Merkblatt 191

# Wellprofile aus Stahl für Dach und Fassade

Stahl-Informations-Zentrum

Um den Außenauftritt der Verbandsorganisationen der Stahlindustrie in Deutschland für alle Zielgruppen einheitlicher zu gestalten und die Aktivitäten in den Bereichen Information und Kommunikation zusammenzuführen, hat sich das Stahl-Informations-Zentrum zu Beginn 2014 in die Wirtschaftsvereinigung Stahl integriert. Die bekannten Leistungen, insbesondere die firmenneutralen sowie markt- und anwenderorientierten Informationen über Verarbeitung und Einsatz des Werkstoffs, werden innerhalb der Organisation weitergeführt.

Verschiedene Schriftenreihen bieten ein breites Spektrum praxisnaher Hinweise für Planer, Konstrukteure und Verarbeiter von Stahl. Sie finden auch Anwendung in Ausbildung und Lehre.

**Vortragsveranstaltungen** bieten ein Forum für Erfahrungsberichte aus der Praxis. Die Themen reichen von Konstruktion über Anwendung und Verarbeitung bis hin zur Ökologie.

**Messen und Ausstellungen** dienen der Präsentation spezifischer Leistungsmerkmale von Stahl. Neue Werkstoffentwicklungen sowie innovative, zukunftsweisende Stahlanwendungen werden exemplarisch dargestellt.

Bei **Anfragen** vermitteln wir auch als individuellen Service Kontakte zu Instituten, Fachverbänden und Spezialisten aus Forschung und Industrie.

Die **Pressearbeit** richtet sich in erster Linie an Fachmedien und informiert kontinuierlich über neue Werkstoffentwicklungen und -anwendungen.

**Marketing-Aktivitäten** dienen der Förderung des Stahleinsatzes in verschiedenen Märkten, beispielsweise im Automobilbau sowie im Industrie- und Wirtschaftsbau.

Der **Newsletter** informiert Abonnenten per E-Mail über Neuerscheinungen, Veranstaltungen und Wissenswertes.

Seit 1989 zeichnet die Organisation besonders innovative Anwendungen mit dem **Stahl-Innovationspreis** aus. Der Wettbewerb dient dazu, Innovationen aus Stahl zu fördern und die Qualitäten des Werkstoffs einer breiteren Öffentlichkeit ins Bewusstsein zu bringen. Er ist einer der bedeutendsten Wettbewerbe seiner Art und wird alle drei Jahre ausgelobt.

Die **Internet-Präsentation** unter der Adresse www.stahl-online.de informiert über aktuelle Themen und Veranstaltungen und bietet u. a. einen Überblick über Veröffentlichungen. Zahlreiche Publikationen sind als PDF-Files abrufbar, Schriftenbestellungen sind online möglich.

## Inhalt

Seite

1 Wellprofile aus Stahl – Ursprung und Weiterentwicklung ..... 3
2 Vormaterial und Herstellung ..... 6
3 Planen und Gestalten mit Wellprofiltafeln aus Stahl ..... 12
4 Anwendungen für Wellprofiltafeln aus Stahl ..... 18
5 Sonderanwendungen ..... 25
6 Normen, Richtlinien und Literatur ..... 27
7 Ausgeführte Beispiele ..... 29

## Impressum

Merkblatt 191
„Wellprofile aus Stahl für Dach und Fassade“
Ausgabe 2014
ISSN 0175-2006

**Herausgeber**
Wirtschaftsvereinigung Stahl
Sohnstraße 65, 40237 Düsseldorf

**Autor**
Hans Pöter, Pöter GmbH, Frankfurt am Main

**Redaktion**
Wirtschaftsvereinigung Stahl, Düsseldorf

Die zugrunde liegenden Informationen wurden mit größter Sorgfalt recherchiert und redaktionell bearbeitet. Eine Haftung ist jedoch ausgeschlossen.

Ein Nachdruck dieser Veröffentlichung ist – auch auszugsweise – nur mit schriftlicher Genehmigung des Herausgebers und bei Quellenangabe gestattet.

**DIN-Normen**
Wiedergegeben mit Erlaubnis des DIN Deutsches Institut für Normung e. V. Maßgebend für das Anwenden der DIN-Norm ist die Fassung mit dem neuesten Ausgabedatum, die bei der Beuth Verlag GmbH, Burggrafenstraße 6, 10787 Berlin, erhältlich ist.

**Titelbild**
Wohnanlage Ville Verdi in Wien

# 1 Wellprofile aus Stahl – Ursprung und Weiterentwicklung

## 1.1 Entwicklung des Bauens mit Wellprofilen aus Stahl

Die Herstellung von verzinkten Wellprofilen aus Stahl – eine Entwicklung von H. R. Palmer in der zweiten Hälfte des 19. Jahrhunderts in England – markiert den Einstieg in das Bauen mit industriell hergestellten dünnwandigen Stahlprofiltafeln. Die Elemente wurden auf einfachen handbetriebenen „Wellblechpressen“ (**Abb. 1**) aus 1 mm dickem Stahlblech hergestellt und mit einem metallischen Überzug aus Zink in einer Dicke von ca. 80 bis 100 µm versehen.

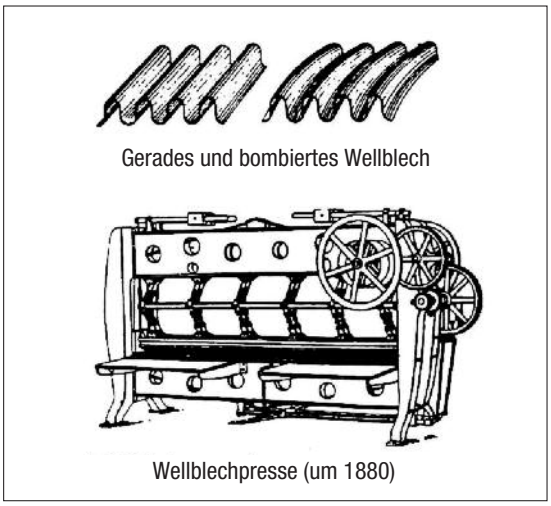



Abb. 1: Wellblechpresse zur Herstellung von Wellprofiltafeln (ca. 1880)

Diese neue Art der Herstellung und das Bauen mit Bauelementen aus dünnwandigem Stahlblech verbreiteten sich auch in anderen europäischen Ländern. Gegen Ende des 19. Jahrhunderts war die Bauweise mit Wellprofilen aus Stahl auch in Deutschland durchaus gebräuchlich bei der Herstellung von Dacheindeckungen und Wandbekleidungen (**Abb. 2**) bei landwirtschaftlich, handwerklich oder industriell genutzten Bauwerken. Zur Steigerung der nur begrenzt aufnehmbaren Traglast und der geringen Spannweite von Wellprofilquerschnitten nutzte man schon früh die höhere Belastbarkeit der Bogenform (**Abb. 3**), zu der die Wellprofiltafeln bei der Fertigung in Längsrichtung knickfrei gekrümmt (bombiert) wurden. Diese Entwicklung wurde kurz vor der Mitte des 20. Jahrhunderts weiter optimiert mit der Errichtung von selbsttragenden Bogenhallen, im Volksmund auch „Nissenhütten“ (**Abb. 4**) genannt. Für die Anwendung der Wellprofiltafeln standen dem Planer um das Jahr 1950 verschiedene Arten der Befestigung sowie standardisierte Detaillösungen zur Verfügung, die zum Teil auch heute noch Verwendung finden.

Abb. 3: Dacheindeckung und Wandbekleidung aus Wellprofiltafeln bei einer Industriehalle (ca. 1930)

Mit der Einführung von Stahltrapezprofilen, mit denen eine höhere Lastabtragung bei deutlich größeren Spannweiten möglich war, und Sandwichelementen mit integrierter Wärmedämmung verloren Wellprofile ab der Mitte des

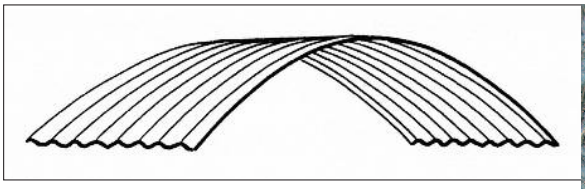


Abb. 2: Ebene und in Längsrichtung gerundete Wellprofiltafeln (ca. 1930)

Abb. 4: Nissenhütte – selbsttragende Bogenhalle aus gekrümmten Wellprofiltafeln

Abb. 6: Industriefassade mit geneigt und vertikal verlegten Wellprofiltafeln

20. Jahrhunderts als Dacheindeckung an Bedeutung. Doch seit den 1980er Jahren erlebt das Wellprofil eine unerwartete Renaissance. Architekten und Planer entdeckten das Bauelement zur Gestaltung von hochwertigen Fassaden im Industrie- und Gewerbebau neu. Hinzu kommt, dass Wellprofile heute auch als äußere Deckschalen von Stahlsandwichelementen (**Abb. 5**) eingesetzt werden. Ob vertikal, geneigt (**Abb. 6**), horizontal verlegt oder als gestalterisches Element auf vorhandenen Wandflächen angeordnet, Wellprofiltafeln aus Stahl sind als gestalterisches Element im Industrie- und Wirtschaftsbau sowie bei öffentlichen Gebäuden fest etabliert. Eine Sonderanwendung stellt der Einsatz von Stahlprofiltafeln als fortlaufende Haube (**Abb. 7**) von Förderbandanlagen dar.

## 1.2 Querschnittsbezeichnungen

Bei Stahlprofiltafeln werden deren Längen- und Breitenabmessung folgerichtig als Tafellänge und Tafelbreite bezeichnet. Für die Benen-

Abb. 5: Stahlsandwichelemente mit Wellprofilquerschnitt in horizontaler Verlegung

Abb. 7: Abdeckhaube auf einer Förderbandanlage

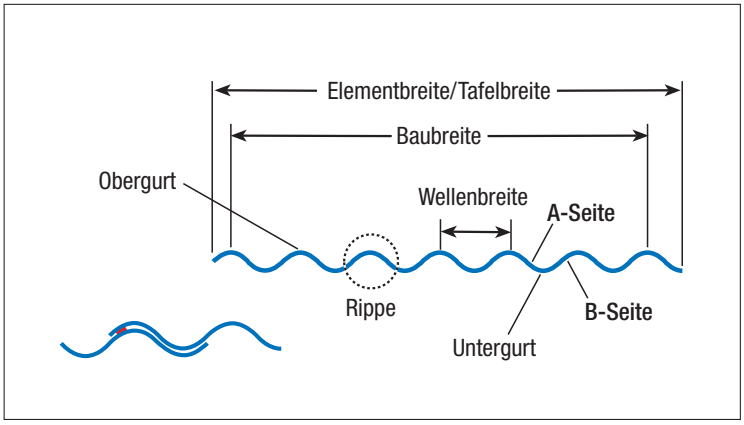



Abb. 8: Querschnittsbezeichnungen von Wellprofilen

nung des Wellprofilquerschnitts sind Begriffe wie „Hochwelle“ und „Tiefwelle“ heute nicht mehr aktuell. Spätestens seit der Einführung der DIN 18807-1 wird die im Stahlbau gebräuchliche Begrifflichkeit (**Abb. 8**) auch für Querschnitte von Stahlprofiltafeln und somit auch von Wellprofiltafeln aus Stahl verbindlich angewendet. Damit verfügen Wellprofiltafeln über Ober- und Untergurte sowie Stege. Auch bei Formteilen – gelegentlich auch Kantteile genannt – ist die Begrifflichkeit (**Abb. 9**) festgelegt. Während einfach gekantete Winkel zwei Schenkel aufweisen, verfügen mehrfach gekantete Formteile je nach ihrer Querschnittsform über Ober- und Untergurte, Stege und Längsrandabkantungen oder Lippen sowie umgeschlagene/gebördelte Längsränder. Als Kopfkantung bezeichnet man das Abkanten der Querränder von Bauteilen.

