



EUROPA-FACHBUCHREIHE
für metalltechnische Berufe

Fachkunde Klempner/-in, Spengler/-in, Dach- und Fassadengestalter/-in

Hans-Peter Rösch

4. Auflage

VERLAG EUROPA-LEHRMITTEL · Nourney, Vollmer GmbH & Co. KG
Düsseldorfer Straße 23 · 42781 Haan-Gruiten

Europa-Nr.: 14429

Autor:

Hans-Peter Rösch Gärtringen

Der Autor ist langjähriger Leiter der Klempnermeisterschule sowie Leiter der Fachschule für Technik, Fachrichtung Metallbautechnik, an der Robert-Mayer-Schule in Stuttgart und war Mitglied des Mustermeisterprüfungsausschusses beim ZVSHK. Er vermittelt in diesem Buch auch seine eigene Begeisterung für das Arbeiten mit Metall.

Lektorat:

Ulrike Klein Freies Lektorat Naturwissenschaft und Technik, Berlin

Bildbearbeitung:

Verlag Europa-Lehrmittel, Abt. Bildbearbeitung, Ostfildern

Jürgen Neumann, Grafische Produktionen, 97222 Rimpar

4. Auflage 2023

Druck 5 4 3 2 1

Alle Drucke derselben Auflage sind parallel einsetzbar, da sie bis auf die Korrektur von Druckfehlern identisch sind.

ISBN 978-3-7585-1070-0

Alle Rechte vorbehalten. Das Werk ist urheberrechtlich geschützt. Jede Verwertung außerhalb der gesetzlich geregelten Fälle muss vom Verlag schriftlich genehmigt werden.

© 2023 by Verlag Europa-Lehrmittel, Nourney, Vollmer GmbH & Co. KG, 42781 Haan-Gruiten
www.europa-lehrmittel.de

Satz: Jürgen Neumann, Grafische Produktionen, 97222 Rimpar;
wechselSeitig, Dipl. Des. Susanne Beckmann, 59514 Welver
Umschlag: Atelier PmbH, Beat Hodel, 35088 Battenberg
Umschlagfotos: Hans-Peter Rösch und © MEV Agency UG
Druck: mediaprint solutions GmbH, 33100 Paderborn

Vorwort

„Klempnerlehrling sein ist lustig, Klempnerlehrling sein ist schön“, so heißt es in einem Lied aus längst vergangenen Zeiten. Hat sich an der Sache etwas geändert? Eigentlich nicht, der Beruf hat sich in den letzten 10 Jahren deutlich entwickelt. Schwindende Lehrlingszahlen, Sitzungen, wie man wieder junge Leute für den Meisterberuf gewinnen kann, finden statt, hunderte Betriebe sind zu übergeben und es gibt „keine Klempner“ mehr. Meine Meisterschüler bekommen Angebote mit über 30 € Stundenlohn und dazu freitags frei.

Niemand will heute mehr so leben wie früher diese Handwerker-Väter-Generation: Arbeiten auf „gefährlichen“ Gerüsten, bis es dunkel wird, samstags klar, da machen wir weiter bis Mittag, sonntags schreiben wir dann Angebote und Rechnungen, meine Firma, mein Leben.

So ist das heute längst nicht mehr. Da beschreibt die neue Berufsbezeichnung „Dach- und Fassadengestalter/-in“ die moderne Klempnerarbeitsweise weitaus besser, wenn auch kaum einer sich traut, dies bislang klar auszusprechen. Es geht um effiziente Gestaltung mit tollen Werkstoffen, nicht um mühsames „Herumklempnern“ im Regen, bis alles passt. Eine gute Vorplanung und weitreichende Werkstattvorrichtung mit 2D-, 3D- und CNC-gesteuerten Kantbänken ersetzt hartes Arbeiten bei jedem Wetter. Kamine sind komplett vorgefertigt und werden bauseits nur übergesteckt. Gaubenbleche sind in 3D gezeichnet und komplett steckbar ausgeführt. Fassadenelemente werden nur eingehängt und gegen Abheben gesichert.

Dies wiederum ist aber nur möglich durch ausgezeichnete Ausbildung und Fortbildung, eine moderne wirtschaftliche Denkweise und teure Maschinen-Investition. Zu viele Klempner/-innen arbeiten noch wie im Mittelalter und stützen so ein negatives Bild des Klempners. Ganz im Gegensatz dazu besitzen mittlerweile einige Betriebe eine Stanzanlage, einen Laser oder fertigen bei schlechtem Wetter Blechteile für die Industrie, erstellen modernste Fassaden und Dächer mit erheblichem Vorplanungsaufwand im Büro, aber dafür mit rasanten Verlegezeiten.

Ausdruck dieser neuen Zeit sind die modernen, nicht glänzenden farbbeschichteten Alu-Blechmaterialien von Prefa und Haushaut. Der Kupfer- und Zinkanteil an Häusern schwindet beträchtlich. Ein Haus, eingefasst mit Profiltechnik in Anthrazit, Weiß, Grau oder Schwarz sieht deutlich professioneller aus als tausend Fingerdappen an glänzenden „Echtmetall-Oberflächen“. Die Bleche sind nicht besser, haben im Gegensatz zu natürlichen metallischen Oberflächen erhebliche Biofilmbildung (Vermosung) oder weisen mit der Zeit vielleicht UV bedingte Farbnuancen auf. Aber sie sind unwissentlich die Träger der Innovation. Sie fordern durch ihre Auffälligkeit so sichtbar an jedem Neubau den Umdenkprozess gratis nebenbei heraus.

Ich würde sagen: Ein neues Zeitalter für die Klempnerei ist angebrochen. Wer die über 100 neuen Bilder des Buches durchschaut, wird mir dies bestätigen: Blech wird immer weniger untergeordnet eingesetzt. Blech an sich war ja einst fast schambehaftet („des Klempner Hand deckt der anderen Handwerker Schand“). Heute aber hat es beträchtlichen Selbstwert gewonnen, es ist ein deutlich selbstbewusst auffällig sichtbares Gestaltungselement. Wir sind keine Nacharbeiten anderer Gewerke mehr, wir sind nicht mehr dazu da, die Schwachstellen anderer Gewerke auszugleichen, wir sind eigenständige „Dach- und Fassadengestalter/-innen“ geworden.



