

## HOLZWERKSTOFFE ALS ANSTRICHUNTERGRUND



AUF DEM BILD SIND AUSGETRETENE **HARZTROPFEN** ERKENNBAR.

1. Welche Holzarten sind harzhaltig?

**Nadelhölzer (ausser Weisstanne)**

2. Welche Methoden des Entharzens kennen sie?

**Abwaschen (Aceton, Nitroverdünner, Seifenwasser, (evtl. 1:1 mit Aceton), ausbrennen, ausstechen**

3. Bei welchen Oberflächenbehandlungen / Anstrichen ist ein Entharzen notwendig oder empfehlenswert? Warum?

- **Chem. Beizen: gleichmässiges Beizbild**
- **Anstriche: frische Anstriche (nicht chem. trocknend) werden von Harz durchstossen; KH-Anstriche bleiben klebrig**
- **Lasuren: ungleiches Saugverhalten; kein schönes Negativbild (wolkig)**

4. Kennen sie Absperr- oder Isolieranstriche gegen das Durchschlagen von Harz?

**2K- PUR (chem. Trocknung), Schellack-Lösungen, Nitro-Klarlacke**

5. Was für Lackrohstoffe gewinnt man aus dem Harz; wie heisst das Verfahren?

**Kolophonium, Terpentinöl  
Destillation**

6. Was für Naturharze kennen sie:

**Kolophonium, Bernstein, Kopal, Mastix, Dammar, Sandarak**

Nennen sie zwei natürliche Bindemittel: **Stärke, Cellulose**

Nenne vier anorg. BM: **Gips, Zement, Kalk, Silikat**

Was sind rezente und fossile Harze : **rez.: aus lebenden Bäumen / foss.: abgestorbene Bäume**



ABBLÄTTERNDE, BLIND GEWORDENE **KH-KLARLACKIERUNG** AUF HOLZWERK AUSSEN.

1. Beschreiben sie die Entstehung, die Ursachen und das Ausmass resp. die Art der Holzschädigung:

**Eindringen von Wasser (Risse, Schnittstellen, etc.) =  
Quellung, Abblättern,  
Vergrauung (Ligninabbau);**

**Vergrauung: nur bei gleichzeitigen Einwirkung von H<sub>2</sub>O + UV**

2. Wie beheben sie den Schaden (Vorarbeiten / mögl. Anstrichaufbau:

- **Abschleifen aufs gesunde Holz**
- **Imprägnierung farblos, KH- oder Acryl-Klarlacke oder Lasuren**

3. Nennen sie drei mögliche Klarlacksysteme für gut masshaltiges Aussenholzwerk:

**KH- Klarlack glanz, Acrylklarlack, 2K-PUR-Klarlack acrylmod./aliphat.**

4. Mit welchen Chemikalien kann Holz aufgehellert werden:

**Javelle, Oxalsäure, H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>**

5. Was für Arten von Beizen kennen sie:

Art / Typ der Beizen

Zusammensetzung

<b>Lösemittelbeizen</b>	<b>Farbstoffe, mikr. Pigm.</b>
<b>EP-Beizen wv</b>	<b>Metallsalze, Farbstoffe, mikr. Pigmente</b>
<b>2-Phasenbeizen</b>	<b>Gerbstoffe, Metallsalze</b>
<b>Wachsbeize</b>	<b>Wachs, Farbstoffe</b>

Was ist Nussbaumkörnerbeize : **Kasselerbraun gelöst**



**DURCH STÄNDIGES SCHWINDEN UND QUELLEN KÖNNEN BEIM BEWITTERTEN HOLZ SOG. WINDRISSE ENTSTEHEN.**

Untenstehend sind die Schwind- und Quellmasse einiger einheimischer Holzarten angegeben.

1. Wie gross ist die Breitenänderung eines 25cm breiten Buchenbretts (tangential geschnitten) bei einer Feuchtigkeitsänderung von 15%.

$$0.25m \times 15 \times 0.39 = 1.46mm$$

Spezifische Schwindmasse der wichtigsten einheimischen Bauholzarten.

