QIB
Qualitätsgemeinschaft
Industriebeschichtung

Information Industriebeschichtung

Metallbeschichtung

Inhalt

1)	**Vorwort zur dritten Ausgabe**	Seite 3
2)	**Vorstellung der Qualitätsgemeinschaft Industriebeschichtung**	Seite 4
3)	**Warum gesicherte Qualität**	Seite 5
4)	**Pulverbeschichten, wie geht das?**	Seite 5
5)	**Elektrostatische Aufladung des Pulverlacks und des Flüssiglacks**	Seite 6
6)	**Der Pulverkreislauf**	Seite 7
7)	**Welche Vorteile haben die verschiedenen Beschichtungssysteme?**	Seite 8
8)	**Warum ist eine Vorbehandlung notwendig?**	Seite 9
9)	**Welche Vorbehandlung für welchen Zweck?**	Seite 10
10)	**Welches Oberflächenaussehen ist für Ihre Teile notwendig?**	Seite 12
11)	**Welche Farben gibt es?**	Seite 15
12)	**Welche Werkstoffe können pulverbeschichtet werden?**	Seite 16
13)	**Welchen Glanzgrad sollen Ihre Teile besitzen?**	Seite 16
14)	**Beschichtungsgerechtes Konstruieren**	Seite 17
15)	**Welche Angaben braucht der Beschichter?**	Seite 21
16)	**Ausschreibung einer Oberfläche nach QIB**	Seite 21
17)	**Abdecken von Teilbereichen**	Seite 22
18)	**Verwendung von Klebstoffen, Aufklebern und Dichtmassen**	Seite 22
19)	**Teilegrößen beim Beschichten**	Seite 22
20)	**Welche Oberflächen gibt es?**	Seite 23
21)	**Anforderungen an das Grundmaterial Hinweise für den Besteller / Auftraggeber**	Seite 24
22)	**Beschichten von verzinkten Werkstücken**	Seite 26
23)	**Beschichten von Kunststoffteilen**	Seite 27
24)	**Beschichtung von tragenden Teilen an Gebäuden**	Seite 27
25)	**Kostenbeeinflussende Faktoren**	Seite 28
26)	**Lagerung von Beschichtungsgut vor dem Beschichten**	Seite 28
27)	**Lagerung und Transport von Beschichtungsgut nach dem Beschichten**	Seite 29
28)	**Ausbessern von beschädigten Pulver-Beschichtungen**	Seite 30
29)	**Qualitätssicherung in QIB-Fachbetrieben**	Seite 30
30)	**Pflege von beschichteten Oberflächen**	Seite 32
31)	**Für die Prüfung herangezogene Normen**	Seite 34
32)	**Literaturhinweise**	Seite 35

1 Vorwort zur dritten Ausgabe

In der dritten Ausgabe unserer QIB Broschüre können wir Ihnen anschaulich darstellen, welche Entwicklung die QIB in den letzten Jahren gemacht hat. Seit der Gründung im Jahr 2001 hat sich eine Menge verändert. Wenn wir heute auf über stolze 18 Jahre zurückblicken können, ist das schon eine kleine Erfolgsgeschichte, die von den Mitgliedern, Fördermitgliedern und unseren Qualitätsrichtlinien geprägt wurden. Die zunehmende Akzeptanz in der Pulverbranche sowie bei Kunden, bestärkt uns in unseren Bemühungen, in den kommenden Monaten vielleicht auch Sie als Mitglied in unserer Gemeinschaft begrüßen zu können. Unser Ziel ist es, die große Familie der Pulverbeschichter auf der Grundlage unserer Qualitätsrichtlinie, die den Betrieben ein Regelwerk an die Hand gibt, das eine gleich bleibende, erreichbar hohe Qualität gewährleistet, unter dem Dach der QIB zu vereinigen. Der regelmäßige Erfahrungsaustausch und das Networking unter Kollegen ist dabei unser größter Vorteil, den auch Sie bereichern und nutzen können, miteinander ist allemal besser als gegeneinander. Wenn Sie nun die Broschüre aufmerksam lesen und sich dabei klar machen, dass es gerade in der heutigen Zeit wichtig ist eine gute, gesicherte und überprüfte Qualität zu gewährleisten, dann sollten Sie nicht zögern und Mitglied der QIB werden. Sie werden die positive Resonanz Ihrer Kunden schnell sehen können. Als QIB-Fachbetrieb können auch Sie Ihr Unternehmen gut am Markt positionieren und festigen.

▲ *Bild 1: Urkunde des Patentamtes über die Eintragung des Markennamens „Qualitätsgemeinschaft Industriebeschichtung“*

2 Vorstellung der Qualitätsgemeinschaft Industriebeschichtung

Die QIB Qualitätsgemeinschaft Industriebeschichtung e.V. wurde im Oktober 2001 als eingetragener Verein von 9 Mitgliedern gegründet. Zweck des Vereins ist:

- ***einheitliche Qualitätsrichtlinien für die industrielle Beschichtung mit Pulver- oder mit Flüssiglacken zu schaffen und anzuwenden***
- ***die Qualität der aufgebrachten Beschichtung auf hohem Niveau sicherzustellen***
- ***dies dem Kunden mit dem QIB-Qualitätszeichen zu garantieren***

Im Jahr 2017 wurde die Qualitätsbestimmung um die Prozesse „Kathodische Tauchlackierung“ und "Kathodische Tauchlackierung + Pulverbeschichtung" erweitert. Experten aus der KTL-Branche haben dabei an der Erweiterung des Standards mitgearbeitet. 2019 soll nochmals eine Erweiterung der Qualitätsbestimmung für die Flüssigbeschichtung erfolgen. Die Fachexperten erarbeiten die Regelungen auf Hochtouren.

QIB zugelassene Industriebeschichtungsbetriebe gewährleisten eine prozesssichere, technische Ausstattung. Sie arbeiten mit einem Qualitätssicherungssystem nach dem neuesten Stand der Technik. Das Qualitätssicherungssystem und die Prozessfähigkeit werden mindestens einmal im Jahr von einem unabhängigen Prüfinstitut im Hause des QIB-Beschichtungsbetriebes überprüft. Bei der externen Überwachung werden Beschichtungsproben gezogen, die anschließend in einem akkreditierten Prüfinstitut auf ihre Korrosionsschutzeigenschaften geprüft werden. QIB-Betriebe sind nach ihrer technischen Ausstattung eingestuft und erhalten nach der Zulassungsprüfung eine Lizenznummer und eine Zulassungsurkunde, die für ein Jahr Gültigkeit hat. Durch jährliche Schulungen werden die Mitarbeiter der Mitgliedsbetriebe über Qualitätssicherung und fortschreitende Technik auf dem aktuellen Stand gehalten.

Die Betriebe sind je nach ihrer Ausstattung in Beanspruchungsgruppen (analog den Korrosivitätskategorien und Schutzdauern der ISO 12944 und der DIN 55634) eingeteilt. Die Anforderungen an die Beschichtung können so an den Einsatzzweck des fertigen Produktes angepasst werden. Die verschiedenen Werkstoffe, die in der Industrie vorkommen, wurden in den QIB-Vorschriften berücksichtigt. Je nach Ausstattung der Vorbehandlung sind die Mitglieder in der Lage, Stahl, verzinkten Stahl und Aluminium zu veredeln. Jedes QIB-Mitglied verfügt über ein Labor mit hochwertigen Mess- und Prüfgeräten. Dadurch wird eine gleichbleibend hohe Qualität gewährleistet. Ebenfalls unterteilt wurden von der Qualitätsgemeinschaft die Anforderungen an das Aussehen der Oberfläche.

Somit sind Vorgaben möglich, die dem Zweck des beschichteten Teiles entsprechen, z.B. nur Korrosionsschutz für einen Träger einer Stahlhalle oder Flächen mit sehr hohen Anforderungen ohne Oberflächenstörungen für ein hochwertiges Designerteil. Die Qualitätsgemeinschaft ist offen für Beschichtungsbetriebe, die über eine prozesssichere chemische und/oder mechanische Vorbehandlung verfügen und sich verpflichten, nach den QIB-Vorschriften ihre Qualität zu sichern.

Ein Mitgliederverzeichnis finden Sie im Internet unter der Adresse:
www.qib-online.de

Wenn Sie weitere Fragen haben, wenden Sie sich bitte an die Geschäftsstelle der QIB, dort werden Sie gerne beraten.

QIB Qualitätsgemeinschaft Industriebeschichtung e.V.
Alexander-von-Humboldt-Str. 19
73529 Schwäbisch Gmünd
Tel.: ++49 (0) 7171 – 10 40 8-33
Fax: ++49 (0) 7171 – 10 40 8-50
e-mail: info@qib-online.com

3 Warum gesicherte Qualität?

Dem Kunden wird garantiert, dass seine Beschichtung nach festgelegten Vorschriften der QIB durchgeführt wird. Nach diesen Vorschriften ist der Beschichtungsbetrieb verpflichtet ein umfangreiches Eigenkontrollprogramm regelmäßig während des Produktionsprozesses durchzuführen und zu dokumentieren. In regelmäßigen Intervallen werden Musterbleche mit beschichtet, die im eigenen Labor geprüft werden. Da Fehler der Vorbehandlung bei einer reinen Sichtkontrolle nicht oder nur schwer bemerkt werden, ist es unumgänglich die Qualität durch ständige Kontrollen zu sichern. Wenn keine oder nur mangelhafte Kontrollen durchgeführt werden, kann es zu hohen Schäden führen wie die folgenden Beispiele zeigen.

Ein Schadensfall aus der Praxis: Die zu beschichtenden Teile, hier Markierungspunkte für einen Golfplatz, sind ca. 10x10 cm groß. Der Auftragswert von ca. 3.000 Euro führte zu einem Schaden von 125.000 Euro, nicht mit eingerechnet: Gutachtenkosten, Rechtsanwaltskosten und die persönliche Arbeitszeit. Der Schaden kam zustande, da die Teile bereits weltweit ausgeliefert waren und ausgetauscht werden mussten.
Ein weiterer Fall: Alustäbe für einen Großsonnenschirm wurden beschichtet, die Farbe blätterte ab. Die Schirme wurden weltweit ausgeliefert. Der entstandene Schaden für den Austausch der schadhaften Stäbe betrug 125.000 Euro.

Anhand dieser Beispiele sei dem Kunden angeraten, Wert auf eine qualitativ hochwertige Beschichtung zu legen, da aufgrund der hohen Wertschöpfung sehr schnell hohe Schadensersatzforderungen entstehen können.

4 Pulverbeschichten, wie geht das?

Die Pulverbeschichtung ist ein Lackierverfahren, das wegen seiner wirtschaftlichen Einsatzmöglichkeit im industriellen Bereich ständig an Bedeutung gewinnt.

Das Prinzip: Kunststoffpulver wird elektrostatisch aufgesprüht und haftet so am Werkstück. Bei der anschließenden Erwärmung der Objekte auf ca. 200°C verläuft das Kunststoffpulver und vernetzt sich zu einer dauerhaften und dekorativen Oberflächenbeschichtung. Beispiele hierfür sind Heizkörper, Hausgeräte, Maschinenverkleidungen, Tischuntergestelle, usw.