1 Grundlagen**9**

1.1	Der Beruf des Klempners	9
1.2	Heutige Tätigkeitsgebiete des Klempners	10
1.3	Umdenkprozesse in der Klempnerei	12
1.4	EDV-Einsatz in der Klempnerei	13
1.5	Kreativität in der Klempnerei	15
1.6	Die Werkstoffe	16

2 Dachentwässerung**23**

2.1	Dachrinnen aus Metall	24
2.2	Zubehörteile	25
2.3	Vorgehängte Rinnen	39
2.4	Gesimsrinnen	40
2.5	Innenliegende Rinnen	42
2.6	Shedrinnen	44
2.7	Liegerinnen	45
2.8	Freie Rinnen nach EU-Norm	45
2.9	Dachrinnen aus Kunststoff	46
2.10	Balkonrinnen	48
2.11	Vorrichten und Anbringen von Dachrinnen	49
2.12	Regenfallleitungen	55
2.13	Übergänge vom Stutzen zum Fallrohr	61
2.14	Alternative Rinnenbefestigung	66
2.15	Löten von Dachrinnen	66
2.16	Bemessung von außenliegenden Rinnen	68
2.17	Hochleistungsdachentwässerung	75
2.18	Bemessung von innenliegenden Rinnen	76
2.19	Bemessung der Notüberläufe	81
2.20	Bemessung von innenliegenden Regenfallrohren	82

3 Verwahrungstechnik**86**

3.1	Mauerabdeckungen	87
3.1.1	Stöße von Abdeckungen	89
3.2	Attikaabdeckungen	90
3.2.1	Anschluss durch Winkelbleche	91
3.2.2	Anschluss bei hochgeführten Bitumendachbahnen	91
3.2.3	Befestigung der Attikableche	92
3.2.4	Dehnungsausgleich	92
3.2.5	Geklebte Attika und Mauerabdeckungen	94
3.2.6	Schnappfalzabdeckungen	94
3.3	Wandanschlüsse	95
3.3.1	Untere Anschluss an die Dachabdichtung	95
3.3.2	Oberer Anschluss an das Gebäude	95
3.4	Simsbleche	97
3.5	Brustbleche	101
3.6	Seitenkehlen	102
3.7	Noggen	104

3.8	Ortgangverwahrungen	105
3.9	Traufbleche	108
3.10	Kehlbleche	110
3.11	First- und Gratbleche	112
3.12	Dachdurchdringungen	113
3.13	Mastenverwahrung	115

4 Schornsteine in Klempnertechnik

117

4.1	Schornsteinverwahrungen	117
4.2	Schornsteinbekleidungen	119
4.3	Kaminhauben	124
4.4	Kaminabdeckungen	125

5 Dachaus- und Dacheinbauten

126

5.1	Gaubenbekleidungen in Klempnertechnik	126
5.1.1	Aufnahme der Gaubenmaße und Vorrichten	127
5.1.2	Anschlussbleche	127
5.1.3	Gaubenbelüftung	128
5.1.4	Laibungen	130
5.1.5	Rundgauben	130
5.2	Loggien	131
5.3	Dachflächenfenster	132
5.4	Ochsenaugen	134
5.5	Erker	134

6 Metalleindeckung

136

6.1	Dachneigungen	137
6.2	Längsfalze	139
6.3	Querfalze	148
6.4	Fest- und Schiebehafte	150
6.5	Befestigungsmittel	153
6.6	Haftenverlegepläne	154
6.7	Kehlen im Falzsystem	160
6.8	Gratausbildungen	161
6.9	Firstausbildungen	162
6.10	Traufausbildungen	165
6.11	Wandabschlüsse	167
6.12	Ortgänge	169
6.13	Einbindung von Dachdurchbrüchen	171
6.14	Dunstrohrdurchführungen	176
6.15	Kamine im Falzsystem	178
6.16	Praktische Falztechnik am Metaldach	179

7 Fassaden in Klempnertechnik

187

7.1	Fassadengestaltung	187
-----	--------------------	-----

7.2	Fassadenprofile	189
7.3	Alucobond- und Kupfercobond-Fassaden	198
7.4	Einteilung der Fassaden	201
7.5	Falztechnik an Fassaden	205

8 Unfallverhütung bei Dach- und Fassadenarbeiten

210

8.1	Einteilung der Gerüste	210
8.2	Arbeitsgerüste	211
8.3	Hängegerüste	214
8.4	Leitergerüste	216
8.5	Fanggerüste	218
8.6	Sicherheitsdachhaken	221
8.7	Sekuranten	223
8.8	Anseilschutz	224
8.9	Stehhilfen	226
8.10	Leitern und Tritte	227
8.11	Netze	228
8.12	Ortgangschutz	229
8.13	Schutzgerüste	230
8.14	Organisation der Unfallverhütung	231

9 Bauphysik an Dächern und Fassaden

234

9.1	Grundlagen	234
9.2	Belüftete Dächer und Fassaden	236
9.3	Unbelüftete Dächer und Fassaden	239
9.4	Lauwarme Dächer	242
9.5	Belüftungsöffnungen	244
9.6	Fassadenentlüftung	248
9.7	Bauphysikalischer Aufbau von Fassaden	249
9.8	Folieneinsatz an Dach und der Fassade	250
9.9	Dämmstärken für zusätzliche Schichten an Dach und Wand	253

10 Sonderdeckungen

260

10.1	Edelstahldach rollnahtgeschweißt	260
10.2	Aluminiumplatten	261
10.3	Quick-Step	262
10.4	Solaranlagen	263
10.5	Vorgefertigte Profile	266
10.6	Kupfer-Profilbahnen	267

11 Blitzschutz

269

11.1	Grundlagen der Blitzentstehung	269
11.2	Notwendigkeit gezielter Blitzschutzmaßnahmen	269
11.3	Fangeinrichtungen	270
11.4	Ableitungseinrichtungen	279

11.5	Erdungsanlagen	282
11.6	Messung der Erdungsanlage	283
11.7	Blitzschutzsicherung bei Dachreparaturen und Sanierungen	283
11.8	Maßnahmen des inneren Blitzschutzes	284

12 Schneeschutz

286

12.1	Allgemeines	286
12.2	Schutzarten	286
12.3	Dachflächenheizungen	289
12.4	Dacheisenzeug	290

13 Werkstatteinrichtung

293

13.1	Das Lager	293
13.2	Zuschneiden	294
13.3	Bearbeitungsbereich	295
13.4	Kanten	295
13.5	Handwerkliche Metallbearbeitung	297
13.6	Profilieren	298
13.7	Verladebereich	299
13.8	Sicherheitstechnik an Maschinen	300

14 Dekorativer Metallbau in Feinblech

303

14.1	Allgemeines	303
14.2	Innenbekleidungen	303
14.3	Treppenaufgänge	305
14.4	Deckenbekleidungen	306
14.5	Sonnenschutz	308
14.6	Eingänge	309
14.7	Gänge	311
14.8	Baukörperabgrenzung durch die Materialwahl	312
14.9	Metalldesign	312

15 Fachrechnen

315

15.1	Zuschnitts- und Massenermittlung	315
15.2	Einfalz- und Deckverluste	316
15.3	Rinnenberechnung	318
15.4	Dehnungen und Schiebenähte	320
15.5	Befestigungstechnik	322
15.L	Lösungen zum Fachrechnen	325
	Bildquellenverzeichnis	331
	Sachwortverzeichnis	334

1 Grundlagen

1.1 Der Beruf des Klempners

Das Berufsbild des Klempners hat sich in den vergangenen Jahren erheblich verändert. Er ist längst nicht mehr der **Klimperer** (daher der norddeutsche Name Klempner), der auf der Straße sitzt und mit Treibhammer, Sickenstock und Bördeleisen die Behälter der Kundschaft repariert.



