



Statische Berechnung

Prüffähige Musterstatik

Attikaabdeckung

Haltersystem KLUTH Rillenhalter
Nachweissystem ibh eD_ATTAD1



Die Dokumentation umfasst 37 Seiten

Aufsteller :

Weimar, 13. 08. 2022

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



Dr. H. Heller

Inhalt der Statischen Berechnung

Hinweise, Übersichten, Lasten

Hinweise zur Statischen Berechnung	1
Vorbemerkungen	2
Verwendete Unterlagen	5
Parameteruebersicht	6
Windlasten	8

Statische Nachweise Abdeckung + UK

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

Pos.1 Attikaabdeckung Kronenbreite 510 mm	15
---	----

Anlagen

Anlage A1 Parameter VAM Hilti HRD 10 Z-21.2-2034	31
Anlage A2 Parameter VBM Bohrschraube Wuerth ASSY ETA-11/0190	34

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 vorliegenden Statischen Nachweise beziehen sich auf Attikaabdeckungen mit folgenden Hauptparametern und gelten nur fuer diese Parameter:

- Gebäude h = 10 m
- Windlasten Windzone WZ 2 Binnenland, DIN EN 1991-1-4 / NA
- Geländekategorie IV (Stadtgebiet)
- System UK Kantholz
- Abstand UK = 1000 mm
- Rillenhalter Fa. Kluth
- Abstand Rillenhalter = 500 mm
- Neigung ca. 2 grad durch Kunststoff/Metallklötze unter Rillenhalter
- Blendenhöhe aussen = 100 mm
- Blendenhöhe innen = 70 mm
- Attika Kronenbreite 500 mm

Spezielle Hinweise:

- **Statisch ungünstige Abweichungen von den o.g. Haptparametern 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 !**
- Rillenhalter:
Kluth Dachbaustoffe GmbH
Reihekamp 17
30890 Barsinghausen
www.kluthdach.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 ==> Fassade.

Es wird die komplette Languisgabe 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 ==> Fassade.

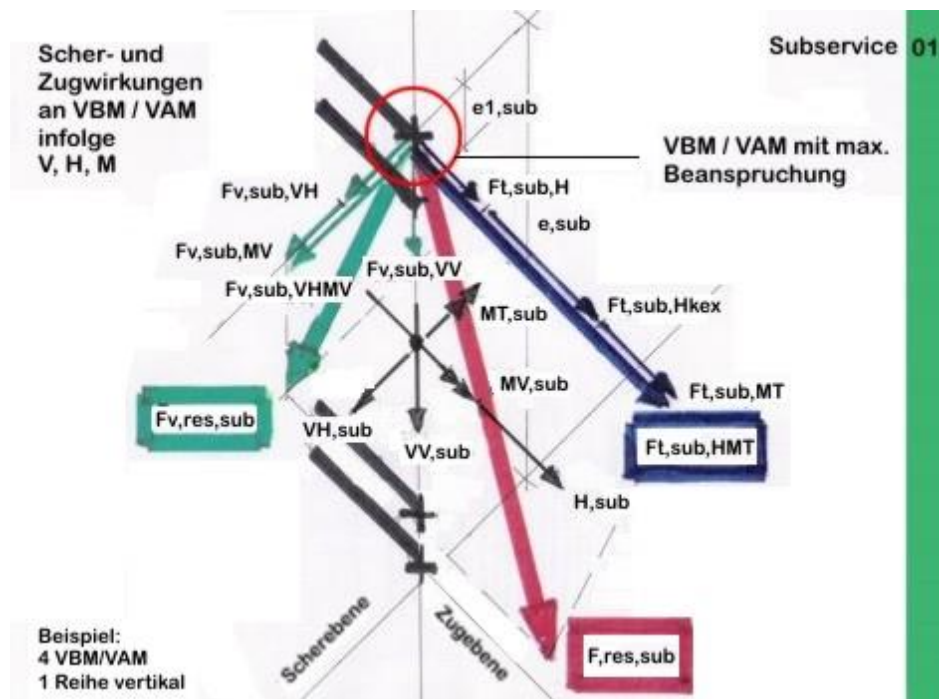
Ausführung des Systems nur nach geprüfter Statik und genehmigten Unterlagen !

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.



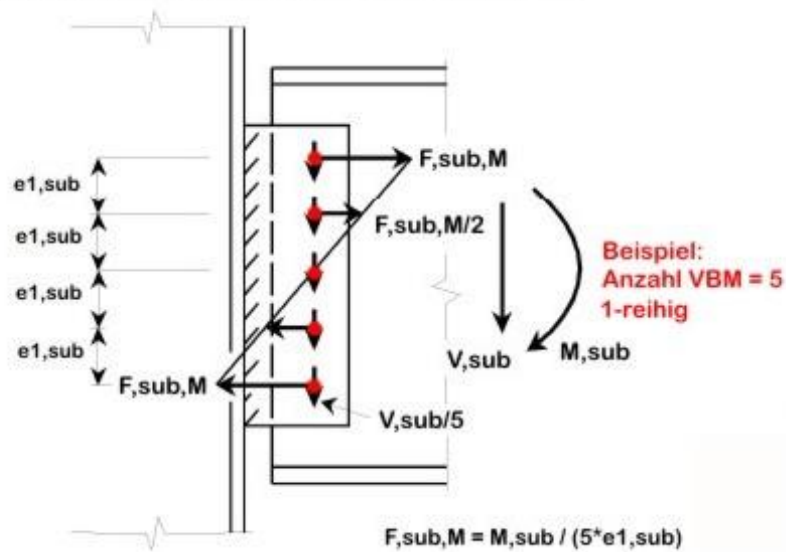
Die Aufteilung der Momente auf ≥ 2 VBM, VAM erfolgt proportional zum Abstand vom Drehpunkt. In den folgenden beiden Bildern sind die prinzipiellen Zusammenhänge dargestellt. Der Index "sub" steht für die Ermittlung der massgeb. Kräfte in s.g. Subservices der benutzten Haupt-Webdienste.

Wirkung von M und V auf mehrere VBM

Subservice 01

Anlehnung an EC9 DIN EN 1999-1-1

Aufteilung proportional zum Abstand vom Drehpunkt



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] Ingenieurtechnische Webdienste
ibh Dr. Heller
www.windimnet.de ==> eF.NET Fassade

Parameterübersicht

PARAMETERUEBERSICHT ATTIKAABDECKUNG KRONENBREITE = 510 MM

ibh VHF-DIENST: eD_ATTAD1

Hinweis:

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

Projektangaben:

Position:Attikaabdeckung Kronenbreite = 510 mm

Vorhaben:Musterstatik

Zusatzinfo:UK = Kantholz, Neigung = Kloetze

LA Charakt. Windlasten:

wsk_fd charakt. Windsog Flachdach, Abdeckblech [kN/m²] = -1,27

wsk_wa charakt. Windsog Wand, Blende [kN/m²] = -0,71

wdk_wa charakt. Winddruck Wand, Unterwind [kN/m²] = 0,60

LA Charakt. Schneelast:

sk charakt. Schneelast [kN/m²] = 1,52

WA Wand:

wa_t Dicke Wand (Ankergrund) [mm] = 250

FA Fassade:

Aussen:

fa_t Fassadenaufbau aussen Gesamtdicke [mm] = 170

fa_uo Fassadenaufbau aussen Ueberstand oben [mm] = 100

Innen:

fi_t Fassadenaufbau innen Gesamtdicke [mm] = 20

fi_uo Fassadenaufbau innen Ueberstand oben [mm] = 50

DA Daemmung:

DA Daemmung aussen, innen, oben = Mit

da_t Daemmung aussen Dicke [mm] = 160

da_uo Daemmung aussen Ueberstand oben [mm] = 0

di_t Daemmung innen Dicke [mm] = 0

di_uo Daemmung innen Ueberstand oben [mm] = 0

do_t Daemmung oben Dicke [mm] = 80

do_ua Daemmung oben Ueberstand aussen [mm] = 160

do_ui Daemmung oben Ueberstand innen [mm] = 0

GF Gefaelle, Klotz (Niveauplatte):

gl_b Klotz Breite [mm] = 30

gl_h Klotz Hoehe [mm] = 14

gl_l Laenge [mm] = 115

gl_ua Klotz Ueberstand aussen [mm] = 160

UK Unterkonstruktion:

UK Unterkonstruktion = Kantholz KVH C24

uk_e Abstand (in Laengsrichtung) [mm] = 1000

uk_ua Ueberstand aussen [mm] = 0

uk_ui Ueberstand innen [mm] = 0

uk_b Breite [mm] = 80

uk_ha Hoehe aussen [mm] = 80

uk_hi Hoehe innen [mm] = 80

AP Attikaplatte:

AP Attikaplatte = OSB3 t=25 mm (rhok>=550 kg/m³) durchlaufend

ap_ua Ueberstand aussen [mm] = 160

ap_ui Ueberstand innen [mm] = 0

ap_kr Kragarm (links oder rechts) [mm] = 300

HS Halter/Stossverbinder (Halterschiene):

HS Halter/Stossverbinder = Alu-Rillenhalter Fa. Kluth 80/7 t= 2.8 mm 7 Stege (Jy=0.0933 cm⁴)

HS Halter/Stossverbinder Werkstoff = Alu EN AW-6060 T66 (fuk=215 N/mm²)

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

AB Abdeckblech (Abdeckprofil):

AB Abdeckblech Blechdicke = 2.0 mm

AB Abdeckblech Werkstoff = Alu EN AW-5754 H111 (fyk=80 N/mm²)

ab_ua Ueberstand aussen [mm] = 210
ab_ui Ueberstand innen [mm] = 50
ab_aka Abkantung (Ansichtsflaeche) aussen [mm] = 100,0
ab_aki Abkantung (Ansichtsflaeche) innen [mm] = 70,0

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 = 4 (2 Schraubenpaare)

VBM AP/UK = Attikaplatte/Unterkonstruktion:

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

VBM AP/UK Anzahl = 4

VAM Verankerungsmittel:

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

VAM Ankertyp = Hilti Rahmenduebel HRD 10 gvz hnom=70 Z-21.2-2034 (E)

VAM Anzahl = 2 pro Achse Verankerung quer

h0_vorh Bohrlochtiefe VAM [mm] = 80

cm_in 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
- Ansatz Windzone WZ 2 Binnenland

WEBSERVICE ONLINE-PDF inside service tf_S000X4_dynpdf
ASP.NET 4.0.30319.42000 service multiserv

Position: h = 10 m WZ2 Binnenland GK IV
Vorhaben: Musterstatik
Zusatzinfo: Attikaabdeckung

