM AS/EWI Anzahl = 1  
 VE<sub>d</sub> Bemesswert Beanspruchung Querkraft [kN] = 0,15  
 VR<sub>d</sub> Bemesswert Widerstand Querkraft [kN] = 2,17  
 VE<sub>d</sub> / VR<sub>d</sub> <= 1.04 NVBASEWI2 Querkraft VBM AS/EWI erfuehlt  
 0,07 <= 1.04  
 =====

#### NACHWEISE VAM

##### HINTERGRUNDWERTE VAM

Verankerung, Tiefe Verankerung, Bohrloch:  
 hef Verankerungstiefe [mm] = 45  
 h<sub>0\_erf</sub> Bohrlochtiefe lt. Zulassung [mm] = 50  
 h<sub>0\_vorh</sub> Bohrlochtiefe [mm] = 80  
 Verankerung, Parameter Tragfaehigkeit:  
 VAM Ankergrund = Beton/Stahlbeton >= C20/25 gerissen  
 VAM Anzahl = 2 pro Achse Verankerung quer  
 VAM Ankertyp = fischer Ankerbolzen FAZ II M8 A4 hef=45 ETA-05/0069 (E)  
 Annahmen und Hinweise beachten: ETA-05/0069  
 =====



NRk,p charakt. Tragfaehigkeit Herausziehen [kN] = 8,00  
 VRk charakt. Tragfaehigkeit Querkraft, [kN] = 13,60  
 MRk,s charakt. Tragfaehigkeit Moment [Nm] = 26,00  
 gammaM,p Teilsicherheit fuer NRk [-] = 1,50  
 gammaM,vs Teilsicherheit fuer VRk [-] = 1,25  
 gammaM,m Teilsicherheit fuer MRk [-] = 1,25  
 NRd,p Bemesswert Tragfaehigkeit Herausziehen [kN] = 5,33  
 VRd Bemesswert Tragfaehigkeit Querkraft, [kN] = 10,88  
 MRd,s Bemesswert Tragfaehigkeit Moment [Nm] = 20,80

#### Verankerung, Beanspruchung:

----- Beanspruchung Ankerpunkt:  
 LA Faktor 4-Feldsystem = 0,93  
 LA Faktor Unterwind = 0,2 = 20%  
 NEk charakt. Zugkraft [kN] = 0,78  
 VEk charakt. Querkraft [kN] = 0,14  
 MEk charakt. Moment [kNm] = 0,17  
 ----- Beanspruchung VAM Zugkraft:  
 F1,d Bemesswert Zugkraft [kN] = 1,171  
 F3,d Bemesswert Zugkraft infolge Moment auf UK [kN] = 1,569  
 Fres,d result. Bemesswert Zugkraft [kN] = 2,740  
 ----- Beanspruchung VAM Querkraft:  
 F4,d massgeb. Bemesswert Querkraft [kN] = 0,104  
 ----- Beanspruchung VAM Interaktion:  
 (Fres,z,d/NRd)^1.5 Term Auslastung Zugkraft [kN] = 0,37  
 (F4,d/VRd)^1.5 Term Auslastung Querkraft [kN] = 0,001  
 ----- Beanspruchung VAM Moment:  
 dVAM Durchmesser VAM [mm] = 8,0  
 e Hebelarm [mm] = 58,0  
 MEd massgeb. Bemesswert Moment [Nm] = 6,008

#### NACHWEISE VAM

##### ==> NVAM1 Zugkraft VAM

VAM Ankergrund = Beton/Stahlbeton >= C20/25 gerissen  
 VAM Ankertyp = fischer Ankerbolzen FAZ II M8 A4 hef=45 ETA-05/0069 (E)  
 F1,d Bemesswert Zugkraft pro VAM [kN] = 1,171  
 F3,d Bemesswert Zugkraft pro VAM infolge Moment auf UK [kN] = 1,569  
 Fres,d result. Bemesswert Zugkraft pro VAM [kN] = 2,740  
 NRd,p massgeb. Bemesswert Tragfaehigkeit Herausziehen [kN] = 5,333  
 Fres,d / NRd,p <= 1.04 NVAM1 Zugkraft VAM erfuehlt  
 0,51 <= 1.04  
 =====

##### ==> NVAM3 Querkraft VAM

VAM Ankergrund = Beton/Stahlbeton >= C20/25 gerissen  
 VAM Ankertyp = fischer Ankerbolzen FAZ II M8 A4 hef=45 ETA-05/0069 (E)  
 VAM Anzahl = 2 pro Achse Verankerung quer  
 F4,d massgeb. Bemesswert Querkraft pro VAM [kN] = 0,104  
 VRd massgeb. Bemesswert Tragfaehigkeit Querkraft, [kN] = 10,880  
 F4,d / VRd <= 1.04 NVAM3 Querkraft VAM erfuehlt  
 0,01 <= 1.04  
 =====

##### ==> NVAM4 Interaktion N,V VAM

VAM Ankergrund = Beton/Stahlbeton >= C20/25 gerissen  
 VAM Ankertyp = fischer Ankerbolzen FAZ II M8 A4 hef=45 ETA-05/0069 (E)  
 (Ansatz Exponent alpha = 1.5 nach EOTA, Annex C, Bild 5.10)  
 (Fres,d/NRd)^1.5 Term Auslastung Zugkraft [kN] = 0,37  
 (F4,d/VRd)^1.5 Term Auslastung Querkraft [kN] = 0,001  
 [(Fres,d/NRd)^1.5 + F4,d/VRd]^1.5 <= 1.04 NVAM4 Interaktion N,V VAM erfuehlt  
 0,37 <= 1.04  
 =====

##### ==> NVAM6 Moment VAM

VAM Ankergrund = Beton/Stahlbeton >= C20/25 gerissen  
 VAM Ankertyp = fischer Ankerbolzen FAZ II M8 A4 hef=45 ETA-05/0069 (E)  
 e Hebelarm [mm] = 58,0  
 (Ansatz Hebelarm = dVAM + uk\_ha)  
 MEd massgeb. Bemesswert Moment pro VAM [Nm] = 6,008  
 MRd,s massgeb. Bemesswert Tragfaehigkeit Moment [Nm] = 20,800  
 (MEd / MRd,s) <= 1.04 NVAM6 Moment VAM erfuehlt  
 0,29 <= 1.04  
 =====




---

**HINWEISE**
**ALLGEMEINE und SPEZIELLE HINWEISE****Sicherheitskonzepte:**

- Nachweisparameter sind charakt. Werte + Teilsicherheiten oder
- Bemessungswerte der Einwirkungen und Widerstaende

**Einschubwinkel EWA, EWI:**

Die Einschubwinkel sind Standard Strangpress-L-Profile mit festen Abmessungen oder ggf. geschweisste oder abgekantete Bleche.

