

# Dachtechnische Berechnungen und Nachweise

---

## Bauvorhaben:

**Ersteller:** Dachbau xxx GmbH & Co. KG  
, 92237 Sulzbach-Rosenberg

**Datum:** 24.02.2016

## Inhalt:

Seite 2: **Grundriss**

Seite 3: **Massenermittlung**  
Dachfläche: 53,33 m<sup>2</sup>  
Umfang: 34,00 m

Seite 4: **Windsognachweis**  
Auflast gesamt 5.671,6 kg  
Auflast i.M. 106,36 kg/m<sup>2</sup>

Seite 6: **Bauphysikalischer Nachweis**  
\_Beton\_EPS035\_TPO  
U-Wert: 0,13 W/(m<sup>2</sup>\*K)

Seite 11: **Nachweis Gefälledämmung**  
EPS WLG 035, mit Stufenfalz / mehrlagig  
V = 16,35 m<sup>3</sup>, F = 61,00 m<sup>2</sup>  
h(min) 200 mm h(max) = 360 mm

Seite 16: **Entwässerungsnachweis**  
1 x SitaStandard DN 70 abgewinkelt (Freispiegelentw.)  
1 x Attika-Notablauf DN 100 als Speier mit Monsoon Kiesfang für Notentw.

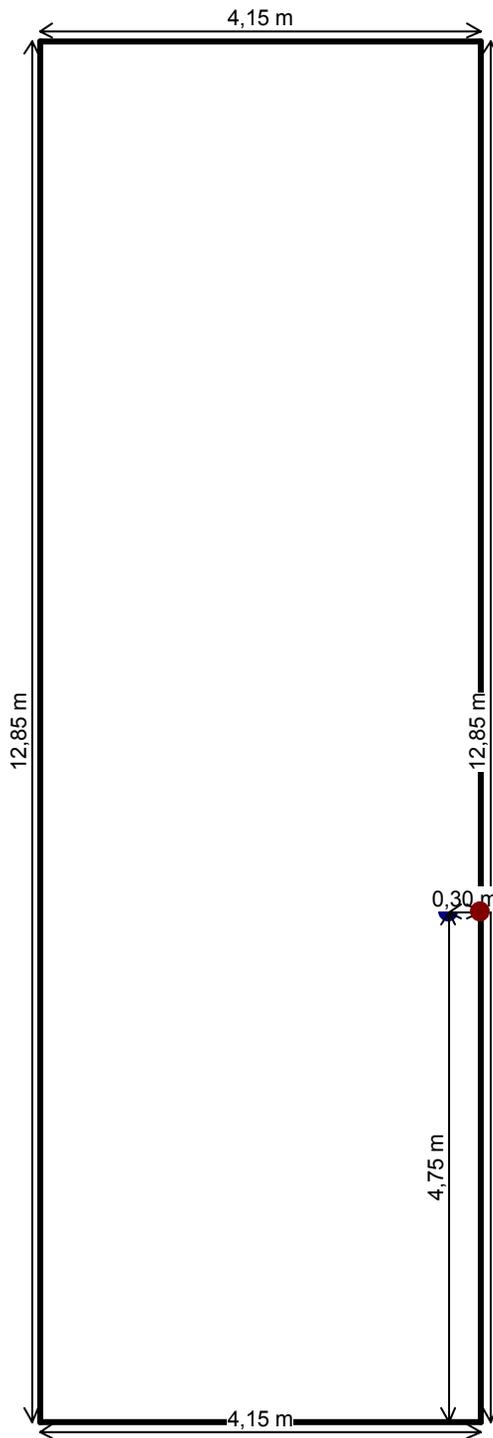
Seite 19: **Befestigerliste**  
65 x Eurofast ISPC (245 mm - 410 mm)

Alle Berechnungen erfolgten nach bestem Wissen und Gewissen anhand der uns vorliegenden Unterlagen. Die Berechnungen entbinden den Fachplaner / Statiker / Architekten nicht von dessen Prüfpflicht!