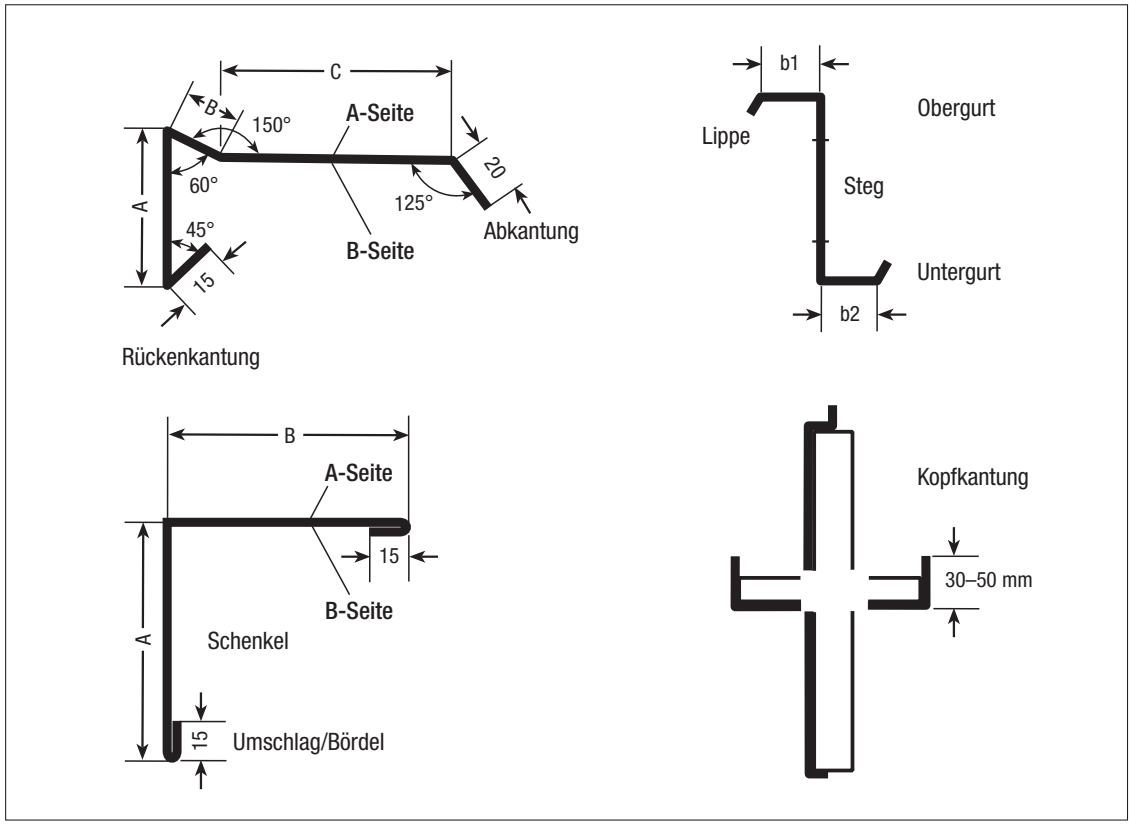



Abb. 9: Querschnittsbezeichnungen an Formteilen bzw. Kantteilen

# 2 Vormaterial und Herstellung

## 2.1 Oberflächenveredeltes Stahlblech

Ausgangsmaterial für die Herstellung von Wellprofiltafeln aus Stahl und der zugehörigen Formteile ist oberflächenveredeltes Stahlband. Es wird in Qualitäten hergestellt, die das Umformen in Rollformanlagen, in Kantpressen oder auf Biegemaschinen ermöglichen, ohne die Oberfläche und damit den Korrosionsschutz des entstehenden Bauteils zu beschädigen. Das Stahlband wird in der kontinuierlichen Schmelztauchveredlung mit einem metallischen Überzug aus Zink (Z), Zink-Aluminium (ZA), Aluminium-Zink (AZ) oder Zink-Magnesium (ZM) und anschließend im kontinuierlichen Bandbeschichtungs- oder Coil-Coating-Verfahren mit einem farbigen und zugleich schützenden Kunststoffüberzug (organische Beschichtung) oder einer Folie versehen. Damit steht ein hoch veredeltes Vormaterial für die weitere Bearbeitung zu Bauprodukten zur Verfügung.

## 2.2 Anforderungen an Stahlsorten und Lieferformen

Für die Herstellung von Wellprofiltafeln aus Stahl und der zugehörigen Formteile wird für die Kaltverformung geeigneter Stahl mit einer Streckgrenze von zumindest 280 N/mm$^2$ bis maximal 350 N/mm$^2$ verwendet. Die Stahlsorte bestimmt die Querschnitts- und Bemessungswerte für Wellprofile aus Stahl. Bevorzugte Lieferformen sind Bänder in Dicken von 0,4 bis 3,0 mm und Breiten von 600 mm, 1.250 mm und 1.500 mm, zu Coils aufgerollt, mit einem Gewicht von je bis zu 30 t. Für die Herstellung von Wellprofiltafeln werden in der Regel Dicken von 0,63 mm bis zu 1,5 mm in Breiten von 1.250 mm oder 1.500 mm verwendet.

## 2.3 Anforderungen an den Korrosionsschutz

Profiltafeln und Formteile sind unterschiedlichen Umwelteinflüssen wie ständig wechselnden Witterungsbedingungen ausgesetzt. Dem dauerhaften Schutz vor Korrosion kommt daher eine herausragende Bedeutung zu. Mit oberflächenveredeltem Stahlband, das zusätzlich zu seinem metallischen Überzug mit einer organischen Beschichtung in unterschiedlichen Güten versehen ist (**Abb. 10**), stehen dem Anwender dünnwandige Bauelemente mit auf den jeweiligen Einsatzzweck maßgeschneiderten Korrosionsschutzsystemen zur Verfügung.

Die Schutzwirkung eines Korrosionsschutzsystems ist im Wesentlichen abhängig von:

- der korrosiven und mechanischen Beanspruchung während der Nutzungsdauer
- der Art und der Dicke des metallischen Überzuges und des organischen Beschichtungssystems (**Abb. 11**)
- der Oberflächenvorbehandlung vor dem jeweiligen Veredelungsschritt, den Applikationsbedingungen
- den bei der Bauteilherstellung sowie bei Transport, Lagerung und Montage wirkenden Einflüssen

Hilfestellung für die richtige Auswahl des Korrosionsschutzsystems für dünnwandige Stahlbauteile bis zu 3 mm Dicke liefern:

- DIN 55634, Beschichtungsstoffe und Überzüge – Korrosionsschutz von tragenden dünnwandigen Bauteilen aus Stahl (2010-04)
- DIN EN 1090-2, Ausführung von Stahltragwerken und Aluminiumtragwerken – Teil 2: Technische Regeln für die Ausführung von Stahltragwerken (2011-10)

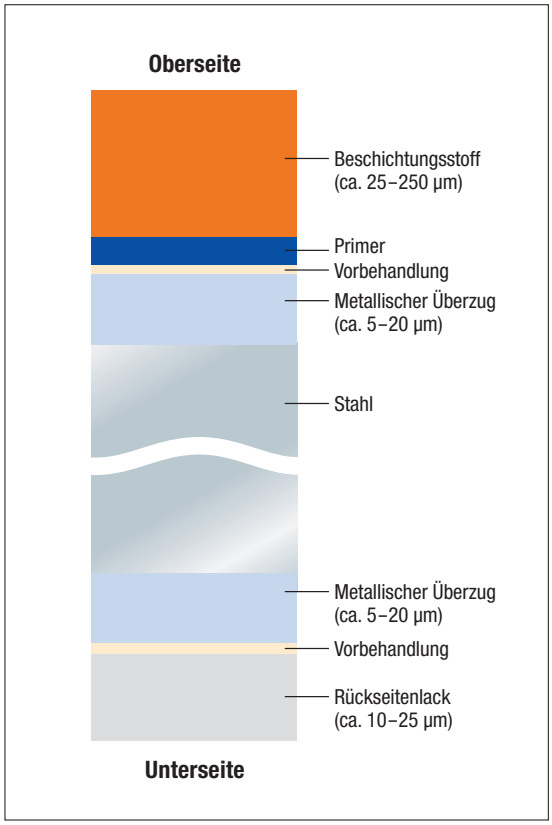



Abb. 10: Schematischer Aufbau von bandbeschichtetem Stahlblech

| Eigenschaften | Beschichtung[1] | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | EP | SP | PUR | PUR-PA | HDP | HDP-PA | PVDF | PVC(P) | PVC(F) | SP-PET(F) |
| | Epoxid | Poly-ester | Poly-urethan | Polyamid-modi-fiziertes PUR | Polyester mit hoher Dauerbe-ständigkeit | Polyamid-modi-fiziertes HDP | Poly-vinyl-iden-fluorid | Poly-vinyl-chlorid-Plastisol | Poly-vinyl-chlorid | Co-laminat |
| Schichtdicke[2] [µm] ohne Klebfilm bei Folienbeschichtung | 10 (3–20) | 25 (5–60) | 25 (10–60) | 25 (10–50) | 25 (25–60) | 25 (15 – 50) | 35 (20–60) | 100–200 (40–200) | 100–200 (50–800) | 35–65 (35–65) |
| Glanz | 10–50 | 10–80 | 10–80 | 10–40 | 20–80 | 10 – 40 | 20–40 | 45–70 | 5–15 | 20–80 |
| Wärmebeständigkeit bis max. °C | 80 | 80 | 80 | 80 | 80 | 80 | 110 | 60 | 60 | 80 |
| Oberflächen-härte | | | | | | | | | | |
| Umformbarkeit/Biegen (T-Bend) | | | | | | | | | | |
| Umformbarkeit/ Walzprofilieren | | | | | | | | | | |
| Umformbarkeit/ Tiefziehen | | | | | | | | | | |
| Abrieb-beständigkeit | | | | | | | | | | |
| Witterungsbeständigkeit, UV-Beständigkeit | | | | | | | | | | |
| Witterungsbeständigkeit, Korrosionsbeständigkeit | | | | | | | | | | |

[1] Die Kurzzeichen sind entsprechend DIN EN 10169 bzw. sinngemäß gewählt.

[2] Der erste Wert gibt die übliche Schichtdicke an.
In Klammern angegeben ist der technisch mögliche Bereich der Schichtdicke.
Zusätzliche temporäre Schutzfolien sind nicht berücksichtigt.

Die anderen Eigenschaften beziehen sich jeweils auf die übliche Schichtdicke der Beschichtung.

- Ausgezeichnet
- Sehr gut
- Gut
- Befriedigend
- Ausreichend
- Nicht anwendbar bzw. nicht geeignet

**Abb. 11: Eigenschaften von bandbeschichtetem Feinblech**

Zur Auswahl geeigneter Beschichtungssysteme liefert die DIN 55634 eine Aufstellung der zu beachtenden Korrosionsschutzklasse (**Abb. 12**), die je nach Korrosionsbelastung, Schutzdauer und Zugänglichkeit des Bauteils mit I, II oder III anzusetzen ist. Unter der Schutzdauer versteht man die Zeitspanne, innerhalb derer ein Korrosionsschutzsystem seine Schutzfunktion erfüllt. Ästhetische Beeinträchtigungen wie Glanzverlust, Kreidung und Farbtonver-

änderung sind mit der Schutzfunktion des Korrosionsschutzsystems nicht gemeint. Diese ist gegeben, solange die Standsicherheit durch den Abbau des Grundwerkstoffs (Versagen des Korrosionsschutzsystems) nicht gefährdet ist.

Die Zusammensetzung des Korrosionsschutzes aus metallischem Überzug und organischer Beschichtung, der die Anforderungen der jeweiligen Korrosionsschutzklasse erfüllt, ist in DIN 55634 in den Tabellen A.1 (**Abb. 13**) für den metallischen Überzug sowie den Tabellen A.2 bis A.7 für die organischen Beschichtungen vorgegeben.

| Korrosivitätskategorie bzw. Korrosionsbelastung nach DIN EN ISO 12944-2 | Schutzdauer | Beispiele für Umgebungen (nur zur Information) | | Korrosionsbeständigkeitskategorie[2] | Korrosionsschutzklasse[1] | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | außen | innen | | zugänglich[3] | unzugänglich |
| C1 unbedeutend | niedrig | | Geheizte Gebäude mit neutralen Atmosphären, z. B. Büros, Läden, Schulen, Hotels | RC1 | I | I |
| | mittel | | | | I | I |
| | hoch | | | | I | I |
| C2 gering | niedrig | Atmosphären mit geringer Verunreinigung; meistens ländliche Bereiche | Ungeheizte Gebäude, wo Kondensation auftreten kann, z. B. Lager, Sporthallen | RC2 | I | II |
| | mittel | | | | I | II |
| | hoch | | | | I | III |
| C3 mäßig | niedrig | Stadt- und Industrieatmosphäre, mäßige Verunreinigungen durch Schwefeldioxid; küstenbereiche mit geringer Salzbelastung | Produktionsräume mit hoher Feuchte und etwas Luftverunreinigung, z. B. Anlagen zur Lebensmittelherstellung, Wäschereien, Brauereien, Molkereien | RC3 | II | III |
| | mittel | | | | II | III |
| | hoch | | | | II | III |
| C4 stark | niedrig | Industrielle Bereiche und Küstenbereiche mit mäßiger Salzbelastung | Chemieanlagen, Schwimmbäder, Bootsschuppen über Meerwasser | RC4 | III | III |
| | mittel | | | | III | III |
| | hoch | | | | III | –[4] |
| C5-I sehr stark (Industrie) | niedrig | Industrielle Bereiche mit hoher Feuchte und aggressiver Atmosphäre | Gebäude oder Bereiche mit nahezu ständiger Kondensation und mit starker Verunreinigung | RC5 | III | –[4] |
| | mittel | | | | III | –[4] |
| | hoch | | | | –[4] | –[4] |
| C5-M sehr stark (Meer) | niedrig | Küsten- und Offshorebereiche mit hoher Salzbelastung | Gebäude oder Bereiche mit nahezu ständiger Kondensation und mit starker Verunreinigung | | III | –[4] |
| | mittel | | | | III | –[4] |
| | hoch | | | | –[4] | –[4] |

[1] Die Angabe der Korrosionsschutzklasse dient lediglich der Zuordnung bisheriger bauaufsichtlicher Anforderungen an das neue europäische Klassifizierungssystem aus Korrosivitätskategorie und Schutzdauer.
[2] Nach DIN EN 10169-2 nur für Bandbeschichtung.
[3] Die Durchführbarkeit von Kontroll- und Instandsetzungsmaßnahmen für die als „zugänglich“ klassifizierten Flächen muss bereits bei der Konstruktion eingeplant werden. Die Zugänglichkeit kann z. B. durch Anlegeleitern, Standgerüste; feste, freihängende oder geführte Arbeitsbühnen sichergestellt werden.
[4] Bei sehr starker Korrosionsbelastung und hoher Schutzdauer und bei Sonderbelastung sind die Korrosionsschutzklassen nicht anwendbar. Bei diesen Belastungen und Bedingungen sind die erforderlichen Maßnahmen jeweils im Einzelfall festzulegen.

