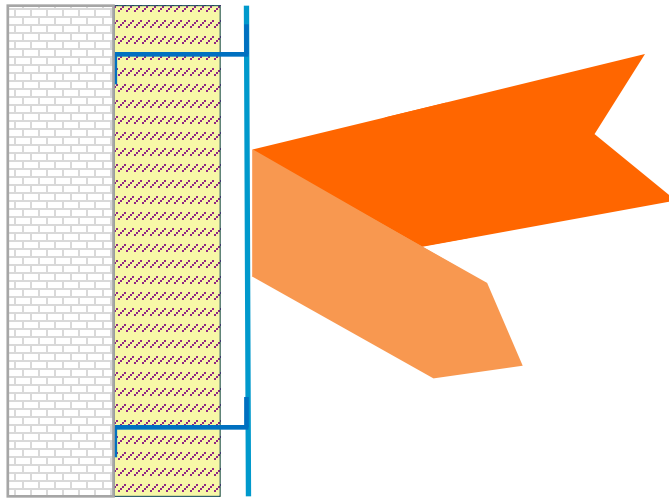


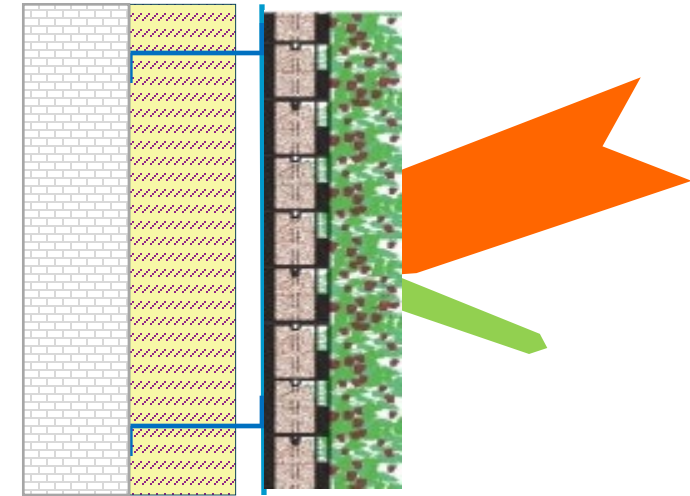
### Lärmschutz mit begrünten Fassaden schallabsorptionstechnisch optimierte begrünte Fassade Prototypenentwurf eines Trogsystems als Vorhangfassade

übliche Vorhangfassade



$\alpha$  gering

optimiertes begrüntes Fassadensystem



$\alpha$  praktisch relevant

## Versuchsvarianten

### **ideal, Substrat gänzlich (trocken) wirksam**

Versuchselemente mit Troganordnung

Substrat optimal schallabsorptionstechnisch wirksam

Variante nicht realisierbar, Ergebnisse dienen als

Vergleich zur Bestimmung des schallabsorptionstechnischen Potenzials von realisierbaren Varianten



