

Texte

Texte

**04
06**

ISSN
0722-186X

**Vergleichende Untersuchungen der
Gebrauchstauglichkeit von
schadstoffarmen und lösemittelbasierten
Bautenlacken unter Berücksichtigung
von Neuentwicklungen lösemittelbasierter
Lacke**

**Umwelt
Bundes
Amt**



Für Mensch und Umwelt

UMWELTFORSCHUNGSPLAN DES
BUNDESMINISTERIUMS FÜR UMWELT,
NATURSCHUTZ UND REAKTORSICHERHEIT

Forschungsbericht 200 95 312
UBA-FB 000878



**Vergleichende Untersuchungen
der Gebrauchstauglichkeit
von schadstoffarmen und
lösemittelbasierten Bautenlacken
unter Berücksichtigung von
Neuentwicklungen
lösemittelbasierter Lacke**

von

**Dr. Renate Jentzsch
Dipl.-Ing. (FH) Margarete Zwinzscher**

Institut für Lacke und Farben e. V. Magdeburg

Im Auftrag des Umweltbundesamtes

Diese Publikation ist ausschließlich als Download unter
<http://www.umweltbundesamt.de>
verfügbar.

Die in der Studie geäußerten Ansichten
und Meinungen müssen nicht mit denen des
Herausgebers übereinstimmen.

Herausgeber: Umweltbundesamt
Postfach 14 06
06813 Dessau
Tel.: 0340/2103-0
Telefax: 0340/2103 2285
Internet: <http://www.umweltbundesamt.de>

Redaktion: Fachgebiet III 1.4
Nicole Hirsch
Simone Brandt

Dessau, Februar 2006

Berichts-Kennblatt

1. Berichtsnummer UBA-FB	2.	3.
4. Titel des Berichts Vergleichende Untersuchungen der Gebrauchstauglichkeit von schadstoffarmen und lösemittelbasierten Bautenlacken unter Berücksichtigung von Neuentwicklungen lösemittelbasierter Lacke		
5. Autor(en), Name(n), Vorname(n) Dr. Jentzsch, Renate; Dipl.-Ing. (FH) Zwinzscher, Margarete	8. Abschlussdatum 30. 11. 2003	9. Veröffentlichungsdatum
6. Durchführende Institution (Name, Anschrift) Institut für Lacke und Farben e. V. Fichtestraße 29 39112 Magdeburg	10. UFOPLAN-NR. 200 95 312	11. Seitenzahl 320
7. Fördernde Institution (Name, Anschrift) Umweltbundesamt, Postfach 33 00 22, 14191 Berlin	12. Literaturangaben 36	13. Tabellen und Diagramme 48
15. Zusätzliche Angaben	14. Abbildungen 15	
16. Zusammenfassung Die Zielstellung des vorliegenden Forschungsprojektes bestand darin, Untersuchungen zu den Gebrauchseigenschaften konventioneller lösemittelhaltiger Bautenlacke im Vergleich zu wasserverdünnbaren Systemen und High Solids durchzuführen. Die Konzipierung des Arbeitsplanes und die Auswahl der Untersuchungsmuster erfolgte unter Berücksichtigung der vielfältigen Anwendungsgebiete und Qualitäten der Bautenlacke. Es wurden insgesamt 63 Beschichtungssysteme mit geeigneten Prüfmethoden vergleichend untersucht. Es handelt sich bei den Untersuchungsmustern um Holzbeschichtungsstoffe als deckende (Weißlacke) und nichtdeckende Systeme, sowie um Heizkörper- und Metalllacke (Weißlacke). Die anwendungstechnischen Prüfungen waren darauf gerichtet, Eigenschaftsprofile, wie mechanisch/optische Eigenschaften, Schutz und Verarbeitbarkeit, vergleichend zu bewerten. Aus den 63 untersuchten Beschichtungssystemen wurden ca. 5000 Kennwerte ermittelt, die in beschriebener Weise verdichtet und in den drei Hauptkategorien Nutzung, Schutz und Verarbeitbarkeit zusammengefasst wurden.		
17. Schlagwörter Bautenlacke, Verarbeitbarkeit, Beständigkeit, Eigenschaften, Emissionen, Wasserlacke, High Solid		
18. Preis	19.	20.

Report Cover Sheet

1. Report No. UBA-FB	2.	3.
4. Report Title Comparative investigations into the suitability of use of low-polluting and solvent-based house lacquers with consideration of new developments of solvent-based lacquers		
5. Autor(s), Family Name(s), First Name(s) Dr. Jentzsch, Renate; Dipl.-Ing. (FH) Zwinzscher, Margarete	8. Report Date 30. 11. 2003	9. Publication Date
6. Performing Organisation (Name, Address) Institut für Lacke und Farben e. V. Fichtestraße 29 39112 Magdeburg	10. UFOPLAN-Ref. No. 200 95 312	
7. Funding Agency (Name, Address) Umweltbundesamt (Federal Environmental Agency) Postfach 33 00 22, 14191 Berlin	11. No of Pages 320	
15. Supplementary Notes	12. No. of Reference 36	13. No. of Tables, Diagrams 48
	14. No. of Figures 15	
16. Abstract The purpose of the present research project was to examine the performance characteristics of conventional solvent-based paints for construction purposes in comparison with those of water-based systems and high solids. When devising the work schedule and selecting the samples to be examined, the wide range of applications and qualities of the paints were taken into account. To carry out the comparison, a total of 63 coating systems were examined using suitable test methods. The samples covered by the examination included covering coats (white paints) for coating wood and non-covering systems as well as radiator and metal protective paints (white paints). The tests aimed at comparing and evaluating property profiles such as mechanical/optical properties, protective properties and applicability. From the total of 63 coating systems examined, about 5000 characteristic values were determined. These values had to be condensed and summarised in the way described in the report.		
17. Keywords decorative paints, processibility, resistance, film characteristics, emission, water-borne paint, high solids		
18. Price	19.	20.

<u>Inhaltsverzeichnis</u>	<u>Seite</u>
Kurzfassung.....	4
1. Einleitung.....	10
1.1 Aufgabenstellung und Hintergrund.....	11
1.2 Bearbeitungsgrundlagen.....	13
2. Untersuchungsmuster.....	15
3. Prüfmethoden.....	28
3.1 Stoffdaten.....	28
3.2 Anwendungstechnische Prüfungen.....	29
3.3 Erläuterungen zu den Prüfmethoden.....	34
4. Ergebnisse.....	41
4.1 Darstellung des Bewertungsverfahrens.....	41
4.2 Darstellung und Auswertung der Ergebnisse.....	51
4.2.1 Holzbeschichtungen, deckend, maßhaltig.....	51
4.2.2 Heizkörperlacke.....	63
4.2.3 Metallbeschichtungen.....	67
4.2.4 Holzbeschichtungsstoffe, nichtdeckend, maßhaltig.....	75
4.2.5 Holzbeschichtungsstoffe, nichtdeckend, begrenzt maßhaltig.....	82
4.3 VOC-Untersuchungen an ausgewählten.....	87
Beschichtungsstoffen	
4.3.1 VOC-Untersuchungen an lösemittelverdünnbaren.....	87
Beschichtungsstoffen	
4.3.2 VOC-Untersuchungen an wasserverdünnbaren.....	90
Beschichtungsstoffen	
4.3.3 Emissionsuntersuchungen (FLEC-Zelle).....	94
5. Zusammenfassung.....	105
6. Quellen und weiterführende Literatur.....	106
7. Verzeichnis der Tabellen.....	111
8. Verzeichnis der Abbildungen und Fotos.....	116
9. Produktkennzeichnung – Abkürzung.....	118
Anlagen	
Anlage 1 Beurteilung der Verarbeitbarkeit durch den Sachverständigen.....	119
Anlage 2 Berechnung der Bewertungszahlen.....	172
Anlage 3 Rohdaten (Anlagen 3.1 bis 3.12).....	184

Kurzfassung

Die Zielstellung des vorliegenden Forschungsprojektes bestand darin, Untersuchungen zu den Gebrauchseigenschaften folgender Produktgruppen im Bautenlackbereich durchzuführen und vergleichend zu bewerten:

- konventionelle Lacke, lösemittelverdünnbar
 - (Alkydharzlacke mit einem Lösemittelgehalt von ca. 30 – 55 Gew.-%¹)
- lösemittelreduzierte Lacke, lösemittelverdünnbar
 - (High Solids mit einem Lösemittelgehalt von < 25 Gew.-%)
- schadstoffarme Lacke, wasserverdünnbar
 - (Wasserlacke mit einem Lösemittelgehalt < 10 Gew.-%)

Im Rahmen des Projektes wurden insgesamt 63 Beschichtungssysteme mit geeigneten Prüfmethoden vergleichend untersucht. Die Untersuchungen fanden bei Normbedingungen (Temperatur, Luftfeuchte) statt. Andere Bedingungen können im Einzelfall zu anderen Ergebnissen führen. Es handelte sich hierbei um qualitativ hochwertige Produkte renommierter Lackhersteller des europäischen Marktes mit Schwerpunkt Deutschland.

Die untersuchten Produkte spiegeln den Stand der Technik wider, darüber hinaus wurden aber auch bewusst Entwicklungsprodukte in die Prüfungen einbezogen.

Bei der Konzipierung des Arbeitsplanes und der Auswahl der Produkte war aufgrund der vielfältigen Anwendungsgebiete und Qualitäten der Bautenlacke eine Beschränkung auf ausgewählte Anwendungsgebiete zwingend notwendig. Dies führte letztendlich zu fünf Vergleichskategorien, die Gegenstand der Untersuchungen waren.

¹ Abweichend von der genannten Zielsetzung wurden bei den Lasuren auch Produkte mit einem Lösemittelgehalt von bis zu 78 % einbezogen.

➤ **Deckende Systeme (Weißlacke)**

- Holzbeschichtungen, maßhaltig
- Heizkörperlacke
- Metallbeschichtungen

➤ **Nichtdeckende Systeme**

- Holzbeschichtungen, maßhaltig
- Holzbeschichtungen, begrenzt maßhaltig

Für einen repräsentativen Vergleich der Bautenlacke sollte ein möglichst ausgewogenes Maß an konventionellen und schadstoffarmen Beschichtungsstoffen in die Untersuchungen einbezogen werden. Da für die konventionellen lösemittelhaltigen Systeme auch aufgrund neuer europäischer Regelungen², zukünftig verstärkt Alternativen gefragt sein werden, lag das Hauptaugenmerk bei der Auswahl auf lösemittelreduzierten und schadstoffarmen Systemen. Entsprechend der quantitativ geringeren Marktpräsenz von High Solids konnten insgesamt nur fünf High Solids mit einem Feststoffanteil > 75 Gew.-% untersucht werden.

Die Bindemittelbasis der konventionellen lösemittelverdünnbaren Lacke und der High Solids sind Alkyde und Spezialalkyde.