Bild 1: Dach- und Fassadengestalter bei der Arbeit

Er ist auch nicht mehr der **Flaschner** (süd-deutsch), der Mann, der Haushaltsgegenstände wie Siebe, Wannen, Vasen, Kannen aller Art herstellt oder repariert und zum Beispiel die in den frühen Morgenstunden wegen Frost geplatzen Bettflaschen wieder dichtlötet.

Er ist auch nicht mehr der **Spengler** (wie heute die Berufsbezeichnung in der Schweiz und Österreich lautet), der einst Spangen für Pferdegeschirre oder Schmuckgegenstände als Metallfeinhandwerker herstellte. Er ist auch kein **Gürtler**, der sich seinen Lebensunterhalt mit Pokalen, handgefertigten Gürtelschnallen und sakralen Gegenständen verdient.

Er wird zwar gelegentlich noch der **Blechner** genannt (bayrisch), was aber genauso unzutreffend ist, weil seine Kollegen in der Industrie (einst Feinblechner genannt) in serieller Arbeitsweise solche Massen an PC-Gehäusen Blechbüchsen, Karosserieteilen und sonstigen Blechteilen herstellen, dass ein Klempner diese Gegenstände nicht mehr produziert. Er beult auch keine deformierten Kotflügel als Karosseriespengler aus. All dies gehört heute nicht

mehr zu seinem Arbeitsgebiet, obwohl er vieles handwerklich sicher noch könnte.

Und wenn Reinhard Mey in seinem bekannten Lied singt „Ich bin Klempner von Beruf“, so meint er doch den Installateur, der mit Rohrzange und Rohrabschneider unterwegs ist und der momentan, der Energiekrise geschuldet, fast mehr mit Heizgeräten zu tun hat.

Was also ist der Klempner heute? Die Berufsschneidung von gut 400 anerkannten Handwerksberufen von 1972 hielt sich immerhin bis ins Jahr 2002. In ihr werden dem Klempner 5 Tätigkeitsgebiete zugeordnet:

- Eindecken von Dach- und Wandflächen einschließlich aller funktionsbedingten Schichten mit Metallen, Metallverbundwerkstoffen und Kunststoffen (z. B. hochpolymere, nicht aber bituminöse Dachbahnen),
- Arbeiten mit Stabstahl zur Herstellung von Unterkonstruktionen,
- Herstellen von Formstücken aus dem Lüftungsbau,
- äußerer Blitzschutz am Dach,
- Herstellen von kunsthandwerklichen Gegenständen.



Bild 2: Historische Klempnerei

Dann kam es zu grundlegenden Veränderungen. Im Zuge der Anpassung an europäische Regelungen wurden althergebrachte Meister-Berufe zusammengestrichen auf ca. 150 meisterpflichtige Berufe. Der Klempner verdankt seine Einteilung in die Handwerksrolle A („Meisterpflichtige Berufe“) in nicht geringem Maße dem Umstand, dass ein Mitglied der Neuordnungskommission Sohn eines Klempners war und sehr wohl wusste, welche wichtigen Arbeiten ein Klempner leistet. Insbesondere die erforderliche Erhaltung

und Sanierung denkmalgeschützter Bauten mit einem riesigen Blechvolumen im Osten von Deutschland retteten dem Klempnerstand das „Überleben“ (Bild 1). Derzeit gilt die Meisterprüfungsordnung vom Oktober 2006.

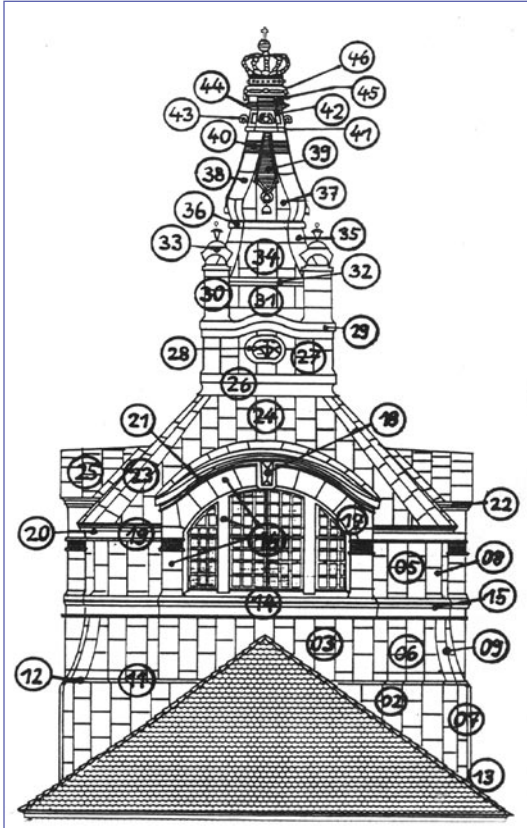


Bild 1: Vorfertigungsplan für Metalleindeckung eines historischen Gebäudes in Dresden

Ganz anders erging es dem Berufsbild des altingesessenen **Kupferschmiedes**, das im **Behälter- und Apparatebauerberuf** aufging und damit die eigene Identität verlor.

Nun wurde die Frage diskutiert, wie der Beruf bezeichnet werden soll. „**Metaldecker**“ wurde stark forciert. Dieser Begriff ähnelte aber sehr der Bezeichnung der **Dachdecker**, die eine Verwandtschaft zum Klempner einseitig erklärt hatten, und so wurde er für die eigene Identität als zu wenig abgrenzend angesehen. Viele Klempnereien decken kaum Dächer und konnten sich in diesem Namen nicht ausreichend wieder finden. So wurde der norddeutsche Name **Klempner** bundesweit belassen und der bislang mögliche regionale Zusatz „Spengler“ oder „Flaschner“ auf Meisterbriefen gestrichen.

Es besteht nun die eigenartige Situation, dass es derzeit zwei „**Fachregeln für das Klempnerhandwerk**“ gibt, eine vom ZVSHK und eine zweite vom ZDH. Der Name ZVSHK steht für den „Zentralverband Sanitär, Heizung, Klima“, jetzt „Zentralverband für Gebäude und Energietechnik“, der den Stand der Klempnerei in dieser Fachregel über Jahrzehnte gut beobachtet und geregelt hat und die Regel ständig weiterentwickelt. Der ZDH (Zentralverband für das Dachdeckerhandwerk) gibt für seine Dachdecker, die nun auch Klempnerei betreiben dürfen, eine ähnliche Fachregel heraus. Beide Regelwerke werden derzeit angeglichen. Im Gegenzug kann sich nun der Klempnermeister als dachdeckender Betrieb beim ZDH eintragen lassen.

1.2 Heutige Tätigkeitsgebiete des Klempners

Klempner formen und verarbeiten im Rahmen der Konstruktion einer Gebäudehülle Metalle und Bleche. Das Schneiden, Kanten, Runden, Ausklinken und Profilieren von Metallbändern wird mit einem hohen Maschineneinsatz professionalisiert und handwerkliche Bearbeitungstechniken wie Schweißen, Bördeln, Treiben, Aufziehen und Poltern werden als Tradition gewahrt.