### **mit gelochter Trogfront, Substrat trocken**

Trogfront aus gelochtem Stahlblech,

Trogboden aus dichtem Stahlblech

Tröge mit Substrat gefüllt, Substrat trocken

### **mit gelochter Trogfront, Substrat bewässert**

Trogfront aus gelochtem Stahlblech,

Trogboden aus dichtem Stahlblech

Tröge mit Substrat gefüllt,

Substrat „gesättigt“ bewässert



Einfluss der Substratfeuchte auf die schallabsorptionstechnische Wirksamkeit

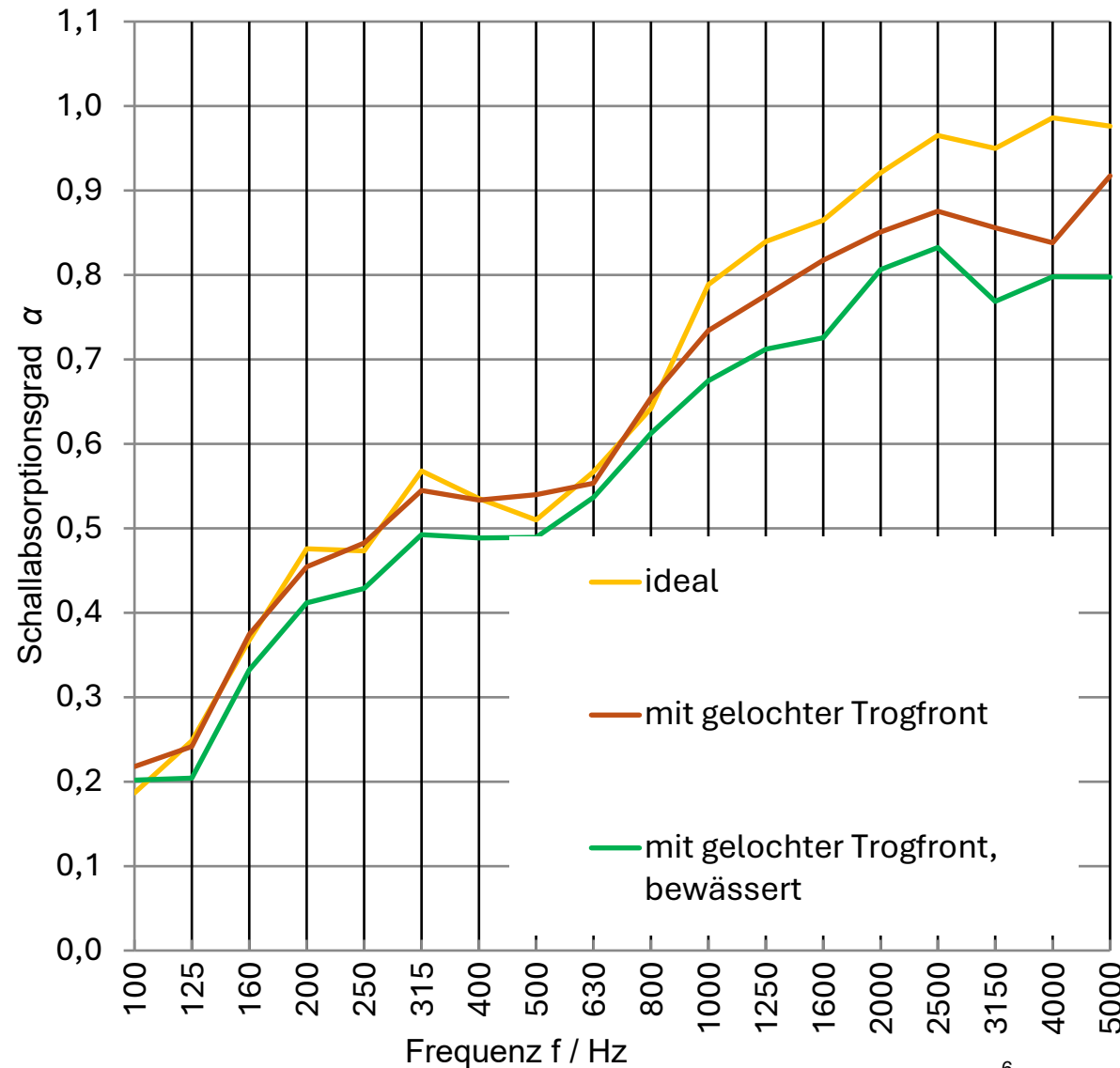


Staatliche Versuchsanstalt TGM <b>Akustik und Bauphysik</b> Höhere Technische Bundes-Lehr- und Versuchsanstalt A-1200 Wien		Beilage 2 F&E-Bericht 12929/AB Wien 2024-12-12																																																									
Schallabsorption nach ÖNORM EN ISO 354, Ausgabe 2003 gemessen im Hallraum																																																											
Auftraggeber: Stadt Wien, Magistratsabteilung 22 – Umweltschutz, Dresdner Straße 45, 1200 Wien																																																											
Auftragsdatum: 17. Jänner 2024		Prüfdatum: 29. Mai 2024																																																									
Prüfobjekt: Prototyp begrünte Fassade, Tröge aus Blech, Stirnfläche gelocht, mit Substrat, trocken																																																											
Aufbau:																																																											
<div><div><p>Trogausführung</p><p>Versuchselement mit 3 Trögen</p><p>100 cm</p></div><div><p>Versuchsaufbau an der Hallraumwand</p><p>437 cm</p></div></div>																																																											
<table><tr><td colspan="2">Hallraumvolumen: 196 m³</td></tr><tr><td colspan="2">Prüffläche: 14 m²</td></tr><tr><td>Hallraum</td><td>leer</td><td>mit Prüfgut</td></tr><tr><td>Temp., °C</td><td>20</td><td>19</td></tr><tr><td>rel. LF., %</td><td>39</td><td>37</td></tr></table>			Hallraumvolumen: 196 m³		Prüffläche: 14 m²		Hallraum	leer	mit Prüfgut	Temp., °C	20	19	rel. LF., %	39	37																																												
Hallraumvolumen: 196 m³																																																											
Prüffläche: 14 m²																																																											
Hallraum	leer	mit Prüfgut																																																									
Temp., °C	20	19																																																									
rel. LF., %	39	37																																																									
<table><tr><td colspan="3">bewerteter Schallabsorptionsgrad</td></tr><tr><td colspan="3"><math>\alpha_w = 0,65</math> (H)</td></tr><tr><td colspan="3">(gemäß ÖNORM EN ISO 11654)</td></tr><tr><td colspan="3">Einzahl-Angabe der Schallabsorption</td></tr><tr><td colspan="3"><math>DL_\alpha = 5</math> dB</td></tr><tr><td colspan="3">(gemäß ÖNORM EN 1793-1, -3)</td></tr></table>			bewerteter Schallabsorptionsgrad			$\alpha_w = 0,65$ (H)			(gemäß ÖNORM EN ISO 11654)			Einzahl-Angabe der Schallabsorption			$DL_\alpha = 5$ dB			(gemäß ÖNORM EN 1793-1, -3)																																									
bewerteter Schallabsorptionsgrad																																																											
$\alpha_w = 0,65$ (H)																																																											
(gemäß ÖNORM EN ISO 11654)																																																											
Einzahl-Angabe der Schallabsorption																																																											
$DL_\alpha = 5$ dB																																																											
(gemäß ÖNORM EN 1793-1, -3)																																																											
<table><tr><td>f in Hz</td><td><math>\alpha_s</math> (–)</td><td><math>\alpha_p</math> (–)</td></tr><tr><td>100</td><td>0,22</td><td></td></tr><tr><td>125</td><td>0,24</td><td>0,30</td></tr><tr><td>160</td><td>0,37</td><td></td></tr><tr><td>200</td><td>0,45</td><td></td></tr><tr><td>250</td><td>0,48</td><td>0,50</td></tr><tr><td>315</td><td>0,54</td><td></td></tr><tr><td>400</td><td>0,53</td><td></td></tr><tr><td>500</td><td>0,54</td><td>0,55</td></tr><tr><td>630</td><td>0,55</td><td></td></tr><tr><td>800</td><td>0,65</td><td></td></tr><tr><td>1000</td><td>0,73</td><td>0,70</td></tr><tr><td>1250</td><td>0,78</td><td></td></tr><tr><td>1600</td><td>0,82</td><td></td></tr><tr><td>2000</td><td>0,85</td><td>0,85</td></tr><tr><td>2500</td><td>0,88</td><td></td></tr><tr><td>3150</td><td>0,86</td><td></td></tr><tr><td>4000</td><td>0,84</td><td>0,85</td></tr><tr><td>5000</td><td>0,92</td><td></td></tr></table>			f in Hz	$\alpha_s$ (–)	$\alpha_p$ (–)	100	0,22		125	0,24	0,30	160	0,37		200	0,45		250	0,48	0,50	315	0,54		400	0,53		500	0,54	0,55	630	0,55		800	0,65		1000	0,73	0,70	1250	0,78		1600	0,82		2000	0,85	0,85	2500	0,88		3150	0,86		4000	0,84	0,85	5000	0,92	
f in Hz	$\alpha_s$ (–)	$\alpha_p$ (–)																																																									
100	0,22																																																										
125	0,24	0,30																																																									
160	0,37																																																										
200	0,45																																																										
250	0,48	0,50																																																									
315	0,54																																																										
400	0,53																																																										
500	0,54	0,55																																																									
630	0,55																																																										
800	0,65																																																										
1000	0,73	0,70																																																									
1250	0,78																																																										
1600	0,82																																																										
2000	0,85	0,85																																																									
2500	0,88																																																										
3150	0,86																																																										
4000	0,84	0,85																																																									
5000	0,92																																																										
<div><p>TGM VA/AB \daten.weit.co.at\va-archiv\ab\ABLAGEN\SHARED\BAUAK\2024\I&amp;E\MA22 begrünte Fassade\Bericht\129290002.xls</p><p>125 250 500 1000 2000 4000</p><p>Terzbandmittenfrequenz f in Hz</p><p>Schallabsorptionsgrad <math>\alpha_s</math></p><p>— Schallabsorptionsgrad</p><p>- - - - - Bezugskurve gem. ÖNORM EN ISO 11654</p></div>																																																											

