

Die Folgen nicht ausreichender Schichtdicke:

Lasuranstriche auf Eichenholzfenster

Heinrich Schultes

Die Holzfenster in dem Erweiterungsbau einer Schule wurden mit einer Oberflächenbeschichtung als Lasuranstrich versehen. Die Auftragssumme lag bei ca. 100 000,- DM. Ein halbes Jahr nach der Abnahme wurden Schäden am Lasuranstrich sichtbar. Diese wurden teilweise beseitigt. Nach weiteren eineinhalb Jahren zeigten sich umfangreiche Schäden durch Abplatzungen der Lasurbeschichtung.

Die Firma hat die gesetzte Frist zur Mängelbeseitigung ungenutzt verstreichen lassen. Um die Schäden zu beseitigen, war es erforderlich, Beweis zu erheben, ob der ausgeführte Lasuranstrich den Regeln der Technik entspricht.

Die Holzfenster bestehen aus massivem Eichenholz. Der Lasuranstrich auf der Außenseite blättert in unterschiedlichen Arten von den Holzteilen ab (Bild 1).



Bild 1

Schadensbild

In den Bildern 1 bis 3 ist erkennbar, daß die Abblätterungen des Lasuranstriches in Abhängigkeit von der Anordnung der Porenbildung erfolgen. Bild 3 zeigt eine Detailaufnahme der rechten unteren Flügelecke. Zu sehen sind

Abblätterungen in starkem Maße an den senkrechten und waagerechten Flügelteilen. Die Brüstungsfugen sind nicht senkrecht, sondern waagrecht angeordnet.

An der waagerechten Kante des Flügelholzes ist schwarze Pilzbildung durch Feuchtigkeit vorhanden. Bild 4 zeigt eine ungefähr 3fache Vergrößerung der Brüstungsfuge aus Bild 3. Es ist erkennbar, daß das Hirnholz der Brüstungsfuge in starkem Maße Wasser gezogen hat und der Lasuranstrich aufgrund von Feuchtigkeitsaufnahme abgeblättert ist. Schwarze Feuchtigkeitspilze sind vorhanden. Nachteilig wirkt sich aus, daß die Brüstungsfuge waagrecht angeordnet ist. Dadurch kann sich Wasser in dieser Fuge lange halten und in das Hirnholz eindringen. Dabei muß man berücksichtigen, daß das Holz in der Längsrichtung über das Hirnholz eine zehnmals schnellere Wasseraufnahmefähigkeit besitzt als auf der glatten Fläche.

Bild 3



Bild 2

Bild 5 zeigt die Brüstungsfuge des senkrechten Postens auf den waagerechten Blendrahmen unten. An der Brüstungsfuge ist eine Schwachstelle erkennbar. An dieser Stelle ist die Oberflächenbeschichtung des Lasuranstriches als erstes beschädigt (Bilder 6 und 7).