Bild 2: Moderne Klempnerei für die Metallbearbeitung

Ein Schwerpunkt der Arbeit eines Klempners besteht heute in der Anfertigung von wetterfesten **Metalldächern** und **Metallfassaden** oder den **Randeinfassungen** für **Ziegeldächer** und **Flachdächer**.

Die Kupfer- und Zinkdächer aller historischen Gebäude sind die Arbeit eines Klempners. Heute leistet er im Rahmen des **Denkmalschutzes** einen wichtigen Beitrag zur Erhaltung des historischen Gebäudebestandes. Aber auch im

Bereich der modernen Architektur bei **Metallverkleidungen im Innen- oder Außenbereich** wird der Klempner zum wichtigen Partner des Architekten. Neue edle Metalloberflächen kommen ständig auf den Markt und werden als ganze Metalldächer und Metallfassaden oder auch nur als besondere Gestaltungselemente eingesetzt. Der neue Versuch einen besseren Namen zu finden „Der Dach- u. Fassadengestalter“ wird somit nur für die Berufsausbildung kommen – es wird weiterhin „Klempnermeister“ geben.



Bild 1: Umfangreiche Dachsanierung mit Raute und Stehfalz



Bild 2: Dacheindeckung mit Prefa

Zusätzlich gehören andere Einrichtungen am Dach zu seinem Zuständigkeitsbereich. Er ist Fachmann für die **Verlegung und Wartung von Blitzschutzanlagen**, für das Anbringen von **Dachrinnen und Regenfallrohren** sowie für die **innenliegende Dachentwässerung**. Klempner sind an fast jeder Baustelle gefragte Spezialisten.

In London klempnern bereits Universitätsprofessoren nebenbei zur Gehaltsaufbesserung!

Die **Ausbildung zum Klempner** dauert dreieinhalb Jahre, kann aber für leistungsstarke Auszubildende mit besserer Vorbildung um ein Jahr verkürzt werden.

Das Klempnerhandwerk baut Dach- oder Fassadenbekleidungen mit hochwertigen Materialien wie Kupfer, Titanzink, Aluminium, Blei und Edelstahl, manchmal aus einer Hand mit allen darunter liegenden funktionsbedingten Schichten wie Holzschalungen, Dämmungen, Folien und Metallunterkonstruktionen. Insofern kann der Klempner ein geschlossenes Leistungsspektrum rund um das Metalldach und die Metallfassade anbieten.

Dies findet auch Ausdruck in der Tatsache, dass Klempnerarbeiten in der VOB DIN 18 399 in einem eigenen Teil ausgewiesen sind und in der **Vergabep Praxis als eigenständiges Los** vergeben werden müssen.

Die Gestaltung und Ausführung von Metalldächern und -fassaden erfordert ein großes Fachwissen und einiges an baupraktischer Erfahrung in der Baukonstruktion und der Bauphysik. Wichtig sind außerdem Kenntnisse zu den unterschiedlichen Verlegetechniken der einzelnen Metallwerkstoffe und zur VOB-gerechten Abrechnung der erbrachten Leistung. Die Komplexität dieses Berufes erklärt, dass sowohl die Länge der Lehrzeit als auch die Meisterpflicht bei Selbstständigkeit notwendig sind.

Das offizielle Berufsbild umfasst heute:

1. Eindeckung von Dachflächen und Verkleidung von Decken- und Wandflächen mit Blech, Metall-Verbundwerkstoffen und Kunststoffen, einschließlich des Anbringens aller funktionsbedingten Schichten sowie der Trag- und Befestigungskonstruktionen,
2. Ausführung von Arbeiten aus Stabstahl, Profilstahl, Blech, Metall-Verbundwerkstoffen und Kunststoffen, insbesondere an Anlagen zur Innen- und Außenentwässerung,
3. Entwurf und Herstellung von Gebrauchsgegenständen und kunsthandwerklichen Gegenständen sowie von Bauteilen aus Blech,
4. Montage von Blitzschutzanlagen, Entwerfen, Prüfen, Überwachen und Instandsetzen von Blitzschutzanlagen, Realisierung der Vorschriften des VDE im Bereich Solartechnik,

5. Errichten von Schutz- und Arbeitsgerüsten nach den einschlägigen Vorschriften der Unfallverhütung, des Arbeitsschutzes und der Arbeitssicherheit sowie der Bauaufsicht.

Bei der Bekleidung und Deckung von hohen Gebäuden wie zum Beispiel bei der Kirchturmddeckung, bei der Errichtung von Blitzschutzanlagen und beim Brandschutz liegt bei den Klempnerbetrieben eine hohe Verantwortung für die Gesundheit oder das Leben Dritter. Gerade aus diesem Grund wurde der Klempner letztendlich in die Handwerksrolle A (meisterpflichtig) eingetragen.

1.3 Umdenkprozesse in der Klempnerei

Um die Jahrhundertwende zog der Klempner mit seinem Hand- oder Pferdekarren zur Arbeitsstelle, bestückt mit Blechtafeln, Werkzeug, Lötflasche und einer langen Leiter. Dort fertigte er vor Ort alles fast verschnittfrei, was er für seinen Auftrag benötigte: Dachrinnen, Regenfallrohre, Metallscharen, Kantprofile, getriebene Formbleche. Die maximale Länge seiner Bauteile betrug einen Meter. Sein ganzer mitgeführter „Maschinenpark“, ja die ganze Verarbeitungstechnik war auf dieses Maß begrenzt. Jeder Blechrest fand sein Plätzchen.

Noch heute findet man metrige Kantbänke, Schlagscheren, Rundmaschinen und Wulsteinrichtungen aus diesen Jahren im Internet zum Verkauf. Für den Nebenberufshandwerker sind diese schweren Gussmaschinen nach wie vor geeignet – nicht aber für die modernen Bauten mit ihren mehrgeschossigen exakten, fast nahtfreien Metalleinfassungen, ihren langen und professionell verlegten Rinnen und Anschlussblechen und ihren fast unbegrenzt langen Dächern aus Profilbahnen.

Die meisten größeren Klempnereien arbeiten heute mit 6 m oder 8 m langen Blechbauteilen, einige können bis zu 14 m durch die Koppelung zweier Kantbänke biegen. Die Arbeit auf der Baustelle ist teurer, witterungsabhängig und ungenauer als die Vorrichtung in der maschinenbestückten Werkstatt. Der Vorfertigungsanteil wächst, damit aber auch der Planungsaufwand. EDV, 2D- und 3D-Planung zieht im modernen Klempnerbetrieb ein.

Als „Rückschritt“ in alte, schöne, vergangene Zeiten, als man noch an der Baustelle fertigte und jedes Maß schnell mit Metermaß nachmessen konnte, kann man den Einsatz von hochtechnisierten Baustellenanhängern bezeichnen. Sie sind durchaus eine Alternative für alle, die sich diesem Trend zur Vorfertigung verschließen oder verschließen müssen, weil sie nicht das Personal dazu haben.