Richtung: Spezifisches Schwindmass  
(Prozentuale Massänderung für 1% Wassergehaltsveränderung)

	Fichte / Tanne	Buche / Eiche
tangential	0.24%	0.39%
radial	0.12%	0.19%
längs	0.005%	0.01%

2. Wie viel dehnt sich ein 12 Meter langer Fichtenbalken in der Länge aus (8% Feuchtigkeitsänderung)?

$$12m \times 8 \times 0.005 = 0.48mm$$

3. Ein 5 Meter breite Täferdecke aus Fichtenbrettern (Radialschnitt) wird nach der Montage lackiert, sodass unglücklicherweise an den Kamm- und Nutverbindungen eine echte „Verleimung“ entsteht (d.h. die Dilatationen werden in der Nut nicht mehr aufgefangen). Die ganzen

Schwind- und Quellungsbewegungen kumulieren sich am Anfang und am Ende der Decke. Wie gross ist die gesamte Dilatation in der Breite (Radialschnitt), wenn mit einer Feuchtigkeitsveränderung von 4% gerechnet wird?

$$5m \times 4 \times 0.12 = 2.4mm$$

4. Wie würden sie Windrisse (längs zur Faser) beheben (Anstrichaufbau)?
- a) Pigmentierter Aussenanstrich:

**Holz imprägnierung farblos  
elast. Dichtstoff  
Acryllack**

- b) Sehr heller Lasuranstrich:

**Holz imprägnierung farblos  
elast. Kitt transp. oder eingefärbt  
Holzlasur offenporig (KH oder Acryl)**

**MINERALISCHER PUTZ (GESTRICHEN MIT AUSSENDISPERSION), DARÜBER EINE KUPFERABDECKUNG**

1. Auf was könnten die hellen Flecken (nicht oxidierte!) auf dem Kupfer zurückzuführen sein?

**Tiefgrund (Metallschutzlack-Effekt)**

2. Was für pigmentierte Anstrichstoffe haften auf Kupfer (aussen)?

**2K-Epoxi-Gr.  
2K-PUR-Gr. / ev. 2K-PUR-Decklack  
Reaktions-/Haftprimer (Polyvinylbutyral)**

3. Welche farblosen Lacke für Kupfer (innen) kennen sie?

Produktebezeichnung

Bindemittelbasis

**Zaponlack**

**NC**

**Metallschutzlack 1sm.**

**Polymerisatharz**

**DD-Zaponlack**

**2K-acrylmod. PUR**

**1K-PUR-Klarlack**

**PUR feuchtigkeits-  
härtend**

4. Nennen sie 2 Arten von „Korrosionsprodukten“ die sich auf Kupfer bilden!

**Grünspan, Cu-Dioxid**

5. Wie wird „dunkles, oxydiertes“ Kupfer gereinigt?

**Säuren, Metallreiniger**

6. Wie kann die Oxidation des Kupfers beschleunigt werden und wie kann Kupfer per sofort „brüniert“ werden?

**Leinöl, Schwefelleber (per sofort)**



### ZINK ALS ANSTRICHUNTERGRUND

1. Zink ist ein sog. „amphoterer“ Metall. Was bedeutet das?

**wird von Säuren und Laugen angegriffen**

2. Nennen sie ein anderes amphoterer Metall: **Aluminium**
3. Es gibt unterschiedlich aufwendige und wirkungsvolle Vorbehandlungen von Zink, welche auf das folgende Anstrichsystem abgestimmt sein sollte.