Bei den wasserverdünnbaren Systemen werden Acrylate und deren verschiedene Modifizierungsvarianten eingesetzt. Es handelt sich im Wesentlichen um

- Reinacrylate
- styrolisierte Acrylate
- PU-Acrylate
- Alkyd-Acrylat-Hybridsysteme

² Richtlinie 2004/42/EG des Europäischen Parlaments und des Rates vom 21. April 2004 über die Begrenzung der Emissionen flüchtiger organischer Verbindungen (VOC) aufgrund der Verwendung organischer Lösemittel in bestimmten Farben und Lacken und in Produkten der

Bei den vergleichenden Untersuchungen der 63 Beschichtungssysteme in fünf Vergleichskategorien wurden ca. 5.000 Einzelergebnisse erzielt. Eine Bewertung der Einzelmesswerte war nur durch eine geeignete Verdichtung und Zusammenfassung möglich. Dies erfolgte durch die Zuordnung der Untersuchungsmethoden zu Eigenschaftsprofilen

- Nutzung (mechanische und optische Eigenschaften)
- Schutz (insbesondere Beständigkeit gegenüber Feuchteinwirkungen)
- Verarbeitung

Die ermittelten Messwerte wurden innerhalb der gewonnenen Messintervalle normiert und in dimensionslose Qualitätszahlen überführt. Die Untersuchungsmethoden wurden innerhalb des jeweiligen Eigenschaftsprofils prozentual gewichtet. Das Produkt der aus den Messergebnissen resultierenden Qualitätszahlen und der prozentualen Gewichtung der jeweiligen Untersuchungsmethoden ergab die Bewertungszahlen der Beschichtungsstoffe. Die Summe der in den Einzelprüfungen eines Eigenschaftsprofils erzielten Bewertungszahlen wurde jeweils als Gesamtergebnis eines Beschichtungsstoffes in den Eigenschaften Nutzung, Schutz und Verarbeitung dargestellt. Gleichwohl sind für bestimmte Fragestellungen oder Anwendungsprofile auch spezielle Eigenschaften der Lacke erwünscht, die aus der zusammenfassenden Darstellung nicht mehr unmittelbar erkennbar sind. Die für Fachleute wichtigen und interessanten Einzelergebnisse finden sich in der Anlage 3.

Es sei an dieser Stelle auch betont, dass in dieser Studie den verarbeitungstechnischen Eigenschaften der Beschichtungsstoffe ein besonders hoher Stellenwert zuteil wurde. Aus diesem Grunde wurde neben den umfangreichen Laboruntersuchungen eine handwerkliche Bewertung der verarbeitungstechnischen Eigenschaften der Beschichtungsstoffe durch einen staatlich geprüften Techniker für Farb- und Lacktechnik (Maler- und Lackiermeister) vorgenommen.

Im Folgenden werden besonders hervorhebenswerte Ergebnisse dieser breit angelegten Untersuchung ausschnittartig dargestellt. Da der Projektfokus vor allem darin lag, neue lösemittelarme Systeme (wie wasserbasierte Beschichtungsstoffe und High-Solid-Produkte) im Vergleich zu konventionellen Alkydharzlacken zu untersuchen, geht die Kurzfassung besonders auf diese Punkte ein. Die vollständigen Ergebnisse für eine detaillierte Interpretation sind im Bericht leicht auffindbar dargestellt.

Holzbeschichtungsstoffe deckend, maßhaltig (Kap. 4.2.1, S. 51)

Lösemittelhaltige und wasserverdünnbare Systeme dieser Produktgruppe unterscheiden sich in den Eigenschaftsprofilen Nutzung und Schutz.

Während bei der Nutzung die wasserverdünnbaren Lacke - von zwei Ausnahmen abgesehen – Vorteile im Vergleich zu den lösemittelhaltigen Systemen zeigen, schneiden die lösemittelhaltigen Lacke, bis auf eine Ausnahme, beim Schutz gegenüber den wässrigen Produkten in der Bewertung besser ab. Bei den wässrigen Lacken ragen zwei Produkte heraus. Bei der Bewertung aller Eigenschaften ist der 2-Komponenten-Acrylat-Polyurethanlack (w-Ho-5) führend. Auch der einkomponentige Acrylat-Polyurethan-Fensterlack (w-Ho-1) verfügt über insgesamt gute Eigenschaften, insbesondere auch bei der Verblockung. (S. 50ff.)

Die Bewertungszahlen für die verarbeitungstechnischen Eigenschaften der lösemittelhaltigen und der wasserverdünnbaren Produkte sind annähernd vergleichbar mit gewissen Vorteilen für die lösemittelhaltigen Produkte bei der handwerklichen Verarbeitung (S. 56 f.).

Von den drei untersuchten High Solids-Systemen ist nur der Fensterlack (hs-Ho-1) im Hinblick auf die Trocknungseigenschaften vergleichbar mit einem optimalen, konventionellen Alkydharzlack. Auch in den übrigen Eigenschaften befindet sich dieses Produkt im oberen Mittelfeld der konventionellen Systeme. (S. 59 ff.).

Heizkörperbeschichtung (Kap. 4.2.2, S. 63)

Bei den Heizkörperlacken waren die Untersuchungen auf einen lösemittelverdünnbaren und auf zwei wasserverdünnbare, lösemittelfreie Beschichtungsstoffe beschränkt. Aufgrund der nichtgilbenden Eigenschaften sind die wasserverdünnbaren Systeme den lösemittelhaltigen Systemen in Nutzung und Schutz überlegen. Bei der Verarbeitung auf pulverbeschichtetem Trägermaterial, erreichte das lösemittelhaltige System eine bessere Bewertung als die untersuchten wasserverdünnbaren und lösemittelfreien Systeme. Andere Untergründe und wasserverdünnbare Lacke mit Cosolventien wurden nicht untersucht. Darüber hinaus ist hervorzuheben, dass bei den lösemittelhaltigen Systemen neben der allgemein stärkeren Geruchsbelästigung während der Verarbeitung, bei der Inbetriebnahme der Heizkörper mit erneut auftretenden Gerüchen gerechnet werden muss.

Metallbeschichtung (Kap. 4.2.3, S. 67)

Im Eigenschaftsprofil Nutzung wird die Gruppe der wasserverdünnbaren Produkte deutlich besser bewertet. Grund hierfür ist die starke Vergilbung und die geringe Abriebfestigkeit der Alkydharzlacke. In der Kategorie Schutz unterscheiden sich wasserverdünnbare und lösemittelhaltige Produkte nicht. Für die Bewertung lagen die Ergebnisse von 12 Monaten Freibewitterung vor. Die Freibewitterung wurde fortgesetzt und soll bewertet werden. Die Verarbeitung der lösemittelhaltigen Lacke wurde gut bewertet. Die besten wasserverdünnbaren Lacke erhielten bei der Verarbeitung ebenfalls eine gute Bewertung.

Der untersuchte High Solid-Lack (Festkörpergehalt 86 Gew.-%) entspricht in den geprüften Eigenschaften den konventionellen Alkydharzlacken. Aber auch hier sind Abstriche bei der Trocknungsgeschwindigkeit anzumerken.

Holzbeschichtungsstoffe nichtdeckend, maßhaltig (Kap. 4.2.4, S.75)

In dieser Produktgruppe gibt es sowohl bei den lösemittelhaltigen- als auch bei den wasserhaltigen Produkten eine große Schwankungsbreite in den Kategorien Nutzung und Schutz. Die Gruppenbewertung führt jedoch zu vergleichbaren Ergebnissen. Bei den Verarbeitungs-eigenschaften nimmt bei dieser Gruppe das wasserverdünnbare Produkt (w-Ls-(m)-2) – eine Dickschichtlasur auf Polyurethan-Acrylat-Basis – die Spitzenposition ein.

Eine High Solid-Lasur konnte nicht untersucht werden, da entsprechende Produkte nicht verfügbar waren. Allerdings zeigen die Unterschiede im Lösemittelgehalt der lösemittelhaltigen Systeme (von 30 bis 80 Gew.-%), dass die Formulierung leistungsfähiger lösemittelärmerer Systeme möglich ist. So schneidet die lösemittelbasierte Lasur mit dem geringsten Lösemittelgehalt (30 Gew.-%) bei der Nutzung gut ab, eine ebenfalls weniger lösemittelhaltige Lasur (40 Gew.-% Entwicklungsprodukt) erreicht beim Schutz die höchste Bewertung.

Holzbeschichtungsstoffe nichtdeckend, begrenzt maßhaltig (Kap. 4.2.5, S. 82)

Die Eigenschaftsprofile zwischen den wasserverdünnbaren und den lösemittelhaltigen Lasuren unterscheiden sich in dieser Produktgruppe nur geringfügig. Bei der Kategorie Schutz verfügen die lösemittelhaltigen Produkte über einen kleinen Vorteil, gute wasserverdünnbare Produkte erreichen dieses Niveau aber auch nahezu. Die lösemittelhaltigen Beschichtungssysteme sind in den verarbeitungstechnischen Eigenschaften besser zu bewerten, gute wasserverdünnbare Produkte erreichen dieses Niveau auch nahezu.

1. Einleitung

Das diesem Bericht zugrundeliegende Forschungsvorhaben „Vergleichende Untersuchungen der Gebrauchstauglichkeit von schadstoffarmen und lösemittelbasierten Bau-tenlacken unter Berücksichtigung von Neuentwicklungen lösemittelbasierter Lacke“ wurde vom Institut für Lacke und Farben e.V. (akkreditiertes Unternehmen) im Auftrag des Umweltbundesamtes mit Mitteln des Umweltforschungsplanes gefördert.

Zur fachlichen Begleitung des Projektes wurde ein Beirat eingesetzt, der sich aus kompetenten Vertretern der Lackindustrie und Sachverständigen des Malerhandwerkes zusammensetzte. Darüber hinaus wurde ein Expertengremium des Lackverbandes gegründet, das in Form von Workshops das Projekt in enger Zusammenarbeit begleitete und beriet.

Im Rahmen dieser Zusammenarbeit wurden die Grundlagen für die Umsetzung der Arbeitskonzeption des Projektes festgelegt.

Den Mitarbeitern des projektbegleitenden Beirates und des Expertengremiums des Lackverbandes soll an dieser Stelle für die konstruktive Begleitung des Projektes gedankt werden.

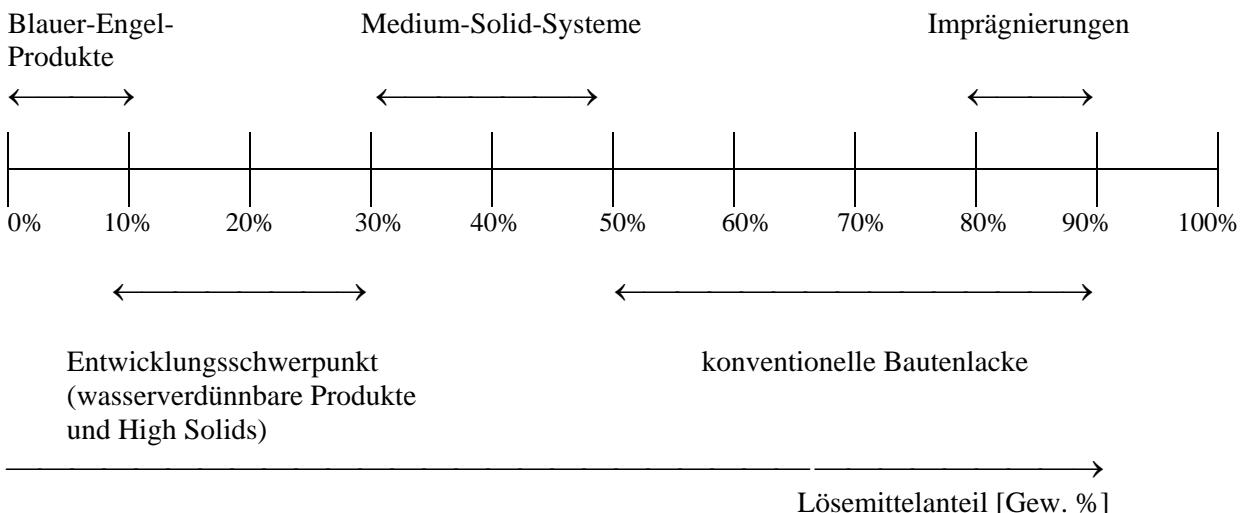
Dieser Dank gilt auch insbesondere den Firmen, die im Rahmen des Projektes die Untersuchungsmuster zur Verfügung gestellt haben und somit eine repräsentative Darstellung der Marktlage überhaupt erst ermöglichten.