Grundlage der jeweiligen Berechnungen sind die jeweils gültigen DIN-Normen und / oder Fachregeln des Deutschen Dachdeckerhandwerks. Die Gültigkeit der Normen und Regeln korrespondieren mit dem Versionsstand des Berechnungsprogrammes (siehe unten). Ältere Berechnungen dürfen nicht als Ausführungsgrundlage herangezogen werden. Maßgebend ist das Datum des Baubeginns des jeweils betroffenen Gewerkes.

Verlegevorschriften der Baustoffhersteller, regionale Bestimmungen und Verordnungen und alle sonstigen Regeln und Vorschriften gehen nicht in die Berechnung ein und sind vom Anwender eigenverantwortlich anzuwenden!

Die Ergebnisse sind nicht auf andere Dachaufbauten übertragbar. Die Berechnungen unterliegen dem Urheberrechtsschutz und dürfen Dritten, ausgenommen Architekten, Prüfstatikern und Bauämtern, nur nach Freigabe durch den Ersteller zugänglich gemacht werden.



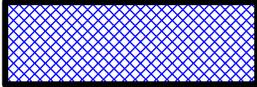
---

# Massenermittlung

Hauptdach:

Umfang	Länge
1)	12,85 m
2)	4,15 m
3)	12,85 m
4)	4,15 m
Gesamt Umfang	34,00 m

<b>Gesamt</b>	<b>34,00 m</b>
---------------	----------------

Lfd.-Nr.	Formel	Flächenberechnung	Grundfläche
1)	$12,85 \cdot 4,15$		53,33
Gesamt		Grundfläche	53,33

<b>Gesamt</b>			<b>53,33</b>
---------------	--	--	--------------

---

# Windsogberechnung

lt. DIN EN 1991-1-4/NA:2010-12

Höhe ü. d. M.: 537 m  
Windzone: 1  
Geländekategorie: Binnenland  
Gebäudehülle: geschlossen  
Traufhöhe: 3,00 m  
Attikahöhe: 0,50 m  
wirksame Höhe: 3,50 m  
Dachneigung: 0°  
Befestigung: normal  
Lasteinzugsfläche:  $\leq 1 \text{ m}^2$

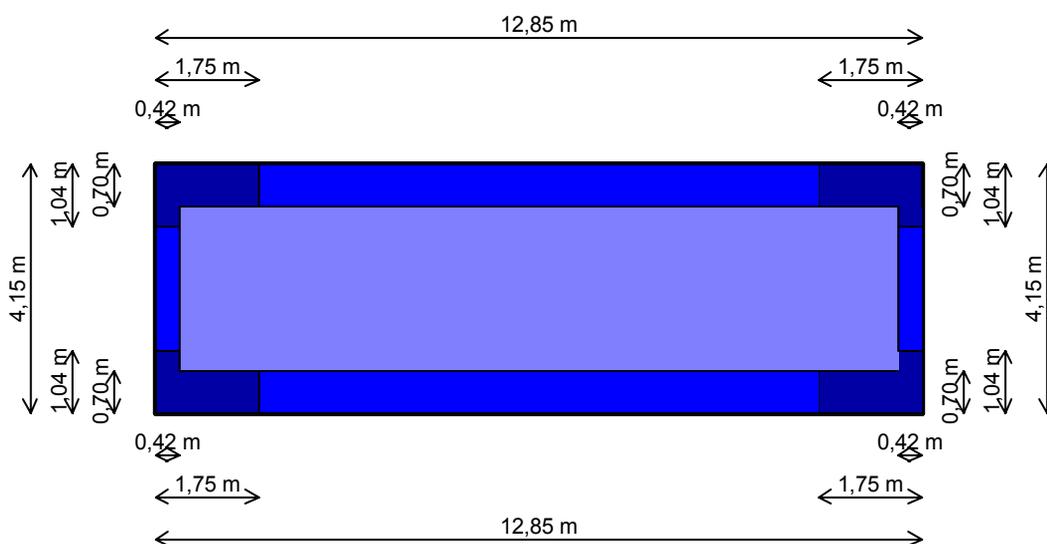
## Berechnung Soglasten

		Staudruck	cpe	SF	res. Last
		[kN/m <sup>2</sup> ]			[kN/m <sup>2</sup> ]
B1		0,480	-1,800	1,50	-1,296
B2		0,480	-1,400	1,50	-1,008
B3		0,480	-1,200	1,50	-0,864
Ges.					

