

RESOPLAN®:  
WERKSTOFFGERECHTE VERARBEITUNG.



► Französische Schule Frankfurt · RESOPLAN®-Holzreproduktion · gebaut 2000  
Architekt: Ingrid Schmid (Frankreich) · Planungsbüro: b+p GmbH (Deutschland)

Alles ist machbar.

**RESOPAL**  
A WILSONART COMPANY

## SIE HABEN IDEEN FÜR FASSADEN, BALKONE UND DETAILS? WIR HABEN DEN WERKSTOFF UND DIE TECHNISCHE LÖSUNG DAFÜR.

### ► RESOPLAN®-Fassadenplatten

Dieser Plattenwerkstoff für Außenanwendungen in der Architektur bietet Ihnen

- attraktive Dessins in großer Auswahl
- Absturzsicherheit nach ETB-Richtlinien
- Brandschutz der Baustoffklasse B1 (schwerentflammbar).
- bauaufsichtliche Zulassung

### ► RESOPLAN®-Balkon- und Loggiaverkleidungen

Balkonverkleidung ist eine Dimension der Fassadengestaltung mit besonderen Herausforderungen: Attraktiver Sichtschutz ist hier genauso gefragt wie höchste Sicherheitsbestimmungen.

Die anspruchsvollen Fassadenplatten und Balkonverkleidungen in hochwertiger HPL-Qualität lassen in Sachen Produkteigenschaften, Anwendung und Bearbeitung nichts zu wünschen übrig.

### ► RESOPLAN® ist witterungsbeständig

RESOPLAN® ist die passende Bekleidung für jedes Wetter. Der witterungsfeste Schichtstoff ist korrosionsfrei und wasserfest.



### ► RESOPLAN® ist UV-stabil

Bei RESOPLAN®-Außenanwendungsplatten ist der Lichtschutzfaktor inklusive. Von beiden Seiten UV-beständig und farbecht, verblassen die Farben selbst nach Jahrzehnten nicht.



### ► RESOPLAN® ist leicht

RESOPLAN®-Außenanwendungsplatten haben ein geringes Flächengewicht. Die selbsttragenden Platten lassen sich ganz einfach sichtbar und auch verdeckt montieren.



### ► RESOPLAN® ist stoßfest

RESOPLAN®-Außenanwendungsplatten schützen die Bausubstanz. Bruchunempfindlich und formstabil ist der hochwertige Schichtstoff selbst gegen starke Schläge gerüstet.



# RESOPLAN®: Werkstoffgerechte Verarbeitung

1. Produktbeschreibung / Garantie	4
2. Handling / Pflege	6
3. Allgemeine Bearbeitungshinweise	7
4. Allgemeine Montagehinweise und -richtlinien	8
5. Einführung VHF (vorgehängte, hinterlüftete Fassade)	10
5.1 Vorteile der VHF	11
5.2 Wind-Soglasten nach DIN 1055	12
6. Spezielle Verarbeitungshinweise für Fassaden	13
6.1 Befestigungsarten für großformatige Platten:	14
6.1.1 Sichtbar mit Nieten auf Alu-Unterkonstruktion	14
6.1.2 Weitere Anschluss-, Profil- und Fugenlösungen	16
6.1.3 Sichtbar mit Klemmprofilen oder Klammern	17
6.1.4 Sichtbar mit Schrauben auf Holz-Unterkonstruktion	18
6.1.5 Weitere Details und Sonderkonstruktionen	19
6.1.6 Verdeckte Befestigung mit Klebstoffen	20
6.1.7 Verdeckte Befestigung mit Nieten (Zykon Anker) oder mit Sonderschrauben	21
6.2 Befestigungsarten für Mittel- und Kleinformat	22
6.3 Fugendetails und Verbundelemente	23
6.4 Nut- und Federsystem	24
6.5 Normen und Richtlinien für VHF	25
7. Detailanwendungen: Anwendungsbeispiele (Dachbereich)	26
8. Technische Dokumentation Balkon	28
8.1 Allgemeine Hinweise	29
8.2 Geländerkonstruktion	34
8.3 Sichtblendenkonstruktion	39
8.4 Anhang, RESOPLAN®-Motiv	42
9. Reinigung, Brandverhalten und Entsorgung	43
10. Zulieferfirmen für Zubehör und Werkzeuge	46
11. Technische Daten	47

# Produktbeschreibung

## ► RESOPLAN® – der multifunktionelle Plattenwerkstoff für die Außenwandbekleidung mit Langzeitbewitterungsschutz.

Seine ausgezeichneten technischen Eigenschaften und das große Farbspektrum machen diesen Werkstoff zu einem optimalen Schutz für die gesamte Bausubstanz.

## ► Querschnitt von RESOPLAN®



RESOPLAN®-Außenanwendungsplatten aus HPL sind das richtige Outfit für jedes Haus. In der neuen Kollektion haben wir aktuelle Trends und Klassiker aufgegriffen. So bieten wir Ihnen eine besonders große Auswahl an attraktiven Dekoren. Mit den hervorragenden Produkteigenschaften des Schichtstoffes lassen unsere Außenanwendungsplatten vor allem in Sachen Qualität nichts zu wünschen übrig. Überzeugen Sie sich selbst.



## ► Dauerhafter Schutz für die Bausubstanz

RESOPLAN® wird überall dort eingesetzt, wo eine dekorativ gestaltete und

zugleich vor Witterungseinflüssen schützende Bekleidung gefordert wird. Praktische Erfahrungen über die ältesten existierende und technisch konstante HPL-Platte auf dem Markt bestätigen immer wieder: hervorragende Witterungsbeständigkeit bei bester Formstabilität selbst unter extremen Klimabedingungen. Hohe Widerstandsfähigkeit, auch gegenüber mechanischen Belastungen wie Stoß und Schlag sowie keine Qualitätseinbußen durch Umwelteinflüsse sind besonders herausragende Vorteile.



## ► Umfangreiche Einsatzmöglichkeiten

RESOPLAN®-Platten werden eingesetzt für:

- Außenwandbekleidungen
- Balkongeländerverkleidungen
- Balkonsichtschutzanlagen
- Treppengeländerfüllungen
- Tür- und Torfüllungen
- Flachdachumrandungen, Attiken
- Dachrinnenverkleidungen
- Dach-Untersichtverkleidungen
- Ortgangblenden
- Sockelbekleidungen
- Stützenummantelungen
- Schallschutzbretter
- Werbeträger

## ► RESOPLAN®-Verbundelemente

- Fensterbrüstungen
- Tür- und Torfüllungen
- System-Hallen-Bau
- Baubüros
- Blindfenster

## ► Eigenschaften

- RESOPLAN® ist
- witterungsbeständig
  - lichtecht
  - wasserfest
  - selbsttragend
  - schlagunempfindlich
  - bruchunempfindlich
  - mit Holzbearbeitungs-Maschinen bearbeitbar
  - biegesteif durch hohen E-Modul
  - montagefreundlich
  - leicht im Flächengewicht
  - frostsicher
  - dröhnfrei
  - hagelfest
  - fäulnissicher
  - beständig gegen sauren Regen
  - rostfrei

## ► Beständigkeit von RESOPLAN® bei chemischer Belastung aus der Atmosphäre: Natur und Mensch verursachen saure Beimengungen in Luft und Regen, so z.B.:

- Kohlendioxid CO<sub>2</sub>: Haushalt, Industrie, Fahrzeuge
- Schwefeldioxid SO<sub>2</sub>: Haushalt, Industrie
- Nitrose Gase, z.B. NO<sub>2</sub>: Industrie
- Chlorwasserstoff HCl: Industrie, Abfallverbrennung.

RESOPLAN® hat deshalb einen Witterungsschutz und ist gegen sauren Regen weitgehend beständig. Dies zeigt ein Test mit 10%iger Salzsäure über 16 Stunden, der bei RESOPLAN® keine sichtbare Veränderung hervorruft.

## ► Umweltaspekte

- Keine Einschränkung durch bestehende Vorschriften bei der Anwendung von RESOPLAN®.
- Keine Einstufung als Sondermüll.
- Kein gefährlicher Stoff im Sinne der Gefahrstoffverordnung.
- Keine besonderen Auflagen bei der spanabhebenden Bearbeitung.
- RESOPLAN® besteht zu ca. 70% aus Zellulose, die aus dem nachwachsenden Rohstoff Holz gewonnen wird. Der Rest sind umweltfreundliche Farbpigmente und duroplastische Harze.
- RESOPLAN® enthält auch in schwerentflammbarer Ausführung keine schädigenden Halogene.
- Umweltgerechte Herstellung und Anwendung, biologisch resistent gegen Schädlinge und Pilzbefall. Infolge des hohen Energieinhalts (18-20 MJ/kg) sind Zuschnittreste entsprechend dem KrW/AbfG thermisch zu recyceln und können in entsprechenden Feuerungsanlagen verwertet werden, zumal keine schädlichen Verbrennungsprodukte entstehen.

## ► Garantie

### ■ Die RESOPLAN®-Qualität

Bei Vereinbarung unserer »Allgemeinen Liefer- und Verkaufsbedingungen« garantieren wir nach dem heutigen neuesten Stand der Technik für die Dauer von 10 Jahren:

- gleichbleibende mechanische Eigenschaften
- hohe Schlag- und Bruchfestigkeit, die den normalen Anforderungen in vollem Umfang genügen
- eine geschlossene Dekoroberfläche
- eine gleichbleibende Ausbildung der Oberflächenstruktur
- gleiche Farbstruktur der jeweils montierten Platten

Sollten sich innerhalb dieses Zeitraumes aufgrund genannter Angaben Fehler zeigen, werden die RESOPLAN®-Platten kostenlos neu geliefert. Voraussetzung für die Leistung aus dieser Garantie sind die Einhaltung der Verarbeitungsvorschriften RESOPLAN®,

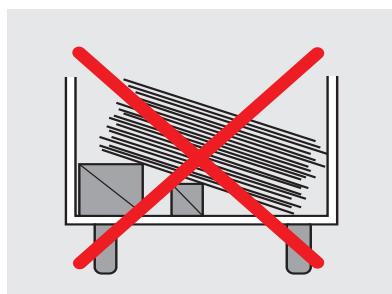
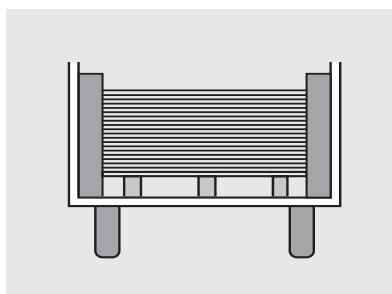
die Beachtung der einschlägigen baurechtlichen Vorschriften sowie die unverzügliche Mitteilung von während der Garantiezeit entdeckten Mängeln.



Oberlinhaus in Potsdam.

### ► Transport

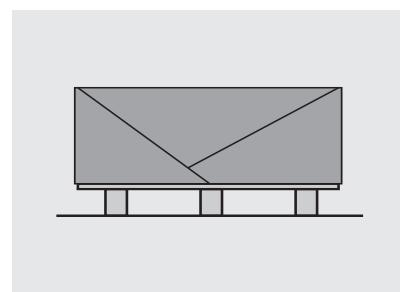
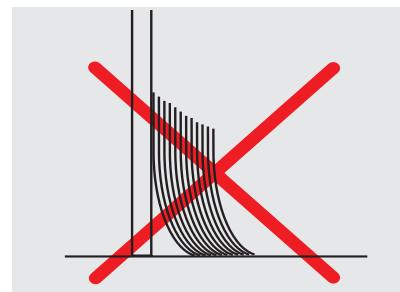
Die RESOPLAN®-Platten sind auf ausreichend großen, planen und stabilen Paletten rutschfest gesichert zu transportieren. Beim Auf- und Abladen müssen die Platten zur Vermeidung von Oberflächenbeschädigungen frei abgehoben werden. Die Platten sind auch auf dem Lkw gegen Nässe und Verschmutzung zu sichern.



### ► Lagerung

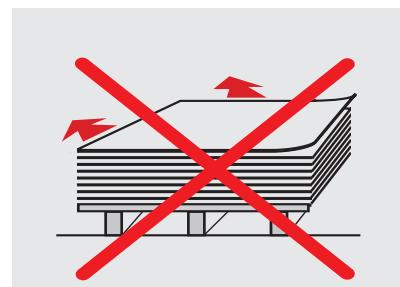
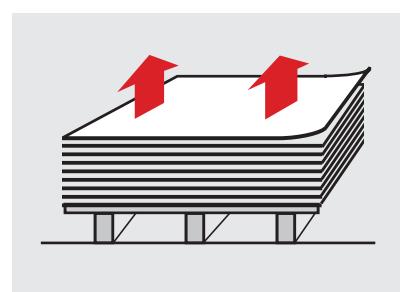
Die RESOPLAN®-Fassadenplatten sind vollflächig, horizontal und auf ebener Unterlage unter normalen klimatischen Verhältnissen zu lagern. Sie sind vor Verschmutzung und mechanischer Beschädigung zu schützen. Zwischen den Platten dürfen keine Fremdkörper lagern.

Bei Abdeckung der RESOPLAN®-Platten-Stapel, z.B. mit Folie, ist darauf zu achten, dass sich kein Schwitzwasser bildet.



### ► Handhabung

Platten bei Entnahme immer frei abheben, nicht abziehen. Bei der Verarbeitung ist darauf zu achten, dass die Oberflächen absolut sauber sind, da ansonsten die Gefahr besteht, dass die Oberflächen beschädigt werden.



### ► Pflege und Reinigung von RESOPLAN®

RESOPLAN®-Platten bedürfen keiner besonderen Pflege. Leicht verschmutzte Platten werden mit Wasser gereinigt, stärkere Verunreinigungen, z.B. nach der Montage, beseitigt man mit Seifen- oder Waschmittellauge. Mit reinem Wasser und Bürste bzw. mit sauberen Lappen schlierenfrei nachtrocknen. Keinesfalls verwendet werden dürfen

- Reinigungsmittel mit schleifenden Bestandteilen
- Treibstoffgemische oder Lackverdünnungen.

Bei Verunreinigungen, die sich mit Wasser oder Waschmittellauge nicht abwaschen lassen, wenden sie sich bitte an die Resopal GmbH.

Im Zweifelsfall an einem Plattenstück testen, ob das Reinigungsmittel geeignet ist. Nicht kratzen oder schaben, Silikon-Rückstände z.B. trocken abreiben.

### ► Streichen von RESOPLAN®-Oberflächen

Bitte fragen Sie hierzu den RESOPLAN®-Berater, der Ihnen gerne die Möglichkeiten vorstellt.

### ► Entfernung von Graffiti

Wenn die attraktive Optik einer RESOPLAN®-Fassade durch Graffiti-Sprayer unerwünscht überzogen wird, muß das "Kunstwerk" entfernt werden. Bewährt hat sich u.a. das Entfernungsmittel VANDAL der Firma Hauser in Remscheid (siehe Adressenverzeichnis Kapitel 10). Es erlaubt eine relativ mühelose Reinigung der RESOPLAN®-Oberfläche, ohne dass die Platte Schaden nimmt.

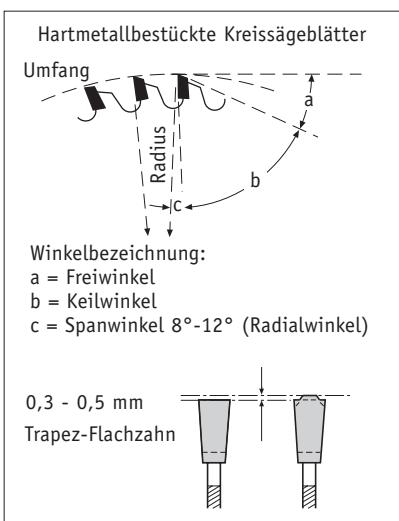
## ► Bearbeitung der RESOPLAN®-Außenanwendungsplatten

RESOPLAN® wird als Formatplatte ringsum besäumt geliefert. Spezielle rechtwinklige Zuschnitte aus den vorgenannten Formaten können werkseitig geliefert werden. Durch die einfache Bearbeitbarkeit von RESOPLAN® mit Holzbearbeitungsmaschinen können Passelemente, Bohrungen unter Werkstattbedingungen aber auch am Bau wirtschaftlich hergestellt werden.

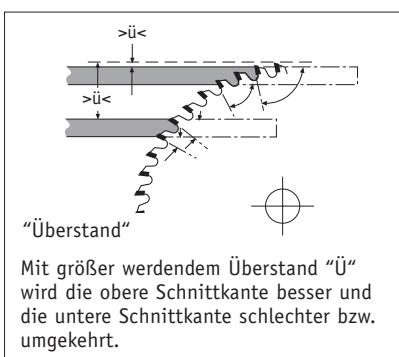
## ► Sägen + Sägeblätter

Das Zuschneiden erfolgt mit hartmetallbestückten Sägeblättern. Zahnteilung 10 bis 15 mm, Schnittgeschwindigkeit 40 bis 100 m/s, siehe Tabelle.

Kostengünstige Ergebnisse für beidseitig sauberen Schnitt werden bei Verwendung einer Vorrtsäge erzielt.



Bei Kreissägeblättern kann die Schnittröße durch Veränderung des Ausstrittswinkels (Höhenverstellung) beeinflusst werden.



### Durchschnittliche Werte zur Tabelle

Arbeitsgang für RESOPLAN®	Werkzeug	Schnittgeschwindigkeit	Drehzahl	Vorschub
Platten-zuschnitt	Tisch-kreissäge	50-100 m/s	~ 3000-6000 U/min	10-30 m/min
Pass-schnitt	Hand-kreissäge	30-50 m/s	3000-4500 U/min	Hand-vorschub

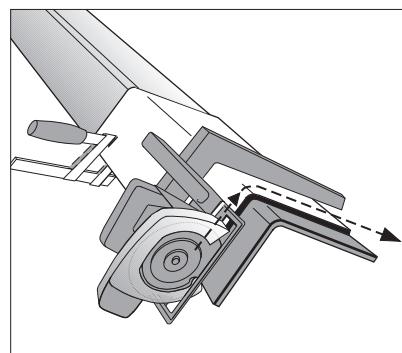
### Schnittgeschwindigkeit V in m/s in Abhängigkeit von Werkzeugdurchmesser und Drehzahl z.B. bei Kreissägen

Werkzeug-durchmesser in mm	Schnittgeschwindigkeit V in m/s						
	400	20	40	60	80	100	120
380	19	38	57	76	95	114	
360	18	36	54	72	90	108	
340	17	34	51	68	85	102	
320	16	32	48	64	80	96	
300	15	30	45	60	75	90	
280	14	28	42	56	70	84	
260	13	26	39	52	65	78	
240	12	24	36	48	60	72	
220	11	22	33	44	55	66	
200	10	20	30	40	50	60	
180	9	18	27	36	45	54	
160	8	16	24	32	40	48	
140	7	14	21	28	35	42	
120	6	12	18	24	30	36	
100	5	10	15	20	25	30	
80	4	8	12	16	20	24	
60	3	6	9	12	15	18	
40	2	4	6	8	10	12	
20	1	2	3	4	5	6	
	1000	2000	3000	4000	5000	6000	

### Drehzahl der Werkzeugwelle (U/min)

## ► Ablängen von RESOPLAN®-Rundecken

Das exakte Ablängen der Rundecken mittels Handkreissäge wird durch eine Führungs- und Winkelschablone erleichtert. Die Schablone kann aus Holz oder RESOPLAN® erstellt und mit Schraubzwingen fixiert werden.



## ► Bohren

Für Bohrungen werden zweckmäßigerweise HSS-Bohrer eingesetzt.

## ► Hobeln

Passplatten können auch vor Ort mit einem Elektrohandhobel (mit Hartmetallmesser) bearbeitet werden.

## ► Fräsen

Durch Fräsen an Holzbearbeitungsmaschinen, unter Verwendung von hartmetallbestückten Werkzeugen, ist problemlos eine ausbruchsfreie Kante zu erreichen.

## ► Konturenschnitte

Konturenschnitte können mit einer Stichsäge vorgenommen werden. Die RESOPLAN®-Platte muss hierbei mit der Dekorseite nach unten auf eine saubere (eventuell mit einem Filz geschützte) Unterlage gelegt werden. Besonders saubere und ausbruchsfreie Kanten werden bei der Verwendung von Tisch- bzw. Handoberfräsen erreicht.

# Allgemeine Montagehinweise und -richtlinien

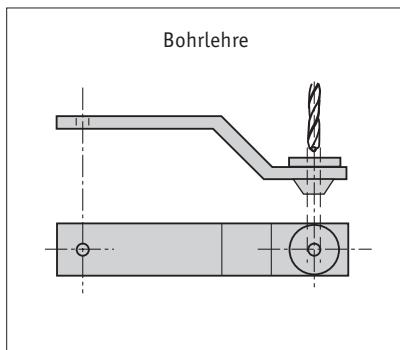
## ► Grundlagen für die Montage von RESOPLAN®

RESOPLAN® unterliegt wie jeder andere Werkstoff physikalischen Gesetzen. Je nach den klimatischen Einwirkungen auf das Material können Dimensionsveränderungen auftreten, die jedoch bei Beachtung dieser Bearbeitungs- und Montagehinweise keine negativen Auswirkungen zeigen.

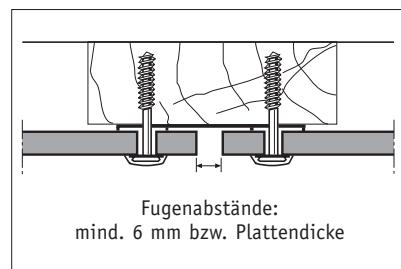
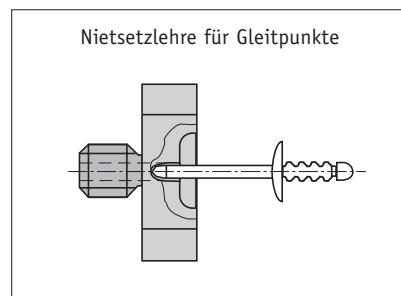
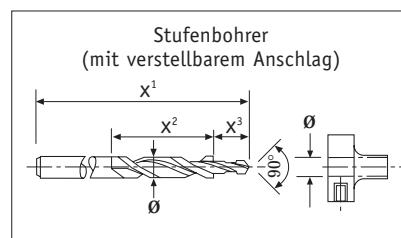
Ausgangspunkt bei der Festlegung von Ausführungseinzelheiten ist das einschlägige Baurecht unter Berücksichtigung der Lage, Höhe sowie Art und Nutzung des Bauwerkes, sowie die Art der Anwendung (Fassade, Balkon, Detail). Vor allem bei Gebäuden über 8 m Höhe sind die Bestimmungen über Brandschutz und Standsicherheitsnachweis zwingend einzuhalten. In der Regel legt der Statiker die für das Bauobjekt erforderlichen Befestigungsabstände individuell fest. Dabei sind die Verkehrslasten nach DIN 1055 und die zulässigen Kräfte gemäß der Zulassungen zu berücksichtigen, bzw. die Daten des ETB-Prüfzeugnisses bei Balkonen. Je nach den Vereinbarungen zwischen dem Auftraggeber und der Montagefirma sind weiterhin die einschlägigen Normen und Werksvorschriften, z.B. der Lieferfirma von Unterstrukturen oder Befestigungsmitteln, einzuhalten.

## ► Hilfsmittel für die Montage

Durch den zentrischen Sitz der Befestigungsmittel muss für ausreichenden Bewegungsspielraum gesorgt werden. Als Hilfsmittel kann dazu eine geeignete Bohrlehre verwendet werden.



Bei Metall-Unterstrukturen haben Stufenbohrer den Vorteil, dass die Bohrlöcher in der Unterstruktur und in der Platte gleichzeitig gebohrt werden können.



## ► Befestigung

Befestigungsarten:

- |          |              |
|----------|--------------|
| sichtbar | ■ geschraubt |
|          | ■ genietet   |
|          | ■ geklemmt   |
| verdeckt | ■ geklebt    |
|          | ■ genietet   |

## ► Bohrungen für Befestigung

- Festpunkt-Bohrung für:  
RESOPLAN®-Schrauben = 5,2 mm Ø  
RESOPLAN®-Nieten = 5,2 mm Ø

- Gleitpunkt-Bohrung für:  
RESOPLAN®-Fassaden-Schrauben = 7,0 mm Ø  
RESOPLAN®-Nieten = 8,5 mm Ø  
plus Nietsetzlehre = 0,3 mm (Abstand)

- RESOPLAN®-Balkon-Schrauben = 8,5 mm Ø

- Randabstände:  
Bohrungen in RESOPLAN® sind so vorzunehmen, dass bei durchgehenden Befestigungen der Abstand vom Rand mindestens 20 mm und bei verdeckten Befestigungen mindestens 30 mm beträgt.

- Freie Überstände:  
RESOPLAN®-Dicke  
6 mm = max. 100 mm  
8 mm = max. 150 mm  
10 mm = max. 200 mm  
Größere Überstände können mit konstruktiven Lösungen realisiert werden.

- Befestigungs raster:  
RESOPLAN®-Dicke  
4 mm = max. 400 mm  
6 mm = max. 600 mm  
8 mm = max. 700 mm  
10 mm = max. 800 mm

bzw. gemäß Standsicherheitsnachweis aus der Basis der Bauaufsichtlichen Zulassungen bzw. ETB-Prüfzeugnis.

## ► Position der Befestigungspunkte

Die Befestigung von RESOPLAN® erfolgt im Regelfall durch einen Festpunkt (Skizze 1) und Gleitpunkte (Skizze 2)



## ► RESOPLAN® Befestigungsmittel

Es sind die zugelassenen bzw. nach ETB geprüften Befestigungsmittel zu verwenden.

- RESOPLAN® kann auf Alu-Unterstrukturen verlegt werden.
- Die direkte Montage, ohne Hinterlüftung, wird nicht empfohlen.

## ► Festpunkt

Der Festpunkt für eine Zweifeldbefestigung erfolgt in der Plattenmitte und für eine Einfeldbefestigung in der Mittelzone am Plattenrand (Skizze 3 und 4).

## ► Biegeradien

Besonderer Vorteil von RESOPLAN® ist die Biegefähigkeit.

Die folgenden Angaben gehen von Biegeradien aus, die praktisch unter Baustellenbedingungen, im Kaltverfahren – also bei Normaltemperaturen – von Hand um eine gebogene Unterkonstruktion gespannt, erreicht werden können.

Die Längskanten müssen aber ausbruchsfrei geschnitten sein! Keine Punktbefestigung an den Querkanten! Bei der Biegung in Längsrichtung sind die Querkanten durch Hut- bzw. Omega-Profilen als geltende Linienbefestigung zu sichern.