Bitte die Veruegbarkeit des gewaehlten L-Profiles extern pruefen !

Mit der Wahl dieser Winkel ergeben sich ggf. Abweichungen zu den geplanten Blendenhoeehen aussen/innen des Abdeckbleches.

Ausserdem sind infolge der 90 grad Winkel der L-Profile fuer die Sicherung der lotrechten Lage der Blenden Differenzbleche unter den Einschubwinkeln EWA, EWI anzuordnen (siehe Grafik Pic02).

Die Dicke der Differenzbleche ist in Abhaengigkeit der Kronenneigung konstruktiv festzulegen.

Evtl. externe Sonderloesung pruefen: Spezialprofile mit Schenkelwinkel < und > 90 grad.

Fuer geschweisste Profile werden fuer die Schweißnaht die Festigkeiten und Geometrien des Grundwerkstoffes angenommen.

Die entspr. Nachweise sind extern vom Anwender zu fuehren !

**Hinweise:**

Die Differenzbleche entfallen bei einer Attikaneigung  $\alpha = 0$  grad bzw. kleiner Neigung.!

Die Strangpress-Einschubwinkel sind ggf. entspr. konstruktiv zu kuerzen, falls spezielle

Blendenhoeehen des Abdeckbleches aussen/innen erforderlich sind.

Bei Abkantungen Kantfaehigkeit und Biegeradius  $\geq 3 \cdot t$  pruefen !

Die Einschubwinkel sind bis zum Anschlag in den Halter (Attikaschiene, Traegerprofil) einzuschieben !

Minimierung der Hebelarme bzw. Biegewirkung.

**HAFTUNGSAUSSCHLUSS**

ibh Dr.Heller uebernimmt keine Haftung fuer Schaeden infolge Nutzung des Webdienstes

**NUTZERHINWEISE**

Hier ist ein Kommentar zur Position moeglich !

---

**ZUSAMMENFASSUNG, PARAMETERUEBERSICHT**
**PARAMETERUEBERSICHT POS. 1 ATTIKAABDECKUNG KRONENBREITE 610 MM**

ibh VHF-DIENST: eD\_ATTAD1

===== Hauptwerte Geometrie, Unterkonstruktion, Halter

ab\_b Kronenbreite [mm] = 610,0  
 ab\_hba Blendenhoehe aussen [mm] = 151,2  
 10 mm Zusatzmasz Einklinkung unten [mm] = 10,0  
 b\_ewa Breite Einschubwinkel [mm] = 120,0  
 0.8\*hs\_h Dicke Halter [mm] = 19,2  
 ab\_akh Hoehe Aufkantung [mm] = 0,0  
 ab\_t Dicke Abdeckblech [mm] = 2,0  
 ab\_hbi Blendenhoehe innen [mm] = 86,0  
 b\_ewi Breite Einschubwinkel [mm] = 60,0  
 hs\_h Dicke Halter [mm] = 24,0  
 ab\_t Dicke Abdeckblech [mm] = 2,0

**Hinweis:**

Die Blendenhoeehen aussen und innen sind keine mm-genauen Werte !

In der Praxis ergeben sich Toleranzen/Ungenauigkeiten in den Parametern

Attikaneigung, Abkantung, Lage der Einschubwinkel, Zusatzmasze Einklinkung u.a.

ab\_ua Ueberstand Abdeckblech aussen [mm] = 230,0

ab\_ui Ueberstand Abdeckblech innen [mm] = 130,0

EWA Einschubwinkel aussen = L 120/60/6

EWA Einschubwinkel aussen Werkstoff = Alu EN AW-6060 T66 (fuk=215 N/mm2, fyk=160 N/mm2)

EWI Einschubwinkel innen = L 60/100/6

EWI Einschubwinkel innen Werkstoff = Alu EN AW-6060 T66 (fuk=215 N/mm2, fyk=160 N/mm2)

UK Unterkonstruktion = Druckfeste Daemmung (DDaemm)

GF Gefaelle, Neigung = Klotz / Niveauplatte / Gefaelleprofil

HS Halter/Stossverbinder = NAFTA HUD 19 (Jy=3.42 cm4)

===== Hauptwerte Geometrie, Unterkonstruktion, Halter

**Hinweis:**

Die u.g. Abstaende, Ueberstaende, Hoeehen usw. beziehen sich auf die Konturen aussen, innen und oben der Attikawand.

**Projektangaben:**

Position: Pos. 1 Attikaabdeckung Kronenbreite 610 mm

Vorhaben: Musterstatik NAFTA HUD 19

Zusatzinfo:

**LA Charakt. Windlasten:**

wsk\_fd charakt. Windsog Flachdach, Abdeckblech [kN/m<sup>2</sup>] = -1,73

wsk\_wa charakt. Windsog Wand, Blende [kN/m<sup>2</sup>] = -1,00

wdk\_wa charakt. Winddruck Wand, Unterwind [kN/m<sup>2</sup>] = 0,69

**LA Charakt. Schneelast:**

sk charakt. Schneelast [kN/m<sup>2</sup>] = 1,52

**WA Wand:**

wa\_t Dicke Wand (Ankergrund) [mm] = 250

**FA Fassade:**

Aussen:

fa\_t Fassadenaufbau aussen Gesamtdicke [mm] = 180

fa\_ua Fassadenaufbau aussen Ueberstand oben [mm] = 80

Innen:

fi\_t Fassadenaufbau innen Gesamtdicke [mm] = 90

fi\_ua Fassadenaufbau innen Ueberstand oben [mm] = 50

**DA Daemmung:**

DA Daemmung aussen, innen, oben = Mit

da\_t Daemmung aussen Dicke [mm] = 180

da\_ua Daemmung aussen Ueberstand oben [mm] = 50

di\_t Daemmung innen Dicke [mm] = 80

di\_ua Daemmung innen Ueberstand oben [mm] = 50

do\_t Daemmung oben Dicke [mm] = 0

do\_ua Daemmung oben Ueberstand aussen [mm] = 0

do\_ui Daemmung oben Ueberstand innen [mm] = 0

**GF Gefaelle:**

GF Gefaelle, Neigung = Klotz / Niveauplatte / Gefaelleprofil

gl\_b Klotz Breite [mm] = 30

gl\_h Klotz Hoehe [mm] = 20

gl\_l Laenge [mm] = 145

gl\_ua Klotz, Gefaelleprofil Ueberstand aussen [mm] = 180

**UK Unterkonstruktion:**

UK Unterkonstruktion = Druckfeste Daemmung (DDaemm)