Tabletservice

tf_S000X4

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



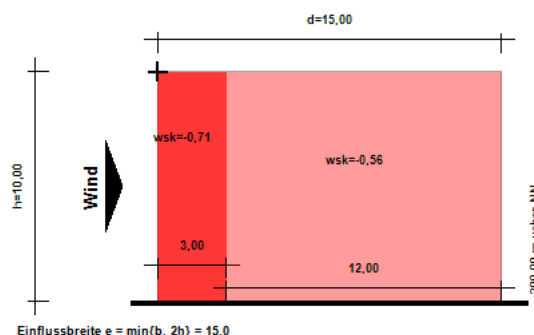
Windlasten DIN EN 1991-1-4
Attikaabdeckungen

europaan W E B S E R V I C E tf_S000X4

Windlasten nach DIN EN 1991-1-4
Wände, Fassaden, Flachdächer, Attikaabdeckungen, Dachrandprofile
Rechteckige Baukörper

charakt. Windsog wsk Wand, Fassade [kN/m²]
Anstroemung Breite b

Wand, Fassade
Fläche d * h [m²] = 150



(c) ibh xws DynGrafik

Windsogbereiche

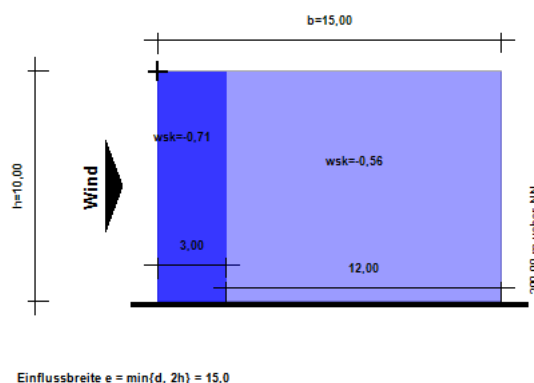
INGENIEURTECHNISCHE INHALTE

Der Dienst erstellt die prueffaehige 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.

charakt. Windsog wsk Wand, Fassade [kN/m²]
Anstroemung Tiefe d

Wand, Fassade
Fläche b * h [m²] = 150



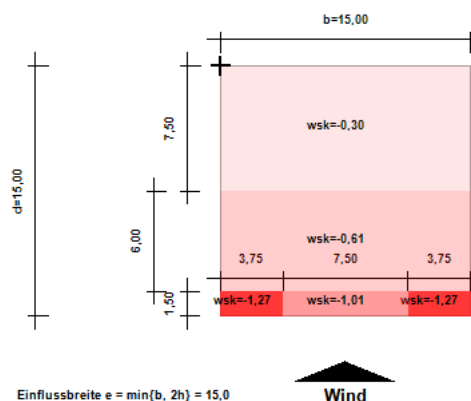
(c) ibh xws DynGrafik

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)ibh xws DynGraf

charakt. Windsog wsk Flachdach (ohne Windinnendruck) [kN/m²]
Anstroemung Breite b

Flachdach
Fläche b * d [m²] = 225



(c) ibh xws DynGrafik

Tabletservice

tf_S000X4

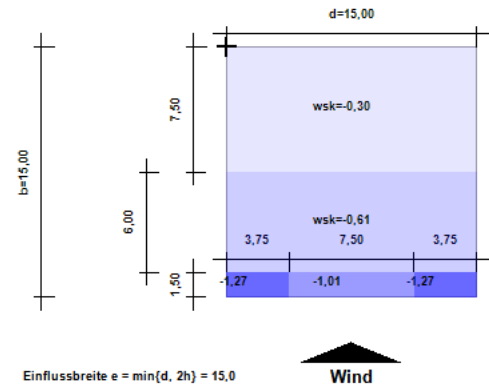
Windlasten nach DIN EN 1991-1-4

Wände, Flachdächer, Attikas, Dachrandprofile



charakt. Windsog w_{sk} Flachdach (ohne Windinnendruck) [kN/m²]
Anstroemung Tiefe d

Flachdach
Fläche $b \cdot d$ [m²] = 225



(c) ibhxs DynGrafik

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)

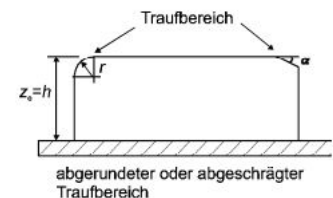
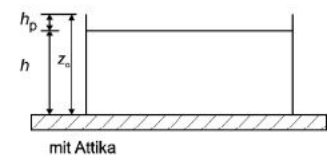
<http://www.windimnet400.de/defaultvhf.htm>

Level4 (Webservice)

http://www.windimnet400.de/tf_s000x4.aspx

ibh@windimnet.de

Flachdächer
DIN EN 1991-1-4

Traufbereiche für Ansatz der c_{pe} -Werte

Geländekategorie IV

Stadtgebiete, bei denen mindestens 15 % der Fläche mit Gebäuden bebaut sind, deren mittlere Höhe 15 m überschreitet

 $z_0 = 1.05 \text{ m}$

Position: h = 10 m WZ2 Binnenland GK IV
 Vorhaben: Musterstatik
 Zusatzinfo: Attikaabdeckung

(c) ibh Dr.Heller
 Ingenieurtechnische Onlinedienste
 (c)ibhxws Webdienste tf_s000x4 VS 2019 / v loc 01/22
 03.08.2022 14:36:11

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

Windlastansaetze:

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

Baukoerper:

h Hoehe Baukoerper [m] = 10,00
 b Breite Baukoerper [m] = 15,00
 d Tiefe Baukoerper [m] = 15,00

Umfang Ergebnisausgabe:

Ausgabe lang, mit Zwischenwerten

HINTERGRUNDWERTE WAND

HINTERGRUNDWERTE WAND

Basisparameter Windlast:

h Hoehe Baukoerper [m] = 10,00
 qp(z) genauer GK I-IV
 WZ 2 Binnenland

GK IV (Stadtgebiet)

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/m²] = 0,39qp(z=h) Geschwindigkeitsdruck in Bezugshoehe z [kN/m²] = 0,51**Parameter Höhenabstufung Geschwindigkeitsdruck qp(z) fuer Bezugsbreite b:**

h <= b: Keine Abstufung

0 bis 10,00 m: qp(z) [kN/m²] = 0,51**Parameter Höhenabstufung Geschwindigkeitsdruck qp(z) fuer Bezugsbreite d:**

h <= d: Keine Abstufung

0 bis 10,00 m: qp(z) [kN/m²] = 0,51**Parameter Höhenabstufung 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. Höhenbereichen moeglich.

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

Mit der Option 'Höhenabstufung: Anzahl z' koennen fuer bis zu 10 unterschiedliche Höhen 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] = 15,00

d Tiefe Baukoerper [m] = 15,00

h/d Parameter fuer Ermitt. Druckbeiwerte [-] = 0,67

e Einflussbreite [m] = 15,00

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

Breite Bereich A [m] = 3,00

Breite Bereich B [m] = 12,00

Flaeche Bereich A [m²] = 30,00Flaeche Bereich B [m²] = 120,00Aussendruckbeiwerte fuer A <= 1 m²:

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

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

Wandbereiche D, E: Luv und Lee senkrecht zum Wind

Breite Bereich D [m] = 15,00

Breite Bereich E [m] = 15,00

Flaeche Bereich D [m²] = 150,00Flaeche Bereich E [m²] = 150,00Aussendruckbeiwerte fuer A <= 1 m²:

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

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

Parameter Bereiche Wind senkrecht b:

massgeb. Sogbereiche = AB

wk Bereich A [kN/m²] = -0,710wk Bereich B [kN/m²] = -0,558wk Bereich C [kN/m²] = -0,254wk Bereich D [kN/m²] = 0,507wk Bereich E [kN/m²] = -0,254**Anstroemrichtung senkrecht zur Tiefe d:**

b Breite Baukoerper [m] = 15,00

d Tiefe Baukoerper [m] = 15,00

h/b Parameter fuer Ermitt. Druckbeiwerte [-] = 0,67

e Einflussbreite [m] = 15,00

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

Breite Bereich A [m] = 3,00

Breite Bereich B [m] = 12,00

Flaeche Bereich A [m²] = 30,00Flaeche Bereich B [m²] = 120,00Aussendruckbeiwerte fuer A <= 1 m²:

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

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

Wandbereiche D, E: Luv und Lee senkrecht zum Wind

Breite Bereich D [m] = 15,00

Breite Bereich E [m] = 15,00

Flaeche Bereich D [m²] = 150,00Flaeche Bereich E [m²] = 150,00

Aussendruckbeiwerte fuer A <= 1 m2:

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

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

Parameter superponierte Bereiche Wind senkrecht d:

massgeb. Sogbereiche = AB

wk Bereich A [kN/m2] = -0,710

wk Bereich B [kN/m2] = -0,558

wk Bereich C [kN/m2] = -0,254

wk Bereich D [kN/m2] = 0,507

wk Bereich E [kN/m2] = -0,254

HINTERGRUNDWERTE FLACHDACH

HINTERGRUNDWERTE FLACHDACH

Basisparameter Windlast:

h Hoehe Baukoerper [m] = 10,00

qp(z) genauer GK I-IV

WZ 2 Binnenland

GK IV (Stadtgebiet)

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/m2] = 0,39

qp(z=h) Geschwindigkeitsdruck in Bezugshoehe z [kN/m2] = 0,51

Bauteilspezifik:

Traufbereich = 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] = 15,00

b massgeb. Breite Baukoerper [m] = 15,00

Breite Bereich F [m] = 3,75

Breite Bereich G [m] = 7,50

Breite Bereich H [m] = 15,00

Breite Bereich I [m] = 15,00

Tiefe Bereich F [m] = 1,50

Tiefe Bereich G [m] = 1,50

Tiefe Bereich H [m] = 6,00

Tiefe Bereich I [m] = 7,50

Flaeche Bereich F [m2] = 5,63

Flaeche Bereich G [m2] = 11,25

Flaeche Bereich H [m2] = 90,00

Flaeche Bereich I [m2] = 112,50

wk Bereich F [kN/m2] = -1,27

wk Bereich G [kN/m2] = -1,01

wk Bereich H [kN/m2] = -0,61

wk Bereich I [kN/m2] = -0,30

Windlast auf Flachdach Anstroemung senkrecht Breite d:

Einflussbreite e = min{d, 2h} [m] = 15,00

d massgeb. Breite Baukoerper (Tiefe) [m] = 15,00

Breite Bereich F [m] = 3,75

Breite Bereich G [m] = 7,50

Breite Bereich H [m] = 15,00

Breite Bereich I [m] = 15,00

Tiefe Bereich F [m] = 1,50

Tiefe Bereich G [m] = 1,50

Tiefe Bereich H [m] = 6,00

Tiefe Bereich I [m] = 7,50

Flaeche Bereich F [m2] = 5,63

Flaeche Bereich G [m2] = 11,25

Flaeche Bereich H [m2] = 90,00

Flaeche Bereich I [m2] = 112,50

wk Bereich F [kN/m2] = -1,27

wk Bereich G [kN/m2] = -1,01

wk Bereich H [kN/m2] = -0,61

wk Bereich I [kN/m2] = -0,30

ERGEBNISWERTE WAND

ERGEBNISWERTE WAND**Windlast Basiswerte:**

qp(z) genauer GK I-IV
 WZ 2 Binnenland
 GK IV (Stadtgebiet)
 h Hoehe Baukoerper [m] = 10,00
 qp(z=h) Geschwindigkeitsdruck in Bezugshoehe z [kN/m²] = 0,51
 vp(z=h) zugeordnete Windgeschwindigkeit [km/h] = 102,53

max. charakt. Windlasten Bereiche ABCDE:

Windlast mit cpe,1
 - Ermittlung fuer Bezugshoehe z = h [m] = 10,00
 - Werte aus allen Wandbereichen und Anstroemrichtungen
 - keine Abminderung nach DIN EN 1991-1-4 bzw. DIN 18516-1

~~~~~  
 max.wdk,wa(h [m] = 10,00) Charakt. Wert Winddruck Wand [kN/m<sup>2</sup>] = 0,51  
 max.wsk,wa(h [m] = 10,00) Charakt. Wert Windsog Wand [kN/m<sup>2</sup>] = -0,71  
 ~~~~~

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

qp(z) genauer GK I-IV
 WZ 2 Binnenland
 GK IV (Stadtgebiet)
 h Hoehe Baukoerper [m] = 10,00
 qp(z=h) Geschwindigkeitsdruck in Bezugshoehe z [kN/m²] = 0,51
 vp(z=h) zugeordnete Windgeschwindigkeit [km/h] = 102,53

max. charakt. Windlasten Bereiche FGHI:

Windlast mit cpe,1
 - Ermittlung fuer Bezugshoehe z = h [m] = 10,00

~~~~~  
 max.wsk,fd (h [m] = 10,00) Charakt. Wert Windsog Flachdach [kN/m<sup>2</sup>] = -1,268  
 ~~~~~

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/m².
 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 510 mm



WEBSERVICE ONLINE-PDF inside service ed_attad1_dynpdf
ASP.NET 4.0.30319.42000 (c)ibhxws service multiserv localhost

Position: Attikaabdeckung Kronenbreite = 510 mm
Vorhaben: Musterstatik
Zusatzinfo: UK = Kantholz, Neigung = Kloetze

ibh | DSW
ATTIKA
Abdeckung

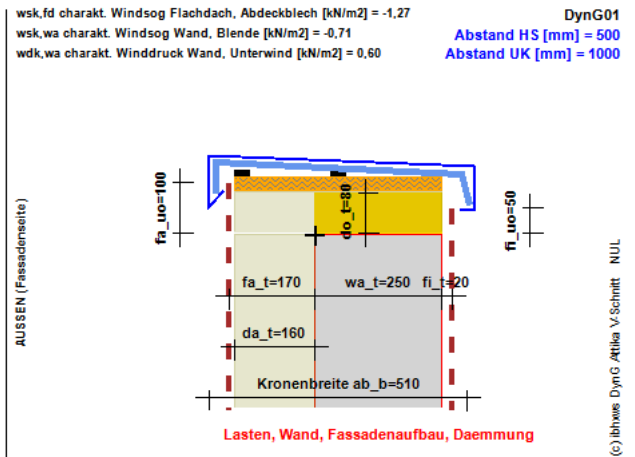
dachschneider
FASSADEN + DÄCHER

europaan 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

Webbservice eD_ATTAD1

Statische Nachweise Attika/Mauerabdeckungen
Diverse UKs und Gefaellevarianten

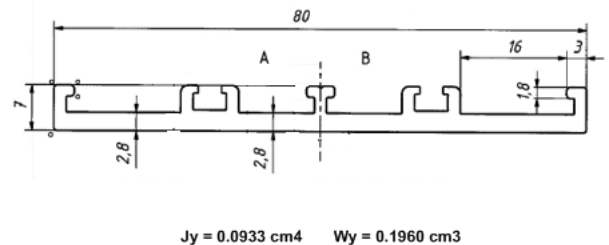


INGENIEURTECHNISCHE INHALTE

- Erstellung prueffaehiger 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
Abkantsystem RILLENHALTER, RILLENPROFIL

Fa. KLUTH Dachbaustoffe GmbH
Aluminium

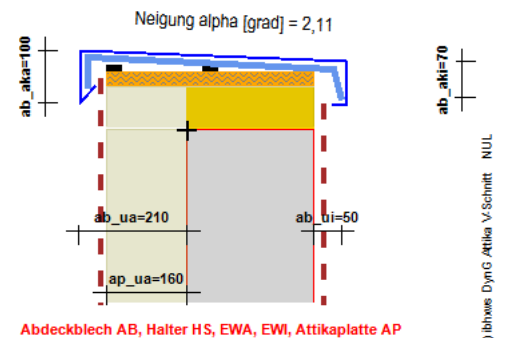


AB Abdeckblech Blechdicke = 2.0 mm
HS Halter/Stossverbinder = Alu-Rillenhalter Fa. Kluth 80/7 t= 2.8 mm 7 Stege (Jy=0.0933 cm⁴)
AP Attikaplatte = OSB3 t=25 mm (rho<=550 kg/m³) durchlaufend

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



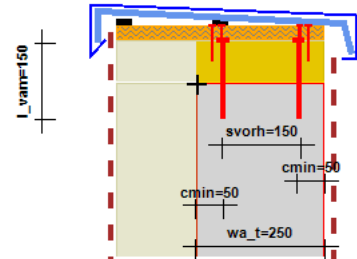


Webservice eD_ATTAD1

Statische Nachweise Attika/Mauerabdeckungen
Diverse UKs und Gefaellevarianten

VAM Ankergrund = Beton/Stahlbeton $\geq$ C20/25 gerissen
VAM Ankertyp = Hilti Rahmenduebel HRD 10 g.v.z. hnom=70 Z-21.2-2034 (E)
VAM Anzahl = 2 pro Achse Verankerung quer

DynG04



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

(c) ibhxws DynG Attika V-Schnitt NUL

IT - TECHNISCHE INFORMATIONEN

- Microsoft(R) .NET Framework
- ASP.NET Version = 4.0.30319.42000
- 100% managed .NET Code
- Shared Hosting Medium Trust Level
- Betriebssysteme: $\geq$ Win XP Prof.
- Browser: Internet Explorer $\geq$ 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>

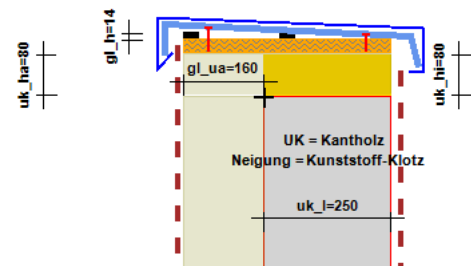
Level3 (Webservice)

http://localhost/ed_attad1.aspx

ibh@windimnet.de

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

DynG05



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

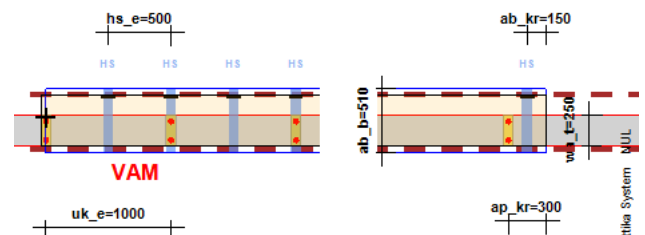
(c) ibhxws DynG Attika V-Schnitt NUL

UK Unterkonstruktion = Kantholz KVH C24
GF Gefaelle, Neigung = Klotz (Niveauplatte)

DynG06

Kragarm AB (laengs) ab_kr [mm] = 150
Kragarm AP (laengs) ap_kr [mm] = 300

AUSSEN (Fassadenseite)



Hinweis: GF Konstruktiver Zwischenklotz (Niveauplatte) nicht dargestellt !

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

(c) ibhxws DynG Attika System



Position: Attikaabdeckung Kronenbreite = 510 mm
Vorhaben: Musterstatik
Zusatzinfo: UK = Kantholz, Neigung = Kloetze

(c) ibh Dr. Heller Webdienste VS 2019 ed_attad1 / v loc 19/03/22
04.08.2022 12:42:54

European 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

Abkantungen

Alle Abkantungen im Attikasystem sind mit einem Biegeradius $\geq 3 \cdot t$
auszufuehren. t = Blechdicke bzw. Bauteildicke.
Geringere Biegeradien fuehren ggf. zu Festigkeitsabminderungen.

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.

Auch Abdichtungen, Dichtbaender und Trennlagen in Kronen- und Wandbereichen werden nicht dargestellt
bzw. sind nicht Gegenstand des Dienstes.

Klassifizierung der Querschnitte nach DIN EN 1999 bzw. DIN 1993

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

EINGABEWERTE

EINGABEWERTE

Projektangaben:

Position: Attikaabdeckung Kronenbreite = 510 mm
Vorhaben: Musterstatik
Zusatzinfo: UK = Kantholz, Neigung = Kloetze

Teilsicherheiten:

γ_{G} 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
 gammaM Teilsicherheit EC5 Holzbau [-] = 1,30

LA Lasten:

LA Faktor 5-Feldsystem = 1.13
 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/m²] = -1,27

wsk,wa charakt. Windsog Wand, Blende, Abkantung [kN/m²] = -0,71

wdk,wa charakt. Winddruck Wand, Unterwind [kN/m²] = 0,60

Windzone WZ2 Binnenland, Hoehe Bauwerk h=25 m

LA Charakt. Schneelast:

Die charakt. Schneelast ist extern bzw. mit einem separaten Webservice ermittelt worden.

sk charakt. Schneelast [kN/m²] = 1,52

Schneelastzone SLZ 3 HNN=400 m

WA Wand:

wa_t Dicke Wand (Ankergrund) [mm] = 250

FA Fassade:

FA Fassade aussen, innen = Mit

Aussen:

fa_t Fassadenaufbau aussen Gesamtdicke [mm] = 170

fa_uo Fassadenaufbau aussen Ueberstand oben [mm] = 100

VHF Eternit genietet

Innen:

fi_t Fassadenaufbau innen Gesamtdicke [mm] = 20

fi_uo Fassadenaufbau innen Ueberstand oben [mm] = 50

Putz, Folien

DA Daemmung:

DA Daemmung aussen, innen, oben = Mit

da_t Daemmung aussen Dicke [mm] = 160

da_uo Daemmung aussen Ueberstand oben [mm] = 0

di_t Daemmung innen Dicke [mm] = 0

di_uo Daemmung innen Ueberstand oben [mm] = 0

do_t Daemmung oben Dicke [mm] = 80

do_ua Daemmung oben Ueberstand aussen [mm] = 160

do_ui Daemmung oben Ueberstand innen [mm] = 0

GF Gefaelle, Klotz (Niveauplatte):

GF Gefaelle, Neigung = Klotz (Niveauplatte)

GF Check Neigung = Mit

gl_b Klotz Breite [mm] = 30

gl_h Klotz Hoehe [mm] = 14

gl_l Laenge [mm] = 115

gl_ua Klotz Ueberstand aussen [mm] = 160

UK Unterkonstruktion:

UK Unterkonstruktion = Kantholz KVH C24

uk_e Abstand (in Laengsrichtung) [mm] = 1000

uk_ua Ueberstand aussen [mm] = 0

uk_ui Ueberstand innen [mm] = 0

uk_b Breite [mm] = 80

uk_ha Hoehe aussen [mm] = 80

uk_hi Hoehe innen [mm] = 80

ZS Zusatzstuetzung UK:

ZS Zusatzstuetzung = Ohne

AP Attikaplatte:

AP Attikaplatte = OSB3 t=25 mm (rhok>=550 kg/m³) durchlaufend

ap_ua Ueberstand aussen [mm] = 160

ap_ui Ueberstand innen [mm] = 0

ap_kr Kragarm (links oder rechts) [mm] = 300

HS Halter/Stossverbinder (Halterschiene):

HS Halter/Stossverbinder = Alu-Rillenhalter Fa. Kluth 80/7 t= 2.8 mm 7 Stege (Jy=0.0933 cm⁴)

HS Halter/Stossverbinder Werkstoff = Alu EN AW-6060 T66 (fuk=215 N/mm²)

HS Halter/Stossverbinder Abkantung HS Festigkeit = 0.90 * fyk

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

AB Abdeckblech (Abdeckprofil):

AB Abdeckblech Blechdicke = 2.0 mm

AB Abdeckblech Werkstoff = Alu EN AW-5754 H111 (fyk=80 N/mm²)



ab_ua Ueberstand aussen [mm] = 210
 ab_ui Ueberstand innen [mm] = 50
 ab_aka Abkantung (Ansichtsflaeche) aussen [mm] = 100,0
 ab_aki Abkantung (Ansichtsflaeche) innen [mm] = 70,0
 ab_kr Kragarm (links oder rechts) [mm] = 150

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 = 4 (2 Schraubenpaare)

VBM AP/UK = Attikaplatte/Unterkonstruktion:

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

VBM AP/UK Anzahl = 4

VAM Verankerungsmittel:

VAM UK, AP Verankerungsmittel:

Hier Zusatzinfo VAM moeglich !

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

VAM Ankertyp = Hilti Rahmenduebel HRD 10 gvz hnom=70 Z-21.2-2034 (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.

Nachweisoptionen:

5% Ueberschreitung GZT akzeptiert

Mit Check min. Windlast wk = +/- 0.6 kN/m²

Mit Check Teilsicherheitsfaktoren

Mit DynGraf Auslastungsprofil Gesamtsystem

VAM Hinweis Mehrfachbefestigung = Mit

Zusammenfassung Hauptparameter:

Mit Zusammenfassung der Hauptparameter

Mengenermittlung:

Mit Ermittlung der Materialmengen

a_l Gesamtlänge 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/mm²)

E-Modul [N/mm²] = 70000

alphaT Waermeausdehnungskoeffizient [mm/mK] = 0,023

fuk = betaZ = Rm charakt. Zugfestigkeit [N/mm²] = 190

fok = fyk = beta0,2 charakt. Streckgrenze [N/mm²] = 80

fok massgeb. charakt. Streckgrenze unter Querkrafteinfluss [N/mm²] = 80

Abdeckblech: Querschnitts- und Steifigkeitswerte:

Naeherung: Ansatz Steg ohne Abkantung unten/oben

AB Abdeckblech Blechdicke = 2.0 mm

ab_aka Abkantung aussen [mm] = 100,0

ab_aki Abkantung innen [mm] = 70,0

A Querschnittsflaeche [cm²] = 2,60

Jy Traegheitsmoment [cm⁴] = 20,82

Wy Widerstandsmoment [cm³] = 5,95

EJ Biegesteifigkeit Profil [Nm²] = 14571,67

Abdeckblech: Lasten:

Ansatz Last auf Abkantung aus halber Breite AB

Faktor Mehrfeldsystem [-] = 1,13

Faktor Unterwind [-] = 0,20

hs_e Abstand HS = Stuetzweite [mm] = 500

ab_b Gesamtbreite AB Abdeckblech [mm] = 510

wdk_wa charakt. Winddruck Wand, Unterwind [kN/m²] = 0,60

wsk_fd charakt. Windsog Flachdach, Unterwind [kN/m²] = -1,27

sk charakt. Schneelast [kN/m²] = 1,52

qed_wsk Bemesswert Linienlast infolge Windsog [kN/m] = 0,49



qed_wdk Bemesswert Linienlast infolge Winddruck (Unterwind) [kN/m] = 0,05

qed_sk Bemesswert Linienlast infolge Schnee [kN/m] = 0,58

qed_massgeb Bemesswert Linienlast [kN/m] = 0,58

Abdeckblech: Bemessungswerte Schnittgroessen:

VEd Bemesswert Einwirkung Querkraft [kN] = 0,33

MEd Bemesswert Einwirkung Biegung [kNm] = 0,0182

Abdeckblech: Bemessungswerte Widerstaende, Tragfaehigkeiten:

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

alpha Formwert Querschnittsklassifizierung DIN EN 1999 (Pauschalansatz) [-] = 0,50

VRd Bemesswert Widerstand Querkraft [kN] = 4,70

MRd Bemesswert Widerstand Biegung [kNm] = 0,2163

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/mm2)

AB massgeb. Einwirkungen Schneelast

MEd Bemesswert Beanspruchung Biegung [kNm] = 0,0182

MRd Bemesswert Widerstand Biegung [kNm] = 0,2163

(MEd/MRd) <= 1.05 NSEAB1 Biegung AB Abdeckblech Abkantung (laengs, Feld) erfuehlt

0,08 <= 1.05

=====

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

AB Abdeckblech Blechdicke = 2.0 mm

AB Abdeckblech Werkstoff = Alu EN AW-5754 H111 (fyk=80 N/mm2)

AB massgeb. Einwirkungen Schneelast

ab_kr Kragarm (links oder rechts) [mm] = 150

MEd Bemesswert Beanspruchung Biegung [kNm] = 0,0065

MRd Bemesswert Widerstand Biegung [kNm] = 0,2163

(MEd/MRd) <= 1.05 NSEAB2 Biegung AB Abdeckblech Abkantung (laengs, Kragarm) erfuehlt

0,03 <= 1.05

=====

NACHWEISE HS HALTER/STOSSVERBINDER

HINTERGRUNDWERTE HS HALTER/STOSSVERBINDER

Halter/Stossverbinder: Werkstoff- und Tragfaehigkeitsparameter:

HS Halter/Stossverbinder = Alu-Rillenhalter Fa. Kluth 80/7 t= 2.8 mm 7 Stege (Jy=0.0933 cm4)

HS Halter/Stossverbinder Werkstoff = Alu EN AW-6060 T66 (fuk=215 N/mm2)

E-Modul [N/mm2] = 70000

fuk = betaZ = Rm charakt. Zugfestigkeit [N/mm2] = 215

fok = fyk = beta0,2 charakt. Streckgrenze [N/mm2] = 160

fok massgeb. charakt. Streckgrenze unter Querkrafteinfluss [N/mm2] = 160

Halter/Stossverbinder: Querschnitts- und Steifigkeitswerte:

HS Halter/Stossverbinder = Alu-Rillenhalter Fa. Kluth 80/7 t= 2.8 mm 7 Stege (Jy=0.0933 cm4)

t Materialdicke Bereich VBM [mm] = 2,80

h Gesamtdicke Halter [mm] = 7,00

b Gesamtbreite Halter [mm] = 80,00

A Querschnittsflaeche [cm2] = 2,93

Jy Traegheitsmoment [cm4] = 0,0933

Wy Widerstandsmoment [cm3] = 0,1960

EJ Biegesteifigkeit Profil [Nm2] = 65,31

Halter/Stossverbinder: Charakt. Lasten:

Faktor Mehrfeldsystem [-] = 1,13

Faktor Unterwind [-] = 0,20

hs_e Abstand HS [mm] = 500

ab_b Gesamtbreite AB Abdeckblech (Kronenbreite) [mm] = 510

lb_hs Lasteinflussbreite in Querrichtung [mm] = 255

wdk_wa charakt. Winddruck Wand, Unterwind [kN/m2] = 0,60

wsk_fd charakt. Windsog Flachdach, Abdeckblech [kN/m2] = -1,27

sk charakt. Schneelast [kN/m2] = 1,52

Halter/Stossverbinder: Bemessungswerte Schnittgroessen:

FEd Bemesswert Kraft an Abkantung HS infolge Windsog [kN] = 0,27

VEd Bemesswert Einwirkung Querkraft [kN] = 0,28

MEd Bemesswert Einwirkung Biegung [kNm] = 0,0280

e1 massgeb. Hebelarm fuer Biegung Halter Bereich Befestigung infolge Windsog nach oben [mm] = 100

Halter/Stossverbinder: Bemessungswerte Widerstaende, Tragfaehigkeiten:



gammaM1 Teilsicherheit Widerstand (Absicherung gegen Streckgrenze) [-] = 1,10
 VRd Bemesswert Widerstand Querkraft [kN] = 5,91
 MRd Bemesswert Widerstand Biegung [kNm] = 0,0285

NACHWEISE HS HALTER/STOSSVERBINDER

==> NSEHSVB1 Biegung HS Halter/Stossverbinder Bereich VBM, VAM
 HS Halter/Stossverbinder = Alu-Rillenhalter Fa. Kluth 80/7 t= 2.8 mm 7 Stege (Jy=0.0933 cm4)
 HS Halter/Stossverbinder Werkstoff = Alu EN AW-6060 T66 (fuk=215 N/mm2)
 MEd Bemesswert Beanspruchung Biegung [kNm] = 0,0280
 MRd Bemesswert Widerstand Biegung [kNm] = 0,0285
 (MEd/MRd) <= 1.05 NSEHSVB1 Biegung HS Halter/Stossverbinder Bereich VBM, VAM erfuehlt
 0,98 <= 1.05
 =====