## Befestigungsschema

		Fläche	Auflast	Auflast
		[m <sup>2</sup> ]	kg/m <sup>2</sup>	kg
B1		5,47	145,33	795,3
B2		14,83	113,03	1.676,2
B3		33,03	96,89	3.200,1
Ges.		53,33	106,36	5.671,6

# Windsogberechnung



---

# UNTERNEHMERERKLÄRUNG

entspr. § 26a der "Verordnung zur Änderung der Energieeinsparverordnung" vom 21.11.2013 (EnEV 2014)

## Bauvorhaben:

**Ersteller:** Dachbau xxx GmbH & Co. KG  
, 92237 Sulzbach-Rosenberg

**Datum:** 24.02.2016

Hiermit bestätigen wir, die Arbeiten am oben genannten Bauvorhaben entsprechend den Bestimmungen der aktuell gültigen Energieeinsparverordnung, insbesondere unter Berücksichtigung von § 3 Abs. 2 bzw. § 4 Abs. 2 und Anlage 3, ausgeführt zu haben.

Wir weisen Sie darauf hin, dass der Eigentümer dieses Schreiben samt U-Wert-Nachweis mindestens 5 Jahre aufzubewahren hat und der nach Landesrecht zuständigen Behörde auf Verlangen vorzulegen hat (EnEV § 26a Punkt 2).

---

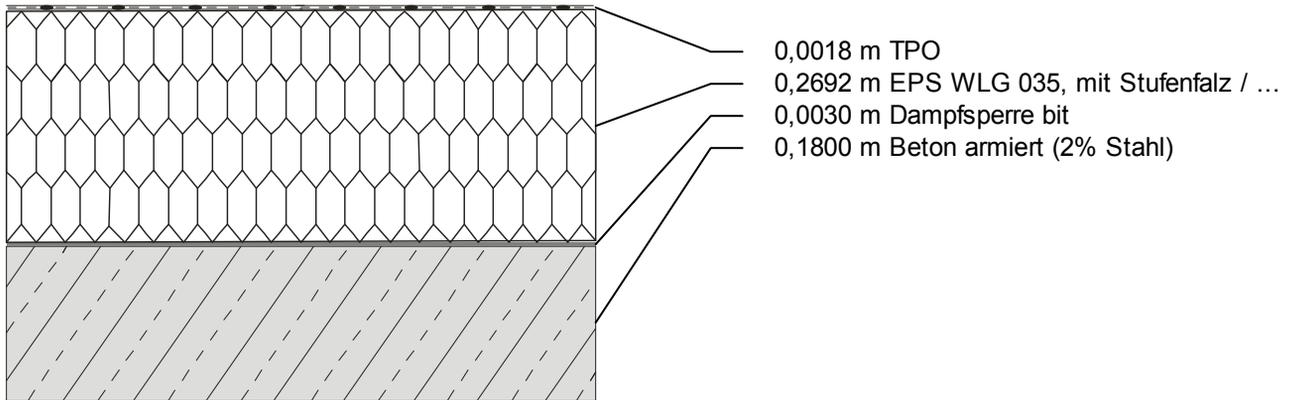
(Unterschrift)

Folgeseiten: bauphysikalischer Nachweis lt. DIN 4108 und DIN EN ISO 6946.

---

# Bauphysikalischer Nachweis

nach DIN 4108-3:2014-11, DIN EN 6946 und Energieeinsparverordnung



## Konstruktion

**Klimadaten:** lt. DIN 4108

**U-Wert:** 0,13 W/(m<sup>2</sup>\*K)

**Feuchtenachweis:** ok

Anmerkung: der Rechenweg befindet sich auf den nachfolgenden Seiten.