1.1 Aufgabenstellung und Hintergrund

Seit 01. April 2001 ist die VOC-Richtlinie, die die Emission von Lösemitteln aus Lackieranlagen reglementiert, in Kraft getreten. Die malerhandwerkliche Verarbeitung am Objekt ist hier zwar noch ausgeklammert, doch wurde bereits an einer Lösung für Bautenanstrichmittel gearbeitet. Die nun vorliegende Decopaint-Richtlinie „Richtlinie über die Begrenzung der Emissionen flüchtiger organischer Verbindungen aufgrund der Verbindung organischer Lösemittel in Dekorfarben und –lacken und Produkten der Fahrzeugreparaturlackierung sowie zur Änderung der Richtlinie 1999/13/EG“ wird in absehbarer Zeit durch das Europäische Parlament und den Ministerrat verabschiedet. Das Malerhandwerk muss sich auf geänderte Rahmenbedingungen einstellen. Damit sind zwangsläufig auch die Lackhersteller und Rohstofflieferanten hinsichtlich Entwicklungsarbeiten gefordert. Während bei den Innenraumwandfarben in den letzten Jahren erfolgreiche Entwicklungen in Bezug auf qualitativ hochwertige VOC-freie bzw. VOC-arme Beschichtungsstoffe zu verzeichnen sind, gibt es bei anderen Bautenlacken mit Verarbeitung am Objekt (z. B. Tür- und Fensterlacke, Heizkörperlacke) in Bezug auf den VOC-Anteil noch Entwicklungsbedarf, wenngleich die bisherigen Entwicklungs-bemühungen nicht zu übersehen sind.

Die Trends der Lackentwicklung für den Bautenbereich sind im nachfolgenden Schema dargestellt (übernommen aus: Die Mappe 3/2001, Seite 11):

Trend in der Lackentwicklung



Es ist ersichtlich, dass die im Malerhandwerk weit verbreiteten konventionellen Bautenlacke relativ hohe Anteile an Lösemitteln aufweisen. Die denkbaren Alternativen zu den konventionellen Bautenlacken liegen somit bei den High Solid-Systemen und den wasserverdünnbaren Produkten.

Den wasserverdünnbaren Bautenlacken und Holzlasuren sowie den High Solid-Lacksystemen blieb im Profibereich der allgemeine Durchbruch bisher weitgehend verwehrt, weil die damit erzeugten Beschichtungsergebnisse von den Anwendern nur verhalten akzeptiert wurden. Eine Ausnahme bilden die wasserverdünnbaren deckenden Beschichtungsstoffe für begrenzt maßhaltige Holzoberflächen, die sich in Deutschland auch beim gewerblichen Maler durchgesetzt haben.

Aufgrund dieses Sachverhaltes hat das Umweltbundesamt zur vorliegenden Problematik ein Forschungsvorhaben „Vergleichende Untersuchungen der Gebrauchstauglichkeit von schadstoffarmen und lösemittelbasierten Bautenlacken unter Berücksichtigung von Neuentwicklungen lösemittelbasierter Lacke“ ausgeschrieben, das vom Institut für Lacke und Farben in Magdeburg im Zeitraum 2001 bis 2003 bearbeitet wurde.

Die konkrete Aufgabenstellung des Forschungsvorhabens bestand darin, vergleichende Untersuchungen zu den Gebrauchseigenschaften der folgenden Produktgruppen im Bautenlackbereich durchzuführen:

- konventionelle Lacke, lösemittelverdünnbar
(Alkydharzlacke mit einem Lösemittelgehalt von 30 – 55 Gew.-%)
- lösemittelreduzierte Lacke, lösemittelverdünnbar
(High Solids mit einem Lösemittelgehalt von < 25 Gew.-%)
- schadstoffarme Lacke, wasserverdünnbar
(Wasserlacke mit einem Lösemittelgehalt < 10 Gew.-%)

Um repräsentative Bewertungen für die einzelnen Produktgruppen treffen zu können, sollten 50 Beschichtungssysteme in die Untersuchungen einbezogen werden.

Es wurde angestrebt, neben den auf dem europäischen Markt erfolgreich eingesetzten Beschichtungssystemen auch Entwicklungsprodukte zu berücksichtigen.

Folgende Anwendungsbereiche der zu untersuchenden Beschichtungsstoffe wurden in Betracht gezogen:

- Innen-/Außenbeschichtungen
- DIY- und Profibereich
- maßhaltige/begrenzt maßhaltige/nicht maßhaltige Holzteile gemäß DIN EN 927
- verschiedene Untergründe (Holz, Metall)

Die anwendungstechnischen Untersuchungen zu den Gebrauchseigenschaften der verschiedenenartigen Bautenlacke standen im Mittelpunkt des Projektes, jedoch sollten darüber hinaus auch stoffliche Charakteristika, insbesondere zum VOC-Gehalt und den dadurch bedingten Emissionen, an ausgewählten Produkten erfasst werden.

Betrachtungen zu den ökonomischen Gegebenheiten, wie z. B. Preise, waren nicht Gegenstand des Projektes. Das Hauptaugenmerk lag auf einer vergleichenden Bewertung der Verarbeitungs- und Gebrauchseigenschaften der lösemittelbasierten, der lösemittelbasierten festkörperreichen (High Solids) und der wasserverdünnbaren Beschichtungsstoffe mit dem Ziel, ggf. Argumentationsmaterial für einen verstärkten Einsatz von schadstoffarmen Beschichtungsstoffen zu schaffen.

1.2 Bearbeitungsgrundlagen

Wie einleitend ausgeführt, wurde das vorliegende Forschungsprojekt von kompetenten Vertretern der Lackindustrie und Sachverständigen des Malerhandwerkes begleitet und beraten.

Sowohl über die Produkt- und Methodenauswahl als auch über die Ergebnisbewertung wurde im Beirat und im Expertengremium intensiv beraten. Unter Berücksichtigung der finanziellen und zeitlichen Rahmenbedingungen wurde das Arbeitsprogramm festgelegt.

Dies führte in Übereinstimmung mit dem projektbegleitenden Sachverständigen zu folgenden prinzipiellen Festlegungen als Arbeitsgrundlage für das Projekt:

1. Die Klassifikation und Gliederung der Untersuchungsmuster wurden auf wesentliche Anwendungsbereiche mit hohem Aussagepotential beschränkt. Alle Untersuchungsmuster wurden anonym behandelt, um eine neutrale Verfahrensweise zu gewährleisten.
2. Die Untersuchungsmethoden wurden den Eigenschaftsprofilen Nutzung (mechanische und optische Eigenschaften), Schutz und Verarbeitung zugeordnet. Die für das Projekt aussagefähigsten Methoden fanden Berücksichtigung.
3. Die Charakteristik wird zur Beurteilung der Gebrauchstauglichkeit nicht gewichtet.

Alle weiteren Ausführungen basieren auf der Grundlage dieser Vereinbarungen.

2. Untersuchungsmuster

Im Rahmen des Forschungsprojektes wurden insgesamt 63 Beschichtungsstoffe im Systemaufbau untersucht. Der Systemaufbau erfolgte entsprechend den Technischen Merkblättern und Verarbeitungsrichtlinien der Produkthersteller. Einige Produkte wurden bei der verarbeitungstechnischen, handwerklichen Prüfung durch den Sachverständigen zur Einstellung einer optimalen Verarbeitungsviskosität entsprechend der Herstellerangaben verdünnt (siehe Anlage 1, Bewertungsgrundlagen). Bei der Laborprüfung wurden die Beschichtungsstoffe nicht verdünnt.

Bei der Konzipierung des Arbeitsplanes und der Auswahl der Untersuchungsmuster wurde relativ schnell deutlich, dass aufgrund der vielfältigen Anwendungsbereiche und Qualitäten der Bautenlacke eine Beschränkung auf ausgewählte Anwendungsbereiche aufgrund der kapazitiven Rahmenbedingungen des Forschungsprojektes zwingend notwendig war.

Die Untersuchungsmuster wurden letztendlich unter folgenden Gesichtspunkten ausgewählt:

1. Deckvermögen:
 - deckend (Bautenlacke)
 - nicht deckend (Lasuren)
2. Verdünnbarkeit:
 - lösemittelverdünnbar
(konventionelle Lacke und High Solids)
 - wasserverdünnbar
3. Untergrund Holz:
 - maßhaltig
 - begrenzt maßhaltig
4. Untergrund Metall:
 - Heizkörperlacke
 - andere Metallbeschichtungen

Darüber hinaus wurden weitere Festlegungen getroffen:

- Produkte des DIY- und Profibereiches werden gleichberechtigt behandelt
- bei deckenden Systemen werden ausschließlich Weißlacke berücksichtigt
- keine Untergliederung im Glanzgrad (hochglänzend, seidenmatt)
- Preise und Kosten sind nicht Gegenstand der Auswahl und Bewertung der Produkte
(Untersuchungsmuster)

Die dargelegten Rahmenbedingungen führten zu einer Klassifikation der Untersuchungsmuster, die in nachfolgender Übersicht dargestellt ist. Es handelt sich schwerpunktmäßig um deckende Holzlacke, Lasuren und Metallbeschichtungen. Die Übersicht enthält darüber hinaus die Anzahl an Untersuchungsmustern in den einzelnen Anwendungsfeldern.

Klassifikation und Anzahl der Untersuchungsmuster

	deckend			nicht deckend	
	lösemittel-verdünbar	wasser-verdünbar*	High solid**	lösemittel-verdünbar	wasser-verdünbar
maßhaltig	8	12	3	6	10
begrenzt maßhaltig	nicht relevant***			5	6
Heizkörper	1	2	keine Produkte im Markt	nicht relevant	
Metall	4	5	1		

* Lösemittelgehalt < 10 Gew.-%

** Festkörperanteil > 75 Gew.- %

*** Begrenzt maßhaltige Holzoberflächen werden in Deutschland deckend überwiegend mit wasserverdünnbaren Produkten beschichtet, weshalb hier eine vergleichende Untersuchung nicht notwendig ist.

Diese Gliederung führt zu insgesamt 12 Produktgruppen, die vergleichend in folgenden Kategorien untersucht wurden:

1. deckend, maßhaltig
2. deckend, Heizkörperlack
3. deckend, Metall
4. nicht deckend, maßhaltig
5. nicht deckend, begrenzt maßhaltig

Bei der Auswahl der Untersuchungsmuster wurden sowohl die auf dem Markt etablierten Beschichtungsstoffe als auch Neuentwicklungen berücksichtigt.

Insgesamt wurden sechs Neuentwicklungen untersucht. Es handelt sich hierbei um drei wasserverdünnbare Systeme, zwei Systeme im High Solid-Bereich und ein lösemittelverdünnbares System.

Bei der Auswahl der Beschichtungssysteme wurde auch deutlich, dass die High Solid-Systeme im Vergleich zu den lösemittelverdünnbaren und wasserverdünnbaren Produkten auf dem Markt nur spärlich vertreten sind. Dies spiegelt sich auch in der Übersicht der Anzahl der Untersuchungsmuster in den einzelnen Anwendungsfeldern wider.

Die konkret eingesetzten Beschichtungsstoffe werden in den nachfolgenden Tabellen nach Herstellerangaben unter folgenden Gesichtspunkten beschrieben:

- Bindemittelbasis
- Lösemittelgehalt
- Ergiebigkeit/Verbrauch
- Bemerkungen zum Anwendungsgebiet

Die Übersichten verdeutlichen, dass es sich bei den lösemittelhaltigen und lösemittelreduzierten (High Solid) Beschichtungssystemen erwartungsgemäß um Alkyde und Spezialalkyde handelt (Der Begriff „Spezialalkyd“ wurde den Herstellerinformationen entnommen und wird deshalb nicht näher ausgeführt.). Die Bindemittelbasis der wasserverdünnbaren Systeme sind die Acrylate und deren Modifizierungsvarianten.