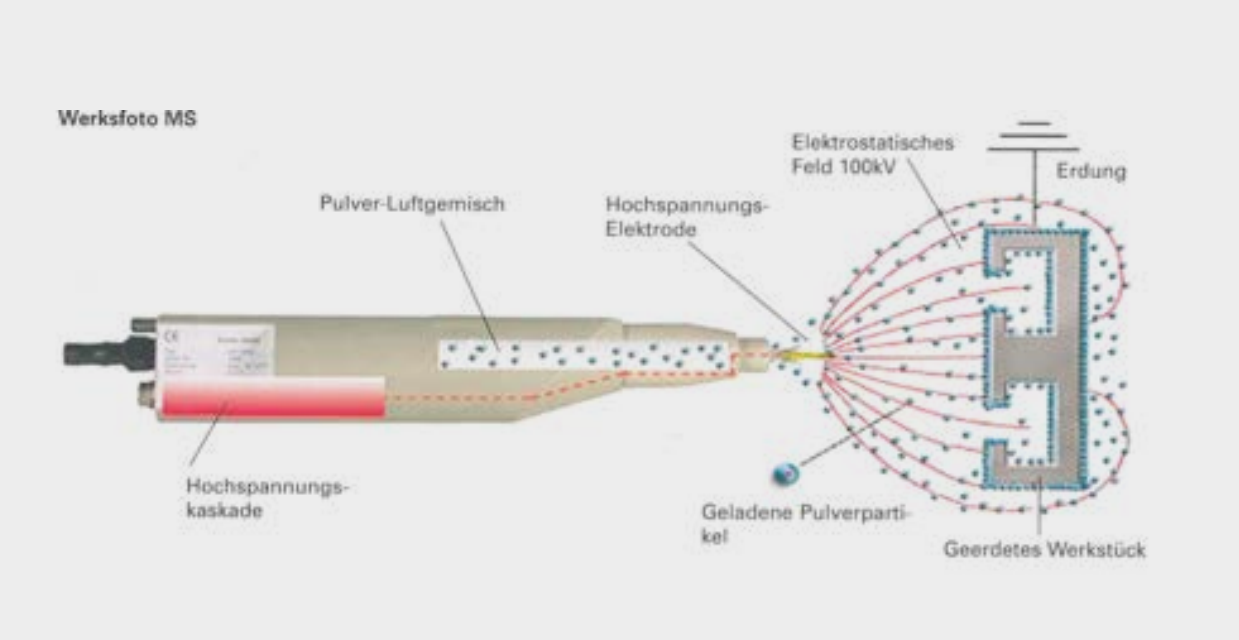
Pulverlacke bestehen aus einem Bindemittel, aus Farbpigmenten und aus Füllstoffen. Die Bindemittel ihrerseits sind aus einer Kunstharzkomponente (Acrylat-, Epoxid-, Polyester- oder Polyurethanharz) und einem Härter zusammengesetzt, die erst nach dem Auftragen beim Durchlauf des Werkstücks durch den Einbrennofen miteinander reagieren. Dadurch kommt es innerhalb des Bindemittelsystems zu einer Molekülkettenbildung in Form eines elastischen Lackfilms. Das verwendete Lackpulver geht dabei in eine duroplastische gleichmäßige Schicht über. Welche Pulverart nun eingesetzt wird, bestimmt der Einsatzzweck.

Eine weitere nicht so verbreitete Beschichtungsart ist das Wirbelsintern. Hier wird das aufgeheizte Werkstück in eine Wolke aus Kunststoffpulver gebracht, dabei schmilzt das Pulver auf das warme Werkstück auf. Bei diesem Verfahren werden hauptsächlich thermoplastische Pulver verwendet. Hier sind größere Schichtdicken möglich. Beispiele sind: Gartenmöbel, Drahtkörbe für Waschmaschinen usw.

5 Elektrostatische Aufladung des Pulverlacks und des Flüssiglacks

Durch die integrierte Hochspannungskaskade im Pistolenkörper wird die Hochspannung an der Düsenspitze (Elektrode) erzeugt. Zwischen dem geerdeten Werkstück und der Elektrode entsteht ein elektrisches Feld mit Spannungen bis zu 100 kV (100.000 V), welches eine negative Ladung auf die einzelnen Lackpartikel überträgt.

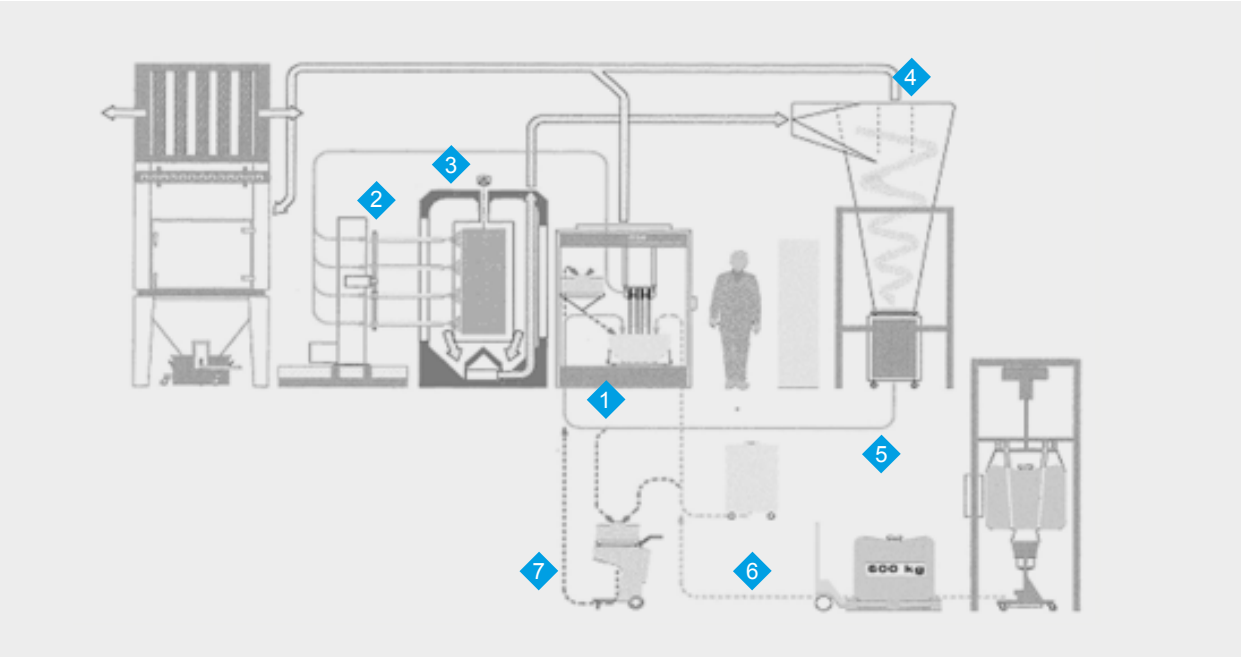
Da sich die Lackpartikel auf ihrem Weg von der Sprühpistole zum Werkstück durch ihre gleiche Ladung voneinander abstoßen, verteilen sie sich fein in einer Sprühwolke und schlagen sich gleichmäßig auf dem geerdeten Werkstück nieder. Lackteilchen, die am Werkstück vorbeifliegen, bleiben dennoch im elektrischen Feld gefangen und schlagen sich auf der Rückseite des Werkstückes nieder. Der dabei entstehende kleine Strom wird durch die Werkstückaufhängung zur Erdung abgeleitet.



▲ *Bild 2: Das elektrostatische Aufladungsprinzip für Pulverlacke*

6 Der Pulverkreislauf

Nachfolgend wird das System eines Pulverkreislaufes mit Pulverrückgewinnung in einer Pulverbeschichtungsanlage aufgezeigt. (Zuführung von Big-Bag oder Karton)



▲ *Bild 3: Pulverkreislauf mit Pulverrückgewinnung*

1 Pulverküche
In der Pulverküche wird das Pulver fluidisiert, durch das Ansaugsystem angesogen und durch die Pulverschläuche den Pulversprühpistolen zugeführt.

2 Pulversprühpistolen
Die Beschichtung durch Hubgeräte, Roboter oder von Hand erfolgt durch spezielle Pulversprühpistolen in der Pulverkabine.

3 Pulverkabine
Beim Beschichten übersprühtes Pulver wird durch den Absaugkanal in der Pulverkabine abgesaugt.

4 Zyklon
Der selbstreinigende Zyklon trennt das Pulver-Luft-Gemisch durch Fliehkraftabscheidung in einen Pulver- und einen Luftanteil. Das zu 98% zurückgewonnene Pulver, kann nach der Siebung wiederverwendet werden.

5 Pulver-Rückförderungsanlage
Durch die Siebeinheit gesiebt, wird das rückgewonnene Pulver durch die Pulverpumpe zum weiteren Gebrauch in die Pulverküche zugeführt.

6 Frischpulverzudosierung
Durch Pulverpumpen wird Frischpulver aus dem Frischpulverzudosierwagen oder einer BIG-BAG Station der Pulverküche zugeführt.

7 Ultraschallsiebung
Um höchste Oberflächenqualität zu erreichen wird das rückgewonnene, oder auch das Frischpulver über eine Ultraschallsiebeinheit der Pulverküche zugeführt.

7 Welche Vorteile haben die verschiedenen Beschichtungssysteme?

Pulverbeschichtungen haben folgende Vorteile:

- Die Oberflächen, die bei der Pulverbeschichtung entstehen, sind von hoher chemischer und mechanischer Beständigkeit.
- Kleine Unregelmäßigkeiten im Untergrund werden durch die hohe Schichtdicke der Beschichtung sehr gut verdeckt.
- Umweltfreundlich (keine teuren, giftigen, unangenehm riechenden, brennbaren und explosiven Lösemittel; fast keine Spaltprodukte beim Einbrennen; keine Abwasserprobleme)
- Auch die weiter zu erwartende Verschärfung der Umweltschutzgesetze wird keine Eingriffe in das Beschichtungsverfahren erfordern.
- Beschichtungsmaterialpreis ist fast immer günstiger, denn Pulverlacke können nahezu verlustfrei verarbeitet werden. Das Pulver wird zurückgewonnen.
- Arbeitsersparnis, da Schichtdicken von 40 bis 120 µm in einem Arbeitsgang möglich sind
- Das Elektrostatische-Verfahren ist „selbstbegrenzend“, zuviel Pulver wird abgestoßen
- Optimale Qualitätseigenschaften ergeben sich bereits im Ein-Schicht-System
- Geringere Schrumpfung der Pulverlackschicht beim Einbrennen
- Kein Zurückbleiben von Lösemittelresten nach dem Einbrennen.
- Keine (teure) Vorheizung der angesogenen Luft in der Spritzkabine
- Keine separaten, explosionsgeschützten und geheizten Lacklagerräume notwendig
- Keine Entmischung (oder Aufschwimmen) von Pigmenten während der Filmbildung
- Keine Grundierung nötig
- UV-Schutz auch ohne Klarlack
- Schnelle Vernetzung
- Einfache Automatisierbarkeit

Flüssigbeschichtungen haben folgende Vorteile:

- Einfaches Mischen der Farben führt zu geringer Lagerhaltung
- Einfaches Nachtönen der Lacke beim Verarbeiten
- Geringe Trocknungstemperaturen
- Dünnere Schichten sind erreichbar
- Kostengünstige Betriebsausstattung
- Einbuchtungen und Dellen können vor dem Beschichten gespachtelt werden
- Dekorative Mehrfarbenlackierung auf einem Werkstück einfach zu erreichen
- Vielzahl von Effektlacken erhältlich
- Zulassung auch für lebensmittelechte Lacke
- Höhere Brillanz bei Metalliclacken
- Nichtmetalle können beschichtet werden (Kunststoff, Holz, Glas, Keramik)
- Vernetzung auch bei Raumtemperatur möglich
- UV härtende Lacke bei Reparaturarbeiten
- Hohe chemische Beständigkeit möglich
- Überlackieren von beschichteten Werkstücken beliebig oft möglich
- Keine Orangenhaut in der Lackoberfläche
- Ideal für komplette Maschinen mit hitzeempfindlichen Anbauteilen

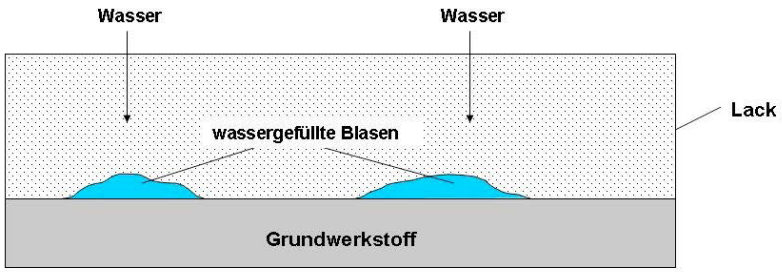
8 Warum ist eine Vorbehandlung notwendig?

Die wichtigen Gebrauchsmetalle wie Stahl, Aluminium und verzinkter Stahl überziehen sich aufgrund ihrer chemischen Eigenschaften im Laufe der Zeit mit einer Oxidschicht, die beim Aluminium kaum sichtbar wird, dagegen aber bei Stahl als sog. Rotrost oder bei verzinktem Stahl in auffälliger Form als Weißrost auftritt. Grundsätzlich gilt aber, dass derartige Oxidschichten aufgrund ihrer undefinierten Struktur und teilweise unzureichender Haftung auf dem Grundmaterial einen denkbar schlechten Haftgrund für die nachfolgende Beschichtung bilden. Deshalb gilt der Grundsatz, je besser der Korrosionsschutz der Beschichtung sein muss, umso sauberer und oxidschichtfreier hat das Grundmaterial zu sein.