**Abb. 12: Korrosivitätskategorie, Korrosionsbeständigkeitskategorie und Korrosionsschutzklasse nach DIN 55634**

## 2.4 Farbgebung

Die Hersteller von Wellprofilen aus Stahl bieten ihre Produkte in zahlreichen Farbtönen an. In Deutschland gängig sind in erster Linie die Farben der RAL-Skala, daneben auch ausgewählte Farben des NCS-Farbsystems (Natural Colour System). Bei der Auswahl einer Farbe sind auch deren Auswirkungen auf das Verformungsverhalten der Bauteile unter Sonneneinstrahlung zu berücksichtigen. Dunkle Farben führen zu einer stärkeren Aufheizung der Fassaden- bzw. Dachoberfläche und damit zu größeren Längendehnungen als helle Farbtöne. Daher

**Beispiele für Beschichtungssysteme mit Korrosivitätskategorien, Tabellen A.1 bis A.7, DIN 55634**

**Verwendete Abkürzungen:**

Oberflächenvorbereitung bzw. -vorbehandlung:
C – Chromatierung bzw. Gelbchromatierung
S – Sweepen
Sa – Strahlen
Znph – Zinkphosphatierung
Feph – Alkaliphosphatierung
AN – Ammoniakalische Netzmittelwäsche

Erwartete Schutzdauer:
L – niedrig (engl.: low)
M – mittel (engl.: medium)
H – hoch (engl.: high)

Bindemitteltyp:
AK – Alkydharz
AY – Acryl-Copolymerisat
EP – Epoxidharz
EP (PO) – Epoxidharz (Pulver)
EP-SP – Epoxid-Polyesterharz (Pulver)
SP – Polyesterharz
SP (PO) – Polyesterharz (Pulver)
Si-SP – Silicon-Polyesterharz
PVC – Vinylchlorid-Copolymerisat
PVC (P) – PVC-Plastisol
PVF – Polyvinylindenfluorid
PVDF – Polyvinyldifluorid
PUR – Polyurethan
PUR (PO) – Polyurethan (Pulver)
PUR-PA – PUR-Polyamid
HDP – High Durable Polymer
HDP-PA – HDP-Polyamid

**Tabelle A1 – Beispiele für die erwartete Schutzdauer von Zink- und Zinklegierüberzügen (ohne Beschichtung)***

| System-Nr. | Überzug | Überzugdicke[1] [µm] | Erwartete Schutzdauer (siehe 5.3 und DIN EN ISO 12944-1) | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | C2 | | | C3 | | | C4 | | | C5-I | | | C5-M | | |
| | | | L | M | H | L | M | H | L | M | H | L | M | H | L | M | H |
| A1.1 | Zink | 10 | | | | | | | | | | | | | | | |
| A1.2 | | 20 | | | | | | | | | | | | | | | |
| A1.3 | | 30 | | | | | | | | | | | | | | | |
| A1.4 | | 40 | | | | | | | | | | | | | | | |
| A1.5 | | ≥ 50 | | | | | | | | | | | | | | | |
| A1.6 | Zink-Aluminium | 10 | | | | | | | | | | | | | | | |
| A1.7 | | 20 | | | | | | | | | | | | | | | |
| A1.8 | | 30 | | | | | | | | | | | | | | | |
| A1.9 | Aluminium-Zink | 10 | | | | | | | | | | | | | | | |
| A1.10 | | 20 | | | | | | | | | | | | | | | |
| A1.11 | | 25 | | | | | | | | | | | | | | | |

*** Anmerkung: Neuartige Zink-Magnesium-Überzüge, die eine nochmals erhöhte Schutzdauer bieten, sind in DIN 55634 noch nicht berücksichtigt.**

[1] Zur Beziehung Überzugdicke bzw. Auflagenmasse siehe Tabelle 2, DIN 55634.

Abb. 13: Auszug aus DIN 55634 (Anhang A), Beispiel für Beschichtungssysteme mit Korrosivitätskategorien

Abb. 14: Farbgruppen und Helligkeitswerte (Auszug Hersteller)

| Nr. | Farbton | Farbgruppe | Helligkeitswert |
|---|---|---|---|
| 1000 | grünbeige | II | 72 |
| 1002 | sandgelb | II | 68 |
| 1006 | maisgelb | II | 63 |
| 1015 | hellelfenbein | I | 81 |
| 1020 | olivgelb | II | 53 |
| 2002 | blutorange | III | 38 |
| 5007 | brillantblau | III | 33 |
| 5012 | lichtblau | II | 46 |
| 6011 | resedagrün | II | 43 |
| 6019 | weißgrün | I | 76 |
| 6020 | chromoxidgrün | III | 23 |
| 7016 | anthrazitgrau | III | 21 |
| 8011 | nussbaum | III | 22 |
| 9001 | cremeweiß | I | 84 |
| 9002 | grauweiß | I | 81 |
| 9006 | silbermetallic | II | 62 |
| 9010 | reinweiß | I | 93 |

ist bei der Verlegung von Wellprofiltafeln darauf zu achten, dass die Tafeln möglichst mittig über einen Festpunkt gehalten sind, während sie sich zu den Tafelenden hin unter Temperaturbeanspruchung ungehindert ausdehnen können.

Um Zwängungen und damit unerwünschte Knister- und Knackgeräusche zu vermeiden, sind die Gleitpunkte für die zu erwartenden Längendehnungen zu bemessen. Hierzu sind die Farbtöne je nach Helligkeitswert in drei Farbgruppen eingestuft (**Abb. 14**). Unter Beachtung des Ausdehnungsverhaltens von Stahl lässt sich bei einer Temperaturdifferenz $\Delta T = 100$ K° die maximale Längendehnung zu $\Delta l = 1{,}2$ mm/lfm ermitteln.

## 2.5 Herstellung der Wellprofiltafeln und Formteile

Wellprofiltafeln werden in einer kontinuierlich arbeitenden Rollformanlage (**Abb. 15**) aus oberflächenveredeltem Stahlblech nach DIN EN 10346 (mind. Stahlsorte S280 GD) in Blechdicken von 0,63 mm bis 1,50 mm und Stahlbandeinlaufbreiten von 1.200 mm oder 1.500 mm profiliert. Die verwendeten Rollformer bestehen aus einer Abhaspelvorrichtung, einer bestimmten Anzahl hintereinander angeordneter Walzenpaare, einer Abläng- und einer Abstapelvorrichtung. Das oberflächenveredelte Stahlblech wird an der Haspel vom Coil abgerollt und durch stufenweises Umformen durch die Walzenpaare bis hin zur fertigen Profiltafel bei Profiliergeschwindigkeiten bis zu ca. 70 m/min profiliert.

Für die Herstellung von Formteilen wird das Vormaterial in der Regel auftragsbezogen aus Coilmaterial oder aus Blechtafeln mit Tafelscheren auf Maß zugeschnitten. Die Herstellung der Formteile in Längen bis 10 m geschieht dann je nach der Komplexität der Querschnittsgeometrie unter Einsatz von Abkantpressen oder Schwenkbiegemaschinen (**Abb. 16**).

## 2.6 Güteüberwachung und Kennzeichnung der Bauteile

Alle Produkte müssen mit dem in der Europäischen Union vorgeschriebenen Konformitätszeichen, dem CE-Zeichen, gekennzeichnet sein. Die Kennzeichnung mit dem CE-Zeichen richtet sich für selbsttragende Profiltafeln nach den Vorgaben der DIN EN 14782 und für tragende Profiltafeln nach DIN EN 1090-1. CE-Zeichen (**Abb. 17**) müssen gut sichtbar an der Verpackung der Bauteile befestigt sein.

## 2.7 Verpackung, Lagerung und Transport

Die aus oberflächenveredeltem Stahlblech hergestellten Wellprofiltafeln sind hochwertige einbaufertige Bauteile, die bei Lagerung, Transport und Montage mit entsprechender Sorgfalt zu behandeln sind. Der Profilhersteller verpackt die kommissionsweise produzierten Bauteile fachgerecht und ausreichend für den Transport sowie das Abladen und auch das Zwischenlagern auf der Baustelle. Mit Rücksicht auf die im Allgemeinen auf den Baustellen vorhandenen Hebezeuge werden palettierte Pakete bis zu etwa 3 t Gewicht zusammengestellt. Bei Lkw-Transporten sollte die Länge der Elemente 15 m nicht überschreiten.

Um vorzeitige Schäden des Korrosionsschutzes infolge Einwirkung von Kondensat zu vermeiden, sollten die Wellprofiltafeln möglichst zeitnah nach ihrer Anlieferung verbaut werden. Empfehlungen zu Verpackung, Lagerung und Transport des Vormaterials – metallisch veredeltem Band und Blech – gibt das Merkblatt 114 des Stahl-Informations-Zentrums (s. Kapitel 9).

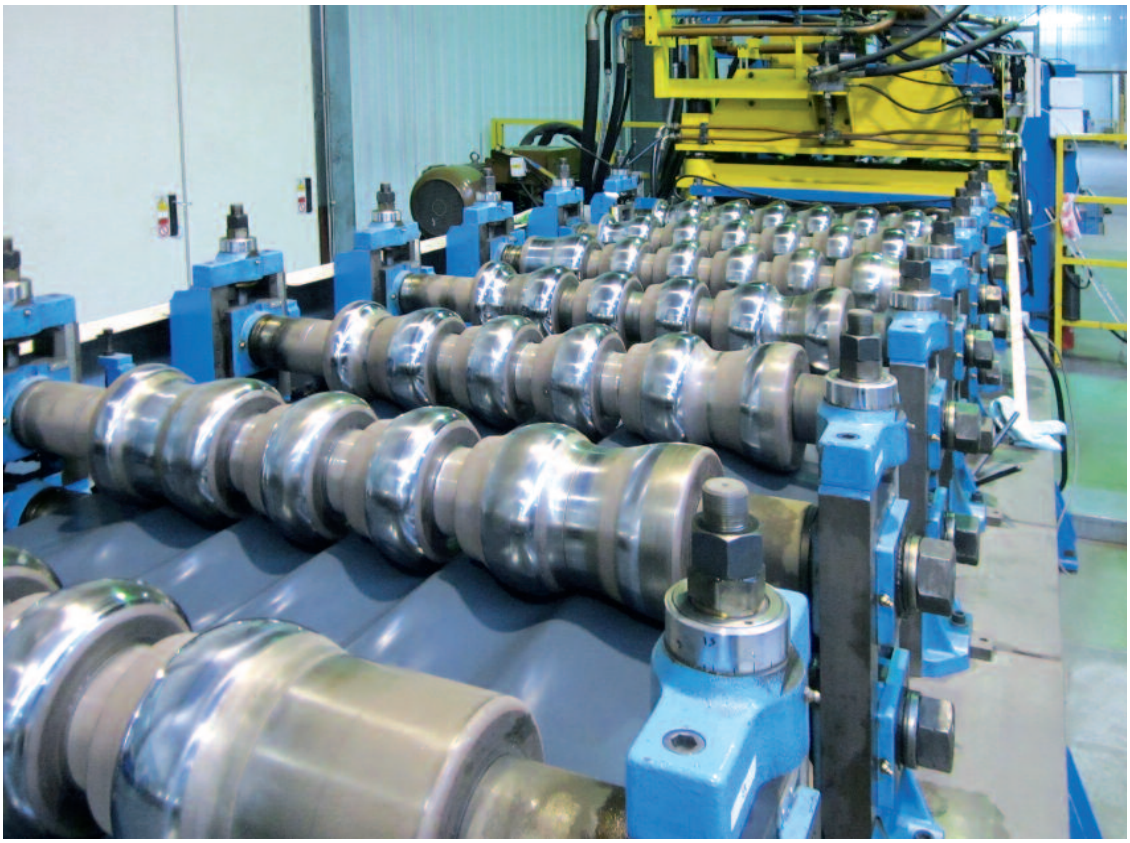


Abb. 15:
Rollformanlage zur Herstellung von Wellprofilen

Abb. 16:
Schwenkbiegemaschine und Abkantpresse zur Herstellung von Formteilen

CE

Fa. Mustermann Profil GmbH (Hersteller)

07

**EN 14782**

Selbsttragende Stahlwellprofile für Dachdeckung
und Wandbekleidung

Dachprofil/Wandprofil
Wellprofil 27/111, Dicke 0,75 mm, Kategorie X
S350GD + Z275
Seite 1: SP 25 µm/Seite 2: SP 12 µm, EN 508-1

**Brandverhalten: Klasse A1**

**Verhalten bei Beanspruchung durch Feuer von außen:**
Klasse $B_{Dach}$ (t1), Klasse $B_{Dach}$ (t2), Klasse$B_{Dach}$ (t3), Klasse $B_{Dach}$ (t4)

**Widerstand gegen Punktlasten:**
1,2 kN bei einer Stützweite von X,XX m

Abb. 17:
Kennzeichnung der Bauteile mit CE-Zeichen

# 3 Planen und Gestalten mit Wellprofiltafeln aus Stahl

## 3.1 Formen und Abmessungen

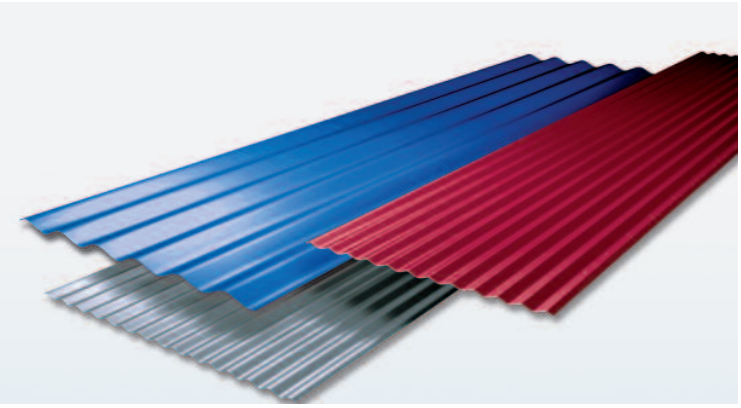


Abb. 18: Wellprofile aus Stahlblech

Stahlwellprofile verfügen über einen sinuswellenförmigen Querschnitt (**Abb. 18**). Sie werden in Baubreiten von 800 mm bis 1.064 mm und Bauhöhen beginnend mit 18 mm in Abstufungen bis zu 55 mm sowie in Dicken von 0,63 mm bis 1,25 mm (**Abb. 19**) angeboten. Die Bauteile stehen sowohl mit symmetrisch (**Abb. 19 a**) als auch asymmetrisch (**Abb. 19 b**) auslaufenden Längsrändern zur Verfügung.