Bild 1: Mobile Spenglerei als Anhänger mit Ausklappdach

Der heutige technische Stand der Mobiltelefone erlaubt das Aufskizzieren von Blechprofilen und die Übermittlung in die Werkstatt, die „just in time“ kantet und innerhalb einer Stunde das fertige Profil passgenau auf die Baustelle liefert. Bei Fernmontagen ist diese Arbeitsweise natürlich unmöglich, im Umkreis einer Klempnerei aber oft sehr geeignet. Es kann sogar billiger sein, die Profile mit dem Taxi zu schicken, als hochqualifizierte Arbeitskräfte im Stau stehen zu lassen.



Bild 2: Mobile Spenglerei



Bild 1: Längsschneidrollenschere für Blech, das in die 3,5 m lange Kantbank eingespannt ist



Bild 2: Abklapptische und Profilierautomat

Mit diesem Baustellenanhänger fühlt sich mancher wieder in alte Zeiten versetzt – doch das gilt nur vordergründig. Größere Baustellen lassen sich nur im Team realisieren, brillante Einmannvorstellungen mögen fachlich beeindruckend, aber in der Realität müssen mehrere Arbeitskräfte gleichzeitig vorbereitetes Material zur Verfügung haben, um unproduktive Zeiten zu minimieren. Nicht jeder Arbeitnehmer ist selbstständiger Handwerker – es muss Leute geben, die große Mengen in kurzer Zeit verleihen und andere, die als „Feinhandwerker“ nachgehen und die komplizierten Anschlüsse einwandfrei ausführen können.

Die moderne Klempnerei vereint beides: Extremes handwerkliches Geschick und PC-Hightech in der Werkstattfertigung.

1.4 EDV-Einsatz in der Klempnerei

Die vielfältigen Möglichkeiten der EDV lassen viele Handwerker noch erschauern – bin ich nun EDV-Fachmann oder Klempner? Die junge Generation bringt aber diese Kenntnisse in einem hohen Grade mit und sie werden ihrem jetzigen Chef damit eines Tages die besten Aufträge abnehmen.

- **EDV-Kalkulation** und Leistungstexterstellung verkürzen die Angebotsdauer immens.
- **Drohnen** ermöglichen Dachansichten, die Kunden oft veranlassen, ihr Dach richten zu lassen, das sie sonst nie betreten hätten. Nach der Fertigstellung erhalten sie eine Dokumentation der ausgeführten Arbeiten. Mittlerweile lassen sich in manchen Städten hochauflösende Dachansichtsbilder ganzer Straßenzüge kaufen – mit allen Maßen millimetergenau ausmessbar!
- **CNC-gesteuerte Kantbänke** ermöglichen sehr wiederholgenaue und passende Profile (Bild 3).



Bild 3: Display einer CNC-gesteuerten Kantbank

- **EDV-Scharenprogramme** lassen schneller und sicherer die Zuschnitte bestimmen.
- **3D-Programme** erstellen ausgezeichnete virtuelle Dachlandschaften, die verkaufsfördernd wirken und Aufträge einbringen.
- **Elektronisches Aufmaß** mit dem Lasermesser oder Drohnenflüge können in den PC zuhause eingelesen werden.
- **CAD-Einsatz im Büro** liefert ausgezeichnete Abwicklungen oder Werkpläne, die Vertragsbestandteil werden können.
- **Laptops, Tablets und mobile Drucker** können auf der Baustelle beim Aufmaß eingesetzt werden, die Rechnung druckt man direkt vor dem Kunden aus und lässt sie unterschreiben. Dies sichert und beschleunigt den Zahlungseingang erheblich.