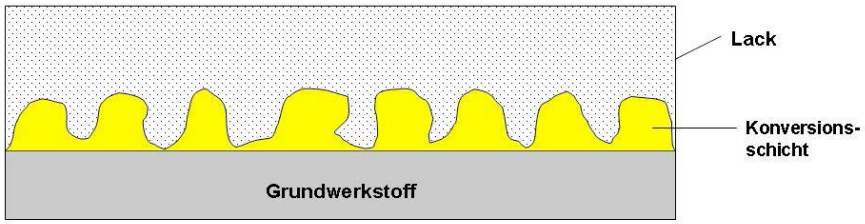
Auch bei einer optimalen Reinigung des Grundmaterials kann je nach Art und Dicke des Lacksystems nur ein begrenzter Korrosionsschutz garantiert werden. Ursache ist die Diffusion von Wasser durch den Lackfilm bis zum Grundmaterial, der dann mit der oxidschichtfreien Oberfläche unter Bildung von neuen Oxidschichten reagieren und zu einer Enthaftung sowie zu einer Blasenbildung führen kann.

Verhindern lässt sich dieser Effekt nur, wenn sogenannte konversionsschichtbildende chemische Vorbehandlungsmaßnahmen zum Einsatz kommen. Diese konversionsschichtbildende Verfahren, zu denen bei Aluminium und verzinktem Stahl die Gelb- und Grünchromatierung und die chromatfreien Verfahren, bei Stahl die Zinkphosphatierung und die chromatfreien Verfahren zählen, liefern einen korrosionsschützenden Überzug, der gleichzeitig durch eine Vergrößerung der Oberfläche die Lackfilmhaftung auf dem Grundmaterial deutlich verbessert. Ein typisches Beispiel zeigt die nachstehende Skizze. Für die wenig oder nicht bewitterten Innenbauteile reicht in der Regel eine mechanische oder chemische Entfernung der vorhandenen Oxidschicht durch Beizen oder Strahlen aus. Kommen aber die Teile mit Feuchte oder korrosionsauslösenden Stoffen in Verbindung, ist immer eine Konversionsschicht zu erzeugen. Bei Stahl und verzinktem Material kann auch durch Strahlen bzw. Sweepen ein gutes Korrosionschutzergebnis erzielt werden. Grundsätzlich ist hier allerdings bei hohen korrosiven Umgebungsbedingungen mit einer zusätzlichen Grundierung zu arbeiten, um den zu erzielenden Korrosionsschutz zu erreichen.

Weitere Hinweise zu der Art der Vorbehandlung gibt der nachfolgende Abschnitt wieder.



Bei einer fehlenden Chromatschicht kann Wasserdampf durch den Lackfilm hindurch diffundieren und zur Blasenbildung auf der Grundwerkstoffschicht führen.



Hier ist die Verankerung des Lackfilms in der Konversionsschicht.

▲ *Bild 4:*

9a Welche Vorbehandlung für welchen Zweck?

Da die Oberfläche nicht nur optische sondern auch schützende Aufgaben für das Werkstück zu erfüllen hat, muss zunächst bekannt sein, welchem Zweck das Werkstück zugeführt wird. Danach ist festzulegen, welche Ansprüche an die Haltbarkeit der Beschichtung des Werkstückes zu stellen sind. Um die Anforderungen an die Beschichtung definieren zu können, hat die QIB sechs Oberflächen-Beanspruchungsgruppen festgelegt. Die Anforderungen an die Beschichtung können so an den Einsatzzweck des fertigen Produktes angepasst werden.

Nachfolgend die Einteilung der Beanspruchungsgruppen:

QIB – Beanspruchungsgruppe I
Die Teile werden nur im Innenbereich ohne eine feuchte oder korrosive Beanspruchung verwendet.

QIB – Beanspruchungsgruppe II
Die Teile werden vereinzelt bzw. kurzfristig Temperatur- oder Feuchtebeanspruchungen ausgesetzt. Meist aber befinden sich derartig vorbehandelte Teile im Innenbereich.

QIB – Beanspruchungsgruppe III
Die Teile verfügen über eine Konversionsschicht, die es erlaubt, sie längere Zeit unter leichten korrosiven und feuchtebelastenden Beanspruchungen zu belassen.

QIB – Beanspruchungsgruppe IV
Aufgrund der hohen Anforderungen an die aufgebrachten Konversionsschichten ist es möglich, derartige Teile sowohl den üblichen Korrosionsbeanspruchungen als auch den Feuchtebeanspruchungen über die gesamte Nutzungsdauer hinweg auszusetzen. Eine Ausnahme bilden dabei die speziellen Korrosionsbeanspruchungen wie z.B. Filiformkorrosionsbeständigkeit u.ä. Sie erfordern sowohl bei Stahl als auch bei Aluminium zusätzliche Vorbehandlungs- und Schutzmaßnahmen.

QIB – Beanspruchungsgruppe V
Die Stahl- oder Aluminiumteile werden aufgrund der sehr hohen Anforderungen für industrielle und Küsten- sowie Offshore-Bereiche mit einer Schutzdauer von mehr als 15 Jahren mit meist mehrschichtigen Beschichtungssystemen versehen. Bei Aluminium ist dies nur mit einer Voranodisation oder 2-Schichtaufbau möglich.

QIB – Beanspruchungsgruppe VI
Die Stahl- oder Aluminiumteile werden aufgrund der sehr hohen Anforderungen für industrielle und Küsten- sowie Offshore-Bereiche mit einer Schutzdauer von mehr als 25 Jahren mit meist mehrschichtigen Beschichtungssystemen versehen. Bei Aluminium ist dies nur mit einer Voranodisation möglich.

Wird keine Beanspruchungsgruppe bzw. Korrosivitätskategorie und Schutzdauer oder Lacksystem auf dem Auftrag angegeben, so hat der Beschichter enstprechende Rücksprache mit dem Kunden zu halten.

Entsprechend dieser Beanspruchungsgruppen sind auch die Mitgliedsbetriebe (je nach Substrat und Beschichtungsprozess) eingeteilt. Die zur Beschichtung vorgesehen Metalle und deren Legierungen müssen für die in diesen Beanspruchungsgruppen genannten Anforderungen geeignet sein.

Soll eine Beständigkeit gegen Säuren, Laugen, Öle, Lösemittel, Benzin usw. gefordert sein, muss diese geprüft werden und bedarf einer zusätzlichen Vereinbarung zwischen Mitgliedsfirma und Auftraggeber.

9b Was müssen die QIB–Beanspruchungsgruppen können?

Beanspru-chungs-gruppe	Salzsprüh-nebelprü-fung* + Kondens-wasserkons-tantklima	Kochtest	Kondens-wasserbean-spruchung in SO2-haltiger Atmosphäre	Gitterschnitt	Kurzzeit-Korrosions-prüfung (Machu-Test)
I	min. 96 h	15 min	-	Gt 1	keine Anforderungen
II	min. 250 h	30 min	-	Gt 1	keine Anforderungen
III	min. 500 h	60 min	-	Gt 1	Unterwanderung max. 1 mm
IV	min. 1.000 h	120 min	-	Gt 1	Unterwanderung max. 0,5 mm
V	min. 1.500 h	180 min	168 h	Gt 1	Unterwanderung max. 0,5 mm
VI	min. 2.200 h	180 min	-	Gt 1	Unterwanderung max. 0,5 mm

Salzsprühnebelprüfung*: Bei Aluminium Essigsaure Salzsprühnebelprüfung, bei Stahl Neutrale Salzsprüh-nebelprüfung. Für weitere Fragen wenden Sie sich bitte an den für Sie zuständigen QIB-Mitgliedsbetrieb.

10 Welches Oberflächenaussehen ist für Ihre Teile notwendig?

Da in der Industriebeschichtung oftmals keine Reinraumbedingungen herrschen und somit in der Luft Verunreinigungen vorhanden sind, ist es nur mit entsprechend großem Aufwand möglich, höheren Anforderungen an das Oberflächenaussehen gerecht zu werden.

Wir haben deshalb die Anforderungen unserer Kunden in eine Tabelle mit 4 verschiedenen Oberflächenaussehen gebracht. Der Kunde kann nun wählen, welches Aussehen seine Oberfläche haben soll. Bitte berücksichtigen Sie bei Ihrer Auswahl: Je höher die Ansprüche desto höher die Kosten. Wird in der Anfrage oder Bestellung keine Oberflächenanforderung angegeben so hat der Beschichtungsbetrieb die Auswahl zwischen QIB-Optik 1 oder QIB-Optik 2.

Als Hilfsmittel hat sich die QIB-Prüffolie (Bild 5) bewährt.

Beurteilungskriterien, Merkmale und Niveau			Mindestanforderungen
2.2.1	Krater, Blasen und Einschlüsse	●●●●	max. 5 St. ≤ 0,5 mm² pro m²; max. 2 St. ≤ 0,5 mm² pro 100 cm²
		●●●	max. 15 St. ≤ 1,0 mm² pro m²; max. 5 St. ≤ 1,0 mm² pro 100 cm²
		●●	max. 30 St. ≤ 1,0 mm² pro m²; max. 8 St. ≤ 1,0 mm² pro 100 cm² max. 5 St. ≤ 1,5 mm² pro m²; max. 3 St. ≤ 1,5 mm² pro 100 cm²
		●	ohne Anforderungen
2.2.2	Farbabläufer und Anhäufungen	●●●●	keine zugelassen; vor Serienbeginn müssen Grenzmuster definiert werden und Beschichter und Auftraggeber vorliegen
		●●●	zugelassen, wenn nicht auffällig wirkend
		●●	zugelassen und partiell max. dreifache Schichtdicke erlaubt
		●	ohne Anforderungen
2.2.3	Orangenhaut (gilt nicht für Strukturlacke)	●●●●	fein strukturiert zugelassen!
		●●●	grob strukturiert auch zulässig, wenn Schichtdicke > 120 µm aus konstruktiven oder auftragsbedingten Vorgaben
		●●	ohne Anforderungen
		●	-
2.2.4	Glanz-unterschiede	●●●● ●●● ●●	zugelassen, wenn sie innerhalb der nachstehenden Toleranzen liegen.
		●	ohne Anforderungen
			Bei messtechnischen Bewertungen industrieller Beschichtungen durch Reflexionsmessung gem. DIN EN ISO 2813 (60° Messgeometrie) gelten üblicherweise folgende Toleranzgrenzen für: *- glänzende Oberfläche: 71 bis 100 E (± 10 E)* *- seidenglänzende Oberfläche: 31 bis 70 E (± 7 E)* *- matte Oberfläche: 0 bis 30 E (±5 E)*

●●●● **Flächen mit außergewöhnlich hohen Anforderungen**
(z.B. Badarmaturen, Bedienflächen für Elektrogeräte, Medizintechnik)
Betrachtungsabstand mind. 0,5 m; 10 Sekunden

●●● **Flächen mit hohen Anforderungen**
(z.B. Möbelindustrie)
Betrachtungsabstand mind. 0,8 m; 5 Sekunden

●● **Standardstufe mit üblichen Anforderungen**
(z. B. Gehäuseteile für Schaltschränke usw.)
Betrachtungsabstand mind. 1,5 m; 3 Sekunden

● **Flächen mit geringen Anforderungen**
(z. B. Stahlbauteile – nicht sichtbar ohne Anspruch auf das optische Aussehen bzw. Zaunpfähle, Lagergestelle usw.)
Betrachtungsabstand mind. 3 m; 3 Sekunden