## ► Gewährleistung

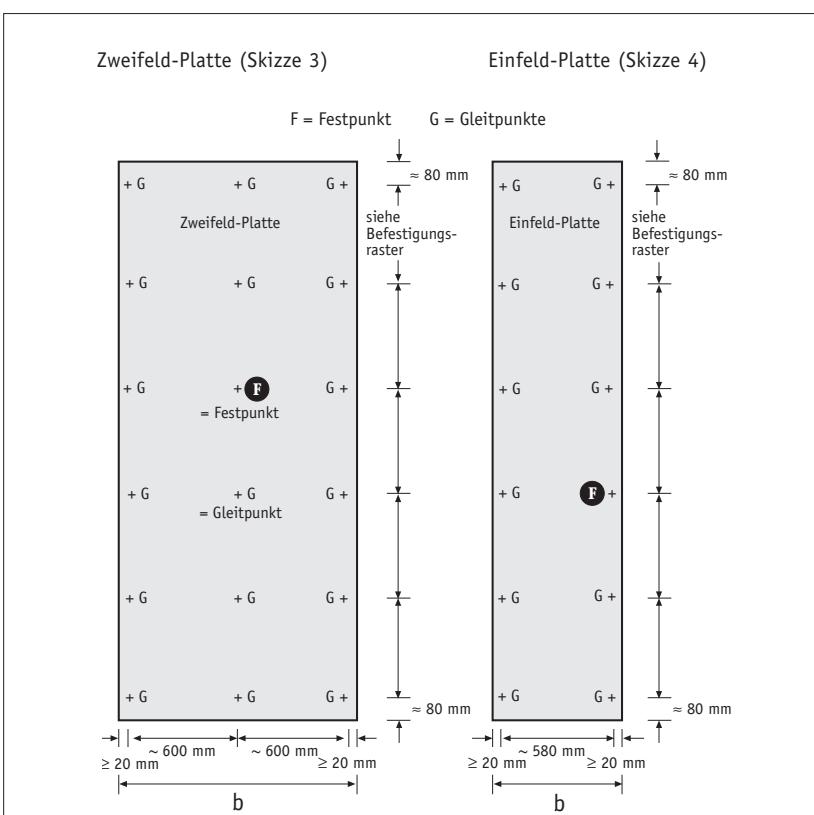
Im Spektrum der Einflussgrößen bei Außenanwendungen von RESOPLAN® sind

- der Bekleidungswerkstoff
- die Unterkonstruktion und Dämmung
- die Montageleistung von entscheidender Bedeutung.

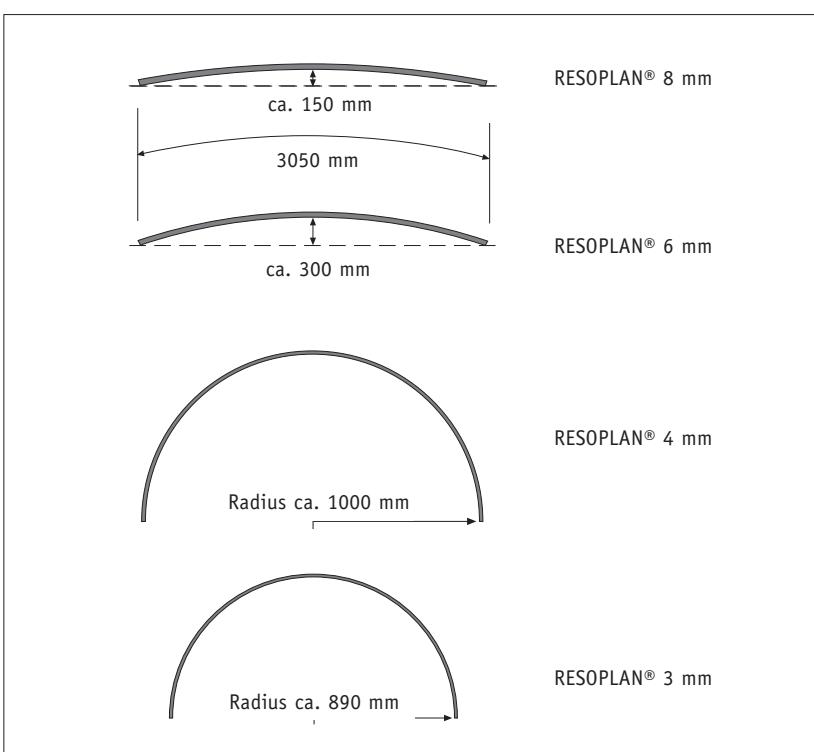
Die Resopal GmbH haftet im Rahmen der vorliegenden Lieferbedingungen allein für den RESOPLAN®-Anteil und keinesfalls für die Unterkonstruktion, Statik, Montageleistung und alle anderen evtl. hinzukommenden Risiken.

Da auf die Ausführung kein Einfluss genommen wird, sind unsere Empfehlungen in mündlicher und schriftlicher Form unverbindlich, so dass keinerlei Ansprüche daraus abgeleitet werden können. Sinngemäß gilt dies auch für die Bekleidung von Balkongeländern, Sichtschutzanlagen und andere dem allgemeinen Baurecht unterliegende Anwendungsgebiete für RESOPLAN®.

## Befestigungs-Schema



## Biegeradien



1  
2  
3  
4  
5  
6  
7  
8  
9  
10  
11  
12  
13  
14  
15  
16  
17  
18  
19  
20  
21  
22  
23  
24  
25  
26  
27  
28  
29  
30  
31  
32  
33  
34  
35  
36  
37  
38  
39  
40  
41  
42  
43  
44  
45  
46  
47  
48

► Hinterlüftete Fassadenbekleidungen

RESOPLAN®-Fassadenbekleidungen werden **grundsätzlich hinterlüftet**. Entsprechend den Bestimmungen muss diese Hinterlüftung ausreichend dimensioniert sein.

Hinterlüftungsraum:

Gebäudehöhe	Hinterlüftungsspalt
Alle Höhen	≥ 20 mm

Das Tauwasser wird durch die Hinterlüftung wieder abgeführt.

Be- und Entlüftung:

Bekleidungshöhe	Belüftungsfläche
Alle Höhen	≥ 50 cm <sup>2</sup> /lfm

nach DIN 18516

Für Be- und Entlüftungsöffnungen an der Ober- und Unterkante der Außenbekleidung sowie im Bereich der Fenster- und Türöffnungen ist Sorge zu tragen. Planerische Einzelheiten müssen in Zusammenarbeiten mit dem Statiker und dem Fassadenbauer abgestimmt werden.

Neben Farben und Dekoren bietet auch die konstruktive Befestigung der RESOPLAN®-Platten neue Bekleidungsmöglichkeiten für die Fassade. Der Liebe zum Detail sind so keine Grenzen gesetzt, denn Fugenausbildungen, Runddecken, Pfeilerummantelungen, sichtbare und verdeckte Befestigungen oder Sockelverblendungen machen individuelle Gestaltungsideen möglich. Sogar Gebäudekorrekturen können vorgenommen werden.

Es wird prinzipiell nach den folgenden Befestigungsvarianten unterschieden:

Sichtbare Befestigung

- mit Nieten auf Alu-Unterkonstruktionen
- mit Klemmprofilen auf Alu-Unterkonstruktionen\*
- mit Klammern auf Alu-Unterkonstruktionen\*
- mit Schrauben auf Holz-Unterkonstruktionen

Verdeckte Befestigung

- mit Klebstoffen
- mit Nieten (Zykon Ankern)

\* Für die geklemmte und geklammerte Konstruktion haben wir nur einige Systemskizzen integriert, da die Konstruktionsdetails weitgehend der sichtbar genieteten Konstruktion entsprechen. Falls Sie weitere Detailinformationen benötigen, wenden Sie sich bitte an den jeweiligen Unterkonstruktionshersteller.

In den folgenden Kapiteln werden die gängigsten Befestigungsvarianten detailliert vorgestellt:

Grundsätzlich gilt für alle Befestigungsvarianten, dass ab einer Gebäudehöhe von 8 m eine bauaufsichtliche Zulassung vorliegen und ein Standsicherheitsnachweis erbracht werden muss.

Die Resopal GmbH ist im Besitz der ältesten bauaufsichtlichen Zulassung für HPL-Platten im Außenbereich. Die Zulassung wurde 1983 erwirkt und besteht seither ohne nennenswerte Veränderungen.

► Ausschreibungen für VHF und Instandsetzung von Balkonen

Um bei der Ausschreibung von VHF (vorgehängten, hinterlüfteten Fassaden) und bei der Instandsetzung von Balkonen mögliche Planungsfehler aufgrund unzulänglicher Ausschreibungsunterlagen zu vermeiden, wurden zur Ver-

einfachung unter Mitwirkung des FVHF Musterausschreibungen erstellt. Die Ausschreibungen für VHF und Instandsetzung von Balkonen sowie Loggienbeschreibungen wurden entsprechend den in der VOB/A ausgewiesenen Grundsätzen zur Aufstellung von Leistungsbeschreibungen erstellt. Sie enthalten standardisierte Leistungstexte für häufig wiederkehrende technische Sachverhalte. Für andere weiterführende Sachverhalte müssen Leistungsbeschreibungstexte unter Einhaltung der ATV frei formuliert werden.

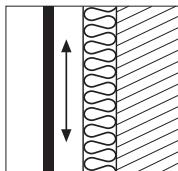
Die StLB 502 und 506 können über den Beuth-Verlag in Berlin als Buch oder Disketten bezogen werden.

Die Resopal GmbH ist Mitglied im Fachverband Baustoffe und Bauteile für vorgehängte, hinterlüftete Fassaden e.V. (FVHF).

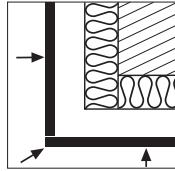


Ansprechpartner:

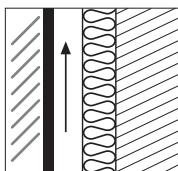
Frau Püschel  
Kurfürstenstr. 129  
D-10785 Berlin  
Tel. 030/21 28 62 81  
Fax 030/21 28 62 41  
E-Mail: info@fvhf.de



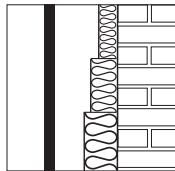
1. Seit Jahrhunderten bewährte Grundkonstruktion der zweiten Dichtebene mit Hinterlüftungsraum.



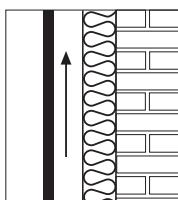
9. Optimaler Schutz gegen hohe Stoß- und Schlagbeanspruchung ist sowohl an den Ecken und Kanten als auch an den Fassadenflächen je nach Werkstoffeigenschaften der Bekleidung gesichert.



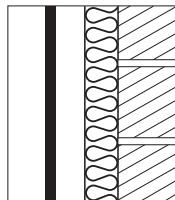
2. Die optimale Funktion der hinterlüfteten Außenschale orientiert sich an der Natur, z.B. die Blätterwand als Regenschutz mit dahinterliegendem Belüftungsraum.



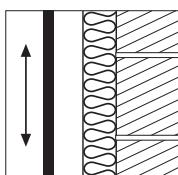
10. Die Wärmedämmung ist sowohl nach der neuen Wärmeschutzverordnung als auch nach erweiterten, objektspezifischen Bedingungen variabel darstellbar. Für den Witterungsschutz allein ist die Wärmedämmung nicht erforderlich.



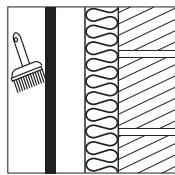
3. Die tragende Außenwand bedarf im Regelfall keiner speziellen Vorbehandlung. Die Außenwand muss nicht geputzt sein.



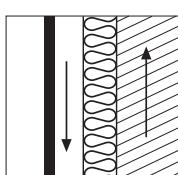
11. Trockene Baustoffe bei der hinterlüfteten Fassadenbekleidung sichern rechenbare Werte für die Taupunktermittlung und die Ermittlung der Dämmstoffdicken. Durch den zweiten Wärmeübergangswiderstand werden besonders günstige Rechenwerte erreicht.



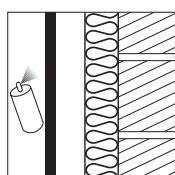
4. Jede Wetterschale reagiert auf Klima bzw. Feuchte mit Dimensionsveränderungen. Durch eine fachgerechte Konstruktion werden diese in der Wetterschale aufgefangen und übertragen sich nicht auf die Außenwand.



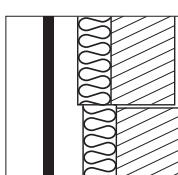
12. Renovierungsanstriche mit den bekannten Problemen der Feuchtwanderung von innen nach außen sind bei hinterlüfteten Fassadenbekleidungen mit endbehandelten Wetterschalen nicht erforderlich.



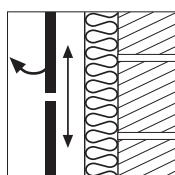
5. Baustoffe reagieren z.B. auf Wärme- bzw. Kälte- oder Feuchtebeanspruchung unterschiedlich, ja oft sogar gegensätzlich. Vor allem bei Renovierungen können diese Reaktionen durch eine hinterlüftete Bekleidung problemlos überbrückt werden.



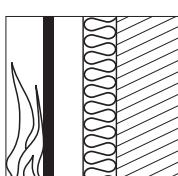
13. Im Gegensatz zu Putzflächen können Graffiti-Motive bei RESOPLAN®-Fassaden entfernt werden.



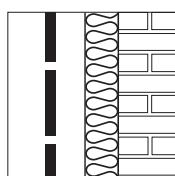
6. Auch größere Bautoleranzen, die z.B. bei der Sanierung von Großtafelbauweisen in den neuen Bundesländern auftreten, werden von hinterlüfteten Fassadenbekleidungen sicher überbrückt.



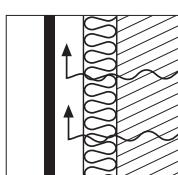
14. Hinterlüftete Fassaden können an jeder beliebigen Stelle farbgleich ausgetauscht werden. Darüber hinaus sind optimale Befestigungsmöglichkeiten, z.B. für Haken oder Blumenkonsolen gegeben.



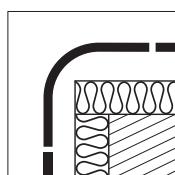
7. Die Brandschutzauflagen der Landesbauverordnungen werden sowohl als Baustoff wie auch als Bauteil entsprechend der vorgeschriebenen Bauhöhen erfüllt.



15. Durch geplante Fugenaufteilungen bestehen optimale Gestaltungsmöglichkeiten durch Aufteilung, Farbe und Konstruktion. Selbst Gebäudekorrekturen sind auf diese Art möglich.



8. Der Feuchteausgleich und die Dämmung sind bei Sommer- und Winterbedingungen auch bei ungünstigen Baubedingungen gesichert.



16. Formteile, z.B. für Gebäudecken, Laibungen oder Fensterbänke, werden aus dem gleichen Werkstoff wie die Fassadenflächen hergestellt.

1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
13
14
15
16
17
18
19
20
21
22
23
24
25
26
27
28
29
30
31
32
33
34
35
36
37
38
39
40
41
42
43
44
45
46
47
48

## ► Bereiche für Wind-Soglasten

Windlasten nach DIN 1055 T4  
(08.86)

Höhenbereich	Höhe (h) über Gelände in m	Staudruck q in kN/m <sup>2</sup>	Windlasten Windsog					Windlasten / Winddruck		
			$\frac{n1}{(cp)}$	$ws$ (kN/m <sup>2</sup> )	$\frac{n2}{(cp)}$	$ws$ (kN/m <sup>2</sup> )	$\frac{r}{(cp)}$	$ws$ (kN/m <sup>2</sup> )	(cp)	$wd$ (kN/m <sup>2</sup> )
I	$\leq 8$	0,50	-0,7	-0,35	-0,5	-0,25	-2,0	-1,00	0,8	0,50
II	$8 \leq h \leq 20$	0,80	-0,7	-0,56	-0,5	-0,40	-2,0	-1,60	0,8	0,80
III	$20 \leq h \leq 100$	1,10	-0,7	-0,77	-0,5	-0,55	-2,0	-2,20	0,8	1,10

$\bar{cp}$ -Werte (für windparallele Außenwände)  
für  $0,50 \geq h/a \geq 0,25$  darf linear interpoliert werden

## a: Normalbereich

$n1 = 0,7$  für  $h/a \geq 0,50$

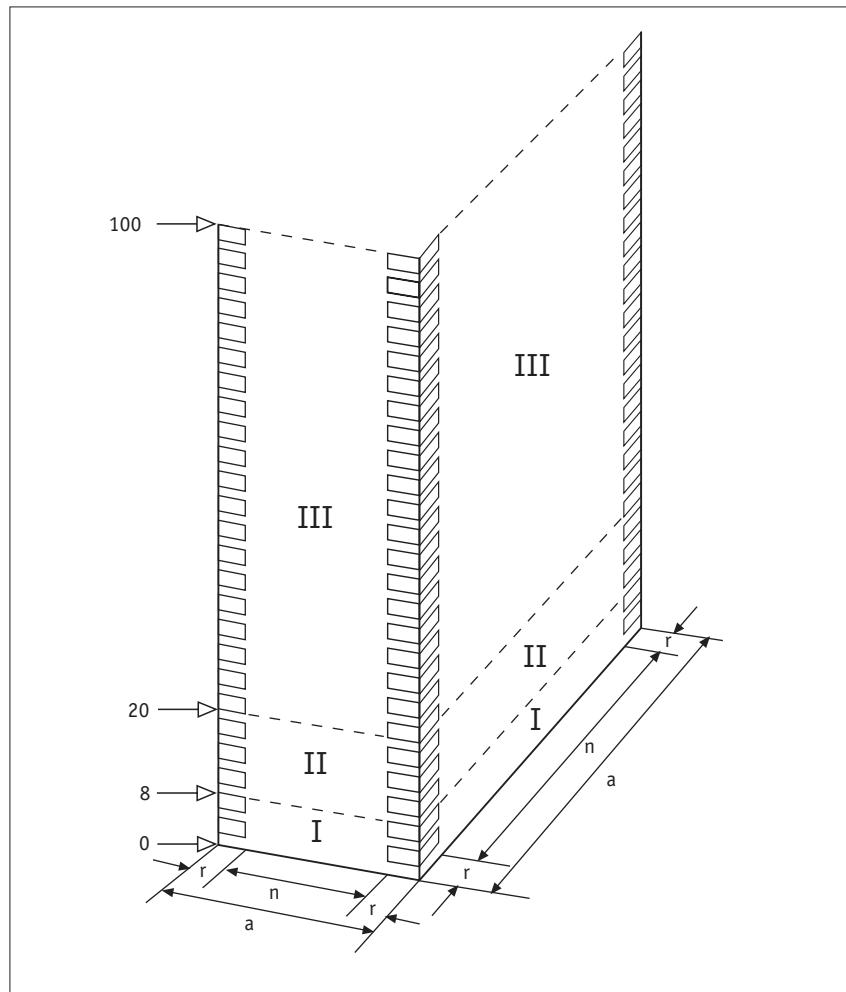
$n2 = 0,5$  für  $h/a \leq 0,25$

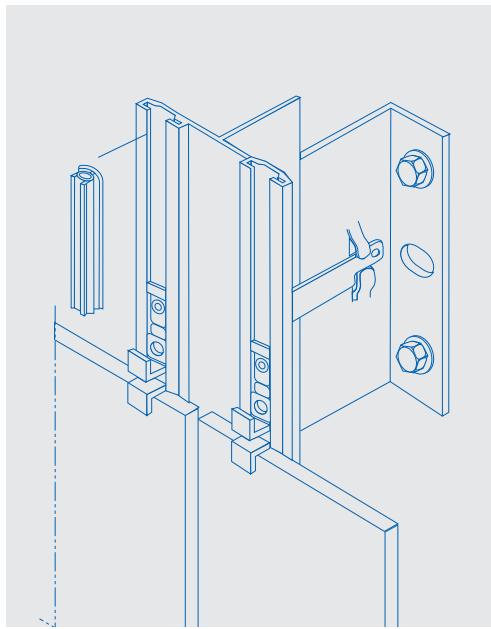
## b: Randbereich

$r = 2,0$  für  $1m \leq a/8 \leq 2,0$  m

## cp-Werte für Winddrucklasten

$cp = 0,8$  ist für alle Bereiche gleich





**RESOPLAN® – vorgehängte, hinterlüftete Fassaden**



1  
2  
3  
4  
5  
6  
7  
8  
9  
10  
11  
12  
**13**  
14  
15  
16  
17  
18  
19  
20  
21  
22  
23  
24  
25  
26  
27  
28  
29  
30  
31  
32  
33  
34  
35  
36  
37  
38  
39  
40  
41  
42  
43  
44  
45  
46  
47  
48

1

2

3

4

5

6

7

8

9

10

11

12

13

14

15

16

17

18

19

20

21

22

23

24

25

26

27

28

29

30

31

32

33

34

35

36

37

38

39

40

41

42

43

44

45

46

47

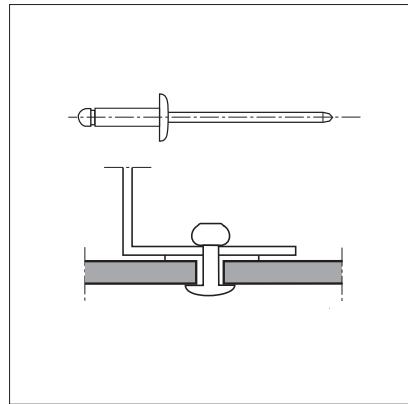
48

► 6.1.1 Sichtbar mit Nieten auf Alu-Unterkonstruktion

Genietet auf Alu-Unterkonstruktion zur Befestigung von RESOPLAN® dürfen ausschließlich bauaufsichtlich zugelassene Befestigungsmittel verwendet werden (Z-33.2-11).

**Blindnieten Alu**

Zulassung: Z-33.2.-11 entsprechend der Allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung zur Befestigung von RESOPLAN® auf Alu-Unterkonstruktion.



Ausführung: Blindnieten Alu/Nirostahl-Schaftbruchausführung

Nietlänge: 18,0 mm

Schaftdurchmesser: 5,0 mm

Kopfdurchmesser: 14,0 mm

Niethülse: ALMg 3/5

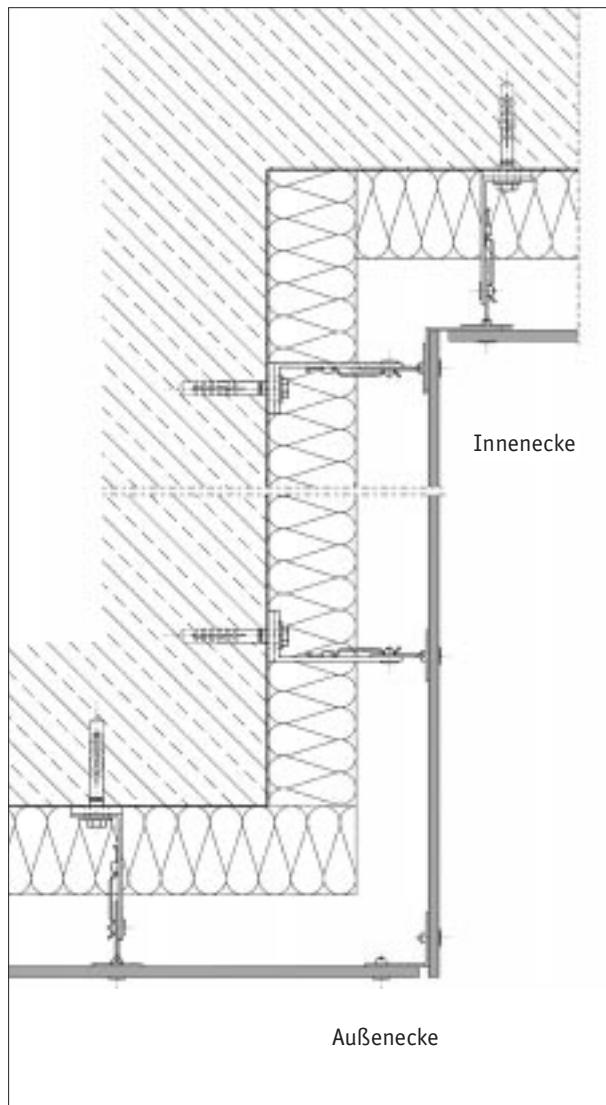
Nietdorn/Schaftbruch: Edelstahl A2 (1.4541)

Lackierung: Zwei-Komponenten-Lack, lichtecht, in den Farbtönen der RESOPLAN®-Farbtonkollektion lieferbar

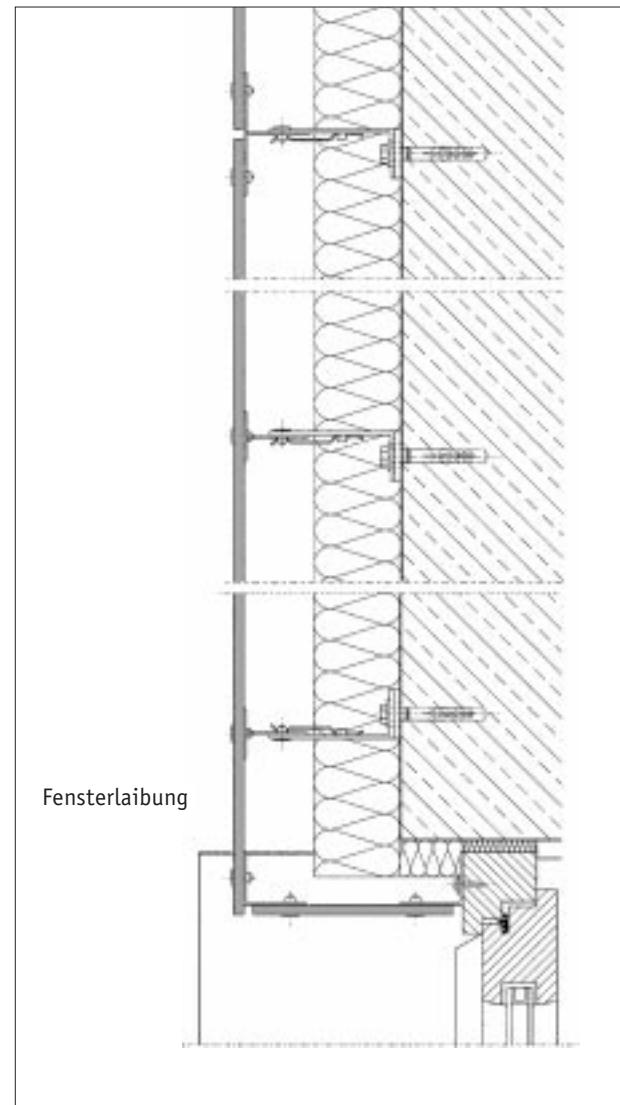
Bohrungen für Festpunkte: 5,2 mm

Bohrungen für Gleitpunkte: 8,5 mm

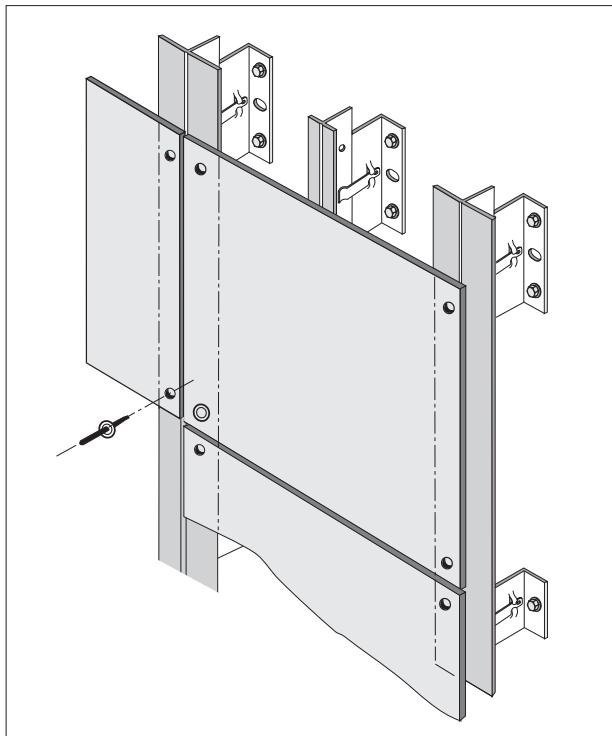
Horizontalschnitt Gebäudeecken



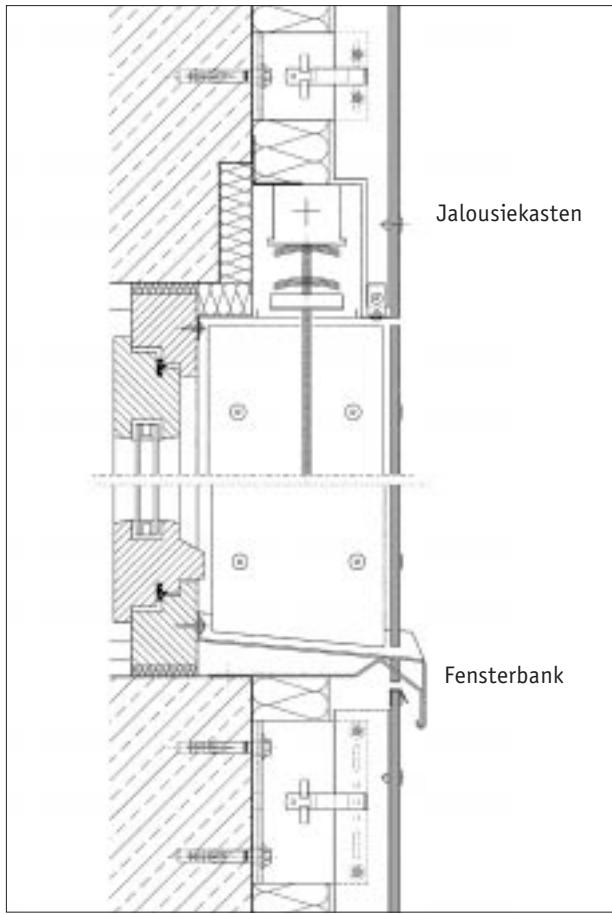
Horizontalschnitt mit Fensterlaibung



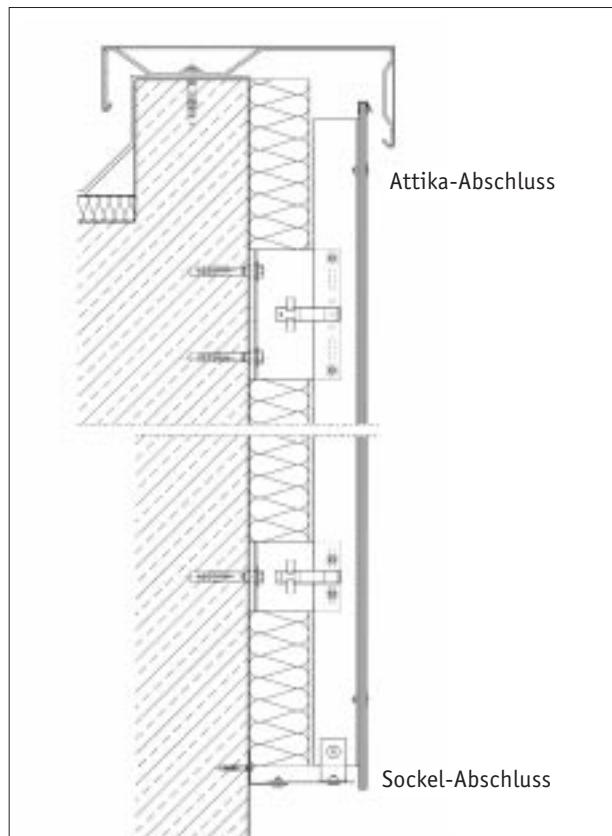
Sichtbar geschraubt/genietet auf Alu-Unterkonstruktion