Beispiele für den EDV-Einsatz in der Klempnerei

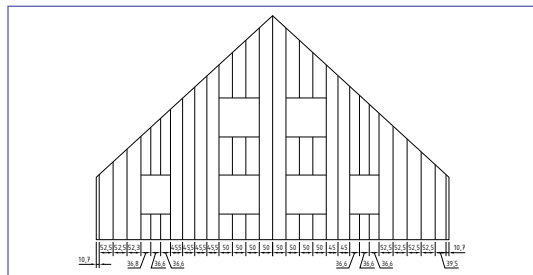


Bild 1: Scharenaufteilung eines Giebels mit AutoCAD vorgeplant



Bild 3: Klempnerarbeiten mit dem Programm Sema in 3D dargestellt

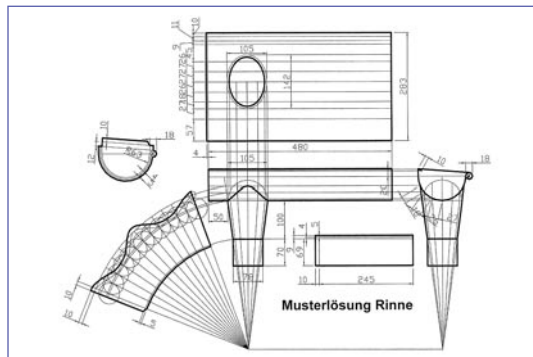


Bild 2: Abwicklung eines Stutzens auf AutoCAD

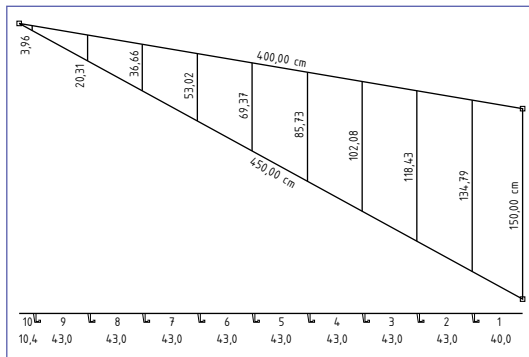


Bild 4: Scharenaufteilung mittels Scharenermittlungsprogramm

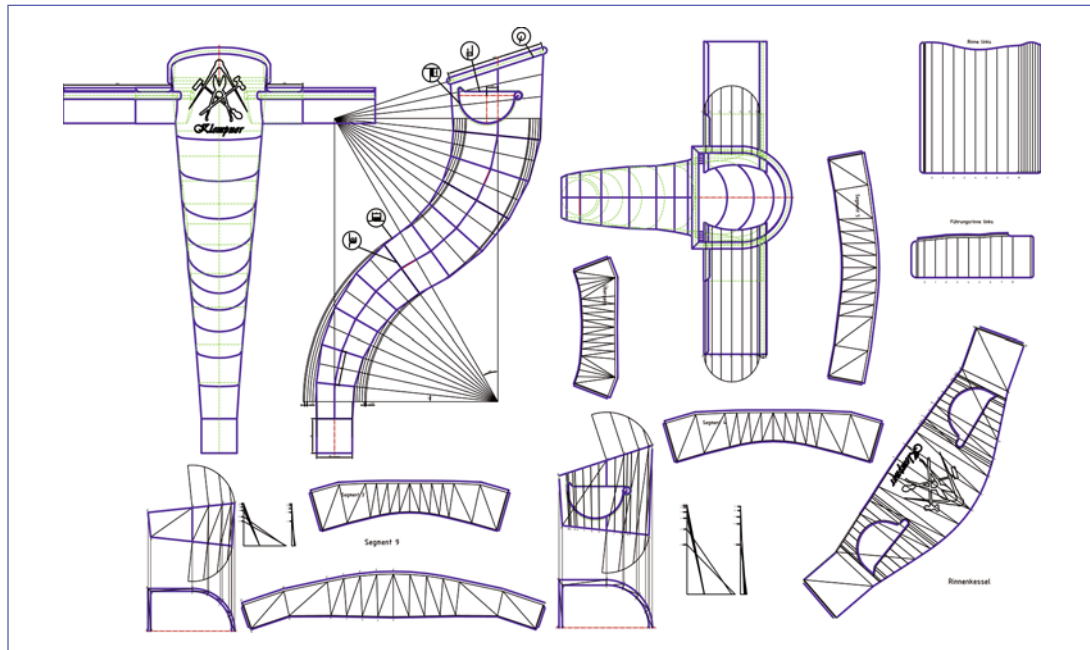


Bild 5: Planung eines Meisterstückes auf AutoCAD

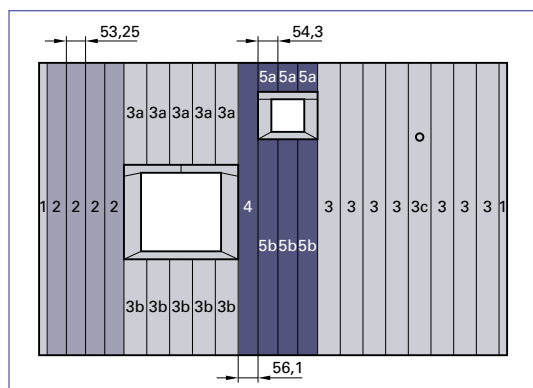


Bild 1: Bahnaufteilung mit Einbindung der Dachdurchbrüche einschließlich der Verlegenummern, mit AutoCAD erstellt

1.5 Kreativität in der Klempnerei

Die kreative Gestaltung in Metall muss dem Klempner Freude bereiten. Wie sehr er mit seinem Baumetall Akzente setzen kann, zeigen die folgenden Bilder 2 bis 5.



Bild 2: Kreativität gefragt? Der Klempner macht mit

„Blechern“, „Flaschnern“, „Klempnern“ oder „Spenglern“ ist nicht angeboren. Man muss ein Gespür für das Material sowohl beim handwerklichen Arbeiten als auch in der Planung entwickeln und Leidenschaft haben für einen begeisternden Beruf.



Bild 3: Die Terrasse des Autors: Theorie, Planung und Ausführung aus einer Hand.



Bild 4: Der Eingang mit Kletterwand rechts



Bild 5: Die Wetterseite – Farbaluminium mit senkrechten Titanzinklisenen

1.6 Die Werkstoffe

Die traditionellen Werkstoffe des Klempners sind Kupfer, Blei und Zink. Sie wurden schon recht früh als handgeschlagene und zwischengeglühte Bleche mit Dicken von 2 mm bis 4 mm verarbeitet. Der erste Klempner wird schon in der Bibel erwähnt (2. Mose 31,3)! Er hieß Bezaleel, sein Lehrling Oholiab.

Zunächst war es der Beruf des Blechschlagers, mithilfe von Hand-, Wasser- oder Windkraft und Hammerwerk aus einem Klumpen Metall ein Blech zu schlagen. Eine beachtliche Leistung, die heute wohl niemand so einfach nachmachen kann.



Bild 1: Hildesheimer Dom mit handgeschlagenen Blechen

Bei diesen Dicken war nur ein einfacher Stehfalz möglich. In Kriegszeiten wurden häufig Metaldächer eingeschmolzen und zu Waffen umgearbeitet, um dann in Friedenszeiten wieder eingeschmolzen und groteskerweise zu Kirchdächern zurück verarbeitet zu werden. Welch gigantischer Aufwand in der Metallbearbeitung!

Vorläufer unserer bandgewalzten Bleche sind handgewalzte Bleche, die paketweise in einen Walzenständer eingelassen wurden, dessen Walzen der Walzmeister nach jedem Durchgang leicht zustellte. In Osteuropa sind nach wie vor noch solche unbesäumten, paketge-

walzten, verzinkten Bleche erhältlich – der Klempner muss sie sich erst einmal auf Rechteckformat zuschneiden.



Bild 2: Durchgerostete Bleche – einst der Schrecken jedes Bauherrn, heute als Gartenaccessoire gut verkäuflich

Heute ist jedes Metall mit vielen Sonderoberflächen als Band- oder Tafelmaterial erhältlich.

Alle Materialien sind wegen der Produkthaftung zu kennzeichnen mit der Dicke, der Norm, der Materialkennung, dem Festigkeitsgrad und dem Hersteller samt Herstellland.

Ungekennzeichnete Bleche sollten besser gar nicht verarbeitet werden.



Bild 3: Normgerecht gekennzeichnete Bleche

Kupfer walzblank ist in seiner Haltbarkeit fast unübertroffen – besser ist nur Edelstahl. Öffentliche Stellen schreiben Kupfer über 80 Jahre ab. Der Materialabtrag kann bei ungünstiger Industriebewitterung bis zu 0,1 mm in 10 Jahren betragen. Deshalb verlangen manche Bau-

herren Stärken von 0,7 mm, die Regeldicke jedoch beträgt 0,6 mm. In machen Gegenden Deutschlands ist Kupfer wegen seiner messbaren Ionenausschwemmung verboten worden. Jeder private Bauherr weiß, dass bei Anschluss einer Kupferrinne an einen Fischteich die Fische bald rücklings schwimmen. Messungen am Züricher See ergaben, dass von einem riesigen Kupferdach anfänglich bis zu 17 kg Kupfer pro Jahr in den See eingeschwemmt wurden. Dennoch macht diese Menge im Verhältnis zu Autoabgasen und anderen Kupferabrieben, wie zum Beispiel von Freileitungen, nur 6 % der gesamten Schwermetallanreicherung im Grundwasser aus. Der Kunde sieht aber die Grünfärbung seiner Betonplatten am Boden unter seiner Kupferrinne, die von Kupferionenausschwemmungen herrührt. Diese sind zwar mengenmäßig äußerst klein, ergeben aber ein farbstarkes Bild, das auch nicht entfernt werden kann – etwa durch Reinigung. Die Ionen durchwandern bei nachträglichen Ausbesserungsarbeiten aus den grünen Ablaufspuren an Wänden sogar erneut Farbanstriche, Putze und massiven Beton.



Bild 1: Dacheindeckung aus Kupfer

Darum empfehlen die Fachregeln für das Klempnerhandwerk erhöhte Tropfkanten von 50 mm für Kupfer vor.