Beurteilungskriterien, Merkmale und Niveau			Mindestanforderungen
2.2.5	Farb-abweichungen	●●●● ●●● ●●	zugelassen, wenn nicht auffällig wirkend, Referenzbeleuchtung ist das diffuse Tageslicht (Betrachtungsabstand gemäß Erläuterungen beachten).
		●	ohne Anforderungen
			Eine messtechnische Bewertung erfolgt in Anlehnung an die DIN 6175 Tabelle 1 mit der dort aufgeführten Toleranzgrenze von maximal 1,5-fachen Werten der zugelassenen Farbabweichung. *Der Zahlenwert des Metamerie-Indexes (nach DIN 6172) von Nachlieferungen gegenüber bereits bestehenden Beschichtungsaufträgen sollten bei Testlichtart A (D 65) den Zahlenwert des Farbabstandes ΔEab nicht überschreiten. Bei verschiedenen Lieferchargen eines Auftrags sollten die ggf. auftretenden Farbnuancen nicht mehr als den 2-fachen Wert der in DIN 6175 Tabelle 1 festgelegten Toleranzen nicht überschreiten. Werden Bauteile mehrerer Lackchargen miteinander zusammengefügt, darf die bereits erwähnte 2-fache Toleranz beim Vorhandensein von Stößen, Gehrungen, Sicken, Zierleisten, Hohlräumen o. ä. verdoppelt werden.*
2.2.6	Schleifriefen	●●●● ●●● ●● ●	kann vom Beschichter nicht beeinflusst werden (ist nicht in Arbeitsumfang des Beschichters enthalten); werden in der Regel bei konventionellen Pulverlacksystemen ab einer max. Rauhigkeit von Rmax < 9 µm (entspricht Schleifpapier der Körnung 180 mit Excenter-Schwingschleifer) abgedeckt.
2.2.7	Untergrund-beschaffenheit *(z.B. Ziehstreifen, Schweißnähte, Abdrücke, Strukturen, fertigungsbedingte mech. Beschädigungen, Dellen, Beulen, Kratzer)*	●●●● ●●● ●● ●	kann vom Beschichter nicht beeinflusst werden. *Anmerkung: ggf. werden Unregelmäßigkeiten erst nach der Beschichtung augenfällig.*

Prüffolie

▲ *Bild 5: QIB-Prüffolie*

11 Welche Farben gibt es?

In der Hauptsache werden in der Industriebeschichtung RAL-Farben der Farbsammlungen RAL 840-GL verwendet. RAL-Farben sind industrielle Standardfarbtöne und daher auch kurzfristig und kostengünstig zu erhalten. Zu den „klassischen“ RAL-Farben gibt es noch weitere Farbsysteme, die zur Farbdefinition eingesetzt werden können:

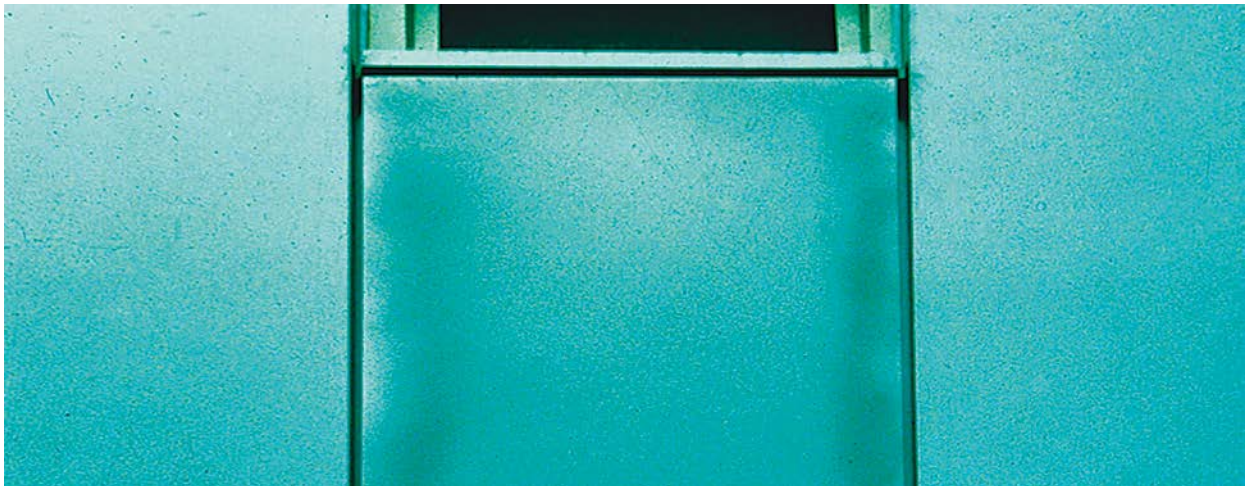
RAL Design (System für Zwischenfarbtöne) RAL F 12 (Pastellfarben), RAL F 9 (Tarnfarben), NCS (Natural Color System), Munsell (Amerikanisches Farbsystem), Britisch Standard (Englisches Farbsystem), Sikkens-(Bautenlacke und Farben), HKS-(Druckfarben), Pantone-(Farbpalette für Stoffe), und DB-Farben. Diese Farben sind normalerweise nicht ab Lager erhältlich und werden nur auf Kundenwunsch produziert. Dies kann zu Kostensteigerungen führen. Bei entsprechender Menge sind auch Farbmischungen nach eigenen Vorlagen möglich. Flüssiglacke sind einfach, schnell und kostengünstig abzumischen. Pulverlacke können nicht selbst vom Beschichtungsbetrieb gemischt werden und müssen vom Beschichtungsmaterialhersteller bezogen werden. Das erfordert eine Mindestmenge und ist zeit- und kostenaufwendig.

Neben diesen Farben gibt es noch eine Reihe von Sonderfarben, wie zum Beispiel Metallic-Farben, Glimmerfarben, Sanitärfarbtöne, lasierende Farben usw. Viele Farben sind in verschiedenen Glanzgraden und in verschiedenen Oberflächenstrukturen erhältlich.

Sonderfall: RAL 9006 + 9007, Metallicfarben sowie DB-Farben

Diese Farben können zwar in der RAL-Farbkarte enthalten sein, es ist möglich, dass trotzdem keine Farb-Übereinstimmung stattfindet. Trotz derselben Farbbezeichnung weisen die Beschichtungsstoffe der verschiedenen Hersteller Farbtonunterschiede auf. Hier ist es sinnvoll Musterbleche zu fertigen und den Hersteller und die Artikelnummer der gewünschten Farbe genau festzulegen. Besonders wichtig ist dies innerhalb eines Auftrages mit mehreren Beschichtern. Wenn möglich, sollte die Farbe aus einer Charge sein und dasselbe Objekt möglichst nur von demselben Beschichter beschichtet werden. Nur so ist eine optimale Übereinstimmung gewährleistet.

Bei den oben genannten Farben mit Metallic-Anteilen kann es vorkommen, dass auf größeren Flächen nicht immer ein 100% gleichmäßiger Farbtoneffekt erzielt wird. Diese Farbtondifferenzen bzw. Schattierungen treten besonders auf, wenn ein Werkstück unterschiedliche Teilegeometrien aufweist. Kombinationen von Flüssiglacken und Pulverlacken am gleichen Objekt müssen, wenn überhaupt technisch realisierbar, aufeinander abgestimmt sein. Die metallicbeschichteten Oberflächen werden deshalb als sogenannte lebende Flächen bezeichnet.



▲ Bild 6: Bilderrahmeneffekt bei Metallic-Beschichtungen

12 Welche Werkstoffe können pulverbeschichtet werden?

Es können alle elektrisch leitfähigen metallischen Werkstoffe pulverbeschichtet werden, die die notwendige Temperaturbeständigkeit von 200°C aufweisen. Ferner eignen sich zum Pulverbeschichten mit speziellen Anlagen und Pulvern auch Glas, Keramik und Holz. (MDF-Platten). Für Stahl, Stahlguss und Aluminiumknetlegierungen (Profile usw.) sind geeignete chemische Vorbehandlungen für eine dauerhafte Außenanwendung vorhanden. Aluminium-Sand- und Kokillengussteile sowie Aluminium-Druckgussteile sind für einen Außeneinsatz nur bedingt geeignet. Alle übrigen Nichteisenmetalle (Kupfer, Messing) können nur für den Inneneinsatz beschichtet werden.

13 Welchen Glanzgrad sollen Ihre Teile besitzen?

Der Glanz erfolgt in einer Einteilung von 0 bis 100 Glanz-Einheiten, wobei der Wert 0 stumpfmatt und 100 hochglänzend ist. Die Messung des Glanzgrades erfolgt laut QIB-Richtlinien mit einem Einstrahlwinkel von 60°. Das Gerät muss der ISO 2813:2014 entsprechen.

In jedem QIB-Fachbetrieb ist ein Glanzgradmessgerät vorhanden.

Die QIB-Glanzeinteilung wurde wie folgt vorgenommen:

Kategorie 1 (matt)	0 - 30	± 5 Einheiten
Kategorie 2 (seidenmatt/seidenglänzend)	31 - 70	± 7 Einheiten
Kategorie 3 (glänzend/hochglänzend)	71 - 100	± 10 Einheiten

Wird auf einem Auftrag oder einer Zeichnung die Kategorie matt angegeben, so kann der Beschichter die Bereiche von 0 bis 30 ausnutzen. Wird der Glanzgrad beispielsweise mit 10 Einheiten angegeben, so hat sich der Beschichter nach dieser Angabe zu richten. Die jeweiligen Toleranzen können aus der Tabelle entnommen werden. Wird kein Glanzgrad angegeben, so bleibt es dem Beschichtungsbetrieb überlassen, welchen Glanzgrad dieser wählt.

Hier ein Tipp:
Großflächige und glatte Bleche möglichst nicht hochglänzend beschichten. Hochglänzende Oberflächen verzeihen keine Unebenheit und sollten nach einer Zwischenbeschichtung (Füller) geschliffen werden, wie bei einer KFZ-Lackierung. Daraus resultieren dann hohe Kosten. Matte Oberflächen oder gar strukturierte Oberflächen verzeihen leichte Unebenheiten besser!

14 Beschichtungsgerechtes Konstruieren

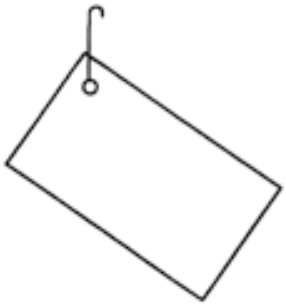
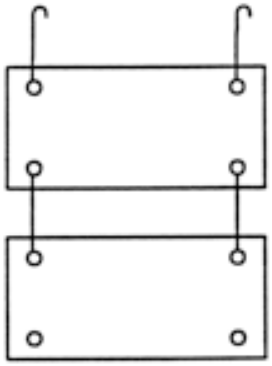
Wie bei der Konstruktion üblich, wählt man schon in der Konstruktionsphase die günstigste Methode für die Herstellung des Werkstücks. Leider wird hier oftmals die Oberfläche vergessen; auch hier lassen sich Kosten sparen. Deshalb sind nachfolgend einige Konstruktionsbeispiele dargestellt, die als beschichtungsgerecht bezeichnet werden können. Das Wichtigste ist, dass der Beschichter die Teile ohne Beeinflussung der späteren Sichtfläche aufhängen kann.

Nicht zu vergessen sind die Aufhängebohrungen, um die Werkstücke sachgerecht beschichten zu können.

Diese können bei leichten Werkstücken bis 2 kg Gewicht 3-4 mm Durchmesser besitzen, bei größeren Werkstücken sollten diese Bohrungen mindestens 5-6 mm groß sein. Die Bohrungen sollten am äußeren Rand liegen, auf keinen Fall im Bereich der späteren Sichtflächen. In manchen Fällen brauchen auch keine Bohrungen angebracht werden, da hier Hinterschnitte vorhanden sind, an denen die Werkstücke aufgehängt werden können. Bei längeren Blechzuschnitten ohne stabilisierende Abkantungen sind mehrere Bohrungen auf der Länge anzubringen. Wenn möglich, ist an der Unterseite das gleiche Lochbild anzubringen. An diesen Bohrungen werden weitere Blechtafeln aufgehängt, um die Möglichkeiten der Beschichtungs-Anlage voll auszunutzen, was auch Kosten spart (Bild 2).