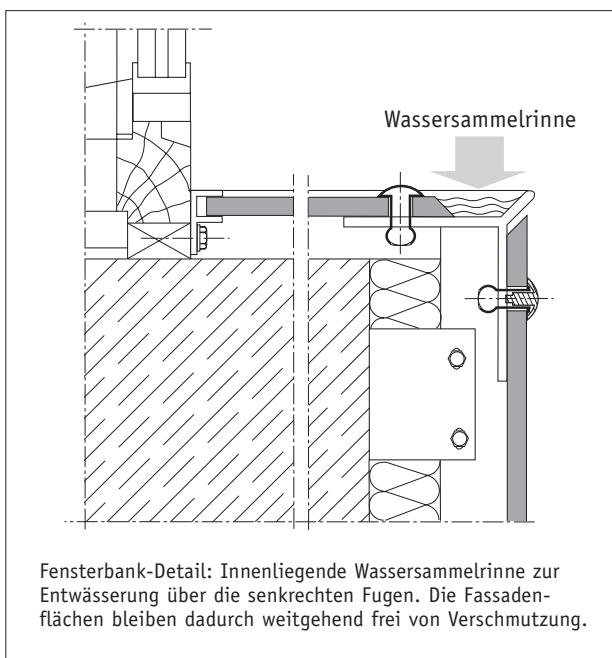
Vertikalschnitt Fensterdetail



Vertikalschnitt Sockel/Attika



Fensterbank mit innenliegender Wassersammelrinne



Fensterbank-Detail: Innenliegende Wassersammelrinne zur Entwässerung über die senkrechten Fugen. Die Fassadenflächen bleiben dadurch weitgehend frei von Verschmutzung.

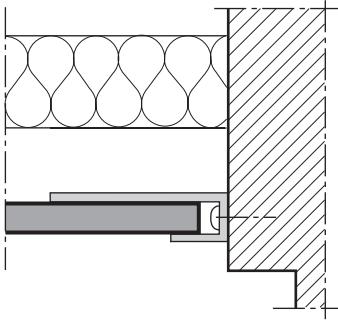
1  
2  
3  
4  
5  
6  
7  
8  
9  
10  
11  
12  
13  
14  
15  
16  
17  
18  
19  
20  
21  
22  
23  
24  
25  
26  
27  
28  
29  
30  
31  
32  
33  
34  
35  
36  
37  
38  
39  
40  
41  
42  
43  
44  
45  
46  
47  
48

1  
2  
3  
4  
5  
6  
7  
8  
9  
10  
11  
12  
13  
14  
15  
16  
17  
18  
19  
20  
21  
22  
23  
24  
25  
26  
27  
28  
29  
30  
31  
32  
33  
34  
35  
36  
37  
38  
39  
40  
41  
42  
43  
44

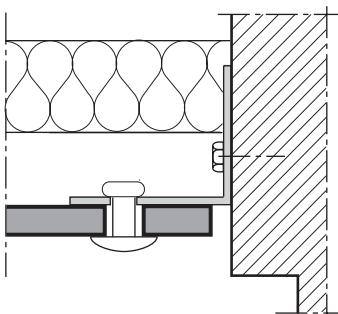
► 6.1.2 Weitere Anschluss-, Profil- und Fugenlösungen

Wand-Anschlussfugen

Fensterabschluss mit Alu- oder PVC-U-Profil (wenig Passarbeit, platzsparend)



Anschlussfuge mit Alu-Winkel und Belüftung



Außencken

**Bild 1:** Außencke, stumpf gestoßen, mit 100 mm Fugenband, abgewinkelt, sichtbare Befestigung

**Bild 2:** Außencke, auf Gehrung mit Alu-Profil gestoßen, verdeckte Befestigung, Dicke 10,0 mm

**Bild 3:** RESOPLAN®-Runddecke für außen, auf Holz- oder Alu-Konstruktion, Innenradius = 40 mm, bis Dicke 8,0 mm sichtbare Befestigung, ab Dicke  $\geq 8,0$  mm verdeckte Befestigung möglich

**Bild 4:** Segment-Außencken mit gerolltem Metall-Zwischenprofil

Außencken

Bild 1

Bild 2

Bild 3

Bild 4

Innenecken

Bild 5

Bild 6

Bild 7

Bild 8

Innenecken

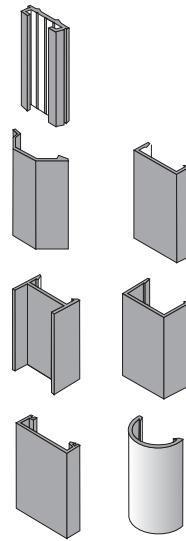
**Bild 5:** Innenecke, sichtbare Befestigung auf Holz- oder Alu-Konstruktion mit 100 mm Fugenband abgewinkelt

**Bild 6:** Innenecke, sichtbare Befestigung auf Inneneck-Profil

**Bild 7:** RESOPLAN®-Runddecke für innen, Ausführung siehe unter Bild 3

**Bild 8:** Segment-Innenecke mit gerolltem Metall-Zwischenprofil

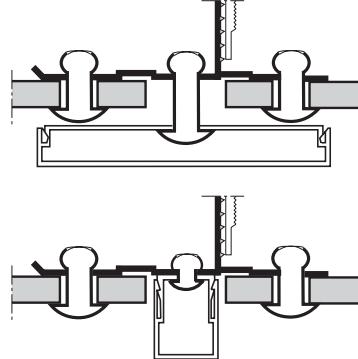
Alu-Fugenprofile



Alu-Zierprofile Fugenabdeckung mit Fugenprofilen, System A (BWM, Leinfelden)

Weitere individuelle Fugenprofile

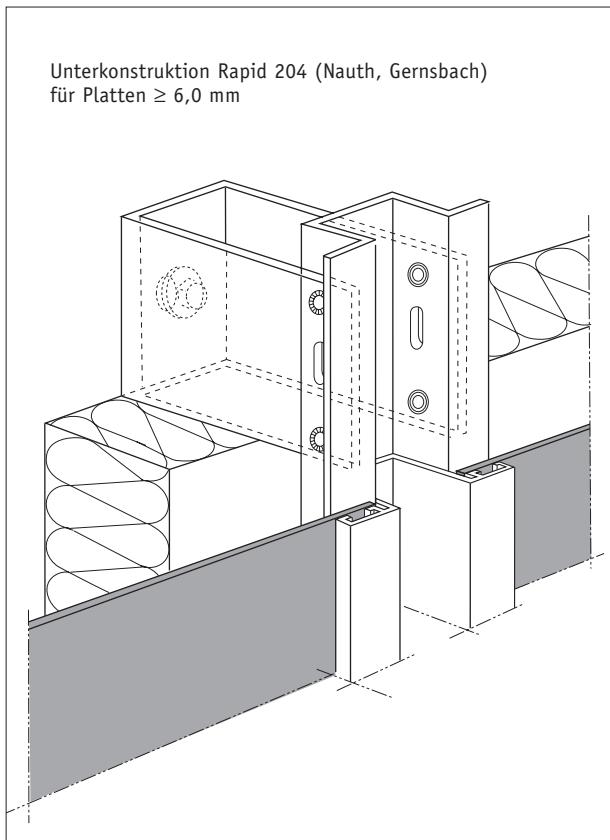
Alu-Sonderprofil



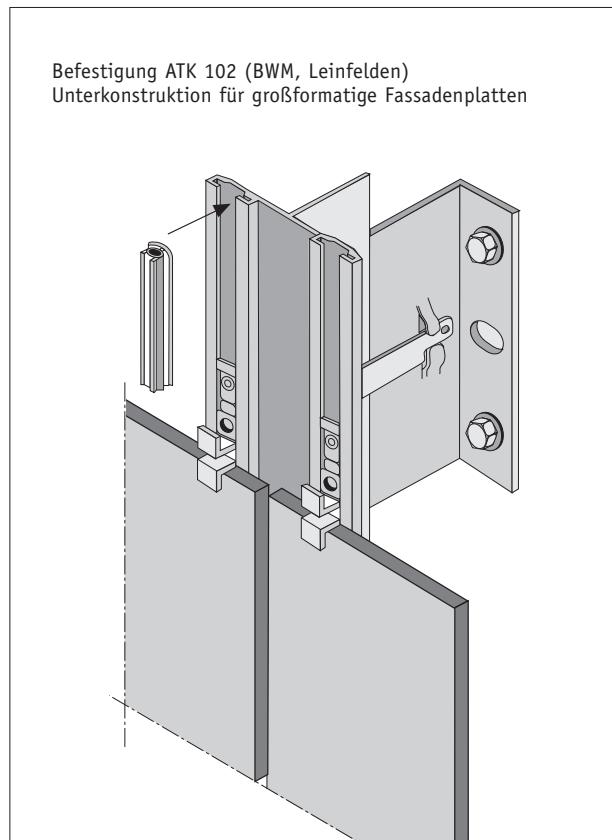
Betonte Fuge durch Sonderprofil

► 6.1.3 Sichtbar mit Klemmprofilen oder Klammern

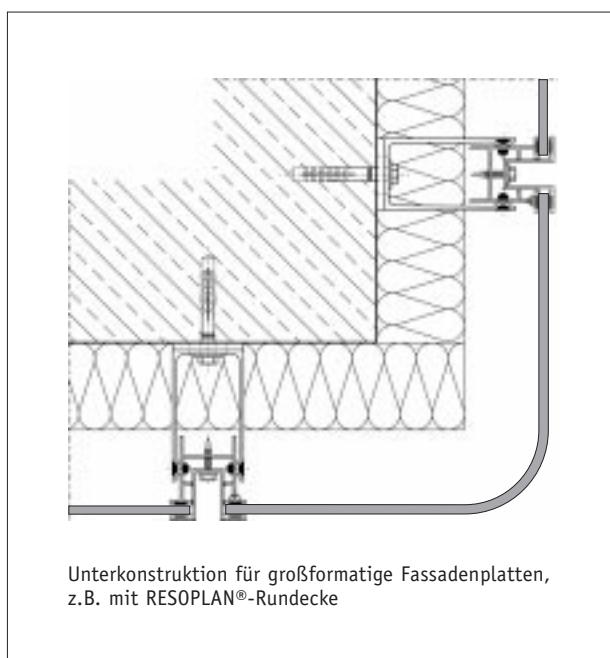
Geklemmte Systeme



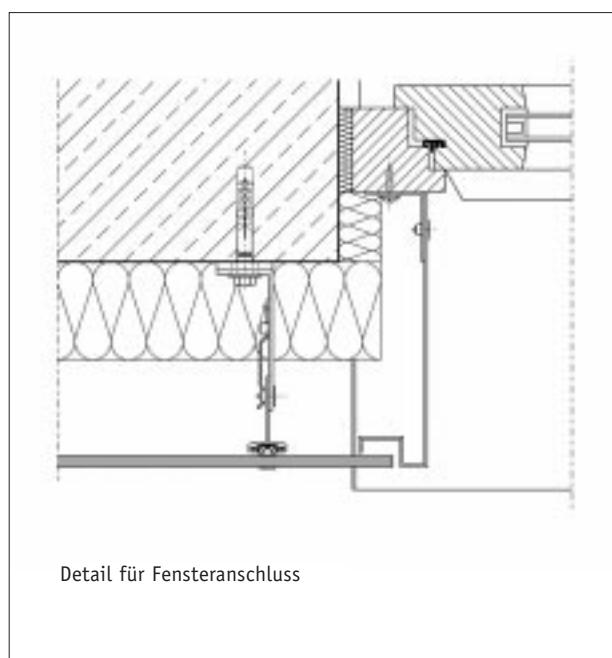
Geklammerte Systeme



Geklemmte Befestigung von RESOPLAN®-Runddecken



Geklammerte Befestigung



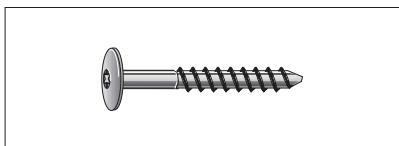
1  
2  
3  
4  
5  
6  
7  
8  
9  
10  
11  
12  
13  
14  
15  
16  
17  
18  
19  
20  
21  
22  
23  
24  
25  
26  
27  
28  
29  
30  
31  
32  
33  
34  
35  
36  
37  
38  
39  
40  
41  
42  
43  
44

# Befestigungsarten für großformatige Platten

## ► 6.1.4 Sichtbar mit Schrauben auf Holz-Unterkonstruktion

Zur Befestigung von RESOPLAN® dürfen ausschließlich bauaufsichtlich zugelassene Befestigungsmittel verwendet werden (Z-33.2-11).

### Montageschraube mit Torx-Aufnahme und eingefärbtem Kopf



Zulassung: Nr. Z-33.2-11

Länge: 35 mm

Gewinde für Holz

Bohrungen für Festpunkte: 5,2 mm

Bohrungen für Gleitpunkte: 7,0 mm

Lackierung: in den Farben der RESOPLAN®-Kollektion\* Unterlegscheibe nicht erforderlich

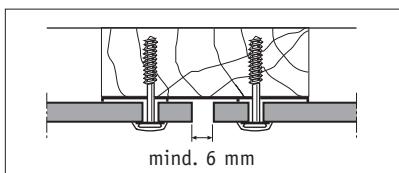
Verpackungseinheit: 100 Stück

Material: Werkstoff-Nr. 1.4401

\*Unbedingt die gewünschte RESOPLAN®-Dessin-Nr. bei der Bestellung angeben

### Randbefestigung von RESOPLAN® am Plattenstoß.

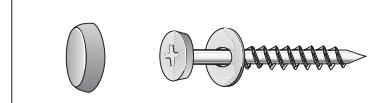
Ausreichend breite Fugenband-Hinterlegung. Achtung! Fugen sind bei Holz-Unterkonstruktionen "regensicher" zu verlegen.



mind. 6 mm

### Montageschraube mit Philips-Aufnahme (ohne Abdeckkappe)

Zulassung: Nr. Z-33.2-11



Ausführung: Fassaden-Montageschraube mit Unterlagsscheibe, Gewinde als Superforminggewinde von 60° auf 40° übergehend mit besonders hohen Auszugswerten

Schaftdurchmesser: 4,0 mm

Gewinde-Außenmaß: 5,5 mm

Länge: 35,0 mm

Bohrungen für Festpunkte: 5,2 mm

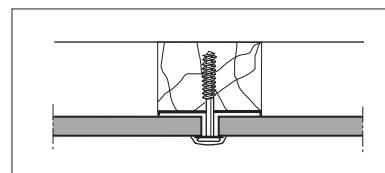
Bohrungen für Gleitpunkte: 7,0 mm

Material: Werkstoff-Nr. 1.4401

### Ansicht



### Mittelbefestigung mit RESOPLAN®-Montageschrauben auf Holz-Unterkonstruktion mit Fugenband-Hinterlegung



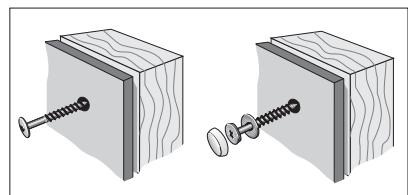
### Kunststoff-Abdeckkappen in Verbindung mit Montageschraube Philips-Aufnahme

Uni-Farben passend zu den Dessins der RESOPLAN®-Kollektion\*

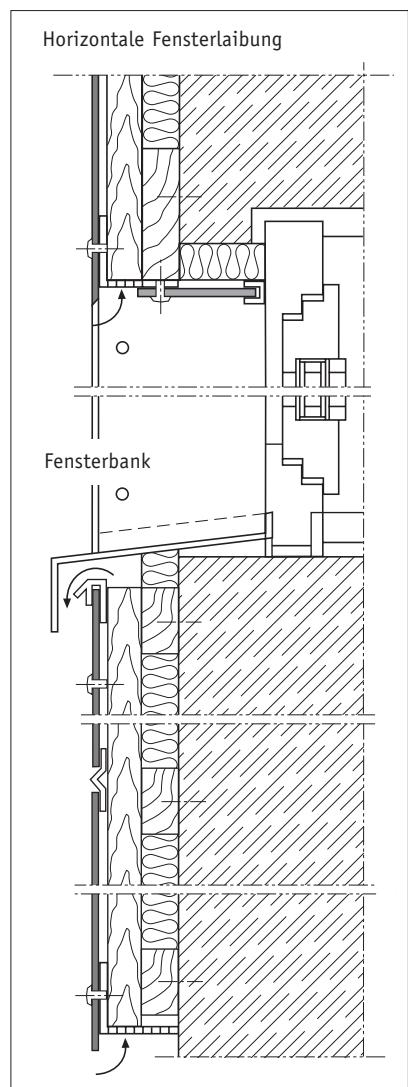
Verpackungseinheit: 100 Stück  
Bestellmengen: ab 1 Verpackungseinheit, nur komplett Verpackungseinheiten

\*Unbedingt die gewünschte RESOPLAN®-Dessin-Nr. bei der Bestellung angeben

### Montageschrauben für Holz-Unterkonstruktion



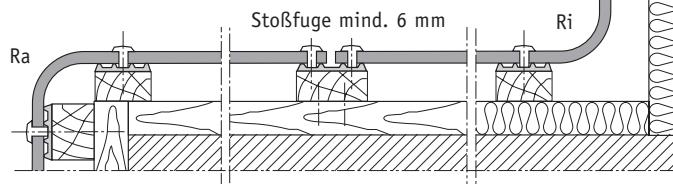
### Vertikal-Schnitt



### Horizontalschnitte

RESOPLAN®-Rundecke  
Außenwinkel

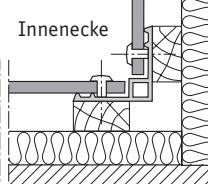
RESOPLAN®-Rundecke  
Innenwinkel



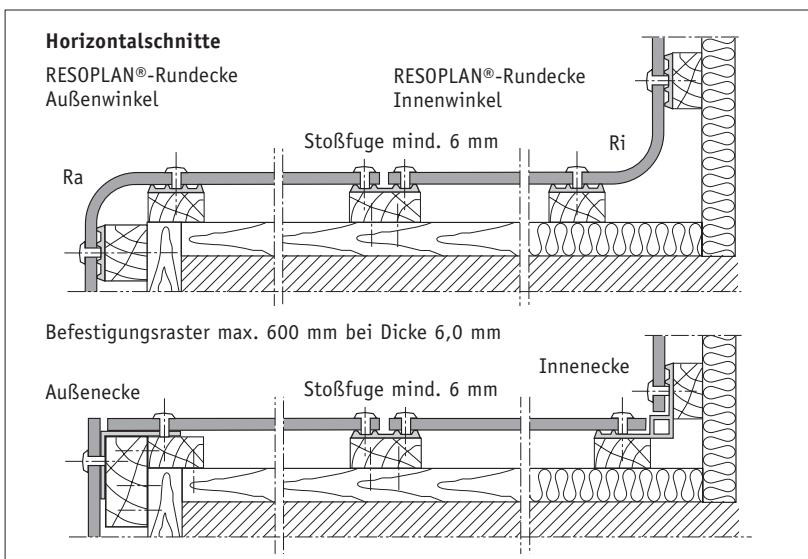
Befestigungs raster max. 600 mm bei Dicke 6,0 mm

Außenecke

Stoßfuge mind. 6 mm

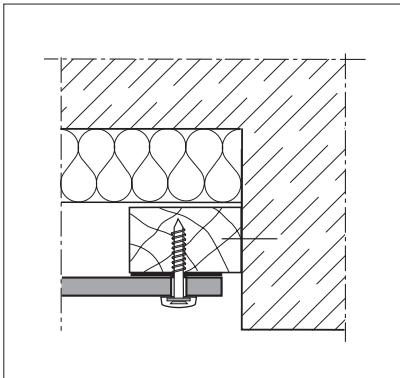


Innenecke

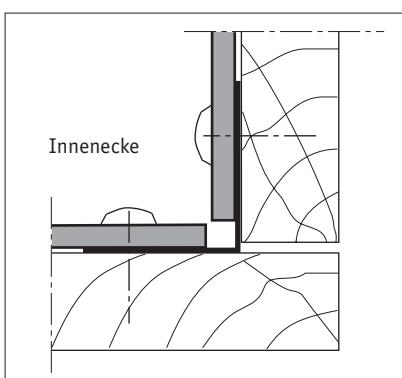


► 6.1.5 Weitere Details und  
Sonderkonstruktionen  
in Verbindung mit Holz-Unterkonstruktion

**Anschlussfuge** auf Holz-Unterkonstruktion  
und Belüftung

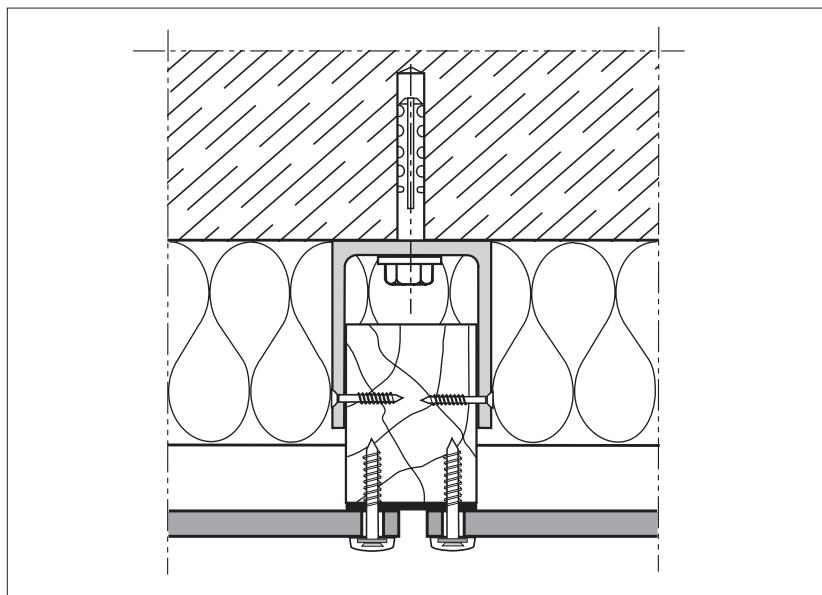


**Vertikalfuge**  
mit Holz-Zierleiste



**Alu-Abstandskonsolen für Holz-  
Unterkonstruktionen**

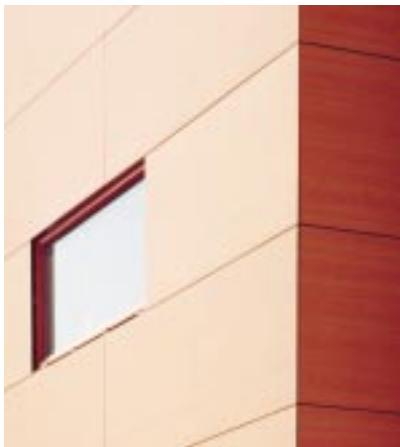
Alu-Abstandskonsolen mit großen  
Dämmstoffdicken



1  
2  
3  
4  
5  
6  
7  
8  
9  
10  
11  
12  
13  
14  
15  
16  
17  
18  
**19**  
20  
21  
22  
23  
24  
25  
26  
27  
28  
29  
30  
31  
32  
33  
34  
35  
36  
37  
38  
39  
40  
41  
42  
43  
44

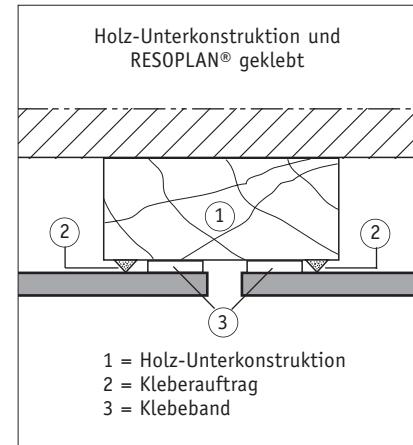
1  
2  
3  
4  
5  
6  
7  
8  
9  
10  
11  
12  
13  
14  
15  
16  
17  
18  
19  
20  
21  
22  
23  
24  
25  
26  
27  
28  
29  
30  
31  
32  
33  
34  
35  
36  
37  
38  
39  
40  
41  
42  
43  
44

► 6.1.6 Verdeckte Befestigung mit Klebstoffen



► Systemmerkmale

- einkomponentige Produkte, daher einfache und sichere Applikation
- witterungs- und alterungsbeständig
- elastische, bewegungsaufnehmende Verbindung
- wirtschaftlich
- ästhetische Fassadenflächen
- keine Rost- und Schmutzfahnen mehr
- Herstellung nach DIN ISO 9001
- langjährige Erfahrung



► Verdeckte, geklebte Befestigung auf Alu-Unterkonstruktion

Die Klebetechnik ist lt. bauaufsichtlicher Zulassung Z.36.4-18 bis 22 m einsetzbar. Der verwendbare Klebstoff ist ein hochwertiger, schnellreagierender, elastischer Polyurethansklebstoff der Firma Sika Chemie GmbH. Die Produktspezifikation und Verarbeitungsrichtlinien des Klebstoffherstellers sind unbedingt einzuhalten. Außerdem sind die Anforderungen der Bauaufsichtlichen Zulassung zu beachten.