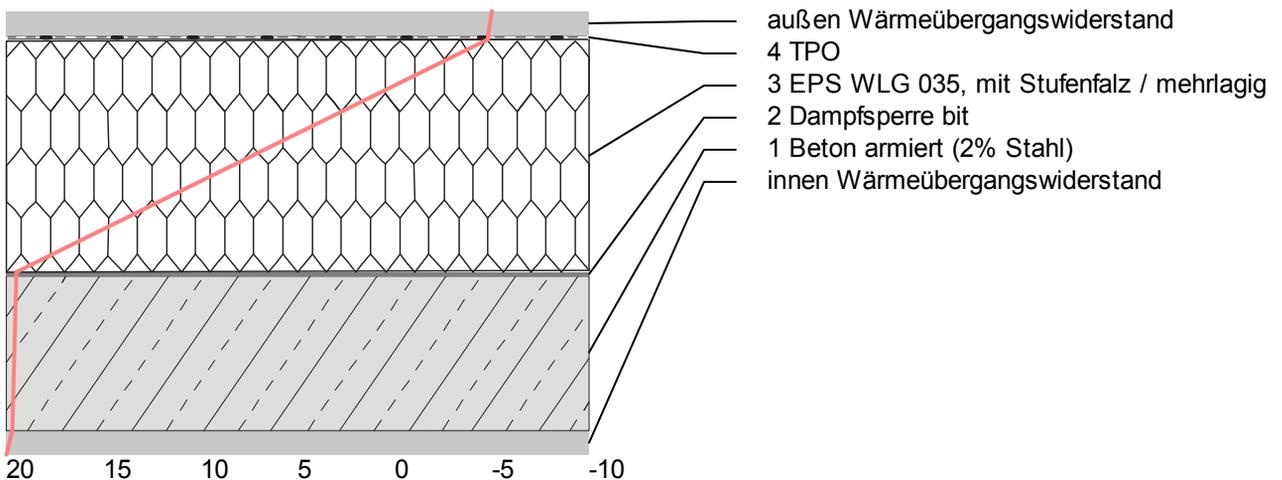
## U-Wert

Schicht	Dicke [m]	Wärmeleitfähigkeit [W/(m*K)]	Wärmedurchlasswiderstand [m <sup>2</sup> *K/W]	Grenz l.-Temp Tauperiode [°C]
Luft innen				20,00
innen Wärmeübergangswiderstand			0,1000	19,68
1) Beton armiert (2% Stahl)	0,1800	2,500	0,0720	19,46
2) Dampfsperre bit	0,0030	0,170	0,0176	19,40
3) EPS WLG 035, mit Stufenfalz / mehrlagig	0,2692	0,035	7,6923	-4,84
4) TPO	0,0018	0,170	0,0106	-4,87
außen Wärmeübergangswiderstand			0,0400	-5,00
Luft außen				-5,00
<b>Wärmedurchgangswiderstand</b> [m <sup>2</sup> *K/W]			7,933	
<b>U-Wert</b> [W/(m <sup>2</sup> *K)]				<b>0,13</b>

Wärmedurchlasswiderstände unterhalb dampfbremsender Schicht (sd>=100m):

0,172 = 2,17% <= 20% => Tauwassernachweis nach DIN 4108 (November 2014), Teil 3, Abs. 5.3.3.2 nicht erforderlich

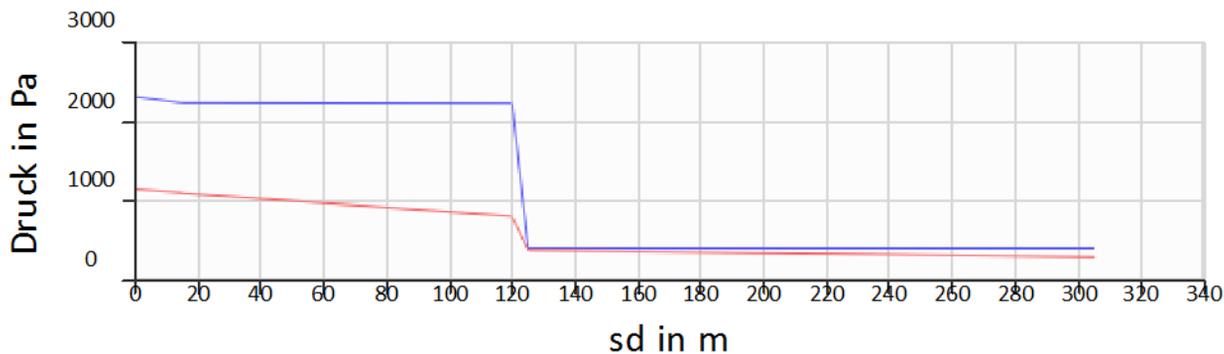
## Temperaturverlauf Tauperiode Konstruktion