UK DDaemm Werkstoff = MIWO fcRk=60 kPa DIN EN 13162

uk\_ua Ueberstand aussen [mm] = 0

uk\_ui Ueberstand innen [mm] = 0

uk\_ha Hoehe aussen [mm] = 50

uk\_hi Hoehe innen [mm] = 50

**AP Attikaplatte:**

AP Attikaplatte = OSB3 t=25 mm (rhok>=550 kg/m<sup>3</sup>) durchlaufend

ap\_ua Ueberstand aussen [mm] = 180

ap\_ui Ueberstand innen [mm] = 80

ap\_kr Kragarm (links oder rechts) [mm] = 500

**HS Halter, Stossverbinder, Halterschiene, Attikaschiene:**

HS Halter/Stossverbinder = NAFTA HUD 19 (Jy=3.42 cm<sup>4</sup>)

HS Halter/Stossverbinder Werkstoff = Alu EN AW-6060 T66 (fuk=215 N/mm<sup>2</sup>)

hs\_e Abstand HS (in Laengsrichtung) [mm] = 1500

HS Halter/Stossverbinder Lage auf AP = ca. ueber UK bzw. VAM

**EW Einschubwinkel System:**

EWA Einschubwinkel aussen = L 120/60/6

EWA Einschubwinkel aussen Werkstoff = Alu EN AW-6060 T66 (fuk=215 N/mm<sup>2</sup>, fyk=160 N/mm<sup>2</sup>)

EWI Einschubwinkel innen = L 60/100/6

EWI Einschubwinkel innen Werkstoff = Alu EN AW-6060 T66 (fuk=215 N/mm<sup>2</sup>, fyk=160 N/mm<sup>2</sup>)

**AB Abdeckblech (Abdeckprofil):**

ab\_b Kronenbreite [mm] = 610

AB Abdeckblech Blechdicke = 2.0 mm

AB Abdeckblech Werkstoff = Alu EN AW-5754 H111 (fyk=80 N/mm<sup>2</sup>)

ab\_ua Ueberstand aussen [mm] = 230

ab\_ui Ueberstand innen [mm] = 130

delta\_a Differenzhoehe Abkantung AB aussen [mm] = 10,0

delta\_i Differenzhoehe Abkantung AB innen [mm] = 5,0

Die Blendenhoeehen des Abdeckbleches ergeben sich u.a. aus

Neigung Attikablech, Parameter Einschubwinkel EW, Dicke Attikaschiene AS, Blechdicke AB, Differenzhoeehen

**VBM Verbindungsmittel:****VBM HS/AP = Halter, Stossverbinder/Attikaplatte:**

VBM HS/AP = Bohrschr. Wuerth ASSY Pan Head 6.0xL dh12.0 mm Edelstahl (ETA-11/0190)

VBM HS/AP Anzahl = 8 (4 Schraubenpaare)

**VBM AS/EW = Attikaschiene/Einschubwinkel:**



VBM AS/EWA = Gewindefurch.Schraube SFS TDB-6.3xL A4 (ETA-10/0198)  
 VBM AS/EWA Anzahl = 1  
 VBM AS/EWI = Gewindefurch.Schraube SFS TDB-6.3xL A4 (ETA-10/0198)  
 VBM AS/EWI Anzahl = 1

#### VAM Verankerungsmittel:

vam\_e Abstand VAM (Laengsrichtung) [mm] = 1500  
 VAM Ankergrund = Beton/Stahlbeton >= C20/25 gerissen  
 VAM Ankertyp = fischer Ankerbolzen FAZ II M8 A4 hef=45 ETA-05/0069 (E)  
 VAM Anzahl = 2 pro Achse Verankerung quer  
 h0\_vorh Bohrlochtiefe VAM [mm] = 80  
 cmin VAM min. Randabstand im Ankergrund [mm] = 50  
 smin VAM min. Achsabstand im Ankergrund [mm] = 150

#### MATERIALMENGEN

#### Hinweise:

- Achtung, Grobermittlungen ==> fuer Bauausfuehrung, Angebotserstellung bitte extern pruefen !
- Zusatzmengen Verschnitt, Bruch usw. extern addieren oder Attikalaenge a\_l erhoehen.
- Eckloesungen, runde Attiken, Polygonzuege, Sonderloesungen usw. bitte extern bearbeiten !
- Kleinmengen werden i.d.R. auf Ganzzahlen aufgerundet.

Mengen pro Attika-Bezugslaenge a\_l = [m] = 1,00

#### STRUKTURELEMENTE

- ==> AB Abdeckblech [m2/m] = 0,9  
 AB Abdeckblech Blechdicke = 2.0 mm  
 AB Abdeckblech Werkstoff = Alu EN AW-5754 H111 (fyk=80 N/mm2)
- ==> AP Attikaplatte [m2/m] = 0,51  
 AP Attikaplatte = OSB3 t=25 mm (rhok>=550 kg/m3) durchlaufend
- ==> HS Halter/Stossverbinder [Stck/m] = 0,7  
 HS Halter/Stossverbinder [m/m] = 0,6  
 HS Halter/Stossverbinder = NAFTA HUD 19 (Jy=3.42 cm4)  
 HS Halter/Stossverbinder Werkstoff = Alu EN AW-6060 T66 (fuk=215 N/mm2)
- ==> EWA Einschubwinkel aussen [Stck/m] = 0,7  
 EWA Einschubwinkel aussen = L 120/60/6  
 EWA Einschubwinkel aussen Werkstoff = Alu EN AW-6060 T66 (fuk=215 N/mm2, fyk=160 N/mm2)
- ==> EWI Einschubwinkel innen [Stck/m] = 0,7  
 EWI Einschubwinkel innen = L 60/100/6  
 EWI Einschubwinkel innen Werkstoff = Alu EN AW-6060 T66 (fuk=215 N/mm2, fyk=160 N/mm2)
- ==> UK Druckfeste Daemmung [m2/m] = 0,3  
 UK Druckfeste Daemmung [m3/m] = 0,0125  
 uk\_l Breite Daemmkeil [mm] = 250  
 uk\_ha max. Hoehe Daemmkeil [mm] = 50  
 uk\_hi min. Hoehe Daemmkeil [mm] = 50

#### VERBINDUNGSMITTEL VBM

- ==> VBM HS/AP [Stck/m] = 5,3  
 VBM HS/AP = Bohrschr. Wuerth ASSY Pan Head 6.0xL dh12.0 mm Edelstahl (ETA-11/0190)  
 VBM HS/AP Anzahl = 8 (4 Schraubenpaare)
- ==> VBM AS/EWA [Stck/m] = 0,7  
 VBM AS/EWA = Gewindefurch.Schraube SFS TDB-6.3xL A4 (ETA-10/0198)  
 VBM AS/EWA Anzahl = 1
- ==> VBM AS/EWI [Stck/m] = 0,7  
 VBM AS/EWI = Gewindefurch.Schraube SFS TDB-6.3xL A4 (ETA-10/0198)  
 VBM AS/EWI Anzahl = 1