► Kurze Systembeschreibung

Das Klebesystem besteht aus einem dauerelastischen Klebstoff und einem doppelseitigen Klebeband zur sofortigen Fixierung der Platten sowie den entsprechenden Produkten zur Vorbehandlung der Untergründe.

► Anwendungsbereiche

Befestigung hinterlüfteter Fassadenplatten im Bereich:

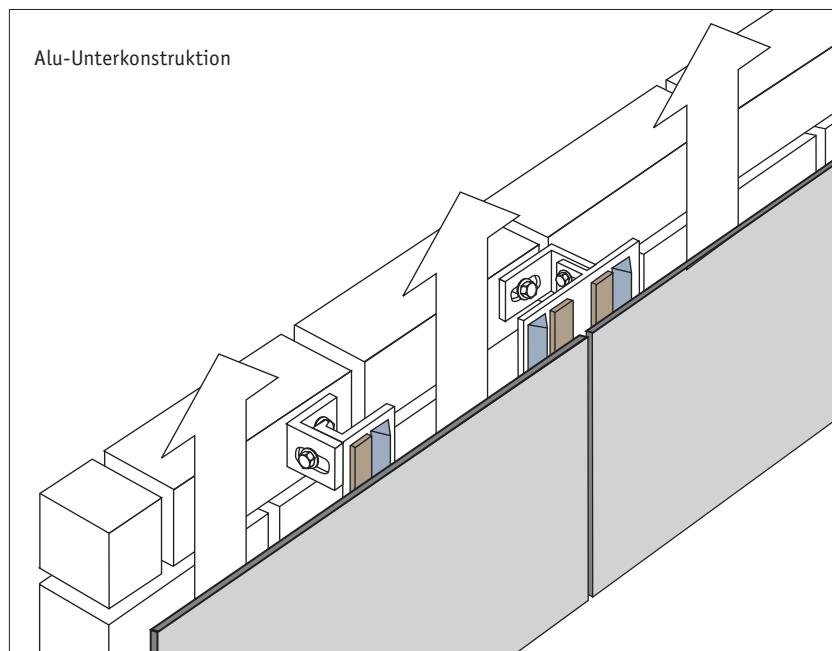
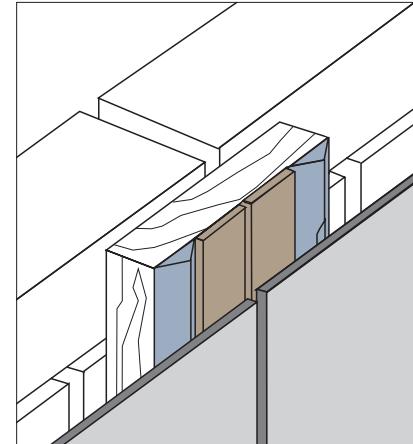
- Wohn- und Gewerbegebäuden
- Neubauten und Renovierung
- Innenausbau

Plattengröße: maximal 5,2 m<sup>2</sup>  
maximale Plattenlänge: 2,6 m  
Mindestdicke: 6 mm

► Verdeckte, geklebte Befestigung auf Holz-Unterkonstruktion

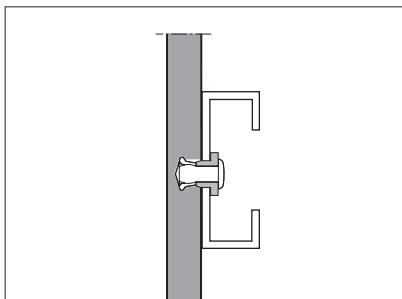
Für Holz-Unterkonstruktionen gibt es bisher keine bauaufsichtliche Zulassung, was die Anwendungsmöglichkeiten auf den genehmigungsfreien Bereich (bis 8 m Gebäudehöhe) einschränkt. Die Verarbeitungstechnik ist allerdings sehr ähnlich wie bei Alu-Sika.

Detailliertere Informationen finden Sie in den Produktunterlagen der Firma Sika Chemie GmbH.

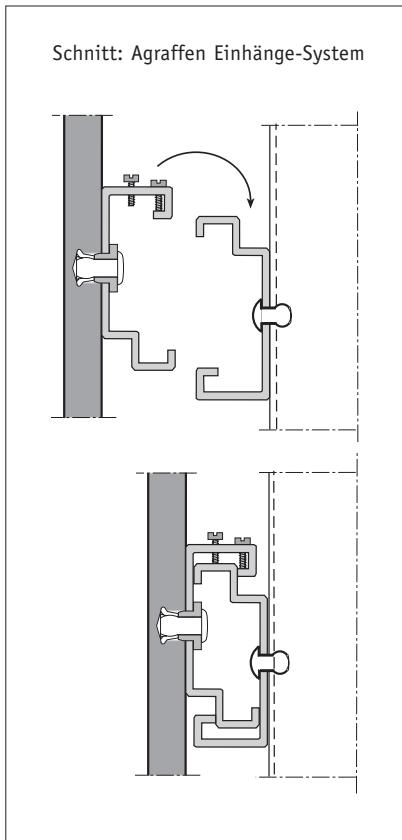


### ► 6.1.7 Verdeckte Befestigung mit Nieten (Zykon Anker) oder mit Sonderschrauben

### ► FISCHER FZP-N (Zykon Anker)



Zykon-Anker für verdeckte Befestigung. Lieferung durch den Fachhandel. Nähere Informationen bezüglich der Verarbeitung erhalten Sie über Fischerwerke oder die Resopal GmbH. Seit Oktober 1996 besitzt RESOPLAN® in Verbindung mit dem Fischer FZP-N Anker eine Zulassung für verdeckte Befestigung (Z-21.9-1543).



#### Vorteile der verdeckten Befestigung:

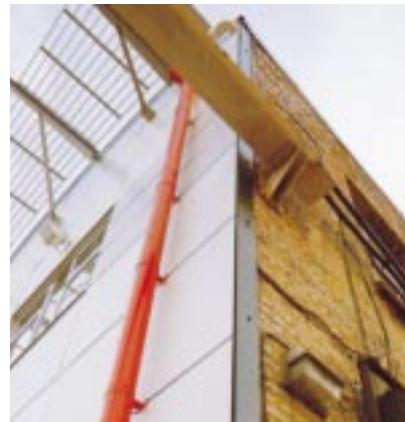
- neue, attraktive Gestaltungsmöglichkeiten
- glatte Oberfläche ohne sichtbare Befestigungsmittel für großformatige RESOPLAN®-Platten
- hohe Fassaden- und Balkon-gestaltungsvielfalt
- einfache, effektive Montage durch Blindniettechnik
- Direktbefestigung der Agraffe
- hoher Vorfabrikationsgrad unter Werkstattbedingungen
- alle tragenden Teile aus nichtrostendem Stahl A4
- ausführbar mit marktüblichen Aluminium-Unterkonstruktionen
- hohe gleichmäßige Haltekräfte
- optimales Langzeitverhalten
- spreizdruckfreie Verankerung

### ► Verdeckte Befestigung mit Sonderschrauben

Zur verdeckten Befestigung von RESOPLAN® können Sonderschrauben z.B. Typ 3020 empfohlen werden.

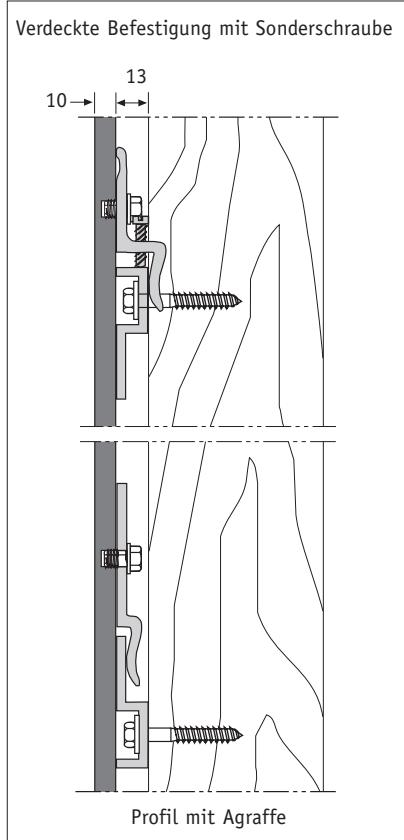
Bohrlochtiefe präzise einhalten. Beim Bearbeiten RESOPLAN® vollflächig und fest auflegen. Der Montageplatz muss wettergeschützt sein, damit das Bohrloch bis zum Befestigen der Agraffe trocken bleibt. Die RESOPLAN®-Sonderschraube kann ohne Dübel direkt in RESOPAL® und RESOPLAN®  $\geq 10,0$  mm Dicke eingeschraubt werden. Das zylindrische Vorbohren ist erforderlich (5,0 mm). Die Sonder-schraube muss aus Werkstoff A4 sein und sollte Tufloc-beschichtet sein. Diese Befestigungsart ist bauaufsichtlich nicht zugelassen und deshalb im Außenbereich auf Bauhöhen bis 8 m begrenzt, im Innenbereich ohne Ein-schränkung anwendbar.

Das Eindrehen der selbstforschenden Schraube erfolgt mit einem drehmomentgeregelten Elektroschrauber. Das Drehmoment ist auf 2,5 bis 4,0 Nm einzustellen.



#### Bei der Montage geforderte Randbedingungen

Dicke der Agraffe oder Ankerschiene	1,5-3,5 mm
Länge des Schraubenschaftes	9,0 mm
Dicke der RESOPLAN®-Platte	$\geq 10$ mm
Bohrlochtiefe	$8,5 \pm 0,2$ mm
Bohrloch	$\varnothing 5,0 \pm 0,1$ mm
Mindesteinschrauttiefe	5,5 mm
Restplattendicke	1,5 mm



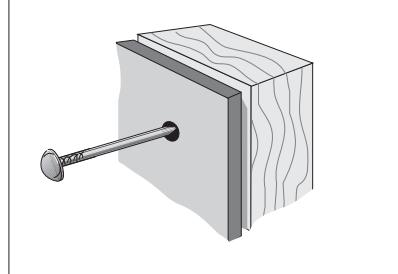
1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
13
14
15
16
17
18
19
20
<b>21</b>
22
23
24
25
26
27
28
29
30
31
32
33
34
35
36
37
38
39
40
41
42
43
44

1  
2  
3  
4  
5  
6  
7  
8  
9  
10  
11  
12  
13  
14  
15  
16  
17  
18  
19  
20  
21  
22  
23  
24  
25  
26  
27  
28  
29  
30  
31  
32  
33  
34  
35  
36  
37  
38  
39  
40  
41  
42  
43  
44

► **Befestigungsarten Mittel- und Kleinformate ( $<0,5 \text{ m}^2$ )**

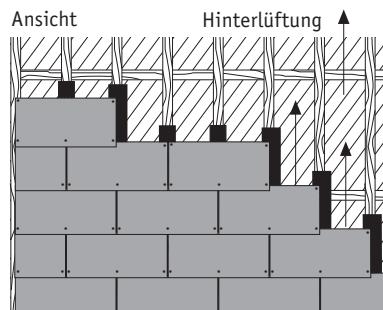
■ Nagelbefestigung z.B. 35 x 2,4 mm, nicht rostend, mit Kopfdurchmesser 7,0 mm, Flachrundkopf für 4-6 mm Stülpchalungen sowie für Klein- und Mittelformate. Lieferung der Nägel durch den Fachhandel.

■ Oder mit Schrauben  
(siehe Befestigungsarten für großformatige Platten)



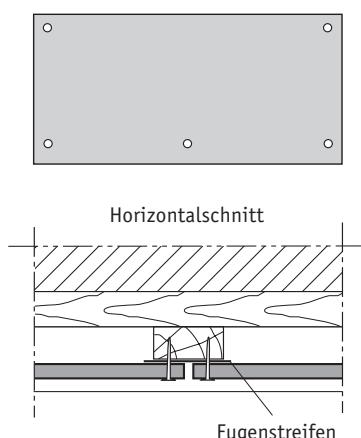
**Mittel- und Kleinformate**

Sichtbar genagelt,  
Kleinformat auf Holz-Unterkonstruktion

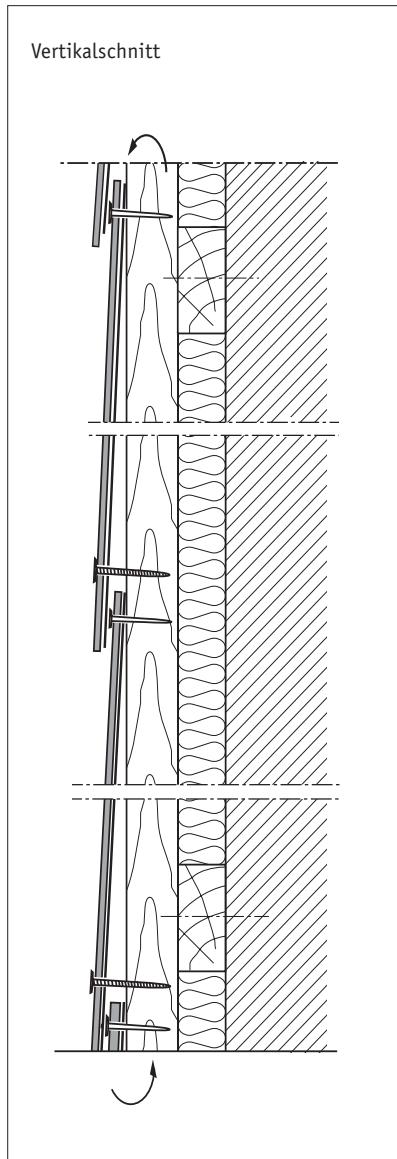


RESOPLAN® Quaderdeckung auf Grund- und Konterlattung, hinterlüftet, mit Kunststoff-Fugenstreifen 75/300 mm

Plattenformat = 600 x 300 mm (bzw. 620 mm x 305 mm) Lochung  $\varnothing 4,5 \text{ mm}$  für 2 Schieferstifte und 3 Rillennägel



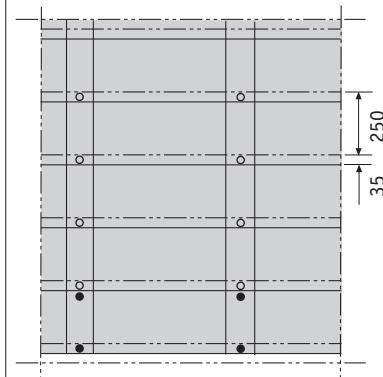
► **Stülpchalung, verdeckt genagelt bzw. geschraubt**



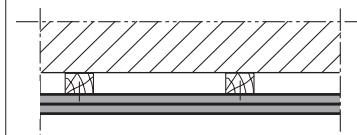
RESOPLAN® 4,0 bzw. 6,0 mm Überdeckung 35 mm, einfache Montage

Anwendungshinweise:  
Verschnittsparende Bekleidung

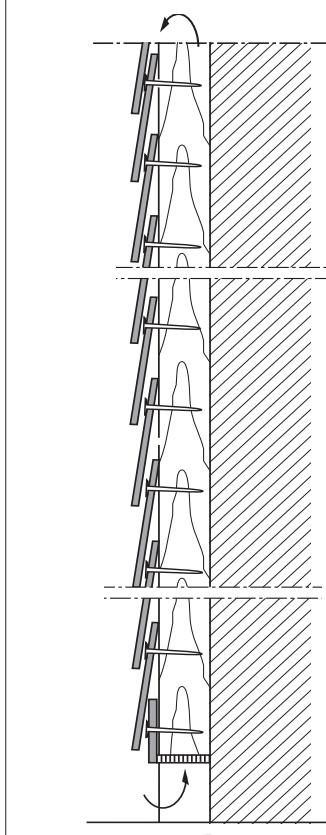
Ansicht



Horizontalschnitt



Vertikalschnitt



## ► Fugendetails und Verbundelemente

## ► Horizontalfuge

- Die Schnittkante muss nicht versiegelt (gestrichen) werden.
- „Regensichere“ Horizontalfuge für Holz- Unterkonstruktionen mit PVC oder ALU-Fugenprofil. Achtung: Erforderlichen Bewegungsspielraum beachten (Skizze 1)
- Regensichere Horizontalfuge mit

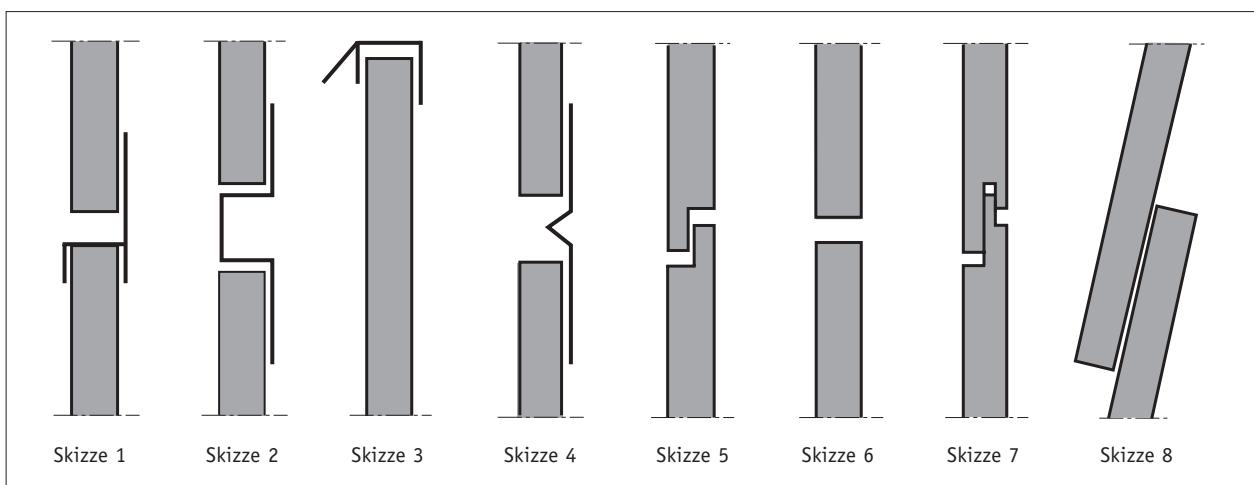
nicht übergreifendem ALU-Fugenprofil (Skizze 2).

- Horizontaler Plattenabschluss – z.B. unter Fensterbänken – mit Regenabweisprofil. Bei Holz-Unterkonstruktionen (Skizze 3).
- Fugen-Hinterlegung mit Sickenprofil (Skizze 4).
- Regensichere Ausbildung der Horizontalfuge durch überfälzte Plattenkanten. Auf Einhaltung von 5 m Bewegungsspielraum achten (Skizze 5).

## ■ Offene Plattenfugen!

Bei ALU-Unterkonstruktion und funktionierender Hinterlüftung zulässig (Skizze 6).

- Fugenausbildung mit angefräster Feder bei 10,0 mm RESOPLAN® (Skizze 7).
- Horizontalfuge, regensicher durch überdeckte Plattenmontage. Mindestüberdeckung 35 mm (Skizze 8).

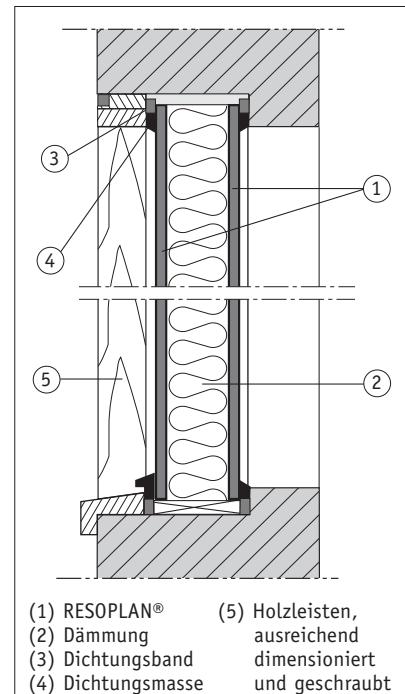
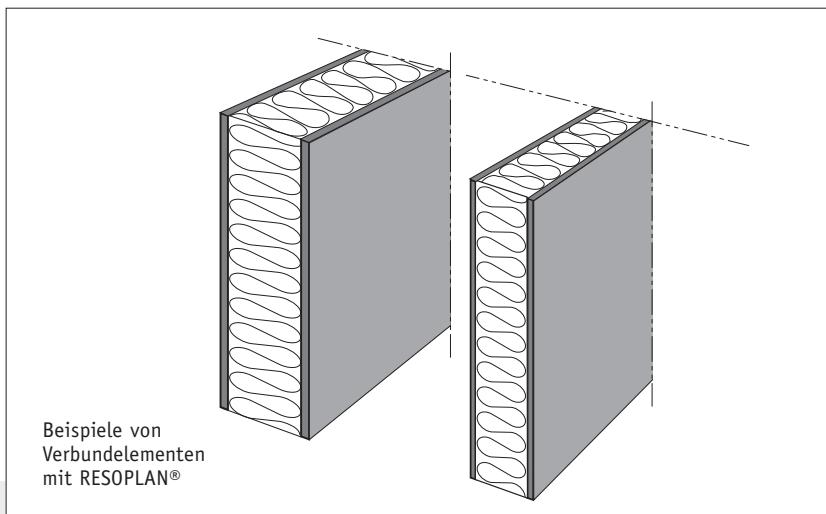


## ► RESOPLAN®-Verbundelemente

Hinweis: Verbundelemente mit RESOPLAN®-Deckflächen werden seit Jahren hergestellt und mit Erfolg montiert. Entscheidend ist hierbei:

- Ein Verbundelement muss den Belastungen entsprechend dimensioniert sein.
- Ein Verbundelement muss spannungsfrei hergestellt sein.

- Das Verbundelement muss entsprechend den Hersteller-Vorschriften eingebaut werden. Es muss ausreichend z.B. in einer Nut bzw. durch kräftige Profile oder Leisten gehalten sein (siehe Skizze)! Bei hohen Temperaturunterschieden (z.B. bei Heizung) könnten Spannungen auftreten. Für Ihre individuelle Lösung nehmen Sie bitte Kontakt mit dem Hersteller auf.



1

2

3

4

5

6

7

8

9

10

11

12

13

14

15

16

17

18

19

20

21

22

23

24

25

26

27

28

29

30

31

32

33

34

35

36

37

38

39

40

41

42

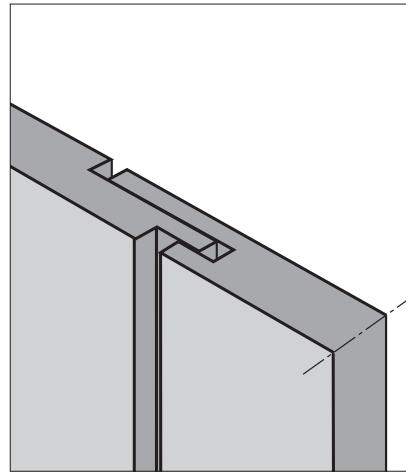
43

44

### ► Nut- und Federsystem

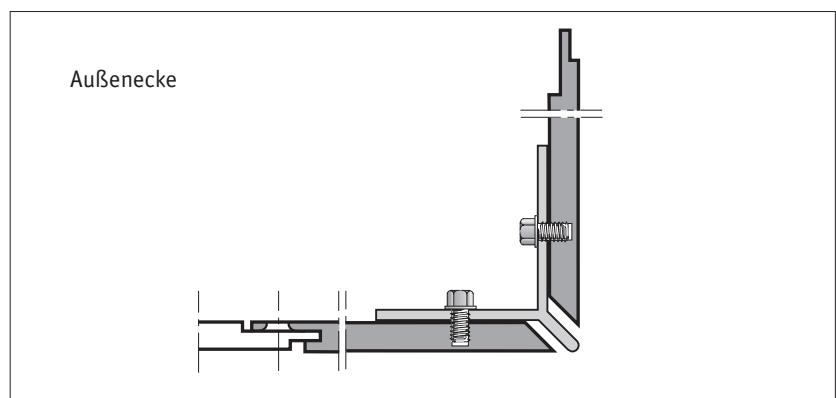
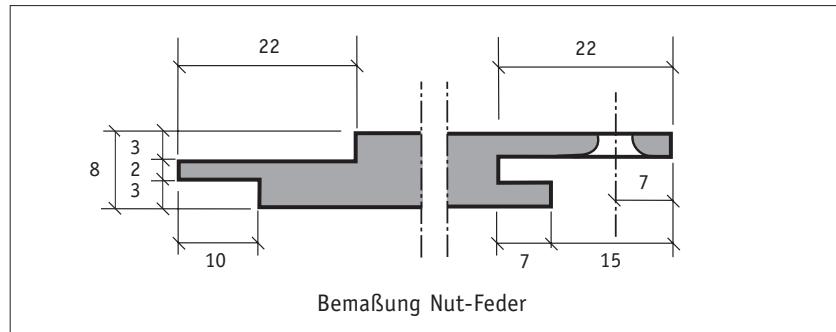
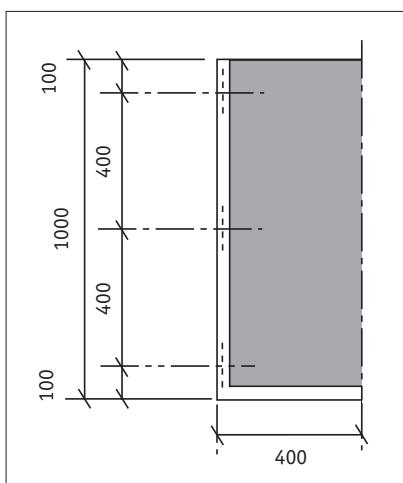
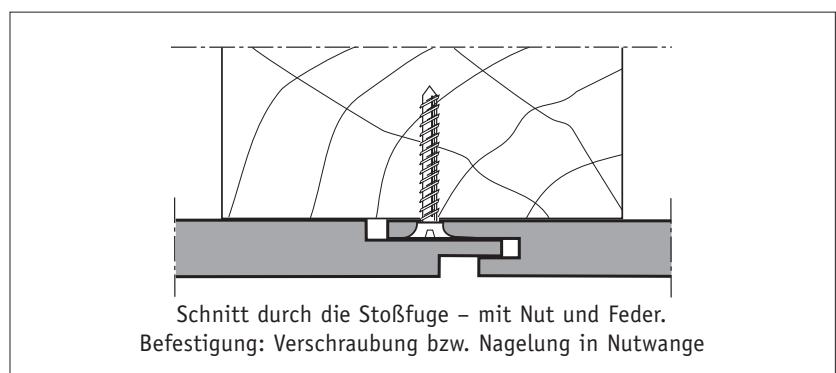
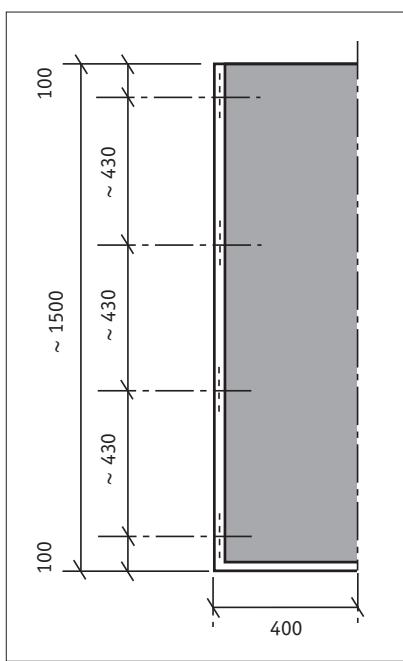
RESOPLAN®-Element-System mit Nut und Feder, verdeckt befestigt, ist bis 8 m Bauhöhe einsetzbar.