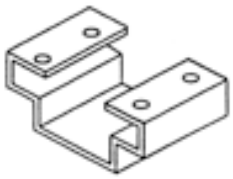
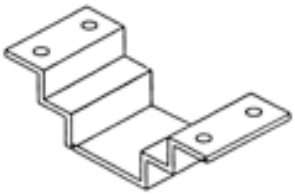
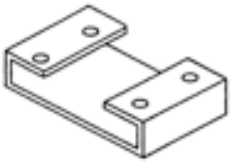
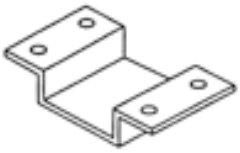
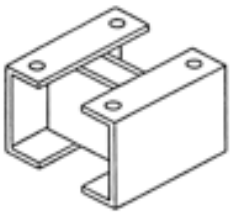
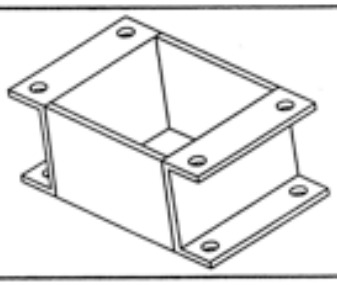
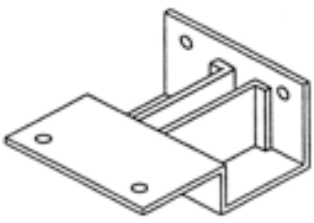
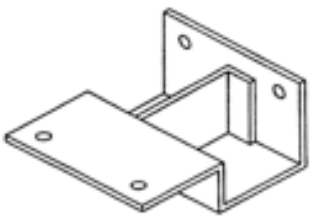
Wenn keine Bohrungen auf dem Werkstück vorhanden sein dürfen, sind die Rohteile etwas größer zu fertigen, um nach dem Beschichten die unerwünschten Aufhängebohrungen entfernen zu können.

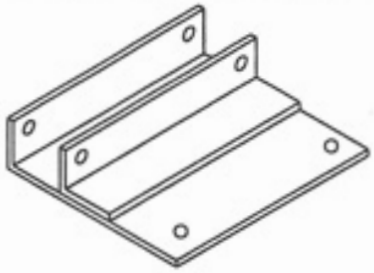
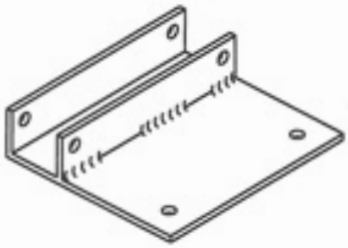
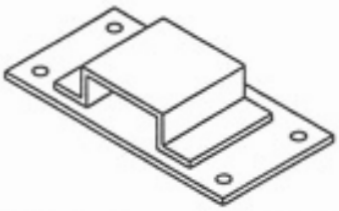
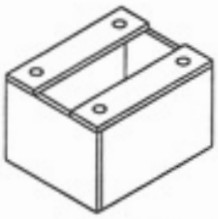
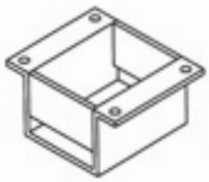
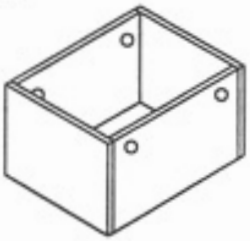
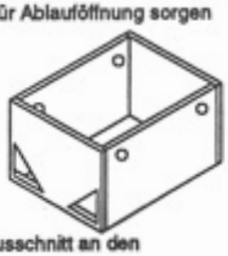
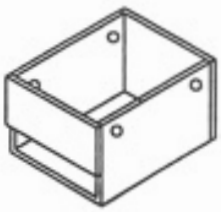
Beispiel	ungünstig/vermeiden	besser
1	Kein Aufhängepunkt Kein Lackieren am Band möglich !	mindestens zwei Aufhängepunkte

Bei-spiel	ungünstig/vermeiden	besser
2	1 Aufhängepunkt (Teil dreht sich in der Regel) 	2 Aufhängepunkte; 4 Aufhängepunkte bei schmalen Teilen: mehrere Teile können untereinander aufgehängt werden; Ausnutzung der Lackierzone 

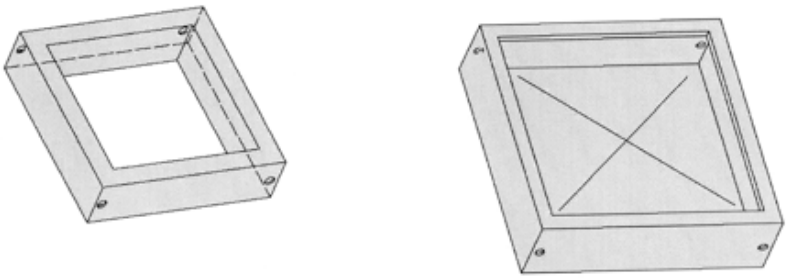
Gestaltung

Zur Vermeidung von Fehlbeschichtungen bzw. aufwendiger Handarbeit durch Nach- bzw. Vorbeschichtung sollten die folgenden Gestaltungsregeln berücksichtigt werden:

Bei-spiel	ungünstig	besser
1		
2		
3		
4		

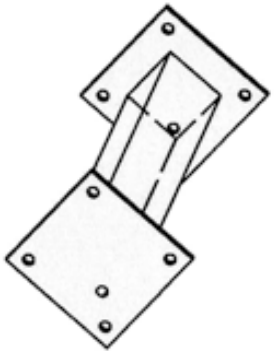
Bei-spiel	ungünstig	besser
5		
6	Pulverbeschichten innen nicht möglich Innen Naßlack nur aufwendig von Hand 	Teile getrennt herstellen und U-Winkel später auf der Platte aufschrauben
7	Kein Ablauf 	für Ablauf sorgen 
8	Kastenform 	für Ablauföffnung sorgen   Ausschnitt an den Ecken über die ganze Breite frei oder Löcher im Boden

Hier sind zwei Rohrrahmen abgebildet (Bild 7), bei dem oben zwei Aufhängebohrungen und unten zwei Bohrungen vorhanden sind, um das Wasser aus dem Rohrrahmen zu entfernen. Die unteren Bohrungen können auch verwendet werden, um einen weiteren Rahmen aufzuhängen.



▲ *Bild 7: Enlüftungs- und Entwässerungsbohrungen nicht vergessen!*

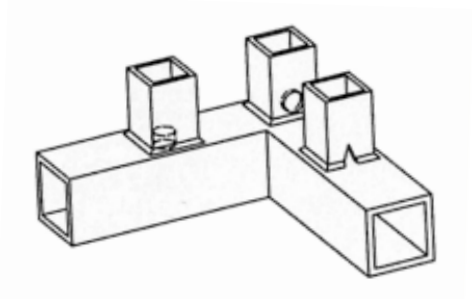
Bei dem in Bild 8 dargestellten Beispiel handelt es sich um eine Rohrkonstruktion, die beidseitig verschlossen ist. Es müssen die Entwässerungs- und Entlüftungsbohrungen vorhanden sein. Die Entlüftungsbohrung ist hierbei wichtig, da sich die Luft durch das Erwärmen im Ofen ausdehnt und somit evtl. zu Verformungen führt.



▲ *Bild 8: Beidseitig verschlossenes Rohr mit Entlüftungs- und Entwässerungsbohrungen*

Beschichtungsprobleme entstehen auch bei Gestellen oder Geländern. Bild 9 stellt einen Ausschnitt aus einem Geländer dar, das drei verschiedene Entwässerungsmöglichkeiten aufzeigt, um die Vorbehandlungslösung aus den Zwischenstäben zu beseitigen. Nicht vergessen werden dürfen die Bohrungen in den unteren Längsstäben.

Detailfragen sollten bereits vor Auftragsvergabe mit einem QIB-Fachbetrieb besprochen werden.



▲ *Bild 9: Beispiel von Entwässerungsöffnungen an einem Geländer*

15 Welche Angaben braucht der Beschichter?

Bei der Anfrage an den Beschichter und der späteren Bestellung sind Angaben zu den nachfolgend aufgeführten Kriterien zu beachten:

- Farbton (Bezeichnung)
- Oberflächenstruktur
- Glanzgrad
- Kontakt-, Funktionsflächen (Kleben, Schrauben)
- Haupt- und Nebensichtflächen
- Optische Anforderungen
- Abdeckungsmaßnahmen
- Schichtaufbau (Lacksystem, Artikel Nummer und Bezeichnung)
- Substratangaben
- Vorgaben zur Haltbarkeit (QIB-Beanspruchungsgruppe, Korrosionsschutz, UV-Beständigkeit, Chemikalienbeständigkeit, usw.)
- Verwendungszweck (Umgebungsbedingungen, Schutz- bzw. Nutzungsdauer)
- Aufhängestellen

Sichtflächen lassen sich beispielsweise sehr gut an einer Bestellskizze durch eine strichpunktierte Linie vor der Sichtfläche kennzeichnen.

Tipp: Bei Verwendung von 2 Beschichtern kann es auch bei gleichen Farbherstellern und der gleichen Artikel-Nr. zu Farbunterschieden in der Beschichtung kommen.

16 Ausschreibung einer Oberfläche nach QIB

Angaben auf einer Anfrage oder Bestellung:

Wenn Sie gesicherte Qualität wünschen, geben Sie bitte auf Ihrer Anfrage an:
Beschichtung nach den QIB-Qualitätsvorschriften von einem QIB zugelassenen Beschichtungsbetrieb.
Angaben auf der Zeichnung bzw. Bestellung

Beispiel 1
Oberflächenbehandlung QIB-zugelassen:
Substrat: Aluminium EN AW-5754
Topcoat: Pulverbeschichtet RAL 6011
Beanspruchungsgruppe QIB III
QIB-Optik 2
Oberfläche glatt, seidenglänzend

Beispiel 2
Oberflächenbehandlung QIB-zugelassen:
Substrat: Stahl DC01
Topcoat: Pulverbeschichtet RAL 9005
Beanspruchungsgruppe QIB IV
QIB-Optik 1
Oberfläche Feinstruktur, matt
Mindestschichtdicke 160 µm

17 Abdecken von Teilbereichen

Viele Kunden verlangen vom Beschichter, Teilbereiche farbfrei zu halten. Dies geschieht durch entsprechende Abdeckungen. Oftmals ist es kostengünstiger, zum Beispiel Gewinde vor dem Beschichten abzudecken, als nach dem Beschichten das Gewinde nachzuschneiden oder es müssen für elektrische Bauteile Kontaktstellen für die Erdung freigehalten werden. Das Abdecken von Teilbereichen ist bei der Flüssigbeschichtung sehr einfach und kostengünstig zu machen.

Das Abdecken bei der Pulverbeschichtung ist bedeutend schwieriger, da hier die Abdeckung mit Temperaturen von 200°C belastet wird. Durch die elektrostatische Aufladung des Pulvers müssen auch rückseitige Stellen abgedeckt werden, da das Pulver umgreift und in jeden Spalt eindringen kann. Das Abdecken von größeren Flächen ist sehr aufwendig.

Für beide Verfahren stehen für Innen- und Außengewinde Abdeckmaterialien in verschiedenen Größen zur Verfügung. Das Abdecken von Teilbereichen muss vor der Kalkulation bekannt sein.

18 Verwendung von Klebstoffen, Aufklebern und Dichtmassen

Aufgrund immer weiterer Entwicklungen und Vorschriften vom Gesetzgeber sind die Lacklieferanten gezwungen, ihre Rezepturen anzupassen. Es ist deshalb für Klebestoffe, Aufkleber und Dichtmassen zwingend erforderlich, dem Verwendungszweck entsprechende Versuche im Vorfeld zu machen. Gegebenenfalls setzen Sie sich mit dem Lieferanten für diese Produkte in Verbindung.

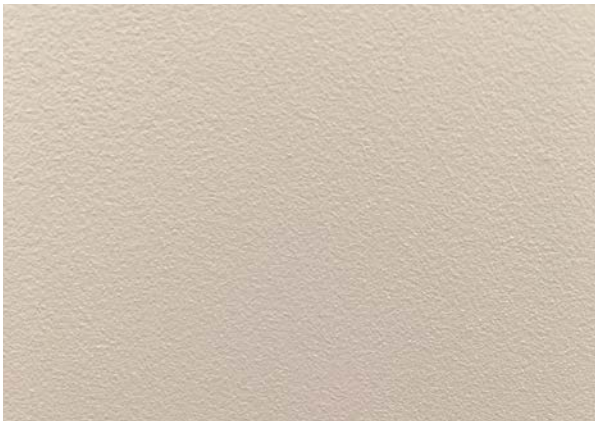
19 Teilegrößen beim Beschichten

Nicht alle Bauteile sind in den Beschichtungsanlagen zu behandeln. Deshalb sollte auch der Hersteller vor der Oberflächenbehandlung prüfen, ob sein Beschichter derartige Größen bearbeiten kann. Bereits bei Winkelblechen kann die Arbeitsbreite einer Vorbehandlungsanlage überschritten sein. Auch die Teilelänge ist zu beachten. Fragen Sie Ihren QIB-Fachbetrieb.