#### VERANKERUNGSMITTEL VAM

- ==> VAM Verankerungsmittel UK, AP [Stck/m] = 1,3  
 VAM Ankertyp = fischer Ankerbolzen FAZ II M8 A4 hef=45 ETA-05/0069 (E)  
 VAM Anzahl = 2 pro Achse Verankerung quer

Mengen pro vorgegebene Attika-Bezugslaenge a\_l = [m] = 60,00

#### STRUKTURELEMENTE

- ==> AB Abdeckblech [m2] = 55  
 AB Abdeckblech Blechdicke = 2.0 mm  
 AB Abdeckblech Werkstoff = Alu EN AW-5754 H111 (fyk=80 N/mm2)
- ==> AP Attikaplatte [m2] = 31,0  
 AP Attikaplatte = OSB3 t=25 mm (rhok>=550 kg/m3) durchlaufend
- ==> HS Halter/Stossverbinder [Stck] = 40  
 HS Halter/Stossverbinder [m] = 34  
 HS Halter/Stossverbinder = NAFTA HUD 19 (Jy=3.42 cm4)  
 HS Halter/Stossverbinder Werkstoff = Alu EN AW-6060 T66 (fuk=215 N/mm2)
- ==> EWA Einschubwinkel aussen [Stck] = 40  
 EWA Einschubwinkel aussen = L 120/60/6  
 EWA Einschubwinkel aussen Werkstoff = Alu EN AW-6060 T66 (fuk=215 N/mm2, fyk=160 N/mm2)
- ==> EWI Einschubwinkel innen [Stck] = 40  
 EWI Einschubwinkel innen = L 60/100/6



EWI Einschubwinkel innen Werkstoff = Alu EN AW-6060 T66 (fuk=215 N/mm<sup>2</sup>, fyk=160 N/mm<sup>2</sup>)  
==> UK Druckfeste Daemmung [m<sup>2</sup>] = 15  
==> UK Druckfeste Daemmung [m<sup>3</sup>] = 0,75  
    uk\_l Breite Daemmkeil [mm] = 250  
    uk\_ha max. Hoehe Daemmkeil [mm] = 50  
    uk\_hi min. Hoehe Daemmkeil [mm] = 50  
**V E R B I N D U N G S M I T T E L V B M**  
==> VBM HS/AP [Stck] = 320  
    VBM HS/AP = Bohrschr. Wuerth ASSY Pan Head 6.0xL dh12.0 mm Edelstahl (ETA-11/0190)  
    VBM HS/AP Anzahl = 8 (4 Schraubenpaare)  
==> VBM AS/EWA [Stck] = 40  
    VBM AS/EWA = Gewindefurch.Schraube SFS TDB-6.3xL A4 (ETA-10/0198)  
    VBM AS/EWA Anzahl = 1  
==> VBM AS/EWI [Stck] = 40  
    VBM AS/EWI = Gewindefurch.Schraube SFS TDB-6.3xL A4 (ETA-10/0198)  
    VBM AS/EWI Anzahl = 1  
**V E R A N K E R U N G S M I T T E L V A M**  
==> VAM Verankerungsmittel UK, AP [Stck] = 80  
    VAM Ankertyp = fischer Ankerbolzen FAZ II M8 A4 hef=45 ETA-05/0069 (E)  
    VAM Anzahl = 2 pro Achse Verankerung quer

# Anlagen

# Anlage A1

## Parameter VAM fischer FAZ II ETA-05/0069



Zulassungsstelle für Bauprodukte und Bauarten  
 Bautechnisches Prüfamt  
 Eine vom Bund und den Ländern  
 gemeinsam getragene Anstalt des öffentlichen Rechts



### Europäische Technische Bewertung

### ETA-05/0069 vom 3. Juli 2017

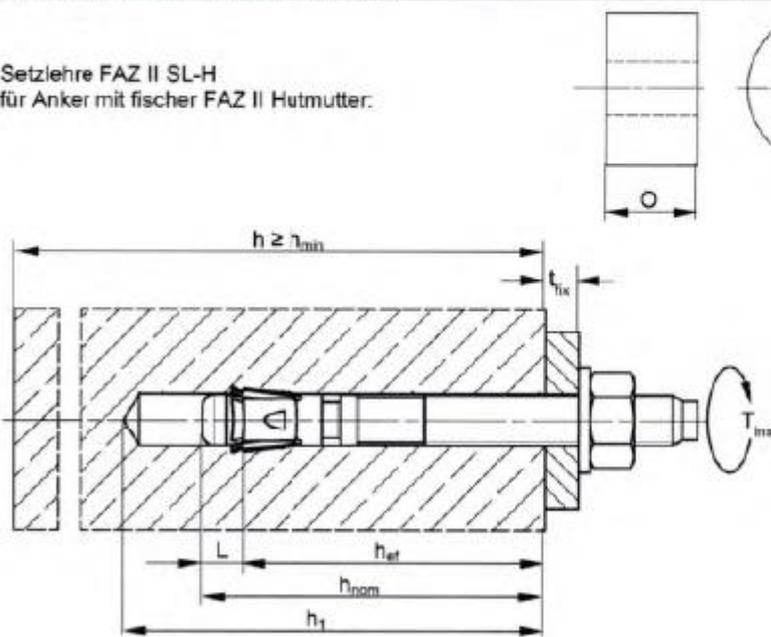
#### Allgemeiner Teil

Technische Bewertungsstelle, die die Europäische Technische Bewertung ausstellt	Deutsches Institut für Bautechnik
Handeisname des Bauprodukts	fischer Bolzenanker FAZ II
Produktfamilie, zu der das Bauprodukt gehört	Kraftkontrolliert spreizender Dübel zur Verankerung im Beton
Hersteller	fischerwerke GmbH & Co. KG Klaus-Fischer-Straße 1 72178 Waldachtal DEUTSCHLAND
Herstellungsbetrieb	fischerwerke
Diese Europäische Technische Bewertung enthält	18 Seiten, davon 3 Anhänge
Diese Europäische Technische Bewertung wird gemäß der Verordnung (EU) Nr. 305/2011 auf der Grundlage von	Europäisches Bewertungsdokument (EAD) 330232-00-0601, ausgestellt
Diese Fassung ersetzt	ETA-05/0069 vom 5. August 2016