RESOPLAN®-Elemente werden als Auftragsproduktion hergestellt. Die hier dargestellten Teile sind Ausführungsbeispiele für Ihre selbst gewünschte individuelle Lösung. Grundlage ist eine Holz-Unterkonstruktion.



### ► Ansicht Beispiele

Vermaßung in mm



## ► Normen und Richtlinien für vorgehängte, hinterlüftete Fassaden

### ► ISO 9001

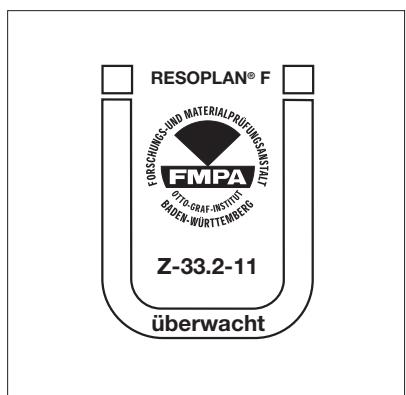
Die Resopal GmbH hat sich als einer der ersten deutschen HPL-Hersteller erfolgreich der Zertifizierung nach ISO 9001 unterzogen. Das gibt Ihnen zusätzliche Sicherheit für ein gleichbleibend hohes Niveau aller RESOPLAN®-Produkt und -Dienstleistungen.



### ► Bauaufsichtliche Zulassung

RESOPLAN® besitzt nun seit fast 20 Jahren die allgemeine bauaufsichtliche Zulassung vom Deutschen Institut für Bautechnik, Berlin.

Als Besonderheit werden dabei im Prüfbescheid Z-33.2-11, Anlage 3, bereits zulässige Zuglasten für die verschiedenen Befestigungsbereiche ausgewiesen.



## ► DIN-Normen und Richtlinien

- DIN 1052 Holzbauwerke, Berechnung und Ausführung
- DIN 1055 Lastannahmen für Bauten und Ergänzungserlass zu Teil 4
- DIN 1748 Strangpressprofile aus Aluminium
- DIN 4102 Brandverhalten von Baustoffen und Bauteilen
- DIN 4108 Wärmeschutz im Hochbau
- DIN 4109 Schallschutz im Hochbau
- DIN 4113 Aluminium im Hochbau
- DIN 4420 Arbeits- und Schutzgerüste
- DIN 7337 Blindniete mit Sandbruchdorn
- DIN 18165 Faserdämmstoffe für das Bauwesen
- DIN 18202 Toleranzen im Hochbau
- DIN 18338 Dachabdichtungs- und Dachabdeckungsarbeiten
- DIN 18516 (Teil 1) Außenwandbekleidungen, hinterlüftet
- DIN 68365 Bauholz für Zimmerarbeiten, Gütebedingungen
- DIN 68800 Holzschutz im Hochbau
- Resopal GmbH – Werksvorschriften
- Länderbauordnungen
- Richtlinien über Verwendung brennbarer Baustoffe im Hochbau (für das jeweilige Bundesland)
- Die berufsgenossenschaftlichen Unfallverhütungsvorschriften
- Wärmeschutzverordnung 1995

## ► Internationale Zulassungen

- Mit allgemeiner bauaufsichtlicher Zulassung Nr. Z-33.2-11
- BBA Certificate N° 95/3118
- Avis technique C.S.T.B. M1: PV N° 89-23082
- KOMO-Zertifikat K 13246 (TNO-Rapport no. 73/ '86)



1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
13
14
15
16
17
18
19
20
21
22
23
24
25
26
27
28
29
30
31
32
33
34
35
36
37
38
39
40
41
42
43
44

## Detailanwendungen: Anwendungsbeispiele (Dachbereich)

### ► Qualität unter Dach und Fach

RESOPLAN® ist leicht zu verarbeiten und bietet vor allem im Dachbereich praktische Lösungen für dauerhaften Schutz gegen Witterungseinflüsse.

Mit RESOPLAN® lassen sich

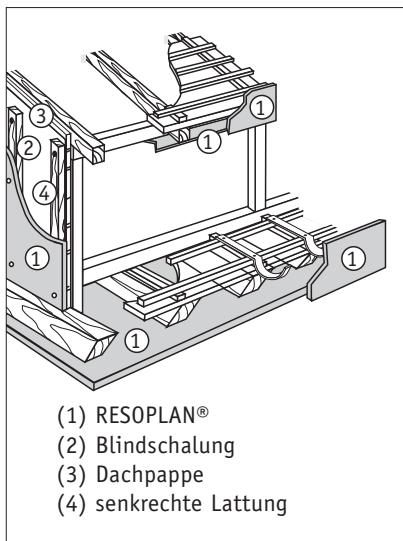
- Gaubenbacken
- Dachrinnen
- Dachuntersichten

problemlos und schnell verkleiden. Alle Arbeiten können mit den im Handwerk üblichen holzbearbeitenden Werkzeugen und Maschinen ausgeführt werden.

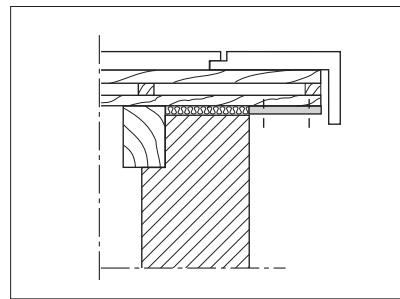
### RESOPLAN®-Detailanwendungen



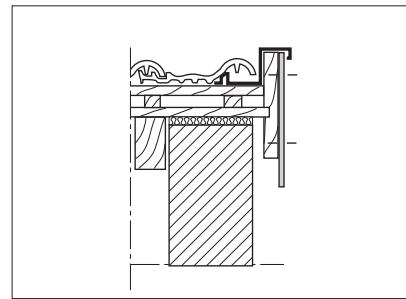
### RESOPLAN® als Dachrinnen- und Gaubenbackenverkleidung



### RESOPLAN® als Ortgang-Untersicht auf Holz-Unterkonstruktion, sichtbar befestigt



### RESOPLAN®-Schutz auf Ortgang-Winkelbrett, Holz-Unterkonstruktion, sichtbar befestigt



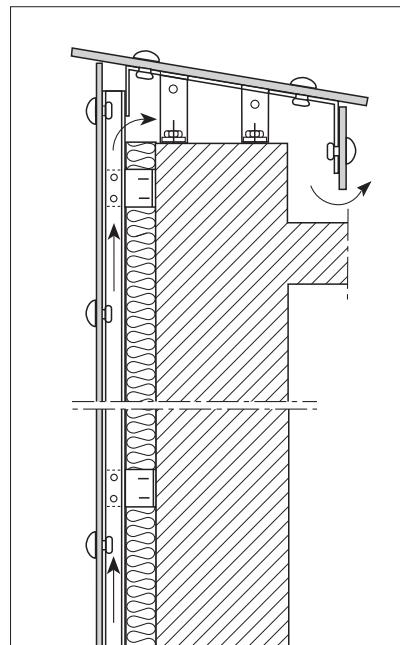
### ► Immer ein guter Abschluss

RESOPLAN® sorgt als

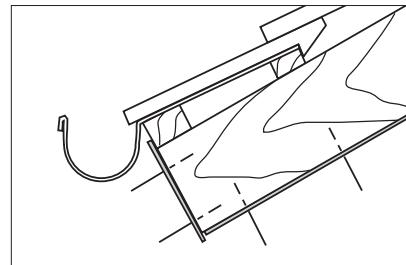
- Stirnbrett
- Flachdachumrandungen
- Traufkästen
- Ortgangblenden
- Mauerkopfabdeckungen

für einen perfekten Abschluss. Der hochwertige HPL-Schichtstoff schützt das Mauerwerk an allen Ecken und Kanten. Durch die beidseitige dauerhafte Dekoroberfläche und den RESOPLAN®-Witterungsschutz entfällt zusätzliches Streichen oder weitere Pflege. Ein Aspekt, der gerade im Dachbereich besonders wichtig ist.

### Mauerkopfabdeckung in RESOPLAN® als vorgefertigtes Dachkantenelement



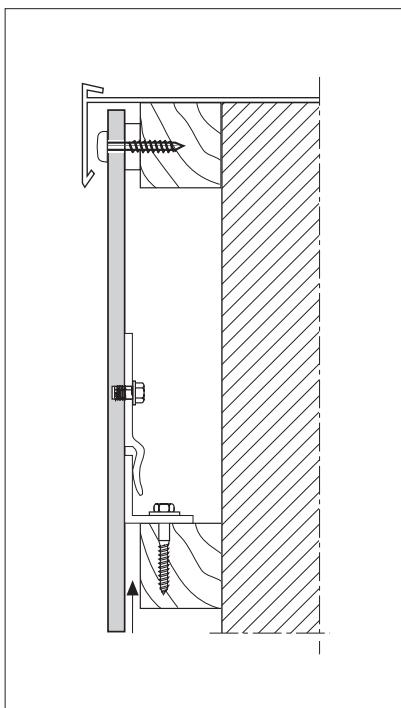
### RESOPLAN® als Stirnbrett und Dachuntersicht



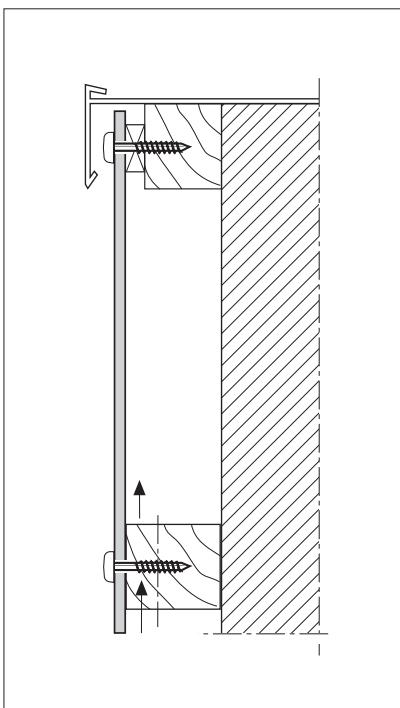
### Untersichtschalung



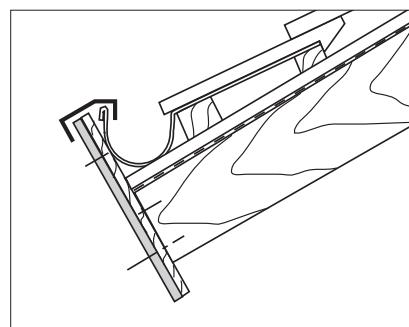
RESOPLAN® in 10,0 mm als Flachdach-umrandung auf Holz-Unterkonstruktion, verdeckt befestigt



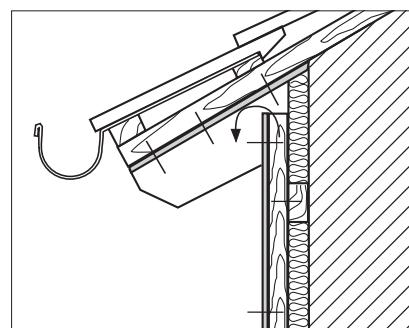
RESOPLAN® in 6,0 mm als Ortgang-Untersicht auf Holz-Unterkonstruktion, sichtbar befestigt



RESOPLAN® als Stirnbrett

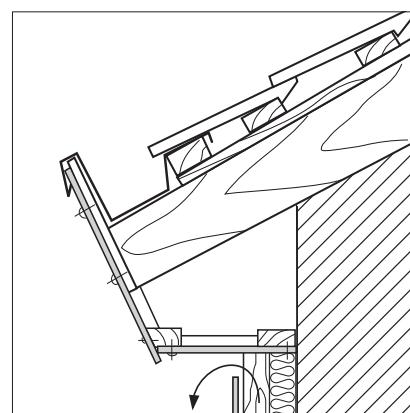


RESOPLAN® als Dachuntersicht und Wandbekleidung

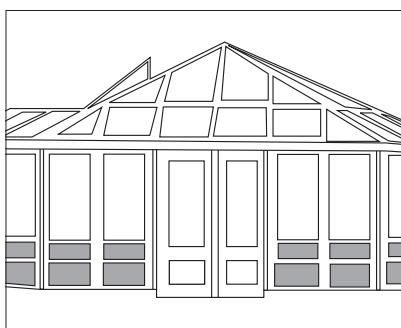


#### ► Vielfältige Detailanwendungen

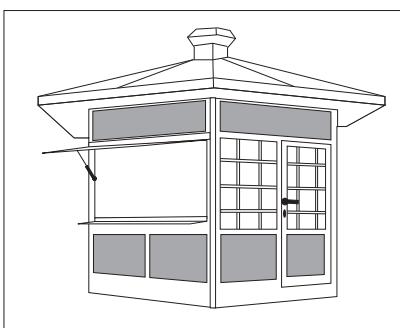
RESOPLAN® eignet sich gleichermaßen als schützende Verkleidung:  
 ■ an Kiosken  
 ■ Gartenhäuschen  
 ■ im Sockelbereich an Wohnhäusern  
 ■ als Füllungen in Tür und Tor  
 ■ als Einfriedungskonstruktionen aus Metall oder Holz.  
 Sie können vollflächig oder als gesägte, individuell konturenprofilierte Elemente verwendet werden.



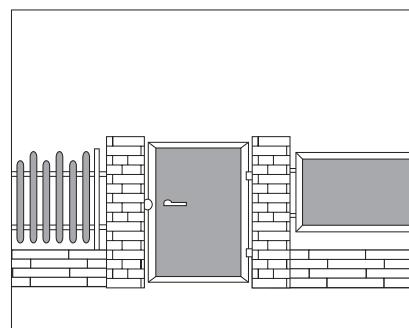
RESOPLAN® als Sandwich-Element



RESOPLAN® Kiosk



RESOPLAN® Tür- und Torfüllungen



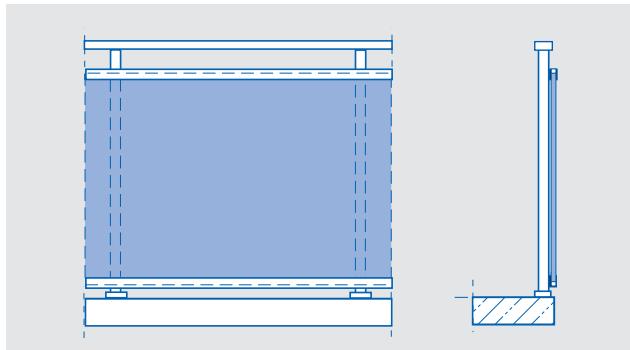
## 8. Technische Dokumentation Balkon: Allgemeine Hinweise

### ► 8.1 Allgemeine Hinweise

RESOPLAN® ist idealer Plattenwerkstoff für die Verkleidung von Balkonen, Loggien, Laubengängen, Terrassen und offenen Galerien. Der Einsatz als Sicht- und Windschutzelement ist problemlos möglich.

Beim Einsatz dieses Plattenwerkstoffs für Balkongeländer, Loggienverkleidung und Sichtblenden sind folgende Punkte zu beachten bzw. Vorschriften und Konstruktionsgrundsätze einzuhalten:

- Absturzsicherheit
- Baurecht, LBO's
- Berechnungsvorschriften
- Bemessungsgrundlagen
- Standsicherheitsnachweise
- Bauaufsichtliche Zulassung
- Konstruktionshinweise
- Befestigungsmittel
- Brandschutz



### ► 8.1.1 Absturzsicherheit

Balkongeländer mit Plattenverkleidungen sind Bauteile, die gegen Absturz sichern sollen. Sie haben die Aufgabe, den von ihnen umschlossenen Raum oder Raumabschnitt so zu sichern, dass Personen und Gegenstände, die auf diese Bauteile einwirken, nicht **durch vorzeitigen Bruch** gefährdet werden.

Entsprechend der ETB-Richtlinie „Bauteile, die gegen Absturz sichern“ dürfen rechnerische Nachweise durch

Versuche ersetzt werden. Bei den Versuchen, bei denen die Bruchlast ermittelt wird, unterscheidet man

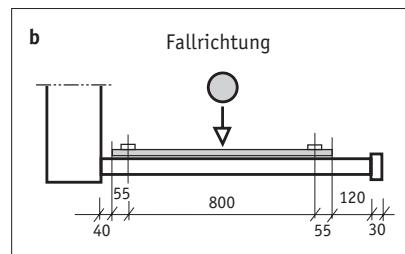
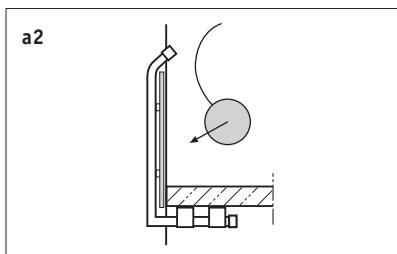
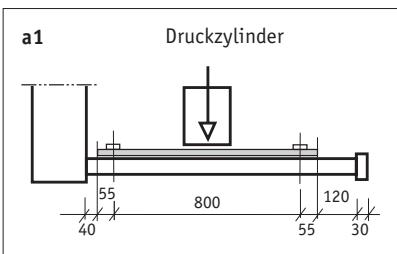
- a1: weicher Stoß als Biegeversuch
- a2: weicher Stoß als Sandsack-schleuderversuch
- b: harter Stoß Aufprallversuch mit Stahlkugel aus 1,0 m Fallhöhe.

Das Bauteil bzw. die Brüstungsverkleidung ist absturzsicher nach § 3.2.1 der ETB, wenn:

- die Standsicherheit der Bauteile erhalten bleibt

- das Bauteil nicht aus seiner Halterung herausgerissen wird
- keine Bruchstücke, die Menschen verletzen können, herabfallen
- die Platte nicht von den geforderten Lasten in seiner gesamten Dicke durchstoßen wird

Die Eignung von RESOPLAN® als Verkleidung für Balkongeländerkonstruktion wurde durch verschiedene ETP-Prüfungen nachgewiesen.



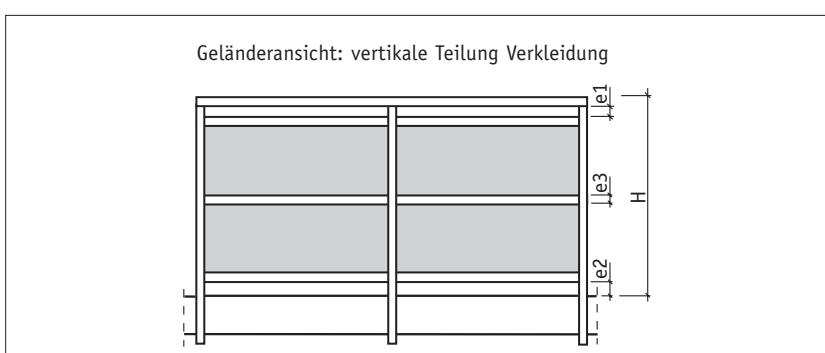
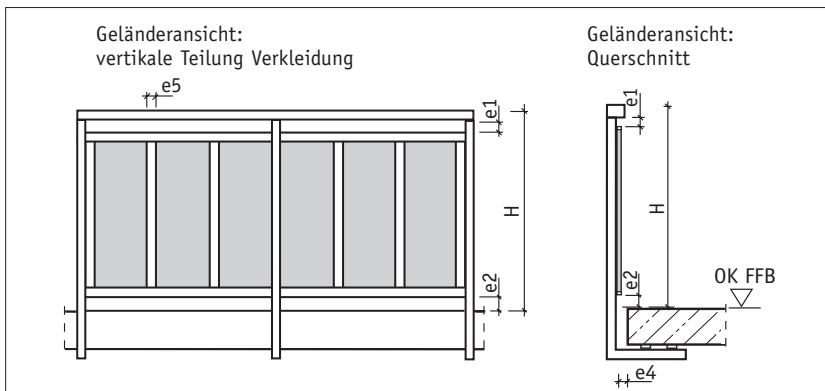
### ► 8.1.2 Baurecht

#### Umwehrungen

Die Randbedingungen für Umwehrungen wie Brüstungshöhen, horizontale und vertikale Zwischenabstände sind in den jeweiligen Landesbauordnungen geregelt. Diese sind in jedem Einzelfall zu berücksichtigen.

#### Randbedingungen Balkongeländerverkleidungen

- H Brüstungshöhe über OK Fertigfußböden siehe **Tabelle 1**
- e1 max. vertikaler Abstand zwischen Handlauf und Verkleidungsplatte = 120 mm
  - e2 max. vertikaler Abstand zwischen Oberkante Balkonplatte und Unterkante Brüstungsverkleidung = 40 mm
  - e3 max. vertikaler Abstand zwischen horizontal angeordneten Verkleidungsplatten = 15 bis 20 mm (vergl. auch jeweilige LBO)
  - e4 max. horizontaler Abstand zwischen Brüstungsverkleidung und Vorderkante Balkone = 40 bis 60 mm (vergl. auch jeweilige LBO)
  - e5 max. horizontaler Abstand zwischen vertikal angeordneten Verkleidungsstreifen = 120 mm



**Tabelle 1: Mindestbrüstungshöhen ab OK FFB Balkon**

Absturzhöhe (Differenz OK Gelände und OK FFB) Mindesthöhe-Brüstung (H)	von 0 bis 12 m <sup>1)</sup> 0,90 m	ab 12 m 1,10 m
---	--	-------------------

<sup>1)</sup> siehe LBO Brandenburg (Ausgabe 1. Juni 1994) ab 6,0 m Absturzhöhe beträgt die Brüstungshöhe 1,10 m.

### ► 8.1.3 Berechnungsvorschriften

#### Normen und Richtlinien

Für die Auslegung von Umwehrungen für Balkone, Loggien, Terrassen, Laubengängen, Galerien und Treppen sowie die Ausbildung von Sicht- und Windschutzelementen sind die anerkannten Regeln der Bautechnik, die z. Zt. gültigen DIN-Normen und Richtlinien zu beachten, insbesondere:

- DIN 1055 Lastannahmen für Bauten
- DIN 1045 Stahlbeton- und Spannbetonbau
- DIN 4113 Aluminiumkonstruktionen unter vorwiegend ruhender Belastung

### ► 8.1.4 Bemessungsgrundlagen

Balkongeländer sind auf Grund ihrer Funktion (Absturzsicherung) und der auf sie anzusetzenden Lasten statisch nachzuweisen und zu prüfen.

Als Lasten kommen neben dem Eigengewicht fogende Beanspruchungen zum Ansatz: siehe Tabelle 2, 3a, 3b.

Die Lastfälle Holmdruck und Windlast müssen in Ablehnung an z.Zt. gültige Typenprüfungen für Balkongeländer nicht gleichzeitig wirkend angesetzt werden.

Der Statische Nachweis von RESOPLAN®-Platten ist durch die Ergebnisse der durchgeführten ETB-Prüfung erbracht (wenn die dort angegebenen Befestigungsmittel und Abstände eingehalten sind).

#### Hinweis zur Windbelastung:

Die Angaben in den Tabellen 3a und 3b gelten für Balkontiefe a größer 2 m. Bei einem Abstand a zwischen Gebäudewand und der Brüstung von weniger als 2 m ist es ausreichend, für die Anströmung auf das Geländer einen Druckbeiwert von  $cp = 0,80$  sowohl bei Wind in Richtung des Gebäudes als auch bei entgegengesetzter Windrichtung anzusetzen. (Einzelheiten vergl. Fachkommission „Bautechnik“ der Arge-Bau, Top 7.5 der 134. Sitzung).

- DIN 18800 T1 Stahlbauten; Bemessung und Konstruktion
- DIN 18800 T7 Stahlbauten; Herstellen, Eignungsnachweise zum Schweißen
- DIN 4102 Brandverhalten von Baustoffen und Bauteilen
- DIN 4420 Arbeits- und Schutzgerüste
- DIN 1748 Strangpressprofile aus Aluminium
- DIN 1725 Aluminiumgusslegierungen
- DIN 18202 Toleranzen im Hochbau

- DIN 55928 Korrosionsschutz von Stahlbauten durch Beschichtung
- ETB-Richtlinie, „Bauteile, die gegen Absturz sichern“
- Bauaufsichtliche Zulassung der verwendeten Dübel
- Landesbauordnungen
- UVV-Unfallverhütungsvorschriften der Berufsgesellschaft
- Richtlinie zur Verwendung brennbarer Baustoffe im Hochbau (Unterschiedliche Auslegung in den einzelnen Landesbauordnungen).

**Tabelle 2: Holmdruck und -zug nach DIN 1055, Teil 3, Abschnitt 7.1**

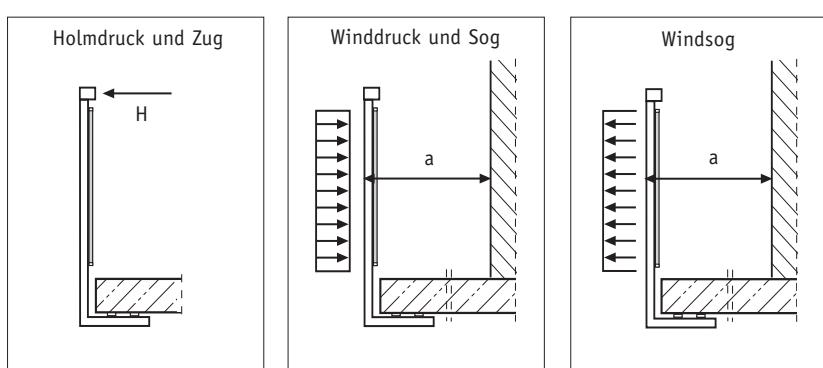
Holmdruck H (in Höhe des Handlaufs) ± 0,50 kN/m	Holmdruck gilt nur bei Balkonen, Treppen und offenen Hauslauben in Wohngebäuden. Bei öffentlichen Gebäuden ist $H = 1,0 \text{ kN/m}$ ; vergl. DIN 1055, Teil 3, Abschnitt 7.1.2
---	--

**Tabelle 3a: Druck und Sog von außen nach innen nach DIN 1055, Teil 4**

Höhe über Gelände	Staudruck $q =$ in $(\text{kN}/\text{m}^2)$	cp-Werte (Winddruck und Windsog)	Windbelastung $w = cp \times q$ in $(\text{kN}/\text{m}^2)$
< 8 m	0,50	0,5 + 0,8	0,65
8 < h < 20 m	0,80	0,5 + 0,8	1,04
20 < h < 100 m	1,10	0,5 + 0,8	1,43

**Tabelle 3b: Sog von innen nach außen nach DIN 1055, Teil 4**

Höhe über Gelände	Staudruck $q =$ in $(\text{kN}/\text{m}^2)$	cp-Werte (Winddruck und Windsog)	Windbelastung $w = cp \times q$ in $(\text{kN}/\text{m}^2)$
< 8 m	0,50	0,5	0,25
8 < h < 20 m	0,80	0,5	0,40
20 < h < 100 m	1,10	0,5	0,55



### ► 8.1.5 Standsicherheitsnachweise

Für die Gesamtkonstruktion ist ein Standsicherheitsnachweis unter Berücksichtigung der baurechtlichen Vorschriften, der Bemessungsgrundlagen und der entsprechenden Richtlinien zu führen. Hierbei kann man die Gesamtkonstruktion in folgende Einzelbauglieder aufteilen:

- A:** Geländerunterkonstruktion aus Stahl, Edelstahl oder Aluminium<sup>1)</sup>.
- B:** Befestigung der Geländerunterkonstruktion am Gebäude
- C:** Weiterleitung der Lasten aus Umwehrung in die Unterkonstruktion
- D:** Nachweis der RESOPLAN®-Platte
- E:** Nachweis der Befestigung der unter D genannten Platten an der Unterkonstruktion.