## Analyse Tauperiode

Schicht	Dicke [m]	Diffusionswiderstands- zahl	sd-Wert [m]	Dampfsättigungsdruck [Pa]	Dampf- teildruck [Pa]
Luft innen				2337	
innen Wärmeübergangswiderstand				2292	1168
1) Beton armiert (2% Stahl)	0,1800	80	14,40	2260	1128
2) Dampfsperre bit	0,0030	35000	105,00	2252	836
3) EPS WLG 035, mit Stufenfalz / mehrlagig	0,2692	20	5,38	407	407 <b>TW</b>
4) TPO	0,0018	100000	180,00	406	321
außen Wärmeübergangswiderstand				401	321
Luft außen				401	
Gesamter sd-Wert			304,78		

## Druckverlauf Tauperiode Konstruktion



---

## Tauwasserbilanz

### Berechnung Tauwasser

Wasserdampfdruck innen	1168 Pa
Wasserdampfdruck in der Tauwasserebene	407 Pa
Wasserdampfdruck außen	321 Pa
sd-Wert innen bis Tauwasserebene	124,78 m
sd-Wert außen ab Tauwasserebene	180,00 m
Tauwassermasse je Tauperiode	WT = 9 g/m <sup>2</sup>
max. zul. Tauwassermenge	zul WT = 500 g/m <sup>2</sup>

Zwischenergebnis: WT < zul WT => ok

### Berechnung Verdunstungsmenge

Wasserdampfdruck innen	1200 Pa
Wasserdampfdruck in der Tauwasserebene	2000 Pa
Wasserdampfdruck außen	1200 Pa
sd-Wert innen bis Tauwasserebene	124,78 m
sd-Wert außen ab Tauwasserebene	180,00 m
Tauwassermasse je Tauperiode	WT = 9 g/m <sup>2</sup>
mögliche Verdunstung je Verdunstungsperiode	WV = 17 g/m <sup>2</sup>

Gesamtergebnis: WT < WV => ok

Die Tauwasserbildung ist im Sinne von DIN 4108, Teil 3 (November 2014), Abs. 5.2.1. unschädlich, da  $WT < \text{zul WT}$  und  $WV > WT$ .

---

**Grundfläche**

Volumen: 16,35 m<sup>3</sup> (Ges) 15,95 m<sup>3</sup> (Gef) 0,40 m<sup>3</sup> (Flach)

Gefälleplatten: Platte (EPS WLG 035, mit Stufenfalz / mehrlagig)

Gefälle: 2,00%

min. Höhe: 200 mm

max. Höhe: 360 mm

mittl. Dicke: 268,0 mm

zur Ausführung freigegeben:

## Schnittliste

Art	Name	Stk	Höhe 1 mm	Höhe 2 mm	Größe (L*B) mm*mm	Volumen m <sup>3</sup>
Null	NO	2	200	200	1000 * 1000	0,40
<b>Null</b>			<b>mittl. Dicke:</b>	<b>200,0</b>		<b>0,40</b>

Art	Name	Stk	Höhe 1 mm	Höhe 2 mm	Größe (L*B) mm*mm	Volumen m <sup>3</sup>
Gefälle	1	4	200	220	1000 * 1000	0,84
	2	8	220	240	1000 * 1000	1,84
	3	12	240	260	1000 * 1000	3,00
	4	9	260	280	1000 * 1000	2,43
	5	5	280	300	1000 * 1000	1,45
	6	5	300	320	1000 * 1000	1,55
	7	5	320	340	1000 * 1000	1,65
	8	5	340	360	1000 * 1000	1,75
<b>Gefälle</b>			<b>mittl. Dicke:</b>	<b>273,8</b>		<b>14,51</b>