Tabelle 1 Untersuchungsmuster (Herstellerangaben)

Kategorie: deckend, maßhaltig, lösemittelverdünnbar

Produkt Nr.	Bindemittelbasis	Lösemittelgehalt	Ergiebigkeit/Verbrauch m ² /l	Bemerkungen
lm-Ho-1	Alkydharz	25 – 50 % Kristallöl 30 < = 2,5 % Xylol (Isomerengemisch)	7,5 – 10	Fensterlack
lm-Ho-2	Alkydharz	31,5 % aromatengfrei	10	Fensterlack
lm-Ho-3	Alkydharz	34 % aromatengarm	14	seidenglänzender Universallack
lm-Ho-4	Alkydharz	> 25 – 50 % Testbenzin	8 – 10	seidenglänzender Universallack
lm-Ho-5	Alkydharz	29 % Naphtha (< 0,1 % Benzol)	11	Fensterlack
lm-Ho-6	Alkydharz	26 % aromatengfrei	8 – 10	seidenglänzender, feuchtigkeitsregulie- render Fensterlack
lm-Ho-7	Spezial-alkydharz (auf Basis nachwachsender Rohstoffe)	28 %	8 – 10	Hochglänzender Decklack für Holz, Metall und Kunststoff
lm-Ho-8	spezielles Alkydharz	keine Angabe	7,5 – 10	hochglänzender Schlusslack für Türen, Möbel, Metalle; insbesondere für kritische (dunkle) Lichtverhältnisse

Tabelle 2 Untersuchungsmuster (Herstellerangaben)

Kategorie: deckend, maßhaltig, wasserverdünnbar

Produkt Nr.	Bindemittelbasis	Lösemittelgehalt	Ergiebigkeit/ Verbrauch m ² /l	Bemerkungen
w-Ho-1	Acrylat/PU	< 5 % Glykole	5 – 7	Fensterlack (Außentüren u. a. maßhaltige und nicht maßhaltige Holzbauteile)
w-Ho-2	Reinacrylat	< 10 %	11	seidenglänzender Fensterlack
w-Ho-3-E	Reinacrylat	6,5 % Glykole	8	für Zwischen- und Schlussslackierungen auf Holz, Zink, mineralische Untergründe usw. Neu-entwicklung
w-Ho-4	Acrylat-Copolymerisat	6,7 %	10 – 12	seidenmatt Universal-lack
w-Ho-5	Acrylat/PU – 2K	< 5 %	10	Zweikomponenten-Dispersionslack nach VOB
w-Ho-6	Ölgemisch, Kolophoni-umglycerinester	0 %	11	Glänzender Decklack auf Holz und Eisen
w-Ho-7	Acrylat/PU	< 10 %	8	Seidenmattlack auf Holz, Metall und Kunststoff
w-Ho-8	Acrylat/PU	< 10 % davon < 2 % 2-(2-Butoxyethoxy)ethanol	10	Seidenglänzender Universallack
w-Ho-9	Acrylat/PU	< 10 % Glykole, Glykolether	8	Seidenglänzender Universallack
w-Ho-10	Reinacrylat	< 1 %	13	Glänzender Universallack
w-Ho-11	PU-Alkyd-Polymer-Hybriddispersion	5 %	10	Hochglänzender Universallack
w-Ho-12-E	Reinacrylat	lösemittelfrei	10	Entwicklungsprodukt Universallack

Tabelle 3 Untersuchungsmuster (Herstellerangaben)

Kategorie: deckend, maßhaltig, High Solid

Produkt Nr.	Bindemittelbasis	Lösemittelgehalt	Ergiebigkeit/Verbrauch m ² /l	Bemerkungen
hs-Ho-1	Alkydharz	ca. 20 %	13	Glänzender Fensterlack, besonders geeignet für die rationelle Renovierung von maßhaltigen Bautenteilen
hs-Ho-2-E	Alkydharz	25 %	10	Neuentwicklung Hochglänzender Decklack auf grundierten Holz- und Metallflächen Nicht abtönbar! Nicht mit andersartigem Material mischen!
hs-Ho-3	Alkydharz	15 % Testbenzin aromatenfrei	8 – 10	Hochglänzende Schlusslackierung, abtönbar

Tabelle 4 Untersuchungsmuster (Herstellerangaben)

Kategorie: Heizkörper, lösemittelverdünnbar

Produkt Nr.	Bindemittelbasis	Lösemittel-gehalt	Ergiebigkeit/ Verbrauch m ² /l	Bemerkungen
lm-Hz-1	Alkydharz	40 % aromatenfrei	10	für strapazierfähige Lackierungen auf Stahl- und Gussheizkörpern und pulverbeschichteten Heizkörpern

Tabelle 5 Untersuchungsmuster (Herstellerangaben)

Kategorie: Heizkörper, wasserverdünnbar

Produkt Nr.	Bindemittelbasis	Lösemittel-gehalt	Ergiebigkeit/ Verbrauch m ² /l	Bemerkungen
w-Hz-1	Reinacrylat	lösemittelfrei	10	
w-Hz-2	Reinacrylat	lösemittelfrei	13	Einschicht-Radiatorlack

Tabelle 6 Untersuchungsmuster (Herstellerangaben)

Kategorie: Metall, lösemittelverdünnbar

Produkt Nr.	Bindemittelbasis	Lösemittelgehalt	Ergiebigkeit/Verbrauch m ² /l	Bemerkungen
lm-M-1	Alkydharz	30 % Naphtha aromatengfrei	13	Universallack (auch für Holz und als Heizkörperlack geeignet)
lm-M-2	Spezielle Alkydharz-Kombination	30 % aromatengfrei	8 – 10	seidenmatter Universallack (auch für Holz, Hartkunststoff, neutrale Putze und Heizkörper)
lm-M-3	Alkydharz	aromatengfrei, geruchsarme Isoparaffine	keine Angabe	Universallack
lm-M-4	EP-modifiziertes Alkydharz	25 – 30 % aromatengfrei	8	seidenglänzender Dickschichtlack, Einsatz ohne zusätzliche Grundierung

Tabelle 7 Untersuchungsmuster (Herstellerangaben)

Kategorie: Metall, wasserverdünnbar

Produkt Nr.	Bindemittelbasis	Lösemittelgehalt	Ergiebigkeit/Verbrauch m ² /l	Bemerkungen
w-M-1	PU-Acrylat-dispersion	lösemittelarm	5	Universallack
w-M-2	PU-Acrylat-dispersion	< 10 % Glykole, Glykolether	8	seidenglänzender Universallack
w-M-3	styroli-siertes Acrylat	< 10 %	10	keine Angabe
w-M-4	keine Angabe	4 %	8 – 10	keine Angabe
w-M-5-E	Reinacrylat	ELF (VOC-frei)	10	Universallack; Verfilmungstemperatur mindestens 7 °C, Entwicklungsprodukt

Tabelle 8 Untersuchungsmuster (Herstellerangaben)

Kategorie: Metall, High Solid

Produkt Nr.	Bindemittelbasis	Lösemittelgehalt	Ergiebigkeit/Verbrauch m ² /l	Bemerkungen
hs-M-1-E		15 %	10	Entwicklungsprodukt

Tabelle 9 Untersuchungsmuster (Herstellerangaben)

Kategorie: nichtdeckend, maßhaltig, lösemittelverdünnbar

Produkt Nr.	Bindemittelbasis	Lösemittelgehalt	Ergiebigkeit/Verbrauch m ² /l	Bemerkungen
lm-Ls-(m)-1	Alkydharz	80 % Kristallöl 60	5	dekoratives Holzschutzmittel mit RAL-Gütezeichen
lm-Ls-(m)-2	Alkydharz	61 %	13	thixotrope, gelartige, lösemittelhaltige Dickschichtlasur
lm-Ls-(m)-3	Alkydharz	65 %	10 – 12	seidenglänzende Imprägnierlasur
lm-Ls-(m)-4-E	Alkydharz	40 %	8	Entwicklungsprodukt
lm-Ls-(m)-5	Alkydharz	60 – 65 % Naphta	keine Angabe	volltransparente Holzlasur für nicht maßhaltige und maßhaltige Hölzer im Außenbereich
lm-Ls-(m)-6	Alkydharz	26 – 30 % Naphta	keine Angabe	transparente, festkörperreiche Holzschutzlasur

Tabelle 10 Untersuchungsmuster (Herstellerangaben)

Kategorie: nichtdeckend, maßhaltig, wasserverdünnbar

Produkt Nr.	Bindemittelbasis	Lösemittelgehalt	Ergiebigkeit/Verbrauch m ² /l	Bemerkungen
w-Ls-(m)-1	PU-Acrylat-dispersion	< 5 % Glykole	6 - 8	Dickschichtlasur der Gruppe III
w-Ls-(m)-2	PU-Acrylat-dispersion	6,8 %	8	Dickschichtlasur
w-Ls-(m)-3	PU-Acrylat-dispersion	6,5 %	11	Dekorative Zwischen- und Endbeschichtung zur industriellen Verarbeitung
w-Ls-(m)-4	Acrylat-dispersion		9 - 12	lösemittelarme, seidenglänzende Holzlasur mit neuer Acrylat-Technologie
w-Ls-(m)-5	Acrylat-dispersion	< 5 %	8 – 10	
w-Ls-(m)-6		< 10 %	10	
w-Ls-(m)-7	Reinacrylat-dispersion	6 %	8 – 10	
w-Ls-(m)-8	Acrylat-emulsion	Wasser, keine VOC-Angabe		farblose Holzlasur für außen; frei von Farbpigmenten; enthält UV-Blocker
w-Ls-(m)-9	-	-		farblose wässrige Holzlasur
w-Ls-(m)-10	lufttrocknendes Spezialalkyd und Polyacrylat-Dispersion	Wasser, keine Angabe VOC	10 – 14 (auf gehobeltem Holz) 8 – 10 (auf sägerauem Holz)	volltransparent, für alle Hölzer im Außenbereich

Tabelle 11 Untersuchungsmuster (Herstellerangaben)

Kategorie: nichtdeckend, begrenzt maßhaltig, lösemittelverdünnbar

Produkt Nr.	Bindemittelbasis	Lösemittel-gehalt	Ergiebigkeit/ Verbrauch m ² /l	Bemerkungen
lm-Ls-(bm)-1	Alkydharz	80 % Kristallöl 60	5	dekoratives Holzschutzmittel mit RAL-Gütezeichen
lm-Ls-(bm)-2	Alkydharz	62 %	14	klassische Kompakt-Dünnenschichtlasur, seidenglänzend
lm-Ls-(bm)-3	Alkydharz	45 % aromatenfrei	16	seidenglänzende Dünnenschichtlasur mit hohem Feststoffanteil
lm-Ls-(bm)-4	Alkydharz	64 % aromatenfrei	14	universell einsetzbar
lm-Ls-(bm)-5	Alkydharz	65 %	7 – 8	keine Angabe

Tabelle 12 Untersuchungsmuster (Herstellerangaben)

Kategorie: nichtdeckend, begrenzt maßhaltig, wasserverdünnbar

Produkt Nr.	Bindemittelbasis	Lösemittelgehalt	Ergiebigkeit/Verbrauch m ² /l	Bemerkungen
w-Ls-(bm)-1	Acrylat-Alkyd-System	< 10 %	14	seidenglänzende Dünnschichtlasur
w-Ls-(bm)-2	Alkydharz in Kombination mit Acrylat-Copolymer-dispersion	7,6 %	8 – 10	keine Angabe
w-Ls-(bm)-3	Ölgemisch	0 %	12,5	Naturprodukt
w-Ls-(bm)-4	Acrylat-Alkyd-System	< 5 %	8	universell einsetzbare Holzlasur
w-Ls-(bm)-5	PU-Acrylat-dispersion	4 % Glykole	8 – 10	filmbildende Holzlasur für innen und außen, maßhaltig und begrenzt maßhaltig
w-Ls-(bm)-6	Kunstharz-dispersion mit Pflege-wachs (Carnauba-wachs)	< 7 %	7	wetterfeste Schutzlasur für Erst- und Renovie-rungsanstriche für alles Holz im Freien

3. Prüfmethoden

Für die vergleichenden Untersuchungen zu den Gebrauchseigenschaften von lösemittelverdünnbaren, lösemittelreduzierten und wasserverdünnbaren Bautenlacken wurden in Abhängigkeit von den Anwendungsbereichen

- deckend, maßhaltig
- deckend, Heizkörper
- deckend, Metall
- nichtdeckend, maßhaltig
- nichtdeckend, begrenzt maßhaltig

die Prüfmethoden und der Prüfumfang festgelegt.