20 Welche Oberflächen gibt es?

Zusätzlich zu den Anforderungen an Farbe und Glanz lassen sich eine Reihe von Strukturen erzeugen. Neben den bekannten Hammerschlageffekten sind grob-, mittel- und feinstrukturierte Oberflächen möglich. Da die Hersteller von Pulver- bzw. Flüssiglacken eigene Muster anbieten, die sich von denen anderer Hersteller unterscheiden, empfiehlt es sich, vorab die Struktur festzulegen, in der Regel auch den Lieferanten des Beschichtungsstoffes.

▲ *Bild 10:*
Grob strukturierte Lackoberfläche



▲ *Bild 11:*
Fein strukturierte Oberfläche

21 Anforderungen an das Grundmaterial Hinweise für den Besteller / Auftraggeber

Zur Auswahl und Durchführung einer optimalen QIB-Vorbehandlung zählen genaue Angaben über das Grundmaterial und deren späteren Verwendungszweck. Ebenfalls haben wir nachstehend wichtige Anforderungen an das Grundmaterial aufgelistet.

Aluminium

Bei Aluminiumprofilen können Pressflöhe oder andere herstellungsbedingte Ablagerungen wie Graphitrückstände das optische Erscheinungsbild und die Haftfestigkeit der Beschichtung beeinflussen. Ab einer Rautiefe von R_{max} > 9 µm können, je nach Lacksystem und Glanzgrad, auch Pressstreifen sowie Rauigkeitsunterschiede sichtbar werden.

Gussteile

Je nach Gussart und Gussqualität, insbesondere beim Einbrennen von Pulverlack, teilweise auch beim forcierten Trocknen von Flüssiglacken, kann es zu Ausgasungen kommen. Diese zeigen sich als Bläschen und Poren (Krater) auf der beschichteten Oberfläche. Weiter können Trennmittel, die beim Gießen zum Einsatz kommen, Haftungsprobleme mit sich bringen. Diese Trennmittel sind dem Beschichtungsbetrieb zu benennen, um derartige Fehler zu vermeiden bzw. zu prüfen, ob es beschichtungsfähig ist.

Verzinkte Teile

siehe Abschnitt 22

Anodisierte (eloxierte) Aluminiumteile

Es wird unterschieden zwischen der Voraniodisation und der optischen Eloxierung. Die Voranodisation ist eine Vorbehandlung vor der Beschichtung und wird als unverdichtete Eloxalqualität ca 8-11 µm aufgebracht. Hauptsächlich findet die Voranodisation Anwendung im küstennahen Bereich oder bei sehr starker Korrosionsbelastung.
Bei anodisierten Oberflächen kann es durch die Art der Anodisation, auch durch die durchgeführte Nachbehandlung (Verdichten in Belagsverhinderern) zu einer ungenügenden Lackfilmhaftung kommen. Deshalb sind entsprechende Informationen vom Lieferanten einzuholen, ggfs. eine Probebeschichtung einschließlich einer Vorbehandlung durchzuführen. Vereinzelt haben sich zusätzliche mechanische Verfahren (Aufrauen mit Kunststoffgewebe) bewährt. Sie stellen aber aufgrund der Art des Behandelns eine manuelle Vorbehandlung dar und können deshalb keine gesicherte Qualität bringen. Gegebenenfalls sind abgestimmte Vorbehandlungsverfahren einzusetzen. Bei der Verwendung von Flüssiglacken ist unter Umständen eine Grundierung vor der Deckbeschichtung aufzubringen.

Edelstahl Rostfrei (verchromte Teile)

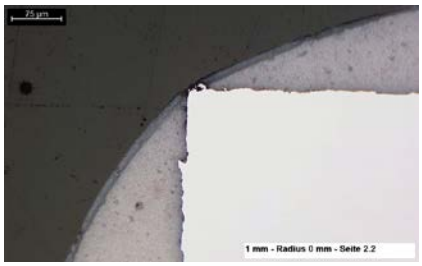
Die bekannten Vorbehandlungsverfahren ergeben keine geeigneten Haftvermittlungsschichten, so dass die Lackfilmhaftung nur über eine entsprechende raue Oberfläche zu erreichen ist. Ohne eine derartige mechanische Aufrauung können die Teile nur mit einer geeigneten Grundbeschichtung und anschließender Deckbeschichtung versehen werden. Ohne eine abgestimmte Behandlung ist die Verwendung nur in Innenbereichen möglich.

Beschichtete, ausgebesserte oder mit Zinkspray behandelte Teile

Beim Vorhandensein von unbekannten Beschichtungen kann es bei der nachfolgenden Beschichtung zu einer Unverträglichkeit mit dem Untergrund kommen. Deshalb empfiehlt es sich, einen Beschichtungsversuch durchzuführen.

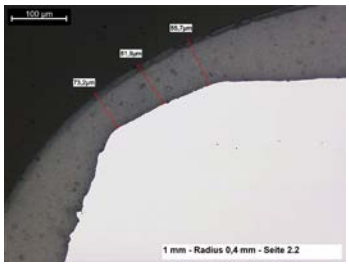
Zunderschichten und laserbedingte Verwerfungen von Kanten

Alle Zunderschichten wirken sich negativ auf die Haftungseigenschaften der nachfolgenden Beschichtung aus. Deshalb sind diese durch eine geeignete mechanische Vorbehandlung zu beseitigen (Strahlen, Schleifen, Bürsten).
Dies gilt auch für Grate, die sich beim Schneiden mit Laser oder anderen Stanzwerkzeugen ergeben. Die sehr scharfkantigen Ecken führen zu einer ausgeprägten Kantenflucht und können die Korrosionsbeständigkeit in diesem Bereich deutlich verschlechtern.



◄ *Bild 12:*
Blechstärke 1 mm;
keine Kantenverundung;
Schichtstärke auf der Kante = 0 µm

► *Bild 13:*
Blechstärke 1 mm;
0,4 mm Kantenverundung;
Schichtstärke = zwischen 70 – 80 µm



Korrosion

Korrosion ist in der Regel verbunden mit der Bildung so genannter Korrosionsprodukte, die ähnliche Eigenschaften wie die bereits erwähnten Zunderschichten besitzen. Eine vollständige Entfernung ist notwendig.

Kleberückstände, Silikone und aufgebrachte Beschriftungen

Kleberückstände und Silikone wirken sich negativ auf das optische Erscheinungsbild aus. Sie erzeugen, meist nach der Beschichtung, gut erkennbare Krater und Schlierenbildung und reduzieren die Haftungseigenschaften des Beschichtungsstoffes der Materialoberfläche. Deshalb ist die Verwendung von silikonhaltigen Trennmitteln bei der vorherigen Bearbeitung der Rohteile zu vermeiden. Wurden entsprechende Stoffe eingesetzt, ist dies dem Beschichter unaufgefordert mitzuteilen.
Kleberückstände sind, falls möglich, vor der Vorbehandlung durch geeignete Lösungsmittel zu entfernen.

Fette und Öle

Fette und Öle als zeitlich begrenzte Korrosionsschutzstoffe können ebenfalls zu Haftungsproblemen der nachfolgend aufgebrachten Beschichtungen führen. Insbesondere, wenn es sich um ein sogenanntes Verharzen oder Polymerisieren der Öle handelt, ist besondere Vorsicht geboten.
Liegen derartige Beläge vor, sind die Teile auf jeden Fall einer angepassten Reinigung vor der Beschichtung zu unterziehen. Wird ein Strahlen vorgesehen, müssen Fette und Öle vorher entfernt werden.

Beschichtung verschiedener Materialkombinationen

Wurden bereits verschiedene Grundmaterialien an einem Teil verarbeitet, ist auf jeden Fall ein Vorversuch notwendig. Bei der Verarbeitung ist darauf zu achten, dass Spalt- oder Sackbohrungen oder ähnliches vermieden werden, da dort nicht entfernbare Vorbehandlungsmittelreste zur Lackbeschädigungen oder auch Korrosion führen können. Auch kann es zu einer unterschiedlichen Lackfilmhaftung aufgrund der nicht immer optimalen Vorbehandlung kommen. Es ist deshalb unbedingt notwendig, bereits im Vorfeld vor einem Verbauen der unterschiedlichen Materialien, die Problematik mit dem Beschichter zu besprechen.

Schweißnähte

Im Bereich von Schweißnähten ist durch das Vorhandensein von Oxidschichten (z.B. Zunder oder Schweißperlen bzw. Walzhaut) mit einer verminderten Lackfilmhaftung zu rechnen. Sie können durch geeignete Verfahren, wie zum Beispiel Bürsten, Schleifen oder Strahlen entfernt werden. Bewährt hat sich die Festlegung eines Normreinheitsgrades gemäß ISO 8501-2, z.B. für das Strahlen der Kennwert SA2,5.

◄ *Bild 14:*
Prüfblech mit nicht vorbereiteter Schweißnaht nach bereits 168 h im neutralen Salzsprühversuch

Weitere Informationen zur fachgerechten Vorbereitung der Oberflächen finden Sie im QIB-Merkblatt 2-2 „Schwerer Korrosionsschutz – Hinweise zu beschichtungsgerechtem Konstruieren und Vorbereiten“.

22 Beschichten von verzinkten Werkstücken

Das Beschichten von bereits mit einer Zinkschicht versehenen Oberfläche nennt man Duplex-System. Besonders gerne wird bei den Duplex-Systemen der Synergieeffekt aus verzinktem Grund und anschließender Beschichtung genutzt. Die Haltbarkeitsdauer des so behandelten Teiles wird mehr als verdoppelt, da durch die Verzinkung der Stahl geschützt wird (kathodischer Korrosionsschutz). Die beiden Systeme schützen sich gegenseitig. Die anschließende Beschichtung kann mit geeigneten Flüssig- oder Pulverlacken erfolgen. In allen Arten von Verzinkung bilden sich kleine Lufteinschlüsse, welche sich besonders beim Pulverbeschichten durch die Erwärmung ausdehnen und dann entweicht die überschüssige Luft durch die Beschichtung. Dies kann zur Blasen- und Kraterbildung auf der Oberfläche führen. Durch geeignete Maßnahmen (z.B. Tempern vor dem Beschichten, Verwendung von additiven Pulverlacken) kann einer Blasen- und Kraterbildung entgegengewirkt werden.

Feuerverzinkte Oberflächen

Mit Stückverzinkungen lassen sich Schichtdicken von 50 µm an aufwärts erzeugen. Hinweise dazu gibt die ISO 1461. Durch Feuchtigkeitseinwirkung (Kondensation, falsche Lagerung und unsachgemäßer Transport) kann sich auf Zinküberzügen Weißrost bilden. Substrate mit starker Weißrostbildung sind für eine nachfolgende Beschichtung ungeeignet. Grundvoraussetzung für ein einwandfrei funktionierendes Duplex-System ist die einwandfreie Oberflächenvorbereitung, um die Oxidschicht zu entfernen.

Hierbei kommen in Betracht:

- Abbürsten bzw. Abwaschen mit speziellen Reinigungsmitteln.
- Mechanisches Schleifen
- Dampf- oder Druckwasserstrahlen
- Sweep-Strahlen (leichtes, kaum abtragendes Strahlen)
- Die feuerverzinkte Oberfläche ist von Natur aus mehr oder weniger eben. Diese Unebenheiten sind nach der Beschichtung sichtbar und lassen sich nicht vermeiden.

Band- oder sendzimierverzinkte Oberflächen:

Die Band- bzw. Sendzimierverzinkung ist eine dünne Schicht, welche vornehmlich auf Bleche im Durchlaufverfahren aufgebracht wird. Da diese Werkstücke nach dem Verzinken verarbeitet werden, sind meist die Kanten nicht verzinkt. Die Vorbehandlung dieser Verzinkungsart ist einsatzabhängig und kann phosphatiert oder für höhere Ansprüche zinkphosphatiert / chromatiert werden. Diese Art von Verzinkung ist sehr glatt, was ebenfalls eine sehr glatte Oberfläche beim Beschichten ergibt. Die Schichtdicken einer derartigen Zinkschicht liegen abhängig von der Zinkauflage zwischen 6 und 22 µm.

Galvanisch verzinkte Oberflächen

Die galvanische Verzinkung ist eine Verzinkung, die nach dem Verarbeiten aufgebracht wird und somit über eine einwandfreie Kantendeckung verfügt. Die galvanische Verzinkung ist ebenfalls sehr glatt und lässt sich gut beschichten. Die Schichtdicke einer galvanisch erzeugten Schicht kann max. 25 µm betragen.