Art	Name	Stk	Höhe 1 mm	Höhe 2 mm	Größe (L*B) mm*mm	Volumen m <sup>3</sup>
Kehle	K1	2	200	220	1000 * 1000	0,44
	K2	2	220	240	1000 * 1000	0,48
	K3	2	240	260	1000 * 1000	0,52
<b>Kehle</b>			<b>mittl. Dicke:</b>	<b>240,0</b>		<b>1,44</b>

---

## Zusammenfassung

<b>Gesamt Null</b>	<b>mittl. Dicke:</b>	<b>200,0mm</b>	<b>2,00m<sup>2</sup></b>	<b>0,40m<sup>3</sup></b>
<b>Gesamt Gefälle</b>	<b>mittl. Dicke:</b>	<b>273,8mm</b>	<b>53,00m<sup>2</sup></b>	<b>14,51m<sup>3</sup></b>
<b>Gesamt Kehl/Grat</b>	<b>mittl. Dicke:</b>	<b>240,0mm</b>	<b>6,00m<sup>2</sup></b>	<b>1,44m<sup>3</sup></b>
<b>Gesamt</b>	<b>mittl. Dicke:</b>	<b>268,0mm</b>	<b>61,00m<sup>2</sup></b>	<b>16,35m<sup>3</sup></b>

## Bauphysik:

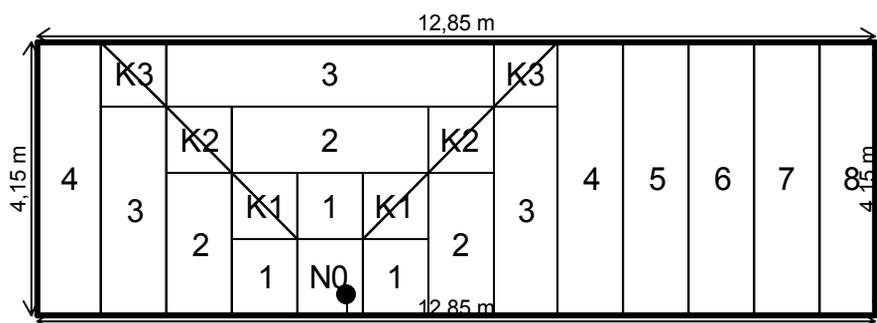
Dachfläche	53,33m <sup>2</sup>
Gewicht	491 kg
U min	0,10 W/(m <sup>2</sup> * K)
U max	0,17 W/(m <sup>2</sup> * K)
U [DIN 6946]	<b>0,13 W/(m<sup>2</sup> * K)</b>

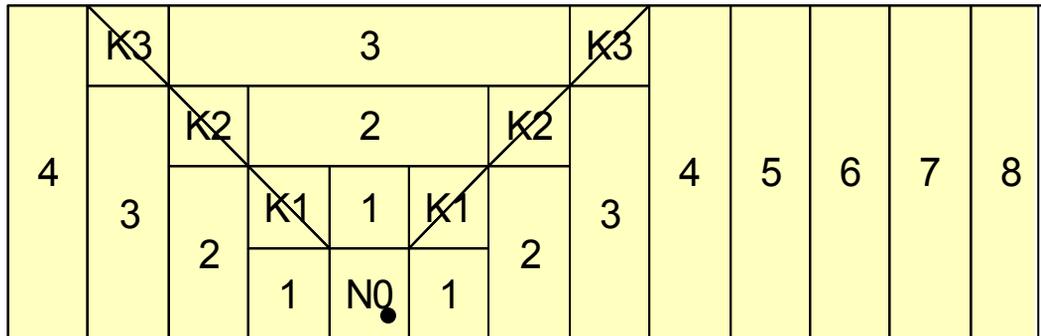
Der U-Wert von 0,13 W/(m<sup>2</sup> \* K) entspricht einer durchgehend ebenen Dämmstoffdicke von 269 mm mit WLG=035.