Darüber hinaus wurden auch stoffspezifische Kennwerte zur Charakterisierung der Be- schichtungsstoffe bestimmt. Diese wurden ausschließlich an Decklacken ermittelt und bei der Bewertung der Gebrauchseigenschaften nicht berücksichtigt.

3.1 Stoffdaten

Es wurden bestimmt:

- nichtflüchtiger Anteil (nfa); DIN EN ISO 3251
- Auslaufzeit; DIN EN ISO 2431
- Dichte; DIN EN ISO 2811-1
- VOC-Anteile; Gaschromatographie
(an ausgewählten Produkten)

3.2 Anwendungstechnische Prüfungen

Die Auswahl der anwendungstechnischen Prüfmethoden für die vergleichenden Untersuchungen in den verschiedenen Anwendungsbereichen wurde auf der Grundlage von allgemeingültigen Richtlinien (z. B. Rosenheimer Richtlinien für Beschichtungssysteme auf Holzfenstern) und den in der Praxis üblichen und bewährten Methoden (DIN-, ISO- und EN-Normen) getroffen.

Die vorgenommene Methodenauswahl wurde mit Vertretern der Lackindustrie, des Malerhandwerks und anderen Sachverständigen ausgiebig diskutiert. Im Ergebnis dieser Diskussionen wurden die Eigenschaftsprofile bzw. Leistungsspektren

- Nutzung (mechanische und optische Eigenschaften),
- Schutz,
- Verarbeitung

herausgearbeitet, die mit geeigneten Prüfmethoden unternutzt wurden.

Mit Ausnahme der Heizkörperlacke wurden alle Beschichtungssysteme einer 12-monatigen Freibewitterung unterzogen, die über den zeitlichen Rahmen des Projektes hinaus weiter verfolgt wird. Die Freibewitterung erfolgte auf dem Wetterstand des Institutes für Lacke und Farben e. V. in Magdeburg (Industrieklima) nach den Vorgaben der DIN 53 166.

Die Proben wurden unter einem Neigungswinkel von 45°, Südseite, gelagert. Entsprechend den Anwendungskriterien wurden die Beschichtungen im Systemaufbau auf Holz (Kiefer) bzw. auf Metall (kaltgewalzter Stahl; 0,8 mm Dicke) aufgetragen. Die Applikation erfolgte durch Streichen. Der Systemaufbau entsprach detailliert den Angaben und Empfehlungen der Lackhersteller.

Die Bewertung der bewitterten Beschichtungen erfolgte nach den Auswertekriterien der EN 927-3. Bei den Metallbeschichtungen wurde zusätzlich der Rostgrad bestimmt.

Neben den labortechnischen Prüfungen wurden auch alle Beschichtungssysteme einer Bewertung hinsichtlich der handwerklichen Verarbeitbarkeit durch einen unabhängigen Sachverständigen unterworfen. Unter der Bezeichnung „verarbeitungstechnische Prüfung“ fließen diese Untersuchungsergebnisse in die Bewertung der Verarbeitung ein.

In den nachfolgenden Übersichten werden die Prüfmethoden der einzelnen Untersuchungskategorien benannt.

a) deckend, maßhaltig, Holz

Nutzung

- Oberflächenempfindlichkeit DIN 68 861-4
- Abriebfestigkeit DIN 68 861-2
- Helligkeit/Farbmessung ISO 7724-2, 53 778-3 (zurückgezogen)
- Gelbwert DIN 6167,
Hellvergilbung,
Dunkelvergilbung
- Glanz DIN 67 530
- Dehnbarkeit Rili 10, 03/99 (Rili = Rosenheimer Richtlinie)
- Pendelhärte DIN EN ISO 15 22
- Haftung: Gitterschnitt DIN EN ISO 2409, Andreaskreuz
- Haftung: Gitterschnitt auf Altanstrich DIN EN ISO 2409, Andreaskreuz
- Verblockung Rili 6, 03/99

Schutz

- Wasserschutzzahl EDIN EN 927-5
- Feuchteschutz Rili 1, 03/99
- Freibewitterung DIN 53 166
- Blistertest DIN EN ISO 6270-1
- Prüfung auf Altanstrich: Blistertest DIN EN ISO 6270-1
- Chemikalienbeständigkeit DIN 68 861-1, drei Materialien

Verarbeitung

- Verlauf Erichsen Rakel
- Ablauf Erichsen Rakel
- Mindestverarbeitungstemperatur DIN 53 778-1 (zurückgezogen)
- verarbeitungstechnische Prüfungen
- Deckfähigkeit ISO 6504-3 bei drei Nassschichtdicken
- Verarbeitung auf Altanstrich, visuell

b) deckend, Heizkörper

Nutzung

- Oberflächenempfindlichkeit DIN 68 861-4
- Abriebfestigkeit DIN 68 861-2
- Helligkeit/Farbmessung ISO 7724-2, 53 778-3 (zurückgezogen)
- Gelbwert DIN 6167,
 Hellvergilbung,
 Dunkelvergilbung
- Glanz DIN 67 530
- Pendelhärte DIN EN ISO 15 22
- Tiefung DIN EN ISO 1520
- Haftung: Gitterschnitt DIN EN ISO 2409,
 Deckbeschichtung, Beschichtungsaufbau

Schutz

- Chemikalienbeständigkeit DIN 68 861-1, drei Materialien
- Wärmebeanspruchung bei 125 °C DIN 55 900-1, DIN 55 900-2

Verarbeitung

- Verlauf Erichsen Rakel
- Ablauf Erichsen Rakel
- verarbeitungstechnische Prüfungen
- Trocknung DIN 53 150: TG 1, TG 4
- Deckfähigkeit ISO 6504-3 bei drei Nassschichtdicken

c) deckend, Metall

Nutzung

- Oberflächenempfindlichkeit DIN 68 861-4
- Abriebfestigkeit DIN 68 861-2
- Helligkeit/Farbmessung ISO 7724-2, 53 778-3 (zurückgezogen)
- Gelbwert DIN 6167,
Hellvergilbung,
Dunkelvergilbung
- Glanz DIN 67 530
- Pendelhärte DIN EN ISO 15 22
- Tiefung DIN EN ISO 1520,
Deckbeschichtung, Beschichtungsaufbau
- Haftung: Gitterschnitt DIN EN ISO 2409,
Deckbeschichtung, Beschichtungsaufbau

Schutz

- Freibewitterung DIN 53 166
- Blistertest DIN EN ISO 6270
- Chemikalienbeständigkeit DIN 68 861-1, drei Materialien

Verarbeitung

- Verlauf Erichsen Rakel
- Ablauf Erichsen Rakel
- verarbeitungstechnische Prüfungen
- Trocknung DIN 53 150: TG 1, TG 4
- Deckfähigkeit ISO 6504-3 bei drei Nassschichtdicken

d) nichtdeckend, maßhaltig, Holz

Nutzung

- Dehnbarkeit Rili 10, 03/99
- Haftung: Gitterschnitt DIN EN ISO 2409, Andreaskreuz
- Verblockung Rili 6, 03/99

Schutz

- Wasserschutzzahl EDIN EN 927-5
- Feuchteschutz Rili 1, 03/99
- Freibewitterung DIN 53 166
- Chemikalienbeständigkeit DIN 68 861-1, drei Materialien

Verarbeitung

- Verlauf Erichsen Rakel
- Ablauf Erichsen Rakel
- Mindestverarbeitungstemperatur DIN 53 778-1 (zurückgezogen)
- verarbeitungstechnische Prüfungen

e) nichtdeckend, begrenzt maßhaltig, Holz

Nutzung

- Haftung: Gitterschnitt DIN EN ISO 2409, Andreaskreuz

Schutz

- Wasserschutzzahl EDIN EN 927-5
- Freibewitterung DIN 53 166

Verarbeitung

- Verlauf Erichsen Rakel
- Ablauf Erichsen Rakel
- Mindestverarbeitungstemperatur DIN 53 778-1 (zurückgezogen)
- verarbeitungstechnische Prüfungen

3.3 Erläuterungen zu den Prüfmethoden

Charakterisierung

- **Nicht flüchtige Anteile: DIN EN ISO 3251**

Massenrückstand, der durch Eindampfen unter festgelegten Prüfbedingungen erhalten wird.

Prüfung am Deckbeschichtungsstoff

- **Dichte: DIN EN ISO 2811-1**

Die Dichte ist der Quotient aus der Masse und dem Volumen einer Stoffportion in g/ml. Ein Pyknometer wird mit dem zu prüfenden Produkt gefüllt, aus der Masse des Produktes im Pyknometer und dem bekannten Volumen des Pyknometers wird die Dichte errechnet.

Prüfung am Deckbeschichtungsstoff

- **Viskosität, Auslauf: DIN EN ISO 2431**

Beschreibt das Verfahren zum Bestimmen der Auslaufzeit von Anstrichstoffen, das zur Prüfung der Konsistenz angewendet werden kann.

Auslaufzeit ist die Zeit, die von dem Zeitpunkt an verstreicht, bei dem der zu prüfende Stoff beginnt, aus der Düse des gefüllten Bechers auszufließen, bis zu dem Zeitpunkt, bei dem der Faden des ausfließenden Stoffes nahe der Düse zum ersten Mal abreisst.

Prüfung am Deckbeschichtungsstoff

Leistungsspektrum Nutzung

- **Oberflächenempfindlichkeit: DIN 68 861-4**

Dient der einheitlichen Beschreibung des Verhaltens von Beschichtungsoberflächen bei Kratzbeanspruchung. Die kleinste Kraft, ausgeübt durch eine Diamantspitze mit vorgegebener Form, welche eine fortlaufende Oberflächenmarkierung hinterlässt.

Diese Kraft wird festgelegt, indem schrittweise reduzierte Kräfte auf die Diamantspitze ausgeübt werden und die entstandenen Markierungen untersucht werden.

Beginn mit 0,5 N-Schritten.

Prüfung am Beschichtungsaufbau

- **Abriebfestigkeit: DIN 68 861-2**

Dient der einheitlichen Beschreibung der Widerstandsfähigkeit der Schutzschicht von Beschichtungsüberflächen bei Abriebbeanspruchung bis zum Angriff des Untergrundes.

Prüfung an der Deckbeschichtung

- **Farbmessung: ISO 7724-2**

Bestimmung von Farbmaßzahlen und objektive Beschreibung von Farbänderungen, die durch Bewitterung oder andere chemische oder physikalische Einflüsse verursacht wurden.