**Tabelle B2.1: Montagekennwerte**

Größe	FAZ II, FAZ II A4, FAZ II C						
	M6	M8	M10	M12	M16	M20	M24
Nomineller Bohrdurchmesser $d_0 =$	6	8	10	12	16	20	24
Maximaler Schneidendurchmesser mit Hammerbohrer oder Hohlbohrer $d_{cut,max}$ [mm]	6,40	8,45	10,45	12,5	16,5	20,55	24,55
Maximaler Schneidendurchmesser mit Diamantbohrer	-	8,15		12,25	16,45	20,50	24,40
Gesamtlänge des Ankers im Beton $h_{nom} \geq (L)$ [mm]	46,5 (6,5)	44,5 (9,5)	52,0 (12)	63,5 (13,5)	82,5 (17,5)	120 (20)	148,5 (23,5)
Bohrlochtiefe am tiefsten Punkt $h_1 \geq$	Vorhandenes $h_{ef} + L = h_{nom}$					$h_{nom} + 10$	
Durchmesser des Durchgangslochs im Anbauteil $d_i \leq$ [mm]	7	9	12	14	18	22	26
Montagedrehmoment $T_{inst} =$ [Nm]	8	20	45	60	110	200	270
Überstand nachdem der Konusbolzen durchgeschlagen wurde (für Anwendung mit fischer Hutmutter gemäß Anhang B6)	-		12	16	20	-	

Setzlehre FAZ II SL-H  
für Anker mit fischer FAZ II Hutmutter:



- $h_{ef}$  = Effektive Verankerungstiefe
- $t_{fix}$  = Dicke des Anbauteils
- $h_1$  = Bohrlochtiefe am tiefsten Punkt
- $h$  = Dicke des Betonbauteils
- $h_{min}$  = Minimale Dicke des Betonbauteils
- $h_{nom}$  = Gesamtlänge des Ankers im Beton
- $T_{inst}$  = Montagedrehmoment

(Abbildungen nicht maßstäblich)

fischer Bolzenanker FAZ II, FAZ II A4, FAZ II C

Verwendungszweck  
Montageparameter

**Anhang B 2**

Tabelle B3.1: Mindestdicke der Betonbauteile, minimale Achs- und Randabstände							
Größe	FAZ II, FAZ II A4, FAZ II C						
	M6	M8	M10	M12	M16	M20	M24
<b>Minimaler Randabstand</b>							
Ungerissener Beton	45	40	45	55	65	95	135
Gerissener Beton $c_{min}$						85	100
Minimaler Achsabstand $s_{min}$ [mm]	gemäß Anhang B4						
Minimale Dicke des Betonbauteils $h_{min}$	80		100	140	160	200	
Dicke des Betonbauteils $h \geq$	max. $\{h_{min}; h_1^{1)} + 30\}$			max. $\{h_{min}; h_1^{1)} + 2 \cdot d_o\}$			
<b>Minimaler Achsabstand</b>							
Ungerissener Beton	35	40	40	50	65	95	100
Gerissener Beton $s_{min}$		35					
Minimaler Randabstand $c_{min}$ [mm]	gemäß Anhang B4						
Minimale Dicke des Betonbauteils $h_{min}$	80		100	140	160	200	
Dicke des Betonbauteils $h \geq$	max. $\{h_{min}; h_1^{1)} + 30\}$			max. $\{h_{min}; h_1^{1)} + 2 \cdot d_o\}$			
<b>Minimale Spaltfläche</b>							
Ungerissener Beton	5,1	18	37	54	67	100	117,5
Gerissener Beton $A_{sp,req}$ [ $\cdot 1000$ mm <sup>2</sup> ]		1,5	12	27	40	50	77
<p><sup>1)</sup> <math>h_1</math> gemäß Anhang B2</p> <p><b>Spaltversagen</b> für minimale Achs- und Randabstände in Abhängigkeit der effektiven Verankerungstiefe <math>h_{ef}</math></p> <p>Für die Berechnung des minimalen Achsabstands und des minimalen Randabstands der Anker in Kombination mit verschiedenen Einbindetiefen und -dicken des Betonbauteils ist die folgende Gleichung zu erfüllen:</p> $A_{sp,req} < A_{sp,ef}$ <p><math>A_{sp,req}</math> = erforderliche Spaltfläche  <math>A_{sp,ef}</math> = effektive Spaltfläche (gemäß Anhang B4)</p>							
fischer Bolzenanker FAZ II, FAZ II A4, FAZ II C						Anhang B 3	
<b>Verwendungszweck</b> Mindestdicke der Betonbauteile, minimale Achs- und Randabstände							

**Tabelle C1.1:** Charakteristische Werte der **Zugtragfähigkeit** unter statischer und quasi-statischer Belastung

Größe		FAZ II, FAZ II A4, FAZ II C									
		M6	M8	M10	M12	M16	M20	M24			
<b>Stahlversagen</b>											
Charakteristischer Widerstand	FAZ II	$N_{Rk,s}$ [kN]	7,6	16,6	28,3	43,2	67,0	123,3	176,7		
	FAZ II A4/C		11,4	17,0	29,0	44,3	70,6	124,9	183,6		
Teilsicherheitsbeiwert		$\gamma_{Ms}^{1)}$ [-]	1,5								
<b>Herausziehen</b>											
Effektive Verankerungstiefe für Berechnung		$h_{ef}$ [mm]	40	35 - < 45	45	40 - 60	50 - 70	65 - 85	100	125	
Charakteristischer Widerstand in gerissenem Beton C20/25		$N_{Rk,p}$ [kN]	1,5	5,5	8	13	20	- <sup>2)</sup>			
Charakteristischer Widerstand in ungerissenem Beton C20/25			10,5	14		20	22				
Erhöhungsfaktoren für $N_{Rk,p}$ für gerissenen und ungerissenen Beton		$\psi_0$	C25/30	1,12							
			C30/37	1,22							
			C35/45	1,32							
			C40/50	1,41							
			C45/55	1,50							
			C50/60	1,58							
Montagesicherheitsbeiwert		$\gamma_{inst}$ [-]	1,0								
<b>Betonbruch und Spaltversagen</b>											
Faktor für ungerissenem Beton		$k_1 = k_{uor,N}$ [-]	11,0 <sup>3)</sup>								
Faktor für gerissenem Beton		$k_1 = k_{or,N}$ [-]	7,7 <sup>3)</sup>								
Charakteristischer Achsabstand		$s_{cr,N}$ [mm]	3 · $h_{ef}$								
Charakteristischer Randabstand		$c_{or,N}$	1,5 · $h_{ef}$								
Achsabstand		$s_{cr,sp}$	2 · $c_{cr,sp}$								
Randabstand bei h = 80		$c_{cr,sp}$ [mm]	40	2,4 · $h_{ef}$	2 · $h_{ef}$	-	-				
Randabstand bei h = 100				2,4 · $h_{ef}$	2 · $h_{ef}$						
Randabstand bei h = 120				2 · $h_{ef}$	2,1 · $h_{ef}$						
Randabstand bei h = 140				2 · $h_{ef}$	1,9 · $h_{ef}$	1,5 · $h_{ef}$				2 · $h_{ef}$	-
Randabstand bei h = 160				2,4 · $h_{ef}$	-						
Randabstand bei h = 200				2,2 · $h_{ef}$	-						
<sup>1)</sup> Sofern andere nationale Regelungen fehlen <sup>2)</sup> Herausziehen nicht maßgebend <sup>3)</sup> Bezogen auf Betondruckfestigkeit als Zylinderdruckfestigkeit											
fischer Bolzenanker FAZ II, FAZ II A4, FAZ II C							<b>Anhang C 1</b>				
<b>Leistungen</b> Charakteristische Zugtragfähigkeit											