<sup>1)</sup> In Sonder- und Einzelfällen können Geländerunterkonstruktionen auch in Holz ausgeführt werden.

**Tabelle 4 : Nachweisführung zu den einzelnen Geländerbauteilen**

Bauteil	Nachweisführung
<b>A</b>	Die Standsicherheit der Geländerkonstruktion kann nachgewiesen werden durch: a1: gültige Typenprüfung a2: prüffähige Objektstatik.
<b>B</b>	Die Befestigung der Geländerkonstruktion kann nachgewiesen werden durch: b1: Einhaltung der Randbedingungen der in der Typenprüfung angegebenen Befestigung (wenn Bestandteil) b2: statischen Nachweis unter Berücksichtigung der gültigen Zulassung der verwendeten Dübel.
<b>C</b>	Der Nachweis ist in jedem Einzelfall zu führen.
<b>D</b>	Die Eignung der RESOPLAN®-Platten ist durch die ETB-Prüfung bereits erbracht. Die Randbedingungen (Befestigungsabstände und Dicken sind gemäß den Befestigungstabellen Nr 8, 9 und 10 auszuführen).
<b>E</b>	Die Ergebnisse der ETB-Versuche wurden in Tabellen Nr 8, 9 und 10 eingearbeitet. Bei Einhaltung der dort dargelegten Bedingungen erübrigen sich weitere Nachweise.

**Hinweis:** Die statischen Nachweise der Gesamtkonstruktion (hier: "Geländerkonstruktion") sind zu prüfen. (vergl. Mitteilung Nr. 86 aus dem Jahre 1996

des Koordinierungsausschusses der Prüfämter und Prüfingenieure für Baustatik bei der obersten Bauaufsichtsbehörde des Landes Hessen).

### ► 8.1.6 Bauaufsichtliche Zulassungen

Die Landesbauordnungen unterscheiden zwischen geregelten, nicht geregelten und sonstigen Bauprodukten (vergl. Bauregelliste A, B und C). Die Verwendbarkeit ergibt sich für

nicht geregelte Bauprodukte aus der Übereinstimmung mit  
– der allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung  
– dem allgemeinen bauaufsichtlichen Prüfzeugnis  
– der Zustimmung im Einzelfall.

Für RESOPLAN® liegen entsprechende bauaufsichtliche Zulassungen vor (siehe Seite 33, Pkt. 8.1.9 Brandschutz).

**Bei Geländerkonstruktionen ist auf die Zulassung der verwendeten Dübel besonderer Wert zu legen.**

### ► 8.1.7 Konstruktionshinweise

Bei der Ausbildung von Umwehrungen ist auf folgendes besonders zu achten:

#### Dübelverankerungen

- Es dürfen nur Dübel in A4-Qualität verarbeitet werden.
  - Bei einer stirnseitigen Befestigung mit mittigen Dübeln sind die 2-fachen Dübelabminderungen (pro Rand eine Abminderung) zu beachten.
- Geschweißte Geländerkonstruktionen**
- Bei geschweißten Stahlkonstruktionen muss der ausführende Betrieb im Besitz des kleinen Eignungsnachweises gemäß DIN 18800 T7 sein. Beim Schweißen von Hohlprofilen muss die entsprechende Erweiterung des Eignungsnachweises vorliegen.

- Bei geschweißten Aluminiumkonstruktionen muss der ausführende Betrieb im Besitz der Eignungsberechtigung zum Schweißen tragernder Aluminiumbauteile nach DIN 4113 sein.

#### Kontaktkorrosion zwischen Stahl- und Aluminiumbauteilen

- Bei Kombination von Stahl und Aluminiumbauteilen ist durch geeignete Trennschichten sicherzustellen, dass zwischen den beiden Materialien keine Kontaktkorrosion auftritt.

1  
2  
3  
4  
5  
6  
7  
8  
9  
10  
11  
12  
13  
14  
15  
16  
17  
18  
19  
20  
21  
22  
23  
24  
25  
26  
27  
28  
29  
30  
31  
32  
33  
34  
35  
36  
37  
38  
39  
40  
41  
42  
43  
44  
45  
46  
47  
48

► 8.1.8 Befestigungsmittel

Grundsätzlich dürfen nur Befestigungsmittel aus korrosionsbeständigem

Material verwendet werden, die auf RESOPLAN® abgestimmt sind und Bestandteil der ETB-Richtlinie bzw. der bauaufsichtlichen Zulassung sind.

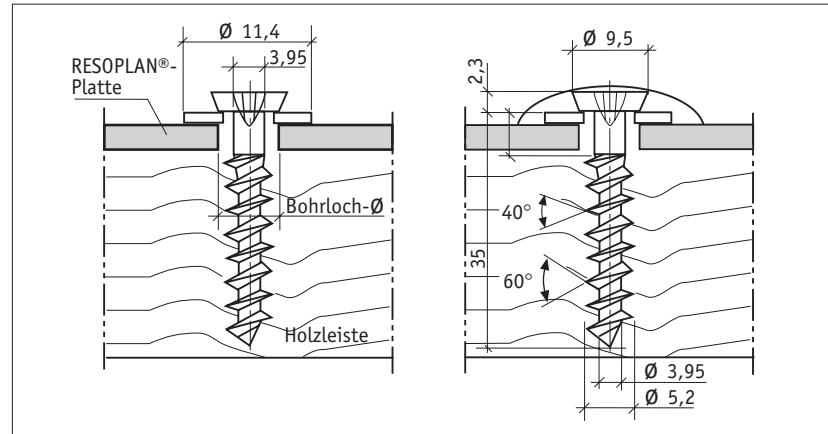
Die Platten werden zwängungsfrei an der Geländerkonstruktion befestigt (Einzelheiten hierzu siehe Abschnitte 8.2.5, 8.2.6 und 8.2.7).

► RESOPLAN® Montageschraube  
mit Kunststoffkappe für Holz-Unter-  
konstruktionen<sup>1)</sup>

Montageschraube Ø 5,5 x 35 mm und Unterlegscheibe aus nichtrostendem Edelstahl Werkstoff Nr. 1.4401

- Bohrlochdurchmesser RESOPLAN®  
Gleitpunkt 7,0 mm  
Festpunkt 5,2 mm

<sup>1)</sup> Holzunterkonstruktionen werden nur in Sonderfällen ausgeführt.

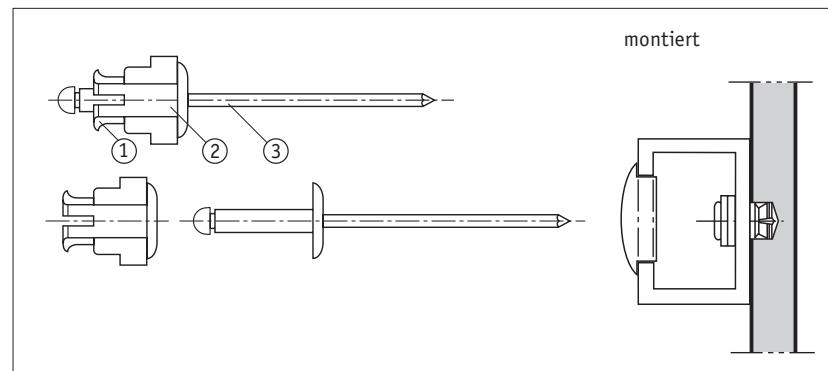


► FISCHER-Zykon-Plattenanker

FZP-N für Metallkonstruktionen  
gemäß Zulassung Z-21.9-1543

Der FZP-N Anker besteht aus drei Teilen:

- (1) Dübelhülse aus nichtrostendem Stahl Werkstoff: Nr. 1.4571 oder 1.4401
- (2) Niethülse aus nichtrostendem Stahl Werkstoff: Nr. 1.4567 oder 1.4303
- (3) Nietdorn aus nichtrostendem Stahl Werkstoff: 1.4541



► ALU-Blindnieten

für Metallunterkonstruktionen

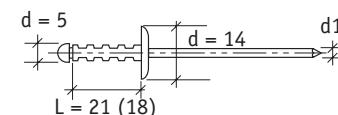
VVG-Blindniete

- Hülse der VVG-Blindniete aus der Aluminiumlegierung AlMg5 (EN AW-5019 nach DIN EN 573)
- Nietdorn aus nichtrostendem Stahl (Werkstoff Nr. 1.4541)

POP-Blindniete

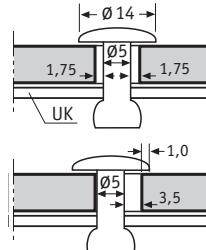
- Hülse der POP-Blindniete aus der Aluminiumlegierung AlMg5 (EN AW-5019 nach DIN EN 573)
- Nietdorn aus Stahl Ø d1 = 2,64 mm (Kopfbruchniete)
- Nietdorn aus nichtrostendem Stahl (Schaftbruchniete)

Abmessungen der Blindniete und Abreißkraft des Nietdorns



Abreißkraft des Nietdorns: 4,9 kN  
5 x 18 Kopf Ø D = 14 mm  
5 x 21 Kopf Ø D = 14 mm  
Bohrloch Unterkonstruktion Ø 5,1 mm

Randbedingungen für Montage



denkbare Extremlage bei Zwängung

Nietdorne in Kopfbruchausführung

Dicke von RESOPLAN®	Abmessungen VVG-Blindniete
6 mm	5 x 18 mm
8 mm	5 x 18 mm
10 mm	5 x 21 mm

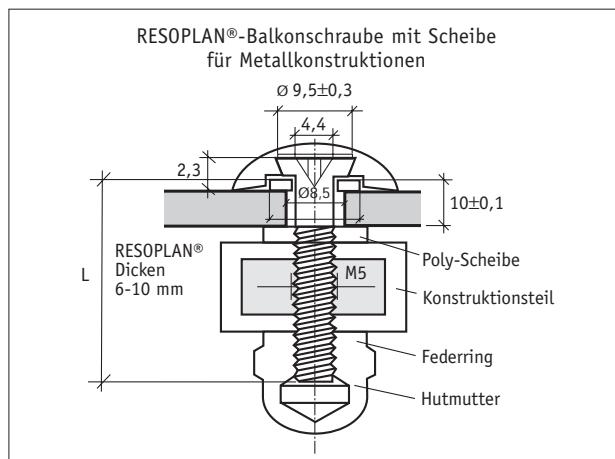
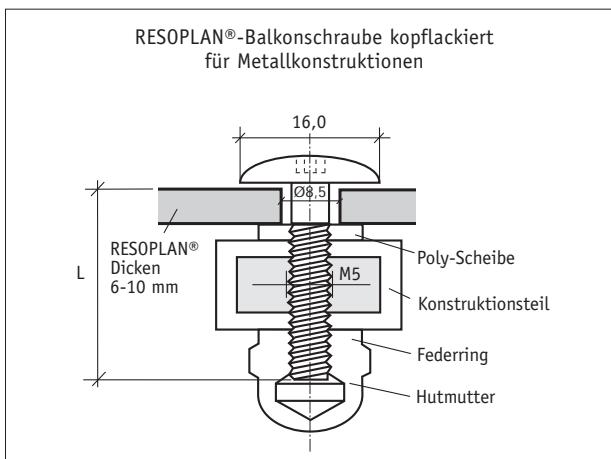
**Gleitpunkt Ø 8,5 mm:** Durch die Verwendung einer Bohrlehre wird der zentrische Sitz der Bohrung in der Unterkonstruktion erreicht, so dass im Gleitpunkt der RESOPLAN®-Platte der ausreichende Bewegungsspielraum gewährleistet ist.

**Festpunkt Ø 5,2 mm:** Durch die Verwendung einer Vorsatzlehre für Nieten wird die zwängungsfreie Montage gewährleistet.

## ► RESOPLAN® Balkonschraube

Balkonschraube M5 x L mit Unterlegscheibe, Federring und Hutmutter aus nichtrostendem Edelstahl. Zwischen RESOPLAN®-Platte und Unterkonstruktion Beilagscheibe aus Polyamid.

Polyamidscheibe	M5 DIN 9021
Federring	DIN 127 Werkstoff Nr. 1.4301
Hutmutter	DIN 1587 Werkstoff Nr. 1.4301
Bohrlochdurchmesser RESOPLAN®	Gleitpunkt 8,5 mm Festpunkt 5,2 mm



## ► 8.1.9 Brandschutz

Bauaufsichtliche Anforderungen bezüglich des Brandschutzes von Balkonbekleidungen ergeben sich unmittelbar aus den jeweiligen Landesbauordnungen.

**Tabelle 5: Klassifizierung der Brennbarkeit von Baustoffen nach DIN 4102 Teil 1**

Baustoffklasse	Bauaufsichtliche Benennung
A <sup>1)</sup> A1 A2	<b>nichtbrennbare Baustoffe</b>
B <sup>1)</sup> B2 B3	<b>brennbare Baustoffe</b> schwerentflammbar Baustoffe normalentflammbar Baustoffe leichtentflammbar Baustoffe
DIN 4102 A1 oder A2	Baustoffe sind erforderlich bei Gebäuden über 22 m (bezogen auf OK FFB Geschossdecke) und bei Rettungswegen allgemein <sup>2)</sup>
DIN 4102 B1	Baustoffe sind erforderlich bei Gebäuden mit mittlerer Höhe (7 bis 22 m), Gebäudeklasse D-G <sup>4)</sup>
DIN 4102 B2	Baustoffe sind erforderlich bei Gebäuden mit geringer Höhe (bis 7,0 m), Gebäudeklasse A-C <sup>4)</sup>
DIN 4102 B3	Baustoffe dürfen generell im Hochbau <b>nicht</b> eingesetzt werden

In Abhängigkeit der Höhen oberhalb OK Gelände und der Einteilung in Gebäudeklassen sind für Umwehrungen im Normalfall<sup>2)</sup> folgende Einteilungen erforderlich:

**Tabellen 6 und 7:  
Brandverhalten von RESOPLAN®-Platten**

Bezeichnung	Prüfmethode nach DIN 4102 Teil 1	Baustoffklasse	Bauaufsichtliche Zulassung
RESOPLAN®	Kleinbrenner	B2 <sup>5)</sup>	
RESOPLAN® F	Brandschacht	B1	Z-33.2-11

<sup>1)</sup> Nach der Prüfzeichenverordnung der Länder bedürfen

<sup>2)</sup> Ausnahmefälle sind den jeweiligen LBO zu entnehmen.

• nichtbrennbare Baustoffe (Baustoffklasse A), soweit sie brennbare Bestandteile enthalten, und

• schwerentflammbar Baustoffe (Baustoffklasse B1) eines Prüfzeichens des DIBt (Deutsches Institut für Bautechnik) in Berlin, sofern sie nicht im Anhang zur Prüfzeichenverordnung aufgenommen sind. Für prüfzeichenpflichtige Baustoffe ist eine Überwachung/Güte-überwachung mit entsprechender Kennzeichnung erforderlich.

<sup>3)</sup> RESOPLAN® kann für Balkon- und Loggienverkleidungen unter bestimmten Voraussetzungen auch oberhalb der Hochhausgrenze eingesetzt werden (vergl. gutachterliche Stellungnahme der Sächsischen Landesstelle für Bautechnik in Leipzig vom 23.12.1993).

<sup>4)</sup> Die Gebäudeklassen entsprechen der HBO (Hessische Bauordnung).

<sup>5)</sup> Nach DIN 4102 Teil 4, März 1994 ohne besonderen Nachweis B2 (normalentflammbar).

## ► 8.2 Geländerkonstruktion

### Allgemeines

Bei Balkongeländersystemen unterscheidet man unter Geländern mit Typenprüfung (häufig von Systemherstellern) und Einzelgeländern mit einer objektbezogenen statischen Berechnung. Der Vorteil der typengeprüften Statik gegenüber der Objektstatik ist der, dass die Typenstatik objektunabhängig bundesweit gilt (vergl. hierzu auch Abschnitt 8.1.5 Standsicherheitsnachweise)

Normalerweise bestehen Balkongeländer aus Stahl, Edelstahl oder Aluminiumprofilen, die entweder über entsprechende Formteile mit Nieten oder Schrauben untereinander verbunden werden, oder miteinander werkseitig oder vor Ort verschweißt werden.

Befestigung an der Massivkonstruktion. Es wird hier unter folgenden Varianten unterschieden:

- freigespannt
- mit untergesetztem Fuß
- mit aufgesetztem Fuß
- mit stirnseitigem Fuß

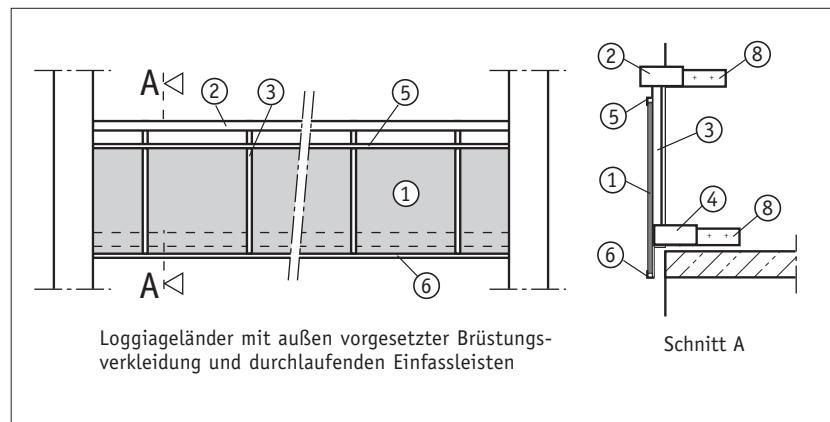
Für alle Varianten gelten die gleichen Vorschriften, Normen und Richtlinien.

Darüber hinaus unterscheidet man die Balkongeländer in Abhängigkeit ihrer

## ► 8.2.1 Balkongeländersystem „freigespannt“

Bei den freigespannten Geländersystemen ist in der Regel ein tragendes oberes und unteres Horizontalprofil vorhanden, das zwischen zwei Stahlbetonwänden frei gespannt ist und mittels Wandhalter an diesen befestigt ist. Haupteinsatzgebiet dieser Geländersysteme sind Loggien mit 3,0 bis 6,0 m Länge, die vor allem bei Gebäuden aus Stahlbetonfertigteilen anzutreffen sind.

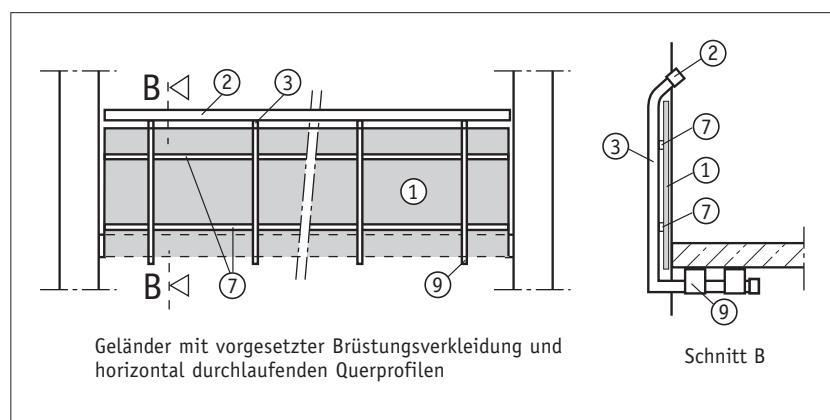
**Vorteil:** Die bestehende Balkonplatte erhält keine Zusatzlasten aus der Geländerkonstruktion.



## ► 8.2.2 Balkongeländersystem mit „untergesetztem Fuß“

Bei dem vorgenannten Geländersystem erfolgt die Befestigung des Geländerfußes von unten an der Stahlbetonplatte. Diese Befestigung wurde in den letzten Jahren von den Systemherstellern favorisiert.

**Vorteil:** Der Belag auf der Oberseite des Balkons wird nicht mehr durch Geländerbauteile zerstört. Hieraus resultierende Korrosions- und Frostschäden können nahezu ausgeschlossen werden. Eine Verkleidung der Stirnflächen ist problemlos möglich.

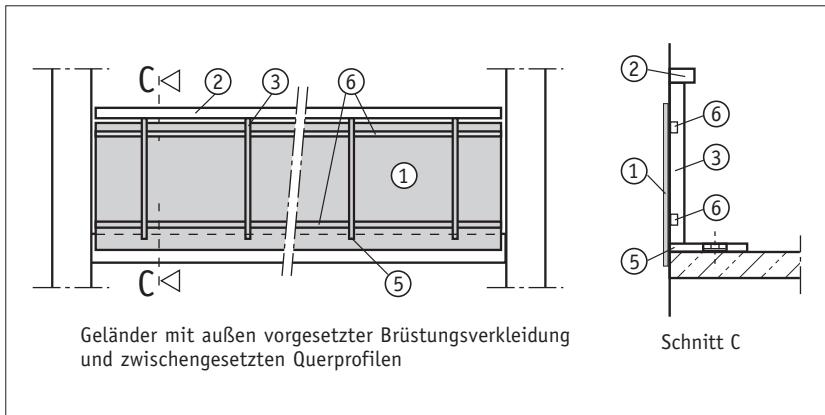


- |   |                        |
|---|------------------------|
| (1) RESOPLAN®                               | (7) Querprofil         |
| (2) Oberer Geländerholm                     | (8) Wandhalter         |
| (3) Geländerpfosten                         | (9) untergesetzter Fuß |
| (4) Unterer Holzprofil                      |                        |
| (5) Einfassleiste                           |                        |
| (6) durchlaufender Winkel mit Einfassleiste |                        |

### ► 8.2.3 Balkongeländersystem mit „aufgesetztem Fuß“

Bei dem hier aufgezeigten Balkongeländer wird der Geländerfuß auf der Stahlbetonplatte befestigt. Dies ist häufig bei Dachterrassen der Fall, bei denen oft keine stirnseitige bzw. unterseitige Befestigung aufgrund der Örtlichkeit möglich ist.

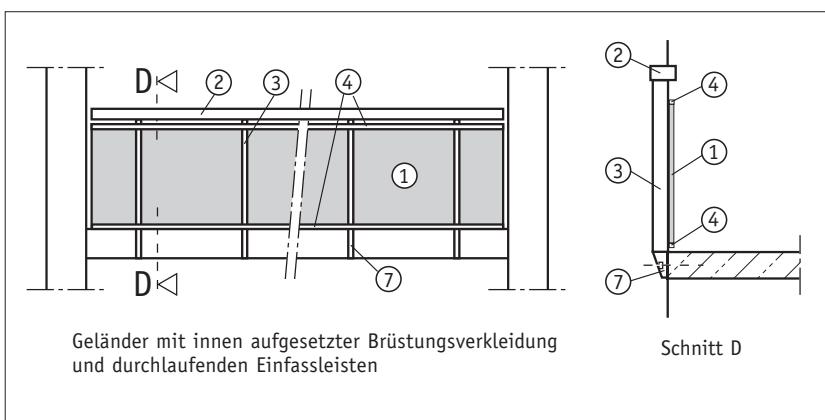
**Nachteil:** Die Abdichtung des Balkonbelages im Bereich der Geländerfüße erfordern einen hohen Aufwand. Die Gefahr des Eindringens von Wasser und Auffrieren des Belages kann bei unsachgemäßer Ausführung nicht ausgeschlossen werden.



### ► 8.2.4 Balkongeländersystem mit „stirnseitigem Fuß“

Im vorliegenden Fall wird der Geländerfuß stirnseitig in der Balkonplatte verankert. Diese Befestigung ist nur in Ausnahmefällen anwendbar, da bei Dübelbefestigungen sehr große Rand- und Achsabstände benötigt werden. Bei „üblichen“ Balkonplattendicken von 12 bis 18 cm Dicke ist eine nachträgliche stirnseitige Befestigung in der Regel nur mit zwei nebeneinander liegenden Dübeln zu realisieren. Bei Neubauten kann man in der Stirnseite der Balkonplatte bauseits Einbauteile vorsehen, wie z.B. Stahlplatten mit Kopfbolzen, einbetonierte Gewindehülsen oder ähnliches, an denen der Geländerfuß dann angeschlossen werden kann.

**Nachteil:** Der stirnseitige Fuß ist nur in Ausnahmefällen sinnvoll einzusetzen.



- ① RESOPLAN®
- ② Oberer Geländerholm
- ③ Geländerpfosten
- ④ Einfassleiste
- ⑤ Aufgesetzter Fuß
- ⑥ Querprofil
- ⑦ Stirnseitiger Fuß

### ► 8.2.5 Befestigung an durchlaufenden Horizontalprofilen

Diese Konstruktionsvariante eröffnet die Möglichkeit einer optischen Gliederung durch gestalterische Kombinationen verschiedener Farben und Dekore.

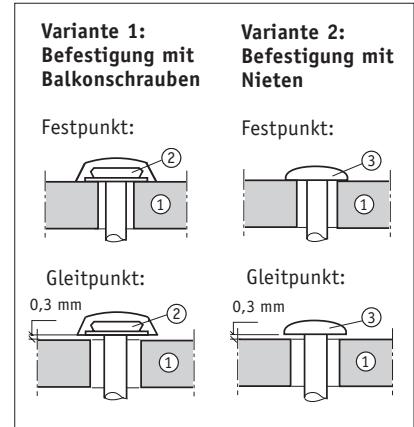
Bei der Befestigung der Brüstungsplatten mit horizontalen durchlaufenden Befestigungsprofilen liegt eine direkte Befestigung der Platten mittels Balkonschrauben oder Nieten vor. Die Balkonschrauben können wahlweise mit Abdeckkappen bzw. kopflackiert geliefert werden.

Die Horizontalprofile werden an der Unterkonstruktion (Geländerposten)

entsprechend den statischen Erfordernissen befestigt.

#### Ausführungshinweise

- Plattendicke: ab 6 mm (Details siehe Tabelle 8)
- Die Brüstungsplatte muss zwängungsfrei eingebaut werden, damit eine entsprechende Ausdehnung der Platte ermöglicht wird.
- Es ist pro Platte ein Festpunkt anzugeben.
- Der Gleitpunkt ist bei der Befestigung mit Nieten in der Platte auszubilden, bei der Befestigung mit Balkonschrauben in der Unterkonstruktion.