NACHWEISE AK ABKANTUNG HS HALTER/STOSSVERBINDER

HINTERGRUNDWERTE AK ABKANTUNG HALTER/STOSSVERBINDER

Abkantung Halter/Stossverbinder: Werkstoff- und Tragfaehigkeitsparameter:
 HS Halter/Stossverbinder = Alu-Rillenhalter Fa. Kluth 80/7 t= 2.8 mm 7 Stege (Jy=0.0933 cm4)
 HS Halter/Stossverbinder Werkstoff = Alu EN AW-6060 T66 (fuk=215 N/mm2)
 E-Modul [N/mm2] = 70000
 alphaT Waermeausdehnungskoeffizient [mm/mK] = 0,023
 fuk = betaZ = Rm charakt. Zugfestigkeit [N/mm2] = 215
 fok = fyk = beta0,2 charakt. Streckgrenze [N/mm2] = 160
 HS Halter/Stossverbinder Abkantung HS Festigkeit = 0.90 * fyk
 fok massgeb. charakt. Streckgrenze unter Querkraefteinfluss [N/mm2] = 144
 Abkantung Halter/Stossverbinder: Querschnitts- und Steifigkeitswerte:
 HS Halter/Stossverbinder = Alu-Rillenhalter Fa. Kluth 80/7 t= 2.8 mm 7 Stege (Jy=0.0933 cm4)
 t Materialdicke Bereich VBM [mm] = 2,80
 h Gesamtdicke Halter [mm] = 7,00
 b Gesamtbreite Halter [mm] = 80,00
 A Querschnittsflaeche [cm2] = 2,93
 Jy Traegheitsmoment [cm4] = 0,0933
 Wy Widerstandsmoment [cm3] = 0,1960
 EJ Biegesteifigkeit Profil [Nm2] = 65,31
 Abkantung Halter/Stossverbinder: Charakt. Lasten:
 Faktor Mehrfeldsystem [-] = 1,13
 Faktor Unterwind [-] = 0,20
 hs_e Abstand HS [mm] = 500
 ab_akmassgeb Abkantung HS/AB [mm] = 100
 wdk wa charakt. Winddruck Wand, Unterwind [kN/m2] = 0,60
 wsk_fd charakt. Windsog Flachdach, Abdeckblech [kN/m2] = -1,27
 wsk_wa charakt. Windsog Wand, Blende [kN/m2] = -0,71
 (i.d.R. wsk_wa geringer als wsk_fd auf Flachdach)
 Abkantung Halter/Stossverbinder: Bemessungswerte Schnittgroessen:
 FEd Bemesswert Kraft an Abkantung HS infolge Windsog [kN] = 0,07
 MEd Bemesswert Einwirkung Biegung [kNm] = 0,0035
 VEd Bemesswert Einwirkung Querkraft [kN] = 0,07
 Abkantung Halter/Stossverbinder: Bemessungswerte Widerstaende, Tragfaehigkeiten:
 gammaM1 Teilsicherheit Widerstand (Absicherung gegen Streckgrenze) [-] = 1,10
 VRd Bemesswert Widerstand Querkraft [kN] = 5,32
 MRd Bemesswert Widerstand Biegung [kNm] = 0,0257

NACHWEISE AK ABKANTUNG HS HALTER/STOSSVERBINDER

==> NSEHSAK1 Biegung HS Halter/Stossverbinder Bereich Abkantung
 HS Halter/Stossverbinder = Alu-Rillenhalter Fa. Kluth 80/7 t= 2.8 mm 7 Stege (Jy=0.0933 cm4)
 HS Halter/Stossverbinder Werkstoff = Alu EN AW-6060 T66 (fuk=215 N/mm2)
 MEd Bemesswert Beanspruchung Biegung [kNm] = 0,0035
 MRd Bemesswert Widerstand Biegung [kNm] = 0,0257
 (MEd/MRd) <= 1.05 NSEHSAK1 Biegung HS Halter/Stossverbinder Bereich Abkantung erfuehlt
 0,14 <= 1.05
 =====

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 (rhok>=550 kg/m3) durchlaufend

E-Modul [N/mm2] = 1980

fmRk charakt. Biegefestigkeit [N/mm2] = 7,40

fvRk charakt. Schubfestigkeit [N/mm2] = 1,00

(Ansatz fvRk Schub in Plattenebene)

Attikaplatte: Querschnitts- und Steifigkeitswerte, quer

AP Attikaplatte = OSB3 t=25 mm (rhok>=550 kg/m3) durchlaufend

A Querschnittsflaeche [cm2] = 250,00

Jy Traegheitsmoment [cm4] = 130,21

Wy Widerstandsmoment [cm3] = 104,17

EJ Biegesteifigkeit [Nm2] = 2578,13

Attikaplatte: Querschnitts- und Steifigkeitswerte, laengs

AP Attikaplatte = OSB3 t=25 mm (rhok>=550 kg/m3) durchlaufend

A Querschnittsflaeche [cm2] = 102,50

Jy Traegheitsmoment [cm4] = 53,39

Wy Widerstandsmoment [cm3] = 42,71

EJ Biegesteifigkeit [Nm2] = 1057,03

Attikaplatte: Querschnitts- und Steifigkeitswerte, Kragarm

AP Attikaplatte = OSB3 t=25 mm (rhok>=550 kg/m3) durchlaufend

A Querschnittsflaeche [cm2] = 102,50

Jy Traegheitsmoment [cm4] = 53,39

Wy Widerstandsmoment [cm3] = 42,71

EJ Biegesteifigkeit [Nm2] = 1057,03

Attikaplatte: Charakt. Lasten, quer, laengs, Kragarm

Faktor Mehrfeldsystem [-] = 1,13

Faktor Unterwind [-] = 0,20

uk_e Abstand UK [mm] = 1000

hs_e Abstand HS [mm] = 500

ab_b Gesamtbreite AB Abdeckblech [mm] = 510

ap_b Gesamtbreite AP Attikaplatte [mm] = 410

wdk_wa charakt. Winddruck Wand, Unterwind [kN/m2] = 0,60

wsk_fd charakt. Windsog Flachdach, Abdeckblech [kN/m2] = -1,27

sk charakt. Schneelast [kN/m2] = 1,52

Attikaplatte: Bemessungswerte Schnittgroessen, quer

FEd Bemesswert Kraft an Abkantung HS infolge Windsog [kN] = 0,55

FEd Bemesswert Kraft an Abkantung HS infolge Winddruck (Unterwind) [kN] = 0,04

VEEd Bemesswert Einwirkung Querkraft [kN] = 0,59

MEEd Bemesswert Einwirkung Biegung [kNm] = 0,1472

sigmaxEd Bemesswert Biegespannung [N/mm2] = 1,41

tauEd Bemesswert Schubspannung [N/mm2] = 0,04

Attikaplatte: Bemessungswerte Schnittgroessen, laengs

FEd Bemesswert Kraft infolge Windsog [kN] = 0,44

FEd Bemesswert Kraft infolge Winddruck (Unterwind) [kN] = 0,04

VEEd Bemesswert Einwirkung Querkraft [kN] = 0,60

MEEd Bemesswert Einwirkung Biegung [kNm] = 0,1207

sigmaxEd Bemesswert Biegespannung [N/mm2] = 2,83

tauEd Bemesswert Schubspannung [N/mm2] = 0,09

Attikaplatte: Bemessungswerte Schnittgroessen, Kragarm

FEd Bemesswert Kraft infolge Windsog [kN] = 0,26

FEd Bemesswert Kraft infolge Winddruck (Unterwind) [kN] = 0,03

VEEd Bemesswert Einwirkung Querkraft [kN] = 0,29

MEEd Bemesswert Einwirkung Biegung [kNm] = 0,0472

sigmaxEd Bemesswert Biegespannung [N/mm2] = 1,11

tauEd Bemesswert Schubspannung [N/mm2] = 0,04

Attikaplatte: Bemessungswerte Widerstaende, Tragfaehigkeiten:

gammaM EC5 Teilsicherheit [-] = 1,30

kmod [-] = 0,75

(Ansatz kmod fuer NKL 2, KLED Mittelwert staendig/kurz)

fmRd Bemesswert Biegefestigkeit [N/mm2] = 4,27

fvRd Bemesswert Schubfestigkeit [N/mm2] = 0,58

NACHWEISE AP ATTIKAPLATTE OSB

=> NSEAP1 Biegung AP Attikaplatte, quer

AP Attikaplatte = OSB3 t=25 mm (rhok>=550 kg/m3) durchlaufend

sigmaxEd Bemesswert Biegespannung [N/mm2] = 1,41

fmRd Bemesswert Biegefestigkeit [N/mm2] = 4,27

(sigmaxEd/fmRd) <= 1.05 NSEAP1 Biegung AP Attikaplatte, quer erfuehlt

0,33 <= 1.05

=====



```

==> NSEAP2 Schub AP Attikaplatte, quer
AP Attikaplatte = OSB3 t=25 mm (rhok>=550 kg/m3) durchlaufend
    tauEd Bemesswert Schubspannung [N/mm2] = 0,04
    fvRd Bemesswert Schubfestigkeit [N/mm2] = 0,58
(tauEd/fvRd) <= 1.05 NSEAP2 Schub AP Attikaplatte, quer erfuehlt
0,06 <= 1.05
=====

==> NSEAP1 Biegung AP Attikaplatte, Kragarm
AP Attikaplatte = OSB3 t=25 mm (rhok>=550 kg/m3) durchlaufend
    sigmaxEd Bemesswert Biegespannung [N/mm2] = 1,11
    fmRd Bemesswert Biegefestigkeit [N/mm2] = 4,27
(sigmaxEd/fmRd) <= 1.05 NSEAP1 Biegung AP Attikaplatte, Kragarm erfuehlt
0,26 <= 1.05
=====

==> NSEAP2 Schub AP Attikaplatte, Kragarm
AP Attikaplatte = OSB3 t=25 mm (rhok>=550 kg/m3) durchlaufend
    tauEd Bemesswert Schubspannung [N/mm2] = 0,04
    fvRd Bemesswert Schubfestigkeit [N/mm2] = 0,58
(tauEd/fvRd) <= 1.05 NSEAP2 Schub AP Attikaplatte, Kragarm erfuehlt
0,07 <= 1.05
=====

==> NSEAP1 Biegung AP Attikaplatte, laengs, Feld
AP Attikaplatte = OSB3 t=25 mm (rhok>=550 kg/m3) durchlaufend
    sigmaxEd Bemesswert Biegespannung [N/mm2] = 2,83
    fmRd Bemesswert Biegefestigkeit [N/mm2] = 4,27
(sigmaxEd/fmRd) <= 1.05 NSEAP1 Biegung AP Attikaplatte, laengs, Feld erfuehlt
0,66 <= 1.05
=====

==> NSEAP2 Schub AP Attikaplatte, laengs, Feld
AP Attikaplatte = OSB3 t=25 mm (rhok>=550 kg/m3) durchlaufend
    tauEd Bemesswert Schubspannung [N/mm2] = 0,09
    fvRd Bemesswert Schubfestigkeit [N/mm2] = 0,58
(tauEd/fvRd) <= 1.05 NSEAP2 Schub AP Attikaplatte, laengs, Feld erfuehlt
0,15 <= 1.05
=====

```

NACHWEISE UK KVH

HINTERGRUNDWERTE UK KVH

UK Kantholz: Werkstoff- und Tragfaehigkeitsparameter:

(Ansatz NH C24)
 E-Modul [N/mm2] = 11000
 fmRk charakt. Biegefestigkeit [N/mm2] = 24,00
 fvRk charakt. Schubfestigkeit [N/mm2] = 2,00

UK Kantholz: Querschnitts- und Steifigkeitswerte:

uk_b Breite [mm] = 80
 uk_ha Hoehe aussen [mm] = 80
 uk_hi Hoehe innen [mm] = 80
 A Querschnittsflaeche [cm2] = 64,00
 Jy Traegheitsmoment [cm4] = 341,33
 Wy Widerstandsmoment [cm3] = 85,33
 EJ Biegesteifigkeit [Nm2] = 37546,67

UK Kantholz: Charakt. Lasten:

Faktor Mehrfeldsystem [-] = 1,13
 Faktor Unterwind [-] = 0,20
 uk_e Abstand UK [mm] = 1000
 ab_b Gesamtbreite AB Abdeckblech [mm] = 510
 wdk_wa charakt. Winddruck Wand, Unterwind [kN/m2] = 0,60
 wsk_fd charakt. Windsog Flachdach, Abdeckblech [kN/m2] = -1,27
 sk charakt. Schneelast [kN/m2] = 1,52

UK Kantholz: Bemessungswerte Schnittgroessen:

FEEd Bemesswert Kraft an Abkantung HS infolge Windsog [kN] = 0,55
 VEd Bemesswert Einwirkung Querkraft [kN] = 0,60
 MEEd Bemesswert Einwirkung Biegung [kNm] = 0,1493
 sigmaxEd Bemesswert Biegespannung [N/mm2] = 1,75
 tauEd Bemesswert Schubspannung [N/mm2] = 0,14

UK Kantholz: Bemessungswerte Widerstaende, Tragfaehigkeiten:

gammaM EC5 Teilsicherheit [-] = 1,30



kmod [-] = 0,75
 (Ansatz kmod fuer NKL 2, KLED Mittelwert staendig/kurz)
 fmRd Bemesswert Biegefestigkeit [N/mm²] = 13,85
 fvRd Bemesswert Schubfestigkeit [N/mm²] = 1,15

NACHWEISE UK KVH

==> NSEKVH1 Biegung KVH UK Unterkonstruktion
 sigmaEd Bemesswert Biegespannung [N/mm²] = 1,75
 fmRd Bemesswert Biegefestigkeit [N/mm²] = 13,85
 (sigmaEd/fmRd) <= 1.05 NSEKVH1 Biegung KVH UK Unterkonstruktion erfuehlt
 0,13 <= 1.05
 =====

==> NSEKVH2 Schub KVH UK Unterkonstruktion
 tauEd Bemesswert Schubspannung [N/mm²] = 0,14
 fvRd Bemesswert Schubfestigkeit [N/mm²] = 1,15
 (tauEd/fvRd) <= 1.05 NSEKVH2 Schub KVH UK Unterkonstruktion erfuehlt
 0,12 <= 1.05
 =====

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 = 4 (2 Schraubenpaare)
 d Durchmesser VBM [mm] = 6,0
 faxk charakt. Ausziehparameter OSB [N/mm²] = 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] = 0,142
 F2d Bemesswert Zugkraft pro VBM infolge Moment auf Verbindung [kN] = 0,112
 e Hebelarm Kraeftepaar (Ansatz (5/6) von 150 mm Drucklaenge) [mm] = 125,0
 Fd Bemessungswert Gesamtzugkraft [kN] = 0,25
 (Querkraefte geringfuegig, vernachlaessigt)

NACHWEISE VBM HS/AP HALTER, STOSSVERBINDER / ATTIKAPLATTE

==> NVBH SAP1 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 = 4 (2 Schraubenpaare)
 FEEd Bemesswert Beanspruchung Zugkraft [kN] = 0,25
 FaxRd Bemesswert Widerstand Herausziehen [kN] = 0,61
 FEEd / FaxRd <= 1.05 NVBH SAP1 Herausziehen VBM HS/AP erfuehlt
 0,42 <= 1.05
 =====

NACHWEISE VBM AP/UK ATTIKAPLATTE / UNTERKONSTRUKTION

HINTERGRUNDWERTE VBM AP/UK = ATTIKAPLATTE / UNTERKONSTRUKTION

VBM Tragfaehigkeit:

VBM AP/UK = Bohrschr. Wuerth ASSY Senkkopf 6.0xL dh12.0 mm Edelstahl (ETA-11/0190)
 VBM AP/UK Anzahl = 4
 Achtung !
 Bei Anzahl VBM > 2 extern Mindestrand- und Achsabstaende in AP bzw. UK pruefen !
 VBM ggf. neben- oder hintereinander anordnen.
 d Durchmesser VBM [mm] = 6,0
 faxk charakt. Ausziehparameter KVH [N/mm²] = 11,5
 lef Einbindetiefe der Schraube in KVH [mm] = 30,0
 gammaM EC5 Teilsicherheit [-] = 1,30
 kmod [-] = 0,75
 (Ansatz kmod fuer NKL 2, KLED Mittelwert staendig/kurz)
 FaxRd Bemessungswert Auszieh Widerstand [kN] = 1,19
 dh Kopfdurchmesser [mm] = 12,0
 fheadk charakt. Kopfdurchziehparameter [N/mm²] = 13,0



FheadRd Bemessungswert Widerstand Kopfdurchziehen [kN] = 1,08

VBM Beanspruchung:

F1d Bemesswert Zugkraft pro VBM infolge Windsog [kN] = 0,296

F2d Bemesswert Zugkraft pro VBM infolge Moment auf Verbindung [kN] = 0,353

e Hebelarm Kraeftepaar (Ansatz (5/6) von 250 mm Drucklaenge) [mm] = 208,3

(Ansatz Mitwirkung der auf der GL befestigten Attikaplatte OSB AP)

Fd Bemessungswert Gesamtzugkraft [kN] = 0,65

NACHWEISE VBM AP/UK ATTIKAPLATTE / UNTERKONSTRUKTION

==> NVBAPUK1 Herausziehen VBM AP/UK

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

VBM AP/UK Anzahl = 4

FEd Bemesswert Beanspruchung Zugkraft [kN] = 0,65

FaxRd Bemesswert Widerstand Herausziehen [kN] = 1,19

FEd / FaxRd <= 1.05 NVBAPUK1 Herausziehen VBM AP/UK erfuellt

0,54 <= 1.05

=====

==> NVBAPUK2 Kopfdurchziehen VBM AP/UK

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

VBM AP/UK Anzahl = 4

FEd Bemesswert Beanspruchung Zugkraft [kN] = 0,65

FheadRd Bemesswert Widerstand Kopfdurchziehen [kN] = 1,08

FEd / FheadRd <= 1.05 NVBAPUK2 Kopfdurchziehen VBM AP/UK erfuellt

0,60 <= 1.05

=====

NACHWEISE VAM

HINTERGRUNDWERTE VAM

Verankerung, Tiefe Verankerung, Bohrloch:

hef Verankerungstiefe [mm] = 70

h0_erb Bohrlochtiefe lt. Zulassung [mm] = 80

h0_vorh Bohrlochtiefe [mm] = 80

Verankerung, Parameter Tragfaehigkeit:

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

VAM Anzahl = 2 pro Achse Verankerung quer

VAM Ankertyp = Hilti Rahmenduebel HRD 10 gvz hnom=70 Z-21.2-2034 (E)

Annahmen und Hinweise beachten: Z-21.2-2034

NRk,p charakt. Tragfaehigkeit Herausziehen [kN] = 4,40

VRk charakt. Tragfaehigkeit Querkraft, [kN] = 10,60

MRk,s charakt. Tragfaehigkeit Moment [Nm] = 21,30

gammaM,p Teilsicherheit fuer NRk [-] = 2,52

gammaM,vs Teilsicherheit fuer VRk [-] = 1,25

gammaM,m Teilsicherheit fuer MRk [-] = 1,25

NRd,p Bemesswert Tragfaehigkeit Herausziehen [kN] = 1,75

VRd Bemesswert Tragfaehigkeit Querkraft, [kN] = 8,48

MRd,s Bemesswert Tragfaehigkeit Moment [Nm] = 17,04

=====

Verankerung, Beanspruchung:

----- Beanspruchung Ankerpunkt:

LA Faktor 5-Feldsystem = 1.13

LA Faktor Unterwind = 0.2 = 20%

NEk charakt. Zugkraft [kN] = 0,40

VEk charakt. Querkraft [kN] = 0,05

MEk charakt. Moment [kNm] = 0,10

----- Beanspruchung VAM Zugkraft:

F1,d Bemesswert Zugkraft [kN] = 0,601

F3,d Bemesswert Zugkraft infolge Moment auf UK [kN] = 0,896

Fres,d result. Bemesswert Zugkraft [kN] = 1,497

----- Beanspruchung VAM Querkraft:

F4,d massgeb. Bemesswert Querkraft [kN] = 0,035

----- Beanspruchung VAM Interaktion:

(Fres,z,d/NRd)^1.5 Term Auslastung Zugkraft [kN] = 0,79

(F4,d/VRd)^1.5 Term Auslastung Querkraft [kN] = 0,000

----- Beanspruchung VAM Moment:

dVAM Durchmesser VAM [mm] = 10,0

e Hebelarm [mm] = 10,0

MEd massgeb. Bemesswert Moment [Nm] = 0,352



NACHWEISE VAM

==> NVAM1 Zugkraft VAM

VAM Ankergrund = Beton/Stahlbeton >= C20/25 gerissen
 VAM Ankertyp = Hilti Rahmenduebel HRD 10 gvz hnom=70 Z-21.2-2034 (E)
 F1,d Bemesswert Zugkraft pro VAM [kN] = 0,601
 F3,d Bemesswert Zugkraft pro VAM infolge Moment auf UK [kN] = 0,896
 Fres,d result. Bemesswert Zugkraft pro VAM [kN] = 1,497
 NRd,p massgeb. Bemesswert Tragfaehigkeit Herausziehen [kN] = 1,746
 Fres,d / NRd,p <= 1.05 NVAM1 Zugkraft VAM erfuehlt
 0,86 <= 1.05

==> NVAM3 Querkraft VAM

VAM Ankergrund = Beton/Stahlbeton >= C20/25 gerissen
 VAM Ankertyp = Hilti Rahmenduebel HRD 10 gvz hnom=70 Z-21.2-2034 (E)
 VAM Anzahl = 2 pro Achse Verankerung quer
 F4,d massgeb. Bemesswert Querkraft pro VAM [kN] = 0,035
 VRd massgeb. Bemesswert Tragfaehigkeit Querkraft, [kN] = 8,480
 F4,d / VRd <= 1.05 NVAM3 Querkraft VAM erfuehlt
 0,00 <= 1.05

==> NVAM4 Interaktion N,V VAM

VAM Ankergrund = Beton/Stahlbeton >= C20/25 gerissen
 VAM Ankertyp = Hilti Rahmenduebel HRD 10 gvz hnom=70 Z-21.2-2034 (E)
 (Ansatz Exponent alpha = 1.5 nach EOTA, Annex C, Bild 5.10)
 (Fres,d/NRd)^1.5 Term Auslastung Zugkraft [kN] = 0,79
 (F4,d/VRd)^1.5 Term Auslastung Querkraft [kN] = 0,000
 [(Fres,d/NRd)^1.5 + F4,d/VRd]^1.5 <= 1.05 NVAM4 Interaktion N,V VAM erfuehlt
 0,79 <= 1.05

==> NVAM6 Moment VAM

VAM Ankergrund = Beton/Stahlbeton >= C20/25 gerissen
 VAM Ankertyp = Hilti Rahmenduebel HRD 10 gvz hnom=70 Z-21.2-2034 (E)
 e Hebelarm [mm] = 10,0
 (Ansatz Hebelarm = dVAM)
 MEd massgeb. Bemesswert Moment pro VAM [Nm] = 0,352
 MRd,s massgeb. Bemesswert Tragfaehigkeit Moment [Nm] = 17,040
 (MEd / MRd,s) <= 1.05 NVAM6 Moment VAM erfuehlt
 0,02 <= 1.05

HINWEISE

ALLGEMEINE und SPEZIELLE HINWEISE

Sicherheitskonzepte:

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

HAFTUNGSAUSSCHLUSS

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

NUTZERHINWEISE

Hier ist ein Kommentar zur Position moeglich !