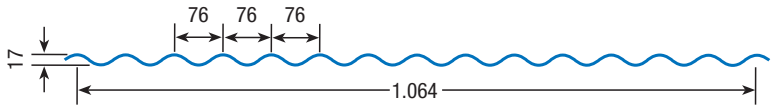
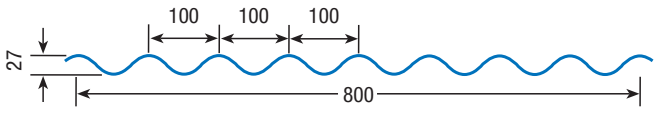
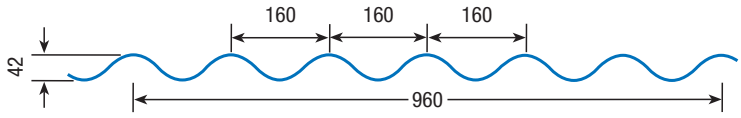
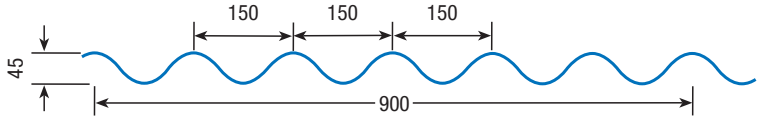
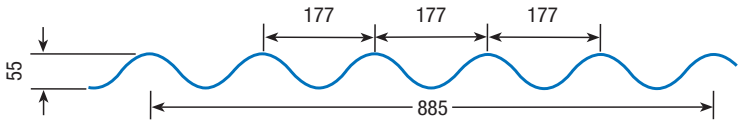
## 3.2 Bemessungsgrundlagen und konstruktive Vorgaben

Für den Tragsicherheitsnachweis wird die einfache Biegelehre auf der Basis der für die jeweilige Querschnittsgeometrie nach DIN 59231 gültigen statischen Werte angewandt. Zur Nachweisführung stehen Tabellen mit Querschnittswerten (**Abb. 20**) der verschiedenen Hersteller zur Verfügung. Für die konstruktive Ausbildung von Dach- und Wandscheiben aus Stahlwellprofiltafeln gelten die Vorgaben der DIN 18807-3. Diese betreffen vorrangig die Wahrung der Querschnittsgeometrie der Stahlwellprofiltafeln, ohne die die Tragsicherheit der dünnwandigen Bauteile nicht gegeben ist. Hierzu gehören die sichere Lagerung der Profiltafeln auf der tragenden Unterkonstruktion (**Abb. 21**), die Verbindung der Tafeln untereinander sowie die Unterstützung oder Aussteifung freier Längsränder (**Abb. 22**).

## 3.3 Verlegung und Befestigung von Wellprofiltafeln

Als Verbindungselemente kommen ausschließlich bauaufsichtlich zugelassene Schrauben und Niete zum Einsatz. Der Befestigung auf der Unterkonstruktion (**Abb. 23**) dienen Bohrschrauben, gewindefurchende Schrauben oder Holzschrauben. Die Befestigung von Wellprofil-

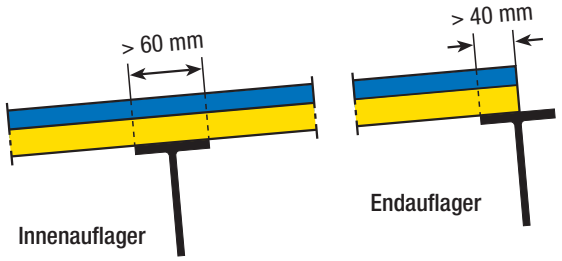
Abb. 19: Auswahl von Wellprofilen für Dach und Wand

| Profilbezeichnung | Profil |
|---|---|
| 17/76<br>18/76 | (a)   |
| 25/115<br>27/100<br>27/111 | (a)   |
| 35/145 | (b)   |
| 42/160<br>43/180<br>45/150 | (b)   |
| 55/177 | (b)   |

| Profil-bezeichnung | Material-dicke mm | Profil-gewicht kN/mm² | Trägheits-moment $I_{ef}$ cm⁴/m Positivlage | Trägheits-moment $I_{ef}$ cm⁴/m Negativlage | Stahlprofile in Positivlage |
|---|---|---|---|---|---|
| WU 18/76 | 0,60<br>0,75<br>0,88<br>1,00 | 0,056<br>0,070<br>0,082<br>0,094 | 2,70<br>3,63<br>4,25<br>4,82 | 2,70<br>3,63<br>4,25<br>4,82 | A B 18 76 1.064 |
| WU 27/111 | 0,60<br>0,75<br>0,88<br>1,00 | 0,060<br>0,075<br>0,088<br>0,100 | 9,21<br>11,59<br>13,90<br>16,22 | 9,21<br>11,59<br>13,90<br>16,22 | A B 27 111 1.000 |
| WU 55/177 | 0,75<br>0,88<br>1,00<br>1,25 | 0,084<br>0,099<br>0,113<br>0,141 | 33,72<br>39,26<br>44,37<br>55,92 | 33,72<br>39,26<br>44,37<br>55,92 | A B 55 177 885 |

Abb. 20: Querschnitts-werte von Wellprofilen aus Stahl

| Art der Unterkonstruktion | Stahl, Stahlbeton mm | Mauer-werk mm | Holz mm |
|---|---|---|---|
| Endauflagerbreite min $b_A$ | 40 | 100 | 60 |
| Zwischenauflagerbreite min $b_B$ | 60 | 100 | 60 |



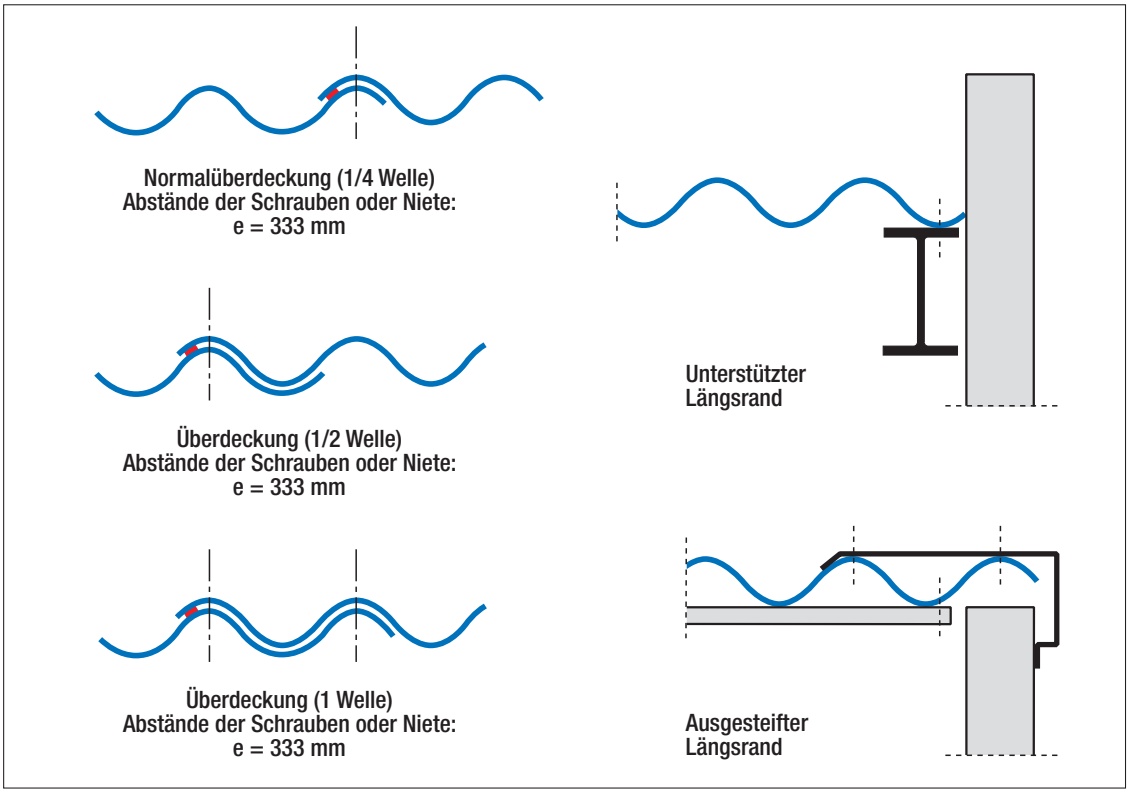




Abb. 21: Mindestauf-lagerbreiten für Wellprofiltafeln aus Stahl

Abb. 22: Längsrand-überdeckung, Abstand der Verbindungs-elemente und Unterstützung/ Aussteifung freier Ränder

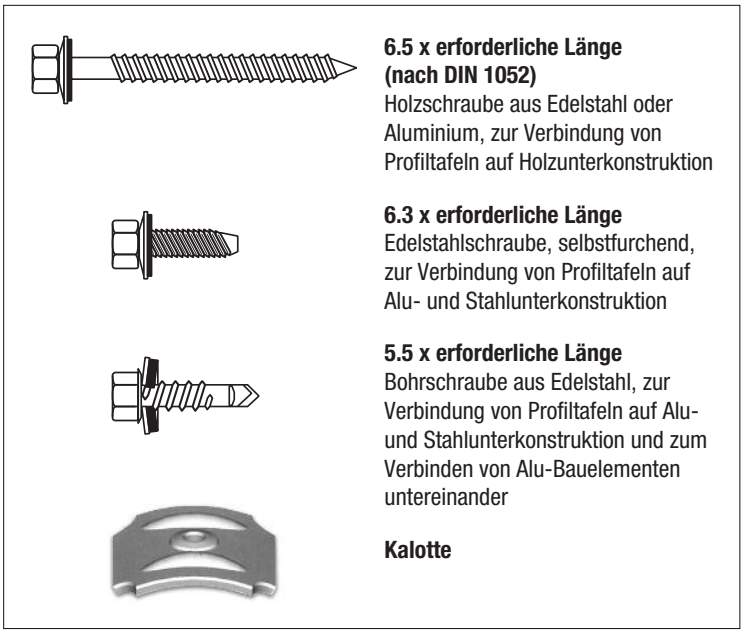



Abb. 23: Schrauben und Kalotte für die Befestigung von Wellprofiltafeln als Dachdeckung

Abb. 24: Spezialschrauben zur Befestigung von Wellprofiltafeln als Wandbekleidung

tafeln als Dachdeckung wird unter Verwendung von Kalotten durch den Obergurt hindurch ausgeführt. Für die Befestigung von Wellprofiltafeln als Wandbekleidung empfiehlt es sich aus optischen Gründen, Spezialschrauben (**Abb. 24**) einzusetzen, deren Köpfe architektonischen Ansprüchen gerecht werden. Niete sind ausschließlich für Verbindungen zugelassen, die keinen Zwängungen unterliegen – also beispielsweise für die Verbindung der Wellprofiltafeln untereinander entlang der Längsstoßüberdeckungen.

Bei der Verlegung als Dachdeckung werden die Profiltafeln so ausgelegt, dass die Längsrandüberdeckung jeweils zwischen benachbarten Obergurten und unter Einbau eines einseitig klebenden komprimierbaren Dichtbands ausgeführt wird. Die Befestigung der Wellprofiltafeln erfolgt in aller Regel unter Einsatz von Kalotten durch den Obergurt (**Abb. 25**). Je nach Form und Ausbildung des Daches ist die Befestigung mittels Schrauben, Unterleg- und Dichtscheiben auch durch die Untergurte möglich.