Temporärer Korrosionsschutz

Feuerverzinkte und bandverzinkte Bauteile werden oft mit einem temporären Korrosionsschutz versiegelt (S) oder chemisch passiviert (C), um die Bildung von Korrosionsprodukten zu vermeiden. Der aufgebrachte temporäre Korrosionsschutz kann durch den Stückbeschichter nur schwer festgestellt werden. Temporäre Korrosionsschutzschichten sind durch die Vorbehandlung nicht prozesssicher entfernbar, was bei einer nachfolgenden Stückbeschichtung zu erheblichen Haftungsproblemen führen kann. Deshalb sind die Bauteile bei einer Stückbeschichtung ohne Passivierung anzuliefern bzw. der Beschichter ist vor Auftragserteilung über die Art der Passivierung zu informieren (Vgl. DIN 55634:2018, Abschnitt 5.4.4). Sollen Bauteile nach der Verzinkung noch beschichtet werden, ist der Feuerverzinker darüber zu informieren und die Bauteile sind ohne Nachbehandlung zu bestellen. Bei bandverzinkten Materialien ist ebenfalls eine Bestellung ohne temporären Korrosionsschutz vorzunehmen.

Weitere Informationen zur fachgerechten Vorbereitung der Oberflächen finden Sie im QIB-Merkblatt 2-2 „Schwerer Korrosionsschutz – Hinweise zu beschichtungsgerechtem Konstruieren und Vorbereiten“.

23 Beschichten von Kunststoffteilen

Das Beschichten von Kunststoffteilen mit Flüssiglack ist heute eine übliche Sache und wird weltweit angewandt. Das Beschichten von Kunststoffteilen mit Pulverlacken birgt größere Schwierigkeiten, da Kunststoff in der Regel nicht leitfähig und auch nicht hitzestabil ist.

Verschiedene Hersteller bieten spezielle Kunststoffe auf Basis von Polyamid an, das aufgrund seiner thermischen Beständigkeit auch eine Pulverbeschichtung zulässt. Somit können Eckverbinder, Griffleisten, Kunststoffabdeckungen usw. in einer Farbe gefertigt werden und anschließend Ton in Ton mit den angrenzenden Teilen bepulvert werden.

24 Beschichtung von tragenden Teilen an Gebäuden

Wird für tragende Teile am Bau beschichtet, so wird von den Behörden eine dauerhafte angepasste Beschichtung verlangt. Flüssiglacke sind in der Normenreihe DIN EN ISO 12944 erfasst. Für Pulverlacke sind die DIN 55633 und DIN 55634 anzuwenden. Weitere Hinweise gibt die DIN EN 1090 „Ausführung von Stahltragwerken und Aluminiumtragwerken“.

Sollten Sie Bedarf an der Beschichtung von tragenden Teilen an Gebäuden haben, sprechen Sie mit Ihrem qualifizierten QIB–Fachbetrieb, dieser wird Sie gerne beraten!

25 Kostenbeeinflussende Faktoren

Um wirtschaftlich zu arbeiten, ist bereits bei der Konstruktion an die Aufhängemöglichkeiten beim Beschichten sowie an die entsprechenden Aufhängemöglichkeiten von weiteren Teilen untereinander zu denken (siehe hierzu das Kapitel beschichtungsrechtes Konstruieren). Weitere Kosten entstehen, wenn Teilbereiche oder Gewinde abgedeckt oder gar noch Aufhänge- oder Entwässerungsbohrungen vom Beschichter eingebracht werden müssen. Ebenfalls entstehen Kosten, wenn Teile entrostet, entzundert, von verharztem Fett bzw. Öl oder von Beschriftungen befreit werden müssen oder auch das Ausgasen von Guss- oder verzinkten Teilen zu berücksichtigen ist, damit keine Krater entstehen. Auch nachträgliche Bearbeitung von Schweißnähten, Kanten usw., um den geforderten Korrosionsschutz überhaupt erreichen zu können, verursacht zusätzliche Kosten.
Erhöhte Qualitäts- oder evtl. optische Anforderungen steigern die Kosten, genauso wie zusätzlich verlangte Prüfungen oder weitere Zeugnisse, wie zum Beispiel eine Salzsprühnebelprüfung oder Lebensmittelechtheitszertifikate.

Vorrichtungskosten erhöhen die Kosten dann, wenn nur kleine Stückzahlen benötigt werden und diese durch einen Rationalisierungseffekt nicht eingespart werden können. Kleinaufträge und Rüstkosten schlagen ebenso zu Buche wie Verpackungs- und eventuelle Zufuhrkosten. Teurer ist die Beschaffung von Farbkleinmengen für Musterteile oder Einzelstücke oder auch das Beschaffen von Sonderfarbtönen für die Pulverbeschichtung. Zusatzarbeiten und Erdungsschwierigkeiten bei elektrostatischen Beschichtungsanlagen treiben die Kosten für das nochmalige Beschichten von bereits pulverbeschichteten Teilen in die Höhe, um ein Vielfaches teurer ist eine zweifarbige Beschichtung.

Diese Aufstellung weist die häufigsten kostenbeeinflussenden Faktoren in der Beschichtung hin und soll Ihnen helfen, durch gute Vorbereitung Zusatzkosten zu vermeiden.

26 Lagerung von Beschichtungsgut vor dem Beschichten

Bei der Lagerung und dem Transport von Rohmaterial ist auf eine saubere, trockene Umgebung zu achten. Die Lagerräume müssen trocken und gut belüftet sein. Beim Transport nass gewordene Teile sollten grundsätzlich sofort getrocknet werden, nasse Verpackungen sind zu entfernen. Die Bildung von Kondenswasser durch Folienverpackungen ist zu vermeiden, da hierdurch Korrosion verursacht wird. Dies gilt auch bei verzinkten (Weißrost) oder Aluminiumteilen (Ausblühungen).
Die Beschichtung von vorkorrodierten Oberflächen ist immer kritisch. Vorkorrodierte Teile führen zu Lackstörungen wie Kratzern oder Lackhaftungsstörungen.

27 Lagerung und Transport von Beschichtungsgut nach dem Beschichten

Beschichtete Bauteile werden bei Transport und Lagerung zum Schutz der Oberfläche verpackt. Werden die Teile luftdicht in Folien verpackt, kann es unter Umständen zu einer Farbveränderung und Fleckenbildung kommen.

Durch Lagerung der luftdicht verpackten Teile im Freien tritt durch Temperaturschwankungen Kondenswasserbildung auf. Kann die Feuchtigkeit nicht verdunsten und die Lackoberfläche wird eine gewisse Zeit, in den Sommermonaten oft auch bei höheren Temperaturen, diesem Mikroklima ausgesetzt, nimmt die Lackschicht Wasser auf und es bilden sich helle unregelmäßige Flecken aus. Abhilfe kann hier eine trockene Lagerung der Bauteile und eine ausreichende Belüftung der verpackten Teile schaffen. Es ist deshalb sehr wichtig, entweder die Teile an einem geschützten Ort bis zum Einbau zu lagern oder für eine ausreichende Belüftung zu sorgen sowie ein Beregnen zu vermeiden.

Beseitigen lassen sich einmal entstandene Wasserflecken nur durch ein Entfernen des eingelagerten Wassers in der Polymermatrix. Dies kann durch eine Trocknung der Teile bei erhöhter Temperatur im Ofen, soweit es die Teilegröße zulässt, oder mit Hilfe eines Heißluftföns erfolgen.
Bei der Lagerung der Teile in der Verpackung sind neben den beschriebenen Störungen, verursacht durch Feuchtigkeit, auch Mattierungen der Lackoberfläche durch Bestandteile der Verpackungsfolie denkbar. Entscheidend ist hier die Lagertemperatur und die Zeit, welche für die Weichmacherdiffusion (Weichmacherwanderung) in den Lackfilm zur Verfügung steht. Es sollte vermieden werden, zur Abdeckung der Teile Folien oder Planen aus PVC zu verwenden. Diese sind in der Regel weichmacherhaltig, was zu Mattierungseffekten im Lackfilm führen kann.

▲ *Bild 14:*
Wasserflecken, Folie noch vorhanden
Fleckenbildung auf einem Aluteil durch längere Lagerung in Folie im Freien

▲ *Bild 15:*
Wasserflecken, Folie entfernt
Fleckenbildung auf einem Aluteil durch längere Lagerung in Folie im Freien

28 Ausbessern von beschädigten Pulver-Beschichtungen

Innenanwendung

Es gibt die Möglichkeit, kleine Stellen mit einem Lackstift auszubessern. Für Pulverlacke gibt es Lackstifte, die mit dem Originalpulverlack angerührt werden können und somit farbgleich sind. Flüssig- und Pulverbeschichtungen lassen sich gut mit einem Acryllack aus der Spraydose sowie 2K-Lacken oder Kunstharzlacken nachbessern. Flüssiglackierungen sind in Abhängigkeit von der Lackbeschaffenheit eher nachbesserungsfähig, da das Ausgangslacksystem verwendet werden kann. Rostflecken sind vor der Ausbesserung zu entfernen, glatte Lackflächen sind mit einem Schleifffließ anzurauen.

Außenanwendung

Für die Ausbesserung von pulverbeschichteten Metalloberflächen im Außenbereich eignen sich 2-Komponenten-Polyacrylat- oder Polyurethan (PU)-Lacke. Grundsätzlich ist im Außenbereich darauf zu achten, dass das Ausbesserungssystem eine ähnliche Bewitterungsstabilität wie das Ausgangssystem aufweist. Leichtere Verletzungen wie Kratzer durchdringen in der Regel nicht die beschichtete Oberfläche. Sie können direkt mit dem 2-Komponentenlack ausgebessert werden. Reicht die Beschädigung jedoch bis auf den metallischen Untergrund, so muss mit einem 2-Komponenten Epoxy-Primer vorgrundiert werden, um den ursprünglichen Korrosionsschutz zu erhalten.

Es sollten Versuche gemacht werden, um die einwandfreie Haftung zu überprüfen. Es wird empfohlen, dies von einem Fachunternehmen vornehmen zu lassen. Rostflecken sind vor der Ausbesserung zu entfernen, glatte Lackflächen sind mit einem Schleifffließ anzurauen.
Zum Beschichten werden die Werkstücke aufgehängt. An den Aufhängestellen wird immer ein kleiner Abdruck unumgänglich sein. Bei bewitterten Außenbauteilen kann es durch das unterschiedliche Bewitterungsverhalten von Pulver- und Flüssiglacken im Laufe der Zeit zu Glanz- und Farbtonunterschieden kommen.

29 Qualitätssicherung in QIB-Fachbetrieben

Neben den prozesssicheren Beschichtungsanlagen haben sich die Mitglieder besonders der Qualitätssicherung in Form von regelmäßigen Prüfungen und deren Dokumentation verpflichtet. Die jährliche Überwachung der Fachbetriebe und deren Einhaltung der regelmäßigen Eigenkontrollen übernimmt ein unabhängiges Prüfinstitut. Auf Grundlage der durchgeführten Fremdüberwachung und Laborprüfungen erteilt die QIB die Berechtigung zum Führen des Qualitätszeichens. Im gleichen Zug wird auch die Beanspruchungsgruppe für den Beschichtungsbetrieb an Hand der Ergebnisse der Korrosionsprüfungen festgelegt. Die Gültigkeit wird auf der aktuellen Urkunde ausgewiesen. Jeder QIB-Fachbetrieb arbeitet nach den derzeit gültigen Qualitäts- und Prüfbestimmungen.

▲ *Bild 17: QIB-Verleihungsurkunde*

▲ *Bild 18: Anhang zur QIB-Verleihungsurkunde*

Für QIB-Beschichtungsbetriebe ist unter anderem geregelt:

- Lagerung der zu behandelnden Teile
- Mechanische und chemische Vorbehandlung
- Vorbehandlung für Kathodische Tauchlackierung und Pulverlacke
- Trocknung der vorbehandelten Teile
- Ausführung der Beschichtungsanlage
- Prozessanforderungen und -überwachung der Kathodischen Tauchlackierung und Pulverbeschichtung
- Lagerung der Beschichtungsstoffe
- Thermische Aushärtung (Einbrennvorgang)
- Ausstattung des Labors usw.