Staatliche Versuchsanstalt TGM <b>Akustik und Bauphysik</b> Höhere Technische Bundes-Lehr- und Versuchsanstalt A-1200 Wien		Beilage 3 F&E-Bericht 12929/AB Wien 2024-12-12																																																																								
Schallabsorption nach ÖNORM EN ISO 354, Ausgabe 2003 gemessen im Hallraum																																																																										
Auftraggeber: Stadt Wien, Magistratsabteilung 22 – Umweltschutz, Dresdner Straße 45, 1200 Wien																																																																										
Auftragsdatum: 17. Jänner 2024		Prüfdatum: 4. Juni 2024																																																																								
Prüfobjekt: Prototyp begrünte Fassade, Tröge aus Blech, Stirnfläche gelocht, mit bewässertem Substrat																																																																										
Aufbau:																																																																										
<div><div><div>Trogausführung</div><div></div></div><div><div>Versuchsaufbau an der Hallraumwand</div><div></div></div><div><div>Versuchselement mit 3 Trögen</div><div></div></div></div>																																																																										
<table><tr><td colspan="2">Hallraumvolumen:</td><td>196 m³</td></tr><tr><td colspan="2">Prüffläche:</td><td>14 m²</td></tr><tr><td>Hallraum</td><td>leer</td><td>mit Prüfgut</td></tr><tr><td>Temp., °C</td><td>20</td><td>18</td></tr><tr><td>rel. LF., %</td><td>39</td><td>67</td></tr></table> <div><div><b>bewerteter Schallabsorptionsgrad</b> <math>\alpha_w = 0,60</math> (H) (gemäß ÖNORM EN ISO 11654)</div><div><b>Einzahl-Angabe der Schallabsorption</b> <math>DL_\alpha = 4</math> dB (gemäß ÖNORM EN 1793-1, -3)</div></div> <table><tr><th>f in Hz</th><th><math>\alpha_s</math> (–)</th><th><math>\alpha_p</math> (–)</th></tr><tr><td>100</td><td>0,20</td><td></td></tr><tr><td>125</td><td>0,20</td><td>0,25</td></tr><tr><td>160</td><td>0,33</td><td></td></tr><tr><td>200</td><td>0,41</td><td></td></tr><tr><td>250</td><td>0,43</td><td>0,45</td></tr><tr><td>315</td><td>0,49</td><td></td></tr><tr><td>400</td><td>0,49</td><td></td></tr><tr><td>500</td><td>0,49</td><td>0,50</td></tr><tr><td>630</td><td>0,54</td><td></td></tr><tr><td>800</td><td>0,61</td><td></td></tr><tr><td>1000</td><td>0,67</td><td>0,65</td></tr><tr><td>1250</td><td>0,71</td><td></td></tr><tr><td>1600</td><td>0,73</td><td></td></tr><tr><td>2000</td><td>0,81</td><td>0,80</td></tr><tr><td>2500</td><td>0,83</td><td></td></tr><tr><td>3150</td><td>0,77</td><td></td></tr><tr><td>4000</td><td>0,80</td><td>0,80</td></tr><tr><td>5000</td><td>0,80</td><td></td></tr></table>			Hallraumvolumen:		196 m³	Prüffläche:		14 m²	Hallraum	leer	mit Prüfgut	Temp., °C	20	18	rel. LF., %	39	67	f in Hz	$\alpha_s$ (–)	$\alpha_p$ (–)	100	0,20		125	0,20	0,25	160	0,33		200	0,41		250	0,43	0,45	315	0,49		400	0,49		500	0,49	0,50	630	0,54		800	0,61		1000	0,67	0,65	1250	0,71		1600	0,73		2000	0,81	0,80	2500	0,83		3150	0,77		4000	0,80	0,80	5000	0,80	
Hallraumvolumen:		196 m³																																																																								
Prüffläche:		14 m²																																																																								
Hallraum	leer	mit Prüfgut																																																																								
Temp., °C	20	18																																																																								
rel. LF., %	39	67																																																																								
f in Hz	$\alpha_s$ (–)	$\alpha_p$ (–)																																																																								
100	0,20																																																																									
125	0,20	0,25																																																																								
160	0,33																																																																									
200	0,41																																																																									
250	0,43	0,45																																																																								
315	0,49																																																																									
400	0,49																																																																									
500	0,49	0,50																																																																								
630	0,54																																																																									
800	0,61																																																																									
1000	0,67	0,65																																																																								
1250	0,71																																																																									
1600	0,73																																																																									
2000	0,81	0,80																																																																								
2500	0,83																																																																									
3150	0,77																																																																									
4000	0,80	0,80																																																																								
5000	0,80																																																																									
<div><div><div>Schallabsorptionsgrad <math>\alpha_s</math></div><div></div><div>TGM VA/AB \\daten.weit.co.at\va-archiv\ab\ABLAGES\SHARED\BAUAK\2024\I&amp;E\MA22 begrünte Fassade\Bericht\129290003.xls</div><div>125250500100020004000</div><div>Terzbandmittenfrequenz f in Hz</div><div>Schallabsorptionsgrad</div><div>Bezugskurve gem. ÖNORM EN ISO 11654</div></div></div>																																																																										

## begrünte Fassade, schallabsorbierend optimiert, Prototypenentwicklung

## Zusammenfassung der Messergebnisse Schallabsorptionsgrad nach ÖNORM EN ISO 354



ideal, Substrat gänzlich (trocken) wirksam

$$\alpha_w = 0,65$$

$$DL_\alpha = 6 \text{ dB}$$

mit gelochter Trogfront, Substrat trocken

$$\alpha_w = 0,65$$

$$DL_\alpha = 5 \text{ dB}$$

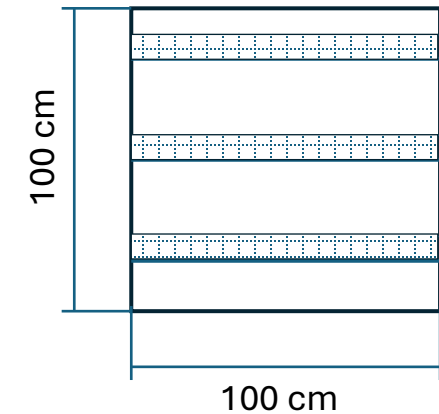
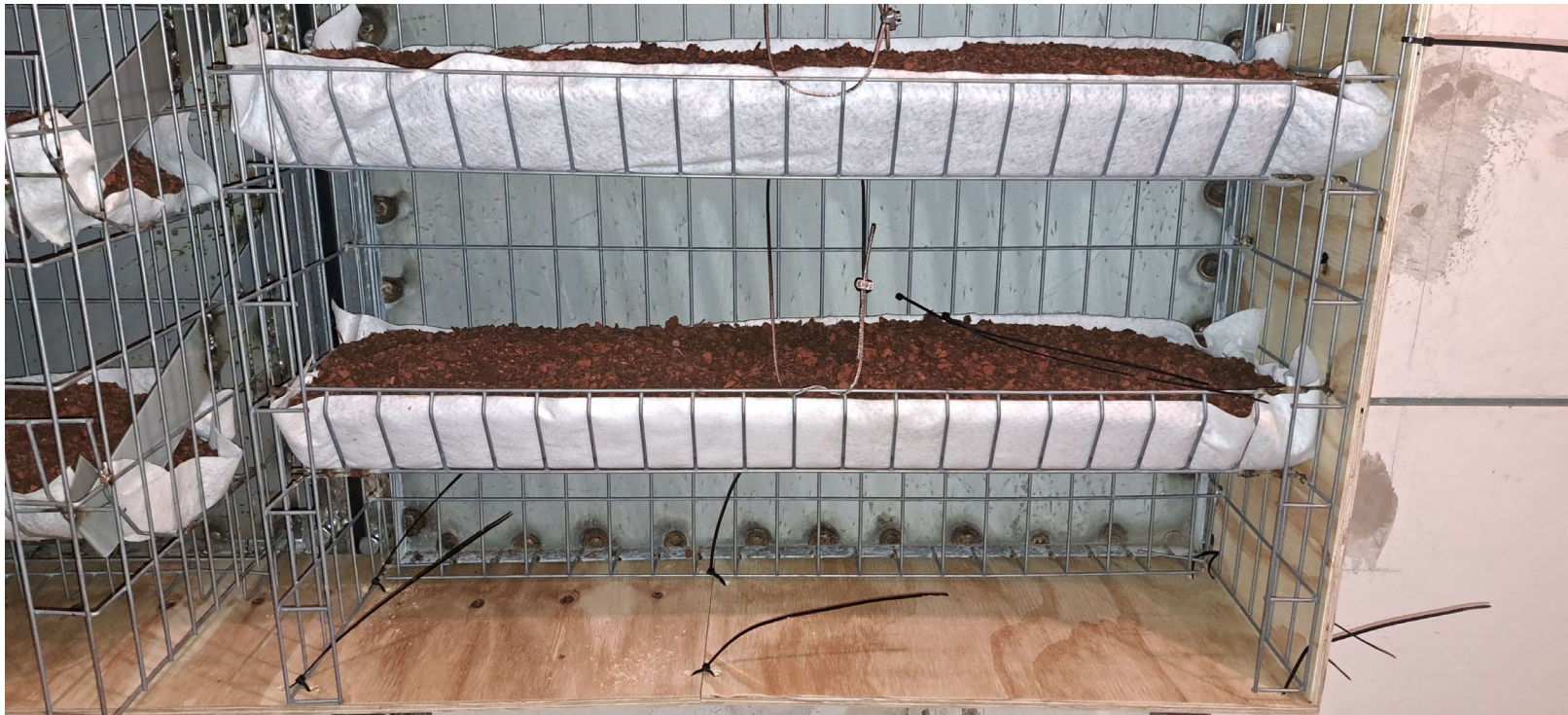
mit gelochter Trogfront, Substrat bewässert

$$\alpha_w = 0,60$$

$$DL_\alpha = 4 \text{ dB}$$



absorptionstechnisch günstigste Ausführung (nicht praxistauglich,  
nur zum Vergleich von praktisch umsetzbaren Ausführungen), Tröge ideal absorbierend,  
Substrat gänzlich (trocken) wirksam