Nennen sie drei verschiedene Vorbehandlungsmöglichkeiten von Zink:

**Reinigen / Entfetten  
Abwaschen Säure / Lauge  
alkalisch schleifen**

Nennen sie drei verschieden aufwendige Aufbauten für Zink aussen (seidenglänzender Schlussanstrich) mit der entsprechenden Vorbehandlung:

Vorbehandlung	Grundieranstrich	Fertiganstrich
<b>Entfetten/Reinigung Säure/Lauge alkalisch schleifen</b>	<b>Reaktionsprimer 2K-Epoxi-Gr. Acrylgrund</b>	<b>KH-Sdgl. 2K-PU sdgl. Acryl sdgl.</b>

4. Mit welchem Bindemittelsystem sollte im Aussenbereich nicht direkt auf Zink gestrichen werden?

**Alkyde / Öl**

5. Waagrechte, verzinkte Flächen im Aussenbereich (Gefahr der „stehenden Nässe“) sind sehr anfällig auf Abblätterungsschäden, wenn die vorgeschriebene Trockenschichtdicke nicht eingehalten wird (Grundierung 50 – 70 Mikron; Deckanstrich mind. 150 Mikron). Bei der Begutachtung der Schäden können jeweils weissliche Salze festgestellt werden, die den Anstrich abgedrückt haben. Die Salze haben sich durch den Einfluss von Feuchtigkeit gebildet, welche durch den (zu) dünnen Anstrichfilm diffundiert ist.  
Aus was bestehen diese Salze chemisch:

**Zinkoxide, -hydroxide (Weissrost)**



### BLASENBILDUNG IN EINEM KUNSTHARZANSTRICH AUF HOLZ

1. Was sind mögliche Ursachen für solche Blasenbildungen?

- Feuchtigkeit im Holz
- Wasserdampfdiffusion von innen
- ins Holz eingedrungen (Dampfdruck)

- streichen bei starker Sonneneinwirkung

2. Wie muss der Untergrund beschaffen sein, damit er im Zusammenhang mit der Blasenverursachung steht?

**porös**

3. Wie gehen sie bei der Schadensbehebung vor, resp. was beachten sie, wenn die Blasenbildung

a. erst nach längerer Zeit entstanden sind?

**schwache Grundhaftung = Anstriche entfernen**

b. kurz nach der Applikation entstanden sind?

- Sonnenschein / zu dicke Schichten vermeiden
- zu feuchten Untergrund oder zu wenig getrockneter Grundanstrich (Acrylbasis)

c. Was sind osmotische Blasen und wie entstehen sie?

**Einseitiger Diffusionsvorgang.**

**Ist die spontane Passage von Wasser oder eines anderen Lösungsmittels durch eine semipermeable Membran, die für das Lösungsmittel, jedoch nicht die darin gelösten Stoffe durchlässig ist.**



### BETON ALS ANSTRICHUNTERGRUND

1. Was sind diese Netzrisse in der Sichtbetonfläche entstanden?

**Schwindrisse bei der Trocknung, Materialzusammensetzung, zu schnelle Trocknung**

2. Was sind die Nachteile, resp. was für Schäden können aus solchen Rissen entstehen?

**Keine Durchfeuchtungsfahr!! Ästhetisches Problem**

3. Der Bauherr verlangt einen oberflächlich tadellosen Anstrich und eine Garantie, dass die Risse keine Feuchteschäden verursachen können. Ihr Vorschlag:

**Tiefgrund, 1-2 mal Armierungsdisp. dick, gut füllender Disp.-anstrich (ev. mit Feinkorn, Fasern)**



### BETON ALS ANSTRICHUNTERGRUND

1. Auf was für Ursachen / Vorgänge sind solche Schäden zurückzuführen:

**Neutralisation des Betons (kein Korrosionsschutz mehr); Eisen - Rost (ca. 5 - 10 fache Volumenausdehnung)**

2. Welche Agenzien aus der Luft beschleunigen diese Vorgänge?

**CO<sub>2</sub> und SO<sub>2</sub>**

3. Beschreiben sie kurz (stichwortartig) das Vorgehen bei der Betonsanierung:

**Eisen freilegen, entrosten, Rostschutz (kein Alkyd), Flickmörtel (System) Betonschutzfarbe**

4. Durch was muss sich eine Betonschutzfarbe auszeichnen?

**WD und CO<sub>2</sub>-dicht**

5. Nennen sie 3 mögliche Typen von Betonschutzfarben (mit Bindemittelbasis):

**Glanz-/Seidenglanzdispersion, Betonschutzfarbe, 2K-PUR**

6. Was ist der Unterschied zwischen einer Betonlasur auf Dispersionsbasis und einer Aussendispersion?

**Füllstoffe (lasierend) anstelle von TiO<sub>2</sub>**

7. Kennen sie „Betonlasuren“ die nicht auf Acryldispersionsbasis aufgebaut sind?

**Silikonfarbe transparent**

8. Führen sie die 8 gängigen Fassadenfarben (inkl. Antigraffity / 2K-PUR) in der Reihenfolge mit abnehmender Dampfdiffusionswiderstandszahl (DWZ) auf.

Produktbezeichnung	DWZ (ungefährer Bereich)
<b>1. 2K-PUR Antigraffiti</b>	<b>20 – 30 '000</b>
<b>2. Betonschutzfarbe</b>	<b>10 – 20 '000</b>
<b>3. Aussendispersion</b>	<b>1 '000 – 1 '500</b>
<b>4. Fassadenmattfarbe lsm.</b>	<b>800 – 1 '200</b>
<b>5. Acrylmod. Silikonharz</b>	<b>200 – 400</b>
<b>6. Org. Silikat</b>	<b>200 – 400</b>
<b>7. Silikon rein</b>	<b>100 – 200</b>
<b>8. Silikat rein</b>	<b>100 – 200</b>



**SCHADENSbilder AUF MINERALISCHEN UNTERGRÜNden**

1. Beschreiben sie Untergrund, Anstrich und das Schadensbild:

**KS-Mauerwerk**

2. Ursachen des Schadens:

**Durchfeuchtung**

3. Behebung des Schadens:

**Ausblühungen abbürsten, Tiefgrundierung (lsm.), Aussendispersion**



4. Für Ausblühungen ist sehr oft gelöstes Calcium (Kalkhydrat) verantwortlich. Was für Ausblühsalze bilden sich mit CA an der Luft (Reaktion angeben):



**KUNSTHARZPUTZ MIT EINER AUS WASSERLÖSLICHEN HILFSSTOFFEN (NETZ- UND DISPERGIERMITTEL, VERDICKER, ENTSCHÄUMER, ETC.) BESTEHENDEN ABLAUFSPUR.**

1. Wie und unter welchen Umständen bilden sich solche Ablaufspuren?

**Feuchtigkeitseinwirkung (Nebel, Regen, Tau) auf frischen Putz**

2. Wie können solche Mängel behoben werden (Vorbehandlung / Renovationsanstrich)?

**Verschwinden i.d.R. bei direkter Bewitterung (diese Substanzen sind wasserlöslich!!); abwaschen mit warmem Wasser**

3. **Weissliche Ausblühungen auf einem ockerfarbigen Silikatputz.**

Wasserglas, das Bindemittel der Silikatfarben und -putze erhärten durch Aufnahme von CO<sub>2</sub> (Kohlendioxid) aus der Luft (sog. Verkieselung). Kompakte und wetterfeste Anstriche bilden sich nur auf „verkieselungsfähigen“ Untergründen wie sand- oder kalkhaltigen Putzen und Steinen, auf denen das Wasserglas unlösliche Silikate bilden kann. Auch hier kann es bei tiefen Temperaturen (unter 8°C) zu Verkieselungsstörungen kommen; bei Temp. unter 0°C fällt das Wasserglas sogar als Pulver aus.

Auch bei starker Nebel- und Tauwassereinwirkung kann noch nicht verkieseltes Wasserglas an die Oberfläche transportiert werden und auf farbigen Putzen zur Bildung von weisslichen Abläufen und Ausblühungen führen.

Wie können solche Schäden behoben werden (Vorbehandlung / Renovationsanstrich)?