Prüfung an der Deckbeschichtung

- **Helligkeit: DIN 53 778-3**

Dient zur Bestimmung des Kontrastverhältnisses (Deckvermögen) und der Helligkeit von Beschichtungen aus Dispersionsfarben.

Prüfung an der Deckbeschichtung

- **Gelbwert: DIN 6167**

Die Einflüsse von Strahlung, Temperatur, Feuchtigkeit, chemische Reaktionen usw. lassen ursprüngliche nahezu weiße oder farblose Materialien vergilben. Die Vergilbungszahl gibt die Änderung des Gelbwertes einer Probe während einer bestimmten Zeitspanne an.

Prüfung an der Deckbeschichtung

- **Glanz: DIN 67 530**

Reflektometerwert „R“ stellt eine optische Kenngröße für die Oberfläche eines Prüfkörpers dar, die mit dem Glanz der Oberfläche aufgrund ihrer Reflexionseigenschaften zur Entstehung des Glanzeindruckes beiträgt.

Prüfung an der Deckbeschichtung

- **Dehnbarkeit: Rosenheimer Rili 10, 03/99**

Die Richtlinie gilt für alle mit Anstrichstoffen zu beschichtenden maßhaltigen Holzkonstruktionen. Sie dient der einheitlichen Beschreibung des Verhaltens von Anstrichsystemen unter Einfluss dynamischer Kräfte. Eine geeignete Beschichtung für Holzfenster sollte auf die Längenänderung ohne Rissbildung reagieren können.

Prüfung an der Deckbeschichtung

- **Pendelhärte: DIN EN ISO 1522**

Ein Pendel, das auf der Oberfläche einer Beschichtung aufliegt, wird in Schwingung versetzt und die Zeitdauer, in der die Schwingungsamplitude bis zu einem festgelegten Maß abfällt, wird gemessen. Je kürzer die Dämpfungsdauer, desto geringer die Härte.

Prüfung an der Deckbeschichtung

- **Tiefung: DIN EN ISO 1520**

Diese Norm legt ein empirisches Prüfverfahren zur Abschätzung des Widerstandes einer Beschichtung gegen Rissbildung und/oder Ablösen von einem metallischen Untergrund fest, wenn diese einer zunehmenden Verformung durch Tiefung unter genormten Bedingungen unterworfen wird.

Prüfung an der Deckbeschichtung

Prüfung am Beschichtungsaufbau

- **Haftung-Gitterschnitt: DIN EN ISO 2409, Andreaskreuz: pr EN 927-3 (1998)**

Gitterschnitt: DIN EN ISO 2409

Ist ein Prüfverfahren zur Abschätzung des Widerstandes einer Beschichtung gegen Trennung vom Untergrund. Die gemessene Eigenschaft hängt von der Haftung der Beschichtung auf der vorhergehenden Schicht vom Untergrund ab.

Andreaskreuz: pr EN 927-3 (1998)

Der Film wird x-förmig bis auf den Untergrund eingeschnitten und ein Klebeband auf den Schnitt geklebt und abgezogen. Die Haftfestigkeit wird qualitativ nach einer Skala von 0 bis 5 bewertet.

Prüfung an der Deckbeschichtung

Prüfung am Beschichtungsaufbau

- **Prüfung auf Altanstrich**

Gitterschnitt: DIN EN ISO 2409

Andreaskreuz: pr EN 927-3 (1998)

Der „simulierte Altanstrich“ ist eine zweimalig aufgetragene Alkydharzbeschichtung auf Kiefernholz, die über sechs Monate überdacht der Freibewitterung ausgesetzt war. Danach erfolgte auf diesem Altanstrich ein Beschichtungsauftrag mit den zu untersuchenden Beschichtungsstoffen: deckend, maßhaltig für Holz (siehe Kategorien 1, 2, 3). Nach festgelegter Trocknungsduauer wurde die Haftung der neuen Beschichtung auf dem Altanstrich mittels Gitterschnitt und Andreaskreuz überprüft.

Prüfung an der Deckbeschichtung (auf Altanstrich)

- **Verblockung: Rosenheimer Rili 6, 03/99**

Unter Verblockung ist das Zusammenschweißen beschichteter und getrockneter Holzbauteile durch Wärme, Druck oder Feuchtigkeit zu verstehen. Bei geschlossenem Fenster berühren sich die beschichteten Bereiche von Flügel und Rahmen über einen längeren Zeitraum, so dass bei diesen Holzbauteilen eine erhöhte Verblockungsgefahr besteht. Neigt ein Anstrich zum Verblocken, so kann es neben dem schweren Öffnen des Fensters zu Beschädigungen der Beschichtung kommen und der Schutz des Holzes ist an dieser Stelle nicht mehr gewährleistet.

Prüfung am Beschichtungsaufbau

Leistungsspektrum Schutz

- **Wasserschutzzahl: DIN EN 927-5**

Ist ein Prüfverfahren zum Bewerten der Wasserdurchlässigkeit von Beschichtungssystemen für Holz im Außenbereich durch Messen der Wasseraufnahme beschichteter Holzplatten. Die Ergebnisse werden als Wert in g/m² in 72 h angegeben.

Prüfung am Beschichtungsaufbau

- **Feuchteschutz: Rosenheimer Rili 1, 03/99**

Das Prüfverfahren gilt für Beschichtungsstoffe auf maßhaltigen Holzkonstruktionen, wie Fenster und Türen. Die Prüfung des Feuchteschutzes umfasst sowohl die Aufnahme von flüssigem Wasser als auch Wasserdampf sowie die Abgabe von Feuchtigkeit des Holzes über das Beschichtungssystem.

Prüfung am Beschichtungsaufbau

- **Freibewitterung: DIN 53 166**

Die Wetterbeständigkeit (Materialeigenschaft), die definiert ist als Widerstandsfähigkeit von Anstrichen gegen Einwirkungen des Wetters am Freibewitterungsort innerhalb der Freibewitterungszeit. Die Wetterbeständigkeit wird gemessen oder bestimmt als eine Menge von prüftechnischen einzelnen Veränderungen, beispielsweise von Farbänderungen, Glanz, Kreidung, Riss- und Blasenbildung.

Prüfung am Beschichtungsaufbau

- **Blistertest: DIN EN ISO 6270**

Ist ein Verfahren zur Bestimmung der Beständigkeit von Beschichtungen, Beschichtungssystemen und verwandten Produkten unter den Bedingungen hoher Feuchtigkeit. Das Verfahren kann Beschichtungsfehler (einschließlich Blasenbildung, Verfärbung, Erweichen, Schrumpfen und Verspröden) und eine Zerstörung des Untergrundes erkennen lassen.

Prüfung am Beschichtungsaufbau

- **Prüfung auf Altanstrich- Blistertest: DIN EN ISO 6270**

Der „simulierte Altanstrich“ ist eine zweimalig aufgetragene Alkydharzbeschichtung auf Kiefernholz, die über sechs Monate überdacht der Freibewitterung ausgesetzt war. Danach erfolgte auf diesem Altanstrich ein Beschichtungsaufbau mit den zu untersuchenden Beschichtungsstoffen: deckend, maßhaltig für Holz (siehe Kategorien 1, 2, 3). Nach festgelegter Trocknungsduer wurde der Blistertest durchgeführt. Es ist ein Verfahren zur Feststellung der Beständigkeit einer neuen Beschichtung auf einem Altanstrich bei extremer Feuchtebelastung.

Haftung der neuen Beschichtung auf dem Altanstrich und deren Verhalten bei extremer Feuchtebelastung, Verhalten am Wetter.

Prüfung an der Deckbeschichtung (auf Altanstrich)

- **Chemikalienbeständigkeit: DIN 68 861-1**

Dient der einheitlichen Beschreibung des Verhaltens von Beschichtungsüberflächen bei chemischer Beanspruchung, wie z. B. Reinigungsmittel (General) und andere Chemikalien (zwei Reinigungsflüssigkeiten nach DIN 68 861-1).

Prüfung am Beschichtungsaufbau

- **Wärmebeanspruchung bei 125 °C: DIN 55 900-1, DIN 55 900-2**

Die Lackierung darf während der Verarbeitung oder danach bei Dauerbetrieb des Heizkörpers bis 130 °C keine wesentliche Farbänderung oder Oberflächenstörung zeigen. Die Prüfung erfolgt nach 24 h und 72 h bei 125 ± 2 °C.

Prüfung an der Deckbeschichtung (auf gepulvertem Untergrund)

Leistungsspektrum Verarbeitung

- **Verlauf-Erichsen RakeL**

Stellt das Fließverhalten bei waagerechter Lage dar.

Prüfung am Beschichtungsstoff

- **Ablauf-Erichsen RakeL**

Stellt das Fließverhalten bei senkrechter Lage dar.

Prüfung am Beschichtungsstoff

- **Mindestverarbeitungstemperatur: DIN 53 778-1**

Die Dispersionsfarbe muss sich bei einer Objekt- und Lufttemperatur von + 5 °C noch einwandfrei verarbeiten lassen und einwandfrei verfließen, wenn nicht vom Hersteller eine andere Mindestverarbeitungstemperatur angegeben ist.

Prüfung am Beschichtungsstoff

- **Deckfähigkeit: ISO 6504-3**

Es beschreibt das Verfahren zum Bestimmen des Deckvermögens (durch Messen des Kontrastverhältnisses) weißer oder heller Beschichtungsstoffe mit einem Y-Farbwert von mehr als 25.

Prüfung an der Beschichtung

- **Verarbeitungstechnische Prüfung**

Durch einen unabhängigen Sachverständigen wurden alle Beschichtungssysteme hinsichtlich der handwerklichen Verarbeitbarkeit auf den entsprechenden Untergründen Kiefernholz und verzinktes Stahlblech bewertet (siehe Übersichten in Anlage 1). Da sich lösemittelverdünnbare Systeme in den Kriterien Geruch und Trocknung grundlegend von wasserverdünnbaren Systemen unterscheiden, wurden vom Sachverständigen unterschiedliche Bewertungsmaßstäbe für die zwei Systeme angelegt, um die innerhalb der Produkte eines Systems sinnvoll differenzieren zu können. Daraus resultiert, dass die Aussagen zur Geruchseinschätzung im Wesentli-

chen nur innerhalb der jeweiligen Produktgruppen gültig sind. Die Trocknungszeiträume für die Bewertung der Schleifbarkeit und des Betastens wurden bei lösemittelverdünnbare und wasserverdünnbare Systeme unterschiedlich gewählt (siehe Anlage 1, Bewertungsgrundlage).

4. Ergebnisse

4.1 Darstellung des Bewertungsverfahrens

Aus den 63 untersuchten Produkten wurden ca. 5.000 Kennwerte ermittelt, die in den Produktgruppen lösemittelverdünnbare, lösemittelreduzierte und wasserverdünnbare Beschichtungsstoffe für jeweils fünf Anwendungsgebiete in den drei anwendungstechnischen Kategorien Nutzung, Schutz und Verarbeitung verglichen werden sollten. Um eine gute Übersichtlichkeit der Ergebnisdarstellung zu erreichen, wurden die Resultate in zwei Schritten zusammengefasst.

1. Normierung der Messwerte

Da alle Messwerte unterschiedliche Dimensionen besitzen und unterschiedliche absolute Skalenwerte haben, sind sie in einem ersten Schritt in dimensionslose Qualitätszahlen von 1 – 5 überführt worden, wobei der Wertebereich des jeweiligen Prüfverfahrens in fünf Abschnitte eingeteilt wurde und die ermittelten Werte entsprechend zugeordnet wurden. Die Qualitätszahl 5 steht für das beste Ergebnis und die Qualitätszahl 1 für das schlechteste. Diese Qualitätszahlen beziehen sich auf das Messwertintervall der Untersuchungsergebnisse mit dem Ziel, eine möglichst empfindliche Differenzierung innerhalb der Produktgruppen herauszuarbeiten.