Bild 4



Bild 5

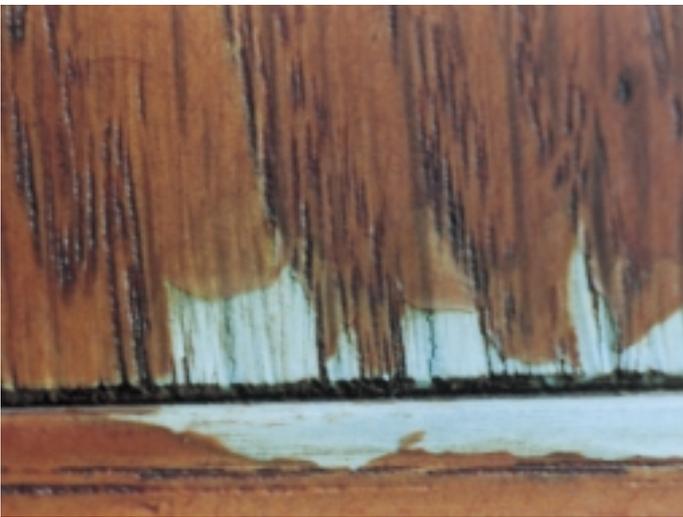


Bild 6



Bild 8



Bild 7



Bild 9

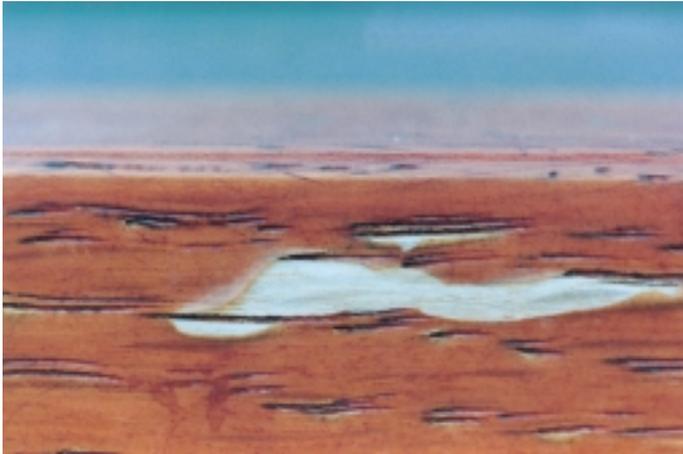


Bild 10



Bild 12



Bild 11



Bild 13



Bild 14

Da die Oberflächenbeschichtung des Lasuranstriches abblättert, konnte die Beschichtung abgenommen werden und die Schichtdicke gemessen werden. Das erfolgt mit einem Trockenfilm-Dickenmesser nach Rossmann entsprechend der DIN 50 982, Teil 2 „Messung von Schichtdicken“ nach Ziffer 12 als Differenz-Dickenmessung.

1. Messung: Schichtdicke von 40 μm
2. Messung: Schichtdicke von 30 μm
3. Messung: Schichtdicke von 40 μm
4. Messung: Schichtdicke von 30 μm
5. Messung: Schichtdicke von 50 μm

Die Schichtdickenmessung erfolgte auf einer Glasplatte.

An einem weiteren Fenster ist der Anstrich – ohne Nachbesserungen – vorhanden.

Es wird festgestellt, daß beim Gesamteindruck von außen an den waagerechten Holzteilen des Flügels und des Blendrahmens (Solbank) die Abblätterung in der Oberflächenbeschichtung als erstes an den waagerechten Holzporen des Eichenholzes beginnt.

Nachdem das Holz abgeblättert ist, erfolgen Risse durch die starke Feuchtigkeitsaufnahme. Diese Risse halten lange Feuchtigkeit, wodurch der Feuchtigkeitsgehalt des Holzes sich immer mehr erhöht.

Die Bilder 8 bis 10 zeigen Abblätterungen am waagerechten Flügelrahmenprofil. Es ist erkennbar, daß durch

den Lasuranstrich die Holzporen nicht geschlossen sind.

Durch Schlagregen und Feuchtigkeit sind diese Porenkanten einer stärkeren Feuchtigkeitsbelastung ausgesetzt. Die Fotos zeigen die Holzoberfläche in der waagerechten Anordnung (am Fensterflügel unten). Die Poren liegen waagrecht, infolgedessen auch die Kanten. Durch die offenen Poren wird Schlagregenwasser und Feuchtigkeit gehalten und die Kanten können diese Belastung auf Dauer nicht aushalten, wodurch an diesen Stellen als erstes der Lasuranstrichstoff beschädigt wird und aufbricht.



Bild 15



Bild 18

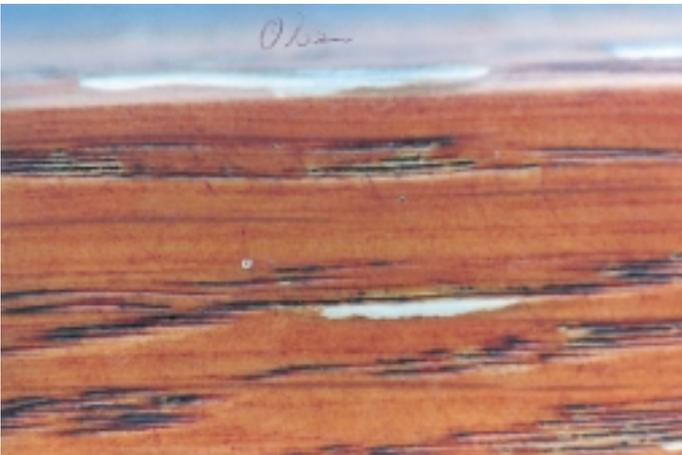


Bild 16



Bild 19



Bild 17



Bild 20

In Bild 11 handelt es sich um eine senkrechte Anordnung der Holzporen in der Fläche bei einem senkrechten Flügelrahmenfries. Die offenen Poren sind erkennbar und auch die Porenkanten. Des weiteren wird sichtbar, daß die Poren in der Oberfläche sich

als Säcke nach unten darstellen. Das erfolgt dann, wenn eine Holzpore schräg angeschnitten ist. Das ist normal und kommt durch die Wuchseigenschaften und Schnittfläche zustande.