ZUSAMMENFASSUNG

PARAMETERUEBERSICHT ATTIKAABDECKUNG KRONENBREITE = 510 MM

ibh VHF-DIENST: eD_ATTAD1

Hinweis:

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

Projektangaben:

Position:Attikaabdeckung Kronenbreite = 510 mm

Vorhaben:Musterstatik

Zusatzinfo:UK = Kantholz, Neigung = Kloetze

LA Charakt. Windlasten:

wsk_fd charakt. Windsog Flachdach, Abdeckblech [kN/m2] = -1,27

wsk_wa charakt. Windsog Wand, Blende [kN/m2] = -0,71



wdk_wa charakt. Winddruck Wand, Unterwind [kN/m²] = 0,60
 LA Charakt. Schneelast:
 sk charakt. Schneelast [kN/m²] = 1,52
 WA Wand:
 wa_t Dicke Wand (Ankergrund) [mm] = 250
 FA Fassade:
 Aussen:
 fa_t Fassadenaufbau aussen Gesamtdicke [mm] = 170
 fa_uo Fassadenaufbau aussen Ueberstand oben [mm] = 100
 Innen:
 fi_t Fassadenaufbau innen Gesamtdicke [mm] = 20
 fi_uo Fassadenaufbau innen Ueberstand oben [mm] = 50
 DA Daemmung:
 DA Daemmung aussen, innen, oben = Mit
 da_t Daemmung aussen Dicke [mm] = 160
 da_uo Daemmung aussen Ueberstand oben [mm] = 0
 di_t Daemmung innen Dicke [mm] = 0
 di_uo Daemmung innen Ueberstand oben [mm] = 0
 do_t Daemmung oben Dicke [mm] = 80
 do_ua Daemmung oben Ueberstand aussen [mm] = 160
 do_ui Daemmung oben Ueberstand innen [mm] = 0
 GF Gefaelle, Klotz (Niveauplatte):
 gl_b Klotz Breite [mm] = 30
 gl_h Klotz Hoehe [mm] = 14
 gl_l Laenge [mm] = 115
 gl_ua Klotz Ueberstand aussen [mm] = 160
 UK Unterkonstruktion:
 UK Unterkonstruktion = Kantholz KVH C24
 uk_e Abstand (in Laengsrichtung) [mm] = 1000
 uk_ua Ueberstand aussen [mm] = 0
 uk_ui Ueberstand innen [mm] = 0
 uk_b Breite [mm] = 80
 uk_ha Hoehe aussen [mm] = 80
 uk_hi Hoehe innen [mm] = 80
 AP Attikaplatte:
 AP Attikaplatte = OSB3 t=25 mm (rhok>=550 kg/m³) durchlaufend
 ap_ua Ueberstand aussen [mm] = 160
 ap_ui Ueberstand innen [mm] = 0
 ap_kr Kragarm (links oder rechts) [mm] = 300
 HS Halter/Stossverbinder (Halterschiene):
 HS Halter/Stossverbinder = Alu-Rillenhalter Fa. Kluth 80/7 t= 2.8 mm 7 Stege (Jy=0.0933 cm⁴)
 HS Halter/Stossverbinder Werkstoff = Alu EN AW-6060 T66 (fuk=215 N/mm²)
 HS Halter/Stossverbinder Lage auf AP = ca. Feldmitte zwischen UK bzw. VAM
 AB Abdeckblech (Abdeckprofil):
 AB Abdeckblech Blechdicke = 2.0 mm
 AB Abdeckblech Werkstoff = Alu EN AW-5754 H111 (fyk=80 N/mm²)
 ab_ua Ueberstand aussen [mm] = 210
 ab_ui Ueberstand innen [mm] = 50
 ab_aka Abkantung (Ansichtsflaeche) aussen [mm] = 100,0
 ab_aki Abkantung (Ansichtsflaeche) innen [mm] = 70,0
 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 = 4 (2 Schraubenpaare)
 VBM AP/UK = Attikaplatte/Unterkonstruktion:
 VBM AP/UK = Bohrschr. Wuerth ASSY Senkkopf 6.0xL dh12.0 mm Edelstahl (ETA-11/0190)
 VBM AP/UK Anzahl = 4
 VAM Verankerungsmittel:
 VAM Ankergrund = Beton/Stahlbeton >= C20/25 gerissen
 VAM Ankertyp = Hilti Rahmenduebel HRD 10 gvz hnom=70 Z-21.2-2034 (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-Bezugs-laenge a_l = [m] = 1,00

**STRUKTURELEMENTE**

- ==> AB Abdeckblech [m2/m] = 0,7
 AB Abdeckblech Blechdicke = 2.0 mm
 AB Abdeckblech Werkstoff = Alu EN AW-5754 H111 (fyk=80 N/mm2)
- ==> AP Attikaplatte [m2/m] = 0,41
 AP Attikaplatte = OSB3 t=25 mm (rhok>=550 kg/m3) durchlaufend
- ==> HS Halter/Stossverbinder [Stck/m] = 2,0
 ==> HS Halter/Stossverbinder [m/m] = 1,4
 HS Halter/Stossverbinder = Alu-Rillenhalter Fa. Kluth 80/7 t= 2.8 mm 7 Stege (Jy=0.0933 cm4)
 HS Halter/Stossverbinder Werkstoff = Alu EN AW-6060 T66 (fuk=215 N/mm2)
- ==> UK KVH NH C 24 [Stck/m] = 1,0
 ==> UK KVH NH C 24 [m/m] = 0,3
 ==> UK KVH NH C 24 [m3/m] = 0,0016
 uk_l Laenge Kantholz [mm] = 250
 uk_b Breite Kantholz [mm] = 80
 uk_ha max. Hoehe Kantholz [mm] = 80
- VERBINDUNGSMITTEL VBM**
- ==> VBM HS/AP [Stck/m] = 8,0
 VBM HS/AP = Bohrschr. Wuerth ASSY Pan Head 6.0xL dh12.0 mm Edelstahl (ETA-11/0190)
 VBM HS/AP Anzahl = 4 (2 Schraubenpaare)
- ==> VBM AP/UK [Stck/m] = 4,0
 VBM AP/UK = Bohrschr. Wuerth ASSY Senkkopf 6.0xL dh12.0 mm Edelstahl (ETA-11/0190)
 VBM AP/UK Anzahl = 4
- VERANKERUNGSMITTEL VAM**
- ==> VAM Verankerungsmittel UK, AP [Stck/m] = 2,0
 VAM Ankertyp = Hilti Rahmenduebel HRD 10 gvz hnom=70 Z-21.2-2034 (E)
 VAM Anzahl = 2 pro Achse Verankerung quer

Mengen pro vorgegebene Attika-Bezugs-laenge a_l = [m] = 60,00

STRUKTURELEMENTE

- ==> AB Abdeckblech [m2] = 45
 AB Abdeckblech Blechdicke = 2.0 mm
 AB Abdeckblech Werkstoff = Alu EN AW-5754 H111 (fyk=80 N/mm2)
- ==> AP Attikaplatte [m2] = 25,0
 AP Attikaplatte = OSB3 t=25 mm (rhok>=550 kg/m3) durchlaufend
- ==> HS Halter/Stossverbinder [Stck] = 120
 ==> HS Halter/Stossverbinder [m] = 82
 HS Halter/Stossverbinder = Alu-Rillenhalter Fa. Kluth 80/7 t= 2.8 mm 7 Stege (Jy=0.0933 cm4)
 HS Halter/Stossverbinder Werkstoff = Alu EN AW-6060 T66 (fuk=215 N/mm2)
- ==> UK KVH NH C 24 [Stck] = 60
 ==> UK KVH NH C 24 [m] = 15
 ==> UK KVH NH C 24 [m3] = 0,10
 uk_l Laenge Kantholz [mm] = 250
 uk_b Breite Kantholz [mm] = 80
 uk_ha max. Hoehe Kantholz [mm] = 80
- VERBINDUNGSMITTEL VBM**
- ==> VBM HS/AP [Stck] = 480
 VBM HS/AP = Bohrschr. Wuerth ASSY Pan Head 6.0xL dh12.0 mm Edelstahl (ETA-11/0190)
 VBM HS/AP Anzahl = 4 (2 Schraubenpaare)
- ==> VBM AP/UK [Stck] = 240
 VBM AP/UK = Bohrschr. Wuerth ASSY Senkkopf 6.0xL dh12.0 mm Edelstahl (ETA-11/0190)
 VBM AP/UK Anzahl = 4
- VERANKERUNGSMITTEL VAM**
- ==> VAM Verankerungsmittel UK, AP [Stck] = 120
 VAM Ankertyp = Hilti Rahmenduebel HRD 10 gvz hnom=70 Z-21.2-2034 (E)
 VAM Anzahl = 2 pro Achse Verankerung quer

Anlagen

Anlage A1

Parameter VAM Hilti HRD 10 Z-21.2-2034

Deutsches
Institut
für
Bautechnik

DIBt

Allgemeine Bauartgenehmigung

Zulassungsstelle für Bauprodukte und Bauarten
Bautechnisches Prüfamts

Eine vom Bund und den Ländern
gemeinsam getragene Anstalt des öffentlichen Rechts
Mitglied der EOTA, der UEAtc und der WFTAO

Datum: 26.08.2019 Geschäftszeichen: I 26-1.21.2-52/19

Nummer:
Z-21.2-2034

Antragsteller:
Hilti Deutschland AG
Hiltistraße 2
86916 Kaufering

Geltungsdauer
vom: **15. November 2019**
bis: **15. November 2024**

Gegenstand dieses Bescheides:
Verankerungen mit Hilti Rahmendübel HRD 10 als Einzelbefestigung in Beton

Der oben genannte Regelungsgegenstand wird hiermit allgemein bauaufsichtlich genehmigt.
Dieser Bescheid umfasst fünf Seiten und sechs Anlagen.

Elektronische Kopie der abZ des DIBt: Z-21.2-2034

DIBt

DIBt | Kolonnenstraße 30 B | D-10829 Berlin | Tel.: +49 30 78730-0 | Fax: +49 30 78730-320 | E-Mail: dibt@dibt.de | www.dibt.de

Charakteristische Werte für das Bemessungsverfahren A

Die Bemessung der Dübelverankerung ist gemäß DIN EN 1992-4:2019-04 durchzuführen.