Haltraumwand

Edelstahlblech

ideal absorbierend

Körbe aus Drahtgitter, Drahtdurchmesser 4 mm,  
Maschenweite 100 x 50 mm

207

Geovlies, rd. 1mm

Substrat

47

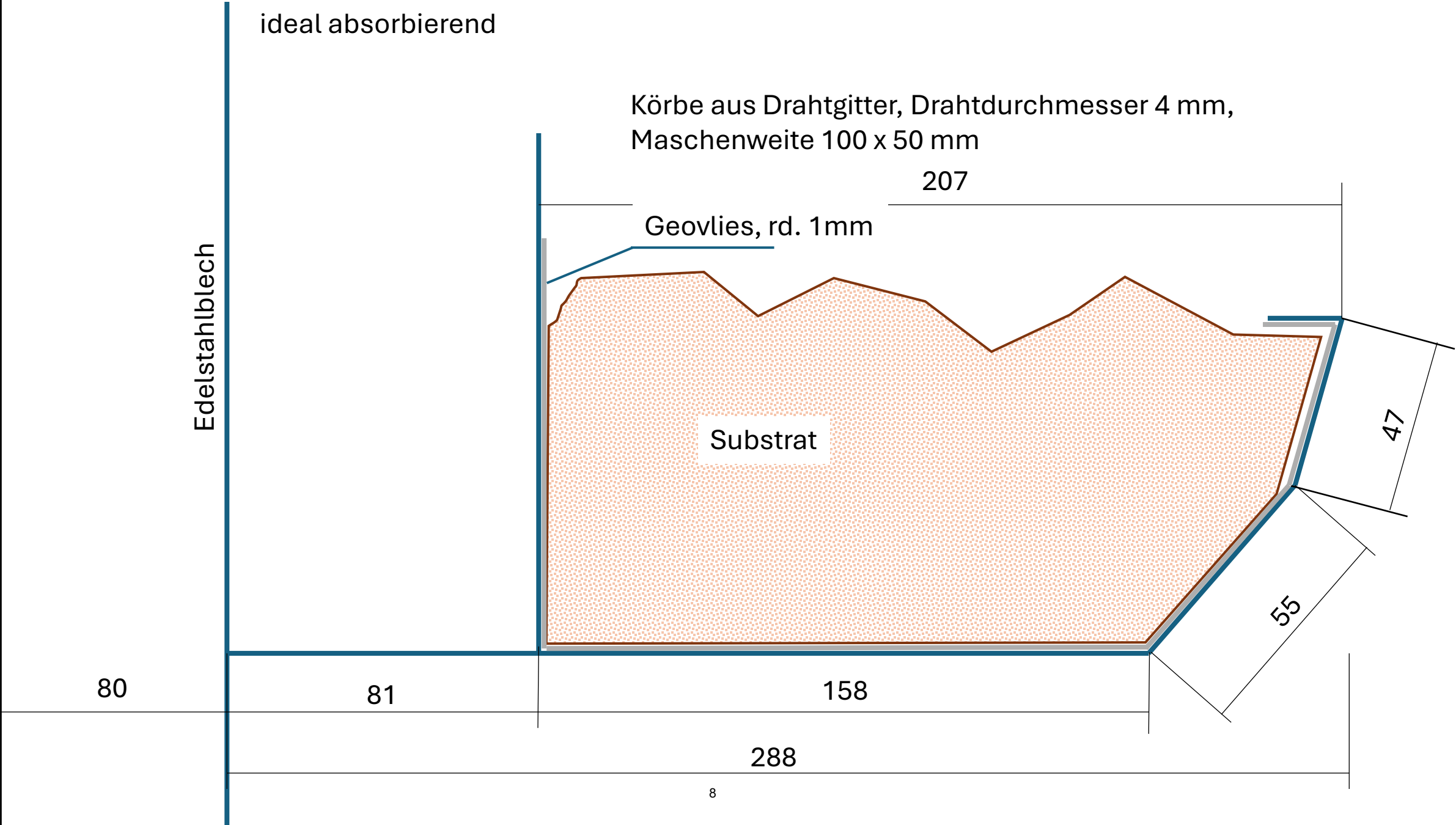
55

80

81

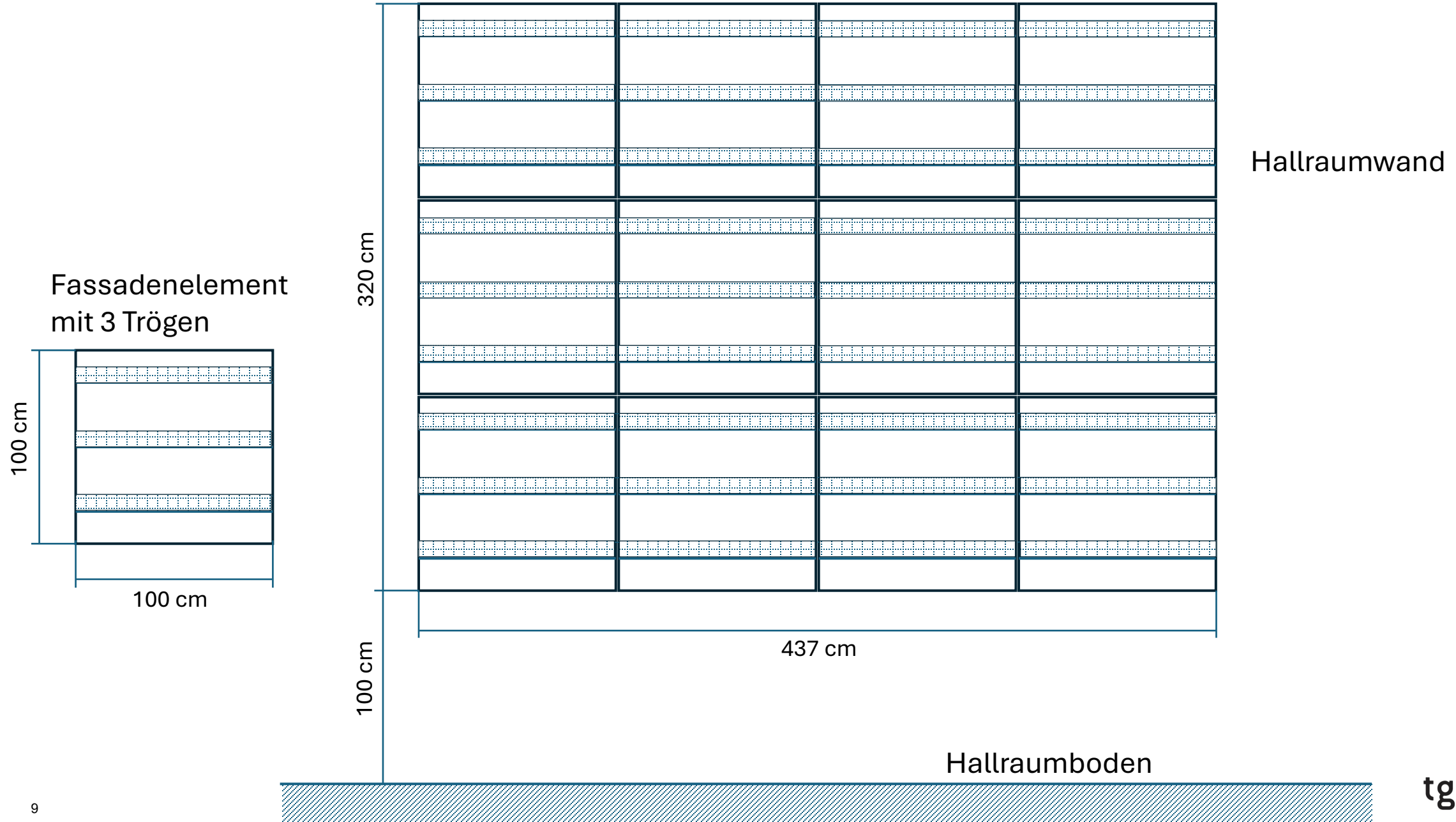
158

288





Versuchsaufbau aus 12 Fassadenelementen mit je 3 Trögen, montiert an Hallraumwand  
ideale Variante (Geovlies und Substrat optimal akustisch wirksam)