Zugrundegelegter Basiswiderstand R0 = 0,240(m<sup>2</sup> \* K)/W.

---

# Gefälledämmplan





---

# Entwässerungsnachweis

nach DIN 1986-100 (Stand Mai 2008) und DIN EN 12056-3 (Stand Januar 2001)

<b>Ref.-Standort:</b>	922xx	
	300 l/s/ha	Bemessungsregen r(5,5) [DIN 1986-100]
	858 l/s/ha	Jahrhundertregen r(5,100)
	ACHTUNG: Jahrhundertregenspende fehlt. Es wird mit dem Maximalwert der Geo-Datenbank (70173 Stuttgart) gerechnet.	
<b>Flächen:</b>	53,76 m <sup>2</sup>	Fläche 1 (normal)
<b>Entwässerung:</b>	1 Stk	SitaStandard DN 70 abgewinkelt (Freispiegelentw.)
<b>Notüberläufe:</b>	1 Stk	Attika-Notablauf DN 100 als Speier mit Monsoon Kiesfang für Notentw.
<b>Ergebnis:</b>	Die Fläche wird ordnungsgemäß entwässert.	
	Anmerkung: der Rechenweg befindet sich auf den nachfolgenden Seiten.	

---

## Entwässerungselemente

### Gully 1:

SitaStandard DN 70 abgewinkelt (Freispiegelentw.)

Fallrohr bestimmt nicht Entwässerungsleistung. (siehe DIN 12056-3 - 6.1.1)

Nenndurchmesser: 70 mm

### Notüberlauf 1:

Attika-Notablauf DN 100 als Speier mit Monsoon Kiesfang für Notentw.

## Berechnungsnachweis für Fläche 1

Anstauhöhe Gullys: 10 mm  
 Anstauhöhe Notüberläufe: 19 mm  
 Anstauhöhe Gesamt: 29 mm  
 max. mögliche Wasserstandshöhe: 30 mm

Entwässerungsleistung Gullys:

Nam e	Entw ä s e rungs e le m e nt	Anzahl	Q Gully [l/s ]	Q Ges [l/s ]
Gully 1	SitaStandard DN 70 abgew inkelt (Freis...	1	1,80	1,80
Gesamt				1,80

Entwässerungsleistung Notüberläufe:

Nam e	Entw ä s e rungs e le m e nt	Anzahl	Q [l/s ]	Q Ges [l/s ]
Notüberlauf 1	Attika-Notablauf DN 100 als Speier mit ...	1	3,14	3,14
Gesamt				3,14

Erforderliche Entwässerungsleistung:

Nam e	Fläche [m ²]	C	SF	r [l/s /m ²]	Q Soll [l/s ]	Q Ist [l/s ]
Fläche 1	53,76	1,0	1,0	0,0300	1,61	1,80
Gesamt					1,61	

Erforderliche Notentwässerungsleistung:

Nam e	Fläche [m ²]	SF	r [l/s /m ²]	Q Soll [l/s ]	Q Ist [l/s ]
Fläche 1	53,76	1,0	0,0558	3,00	3,14
Gesamt				3,00	

Entwässerungsleistung  $Q_{Ist} = 1,80 \text{ l/s}$

Erforderliche Entwässerungsleistung  $Q_{Soll} = 1,61 \text{ l/s}$

**Resultat:  $Q_{Ist} \geq Q_{Soll}$  -> Die Entwässerung ist ausreichend dimensioniert.**

Notentwässerungsleistung  $Q_{Ist} = 3,14 \text{ l/s}$

Erforderliche Notentwässerungsleistung  $Q_{Soll} = 3,00 \text{ l/s}$

**Resultat:  $Q_{Ist} \geq Q_{Soll}$  -> Die Notentwässerung ist ausreichend dimensioniert.**

---

## Befestigerliste

Bezeichnung	Länge in mm	Anzahl
Eurofast ISPC	245	9
	280	11
	300	15
	330	15
	350	5
	380	5
	410	5
<b>Gesamt</b>		<b>65</b>

Die Befestiger für eine Randfixierung sind in dieser Liste nicht enthalten!