Kupfer färbt sich zunächst mit dem Luftsauerstoff braun zu Kupferoxid, dann verbindet es sich mit dem Kohlendioxid der Luft zu Kupferkarbonat. Bei langen Standzeiten und ausreichend saurem Regen entwickelt es erst im Laufe der nächsten 10 Jahre mit dem Schwefeldioxid der Luft seine schöne grüne Patina aus schwefelhaltigem Kupfer.

Hässliche bläuliche Färbungen infolge von Säuren, z. B. Orangensaft, Urin, Vogelkot oder Säure aus Flusssand, bezeichnet man als Kupfervitriol. Diese Färbungen sind hochgiftig und haben wegen hohen Abwaschraten keine Schutzfunktion.

Besonders aggressiv sind nicht UV-geschützte Bitumendächer. Durch die UV-Einwirkung lösen sich Stoffe, die sich bei Nieselregen mit dem Wasser zu einer Säure im Bereich pH 2 verbinden, alle metallischen Deckwerkstoffe – auch Edelstahl – angreifen und in kurzer Zeit zerstören. Ähnliche Erfahrungen gibt es mit organischen Stäuben von Müllereien, Gärtnereien oder Schreinereien, die sich ablagern und sehr sauer entwickeln können.



Bild 2: Kupferfärbungen infolge Bitumensäure-Einwirkung.

Generell bedeuten farbliche Änderungen des Materials nicht, dass der Bauherr dagegen klagen kann. Handelt es sich um natürliche Färbungen, die allgemein bekannt sind, so liegt lediglich ein optischer Mangel, nicht aber ein funktioneller Mangel vor. Erfüllt das Dach seine Aufgabe und ist nicht davon auszugehen, dass die Bewitterung und Einfärbung sich unnatürlich weiterentwickelt, liegt kein Gewährleistungsfall vor.

Sicher kann der Klempner Maßnahmen treffen, die eine gleichmäßige Einfärbung begünstigen.

Dazu gehören:

- Verwendung des gleichen Materials mit gleicher Chargennummer für das gesamte Dach,
- Abdecken der bereits verlegten Bleche bei Nieselregen, damit sie nicht anders vorgefärbt werden als die Bleche, die in einer Trockenperiode verlegt werden,
- Verlegung der Scharen direkt nebeneinander, nicht gleichzeitig an mehreren Stellen beginnen,
- Verwendung von Material „ohne Säbel“ (ein guter Säbel bedeutet, dass das Stichmaß eines 10 m ausgerollten Bandes maximal 2 cm abweicht, zulässig sind maximal 5 cm),
- Beachtung der Walzrichtung, das Material schubbt leicht in Walzrichtung und ergibt so bei Sonneneinstrahlung unterschiedliche Farbtöne je nach Ansicht (Pfeile oder Aufschrift beachten).

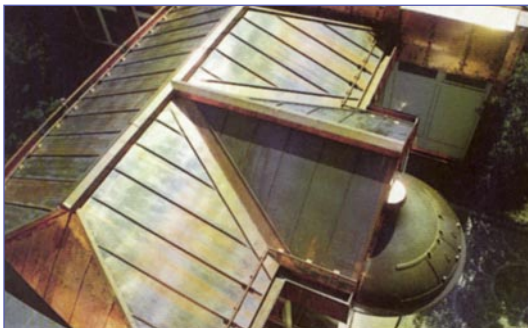


Bild 1: Normale Einfärbungen bei Kupfer



Bild 2: Einfärbungen von Kupfer von braun zu schwarz

Kupfer wird mit verschiedenen vorbewitterten oder aufgelegten Oberflächen geliefert:

- „Kupfer Oxid“ ist mittelbraun,
- „Kupfer Patina“ ist werksseitig grün,
- „verzinntes Kupfer“ ist silbergrau,
- „Kupfer Gold“ ist messingfarben,
- „Kupfer Bronze“ ist dunkelrotbraun.

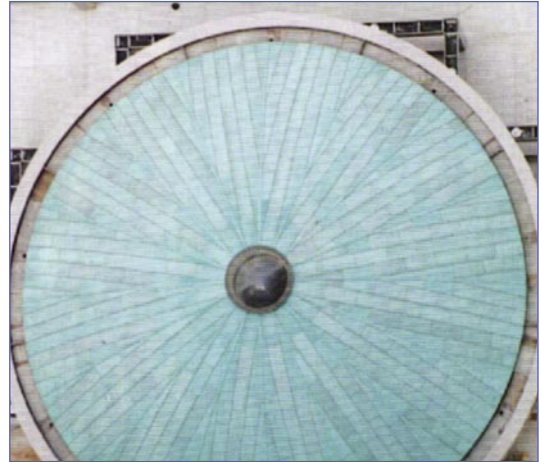


Bild 3: TECU-Patina an einer Kuppel

Von Handfärbungen im Außenbereich ist dringend abzuraten. Zwar existieren Tausende von chemischen und biologischen Färbemitteln wie Schwefelleber, Heringslake und Pferdeurin, sie sind aber in der Regel nicht witterungsfest und werden oft bis zum rotbraunen Ton des Kupfers abgewaschen. So dauert es sehr lange, bis sich die natürliche Patina über Jahrzehnte nachbildet.

Die Verarbeitung von grünpatiniertem Kupfer ist nachweislich nicht dauerhaft gesundheitsschädlich, sie führt aber durch den Salzanteil zu Hautrötungen und Schleimhautreizungen. Zu beachten ist auch der schwere korrosive Angriff auf das Werkzeug und die Falz- und Profiliermaschinen. Lässt man eine Maschine nach der Kupfer-Patina-Bearbeitung bei Feuchtigkeit über Nacht stehen, kann man sie nicht wieder erkennen. Das Material staubt beim Profilieren unsichtbar, ähnlich wie beim Treiben von Kupfer. Handschuhe sollten dringend getragen werden. Bewittertes Material ist bislang nur in maximal 4 m langen Tafeln erhältlich. Da die Bewitterung recht aufwendig und der Prozess recht langwierig ist, hat das Material einen sehr hohen Preis. Dies schreckt Architekten jedoch

nicht ab, denn die Farbschattierung innerhalb jeder Tafel von gelb, grün und blau wird als wunderschön angesehen.

Titanzink wird generell in 0,7 mm Dicke verarbeitet. Es handelt sich um eine Auflegung von Zink mit 0,1 % Titan und 0,2 % Kupfer. Bei Titanzink ist im Gegensatz zu dem früheren unlegierten Zink nicht mehr beim Kanten die Walzrichtung zu beachten, die Dehnfähigkeit ist annähernd so hoch wie bei Kupfer und die Haltbarkeit bei abtrocknungsfähigem Einbau annähernd so gut. Es gibt ähnlich wie bei Kupfer 400 Jahre alte, freibewitterte, unbeschädigte Zinkbauteile. Da aber insbesondere wegen Weißrostbildung bei schlechten bauphysikalischen Unterkonstruktionen erhebliche Schadensfälle aufgetreten sind, ist aufgrund der Statistik die prognostizierte Haltbarkeit in öffentlichen Abschreibungstabellen unschön nach unten auf 40 Jahre gesunken.