Da die Holzporen sich als Säcke darstellen, ist im unteren Bereich der Holzpore als erstes die Angriffstelle für Feuchtigkeit vorhanden. An den hellen Stellen der Porenkanten ist der Lasuranstrichfilm schon beschädigt und angegriffen.

Bild 21



Bild 22

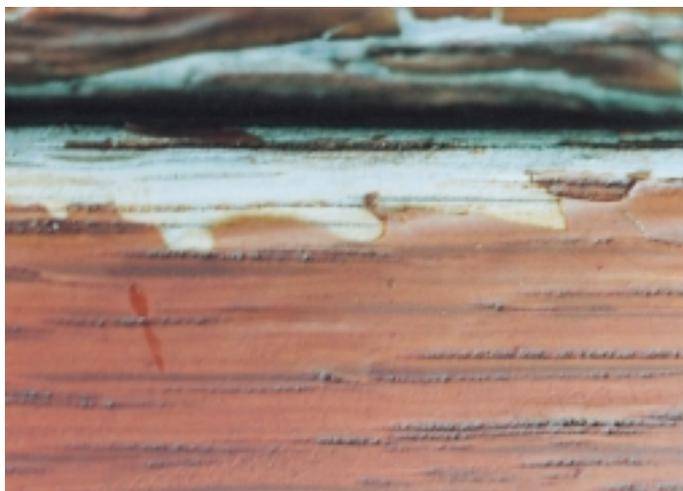


Bild 12 zeigt den Beginn der Oberflächenabrisse des Lasuranstriches an Holzporen und an kleinen Haarrissen. Hier dringt Feuchtigkeit ein. Die Kanten von den Rissen und Poren sind nicht geschlossen und geben Angriffspunkte für das Eindringen von Feuchtigkeit. Damit beginnen die Oberflächenschäden und die Abblätterungen.

An Fehlstellen des Holzes sind Risse vorhanden, bei denen Feuchtigkeit eindringen kann. Der Lasuranstrich wird hierdurch beschädigt (Bild 13).

Die Holzporen sind nicht verschlossen und die Porenkanten nicht geschützt. Hier ist der Beginn der Schäden erkennbar als 1. Stufe der Abblätterungen (Bild 14). Die Bilder 15 und 16 zeigen einen Holzriß an der Kante des waagerechten Flügelrahmens und Beginn der Oberflächenschäden an den Holzporen.

Deutlich sichtbar sind die Abblätterungen auf der waagerechten Kante des Flügelrahmenprofils und an den Poren.

Bei einer Besichtigung der Fenster auf der Südseite stellt sich heraus, daß dort die Fenster einmal nachgestrichen wurden. Die Aufplatzungen der Oberflächenbeschichtung erfolgten als erstes in den Poren und an den Brüstungsfugen. Die abgeblätterte Schicht wurde abgenommen und gemessen. Die Messung ergab eine Schichtdicke von 60 µm.

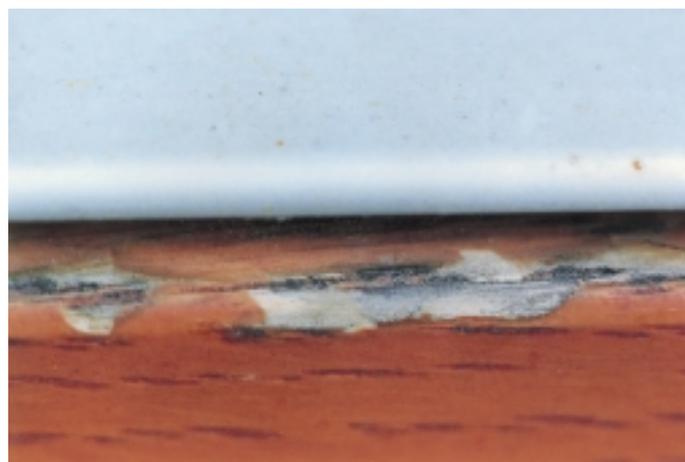


Bild 23

An weiteren Fenstern wurde ebenfalls eine abgeblätterte Schicht abgenommen und gemessen (Schichtdicke ebenfalls 60 µm).

Bei Bild 17 handelt es sich um die Anordnung einer Holzpore auf einer Kante. Durch diese Anordnung sind die Porenkanten der Beanspruchung in noch stärkerem Maße ausgesetzt als in der Fläche. Aus diesem Grunde sind an der Porenkante schwarze Feuchtigkeitspilze vorhanden und die Beschichtung abgeblättert.