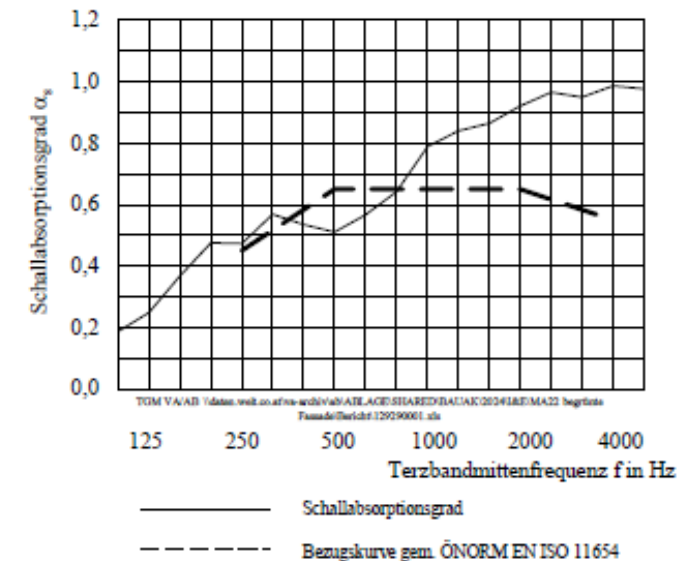
absorptionstechnisch günstigste Ausführung (nicht praxistauglich, nur zum Vergleich, um das von praktisch umsetzbaren Ausführungen beurteilen zu können),

Tröge ideal absorbierend,  
Substrat gänzlich (trocken) wirksam

Abbildung:  
Prototypen - Versuchsaufbau im Hallraum  
zur Messung des Schallabsorptionsgrades  
nach ÖNORM EN ISO 354

Prüffläche: 14 m<sup>2</sup>  
Länge: 437 cm  
Höhe: 320 cm

ideal,  
Substrat gänzlich (trocken) wirksam  
 $\alpha_w = 0,65$  (H)  
 $DL_\alpha = 6$  dB