**Diese „Ausblühungen“ sind wasserunlöslich! Überstreichen mit hoch dampfdurchl. Silikon- oder Org.-Silikatfarbe**

4. **Mineralischer, gefärbter Fertigputz mit weissen Ausblühungen infolge von „Kalkauswanderungen“.**

Mineralputze enthalten als Bindemittel Zement und Kalk in Form von wasserlöslichem Kalkhydrat. Dieses Kalkhydrat erhärtet durch CO<sub>2</sub>-Aufnahme aus der Luft (sog. Carbonatisierung). Auch hier kommt bei Temperaturen unter 5°C die Carbonatisierung praktisch zum Stillstand. Durch oberflächliches Wasser (Tau, Nebel, Regen) kann wasserlösliches Kalkhydrat an die Oberfläche wandern und dort carbonatisieren (Folge: weissliche Kalkausblühungen; ev. mit Anteilen von Gips in SO<sub>2</sub>-haltiger Luft).

Wie können solche Schäden behoben werden?

**Evtl. Abwaschen mit verd. Säure (wenn kalkartig); nötigenfalls überstreichen mit Silikon/Org. Silikatfarbe**

MATERIALTECHNISCHE FRAGEN

1. Schätzen sie die PVK folgender Anstrichstoffe:

Nitrohartgrund:	0	Aussendispersion:	50-55
Acryllack weiss/glänzend:	10-15	Billige Innendispersion:	75-85
Holzlasur (Palisander):	5	Kaltverzinkung:	65
Leimfarbe:	ca. 65	KH-Vorlack:	30-40

2. In den Industrie-Merkblättern wird die Verdünnung meist in Vol.% angegeben.

z.Bsp. **KH-Tauchgrundierung** (d = 1,4)

- Verdünnung zum Tauchen auf 17 sec DIN 4: **25 Vol.%** Terpentinersatz  
d.h. auf 1 Liter Tauchgrund kommen **250 ml** Terpentinersatz.

Da sie die Verdünnung gewichtsmässig mit der Waage einstellen wollen, müssen sie die Verdünnerzugabe in Gew.% umrechnen (das spez. Gew. von Terpentinersatz beträgt 0,77)!

Verdünnung Gew. %: **13.75**

3. Was ist

Halböl: **Leinölfirnis / Terpentin 1:1**

Lackleinöl: **entschleimtes, gebleichtes  
Leinöl**

Standöl: **unter Luftabschluss gekochtes  
(200-300°C) Leinöl**

Leinöl-Firnis: **sikkativiertes Leinöl**

4. Was für Eigenschaften werden durch Zusatz von Standöl verbessert?

**Elastizität, Verlauf, Glanz, Wetterfestigkeit**

5. Sie haben im Magazin eine 10 Liter-Kanne mit einem glänzenden Nitrolack farblos (Festkörpergehalt 49%). Wieviel (kg) von diesem Nitrolack und wieviel Nitroverdünner müssen sie zusammenmischen, um sich 5 kg eines Nitrohartgrundes mit einem Festkörper von 19% herzustellen?

Nitrolack: **1.94 kg** (Mischkreuz)  
Nitroverdünner: **3.06 kg**



#### RISSARTEN

1. Auf dem Bild erkennt man einen Stossriss (4mm breit), entstanden beispielsweise durch:

**Bewegung unterschiedlicher Bauteile und Materialien oder Bewegung Bauteil (Absenkung)**

2. Im Innenbereich sind Durchfeuchtungsschäden festzustellen. Handelt es sich um einen gefährlichen oder ungefährlichen Riss?

**gefährlich**

3. Ausser diesem Riss sind nur partiell geringe Partien mit Haarrissen auszumachen (Aufbau der Fassade; mineralischer Putz mit Dispersionsanstrich; ca. 10 Jahre alt). Der Bauherr möchte auch einen Neuanstrich.

Wie gehen sie bei der Sanierung vor (insbesondere Rissanierung genau beschreiben!):

- a. Billige Variante (aber sinnvoll):

**Rissanierung, 1-2 mal Armierungsdisp.**

- b. Aufwendigere Variante (optimale Sicherheit / Dauerhaftigkeit):

- **Rissanierung**
- **Arm.-gewebe (Netz) ganzflächig**
- **1 mal Armierungsdisp. / acrylmod. Silikonfarbe**