Bild 1: Titanzinkdach walzblank

Besser als bei Kupfer ist bei Titanzink wegen der Farblosigkeit die Anpassungsfähigkeit an Holz, Putz, Ziegel und Beton. Dadurch wird ein harmonischeres Gesamtfarbbild des Hauses erreicht, sodass die Menge des verarbeiteten Titanzinks die des Werkstoffs Kupfer im gesamten Auftragsvolumen überholt hat.

Problematisch ist die Bearbeitung bei unter 10 °C. Im Winter kann Vorwärmen ausreichen, manchmal aber reißt das dann kristallin gewordene Zink quer durch das ganze Blechbauteil.

Auch Zink gibt es mit vorbewitterten Oberflächen:

- „Zink vorbewittert“ in mattgrau,
- „Zink Quarz“ in mittelgrau,
- „Zink Anthra“ in schwarzanthrazith,
- „Zink blau“ in leicht graublauer Farbe,
- „Zink schiefergrau“ in hellgrau.



Bild 2: Dachgaube mit Farbaluminium (weiß) und Titanzink in den Randeinfassungen

Bei Titanzink wie bei Kupfer sind die Fingerabdrücke vom Handschweiß mit einem Lösungsmittel oder einem Finishöl abzuwischen, da sie sonst anders bewittern als die benachbarten Zonen und über Jahre sichtbar bleiben. Arbeiten mit speziellen textilen Handschuhen mit Noppen verhindern Fingerabdrücke sicher.

Im Fassadenbereich sind unbedingt vorbewitterte Qualitäten einzusetzen, da hier die matte Optik von Anfang an deutlich ebener wirkt.

Farbaluminium wird von verschiedenen Firmen vertrieben. Es wird mit kratzfestem, fest anhaftendem PVdF-Lack hergestellt, der jede Beanspruchung durch Falzen, Treiben, Bördeln, ja sogar Tiefziehen und Drücken mitmacht. Unterseitig ist es mit einem klaren Decklack versehen. Es ist im Quadratmeterpreis deutlich günstiger als Kupfer und Zink, es ergibt sich generell zumindest bei den Standardfarben insgesamt ein niedrigerer Preis, da wegen der geringen Dichte von 2,7 kg/dm³ Farbaluminium eine Blechfläche ergibt, die fast dreimal so groß wie bei Kupfer ist.

Problematisch für Farbaluminium ist paradoxerweise die rückläufige Umweltverschmutzung. War vor ein paar Jahren noch der saure Regen die Regel, kommt Regen nun nur noch sehr vereinzelt bei Nieselregen sauer vom Himmel. Früher blieb darum bei Farbaluminium der

Dachbereich sauber, heute veralgte er zunehmend und bekommt dadurch schnell grobe, grüne Verschmutzungen. Anders ist dies bei den Schwermetallen wie Zink, Kupfer und Blei – sie haben derart giftige Auswaschungen über all die Jahre der Haltbarkeit, dass dies jeglichen Algenbewuchs verhindert.

Bei Ziegeldächern werden im Firstbereich teilweise Kupfereindeckgewebe verwendet, um die Ziegel moosfrei zu halten. Sonst sieht man die Algenfreiheit nur unter Bleistreifen bei Kaminen oder Dachflächenfenstern deutlich neben den vermoosten Ziegeln.

Die Algen durchwachsen sogar Falze, was bei sehr flachen Neigungen zu Undichtheiten führt. Jährliches Freispritzen mit einem Dampfstrahler löst dieses Problem natürlich. In der Fassade tritt dieser Bewuchs wegen der schnelleren Abtrocknung nicht auf.

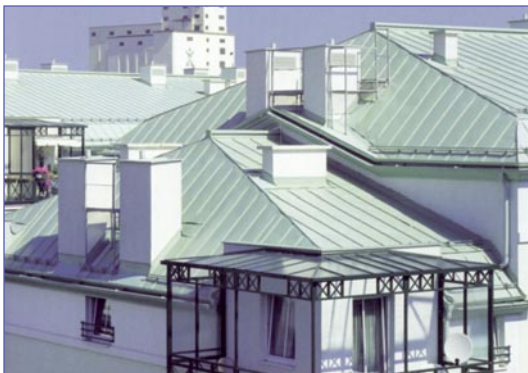


Bild 1: Dachlandschaft in Farbaluminium

Farbaluminium gibt es in allen Farben nach der RAL-Farbkarte. Interessant sind

- zinkähnliche Graufarbtöne in verschiedenen Helligkeitsstufen,
- Kupferpatina-Imitationen oder zinkgraues Material mit Farbsprenkeln,
- Metallicfarben mit hohem Glanzeffekt.
- Gerauhtes oder leicht angeknicktes Farballuminium PC10 (Prefa)

Generell gilt: Je heller und je glänzender der Werkstoff, umso mehr sieht man die handwerklichen Bearbeitungsspuren und die Beulenbildung.

Falzinc ist verzinktes Aluminium in 0,7 mm Dicke – es hat die Eigenschaften wie Aluminium und ist in seiner Oberfläche hellgrau matt. Nachteilig ist, dass die neueren Legierungen

nur schwer lötbar sind, da hilft auch die hauchdünne Zinkschicht auf dem Blech nicht, da sie von den Legierungselementen des Aluminiums durchwandert ist.

Die Oberfläche gibt es in zwei Helligkeitsstufen, man sieht kaum Fingerabdrücke und es ist hervorragend zu verarbeiten. Im Gegensatz zu Zink ist es auch bei kalten Temperaturen falzbar.



Bild 2: Falzinc in Fassade und Dachbereich

Falzinc stellt eine echte Alternative zu den vorbewitterten Zink-Qualitäten dar, wenngleich die viel hellere Farbe nicht zu vergleichen ist. Es ist somit ein eigenständiger Werkstoff mit einer neuen Identität.

Edelstahl (Roofinox, Uginox, Ugitop), auch als Chrom-Nickelstahl oder Sonderstahl bezeichnet, wird in der Klempnerei immer öfter verwendet. Insbesondere als die Kupferpreise sehr hoch stiegen, war Edelstahl günstiger als Kupfer, auch da die Dichte etwas geringer ist und die Verarbeitungsdicken nur 0,4 mm oder 0,5 mm betragen.

Edelstahl wird von den Klempnermonteuren ungenutzt verarbeitet, weil die Kanten messerscharf sind. Regional wird es als Ersatz für unterseitenkorrosionsanfälliges Titanzink verwendet.

Es ist in folgenden Qualitäten erhältlich:

- verzinktes Edelstahl lötbar, matt,
- glasgeperltes Edelstahl matt,
- gebürstetes Edelstahl rau,
- walzblankes Edelstahl schweißgeeignet,
- verkupfertes Edelstahl mit reiner Kupferoberfläche, die normal bewittert.