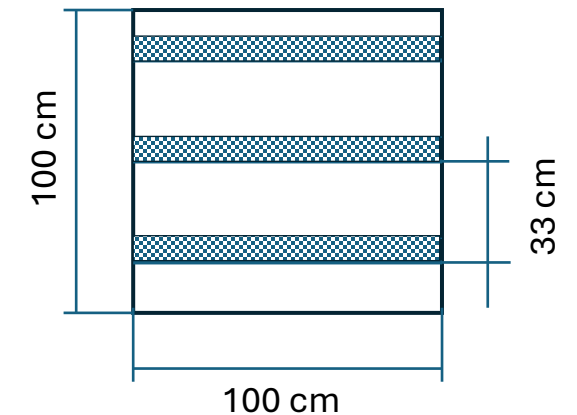


praktisch umsetzbar,  
mit gelochter Trogfront, Substrat trocken

praktisch umsetzbar,  
mit gelochter Trogfront, Substrat bewässert



Fassadenelement  
mit 3 Trögen



Halraumwand

Edelstahlblech

Tröge aus Stahlblech,  
Frontblech der Tröge gelocht

Geovlies, rd. 1mm

Substrat, trocken

80

81

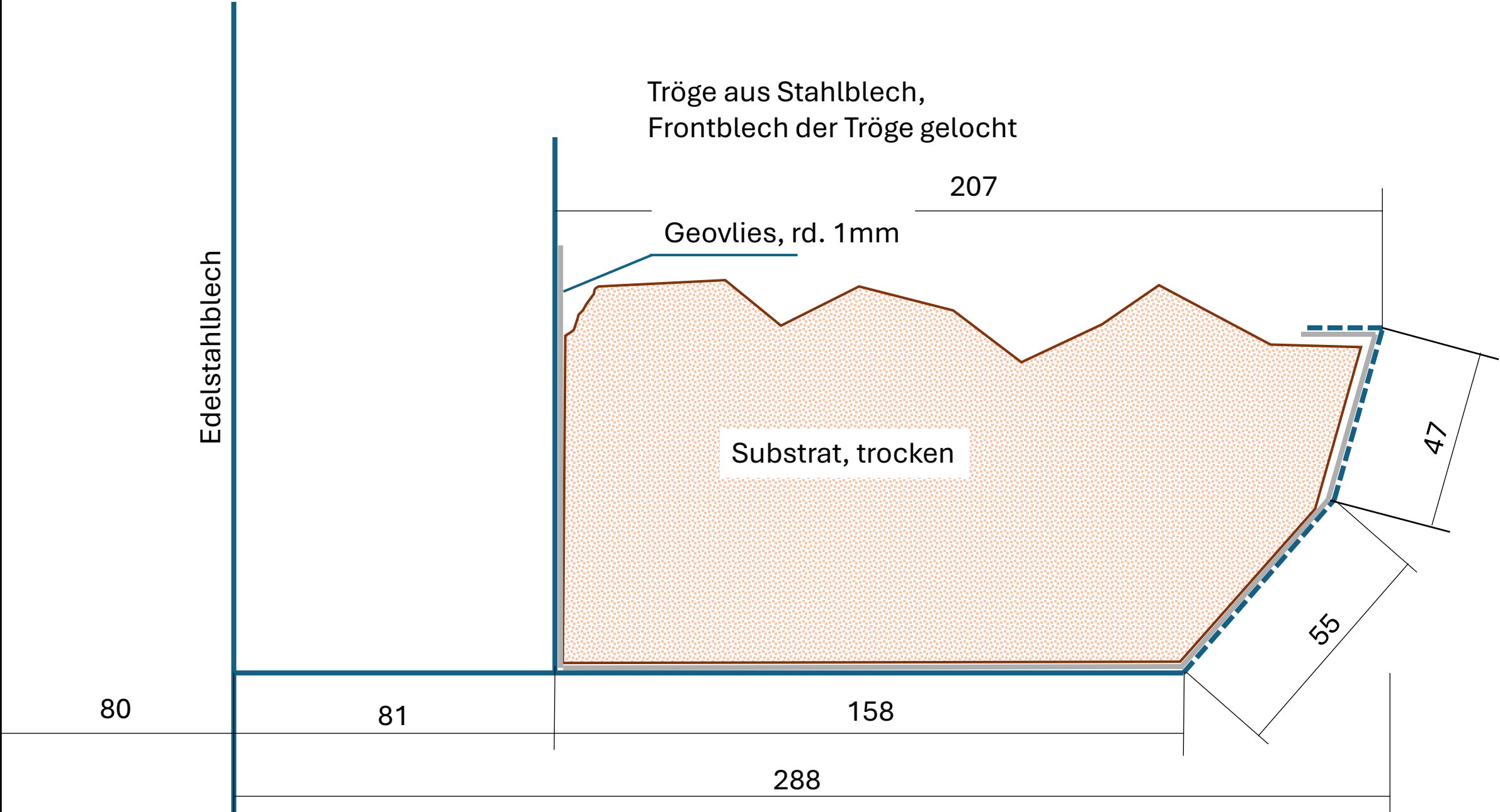
158

288

207

47

55



Halraumwand

Edelstahlblech

Tröge aus Stahlblech,  
Frontblech der Tröge gelocht

Geovlies, rd. 1mm

Substrat, bewässert

80

81

158

288

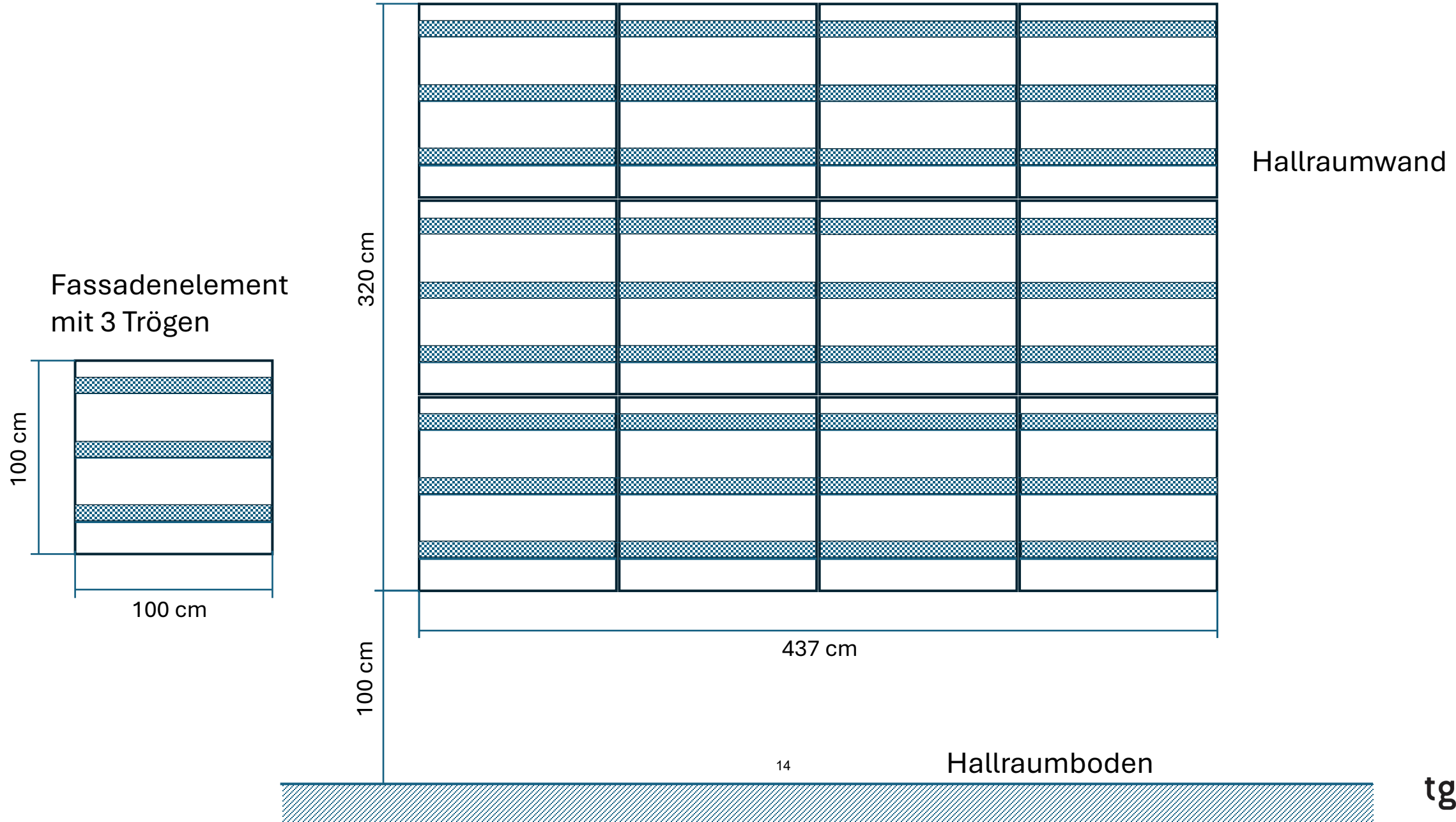
207

47

55



Versuchsaufbau aus 12 Fassadenelementen mit je 3 Trögen, montiert an Hallraumwand  
Variante Trog mit gelochter Trogfront und Substrat, trocken und bewässert





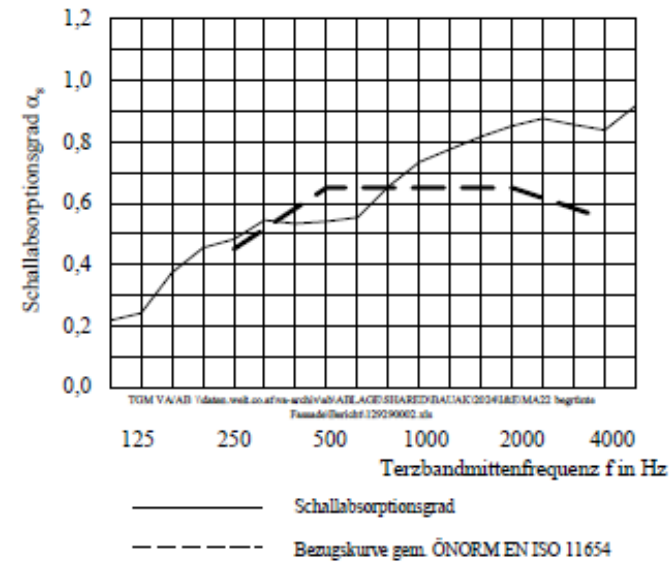
Prototypen - Versuchsaufbau im Hallraum  
zur Messung des Schallabsorptionsgrades  
nach ÖNORM EN ISO 354

Prüffläche: 14 m<sup>2</sup>

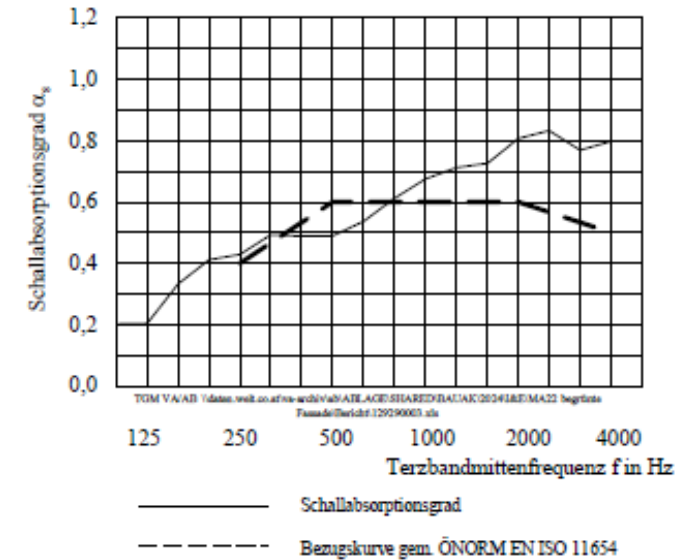
Länge: 437 cm

Höhe: 320 cm

mit gelochter Trogfront,  
Substrat trocken  
 $\alpha_w = 0,65$  (H)  
 $DL_\alpha = 5$  dB