<b>Tabelle C2.1: Charakteristische Werte der Quertragfähigkeit unter statischer und quasi-statischer Belastung</b>									
Größe	FAZ II, FAZ II A4, FAZ II C								
	M6	M8	M10	M12	M16	M20	M24		
<b>Stahlversagen ohne Hebelarm</b>									
Charakteristischer Widerstand	FAZ II	$V_{Rk,s}$ [kN]	5,9	13,6	21,4	30,6	55,0	81,4	110,1
	FAZ II A4/C		8,8	16,8	26,5	38,3	69,8	106,3	148,5
Teilsicherheitsbeiwert		$\gamma_{Ms}^{1)}$	1,25						
Faktor für Duktilität		$k_T$	1,0						
<b>Stahlversagen mit Hebelarm und Pryoutversagen</b>									
Effektive Verankerungstiefe für Berechnung		$h_{ef}$ [mm]	40	45	60	70	85	100	125
Charakteristisches Biegemoment	FAZ II	$M_{Rk,s}^0$ [Nm]	11,4	26	52	92	233	513	865
	FAZ II A4/C		10,7	29	59	100	256	519	898
Faktor für Pryoutversagen		$k_B$ [-]	2,6	2,8	3,2		3,0	2,6	2,4
Effektive Verankerungstiefe für Berechnung		$h_{ef}$ [mm]		35 - < 45	40 - < 60	50 - < 70	65 - < 85		
Charakteristisches Biegemoment	FAZ II	$M_{Rk,s}^0$ [Nm]	-	20	44	92	184	-	-
	FAZ II A4/C		-	21	45	100	193	-	-
Faktor für Pryoutversagen		$k_B$ [-]		2,5	2,6	3,1	3,2		
Teilsicherheitsbeiwert		$\gamma_{Ms}^{1)}$	1,25						
Faktor für Duktilität		$k_T$	1,0						
<b>Betonkantenbruch</b>									
Effektive Verankerungstiefe für Berechnung		$l_f =$ [mm]	$h_{ef}$						
Dübeldurchmesser		$d_{nom}$	6	8	10	12	16	20	24
<sup>1)</sup> Sofern andere nationale Regelungen fehlen									
fischer Bolzenanker FAZ II, FAZ II A4, FAZ II C							<b>Anhang C 2</b>		
<b>Leistungen</b> Charakteristische Quertragfähigkeit									

# Anlage A2

## Parameter VBM Bohrschraube Wuerth ASSY ETA-11/0190



Zulassungsstelle für Bauprodukte und Bauarten  
**Bautechnisches Prüfamnt**  
Eine vom Bund und den Ländern  
gemeinsam getragene Anstalt des öffentlichen Rechts



**Europäische  
Technische Bewertung**

**ETA-11/0190  
vom 23. Juli 2018**

### Allgemeiner Teil

Technische Bewertungsstelle, die die Europäische Technische Bewertung ausstellt

Deutsches Institut für Bautechnik

Handelsname des Bauprodukts

Würth selbstbohrende Schrauben

Produktfamilie,  
zu der das Bauprodukt gehört

Selbstbohrende Schrauben als Holzverbindungsmittel

Hersteller

Adolf Würth GmbH & Co. KG  
Reinhold-Würth-Straße 12-17  
74653 Künzelsau  
DEUTSCHLAND

Herstellungsbetrieb

Werk 1, Werk 2, Werk 3, Werk 4, Werk 5, Werk 6, Werk 7,  
Werk 8, Werk 9, Werk 10, Werk 11, Werk 12, Werk 13,  
Werk 14, Werk 15, Werk 16, Werk 17, Werk 18, Werk 19,  
Werk 20

Diese Europäische Technische Bewertung enthält

112 Seiten, davon 9 Anhänge, die fester Bestandteil dieser Bewertung sind.

Diese Europäische Technische Bewertung wird ausgestellt gemäß der Verordnung (EU) Nr. 305/2011, auf der Grundlage von

EAD 130118-00-0803

Diese Fassung ersetzt

ETA-11/0190 vom 27. Juni 2013

Deutsches Institut für Bautechnik

Kolonnenstraße 30 B | D-10829 Berlin | Tel.: +49 30 78730-0 | Fax: +49 30 78730-320 | E-Mail: [dibt@dibt.de](mailto:dibt@dibt.de) | [www.dibt.de](http://www.dibt.de)

Z41671.18

8.06.03-125/17

#### A.2.2.4 Brettsperrholz

Die charakteristischen Werte der Lochleibungsfestigkeit nach den Gleichungen (2.2) und (2.3) dürfen auch für Schrauben innerhalb einer Brettlage von Brettsperrholz angenommen werden, wenn die Brettlage als einzelnes Bauteil betrachtet wird und für diese die Mindestabstände untereinander, zum Rand rechtwinklig und in Faserrichtung eingehalten werden. Für Innere Brettlagen darf der Mindestrandabstand rechtwinklig zur Faser auf  $3 \cdot d$  verringert werden.

Alternativ kann die Lochleibungsfestigkeit, bei in den Schraufflächen parallel zu den Lagen des Brettsperrholzes eingedrehten Schrauben, unabhängig vom Winkel der Schraubenachse zur Faser der Brettlage  $0^\circ \leq \alpha \leq 90^\circ$  nach Gleichung (2.9) angenommen werden zu:

$$f_{h,k} = 20 \cdot d^{-0,5} \text{ [N/mm}^2\text{]} \quad (2.9)$$

wenn nicht in der technischen Spezifikation des Brettsperrholzes anders festgelegt.

Dabei ist

$d$  Gewindeaußendurchmesser der Schrauben in mm.

Gleichung (2.9) gilt nur für Lagen aus Nadelholz. Es gelten die Festlegungen in den Europäischen Technischen Bewertungen oder nationalen Zulassungen des Brettsperrholzes.