- (1) RESOPLAN®  
(2) Balkonschraube  
(3) Blindniete

#### Brüstungsplatte mit durchlaufenden Horizontalprofilen

- Grenzabstände vergl. auch Angaben unter Abschnitt 8.1.2 Baurecht  
e1 ≤ 12 cm  
e4 ≤ 4 cm  
S3 ≤ 0,6 cm für Plattenfuge
- Freie Überstände R  
für t = 6 mm: 2 ≤ R ≤ 10 cm  
für t = 8 mm: 2 ≤ R ≤ 15 cm  
für t = 10 mm: 2 ≤ R ≤ 20 cm

Für größere freie Überstände sind Zusatzaufnahmen zur Halterung des freien Randes nötig, z.B. Stabilisierung der Kante durch ein U-Profil (u).

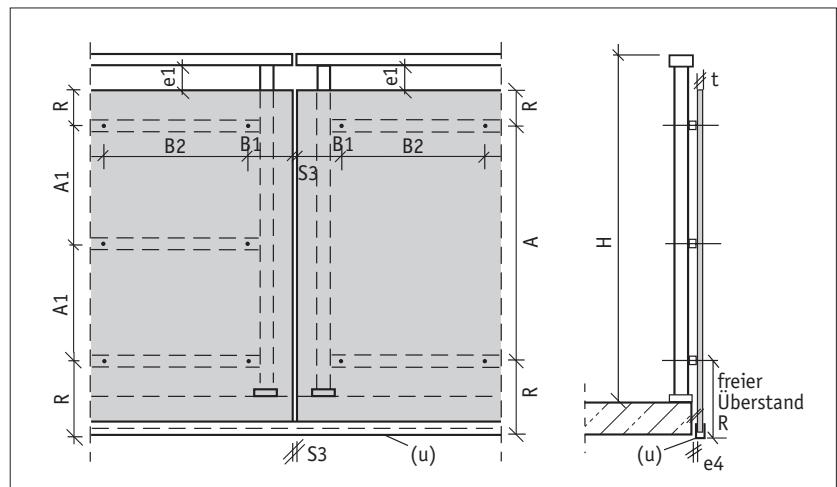


Tabelle 8

Höhenlage über Gelände m	Geländerhöhe H <sup>1)</sup> cm	Spannweite A, A1 cm	Befestigungsabstände B1, B2 und Verformung A/f								
			t = 6 mm			t = 8 mm			t = 10 mm		
			B1 cm	B2 cm	A/f -	B1 cm	B2 cm	A/f -	B1 cm	B2 cm	A/f -
0 ≤ h ≤ 8	90	A ≤ 60 A ≤ 70	2 ≤ B1 ≤ 10	40	127 80	2 ≤ B1 ≤ 15	60	>300 180	2 ≤ B1 ≤ 20	80	>400 >300
8 ≤ h ≤ 12	90	A ≤ 55 A ≤ 60 A ≤ 70	2 ≤ B1 ≤ 10	40	110 78 50	2 ≤ B1 ≤ 15	45	200 187 118	2 ≤ B1 ≤ 20	70	>400 360 230
12 ≤ h ≤ 20	110	A ≤ 70 A ≤ 80 A ≤ 90				8 ≤ B1 ≤ 15	40	118 80 56	8 ≤ B1 ≤ 20	45	230 154 108
		A1 ≤ 45	2 ≤ B1 ≤ 10	40	140						
20 ≤ h ≤ 100	110	A ≤ 65 A ≤ 80 A ≤ 90				8 ≤ B1 ≤ 15	35	111 58 40	8 ≤ B1 ≤ 20	40	>200 112 79
		A1 ≤ 45	8 ≤ B1 ≤ 10	40	107						

<sup>1)</sup> A/f < 100, mit 0,7fachem Wind ermittelt, A = Spannweite, f = Durchbiegung

<sup>1)</sup> Die Geländerhöhe ist mit der jeweiligen Landesbauordnung abzustimmen.

### ► 8.2.6 Befestigungen an Laschen oder mit Klemmhaltern

Diese Konstruktionsvariante wird für einen gegliederten optischen Eindruck der einzelnen Geländerverkleidungen empfohlen. Hierbei wird unter zwei Varianten unterschieden:

#### Variante 1: direkte Befestigung an Laschen

An der Geländerunterkonstruktion werden Laschen angeschweißt bzw. angeschraubt, an denen die Brüstungsplatte mit den zugelassenen Verbindungsmittern direkt befestigt wird (Details vergl. Tabelle 9).

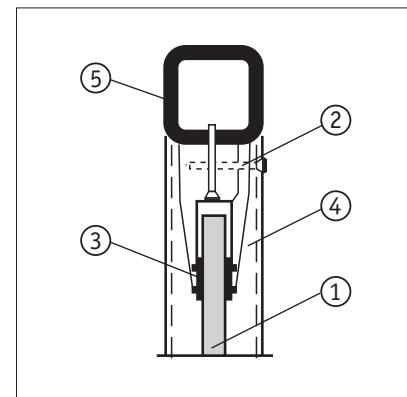
#### Variante 2: indirekte Befestigung mit Klemmhaltern

Die Brüstungsplatten werden in Klemmhalter eingespannt. Die Befestigung

erfolgt nur über die Klemmwirkung der Klemmbäckchen. Die Klemmhalter selbst sind je nach Konstruktionsart an den Pfosten und/oder an den horizontalen Riegeln der Unterkonstruktion befestigt.

#### Ausführungshinweise

- Plattendicke: ab 6 mm  
(Details siehe Tabelle 9).
- Die Brüstungsplatte muss zwängungsfrei eingebaut werden, damit eine entsprechende Ausdehnung der Platte ermöglicht wird.
- Der Zwischenraum im Klemmhalter muss auf die Brüstungsplattendicke abgestimmt sein und Maßtoleranzen müssen berücksichtigt werden.
- Bei vertikal angeordneten Klemmhaltern ist das Eigengewicht der Platte durch Sicherungsmaßnahmen gegen Durchrutschen zu sichern.



① RESOPLAN®  
 ② Klemmhalter  
 ③ Gummiprofil  
 ④ Pfosten  
 ⑤ Querprofil

#### Brüstungsplatte mit Klemmhaltern bzw. mit Laschenbefestigung

- Grenzabstände vergl. auch Angaben unter Abschnitt 8.1.2 Baurecht  
 e1 ≤ 12 cm  
 e2 ≤ 4 cm
- Freie Überstände R:  
 für t = 6 mm: 2 ≤ R ≤ 10 cm  
 für t = 8 mm: 2 ≤ R ≤ 15 cm  
 für t = 10 mm: 2 ≤ R ≤ 20 cm  
 (Für größere freie Überstände vergl. Abschnitt 8.2.5)

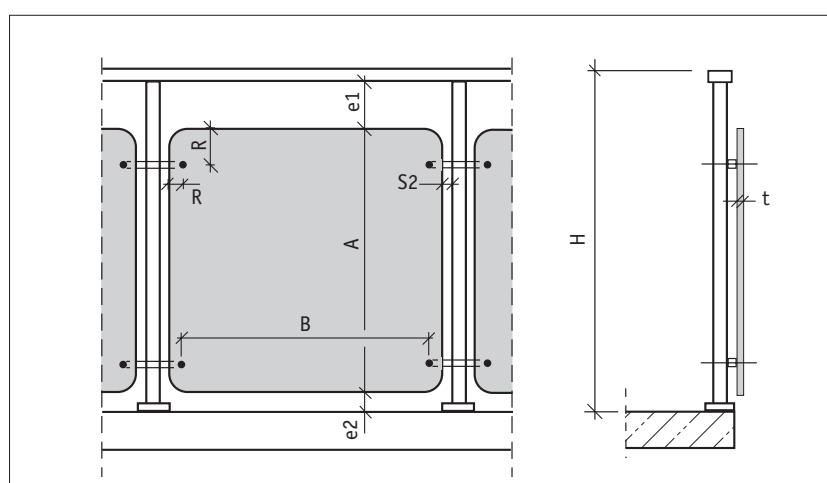


Tabelle 9

Höhenlage über Gelände	Geländerhöhe (üblich 1*)	Befestigungsabstände B (2*) bei Dicke der Brüstungsplatte t			
		6 mm	8 mm	10 mm	
0 < h < 8 m	H = 90 cm	A ≤ 70 cm	B ≤ 60 cm	70 cm	90 cm
8 < h < 12 m	H = 90 cm	A ≤ 70 cm	B ≤ 50 cm	70 cm	90 cm
12 < h < 20 m	H = 110 cm	A ≤ 90 cm	B ≤	70 cm	90 cm
20 < h < 100 m	H = 110 cm	A ≤ 90 cm	B ≤	70 cm	90 cm

1\*) Die angegebene Geländerhöhe ist in Abstimmung mit der jeweiligen Landesbauordnung zu überprüfen

2\*) Die Befestigungsabstände wurden ohne Durchbiegungsbeschränkungen ermittelt

1  
2  
3  
4  
5  
6  
7  
8  
9  
10  
11  
12  
13  
14  
15  
16  
17  
18  
19  
20  
21  
22  
23  
24  
25  
26  
27  
28  
29  
30  
31  
32  
33  
34  
35  
36  
37  
38  
39  
40  
41  
42  
43  
44  
45  
46  
47  
48

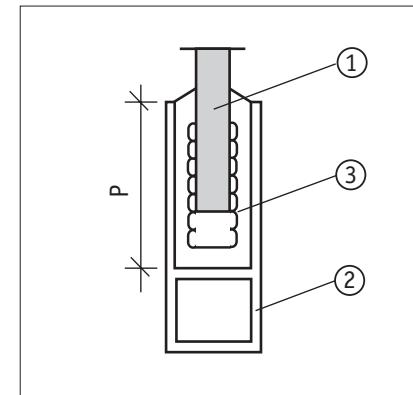
### ► 8.2.7 Befestigungen mit Einfassleisten

Diese Konstruktionsvariante ist angebracht, wenn ein homogenes, einheitliches Gesicht der jeweiligen Geländerverkleidung das Ziel ist.

Bei der Befestigung der Brüstungsplatten mit Einfassleisten liegt eine indirekte Befestigung der Platten vor. Hierbei werden die Brüstungsplatten selbst nicht befestigt, sondern sind durch die Einfassleisten zweiseitig oder vierseitig gefasst. Sie werden über einen entsprechenden Gummikeder innerhalb der Einfassleiste gehalten. Die Einfassleiste wird an der Unterkonstruktion entsprechend den statischen Erfordernissen befestigt.

#### Ausführungshinweise

- Plattendicke: ab 6 mm, Details siehe Tabelle 10.
- Die Brüstungsplatte muss zwängungsfrei eingebaut werden, damit eine entsprechende Ausdehnung der Platte ermöglicht wird. Spielraum an drei Seiten des Profils minimal 6 mm.
- Die Abmessungen der Einfassleiste müssen auf den Gummikeder und die Brüstungsplattendicke abgestimmt sein.
- Bei zweiseitig gefassten Durchlaufplatten (Einfassleiste oben und unten) empfehlen wir im Bereich des Plattenstoßes Verbindungslaschen oder ein Metall-H-Profil einzusetzen.



(1) Brüstungsverkleidung  
RESOPLAN®  
 $t = 6 \text{ mm}, 8 \text{ mm bzw. } 10 \text{ mm}$   
(2) Alu-Einfassleiste  
(3) Gummikeder

#### Brüstungsplatte zweiseitig gefasst

- Grenzabstände vergl. auch Angaben unter Abschnitt 8.1.2 Baurecht  
 $e1 \leq 12 \text{ cm}$   
 $e2 \leq 4 \text{ cm}$
- Profiltiefe Einfassleiste:  
 $p \geq 28 \text{ mm}$
- Plattenbreite:  
 $B \geq 1250 \text{ mm}$

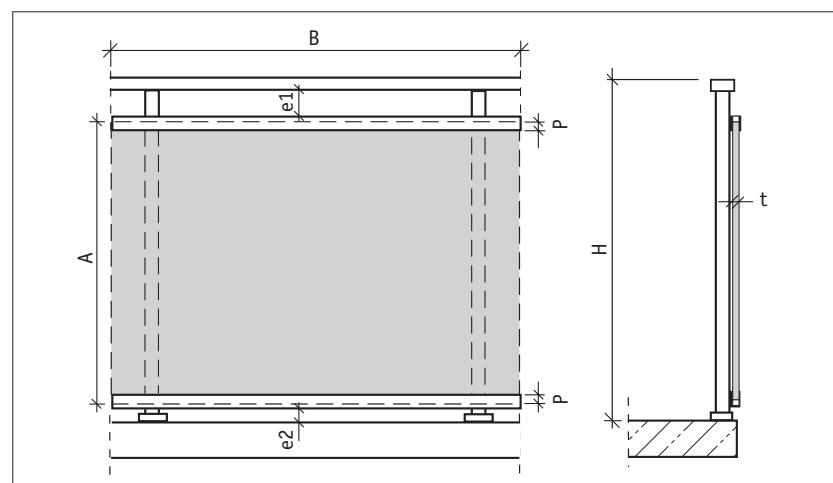


Tabelle 10

Höhenlage über Gelände	Geländerhöhe (üblich 1*)	Befestigungsabstände B (2*) bei Dicke der Brüstungsplatte t		
		6 mm	8 mm	10 mm
$0 < h < 8 \text{ m}$	$H = 90 \text{ cm}$	$A \leq$	<b>80 cm</b>	<b>90 cm</b>
$8 < h < 12 \text{ m}$	$H = 90 \text{ cm}$	$A \leq$	<b>80 cm</b>	<b>90 cm</b>
$12 < h < 20 \text{ m}$	$H = 110 \text{ cm}$	$A \leq$		<b>105 cm</b>
$20 < h < 100 \text{ m}$	$H = 110 \text{ cm}$	$A \leq$		<b>105 cm</b>

1\*) Die angegebene Geländerhöhe ist in Abstimmung mit der jeweiligen Landesbauordnung zu überprüfen

2\*) Die Befestigungsabstände wurden ohne Durchbiegungsbeschränkungen ermittelt

### ► 8.3 Sichtblenden

#### Allgemeines

Sichtblenden aus RESOPLAN® dienen normalerweise zur Abschirmung einzelner Bereiche bei lang gestreckten Balkonanlagen und Laubengängen. Insbesondere bei Mehrfamilienwohnhäusern, Wohnanlagen, Krankenhäusern und Hotels kommen immer häufiger Sichtblenden zum Schutz der Privatsphäre zur Ausführung. Die Sichtblenden stehen in der Regel senkrecht zur Gebäudeaußenwand, und sind – wie die normalen Brüstungsverkleidungen – auf unterschiedliche Arten befestigt. Sie reichen je nach

Ausführung von Oberkante Balkonbelag bis maximal Unterkante Decke des nächsten Geschosses.

Wie bei den Brüstungsverkleidungen unterscheidet man unter folgenden Befestigungsarten:

- Befestigung an durchlaufenden Profilen
- Befestigung an Klemmhaltern oder Laschen
- Befestigung über Einfassleisten

#### Besonderheiten

Neben den oben genannten Sichtblenden zur Abschirmung von einzelnen

Bereichen innerhalb von Balkonen gibt es auch Sichtblenden bzw. Windschutzvorrichtungen, die die seitliche Begrenzung von Balkonen darstellen. Da diese seitlichen Blenden neben dem Wind- und Sichtschutz auch eine Absturzfunktion übernehmen, können diese Blenden nur im Zusammenhang mit dem verwendeten Geländer bzw. der statisch nachgewiesenen Unterkonstruktion ausgebildet werden. Diese Blenden sind daher in die statische Berechnung der Balkongeländerkonstruktion zu integrieren.

### ► 8.3.1 Sichtblenden an durchlaufenden Profilen ohne Absturzfunktion

Die Unterkonstruktion aus Hohlprofilen ist gemäß statischer Berechnung auszuführen und an den Stahlbetonplatten mit entsprechend zugelassenen Dübeln oder sonstigen Einbauteilen zu verankern.

Die Befestigung der Sichtblenden erfolgt mit den gleichen Befestigungs-

mitteln wie bei den Brüstungsplatten. Befestigungsabstände vergl. Tabelle 8 unter Abschnitt 8.2.5 Befestigung der Brüstungsverkleidung: Variante 1.

- L: Variabel in Abhängigkeit der Geschoss Höhe
- R: Freie Überstände der Sichtblende für  $t = 6 \text{ mm}$ :  $R \leq 10 \text{ cm}$   
für  $t = 8 \text{ mm}$ :  $R \leq 15 \text{ cm}$   
für  $t = 10 \text{ mm}$ :  $R \leq 20 \text{ cm}$   
(Für größere freie Überstände vergl. Abschnitt 8.2.5.)

- F: Freiraum zwischen Sichtblende und OK Balkonbelag.

Bei Sichtblenden ohne Absturzfunktion ist F frei wählbar. Bei Sichtblenden mit Absturzfunktion (vergl. Abschnitte „Besonderheiten“ und 8.1.2 Baurecht).

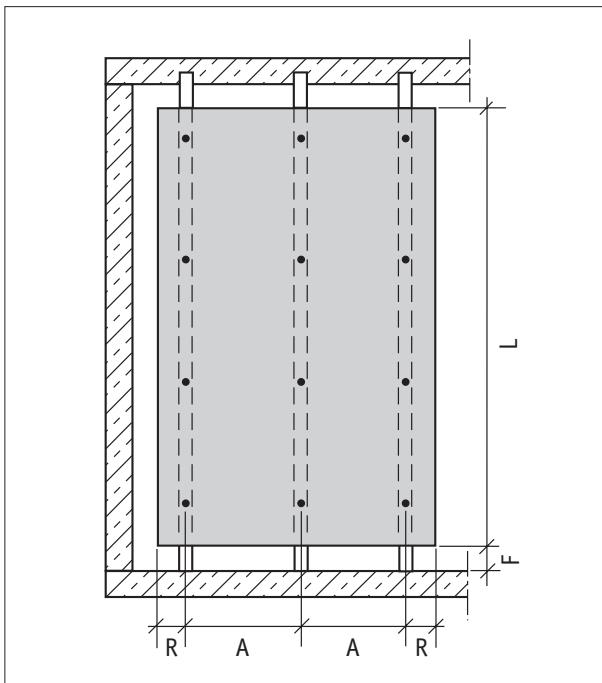


Tabelle 11

Spannweite A	Plattendicke		
	$t = 6 \text{ mm}$	$t = 8 \text{ mm}$	$t = 10 \text{ mm}$
Einfeldträger	<b>600 mm</b>	<b>700 mm</b>	<b>900 mm</b>
Mehrfeldträger	<b>700 mm</b>	<b>900 mm</b>	<b>1100 mm</b>

Die Befestigungsabstände wurden ohne Durchbiegungsbeschränkungen ermittelt.

1  
2  
3  
4  
5  
6  
7  
8  
9  
10  
11  
12  
13  
14  
15  
16  
17  
18  
19  
20  
21  
22  
23  
24  
25  
26  
27  
28  
29  
30  
31  
32  
33  
34  
35  
36  
37  
38  
39  
40  
41  
42  
43  
44  
45  
46  
47  
48

► 8.3.2 Sichtblenden an Klemmhaltern oder Laschen ohne Absturzfunktion

Die Befestigung der Laschen an der Unterkonstruktion ist gemäß statischer Berechnung vorzunehmen. Die Klemmhalter bzw. Laschen sind in den Betonplatten bzw. dem Mauerwerk mit entsprechend zugelassenen Dübeln oder sonstigen Einbauteilen zu verankern. Bei der Geländerkonstruktion sind die Zusatzlasten aus den Sichtblenden zu berücksichtigen.

Die Befestigung der Sichtblenden erfolgt mit den gleichen Befestigungsmitteln wie bei den Brüstungsplatten (vergl. hierzu auch Hinweise in Abschnitt 8.2.6 Befestigung der Brüstungsverkleidung: Variante 2).

- R: Freie Überstände der Sichtblende für  $t = 6 \text{ mm}$ :  $R \leq 10 \text{ cm}$   
für  $t = 8 \text{ mm}$ :  $R \leq 15 \text{ cm}$   
für  $t = 10 \text{ mm}$ :  $R \leq 20 \text{ cm}$   
(Für größere freie Überstände vergl. Abschnitt 8.2.5.)

- F: Freiraum zwischen Sichtblende und OK Balkonbelag.

Bei Sichtblenden ohne Absturzfunktion ist F frei wählbar (vergl. Abschnitte 8.3 „Besonderheiten“ und 8.1.2 Baurecht).

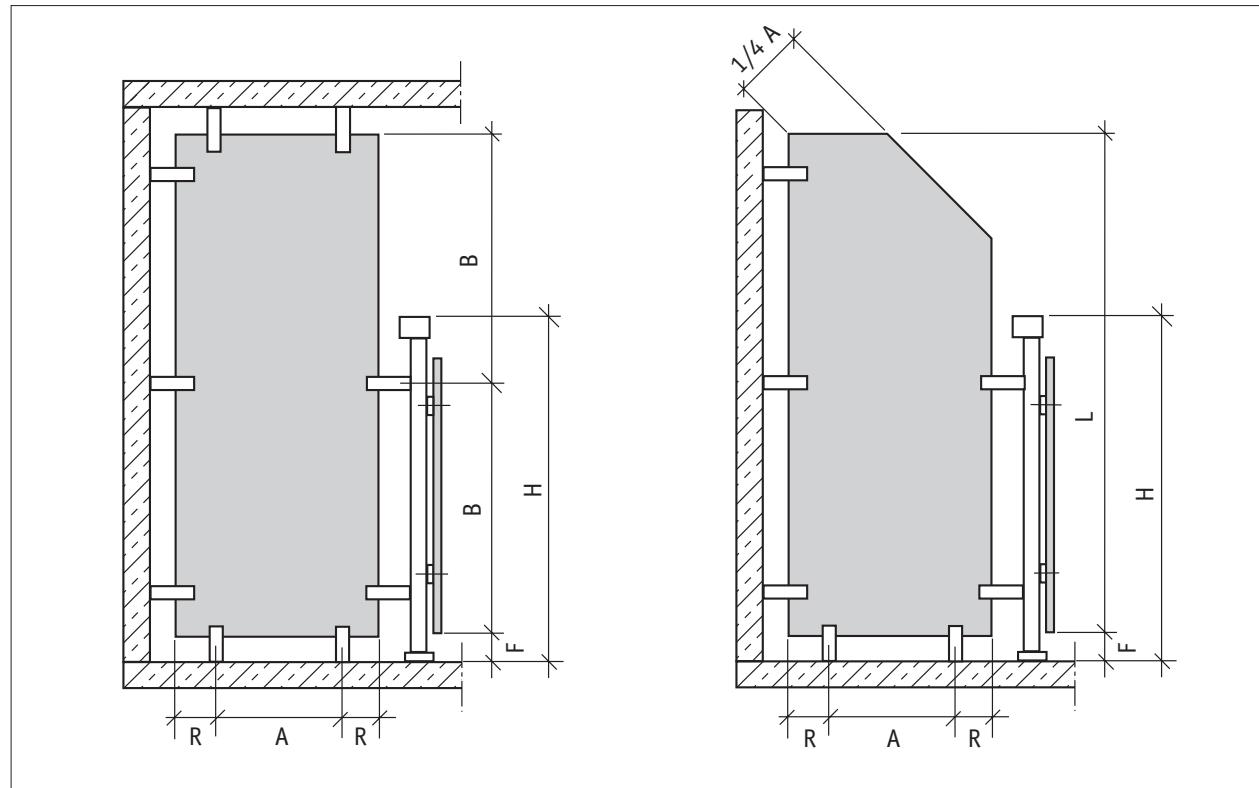


Tabelle 12

RESOPLAN® Befestigungsabstände:	Plattendicke $t = 6 \text{ mm}$ <sup>1)</sup>	Plattendicke $t = 8 \text{ mm}$	Plattendicke $t = 10 \text{ mm}$
A bei Einfeldsystemen	<b>500 mm</b>	<b>600 mm</b>	<b>700 mm</b>
B bei Mehrfeldsystemen <sup>2)</sup>	<b>500 mm</b>	<b>700 mm</b>	<b>900 mm</b>

<sup>1)</sup> Bei quadratischen Einfeldplattensystemen mindestens 4 Klemmhalter pro Platte

<sup>2)</sup> Bei Mehrfeldsystemen mindestens 6 Klemmhalter oder Laschen pro Platte

Die Befestigungsabstände wurden ohne Durchbiegungsbeschränkungen ermittelt.

1  
2  
3  
4  
5  
6  
7  
8  
9  
10  
11  
12  
13  
14  
15  
16  
17  
18  
19  
20  
21  
22  
23  
24  
25  
26  
27  
28  
29  
30  
31  
32  
33  
34  
35  
36  
37  
38  
39  
40  
41  
42  
43  
44  
45  
46  
47  
48

### ► 8.3.3 Sichtblenden mit Einfassleisten ohne Absturzfunktion

Die Befestigung der Einfassleisten an der Unterkonstruktion ist gemäß statischer Berechnung vorzunehmen. Bei der Geländerkonstruktion sind die Zusatzlasten aus den Sichtblenden zu berücksichtigen.

- H: Brüstungshöhe Geländer (vergl. Tabelle 1 unter Abschnitt 8.1.2 Baurecht)
- L: Sichtblendenhöhe (max. L = Geschosshöhe)
- F: Freiraum zwischen Sichtblende und OK Balkon

Bei Sichtblenden ohne Absturzfunktion ist F frei wählbar.  
Bei Sichtblenden mit Absturzfunktion (vergl. Abschnitte „Besonderheiten“ und 8.1.2 Baurecht).

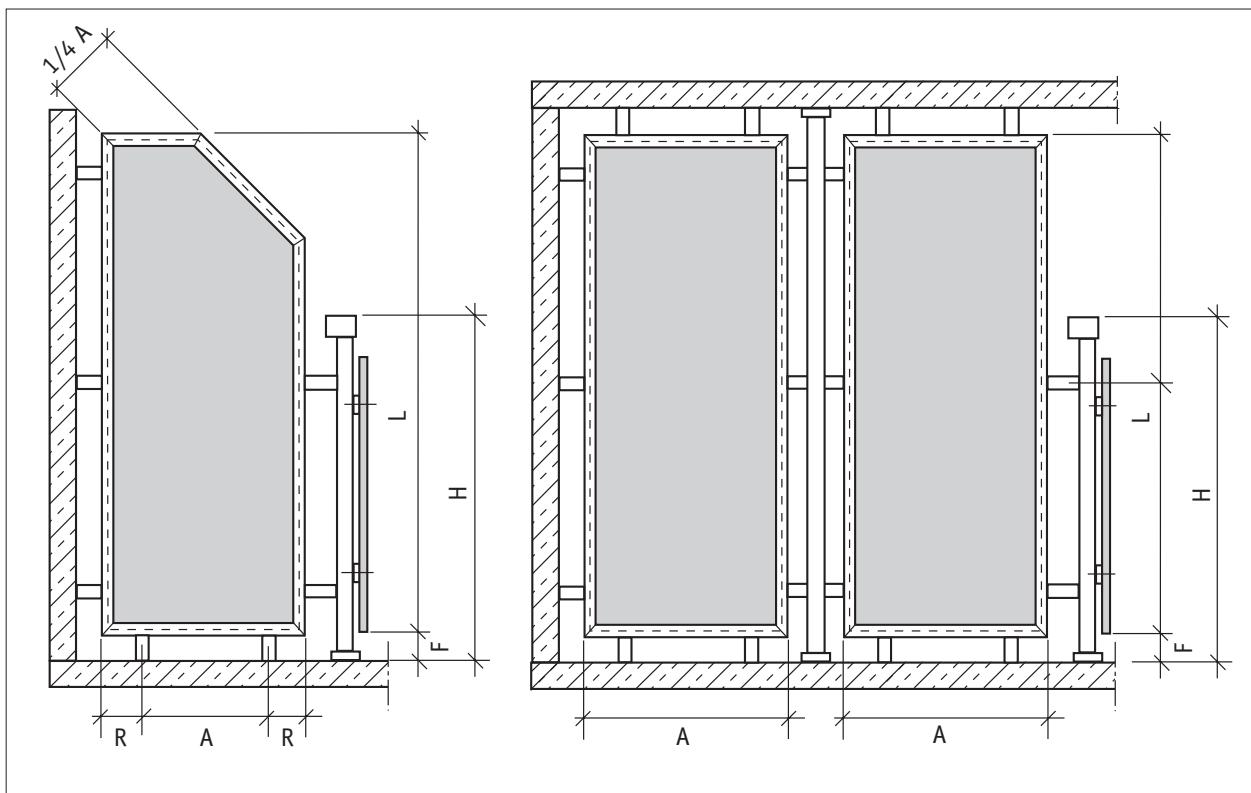


Tabelle 13

RESOPLAN® maximale Länge A	Plattendicke		
	t = 6 mm	t = 8 mm	t = 10 mm
Verhältnis L/A = 1,0	800 mm	1000 mm	1300 mm
Verhältnis L/A = 1,5	700 mm	900 mm	1150 mm
Verhältnis L/A = 2,0	600 mm	800 mm	1000 mm
Verhältnis L/A = 2,5 <sup>1)</sup>	550 mm	750 mm	950 mm

<sup>1)</sup> Entspricht einer zweiseitigen Einfassung (vergl. hierzu auch Abschnitte 8.2.5, 8.2.6 und 8.2.7 Befestigung der Brüstungsverkleidung: Varianten 1 bis 3

Die Befestigungsabstände wurden ohne Durchbiegungsbeschränkungen ermittelt.