Bild 18 zeigt offene Poren in der waagerechten Anordnung, wobei erkennbar ist, daß die Poren in der Vergrößerung als tiefe Täler erscheinen und die offenen Poren die Ursache der Abblätterungen sind.

Wenn bei Holz die Fasersättigungsfuchte erreicht wird, ist die Voraussetzung gegeben, daß die Feuchtigkeitspilze genügenden Nährstoff haben. Das ist hier in diesem Bild erkennbar.

An den waagerechten Kanten der Flügelrahmen bilden sich schwarze Feuchtigkeitspilze als Folge des nicht vorhandenen Oberflächenschutzes und als Folge der ständigen Feuchtigkeit (Bilder 19 und 20).

Dort, wo die Regenschutzschiene an das waagerechte Flügelprofil anstößt, hält sich ebenso lange Feuchtigkeit, welche der Lasuranstrichstoff nicht aushält. Daher entstehen dort in starkem Maße Abblätterungen (Bilder 21 und 22).

Bild 23 zeigt die Darstellung einer waagerechten Flügelkante mit Holzporen auf der Kante. Durch starke Feuchtigkeitsbelastung auf der Kante erfolgt auch eine stärkere Beanspruchung. Zu sehen ist die Entstehung von schwarzen Feuchtigkeitspilzen.

Bild 24 zeigt eine andere waagerechte Flügelkante. Genau an der Kante ist die Oberflächenbeschichtung gerissen. Im rechten Teil blättert der Lack schon ab. Feuchtigkeit dringt in den Riß ein.

In diesem Zusammenhang wurde festgestellt, daß die Kanten nicht nach DIN 68 121 gerundet sind, sondern gefast.

Die Bilder 25 bis 28 zeigen den Versuch einer Mängelbeseitigung durch nachgestrichene Oberflächen. Die Ursache der Rißbildung wird nicht beseitigt. Die Abplatzungen treten in noch stärkerem Maße und noch heftiger auf.

Schadensursache

Für den Oberflächenschutz ist entsprechend dem Leistungsverzeichnis vorgesehen und vereinbart:

- Grundierung
- erster Zwischenanstrich
- zweiter Zwischenanstrich
- Schlußanstrich.

Nach den Anforderungen muß die Trockenschichtdicke des freien Films bei Lasurenstrichen 60 µm betragen.

Demgegenüber wurde an Ort und Stelle die Trockenschichtdicke mit einer Schichtdicke zwischen 30 bis 50 µm gemessen. Bei einem Kantenradius von 2 mm nach DIN 68 121 verbleibt auf der Kante noch eine Schichtdicke von 70 % des Wertes, der auf der ebenen Fläche erreicht



Bild 25

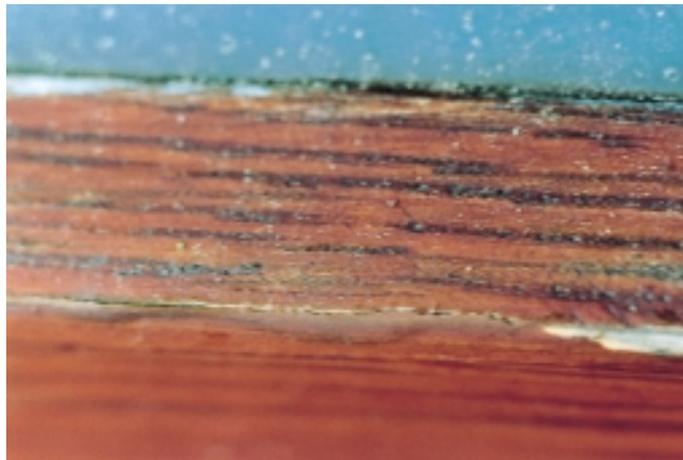


Bild 24



Bild 26

wird. D. h. auf der Kante ist die notwendige Schichtdicke von 60 µm erforderlich. Damit läßt sich sicherstellen, daß Kantenschäden vermieden werden. Das bedeutet aber auch, daß auf der glatten Fläche eine Gesamtschichtdicke von 85 µm erforderlich ist. Da jedoch die Kanten nicht gerundet sind, sondern gefast, z. B. die waagerechte Kante des unteren Flügelprofils, ist die Schichtdicke noch geringer. Bei einer gemessenen mittleren Schichtdicke von 40 µm verbleiben auf einer gefasteten Kante schätzungsweise noch 50 % des Wertes. D. h. auf den gefasteten Kanten ist noch eine Schichtdicke von ca. 20 µm vorhanden. Demgegenüber sind mindestens 60 µm nach den Richtlinien erforderlich.