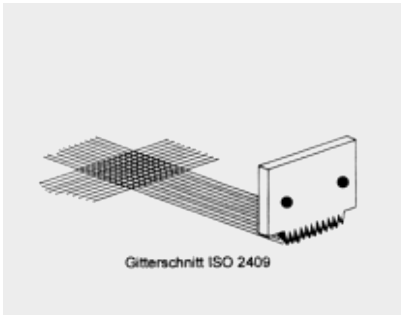
Das Labor eines QIB-Fachbetriebes verfügt, abhängig vom Prozess und der Beanspruchungsgruppe über eine Reihe vorgeschriebener Prüfgeräte, wie nachfolgend beschrieben:

- Glanzwertmessgerät Einstrahlwinkel 60° DIN EN ISO 2813
- Schichtdickenmessgerät für magnetische Werkstoffe gem. DIN EN ISO 2178
- Schichtdickenmessgerät für Nichteisenmetalle DIN EN ISO 2360
- Analysenwaage (Messgenauigkeit 0,2 mg)
- Gitterschnittprüfgerät DIN EN ISO 2409
- Gerät zur Tiefungsprüfung DIN EN ISO 1520
- Dornbiegeprüfgerät DIN EN ISO 1519
- Gerät für die Kugelschlagprüfung DIN EN ISO 6272-1, -2
- Registriergerät für Objekttemperatur und Einbrennzeit
- Leitfähigkeitsmessgerät zur Überprüfung des Spülwassers DIN EN 27888
- Prüflösung und Vorrichtung für den Machu-Kurzzeit-Korrosionstest
- Geräte zur Durchführung des Kochtest
- Rauhtiefenmessgerät bzw. Comparator

Nachstehend sind verschiedene Prüfverfahren beispielhaft dargestellt:

▲ *Bild 19 Kugelschlagprüfung*

▲ *Bild 20 Dornbiegeprüfung*



▲ *Bild 21 Gitterschnittprüfung*

30 Pflege von beschichteten Oberflächen

Für die optimale und schonende Pflege der beschichteten Flächen sind nachfolgende Empfehlungen zu beachten:

- Nur reines Wasser, gegebenenfalls mit geringen Zusätzen von möglichst neutralen Reinigungsmitteln (pH-Wert 5-8) verwenden – unter Zuhilfenahme von weichen, nicht kratzenden Tüchern. Starkes Reiben ist zu unterlassen.
- Vorversuche an Nicht-Sichtflächen sind durchzuführen.
- Unmittelbar nach jedem Reinigungsvorgang ist mit klarem Wasser nachzuspülen.
- Die Oberflächentemperatur der Beschichtung darf während der Reinigung 25°C nicht überschreiten.
- Keine Reinigung unter 5°C
- Die Reinigungsmittel sollen ebenfalls Raumtemperatur aufweisen.
- Keine Dampf- bzw. Hochdruckreiniger verwenden.
- Keine sauren oder stark alkalischen Reinigungsmittel verwenden.
- Keine organischen Lösemittel, die Ester, Ketone, Alkohole, Aromaten, Glykoläther, halogenierte Kohlenwasserstoffe oder dergleichen enthalten, verwenden.
- Keine Reinigungsmittel unbekannter Zusammensetzung verwenden.
- Für einschichtige Metallicbeschichtungen und matte Lacksysteme keine abrasiven Reiniger verwenden.
- Weitere Hinweise zu geprüften und zugelassenen Reinigungsmitteln finden Sie im GRM-Merkblatt 03 „Die GRM-Reinigungsmittelliste“

Die nachfolgenden Bilder zeigen langjährig bewitterte, pulverbeschichtete Metallfassadenelemente vor und nach der Reinigung.

▲ Bild 22:
Metallfassade pulverbeschichtet, 15 Jahre nicht gereinigt mit Reinigungsmusterfläche

▲ Bild 23:
Detailaufnahme Metallfassade blau pulverbeschichtet mit Reinigungsmusterfläche

Weitere Informationen über die Reinigung von beschichteten Metalloberflächen erhalten Sie bei:
Gütegemeinschaft Reinigung von Fassaden e.V. (GRM)
Alexander-von-Humboldt-Str. 19
73529 Schwäbisch Gmünd
Tel.: +49 (7171) 10 40 8 45
www.grm-online.de
info@grm-online.de

31 Für die Prüfung herangezogene Normen

1. Glanz DIN EN ISO 2813:2015
Beschichtungsstoffe – Bestimmung des Glanzwertes unter 20°, 60° und 85° (ISO 2813:2014); Deutsche Fassung EN ISO 2813:2014

2. Schichtdicke
Magnetische Oberflächen DIN EN ISO 2178:2016
Nichtmagnetische Überzüge auf magnetischen Grundmetallen – Messen der Schichtdicke – Magnetverfahren (ISO 2178:2016)
Schichtdicke Nichteisenmetalle DIN EN ISO 2360:2017
Nichtleitende Überzüge auf nichtmagnetischen Grundwerkstoffen – Messen der Schichtdicke – Wirbelstromverfahren (DIN EN ISO 2360:2017)

3. Haftfestigkeit DIN EN ISO 2409:2013
Beschichtungsstoffe - Gitterschnittprüfung (ISO 2409:2013)

4. Eindruckhärte DIN EN ISO 2815:2003
Beschichtungsstoffe – Eindruckversuch nach Buchholz (ISO 2815:2003)

5. Dornbiegeversuch DIN EN ISO 1519:2011
Beschichtungsstoffe - Dornbiegeversuch (zylindrischer Dorn) (ISO 1519:2011)

6. Kugelschlagprüfung ASTM D 2794:1993
Standard Test Method for Resistance of Organic Coatings to the Effects of Rapid Deformation (Impact)
Prüfung von organischen Beschichtungen auf Beständigkeit gegen schnelle Verformung; Schlagbeanspruchung

7. Beständigkeit gegen Mörtel ASTM D 3260:2001
Standard test method for acid and mortar resistance of Factory-Applied Clear Coatings on extruded aluminium products
Prüfung von werksseitig aufgetragenen klaren Beschichtungen auf stranggepreßten Aluminiumprodukten; Bestimmung der Beständigkeit gegen Säure und Mörtel

8. Salzsprühnebelprüfung ISO 9227:2017
Corrosion tests in arificial atmospheres – Salt spray tests
Korrosrionsprüfungen in künstlichen Atmosphären - Salzsprühnebelprüfungen

9. Kondenswasserkonstantklima EN ISO 6270-2:2017
Beschichtungsstoffe - Bestimmung der Beständigkeit gegen Feuchtigkeit – Teil 2: Kondensation (Beanspruchung in der Klimakammer)

10. Schnellbewitterungsversuch DIN EN ISO 11341:2004
Beschichtungsstoffe – künstliches Bewittern und künstliches Bestrahlen – Beanspruchung durch gefilterte Xenonbogenstrahlung (EN ISO 11341:2004)

11. Freibewitterung ISO 2810:2004
Beschichtungsstoffe – Freibewitterung von Beschichtungen – Bewitterung und Bewertung

12. Leitfähigkeit DIN EN 27888:1993
Wasserbeschaffenheit; Bestimmung der elektrischen Leitfähigkeit

32 Literaturhinweise

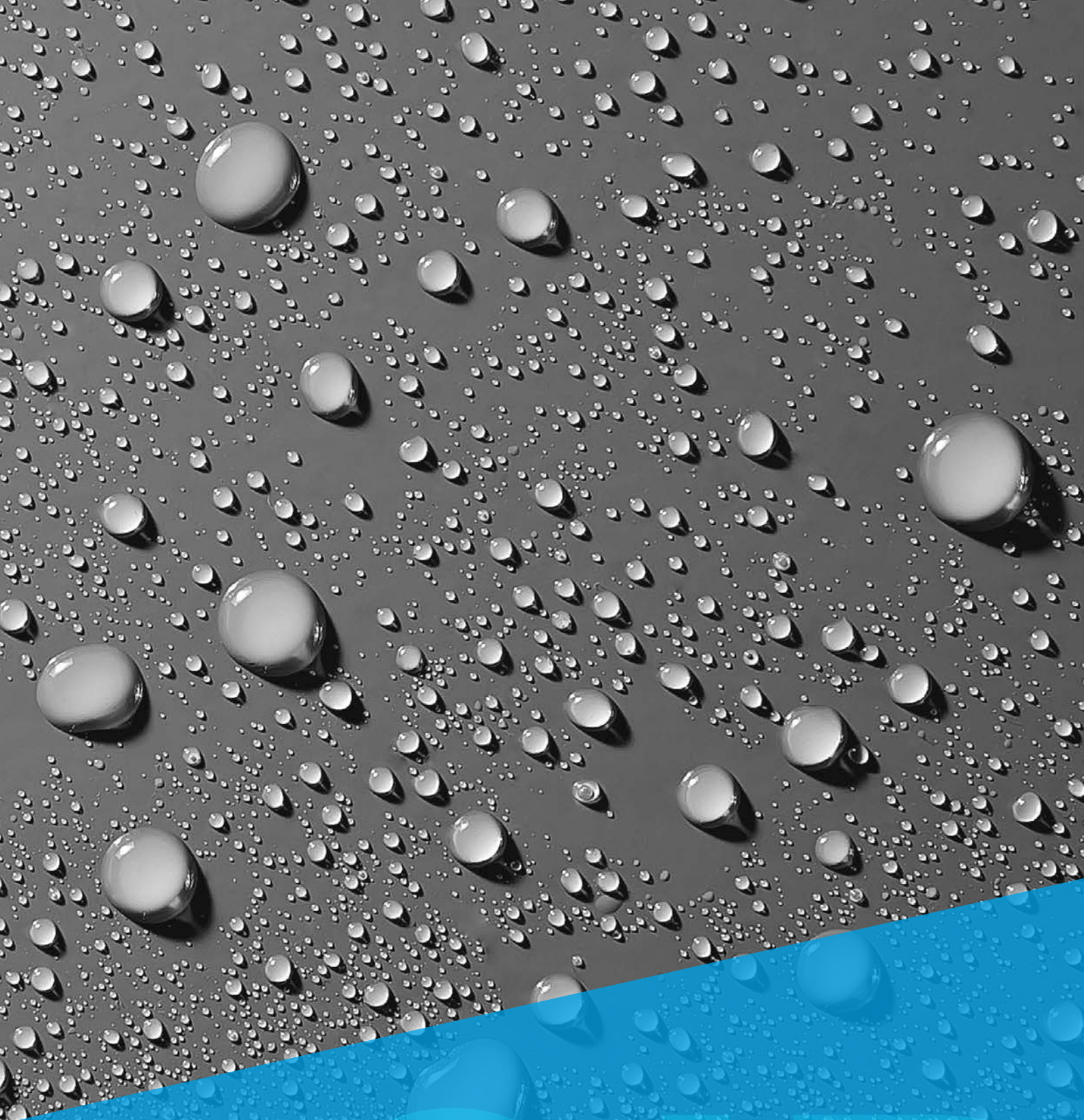
Umweltfreundliche Lackiersysteme für die industrielle Lackierung
Dipl.-Ing. (FH) Elmar Wippler
Verlag: expert verlag

Schäden an Metallfassaden
Verlag: IRB-Verlag Stuttgart

Praktische Oberflächentechnik
Klaus-Peter Müller
Verlag: vieweg

Industrielle Pulverbeschichtung
Judith Pietschmann
Verlag: vieweg

Die GRM-Reinigungsmittelliste –
Der Einsatz des richtigen Reinigungs- und Konservierungsmittels
GRM-Gütegemeinschaft Reinigung von Fassaden e.V.



QIB

Qualitätsgemeinschaft
Industriebeschichtung

Mit freundlicher Unterstützung von:

Ihr QIB-Fachbetrieb:

Herausgeber:

QIB Qualitätsgemeinschaft Industriebeschichtung e.V.

Alexander-von-Humboldt-Str. 19
D-73529 Schwäbisch Gmünd
Tel.: +49 (0) 71 71 / 10 40 8-33
Fax: +49 (0) 71 71 / 10 40 8-50

e-mail: info@qib-online.com
Internet: www.qib-online.de
Copyright © QIB e.V.
Stand: März 2019

Die technischen Angaben und Empfehlungen dieser Broschüre beruhen auf dem Kenntnisstand bei der Veröffentlichung. Eine Rechtsverbindlichkeit kann daraus nicht abgeleitet werden