1  
2  
3  
4  
5  
6  
7  
8  
9  
10  
11  
12  
13  
14  
15  
16  
17  
18  
19  
20  
21  
22  
23  
24  
25  
26  
27  
28  
29  
30  
31  
32  
33  
34  
35  
36  
37  
38  
39  
40  
41  
42  
43  
44  
45  
46  
47  
48

► 8.4. Anhang

Serviceleistungen

Für weitere Beratung vor Ort und Informationen steht Ihnen ein qualifiziertes Team von Mitarbeitern im Innen- und Außendienst zur Verfügung.

Unsere Serviceleistung umfasst unter anderem:

- Hilfe bei der Planung, Bearbeitung, Montage und Anwendung von RESOPLAN®

► RESOPLAN®-Motiv

Bitte informieren Sie sich auch über die gestalterischen Möglichkeiten von RESOPLAN®-Motiv.

Eine dezente farbliche Abstimmung von Balkon und Fassade durch eine individuelle Gestaltung aus Uni-Farben setzt Akzente und lockert die Gesamtansicht auf.

Mit RESOPLAN®-Motiv werden dem Designer keine Grenzen bei der Gestaltung von Balkonverkleidungen gesetzt.

Natürlich entspricht RESOPLAN®-Motiv auch den hervorragenden Produkt- und Verarbeitungseigenschaften wie sie für die RESOPLAN®-Platten gelten.

Technische Information

Die Motive können als Zeichnungen oder als Fotos mit entsprechender Schärfe gestaltet oder direkt digital am Computer erstellt werden.

Dabei sind fast alle Programme und auch CAD-Formate möglich. Die Farben müssen wie beim Offsetdruck im CMYK-Standard also 4-farbig angelegt oder konvertiert werden, das gilt

- Liefern von Ausschreibungstexten
- Farbkarten, Muster und Bereitstellung von weiterem Informationsmaterial
- Referenzobjekte
- Unterstützung bei Abweichungen vom Standardprogramm
- Adressen von Gremien und Fachverbänden, die Balkongeländertechnik betreffend
- Adressen von renommierten Systemherstellern von Balkongeländern.

Fachverbände und Gremien

BVM Bundesverband Metall Vereinigung Deutscher Metallwerke  
Ruhrallee 12  
45138 Essen  
Tel. 02 01 / 89 61 90

Technische und betriebswirtschaftliche Beratungsstelle des Bundesverbandes Metall  
Köpenickerstraße 148/149  
10997 Berlin  
Tel. 030 / 61 81 046

Anwendungsbeispiel für RESOPLAN®-Motiv für Balkone



Anwendungsbeispiel für RESOPLAN®-Motiv als dekorative Trennwände im Außenbereich

auch für Sonderfarben (Pantone, HKS, RAL usw.). Dabei ist zu beachten ist, dass gemäß der eigenen Drucktechnik bei hohen Ansprüchen oder Farbtreue z.B. bei Firmenlogos die Farben neu definiert werden müssen. Wir beraten Sie dazu gern, fordern Sie auch die allgemeinen technischen Daten an.

Es ist außerdem möglich, RESOPLAN®-Motiv-Platten über Siebdrucktechnik herzustellen.

Des Weiteren gilt, dass mind. 1 Formatplatte lt. gültigen Abmessungen hergestellt werden muss. Es ist allerdings möglich, mehrere Motive auf einer Formatplatte zu platzieren.

Für weitere Auskünfte kontaktieren Sie bitte die Resopal GmbH oder den zuständigen Gebietsverkaufsleiter.

## → 9. Reinigung von RESOPLAN®

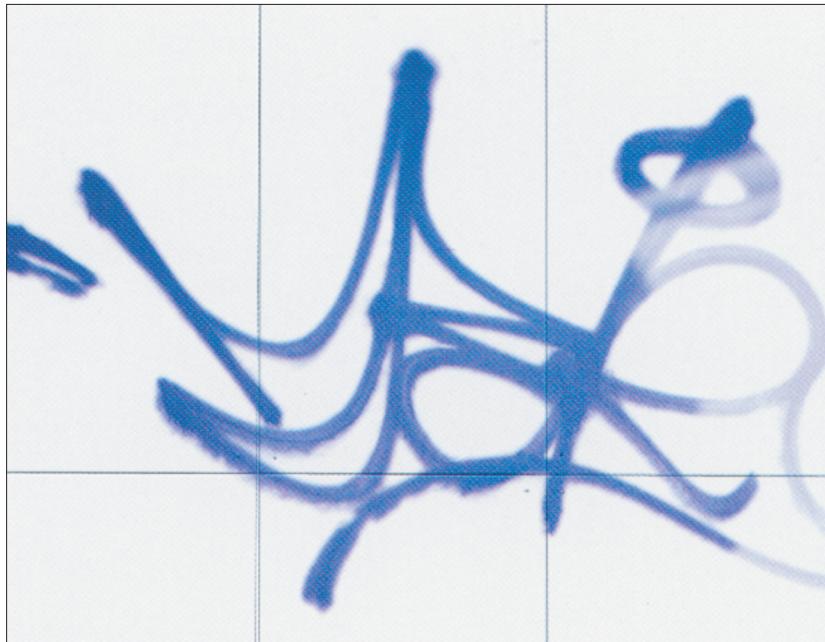
RESOPLAN®-Platten sind pflegeleicht. Stärkere Verunreinigungen können einfach mit einer Seifen- oder Waschmittellauge entfernt werden, leichtere Verschmutzungen mit Wasser.

Reinigungsmittel mit schleifenden Bestandteilen, Lackverdünner oder Reinigungsbrenzin dürfen keinesfalls verwendet werden.

### Entfernung von Graffiti

RESOPLAN® besticht unter anderem durch seine große Dekorvielfalt und die Möglichkeit, vielfältigste Gestaltungskonzepte zu verwirklichen.

Sollten Teile der RESOPLAN®-Fassade mit Graffiti besprüht worden sein, empfiehlt sich zum Entfernen das Reinigungsmittel VANDAL. Es ermöglicht ein müheloses Reinigen der RESOPLAN®-Oberfläche, ohne dass die Platte beschädigt wird.



1  
2  
3  
4  
5  
6  
7  
8  
9  
10  
11  
12  
13  
14  
15  
16  
17  
18  
19  
20  
21  
22  
23  
24  
25  
26  
27  
28  
29  
30  
31  
32  
33  
34  
35  
36  
37  
38  
39  
40  
41  
42  
**43**  
44  
45  
46  
47  
48

### → 9.1 Brandverhalten

#### Vorbeugender Brandschutz an der Fassade im Hochbau.

Die Resopal GmbH ist Erfinder der Hochdruck-Schichtstoffplatte HPL und hat sich dadurch von Anbeginn auch mit dem Thema „vorbeugender Brandschutz“ auseinandergesetzt. Dies gilt im Speziellen auch für die witterungsgeschützte RESOPLAN®-Platte im Außenbereich.

Die Anwendungsbasis für Außenwandbekleidung ist in den jeweiligen Landesbauordnungen bzw. in Richtlinien, z.B. für die „Verwendung brennbarer Baustoffe im Hochbau“, festgelegt.

Demzufolge können B2-Baustoffe, normal entflammbar nach DIN 4102, bis zu einer Bauhöhe von 8 m und B1-Baustoffe bis zur Hochhausgrenze von 22 m (siehe LBO's) eingesetzt werden. RESOPLAN® ist nach DIN 4102, Teil 4, bereits ohne Nachweis B2 normal entflammbar. Die RESOPLAN®-F-Brandschutzplatte ist bauaufsichtlich zugelassen (Nr.Z-33.2-11) und in die Baustoffklasse B1 schwerentflammbar eingestuft. Sofern die für den vorbeugenden baulichen Brandschutz zuständige Dienststelle der Feuerwehr „wegen Brandschutzes keine Bedenken“ hat, können bei der Obersten Baubehörde Erweiterungen der Anwendungsbereiche beantragt werden.

#### Beispiel: Balkongeländerverkleidung mit RESOPLAN®-F

In konkreten Fällen wurde aufgrund der Großbrandversuche durch die MFPA in Leipzig für RESOPLAN®-F-Balkongeländerverkleidung der Nachweis erbracht, dass RESOPLAN®-F bis zu einer Bauhöhe von 35 m eingesetzt werden kann.

#### Brandabschottung

In Europa kommen bei hinterlüfteten Fassaden von hohen Gebäuden teilweise spezielle Brandabschottungssysteme, z.B. mit horizontal durchlaufenden und beschichteten Edelstahlblechen, zum Einsatz, die einer Brandausbreitung im Hinterlüftungsspalt entgegenwirken.

#### Keine Alterungsprozesse

Die Brandschutzplatte RESOPLAN®-F ist speziell für den Einsatz im Außenbereich entwickelt. Obwohl dieses Produkt ständig der Witterung ausgesetzt wird, ist die Brandschutzausrüstung auch nach Jahren noch voll funktionsfähig. Die flammhemmenden Zusätze bei RESOPLAN®-F sind im Plattenaufbau integriert. Dies konnte durch Wiederholungsprüfungen nach fünf Jahren Bewitterungszeit offiziell belegt werden. RESOPLAN® enthält Flammschutzmittel, die im Brandfall keine schädigenden Halogene abgeben.

#### Internationale Zertifikate

Der Stellenwert, den der vorbeugende Brandschutz im Hochbau bei der Resopal GmbH hat, kommt u.a. zum Ausdruck durch Zulassungen, Prüfbescheide und Prüfberichte, die heute dafür vorliegen. Allein für die Brandschutzplatte RESOPLAN®-F bestehen 16 Zertifikate für den Hochbau in folgenden Ländern:

- Deutschland
- Dänemark
- Frankreich
- Finnland
- Großbritannien
- Japan
- Niederlande
- Norwegen
- Österreich
- Polen
- Schweden
- Schweiz

## ► 9.2 Entsorgung

### Auszug aus dem Kreislaufwirtschafts-Abfallgesetz

Während bisher reine HPL-Reststoffe, wie z.B. RESOPAL®-Massiv, stärker als 2 mm Dicke (also ohne Spanplattenträger), auf offiziellen Hausmülldeponien abgelagert werden konnten, trat ab 01.09.1996 das neue Kreislaufwirtschafts-Abfallgesetz in Kraft.

Dieses bestimmt, dass künftig Reststoffe ab einem Heizwert von 11MJ/kg auf autorisierten industriellen Verbrennungsanlagen thermisch entsorgt und energetisch verwertet werden müssen. HPL-Reststoffe haben einen Heizwert von 17-18 MJ/kg und fallen unter diese Regelung. Sollten Sie weitere Fragen zu diesem Themenblock haben, bitten wir um Rückfrage im Werk.

### KrW-/AbfG

#### Stoffliche und energetische Verwertung (§6)

Abfälle können

- stofflich verwertet werden oder
- zur Energiegewinnung genutzt werden.

Vorrang gilt der umweltverträglicheren Verwertungsart.

Konkretisierung durch VO

Soweit keine VO einen Verwertungsvorrang bestimmt, ist energetische Verwertung nur zulässig, wenn

- Heizwert des einzelnen Abfalls, ohne Vermischung, mindestens 11 MJ/kg erreicht
- Feuerungswirkungsgrad mindestens 75% beträgt
- Nutzung oder Abgabe entstehender Wärme möglich und hierbei anfallende Abfälle möglichst ohne weitere Behandlung ablagerungsfähig sind.

### Zusammenfassung

■ HPL ist kein überwachungsbedürftiger Abfall im Sinne des KrW-/AbfG.

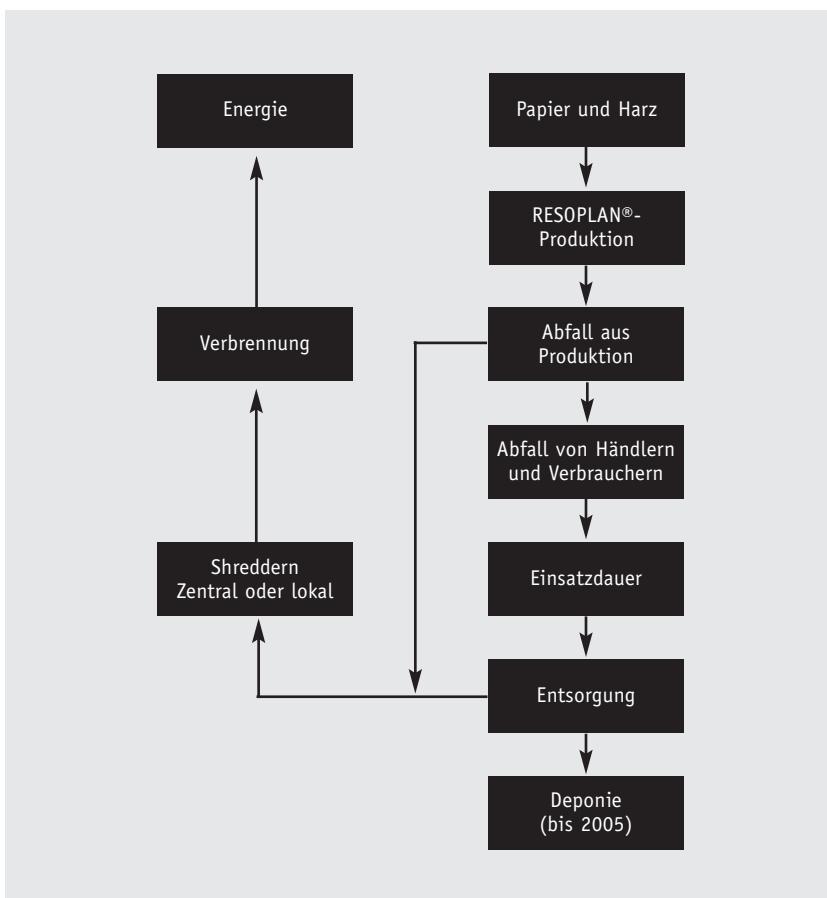
■ Gemäß § 6 KrW-/AbfG ist eine thermische Verwertung von HPL-Resten die umweltverträglichste Verwertungsart.

■ Energiegehalt von HPL: 18 MJ/kg, Kohle: 30 MJ/kg.

■ Aus ökologischer und ökonomischer Sicht sollte es vermieden werden, Abfälle über mehr als 100 bis 150 km zu transportieren, denn lange Transportwege belasten die Umwelt.

■ Das neue KrW-/AbfG bietet die Möglichkeit, durch die Privatisierung der Entsorgung wirtschaftlich und ökologisch günstig zu entsorgen. Private Entsorgungsunternehmen verfügen über eine entsprechende Logistik und können die HPL-Abfälle einer gesetzeskonformen Verwertung zuführen.

## ► Recycling und Entsorgungsmöglichkeiten von RESOPLAN®



1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
13
14
15
16
17
18
19
20
21
22
23
24
25
26
27
28
29
30
31
32
33
34
35
36
37
38
39
40
41
42
43
44
45
46
47
48

1  
2  
3  
4  
5  
6  
7  
8  
9  
10  
11  
12  
13  
14  
15  
16  
17  
18  
19  
20  
21  
22  
23  
24  
25  
26  
27  
28  
29  
30  
31  
32  
33  
34  
35  
36  
37  
38  
39  
40  
41  
42  
43  
44  
45  
46  
47  
48

→ 10. Zulieferfirmen  
für RESOPLAN®-Zubehör  
und -Werkzeuge

1. Alu-Unterkonstruktions-  
systeme

BWM Dübel und Montagetechnik  
GmbH  
Ernst-Mey-Straße 1  
D-70771 Leinfelden-Echterdingen  
Tel.: 0711 / 903130  
Fax: 0711 / 9031320  
reinhardt@bwm.de  
info@bwm.de  
www.bwm.de

NAUTH Fassadentechnik GmbH  
Hillastraße 8  
D-76593 Gernsbach  
Tel.: 07224 / 9177 - 0  
Fax: 07224 / 9177 - 70  
rapied@nauth.de  
www.nauth.de

Justimax B.V.  
P.O.Box: NL-5930 AB Tegelen  
Tel.: 003177 / 3734000  
Fax: 003177 / 3734687

Montaflex GmbH Bausysteme  
Am Hafen 36  
D-38112 Braunschweig  
Tel.: 0531 / 21022 - 0  
Fax: 0531 / 21022 - 20  
info@motaflex.de

Christian Pahl GmbH  
Magerite Steif-Straße 6  
D-24558 Henstedt-Ulzburg  
Tel.: 04193 / 9911 - 0  
Fax: 04193 / 1798

2. Ergänzungsprofile/  
Fugenbänder

Protektorwerk  
Florenz Maisch GmbH & Co.KG  
Postfach 14 20  
D-76554 Gaggenau  
Viktoriastraße 58  
D-76571 Gaggenau  
Tel.: 07225 / 977 - 0  
Fax: 07225 / 977 - 111  
info@protektor.com

Keune Kantprofile GmbH  
Ernst Stenner Str. 34  
D-58675 Hemer  
Tel.: 02372 / 9470 - 50  
Fax: 02372 / 9470 - 99  
m.keune@keune-kantprofile.de

3. Verankerungen/Dübel

fischerwerke  
Artur Fischer GmbH & Co.KG  
Weinhalde 14-18  
D-72176 Waldachtal  
Tel.: 07443 / 12 - 0  
Fax: 07443 / 12 - 4560  
anwendungstechnik@  
fischerwerke.de  
www.fischerwerke.de

HILTI Deutschland GmbH

Zentrale  
Hiltistraße 2  
D-86916 Kaufering  
Tel.: 0800 / 88 85 522  
Fax: 0800 / 88 85 523  
www.hilti.com

Upat GmbH & Co.KG  
Freiburger Straße 9  
D-79312 Emmendingen  
Tel.: 07641 / 456 - 214  
Fax: 07641 / 456 - 3357  
www.upat.de

4. Verdeckte Befestigungen  
in RESOPLAN®

fischerwerke  
Artur Fischer GmbH & Co.KG  
Weinhalde 14-18  
D-72176 Waldachtal  
Tel.: 07443 / 12 - 0  
Fax: 07443 / 12 - 4560  
anwendungstechnik@  
fischerwerke.de  
www.fischerwerke.de

5. Sichtbare Befestigungen  
für RESOPLAN®

MBE GmbH  
Siemensstraße 1  
D-58706 Menden  
Tel.: 02373 / 174300  
Fax: 02373 / 1743011  
www.mbe-gmbh.de

6. Verklebungen auf Unter-  
konstruktionen aus Holz  
und Alu

Sika Chemie GmbH  
Stuttgarter Straße 139  
D-72574 Bad Urach  
Tel.: 07125 / 940 - 0  
Fax: 07125 / 940 - 321 bzw. 763  
www.sika.de

7. Bearbeitungsmaschinen/  
Handkreissäge

Festo KG  
Wertstraße 20  
D-73240 Wendlingen  
Tel.: 07024 / 8040  
Fax: 07024 / 804 - 538  
www.festool.com

Striebig AG Maschinenbau  
Großmatte 26a  
CH-6014 Littau/Luzern  
Tel.: 0041 / 4125 95353  
Fax: 0041 / 4125 95350  
info@striebig.ch  
www.striebig.ch

LEUCO/OERTLI  
Präzisionswerkzeuge und  
-systeme  
Willi-Ledermann-Straße 1  
D-72160 Horb am Neckar  
Tel.: 07451 / 93 - 0  
Fax: 07451 / 93 - 270  
info@leuco.de

ELU International  
Black & Dekker-Straße 40  
D-65520 Idstein  
Postfach 12 02  
D-65520 Idstein  
Tel.: 06126 / 211  
Fax: 06126 / 212 - 770  
www.blackanddecker.com

Holz-HER  
REICH Spezialmaschinen GmbH  
Postfach 18 03  
D-72608 Nürtingen  
Tel.: 07022 / 702 - 0  
Fax: 07022 / 702 - 101  
marketing@holz-her.de

8. Graffiti-Entfernung

Lieferfirma für VANDAL 705:  
Bitte aktuellen Lieferanten  
bei Resopal GmbH erfragen.

9. Reparatur-Set für kleine  
Oberflächenausbrüche

Heinrich König + Co.  
An der Rosenhelle 5  
D-61138 Niederdorfelden  
Tel.: 06101 / 5360 - 0  
Fax: 06101 / 5360 - 99 oder 11  
info@heinrich-koenig.de  
www.heinrich-koenig.de

## ► Technische Daten RESOPLAN®

Eigenschaften	Prüfmethode	Richtung	Ergebnis
Dichte	DIN 53 479 bzw. ISO/R1183		ca. 1,4 g/cm <sup>3</sup>
Zugfestigkeit	DIN 53 455 bzw. ISO/R527	längs quer	≥ 100 MPa <sup>1)</sup> ≥ 70 MPa
Biegefestigkeit	DIN 53 452/ISO 178	längs quer	≥ 140 MPa ≥ 100 MPa
Elastizitätsmodul	DIN 53 452/ISO 178	längs quer	≥ 14 000 MPa ≥ 10 000 MPa
Thermischer Längenausdehnungskoeffizient	DIN 51 045 zwischen -20°C und +80°C	längs quer	0,9 · 10 <sup>-5</sup> 1/K 1,6 · 10 <sup>-5</sup> 1/K
Wärmeleitfähigkeit <sup>2)</sup>	DIN 52 612		ca. 0,3 W/m · K
Wasserdampf-Diffusionswiderstandszahl	DIN 52 615		ca. 17 200
Lichtechtheit	DIN 53 389/ISO 4892 ca. 650 h in gefilterter Xenonbogen-Strahlung		Stufe 8
Verhalten gegenüber kochendem Wasser Gewichtszunahme / Dickenzunahme	DIN EN 438-2 Abs. 7 2 h bei 100°C		≤ 2%
Maßänderung im Klimawechsel bei erhöhter Temperatur	DIN EN 438-2 Abs. 9 24 h bei 70°C und 96 h bei 40°C u. 92% r.F.	längs quer	ca. 0,15% ca. 0,30%
Brandverhalten: RESOPLAN® <sup>3)</sup> RESOPLAN® F <sup>4)</sup> / B1 <sup>5)</sup>	DIN 4102 Teil 1: Kleinbrenner Brandschacht		Baustoffkl. B2 B1
Ausreißfestigkeit für RESOPLAN® Sonderschrauben Ø 5,0 mm; 5,0 mm Tiefe	Zugversuch mit ringförmiger Auflage Ø 206 mm		ca. 1 500 N
Durchlässigkeit der Schutzschicht für UV-Licht zwischen 300 nm und 370 nm	Zweitstrahlenspektrometer		≤ 1
Verhalten beim Einfrieren	16 h in Eis bei -20°C, 8 h aufgetaut und an der Luft getrocknet, 15 Wechsel		ohne Befund

## Erläuterungen

<sup>1)</sup> 1 MPa = 1N/mm<sup>2</sup><sup>2)</sup> Bei der Berechnung des Wärmedurchgangskoeffizienten (k-Wert) von kompletten Außenwänden mit RESOPLAN® als hinterlüftete Außenhaut ist nach DIN 4108 Teil 4 für den Wärmeübergangswiderstand außen ( $\frac{1}{\alpha_a}$ ) statt 0,04 m<sup>2</sup> K/W der günstigere Wert 0,08 m<sup>2</sup> K/W einzusetzen.<sup>3)</sup> Nach DIN 4102 Teil 4, März 1994, ohne besonderen Nachweis B2 (normal entflammbar)<sup>4)</sup> Zulassung Z-33.2-11<sup>5)</sup> Zulassung Z-PA-III 2.2546

Änderungen von Farben, Dekoren, Oberflächen, Formaten oder Techniken behalten wir uns jederzeit und ohne Vorankündigung vor.

1

2

3

4

5

6

7

8

9

10

11

12

13

14

15

16

17

18

19

20

21

22

23

24

25

26

27

28

29

30

31

32

33

34

35

36

37

38

39

40

41

42

43

44

45

46

47

48

→ Fragen? Wir beraten Sie gerne!

#### Germany

Resopal GmbH  
Hans-Böckler-Strasse 4  
D-64823 Gross-Umstadt  
Tel. ++49 (0) 60 78 - 801  
Fax ++49 (0) 60 78 - 8 06 24

E-Mail: [info@resopal.de](mailto:info@resopal.de)  
[www.resopal.de](http://www.resopal.de)

#### European Sales Offices in:

Austria  
Switzerland  
France  
Belgium  
Netherlands  
Scandinavia  
Great Britain  
Poland  
Hungary / Eastern Europe

#### Further Information:

**++49 1805 RESOPAL** (in D 0,12€/Minute)  
**++49 1805 73376725**

#### Weitere Produkte

- RESOPAL® >2008 Europa-Kollektion
- RESOPALIT® Direktbeschichtete Spanplatten
- RESOPAL® Arbeitsplattenkollektion
- RESOPAL® DOORS-Türenkollektion
- Digital/Motiv in RESOPAL®
- Wilsonart® SSV®, Gibraltar® und andere Mineralstoffprodukte
- RESOPAL®/Wilsonart® Anwendungsempfehlungen
- RESOPLAN® für die Außenanwendung

#### Further products

- RESOPAL® >2008 European Collection
- RESOPALIT® Melamine Faced chipboard (MFC)
- RESOPAL® worktop range
- RESOPAL® DOORS Collection
- Digital/Motiv in RESOPAL® (custom-designed laminate)
- Wilsonart® SSV®, Gibraltar® and other solid surfacing products
- RESOPLAN® cladding plates (exterior grade)
- Application recommendations

#### Autres produits

- RESOPAL® >2008 Collection Européenne
- RESOPALIT® Panneau de particules mélaminé
- Gamme Plans de travail RESOPAL®
- RESOPAL® DOORS Collection de portes
- Digital/Motiv in RESOPAL®
- Wilsonart® SSV®, Gibraltar® et autres matériaux minéraux
- RESOPLAN® pour applications extérieures
- Autres avis d'applications