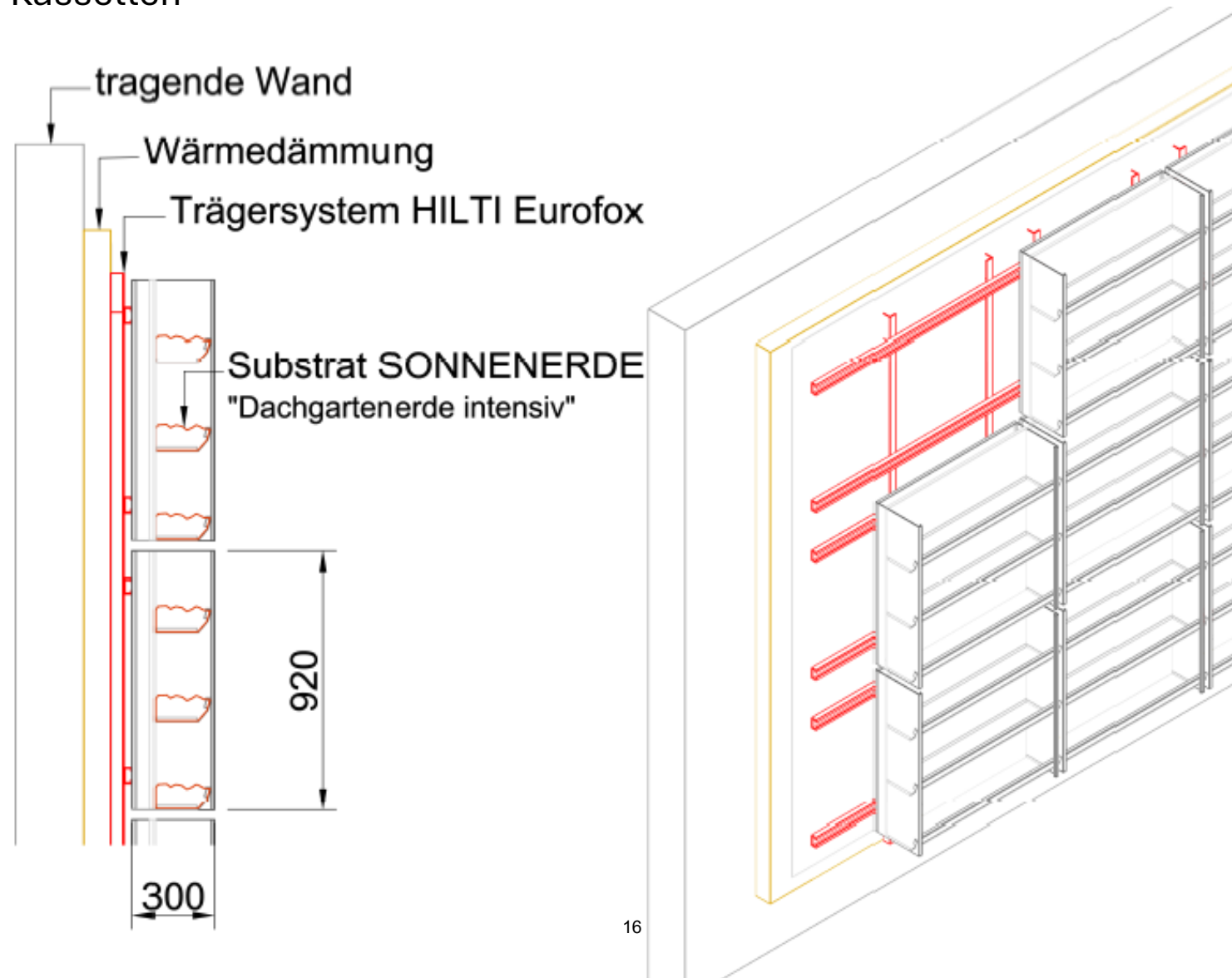


mit gelochter Trogfront,  
Substrat bewässert  
 $\alpha_w = 0,60$  (H)  
 $DL_\alpha = 4$  dB