Die Lochleibungsfestigkeit kann bei in den Seitenflächen von Brettsperrholz eingedrehten Schrauben wie für Vollholz angenommen werden. Dabei ist die charakteristische Rohdichte der Decklage anzusetzen. Wenn relevant, ist der Winkel zwischen Kraft und Faserrichtung der äußeren Lage zu berücksichtigen. Die Kraft muss rechtwinklig zur Schraubenachse und parallel zur Seitenfläche des Brettsperrholzes wirken.

#### A.2.3 In Achsrichtung beanspruchte Schrauben

##### A.2.3.1 Verschleibungsmodul

Der Verschleibungsmodul  $K_{ser}$  des Gewindetells planmäßig in Achsrichtung beanspruchter Schrauben beträgt je Schnittufer für den Grenzzustand der Gebrauchstauglichkeit unabhängig vom Winkel  $\alpha$  zur Faserrichtung:

$$K_{ser} = 25 \cdot d \cdot l_w \text{ [N/mm]} \text{ für Schrauben in Holzbauteilen aus Nadelholz} \quad (2.10)$$

$$K_{ser} = 30 \cdot d \cdot l_w \text{ [N/mm]} \text{ für Schrauben in Holzbauteilen aus Laubholz} \quad (2.11)$$

Hierbei ist:

$d$  Gewindeaußendurchmesser der Schraube [mm]

$l_w$  Einbindetiefe des Gewindetells der Schraube im Holzbauteil [mm].

##### A.2.3.2 Axiale Tragfähigkeit auf Herausziehen

Der charakteristische Wert der Ausziehtragfähigkeit ist bei Schrauben, die in Vollholz (Nadelholz oder Buchen-, Eschen- oder Eichenholz mit  $\rho_k \leq 590 \text{ kg/m}^3$ ), Brett-schichtholz (Nadelholz oder Buchen-, Eschen- oder Eichenholz mit  $\rho_k \leq 590 \text{ kg/m}^3$ ), Brettsperrholz, Massivholzplatten oder Furnierschichtholz oder FST nach ETA-14/0354 mit  $\rho_k \leq 750 \text{ kg/m}^3$  mit einem Winkel zur Faserrichtung von  $0^\circ \leq \alpha \leq 90^\circ$  eingedreht werden, wie folgt zu ermitteln:

$$F_{Rk,\alpha,\rho_k} = \frac{n_{ef} \cdot k_{ser} \cdot f_{h,k} \cdot d \cdot l_{ef}}{k_{\rho}} \cdot \left( \frac{\rho_k}{\rho_k} \right)^{0,0} \quad (2.12)$$

dabei sind:

$F_{Rk,\alpha,\rho_k}$  Charakteristischer Wert der Ausziehtragfähigkeit einer Schraubengruppe bei einem Winkel  $\alpha$  zur Faserrichtung [N]

$n_{ef}$  effektive Anzahl der Schrauben nach EN 1995-1-1, Abschnitt 8.7.2 (8)

Bei schräg eingedrehten Schrauben mit einem Winkel zwischen Scherfläche und Schraubenachse von  $30^\circ \leq \alpha \leq 60^\circ$ :

$$n_{ef} = \max \{ n^{0,9}; 0,9 \cdot n \} \quad (2.13)$$

Alternativ zu Gleichung (2.13) darf die wirksame Anzahl bei schräg eingedrehten Schrauben mit einem Winkel zwischen Scherfläche und Schraubenachse von  $30^\circ \leq \alpha \leq 60^\circ$  nach Anhang 8 bestimmt werden.

Würth selbstbohrende Schrauben	Anhang 2
Charakteristische Werte der Tragfähigkeiten	

- Bei Schrauben, die zur Verstärkung von Holzbauteilen bei Druckbeanspruchung rechtwinklig zur Faserrichtung oder geneigt angeordnet als Verbindungsmittel bei nachgiebig verbundenen Trägern oder Stützen oder zur Befestigung von Aufdach-Dämmsystemen verwendet werden, ist  $n_{ef} = n$ .
- $n$  Anzahl der Schrauben, die in einer Verbindung zusammenwirken  
Bei gekreuzt angeordneten Schrauben ist  $n$  die Anzahl der Schraubenkreuze.
- $k_{ax}$  Faktor, der den Winkel  $\alpha$  zwischen Schraubenachse und Faserrichtung berücksichtigt
- $$k_{ax} = 1,0 \quad \text{bei } 45^\circ \leq \alpha \leq 90^\circ$$
- $$k_{ax} = a + \frac{b \cdot \alpha}{45^\circ} \quad \text{bei } 0^\circ \leq \alpha < 45^\circ$$
- $$a = \begin{cases} 0,5 & \text{für Furnierschichtholz} \\ 0,3 & \text{für Vollholz, Brettschichtholz, Balkenschichtholz, Brettsperrholz und Massivholzplatten} \end{cases}$$
- $$b = \begin{cases} 0,5 & \text{für Furnierschichtholz} \\ 0,7 & \text{für Vollholz, Brettschichtholz, Balkenschichtholz, Brettsperrholz und Massivholzplatten} \end{cases}$$

Falls  $l_{ef} \geq \min \begin{cases} \frac{4 \cdot d}{\sin \alpha} \\ 20 \cdot d \end{cases}$  und  $\alpha \geq 15^\circ$  darf  $k_{ax}$  alternativ angenommen werden zu

$$k_{ax} = \frac{1}{1,2 \cdot \cos^2 \alpha + \sin^2 \alpha} \quad (2.15)$$

- $k_{\beta}$   $k_{\beta} = 1,0$  für Vollholz, Brettschichtholz, Balkenschichtholz und Massivholzplatten  
 $k_{\beta} = 1,5 \cdot \cos^2 \beta + \sin^2 \beta$  für Furnierschichtholz (2.16)