Selbst wenn berücksichtigt würde, daß ein theoretischer Abbau der Oberflächenbeschichtung in den letzten vier Jahren erfolgt ist mit einem an-

genommenen Wert auf der Kante von 3–4 µm Schichtdicke bei Schlagregenbeanspruchung je Kalenderjahr, selbst unter diesem Gesichtspunkt war die erforderliche Schichtdicke auf den Kanten von 60 µm nicht vorhanden. Das trifft zu an allen Kanten, ebenso auch an allen Kanten der offenliegenden Poren.

Die Überprüfungen ergaben, daß die Oberflächenbeschichtung nicht – wie im Leistungsverzeichnis enthalten – in drei Arbeitsgängen (ohne Grundierung) aufgetragen wurde. Vielmehr handelte es sich um einen Anstrich in einem Arbeitsgang.

Sofern hieran Zweifel bestehen, kann das noch durch eine mikroskopische Untersuchung festgestellt werden.

Da die erforderliche Schichtdicke von 60 µm nie vorhanden war, insbesondere nicht an den Porenkanten und an den konstruktiven Fensterkanten, war die Oberflächenbeschichtung zu dünn, in einem Arbeitsgang aufgetragen und daher nicht den Beanspruchungen gewachsen. Besonders

Bild 27



die offenen Poren ergeben Angriffsflächen und freie Kanten, die Schlagregenwasser festhalten.

Da die Trockenschichtdicke eine Mindestanforderung ist, handelt es sich im Sinne der VOB um einen wesentlichen Mangel, der die Gebrauchstauglichkeit beeinträchtigt. Die Arbeitsausführung erfolgte also nicht so wie im Leistungsverzeichnis enthalten.

Wenn außer der Grundierung ein Zwischenanstrich mit Holzschutzlasur und zwei weitere Anstriche mit Dick-schichtlasur vorgesehen sind und aufgebracht werden, wird eine Schichtdicke von mind. 100 µm auf der Fläche erreicht. Das ist offensichtlich nicht erfolgt, wodurch die Mängel aufgetreten sind.

Es ist bekannt, daß die Lackindustrie bei Lasuranstrichen außer der Grundierung einen Zwischenanstrich und einen Schlußanstrich empfiehlt.

Das ändert jedoch nichts an der Tatsache, daß im Leistungsverzeichnis außer der Grundierung drei Anstriche enthalten und vereinbart sind.

Es ist des weiteren bekannt, daß bei Lasuranstrichen die UV-Lichtdurchlässigkeit nicht zu hoch sein darf. Aus diesem Grund wird entsprechend der Tabelle „Anstrichgruppe für Fenster und Außentüren“, Ausgabe 5.83 des ift Rosenheim ein heller Farbton für alle Holzarten bei Außenanwendung nicht empfohlen.

Da entsprechend dem Leistungsverzeichnis außer dem Grundanstrich drei Anstriche vorgesehen sind, wären hierbei auch dreimal soviel Farbpigmente aufgetragen worden als jetzt bei einem Anstrich vorhanden. Infolgedessen wäre auch hier ein besserer UV-Lichtschutz vorhanden. Von den vorgesehenen Farbpigmenten sind jetzt gegenüber dem Leistungsumfang und Farbauftrag nur ca. 30 % der entsprechenden Leistungsverzeichnis-Vereinbarung vorhanden.

Dadurch, daß die erforderliche Schichtdicke nicht erreicht wurde und der Pigmentgehalt als Schutz gegen UV-Bestrahlung nicht ausreichte, war die erforderliche Wasserfestigkeit

nicht vorhanden. Das hat sich bei der Einwirkung von Schlagregenwasser nachteilig ausgewirkt. Das Wasser wurde von dem Film aufgenommen und sein Volumen hat sich dabei vergrößert.

Entsprechend der vorgenannten Tabelle für die Anstrich-Gruppen für Fenster u. Außentüren sind in der Holzartgruppe III Laubhölzer, wie z. B. Sipo, Dark Red Meranti, Teak, Eiche, enthalten.

Lasuranstriche sind, entsprechend den Empfehlungen, ohne weiteres für Laubhölzer – z. B. Eichenholz – geeignet. Besondere Vorkehrungen sind nicht erforderlich.

Die Einhaltung der DIN 68 121 ist dazu Voraussetzung.

Im vorliegenden Fall handelt es sich um wesentliche Mängel gegen die Regel der Technik. □



Bild 28

Der Branchentreff:

Home | Aktuelles | Termine | Adressen | Literatur | Hersteller | Abo | Redaktion | Archiv | Me

<http://www.glaswelt-net.de>