Abb. 25: Verlegung und Befestigung von Stahlwellprofilen als Vordachdeckung

Abb. 26: Aufklaffende Längsrandüberdeckungen entlang der Obergurte (26 a, links) im Vergleich zu optisch geschlossenen Überdeckungen entlang der Untergurte (26 b, rechts)

Um das gelegentlich zu beobachtende und optisch störende Aufklaffen von überdeckenden Längsrändern (**Abb. 26 a**) bei der Verlegung von Wellprofiltafeln als Wandbekleidung zu vermeiden, empfiehlt es sich, bei symmetrisch auslaufenden Längsrändern von Wellprofilen die Außenseite (A) und die Innenseite (B) miteinander zu vertauschen. Durch diese Art der Verlegung wird die Längsrandüberdeckung in die überdeckenden Untergurte verlegt, so dass die Verbindungselemente weniger in Erscheinung treten und den überdeckenden Längsrand zugleich an den überdeckten Längsrand andrücken (**Abb. 26 b**). Bei der Bestellung der Wellprofiltafeln ist dann aber darauf zu achten, dass die B-Seite zur Ansichtseite wird und dementsprechend Beschichtung und Farbe der Wandaußenseite aufweisen muss.

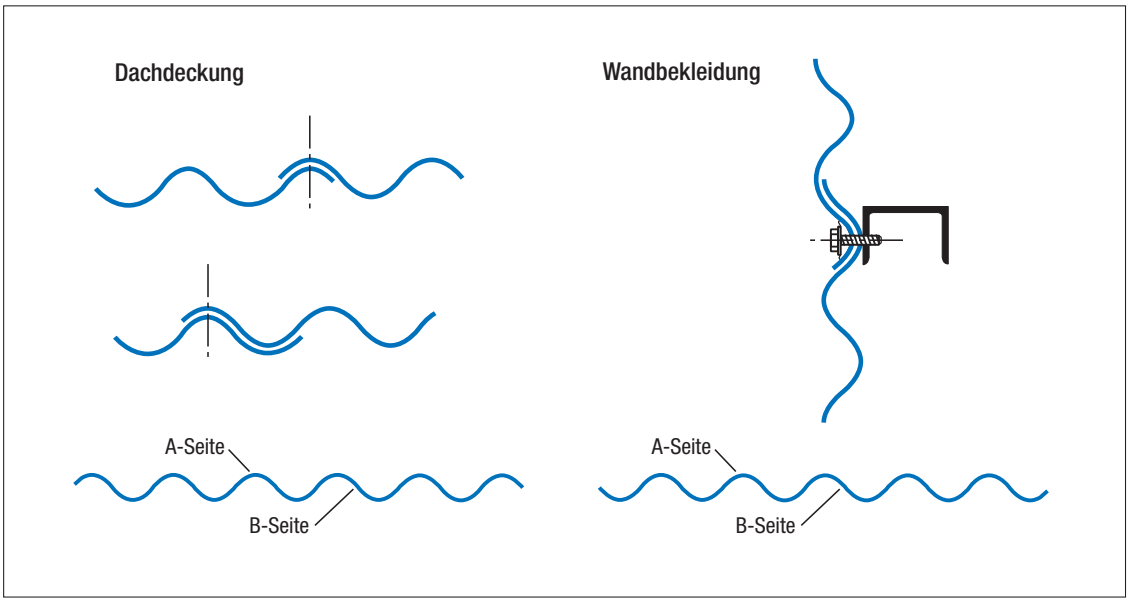



Abb. 27: Sichtseite je nach dem Einsatz von Profiltafeln mit symmetrischen Wellprofilquerschnitten

Abb. 28: Fassaden mit Wellprofilen in vertikaler und horizontaler Anordnung

Abb. 29: Fassade mit Wellprofilen in vertikaler und geneigter Anordnung

## 3.4 Wandflächen aus Wellprofiltafeln

In Wandflächen können Wellprofiltafeln in vertikaler oder horizontaler Anordnung (**Abb. 28**) sowie auch geneigt (**Abb. 29**) verlegt werden. Bei der Planung der Wandbekleidung mit Stahlwellprofiltafeln sollte auf Querstoßüberdeckungen verzichtet werden, da diese aus der Nähe betrachtet optisch störend wirken. Werden sie dennoch ausgeführt, so sollte dies nur unter Einbau von einseitig klebenden geschlossenzelligen Trennbändern entlang der Querstoßüberdeckungen erfolgen, um die überdeckenden Querränder der Profiltafeln auf Abstand zu halten. Damit werden Schürfspuren (**Abb. 30**) infolge möglicher Längendehnung und die damit verbundene Beschädigung des Korrosionsschutzes vermieden.

Zur Vermeidung von thermisch bedingten Verformungen oder störenden Knister- und Knackgeräuschen sollte die Länge der Profiltafeln auf ca. 6 bis 7 m begrenzt werden. Für Wandflächen mit Wellprofiltafeln in horizontaler oder geneigter Ausrichtung bietet es sich daher an, Wandflächen durch die Anordnung vertikal verlaufender Lisenen in einzelne Wandfelder zu unterteilen (**Abb. 31**). Um dabei zugleich die nach DIN 18202 und die von der PPA-Europe-European Association for Panels and Profiles vorgeschlagenen zulässigen Toleranzen von Vorgewerk und Bauteilabmessungen zu berücksichtigen, sollten Schattenfugen deutlich breiter geplant werden als mit dem meist bevorzugten Maß von 10 mm. Aus dem gleichen Grund wird empfohlen, die Höhe der Lisenenprofile grundsätzlich größer zu planen als die Höhe der eingesetzten Profiltafeln (**Abb. 32**).

## 3.5 Formteile und Zubehör

Zur Abdeckung von Dach- und Wandanschlüssen, Gebäudeecken sowie Schnittstellen innerhalb der Dach- und Wandflächen werden Formteile eingesetzt. Ausgangsmaterial, Dicke, Querschnittsform, Korrosionsschutz und Farbgebung richten sich nach den eingesetzten Profiltafeln und den abzudeckenden Schnittstellen. Entsprechend vielgestaltig ist das Angebot an Formteilquerschnitten. Formteile werden projektbezogen geplant und gefertigt. Auf die Herstellung von Formteilen spezialisierte Betriebe bieten eine reichhaltige Palette an möglichen Querschnittsformen an (**Abb. 33**).

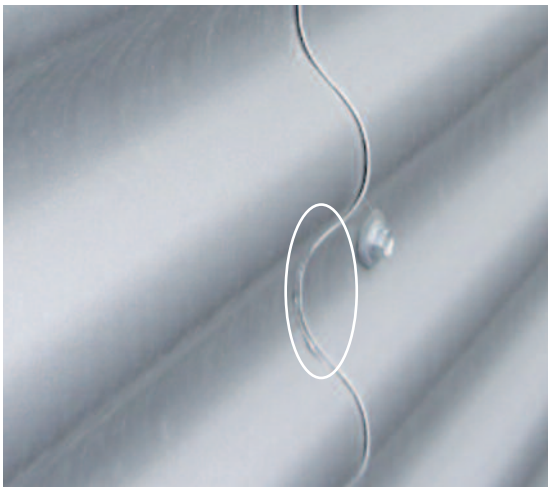


Abb. 30: Schürfspur an Querstoßüberdeckung ohne Trennband

Abb. 31: Optimierte Abstimmung in der Linienführung zwischen Lisene und Wandöffnung

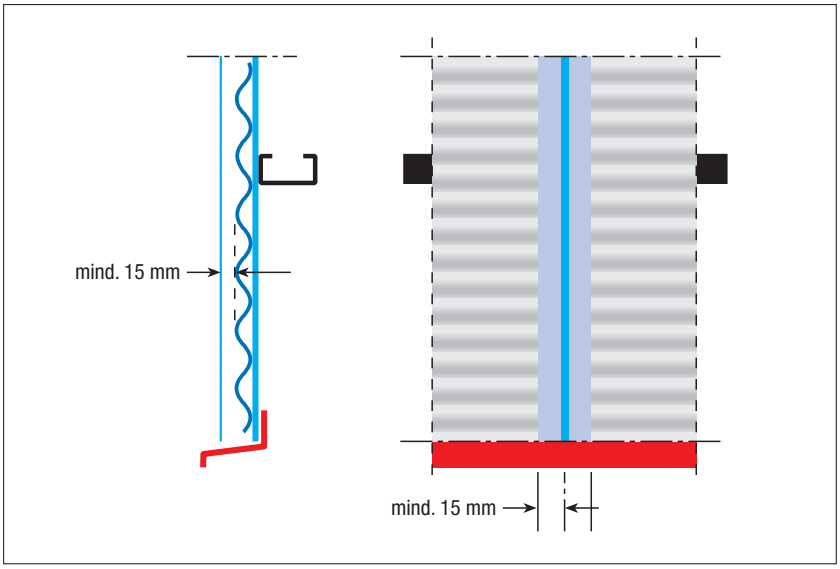



Abb. 32: Mindestmaße von Schattenfuge und Lisenenhöhe

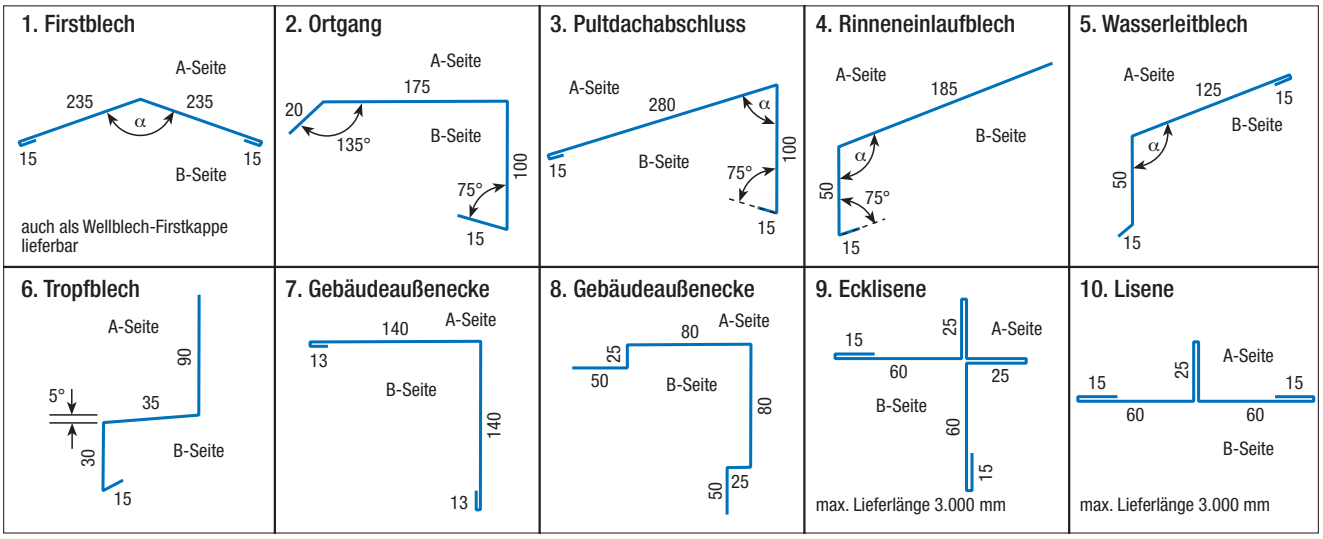



Abb. 33: Auswahl an Formteilen

# 4 Anwendungen für Wellprofiltafeln aus Stahl

## 4.1 Dachdeckungen

### 4.1.1 Einschaliger Dachaufbau

Stahlwellprofile finden als einschaliger Dachaufbau Verwendung, z. B. bei Überdachungen von einfachen Lagergebäuden oder Stellplätzen. Vorrangig werden sie jedoch als Gestaltungselement bei architektonisch anspruchsvollen Überdachungen, Vordächern und Attiken eingesetzt. Neben der ebenen Ausführung (**Abb. 34**) gibt es in Quer- oder Längsrichtung gekrümmte Stahlwellprofile bei Überdachungen für Fußgängerzonen, Bahnsteige (**Abb. 35**) oder für sonstige Vordachkonstruktionen (**Abb. 36**). Die Abdeckung der Schnittstellen (**Abb. 37**) entlang der Traufen, der Ortgänge sowie des Firstes entspricht den Standarddetails für einschalige Dachaufbauten aus Stahlprofiltafeln.

Um bei einschaligen Deckungen das Abtropfen von tages- oder jahreszeitlich bedingtem Kondensat zu vermeiden, kann die Unterseite der Stahlwellprofiltafeln mit einer Antitropfbeschichtung in Form eines organischen Vlieses oder eines mineralischen Putzes versehen werden. Beschichtungen dieser Art speichern anfallendes Kondensat und geben es nach dem Klimawechsel hin zu geringerer Luftfeuchtigkeit an die vorbeistreichende Luft wieder ab.