Man erhält auf diese Weise Qualitätszahlen, die jetzt mathematisch gleichrangig bearbeitet – z. B. zu einer Punktzahl summiert werden können.

2. Zusammenfassung der einzelnen Qualitätszahlen

Für die Zusammenfassung wurden die Einzelprüfungen in einer intensiven Diskussion im Projektbeirat den übergeordneten Eigenschaftsprofilen „Nutzung“, „Schutz“ und „Verarbeitung“, wie in Punkt 3 dargestellt, zugeordnet. In dieser Zuordnung werden die normierten Einzelwerte (Qualitätszahlen) zu einer Punktzahl aufsummiert. Diese Sum-

mation erfolgt jedoch nicht gleichgewichtig. Je nach Relevanz der Prüfung für die einzelnen Eigenschaftsprofile wird ein Wichtungsfaktor zugeordnet (Die Summe der Wichtungsfaktoren innerhalb eines Eigenschaftsprofiles ist 10.).

Nachfolgend sind die Wichtungsfaktoren für die Eigenschaftsprofile Nutzung, Schutz und Verarbeitung aufgeführt.

Wichtungsfaktoren für das Eigenschaftsprofil Nutzung

Nutzung	Wichtungsfaktor				
Prüfungskriterien	Holzlack	Heizungs-lack	Metall-lack	Lasur begrenzt maßhaltig	Lasur maßhaltig
Oberflächen-empfindlichkeit	1,50	1,50	2,0	-	-
Abriebfestigkeit	1,50	1,50	2,0	-	-
Helligkeit/ Farbmessung	0,50	1,0	0,50	-	-
Gelbwert/ Hellvergilbung	0,50	1,0	0,75	-	-
Dunkelvergilbung	0,50	1,0	0,75	-	-
Dehnbarkeit	1,50	-	-	-	3,50
Pendelhärte	0,50	1,0	0,50	-	-
Haftung: Gitterschnitt	1,0	-	-	5,0	1,50
Andreaskreuz	-	-	-	5,0	1,50
Haftung: Gitterschnitt auf Altanstrich	1,0	-	-	-	-
Verblockung	1,50	-	-	-	3,50
Tiefung: Deckbeschichtung			0,75		
Beschichtungsaufbau		1,0	0,75		
Haftung: Gitterschnitt					
Deckbeschichtung	-	-	1,0	-	-
Beschichtungsaufbau	-	-	1,0	-	-
Gitterschnitt, Deck- beschichtung	-	1,0	-	-	-
Gitterschnitt, Beschichtungsaufbau	-	1,0	-	-	-

Wichtungsfaktoren für das Eigenschaftsprofil Schutz

Schutz	Wichtungsfaktor				
	Prüfungskriterien	Holzlack	Heizungs-lack	Metall-lack	Lasur begrenzt maßhaltig
Wasserschutzzahl	1,50	-	-	3,50	1,50
Feuchteschutz	2,00	-	-	-	3,00
Freibewitterung	2,50	-	4,00	6,50	3,50
Blistertest	1,50	-	3,50	-	-
Prüfung auf Altan-strich: (Blistertest)	1,50	-	-	-	-
Chemikalien-beständigkeit	1,00	2,00	2,50	-	2,00
Wärmebeanspruchung bei 125 °C:					
Tiefung	-	1,0	-	-	-
Gitterschnitt	-	1,0	-	-	-
Kondens: Blasengrad	-	1,50	-	-	-
Kondens: Rostgrad	-	1,50	-	-	-
Gelbwert	-	0,50	-	-	-
Farbänderung	-	0,50	-	-	-
Wärmebeanspruchung bei 125 °C:					
Gelbwert	-	1,0	-	-	-
Farbänderung	-	1,0	-	-	-

Wichtungsfaktoren für das Eigenschaftsprofil Verarbeitung

Verarbeitung	Wichtungsfaktor					
	Prüfungskriterien	Holzlack	Heizungs-lack	Metall-lack	Lasur begrenzt maßhaltig	Lasur maßhaltig
Verlauf Erichsen Rakel	0,50	2,0	2,00	2,0	2,0	2,0
Ablauf Erichsen Rakel	0,50	2,0	2,00	2,0	2,0	2,0
Mindestverarbeitungstemperatur	0,50	-	-	1,50	1,50	1,50
Verarbeitungstechnische Prüfungen ¹⁾	3,50	3,50	3,50	4,50	4,50	4,50
Deckfähigkeit	2,50	2,50	2,50	-	-	-
Verarbeitung auf Altanstrich visuell	2,50	-	-	-	-	-

Die Produkte aus Qualitätszahl und Wichtungsfaktor werden dann summiert und ergeben die Bewertungszahl für den jeweiligen Beschichtungsstoff innerhalb eines Eigenschaftsprofiles einer Produktgruppe. Die theoretisch höchste Bewertungszahl ist 50.

Beispiel: Produktgruppe: (z. B. deckend, maßhaltig)
Eigenschaftsprofil: (z. B. Schutz)

Prüfung	Wichtungsfaktor W	Qualitätszahl QZ	Produkt W x QZ
Prüfung A	2	2	4
Prüfung B	3	3	9
Prüfung C	3	5	15
Prüfung D	2	4	8
Summe (= Bewertungszahl)			36

¹⁾ zu den spezifischen Bewertungsmaßstäben siehe Kap. 3.3

Die auf diese Weise ermittelte Bewertungszahl erlaubt orientierende überschaubare Qualitätsvergleiche der Produktgruppen innerhalb einer Kategorie, erfasst jedoch nicht die Spezifik und Differenziertheit der Produkte.

Eine detaillierte Interpretation der Bewertungszahl unter Betrachtung der Einzelergebnisse ist deshalb unbedingt nötig, um ein reales Eigenschaftsbild zu zeichnen.

Die nachfolgenden Übersichten enthalten die Zuordnungen der Qualitätszahlen QZ 1 bis QZ 5 in Verbindung mit den Messwertbereichen der Prüfungen.

Die Zuordnung basiert auf Erfahrungswerte und sollte darüber hinaus auch eine Differenzierung der Untersuchungsmuster ermöglichen.

Bautenlacke, deckend, maßhaltig

Bewertung der Ergebnisse durch Qualitätszahlen 1 bis 5

QZ 5 entspricht der höchsten Qualität

QZ 1 entspricht der geringsten Qualität

Prüfungen	QZ 1	QZ 2	QZ 3	QZ 4	QZ 5
Oberflächenempfindlichkeit in N	0,5	1,0	1,5	2,0	> 2,0
Abrieb in mg nach 200 Zyklen	> 350	≤ 350	≤ 300	≤ 250	≤ 200
Helligkeit: Y- Wert	≤ 90	≤ 92	≤ 94	≤ 96	> 96
Dunkelvergilbung Yi- Wert	> 10	≤ 10	≤ 5	≤ 3	≤ 1
Hellvergilbung Yi- Wert	> 10	≤ 10	≤ 5	≤ 3	≤ 1
Dehnbarkeit in %	≤ 10	> 10	> 50	> 100	> 200
Pendelhärte in s	< 10	≤ 20	≤ 30	< 40	≥ 40
Haftung: Gitterschnitt in KZ	5	4	3	2	0-1
Haftung auf Altanstrich: Gitterschnitt in KZ	5	4	3	2	0-1
Verblockung auf Holz (Temperatur und Feuchtigkeit) in KZ	5	4	3	2	0-1
Wasserschutzzahl in %	≤ 75	≤ 90	≤ 93	≤ 98	> 98
Feuchteschutz relative Wasserdampfdurchlässigkeit in %	> 45	≤ 45	≤ 30	≤ 20	≤ 15
Blistertest in KZ	Blasen	4	2+3	0	0
	Verfärbung	4	3	2+3	1
Blistertest auf Altanstrich in KZ	Blasen	4	2+3	0	0
	Verfärbung	4	3	2+3	1
Chemikalienbeständigkeit in KZ	Verfärbung	4	3	2	1
	Glanz	4	3	2	1
	Quellung	4	3	2	1
Verlauf in mm Spalthöhe	4	2	1	0,5	0,25
Ablauf in KZ	1+2	3+4	5+6	7+8	9+10
Mindestverarbeitungstemperatur 5°C			nein		ja
Verarbeitungstechnische Prüfungen auf 0,5 m ² Holz	5	4	3	2	1
Trocknung TG1, TG4	← keine Wichtung, siehe verarbeitungstechnische Prüfungen →				
Deckfähigkeit in % auf 200µm Nassschicht	≤ 96	≤ 97	≤ 98	< 99	≥ 99
Verarbeitung auf Altanstrich visuelle Beurteilung	nicht i.O. Oberflächenfehler				i.O. keine Oberflächenfehler
Freibewitterung Bewertung	5	4	3	2	1

Heizkörperlacke weiß

Bewertung der Ergebnisse durch Qualitätszahlen 1 bis 5

QZ 5 entspricht der höchsten Qualität

QZ 1 entspricht der geringsten Qualität

Prüfungen	QZ 1	QZ 2	QZ 3	QZ 4	QZ 5
Oberflächenempfindlichkeit in N	0,5	1,0	1,5	2,0	> 2,0
Abrieb in mg nach 200 Zyklen	> 350	≤ 350	≤ 300	≤ 250	≤ 200
Helligkeit: Y- Wert	≤ 90	≤ 92	≤ 94	≤ 96	> 96
Dunkelvergilbung Yi- Wert	> 10	≤ 10	≤ 5	≤ 3	≤ 1
Hellvergilbung Yi- Wert	> 10	≤ 10	≤ 5	≤ 3	≤ 1
Pendelhärte in s	< 10	≤ 20	≤ 30	< 40	≥ 40
Haftung: Gitterschnitt in KZ Deckbeschichtung	5	4	3	2	0-1
Haftung: Gitterschnitt in KZ Beschichtungsaufbau	5	4	3	2	0-1
Tiefung in mm Beschichtungsaufbau	< 3	≥ 3	≥ 5	≥ 7	≥ 9
Chemikalienbeständigkeit in KZ					
Verfärbung	4	3	2	1	0
Glanz	4	3	2	1	0
Quellung	4	3	2	1	0
Verlauf in mm Spalthöhe	4	2	1	0,5	0,25
Ablauf in KZ	1+2	3+4	5+6	7+8	9+10
Verarbeitungstechnische Prüfungen auf Metall	5	4	3	2	1
Gesamteinschätzung					
Deckfähigkeit in % auf 200µm Nassschicht	≤ 96	≤ 97	≤ 98	< 99	≥ 99
<hr/>					
Wärmebeanspruchung, Beschichtungsaufbau 7d Normklima +24h 125°C					
Tiefung in mm	< 3	≥ 3	≥ 5	≥ 7	≥ 9
Gitterschnitt in KZ	5	4	3	2	1
Kondenswasser, Blasengrad in KZ	4-5/ 4-5	3/3	2/2	1/1	0
Kondenswasser, Rostgrad in KZ	Ri 4-5	Ri 3	Ri 2	Ri 1	Ri 0
Gelbwert Yi	> 10	≤ 10	≤ 5	≤ 3	≤ 1
Farbveränderung ΔE*ab	≤ 10	≤ 8	≤ 5	≤ 3	≤ 1
<hr/>					
Wärmebeanspruchung, Beschichtungsaufbau 7d Normklima +72h 125°C					
Gelbwert Yi	> 10	≤ 10	≤ 5	≤ 3	≤ 1
Farbveränderung ΔE*ab	≤ 10	≤ 8	≤ 5	≤ 3	≤ 1