Tabelle 5: Charakteristische Werte der Zugtragfähigkeit

Dübel		HRD 10			
Werkstoff der Spezialschraube		Stahl, galvanisch verzinkt	Stahl, feuerverzinkt	Nichtrostender Stahl	
Stahlversagen					
Charakteristische Zugtragfähigkeit	$N_{Rk,s}$	[kN]	17,5	16,7	18,4
Teilsicherheitsbeiwert	γ_{Ms}	[-]	1,50	1,50	1,58
Herausziehen					
Charakteristische Tragfähigkeit in gerissenem Beton C20/25 – C50/60					
Temperaturbereich I: 30°C/50°C	$N_{Rk,p}$	[kN]	4,4		
Temperaturbereich II: 50°C/80°C	$N_{Rk,p}$	[kN]	4,1		
Charakteristische Tragfähigkeit in ungerissenem Beton C20/25 – C50/60					
Temperaturbereich I: 30°C/50°C	$N_{Rk,p}$	[kN]	15,7		
Temperaturbereich II: 50°C/80°C	$N_{Rk,p}$	[kN]	14,5		
Teilsicherheitsbeiwert	$\gamma_{Mp}^{1)}$	[-]	2,52		
Betonausbruch					
Effektive	in gerissenem Beton	$h_{ef}^{2)}$	[mm]	25	
Verankerungstiefe	in ungerissenem Beton	$h_{ef}^{2)}$	[mm]	45	
Charakteristischer Achsabstand		$s_{cr,N}$	[mm]	$= 3 \times h_{ef}$	
Charakteristischer Randabstand		$c_{cr,N}$	[mm]	$= 1,5 \times h_{ef}$	
Teilsicherheitsbeiwert		$\gamma_{Mc}^{1)}$	[-]	2,62	
Spalten					
Effektive	in gerissenem Beton	$h_{ef}^{2)}$	[mm]	25	
Verankerungstiefe	in ungerissenem Beton	$h_{ef}^{2)}$	[mm]	45	
Charakteristischer Achsabstand		$s_{cr,sp}$	[mm]	300	
Charakteristischer Randabstand		$c_{cr,sp}$	[mm]	150	
Teilsicherheitsbeiwert		$\gamma_{Msp}^{1)}$	[-]	2,52	

¹⁾ in diesem Wert ist der Teilsicherheitsbeiwert $\gamma_s = 1,4$ enthalten

²⁾ errechneter Wert aus $N_{Rk,p}$

Tabelle 6: Verschiebungen unter Zuglast

Dübel		HRD 10		
Belastung und dazugehörige Kurzzeit- und Langzeitverschiebung		Zuglast N [kN]	δ_{s0} [mm]	$\delta_{s\infty}$ [mm]
in gerissenem Beton C20/25 – C50/60	Temperaturbereich I: 30°C/50°C	1,75	0,3	0,4
	Temperaturbereich II: 50°C/80°C	1,6	0,2	0,3
in ungerissenem Beton C20/25 – C50/60	Temperaturbereich I: 30°C/50°C	6,2	0,8	0,8
	Temperaturbereich II: 50°C/80°C	5,8	0,7	0,7

Hilti Rahmendübel HRD 10

Bemessungsverfahren A
Charakteristische Werte der Zugtragfähigkeit
Verschiebungen unter Zuglast

Anlage 4

Tabelle 7: Charakteristische Werte der Quertragfähigkeit

Dübel		HRD 10		
Material der Dübelschraube		Stahl, galvanisch verzinkt	Stahl, feuerverzinkt	Nichtrostender Stahl
Stahlversagen				
Querlast ohne Hebelarm				
Charakteristische Quertragfähigkeit	$V_{Rk,s}$ [kN]	10,6	10,1	11,1
Teilsicherheitsbeiwert	γ_{Ms} [-]	1,25	1,25	1,31
Querlast mit Hebelarm				
Charakteristisches Biegemoment	$M^0_{Rk,s}$ [Nm]	21,3	19,9	22,3
Teilsicherheitsbeiwert	γ_{Ms} [-]	1,25	1,25	1,31
Betonausbruch auf der lastabgewandten Seite				
Faktor nach DIN EN 1992-4:2019-04, Abschnitt 7.2.2.4	k_s [-]	2,0		
Teilsicherheitsbeiwert	$\gamma_{Mcp}^{1)}$ [-]	1,8		
Betonkantenbruch				
Wirksame Dübellänge bei Querlast	l_f [mm]	70		
Charakteristischer Außendurchmesser	d_{nom} [mm]	10		
Teilsicherheitsbeiwert	$\gamma_{Mc}^{1)}$ [-]	1,8		

¹⁾ in diesem Wert ist der Montagesicherheitsbeiwert $\gamma_{inst} = 1,0$ enthalten

Tabelle 8: Verschiebungen unter Querlast

Dübel		HRD 10		
Belastung und dazugehörige Kurzzeit- und Langzeitverschiebung		Querlast V [kN]	δ_{v0} [mm]	$\delta_{v\infty}$ [mm]
in gerissenem und ungerissenem Beton C20/25 – C50/60	Temperaturbereich I: 30°C/50°C	6,9	3,5	5,3
	Temperaturbereich II: 50°C/80°C			

Hilti Rahmendübel HRD 10

Bemessungsverfahren A
Charakteristische Werte der Quertragfähigkeit
Verschiebungen unter Querlast

Anlage 5

Anlage A2

Parameter VBM Bohrschraube Wuerth ASSY ETA-11/0190



Zulassungsstelle für Bauprodukte und Bauarten

Bautechnisches Prüfamt

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

Handelsname des Bauprodukts

Produktfamilie,
zu der das Bauprodukt gehört

Hersteller

Herstellungsbetrieb

Diese Europäische Technische Bewertung
enthält

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

Diese Fassung ersetzt

Deutsches Institut für Bautechnik

Würth selbstbohrende Schrauben

Selbstbohrende Schrauben als Holzverbindungsmittel

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

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

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

EAD 130118-00-0603

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 | 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 Schmalflächen 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 Verschleissmodul

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

$$K_{ser} = 25 \cdot d \cdot l_{ef} \text{ [Nmm]} \text{ für Schrauben in Holzbauteilen aus Nadelholz} \quad (2.10)$$

$$K_{ser} = 30 \cdot d \cdot l_{ef} \text{ [Nmm]} \text{ für Schrauben in Holzbauteilen aus Laubholz} \quad (2.11)$$

Hierbei ist:

d Gewindeaußendurchmesser der Schraube [mm]

l_{ef} 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 $\rho_k \leq 590 \text{ kg/m}^3$), Bretttschichtholz (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:

$$F_{ax,A/Pk} = \frac{n_{ef} \cdot k_{ax} \cdot f_{ax,k} \cdot d \cdot l_{ef}}{k_{\beta}} \left(\frac{\rho_k}{\rho_a} \right)^{0,8} \quad (2.12)$$

dabei sind:

$F_{ax,A/Pk}$ Charakteristischer Wert der Ausziehtragfähigkeit einer Schraubengruppe bei einem Winkel α 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 $n_w = n$.

n Anzahl der Schrauben, die in einer Verbindung zusammenwirken
Bei gekreuzt angeordneten Schrauben ist n die Anzahl der Schraubenkreuze.

k_{90} Faktor, der den Winkel α zwischen Schraubenachse und Faserrichtung berücksichtigt

$$k_{90} = 1,0 \quad \text{bei } 45^\circ \leq \alpha \leq 90^\circ$$

$$k_{90} = a + \frac{b \cdot \alpha}{45^\circ} \quad \text{bei } 0^\circ \leq \alpha < 45^\circ$$

$$a = \begin{cases} 0,5 & \text{für Fumierschichtholz} \\ 0,3 & \text{für Vollholz, Brettschichtholz, Balkenschichtholz, Brettsperrholz und Massivholzplatten} \end{cases}$$

$$b = \begin{cases} 0,5 & \text{für Fumierschichtholz} \\ 0,7 & \text{für Vollholz, Brettschichtholz, Balkenschichtholz, Brettsperrholz und Massivholzplatten} \end{cases}$$

Falls $l_{ef} \geq \min \begin{cases} 4 \cdot d \\ 8 \cdot h \cdot \alpha \\ 20 \cdot d \end{cases}$ und $\alpha \geq 15^\circ$ darf k_{90} alternativ angenommen werden zu

$$k_{90} = \frac{1}{1,2 \cdot \cos^2 \alpha + \sin^2 \alpha} \quad (2.15)$$

$$k_{\beta} = \begin{cases} 1,0 & \text{für Vollholz, Brettschichtholz, Balkenschichtholz und Massivholzplatten} \\ 1,5 \cdot \cos^2 \beta + \sin^2 \beta & \text{für Fumierschichtholz} \end{cases} \quad (2.16)$$

$f_{ax,k}$ Charakteristischer Ausziehparameter für

- Bauteile aus Vollholz, Brettschichtholz, Brettsperrholz, Massivholzplatten und Fumierschichtholz aus Nadelholz mit $\rho_k \leq 590 \text{ kg/m}^3$ und $\rho_a = 350 \text{ kg/m}^3$:
 $f_{ax,k} = 12,0 \text{ N/mm}^2$ 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 Fumierschichtholz 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 $\rho_a = 730 \text{ kg/m}^3$:
 $f_{ax,k} = 35,0 \text{ N/mm}^2$ 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 $\rho_a = \rho_k$:
 $f_{ax,k} = 7,0 \text{ N/mm}^2$ 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 $\rho_a = \rho_k$:
 $f_{ax,k} = 7,0 \text{ N/mm}^2$ 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_{ef} Einbindetiefe der Schraube im Holzbauteil [mm]
 α Winkel zwischen Schraubenachse und Faserrichtung ($0^\circ \leq \alpha \leq 90^\circ$)
 β Winkel zwischen Schraubenachse und der Deckfläche des Fumlerschichtholzes ($0^\circ \leq \beta \leq 90^\circ$)
 ρ_k charakteristische Rohdichte [kg/m^3]
 ρ_k zugehörige Rohdichte für $f_{ax,k}$ [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:

$$F_{ax,Rk} = 20 \cdot d^{0,8} \cdot l_{ef}^{0,8} \quad (2.17)$$

Dabei ist

- d Gewindeaußendurchmesser der Schrauben in mm.
 l_{ef} Einbindetiefe der Schraube im Holzbauteil [mm]

Bei Buchen-, Eichen- und Eschenholz mit Ausnahme von Fumlerschichtholz 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 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 ρ_k von 350 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 und 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 $d_h \leq 19 \text{ mm}$,
 $f_{head,k} = 10,0 \text{ N/mm}^2$ für Würth Schrauben mit einem Kopf- oder Unterlegscheibendurchmesser $d_h > 19 \text{ mm}$,
 $f_{head,k} = 15,0 \text{ N/mm}^2$ für Würth "Jamo" und "Jamo plus" Schrauben,
 $f_{head,k} = 23,0 \text{ N/mm}^2$ für Würth "ASSY" Schrauben mit Unterkopfgewinde,
 $f_{head,k} = 40 - 0,5 \cdot d_h$ für Würth Schrauben mit einem Kopf- oder Unterlegscheibendurchmesser $d_h \leq 25 \text{ mm}$ in Fumlerschichtholz 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 Fumlerschichtholz 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 Fumlerschichtholz 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	