Abb. 36: Vordachdeckung mit über die Bauteillänge gerundeten Wellprofilen

Abb. 34: Ebene Wellprofile als Gestaltungselement im Dachbereich

Abb. 35: Bahnsteigüberdachung mit über die Bauteilbreite gerundeten Wellprofilen

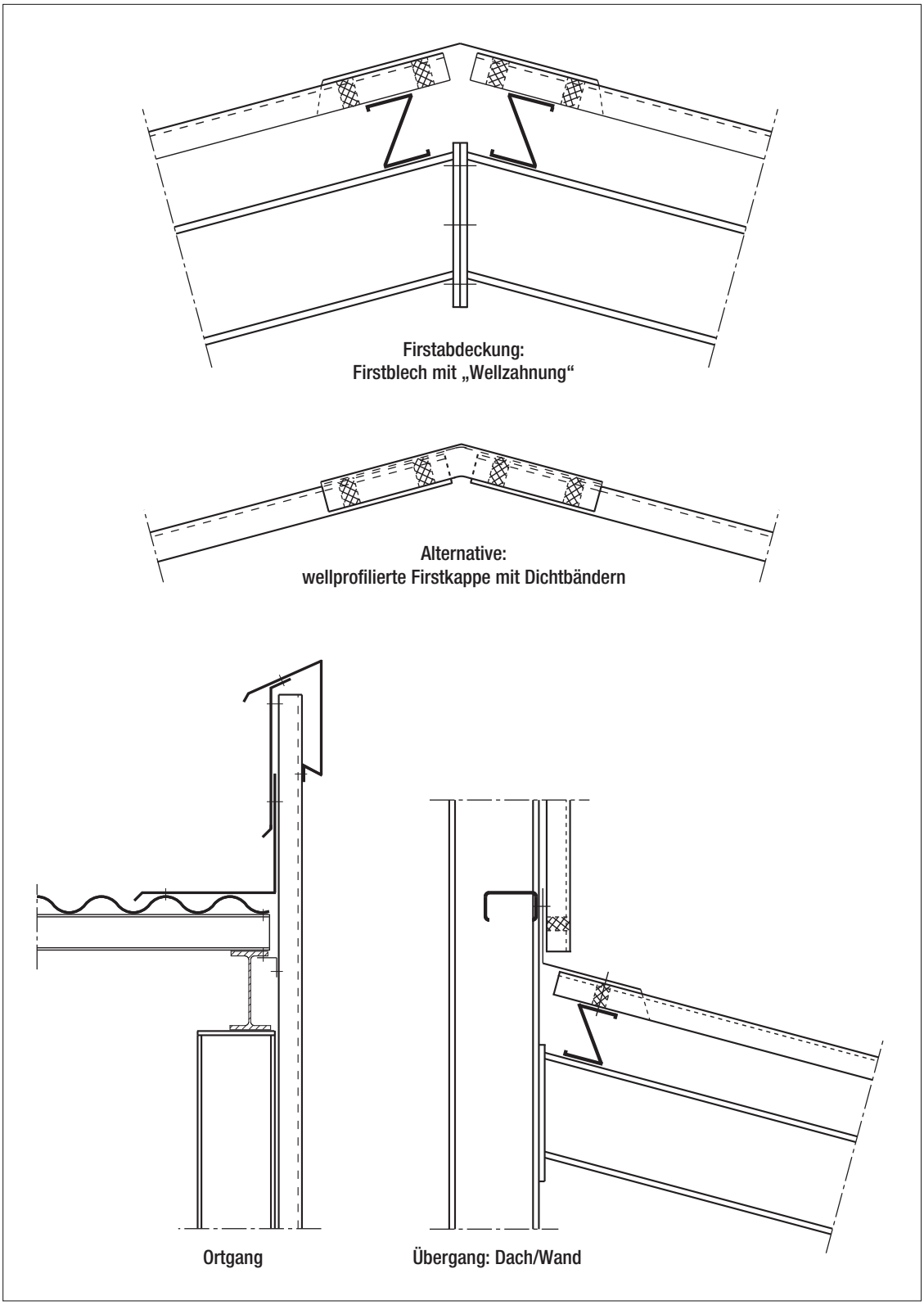



**Abb. 37:** Konstruktive Detailausbildung mit Formteilen

Um Schimmelbildung zu vermeiden, ist es erforderlich, die überdeckten Zonen frei von Vlies oder Putz zu halten. Außerdem ist darauf zu achten, dass entlang der Traufen ausreichend Zuluft zutreten und entlang des Firstes Abluft, z. B. über einen einfachen Lüfterfirst (**Abb. 38**), austreten kann. Das Verhältnis von 1/10 zwischen Pfettenhöhe und Pfettenabstand darf nicht unterschritten werden, damit sichergestellt ist, dass die vorbeistreichende Luft die Unterseite der Dachdeckung auch erreicht.

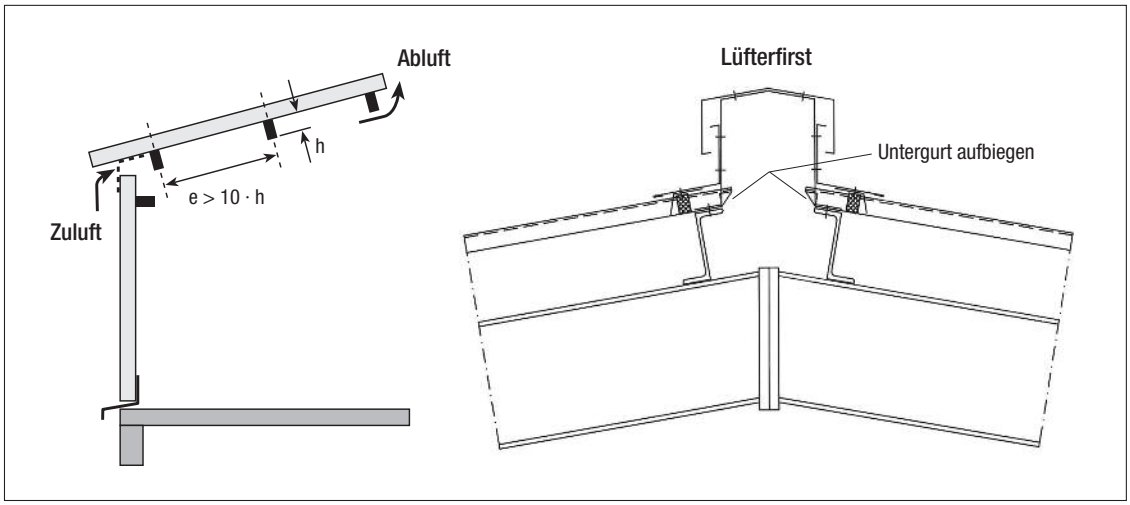
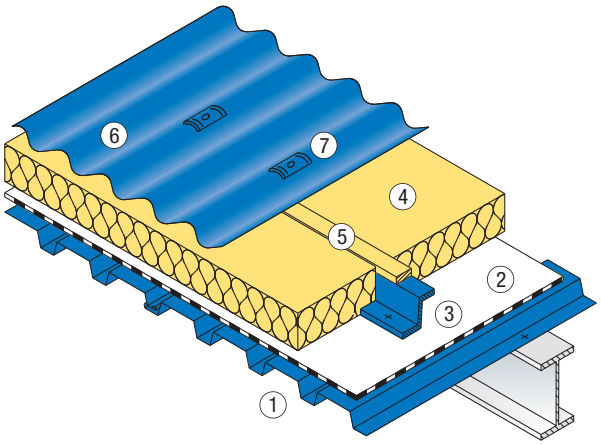



Abb. 38: Belüftung beim Einsatz von Antitropfbeschichtungen bei einschaligen Deckungen

### 4.1.2 Zweischaliger Dachaufbau

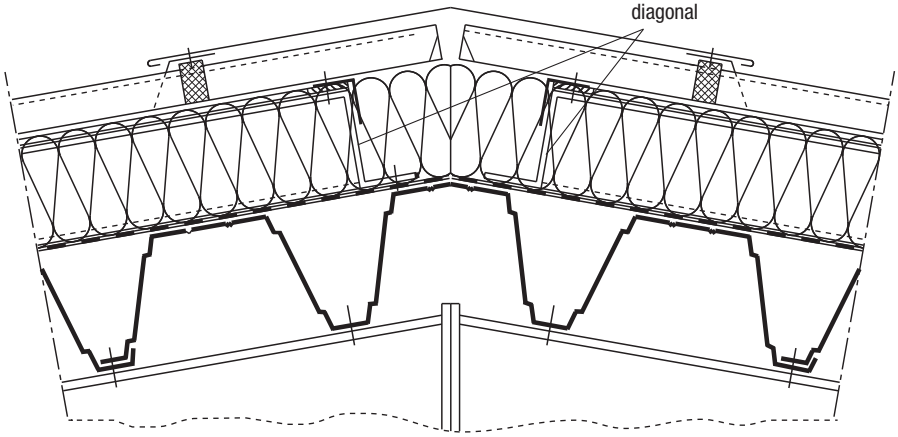
Als Deckung bei zweischalig aufgebauten, wärmegedämmten und nicht belüfteten Dächern werden Stahlwellprofile eher selten verbaut und wenn, dann meist in gerundeter Ausführung (**Abb. 39**). Zur Anwendung kommt dann der klassische Aufbau (**Abb. 40**) für Zweischalendächer aus dünnwandigen Stahlprofilen. Auf der tragenden Dachunterschale aus Stahltrapezprofilen wird zunächst die Dampfsperre verlegt. Darauf folgen Distanzprofile zur Aufnahme der Deckung, die Dämmung aus Mineralfaser und der thermische Trennstreifen zur Minimierung der Wärmebrückenbildung zwischen Distanzprofil und der darauf verlegten Deckung aus Stahlwellelementen. Diese werden mit Kalotten und bauaufsichtlich zugelassenen Schrauben aus nichtrostendem Stahl befestigt. Die Abdeckung der Schnittstellen (**Abb. 41**) entlang der Traufe, des Ortgangs sowie des Firstes folgt den Standarddetails für zweischalige Dächer aus Stahlprofilen.

Abb. 39: Dachdeckungen aus über die Bauteillänge gerundeten Wellprofilen

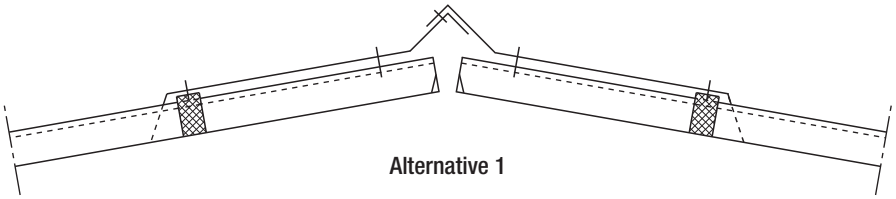



1 Tragende Dachunterschale aus Stahltrapezprofilen
2 Dampfsperre
3 Distanzprofil
4 Dämmung
5 Thermische Trennung
6 Deckung aus Stahlwellprofilen
7 Befestigung unter Einsatz von Kalotten

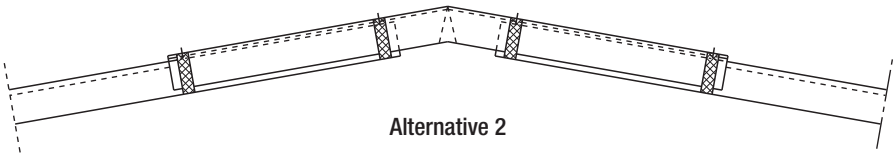
**Abb. 40: Dachaufbau mit parallel verlaufender Ober- und Unterschale**