## Konzept, weiterentwickelter Prototyp

vorfertigbare Trog-Kassetten



## Trog-Konzept, weiterentwickelter Prototyp

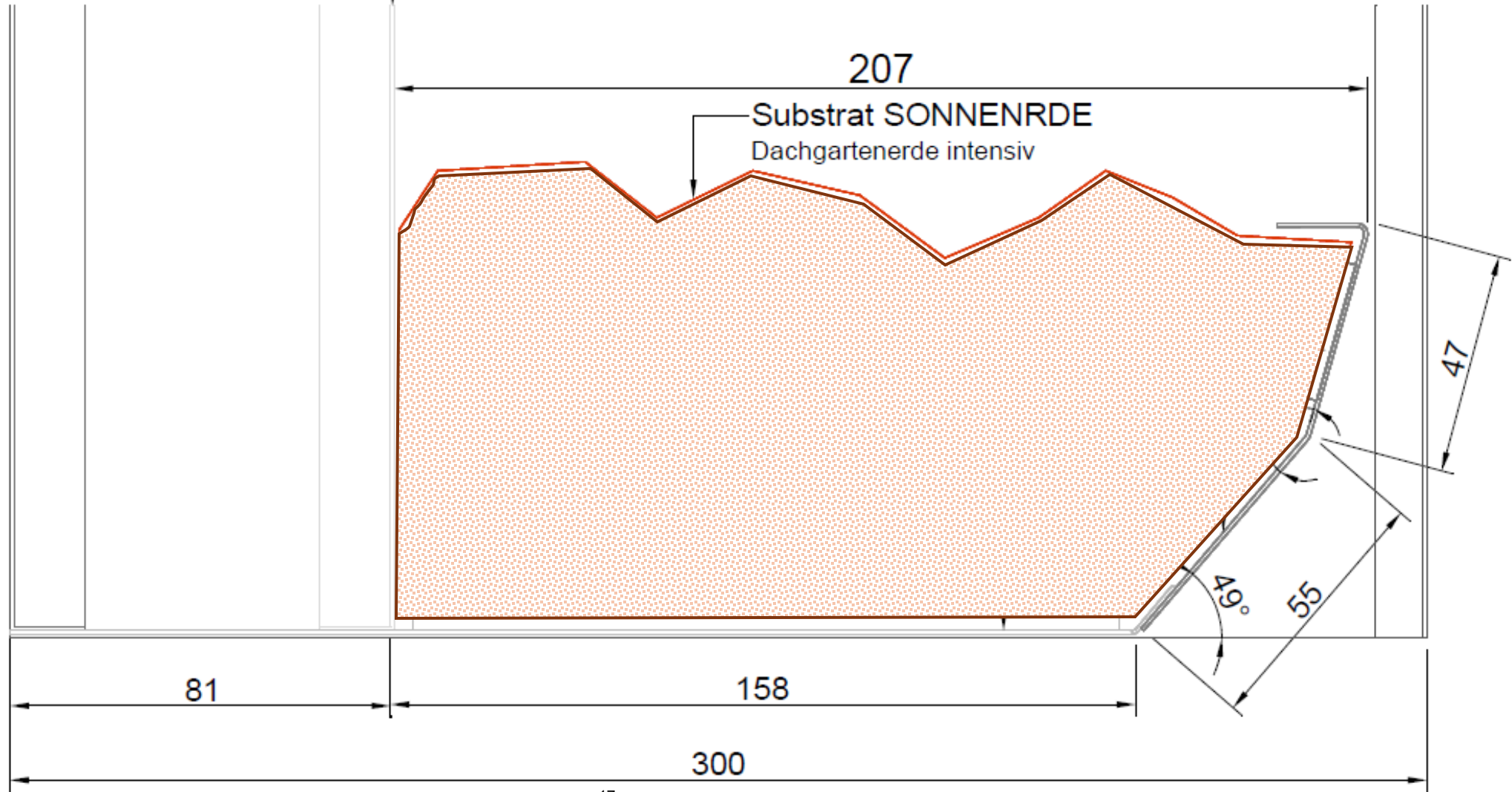
Lochblech Edelstahl 1mm

Geotextil

Edelstahlblech

Substrat SONNENRDE  
Dachgartenerde intensiv

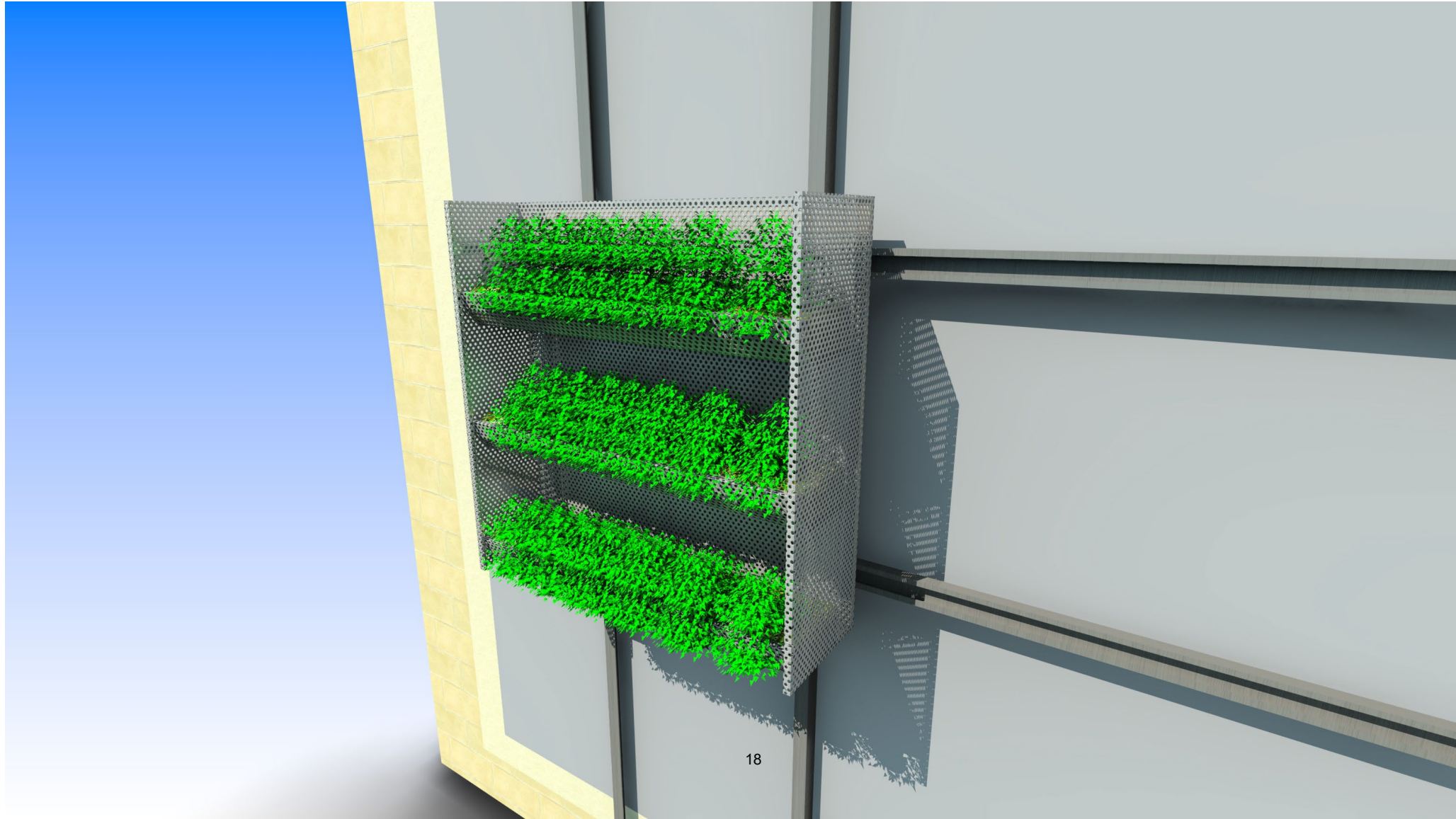
Abstand zur Trägerwand,  
wie bei vorgehängten  
Fassaden üblich





## Ausblick, Konzept - weiterentwickelter Prototyp

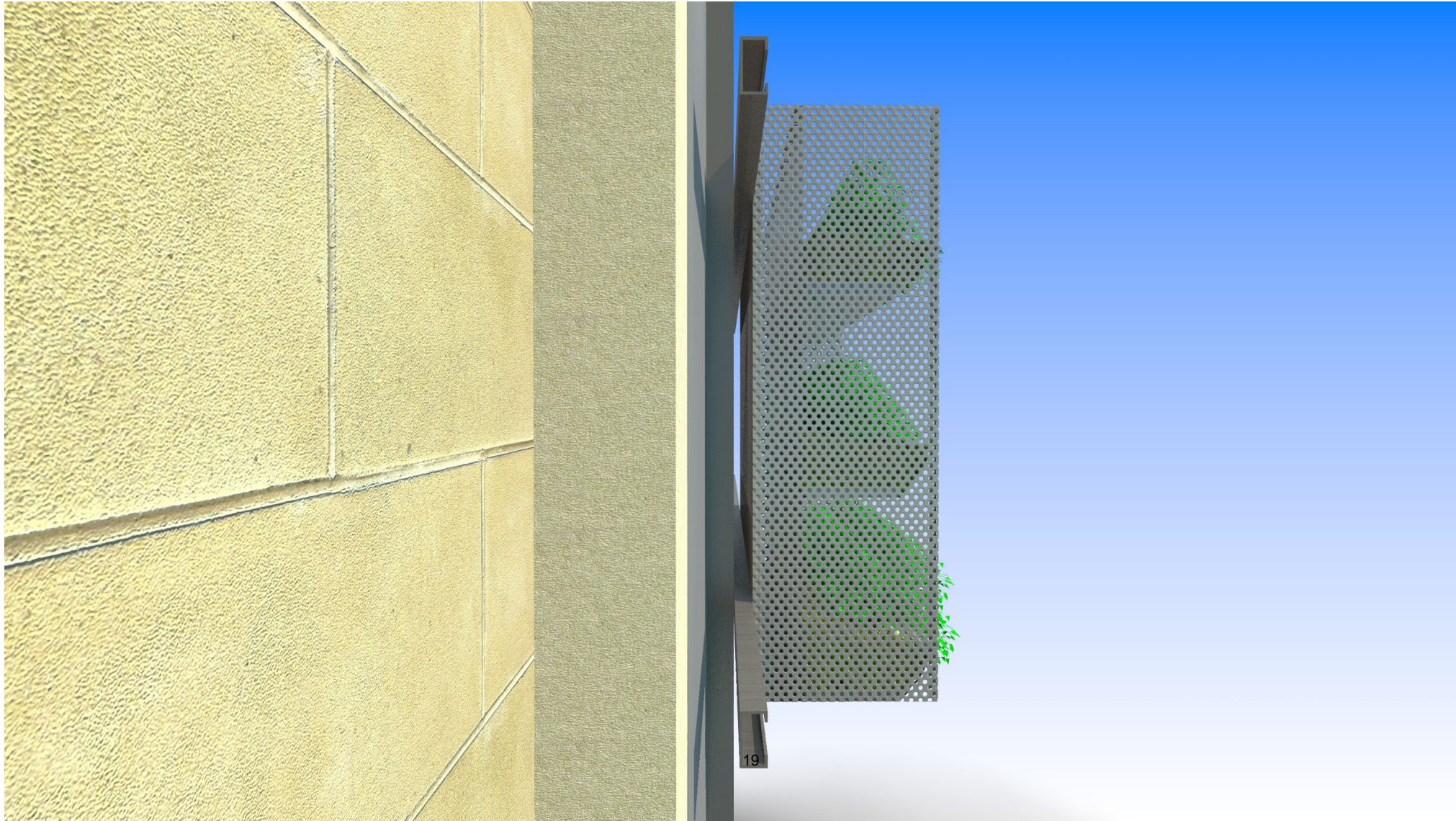
vorfertigbare Trog-Kassetten





## Ausblick, Konzept - weiterentwickelter Prototyp

vorfertigte Trog-Kassetten





## Ausblick, Konzept - weiterentwickelter Prototyp

vorfertigte Trog-Kassetten



## Ausblick, Konzept - weiterentwickelter Prototyp

vorfertigte Trog-Kassetten