- $f_{ax,k}$  Charakteristischer Ausziehparameter für
- Bauteile aus Vollholz, Brettschichtholz, Brettsperrholz, Massivholzplatten und Furnierschichtholz aus Nadelholz mit  $\rho_k \leq 590 \text{ kg/m}^3$  und  $\rho_k = 350 \text{ kg/m}^3$ :  
 $f_{ax,k} = 12,0 \text{ N/mm}^2$  für Schrauben mit  $3,0 \text{ mm} \leq d \leq 5,0 \text{ mm}$   
 $f_{ax,k} = 11,5 \text{ N/mm}^2$  für Schrauben mit  $5,5 \text{ mm} \leq d \leq 7,0 \text{ mm}$  und „ASSY Isotop“ Schrauben  
 $f_{ax,k} = 11,0 \text{ N/mm}^2$  für Schrauben mit  $7,5 \text{ mm} \leq d \leq 10,0$  und „ASSY plus MDF“ Schrauben  
 $f_{ax,k} = 10,0 \text{ N/mm}^2$  für Schrauben mit  $d > 10,0 \text{ mm}$  und „WG Fix“ Schrauben
  - Bauteile aus Furnierschichtholz aus Buche oder aus FST nach ETA-14/0354 mit einer charakteristischen Rohdichte von  $590 \text{ kg/m}^3 \leq \rho_k \leq 750 \text{ kg/m}^3$  und  $\rho_k = 730 \text{ kg/m}^3$ :  
 $f_{ax,k} = 35,0 \text{ N/mm}^2$  für Schrauben mit  $5,0 \text{ mm} \leq d \leq 12,0 \text{ mm}$
  - Bauteile aus OSB/3 oder OSB/4 Platten mit  $\rho_k \geq 550 \text{ kg/m}^3$  und aus Spanplatten mit  $\rho_k \geq 640 \text{ kg/m}^3$  und  $\rho_k = \rho_k$ :  
 $f_{ax,k} = 7,0 \text{ N/mm}^2$  für Schrauben mit  $4,0 \text{ mm} \leq d \leq 6,0 \text{ mm}$
  - Bauteile aus Gipsfaserplatten (ETA-03/0050) und Gipskartonplatten mit  $\rho_k \geq 650 \text{ kg/m}^3$  und  $\rho_k = \rho_k$ :  
 $f_{ax,k} = 7,0 \text{ N/mm}^2$  für WG Fix Schrauben in Gipsfaserplatten  
 $f_{ax,k} = 2,0 \text{ N/mm}^2$  für WG Fix Schrauben in Gipskartonplatten.

Würth selbstbohrende Schrauben	Anhang 2
Charakteristische Werte der Tragfähigkeiten	

- d Gewindeaußendurchmesser der Schraube [mm]
- $l_w$  Einbindetiefe der Schraube im Holzbauteil [mm]
- $\alpha$  Winkel zwischen Schraubenachse und Faserrichtung ( $0^\circ \leq \alpha \leq 90^\circ$ )
- $\beta$  Winkel zwischen Schraubenachse und der Deckfläche des Furnierschichtholzes ( $0^\circ \leq \beta \leq 90^\circ$ )
- $\rho_k$  charakteristische Rohdichte [ $\text{kg/m}^3$ ]
- $\rho_k$  zugehörige Rohdichte für  $f_{ax,k}$  [ $\text{kg/m}^3$ ].

Die charakteristischen Werte der Ausziehparameter gelten auch für Brettsperrholz-Lagen aus Nadelholz.

Für Schrauben, die in mehr als eine Lage einbinden, können die verschiedenen Lagen anteilmäßig berücksichtigt werden. In den Schrafftächen des Brettsperrholzes sollen die Schrauben so eingedreht werden, dass sie vollständig in einer Brettsperrholz-Lage einbinden.

Alternativ darf der charakteristische Wert der Ausziehtragfähigkeit bei Schrauben, die in Schrafftächen von Brettsperrholz unabhängig vom Winkel zwischen Schraubenachse und Faserrichtung ( $0^\circ \leq \alpha \leq 90^\circ$ ) eingedreht werden, nach Gleichung (2.17) ermittelt werden:

$$F_{ax,Rk} = 20 \cdot d^{0,9} \cdot l_w^{0,9} \quad (2.17)$$

Dabei ist

- d Gewindeaußendurchmesser der Schrauben in mm.
- $l_w$  Einbindetiefe der Schraube im Holzbauteil [mm]

Bei Buchen-, Eichen- und Eschenholz mit Ausnahme von Furnierschichtholz aus Buche oder aus FST nach ETA-14/0354 darf in Gleichung (8.40a) in EN 1995-1-1 und in Gleichung (2.12) dieser ETA maximal eine charakteristische Rohdichte von  $590 \text{ kg/m}^3$  in Rechnung gestellt werden.

Die axiale Tragfähigkeit auf Herausziehen ist durch die Kopfdurchziehtragfähigkeit und die Zug- oder Drucktragfähigkeit der Schraube begrenzt.

#### A.2.3.3 Kopfdurchziehtragfähigkeit

Der charakteristische Wert des Kopfdurchziehparameters für Würth Schrauben für eine charakteristische Rohdichte  $\rho_k$  von  $350 \text{ kg/m}^3$  des Holzes und für Holzwerkstoffe wie

- Sperrholz nach EN 636 und EN 13986
- OSB-Platten (Oriented Strand Board) nach EN 300 und EN 13986
- Spanplatten nach EN 312 and EN 13986
- Faserplatten nach EN 622-2, EN 622-3 und EN 13986
- Zementgebundene Spanplatten nach EN 634-2 und EN 13986,
- Massivholzplatten nach EN 13353 und EN 13986.

mit einer Dicke von mehr als 20 mm ist

- $f_{head,k} = 13,0 \text{ N/mm}^2$  für Würth Schrauben mit einem Kopfdurchmesser  $d_k \leq 19 \text{ mm}$ ,
- $f_{head,k} = 10,0 \text{ N/mm}^2$  für Würth Schrauben mit einem Kopf- oder Unterlegscheibendurchmesser  $d_k > 19 \text{ mm}$ ,
- $f_{head,k} = 15,0 \text{ N/mm}^2$  für Würth "Jamo" und "Jamo plus" Schrauben,
- $f_{head,k} = 23,0 \text{ N/mm}^2$  für Würth "ASSY" Schrauben mit Unterkopfgewinde,
- $f_{head,k} = 40 - 0,5 \cdot d_k$  für Würth Schrauben mit einem Kopf- oder Unterlegscheibendurchmesser  $d_k \leq 25 \text{ mm}$  in Furnierschichtholz aus Buche oder FST nach ETA-14/0354 mit einer charakteristischen Rohdichte von  $590 \text{ kg/m}^3 \leq \rho_k \leq 750 \text{ kg/m}^3$  und mit einer Dicke von mindestens 40 mm,
- $f_{head,k} = 16,0 \text{ N/mm}^2$  für Würth Schrauben  $d = 8 \text{ mm}$  mit Winkelscheiben  $d_{head} = 25 \text{ mm}$  in Furnierschichtholz mit  $\rho_k \leq 590 \text{ kg/m}^3$  für  $\rho_k = 500 \text{ kg/m}^3$ ,
- $f_{head,k} = 32,0 \text{ N/mm}^2$  für Würth Schrauben  $d = 8 \text{ mm}$  mit Winkelscheiben  $d_{head} = 25 \text{ mm}$  in Furnierschichtholz aus Buche oder FST nach ETA-14/0354 mit  $\rho_k \geq 680 \text{ kg/m}^3$  für  $\rho_k = 730 \text{ kg/m}^3$  und einer Mindestdicke von 40 mm.

Würth selbstbohrende Schrauben	Anhang 2
Charakteristische Werte der Tragfähigkeiten	