**Firstabdeckung**
**(Unter- und Oberschale um 90° versetzt)**



**Alternative 1**



**Alternative 2**

**Abb. 41: Konstruktive Detailausbildung mit Formteilen**

Abb. 42: Vorgehängte Wandschale mit vertikal ausgerichteten Wellprofilen

## 4.2 Wandbekleidungen

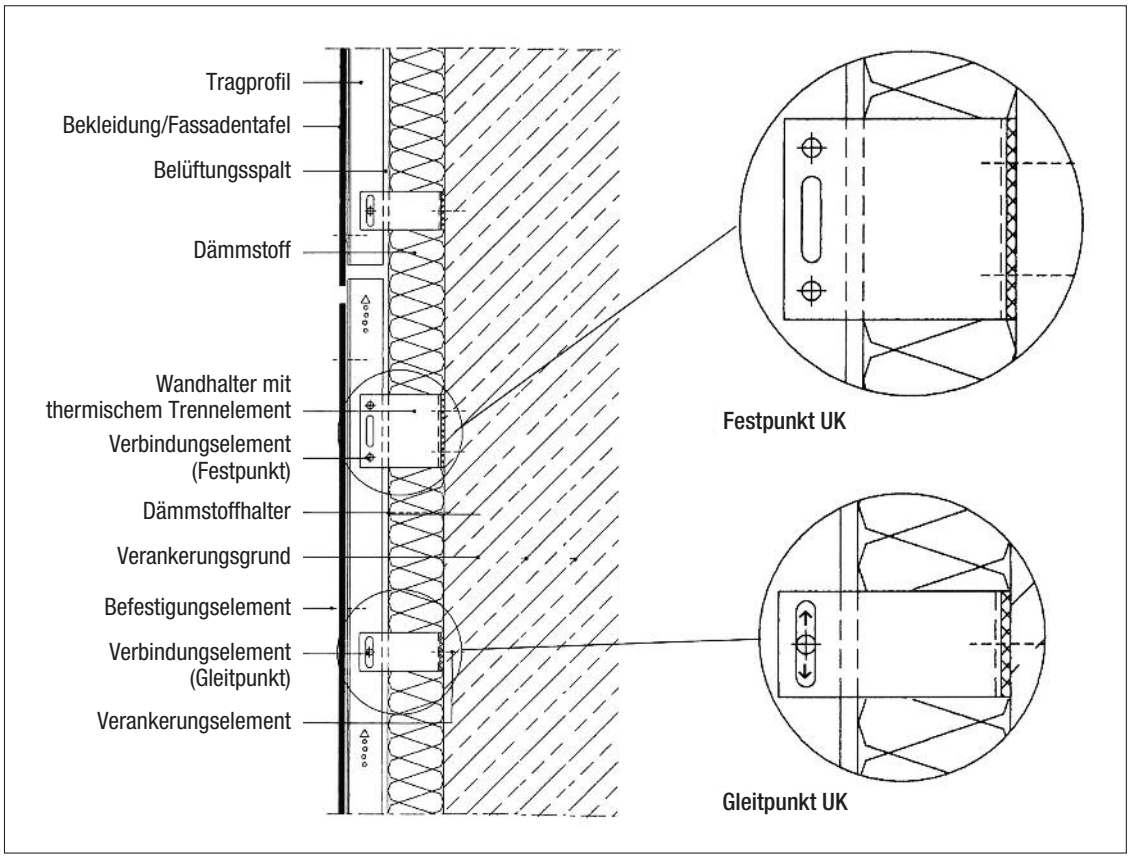
### 4.2.1 Einschaliger Wandaufbau

Bei Unterständen, landwirtschaftlich genutzten Gebäuden oder unbeheizten Lagerhallen (**Abb. 42**), bei denen entsprechend ihrer Nutzung nur ein Raumabschluss gefordert ist, können Wellprofiltafeln aus Stahl auch in Form eines einschaligen Wandaufbaus eingesetzt werden. Bevorzugt wird dabei die Verlegung der Stahlwellprofile in vertikaler Ausrichtung auf horizontal verlaufenden Wandriegeln. Der Abstand der Wandriegel orientiert sich dabei an der maximal zulässigen Spannweite der Wellprofiltafeln. Eine horizontale Ausrichtung der Wellprofiltafeln ist nur dann möglich, wenn auf den horizontal verlaufenden Wandriegeln zuvor eine vertikale Distanzkonstruktion aufgebracht wird. Diese Art der Verlegung findet bei einschaligen Wandaufbauten allerdings kaum Anwendung.

### 4.2.2 Außenschale auf Beton oder Mauerwerk

Aus architektonischen Gründen werden Wellprofiltafeln oft auch an Gebäuden in konventioneller Bauweise eingesetzt. Dabei dienen die Bauelemente gleichzeitig als Außenschale eines hinterlüfteten Wandaufbaus, bei dem auf der tragenden Unterkonstruktion aus Beton oder Mauerwerk zunächst Haltekonsolen thermisch getrennt mit der Wandinnenschale verbunden werden (**Abb. 43**). Darauf aufbauend folgt, je nach Ausrichtung der Wellprofiltafeln, eine vertikal oder horizontal verlaufende Distanzkonstruktion, die zum Ausgleich thermischer Längenän-

Abb. 43: Hinterlüftete Fassade mit Wellprofilen als Wandaußenschale nach DIN 18516-1



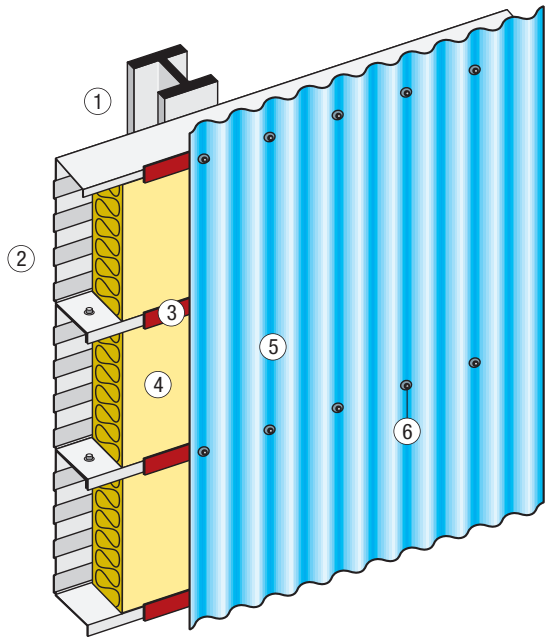
derungen unter Anordnung von Fix- und Gleitpunkten mit den Haltekonsolen verbunden wird. Zur Einhaltung des für die Hinterlüftung nach DIN 18516-1 geforderten Mindestquerschnitts von 200 $cm^2$/lfdm folgt die Außenschale aus Stahlwellprofilen im Abstand von mindestens 20 mm.

### 4.2.3 Zweischaliger Wandaufbau

Der zweischalige wärmegedämmte Wandaufbau besteht aus Innen- und Außenschale, die je nach ihrer Bauart direkt oder unter Einbeziehung von Distanzprofilen miteinander verbunden sind. Bei der im Industriebau üblichen Art des zweischaligen Wandaufbaus besteht die Wandinnenschale aus horizontal ausgerichteten Stahlkassettenprofilen, die mit Wärmedämmmaterial ausgefüllt und an deren Obergurten thermisch getrennt vertikal angeordnete Wellprofile als Wandaußenschale befestigt werden (**Abb. 44**).

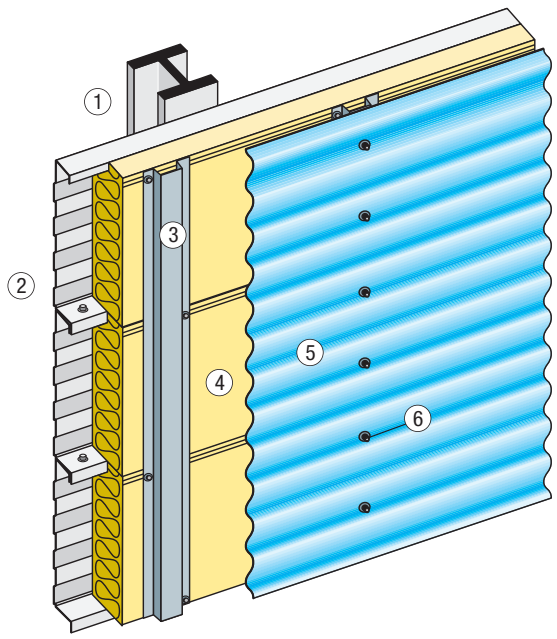
Sollen die Wellprofile der Wandaußenschale hingegen horizontal ausgerichtet sein, so bedarf es zwischen der Innenschale aus Stahlkassettenprofilen und der Außenschale einer vertikal verlaufenden Distanzkonstruktion. Distanzprofile sichern als stabförmige Profile den vorgesehenen Abstand zwischen der Wandinnen- und der Wandaußenschale und dienen der Übertragung aller äußeren Lasten auf die Wandinnenschale. Ihre Bauhöhe richtet sich nach der Dicke der Wärmedämmung und nach dem erforderlichen Belüftungsabstand in den Fällen, in denen eine Belüftung der Wandaußenschale nach DIN 18516-1 erforderlich ist. Die Distanzprofile sind jeweils thermisch getrennt mit den Obergurten der Wandinnenschale verbunden. Als Querschnittsformen kommen Z-, C- oder Hut-Querschnitte zum Einsatz, wobei Hutprofile als Auflage für die Festpunktbefestigung in Feldmitte dienen. Der Abstand der Profile richtet sich zunächst einmal nach der zulässigen Spannweite der zum Einsatz kommenden Wellprofiltafeln der Wandaußenschale (**Abb. 45 und 46**).

Darüber hinaus sind zusätzliche Profile als Obergurtaussteifungen für die Stahlkassettenprofile entsprechend den vom Hersteller vorgegebenen Abständen einzuziehen. Diese können über kleinere Querschnitte verfügen und aus einfachen Winkelprofilen bestehen. Sie müssen mit einem Fixpunkt – in der Regel dem Sockel – verbunden sein (**Abb. 47**).




1 Gebäudestütze
2 Stahlkassettenprofil
3 Thermische Trennung
4 Wärmedämmmaterial
5 Wellprofil
6 Verbindungselement

**Abb. 44: Zweischaliger wärmegedämmter Wandaufbau mit vertikal ausgerichteten Wellprofilen**




1 Gebäudestütze
2 Stahlkassettenprofil
3 Distanzkonstruktion
4 Wärmedämmmaterial
5 Wellprofil
6 Verbindungselement

**Abb. 45: Zweischaliger wärmegedämmter Wandaufbau mit horizontal ausgerichteten Wellprofilen**

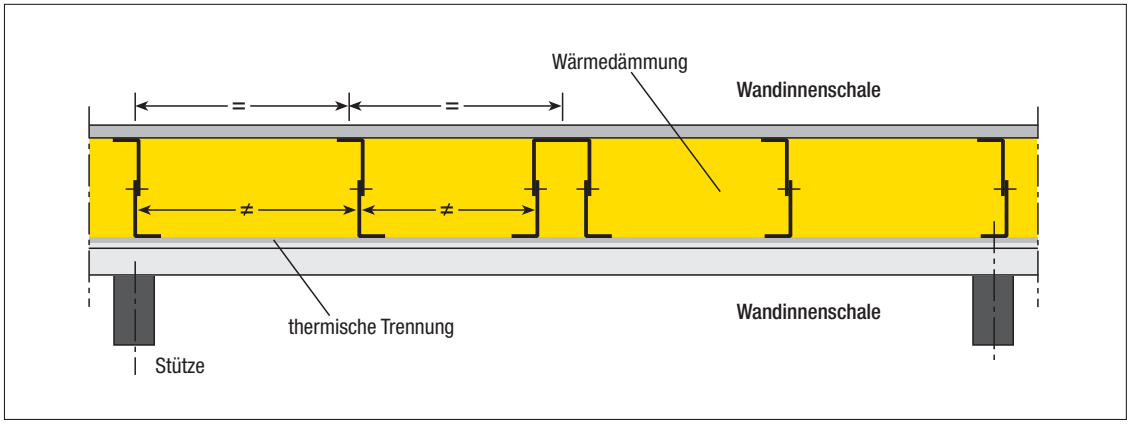



Abb. 46: Anordnung der Distanzprofile im zweischaligen wärmegedämmten Wandaufbau mit horizontal ausgerichteten Wellprofilen

Abb. 47: Distanzprofile (grau) in Verbindung mit Aussteifungsprofilen (grün) für die Stabilisierung der Kassettenobergurte

### 4.2.4 Detailausbildung

Für die Ausbildung von z. B. Ausschnitten für Fenster, Türen und Tore stehen dem Planer Ausführungsdetails zur Verfügung, die auf die besondere Querschnittsgeometrie der Wellelemente ausgerichtet sind (**Abb. 48**).

Abb. 48: Detaillösungen für die Planung mit Wellprofilen aus Stahl

# 5 Sonderanwendungen

## 5.1 Wellprofile als Deckschale von Sandwichelementen

Aufgrund ihrer Bedeutung bei der Gestaltung von Fassaden haben Wellprofiltafeln aus Stahl auch Eingang in die Sandwichtechnik gefunden (**Abb. 49**). Der Stützkern aus Polyurethan-Hartschaum oder Mineralfaser dient der Wärmedämmung, die äußere Deckschale aus wellprofiliertem Stahlblech der architektonischen Gestaltung insbesondere von Fassaden im Industrie- und Gewerbebau. Einige Hersteller haben die Längsrandausbildungen der Sandwichelemente so gestaltet, dass sie nach dem Schließen der Längsstoßverbindungen eine Welle bilden (**Abb. 50**), in der die Längsfuge nur noch andeutungsweise zu erkennen ist. Kombinierbar sind auch Sandwichelemente mit unterschiedlichen Deckschalenquerschnitten (**Abb. 51**).

## 5.2 Wellprofile als Gestaltungselement auf Sandwichelementen

Ausschließlich zur attraktiven Oberflächengestaltung dienen in vertikaler oder auch horizontaler Ausrichtung auf die äußere Deckschale von Sandwichelementen aufgesetzte Stahlwellprofile (**Abb. 52**). Da die Einleitung von Lasten in die Deckschichten von Stahlsandwichelementen aufgrund der damit verbundenen Gefahr eines Deckschalenabrisses nicht vorgesehen ist, sollte bei dieser Anwendung darauf geachtet werden, dass die Verbindungselemente mög-

Abb. 49: Sandwichelemente mit einer äußeren Deckschale aus Wellprofilen

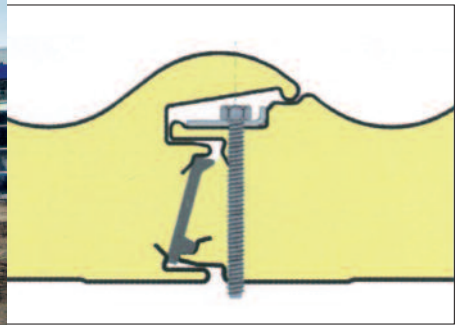


Abb. 50: Längsstoßausbildungen von Sandwichelementen mit einer äußeren Deckschale aus Wellprofilen

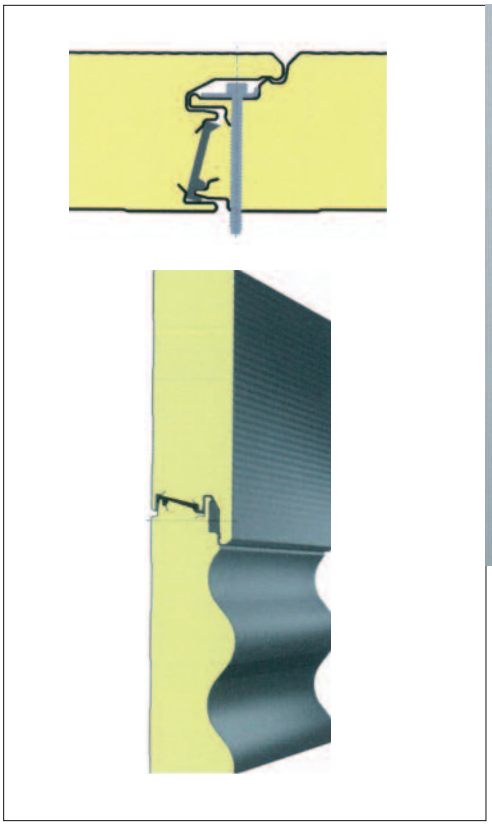
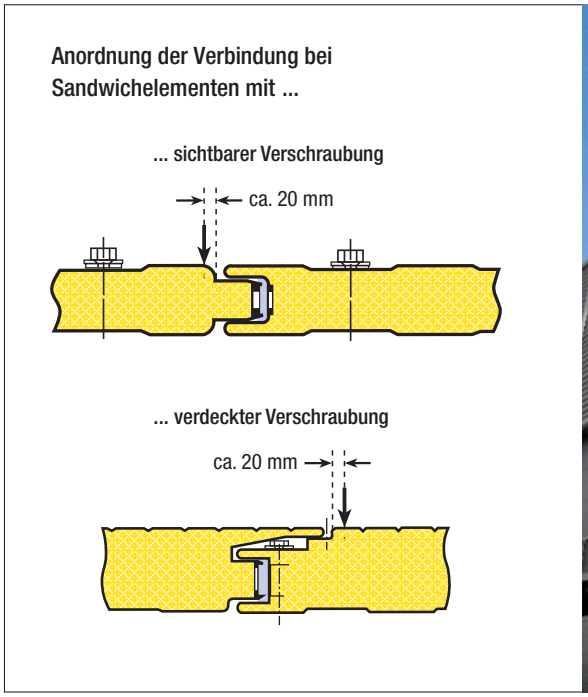
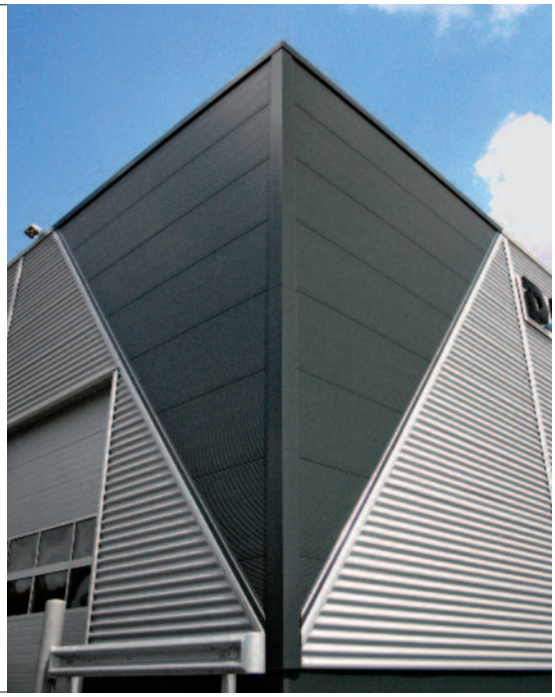


Abb. 51: Kombination von Sandwichelementen mit unterschiedlichem Querschnitt der Deckschalen

lichst nah an den die Deckschalen aussteifenden Längsrändern angeordnet sind. Da es für die Kombination von Sandwichelementen mit aufgesetzten Wellprofilen bisher keine bauaufsichtliche Zulassung gibt, kann nur die Zulassung im Einzelfall erfolgen.

Abb. 52: Auf Stahlsandwichelementen aufgesetzte Wellprofile und deren Befestigung



# 6 Normen, Richtlinien und Literatur

## 6.1 Vorbemerkung

In diesem Kapitel sind die derzeit wichtigsten nationalen und internationalen Normen aufgeführt, die im Zusammenhang mit dem Einsatz von Wellprofilen aus Stahl zu beachten sind. Planer müssen bei der Auswahl von Wellprofilen aus Stahl grundsätzlich die jeweiligen national eingeführten Normen und Zulassungen für diese Bauprodukte berücksichtigen.

## 6.2 Normen und Richtlinien

DIN EN 508-1
Dachdeckungsprodukte aus Metallblech – Festlegungen für selbsttragende Bedachungselemente aus Stahlblech, Aluminiumblech oder nichtrostendem Stahlblech – Teil 1: Stahl (2009-07 und Entwurf 2013-09)

DIN EN 1090-1
Ausführung von Stahltragwerken und Aluminiumtragwerken – Teil 1: Konformitätsnachweisverfahren für tragende Bauteile (2012-2)

DIN EN 1090-2
Ausführung von Stahltragwerken und Aluminiumtragwerken – Teil 2: Technische Regeln für die Ausführung von Stahltragwerken (2011-10)

DIN EN 1993-1-1
Eurocode 3: Bemessung und Konstruktion von Stahlbauten – Teil 1-1: Allgemeine Bemessungsregeln und Regeln für den Hochbau (2010-12) mit NA (2010-12)

DIN EN 1993-1-3
Eurocode 3: Bemessung und Konstruktion von Stahlbauten – Teil 1-3: Allgemeine Regeln – Ergänzende Regeln für kaltgeformte Bauteile und Bleche (2010-12) mit NA (2010-12)

DIN EN 10021
Allgemeine technische Lieferbedingungen für Stahlerzeugnisse (2007-03)

DIN EN 10143
Kontinuierlich schmelztauchveredeltes Blech und Band aus Stahl – Grenzabmaße und Formtoleranzen (2006-09)

DIN EN 10169
Kontinuierlich organisch beschichtete (bandbeschichtete) Flacherzeugnisse aus Stahl – Technische Lieferbedingungen (2012-06)

DIN EN 10346
Kontinuierlich schmelztauchveredelte Flacherzeugnisse aus Stahl – Technische Lieferbedingungen (2009-07 und Entwurf 2013-04)

DIN EN ISO 12944
Beschichtungsstoffe – Korrosionsschutz von Stahlbauten durch Beschichtungssysteme – Teil 1 bis Teil 8 (1998-07 bzw. 2008-01 für Teil 5)

DIN EN 14509
Selbsttragende Sandwich-Elemente mit beidseitigen Metalldeckschalen – Werkmäßig hergestellte Produkte – Spezifikationen (2013-12)

DIN EN 14782
Selbsttragende Dachdeckungs- und Wandbekleidungselemente für die Innen- und Außenanwendung aus Metallblech – Produktspezifikation und Anforderungen (2006-03)

DIN 18202
Toleranzen im Hochbau – Bauwerke (2013-04)

DIN 18360
VOB Vergabe- und Vertragsordnung für Bauleistungen – Teil C: Allgemeine Technische Vertragsbedingungen für Bauleistungen (ATV) – Metallbauarbeiten (2012-09)

DIN 18516-1
Außenwandbekleidungen, hinterlüftet – Teil 1: Anforderungen, Prüfgrundsätze (2010-06)

DIN 18807-3
Trapezprofile im Hochbau; Stahltrapezprofile; Festigkeitsnachweis und konstruktive Ausbildung (1987-06)

DIN 55633
Beschichtungsstoffe – Korrosionsschutz von Stahlbauten durch Pulver-Beschichtungssysteme – Bewertung der Pulver-Beschichtungssysteme und Ausführung der Beschichtung (2009-04)

DIN 55634
Beschichtungsstoffe und Überzüge – Korrosionsschutz von tragenden dünnwandigen Bauteilen aus Stahl (2010-04)

DIN 59231
Wellbleche und Pfannenbleche, oberflächenveredelt – Maße, Masse und statische Werte (2003-11)

SEW 022
Kontinuierlich schmelztauchveredelte Flacherzeugnisse aus Stahl – Zink-Magnesium-Überzüge – Technische Lieferbedingungen (2010-08)

DASt-Richtlinie 016
Bemessung und konstruktive Gestaltung von Tragwerken aus dünnwandigen kaltgeformten Bauteilen (1992)

## 6.3 Literatur

Veröffentlichungen
Wirtschaftsvereinigung Stahl/
Stahl-Informations-Zentrum
(www.stahl-online.de)
zum Thema Dach und Fassade:

Charakteristische Merkmale 093
„Organisch bandbeschichtete Flacherzeugnisse aus Stahl“, Düsseldorf 2012

Charakteristische Merkmale 095
„Schmelztauchveredeltes Band und Blech“, Düsseldorf 2010

Merkblatt 109
„Stahlsorten für oberflächenveredeltes Feinblech“, Düsseldorf 2009

Merkblatt 110
„Schnittflächenschutz und kathodische Schutzwirkung von bandverzinktem und bandbeschichtetem Feinblech“, Düsseldorf 2014

Merkblatt 114
„Verpackung, Lagerung und Transport von unbeschichtetem und beschichtetem Band und Blech“, Düsseldorf 2010

Merkblatt 121
„Korrosionsschutzsysteme für Bauelemente aus Stahlblech“, Düsseldorf 2003

Merkblatt 191
„Wellprofile aus Stahl“, Düsseldorf 2014

Merkblatt 229
„Beschichten von oberflächenveredeltem Stahlblech“, Düsseldorf 2004

Dokumentation 545
„Dachpfannen aus Stahl – intelligente Lösungen für jedes Dach“, Düsseldorf 2011

Dokumentation 558
„Bausysteme aus Stahl für Dach und Fassade“, Düsseldorf 2010

Dokumentation 568
„Leichtbausysteme aus Stahl für Dach und Fassade – Energie- und kosteneffiziente Lösungen für Neu- und Bestandsbau“, Düsseldorf 2010

Dokumentation 585
„Fassaden aus wetterfestem Baustahl“, Düsseldorf 2014

Dokumentation 588
„Dach- und Fassadenelemente aus Stahl – Erfolgreich Planen und Konstruieren“, Düsseldorf 2007

Dokumentation 592
„Baukultur im Alltag – Farbe im Industrie- und Gewerbebau“, Düsseldorf 2008

Veröffentlichungen weiterer Institute und Organisationen zum Thema Dach und Fassade:

DIBt – Deutsches Institut für Bautechnik
(www.dibt.de)
PPA-Europe-European Association for Panels and Profiles (www.epaq.eu)
IFBS – Internationaler Verband für den Metallleichtbau (www.ifbs.de)
ISER – Informationsstelle Edelstahl Rostfrei
(www.edelstahl-rostfrei.de)
Zentralverband des Deutschen Dachdeckerhandwerkes (www.dachdecker.org)

Weitere Literatur:

Kriner/Niederstein:
Galvalume-Produktion, Eigenschaften und Verwendung als Alternative zum Feuerverzinken, Bleche Rohre Profile 39, 1992

Möller, R.; Pöter, H.; Schwarze, K.:
Planen und Bauen mit Trapezprofilen und Sandwichelementen – Gestaltung, Planung, Ausführung, Verlag Wilhelm Ernst & Sohn, 2011

## 7 Ausgeführte Beispiele

**Fotos und Abbildungen**
Hoesch Bausysteme (Titel, S. 29 o. li., S. 30 Mi., S. 31 u. li.), Pöter&Möller (Abb. 1–5, 7–9, 17, 19, 21–23, 25–28, 30–32, 36, 38–39, 42, 46–51, 52 li.), Hammersen Elementbau (Abb. 6, 29), Wirtschaftsvereinigung Stahl (Abb. 10–11, 14, 16, 18, 37, 40–41, 44–45), Hans Laukien (Abb. 15, S. 31 o. re.), Wurzer Profiliertechnik (Abb. 20), Ejot (Abb. 24 o.), SFSintec (Abb. 24 u.), Achenbach Metalltechnik (Abb. 33), Karl Heinz Müller Bedachungen (Abb. 34), MN Metall (Abb. 35, S. 30 o. li., S. 31 u. re.), Eternit (Abb. 43), D.Krings (Abb. 52 re.), Juhr Architekturbüro (S. 29 o. re.), Franzen Ingenieur- und Montagebau (S. 29 Mi.), Guido Kirsch (S. 29 u.), Brandt-Lubinski Ingenieurbüro (S. 30 u. re.), Fischer Profil (S. 31 o. li.)

**Wirtschaftsvereinigung Stahl**
Postfach 10 54 64 · 40045 Düsseldorf
Sohnstraße 65 · 40237 Düsseldorf
E-Mail: info@wvstahl.de · www.stahl-online.de