Metallbeschichtungen weiß

Bewertung der Ergebnisse durch Qualitätszahlen 1 bis 5

QZ 5 entspricht der höchsten Qualität

QZ 1 entspricht der geringsten Qualität

Prüfungen	QZ 1	QZ 2	QZ 3	QZ 4	QZ 5
Oberflächenempfindlichkeit in N	0,5	1,0	1,5	2,0	> 2,0
Abrieb in mg nach 200 Zyklen	> 350	≤ 350	≤ 300	≤ 250	≤ 200
Helligkeit: Y- Wert	≤ 90	≤ 92	≤ 94	≤ 96	> 96
Dunkelvergilbung Yi- Wert	> 10	≤ 10	≤ 5	≤ 3	≤ 1
Hellvergilbung Yi- Wert	> 10	≤ 10	≤ 5	≤ 3	≤ 1
Pendelhärte in s	< 10	≤ 20	≤ 30	< 40	≥ 40
Haftung: Gitterschnitt in KZ Deckbeschichtung	5	4	3	2	0-1
Haftung: Gitterschnitt in KZ Beschichtungsaufbau	5	4	3	2	0-1
Tiefung in mm Deckbeschichtung	< 3	≥ 3	≥ 5	≥ 7	≥ 9
Tiefung in mm Beschichtungsaufbau	< 3	≥ 3	≥ 5	≥ 7	≥ 9
Freibewitterung Bewertung	5	4	3	2	1
Blistertest in KZ					
Blasen	m5/g5	m4/g4	m3/g3	m1-2/ g1-2 Ri 2 1	m0/g0
Rost Verfärbung	Ri 5 ≥ 3	Ri 4 3	Ri 3 2	Ri 2 1	Ri 0 0
Chemikalienbeständigkeit in KZ					
Verfärbung	4	3	2	1	0
Glanz	4	3	2	1	0
Quellung	4	3	2	1	0
Verlauf in mm Spalthöhe	4	2	1	0,5	0,25
Ablauf in KZ	1+2	3+4	5+6	7+8	9+10
Verarbeitungstechnische Prüfungen auf Metall Gesamteinschätzung	5	4	3	2	1
Trocknung TG1, TG4	← keine Wichtung, siehe verarbeitungstechnische Prüfungen→				
Deckfähigkeit in % auf 200 µm Nassschicht	≤ 96	≤ 97	≤ 98	< 99	≥ 99

Holzlasuren, maßhaltig

Bewertung der Ergebnisse durch Qualitätszahlen 1 bis 5

QZ 5 entspricht der höchsten Qualität

QZ 1 entspricht der geringsten Qualität

Prüfungen	QZ 1	QZ 2	QZ 3	QZ 4	QZ 5
Dehnbarkeit in %	≤ 10	> 10	> 50	> 100	> 200
Haftung: Gitterschnitt in KZ	5	4	3	2	0-1
Haftung: Andreaskreuz in KZ	5	4	3	2	0-1
Verblockung auf Holz (Temperatur und Feuchtigkeit) in KZ	5	4	3	2	0-1
Wasserschutzzahl in %	≤ 75	≤ 90	≤ 93	≤ 98	> 98
Feuchteschutz: Relative Wasserdampfdurchlässigkeit in %	> 50	≤ 50	≤ 30	≤ 20	≤ 15
Chemikalienbeständigkeit in KZ					
Verfärbung	4	3	2	1	0
Glanz	4	3	2	1	0
Quellung	4	3	2	1	0
Verlauf in mm Spalthöhe	4	2	1	0,5	0,25
Ablauf in KZ	1+2	3+4	5+6	7+8	9+10
Mindestverarbeitungstemperatur 5°C			nein		ja
Verarbeitungstechnische Prüfungen auf 0,5 m ² Holz	5	4	3	2	1
Gesamteinschätzung					
Freibewitterung Bewertung	5	4	3	2	1

Holzlasuren, begrenzt maßhaltig

Bewertung der Ergebnisse durch Qualitätszahlen 1 bis 5

QZ 5 entspricht der höchsten Qualität

QZ 1 entspricht der geringsten Qualität

Prüfungen	QZ 1	QZ 2	QZ 3	QZ 4	QZ 5
Haftung: Gitterschnitt in KZ	5	4	3	2	0-1
Haftung: Andreaskreuz in KZ	5	4	3	2	0-1
Wasserschutzzahl in %	≤ 75	≤ 90	≤ 93	≤ 98	>98
Freibewitterung Bewertung	5	4	3	2	1
Verlauf in mm Spalthöhe	4	2	1	0,5	0,25
Ablauf in KZ	1+2	3+4	5+6	7+8	9+10
Mindestverarbeitungstemperatur 5°C			nein		ja
Verarbeitungstechnische Prüfungen auf 0,5 m ² Holz Gesamteinschätzung	5	4	3	2	1

4.2. Darstellung und Auswertung der Ergebnisse

4.2.1 Holzbeschichtungen, deckend, maßhaltig

Es wurden insgesamt 22 weiße deckende Holzbeschichtungen für den maßhaltigen Bereich vergleichend geprüft:

- lösemittelverdünnbar: 7 Untersuchungsmuster
- wasserverdünnbar: 12 Untersuchungsmuster
- High Solid: 3 Untersuchungsmuster

Bei den lösemittelhaltigen Systemen und den High Solids wurden als Bindemittel ausschließlich Alkydharze verwendet, die in einigen Fällen vom Hersteller auch als Spezialalkyde ausgewiesen werden.

Die Feststoffgehalte der lösemittelverdünnbaren Alkydharzlacke liegen bei 60 – 70 Gew.-%. Die Lösemittel werden in den überwiegenden Fällen als aromatenarm bzw. –frei ausgewiesen. Aus diesen Angaben ist nicht erkennbar, ob echte aliphatische Lösemittel oder „entaromatisierte“ Lösemittel verwendet wurden. Beide Lösemittelsysteme sind im Markt etabliert. Die Lösemittel werden in den überwiegenden Fällen als aromatenarm bzw. –frei ausgewiesen. Der Lösemittelgehalt der High Solids liegt zwischen 15 und 25 %. Das 75 %-ige High Solid hs-Ho-2-E wird als Neuentwicklung ausgewiesen, das jedoch nach den Angaben des Technischen Merkblattes nicht abtönbar ist.

Die bei den wasserverdünnbaren deckenden Holzlacken verwendeten Bindemittel lassen in der Übersicht zunächst eine Variabilität vermuten. Bei näherer Betrachtung muss jedoch festgestellt werden, dass in nahezu allen Fällen mehr oder weniger modifizierte Acrylatdispersionen zum Einsatz gebracht werden.

Mit Ausnahme des Untersuchungsmusters w-Ho-5 handelt es sich bei den wässrigen Beschichtungsstoffen um Einkomponentensysteme. w-Ho-5 ist ein Acrylat/PU-2 Komponentenlack, vorliegend als wässrige Dispersion. Der VOC-Gehalt in Form von Lösemitteln lag generell unterhalb 10 Gew.- %. Die Qualitäten entsprechen in dieser Hinsicht den Erfordernissen des Blauen Engels. Die Ergebnisse der Untersuchungen zu den Gebrauchseigenschaften der deckenden Holzbeschichtungen (maßhaltig) lassen sich wie folgt zusammenfassen:

Nutzung (mechanische und optische Eigenschaften)

In den nachfolgenden Übersichten sind tabellarisch (Tab. 13) und grafisch (Abb. 1) die Bewertungszahlen für das Eigenschaftsprofil Nutzung dargestellt. Die entsprechenden Rohdaten sind in Anlage 3 und Anlage 1 (Bewertung des Sachverständigen), die Berechnungen der Bewertungszahlen in Anlage 2 ausgewiesen.

Tabelle 13 Bewertungszahlen – Nutzung
Holzbeschichtung, deckend, maßhaltig

Produkt Nr.	lösemittel-verdünnbar	Produkt Nr.	wasser-verdünnbar	Produkt Nr.	High Solid
lm-Ho-1	29	w-Ho-1	42	hs-Ho-1	31
lm-Ho-2	30	w-Ho-2	38	hs-Ho-2-E	27
lm-Ho-3	28	w-Ho-3-E	33	hs-Ho-3	26
lm-Ho-4	28	w-Ho-4	37		
lm-Ho-5	27	w-Ho-5	44		
lm-Ho-6	26	w-Ho-6	24		
lm-Ho-7	30	w-Ho-7	35		
lm-Ho-8	33	w-Ho-8	34		
		w-Ho-9	33		
		w-Ho-10	37		
		w-Ho-11	29		
		w-Ho-12-E	37		

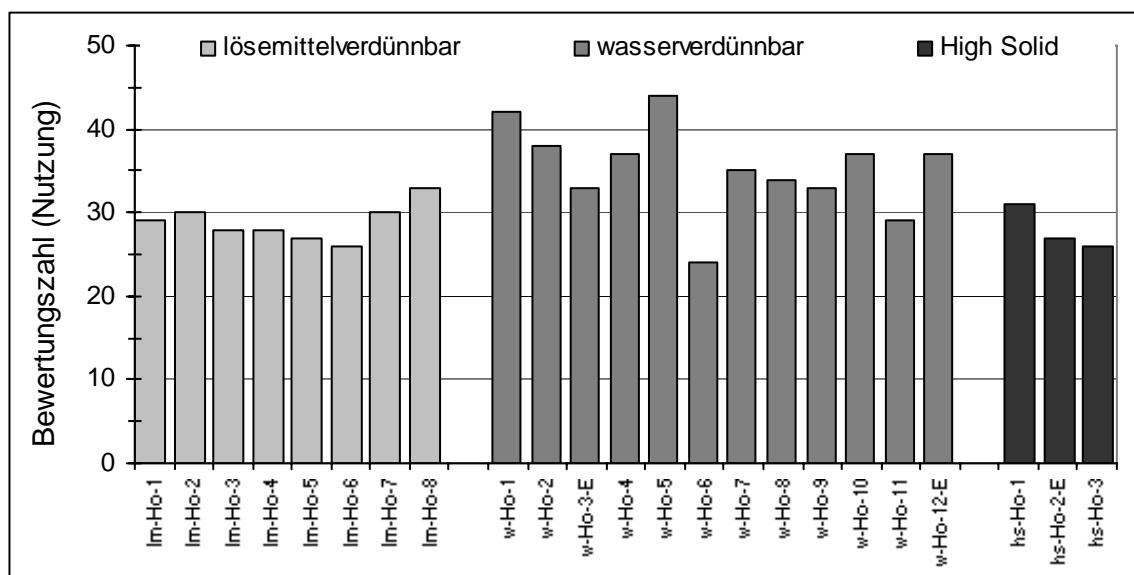


Abb. 1: Bewertungszahl: Nutzung
Kategorie: Holzbeschichtungen, deckend, maßhaltig

Aus beiden Darstellungen wird ersichtlich, dass sich bei der Kategorie Nutzung im Mittel leichte Qualitätsvorteile für die Gruppe der wasserlöslichen Produkte ergeben, gefolgt von den lösemittelbasierten Produkten und den High Solids. Innerhalb der einzelnen Gruppen gibt es von Produkt zu Produkt zum Teil starke Schwankungen, wobei diese bei den Wasserlacken besonders auffällig sind, was unter Umständen auch ein Zeichen des unterschiedlichen technischen Reifegrades der Beschichtungen ist.

Eine Betrachtung der Einzelergebnisse (Anlage 3 Rohdaten) zeigt, dass für dieses differenzierte Bild im Wesentlichen drei Prüfwerte verantwortlich sind, die Vergilbung, die Verblockung und die Abriebfestigkeit.

Bei der Vergilbung – hell wie dunkel – treten die bekannten Schwächen der Alkydharze in der Produktgruppe lösemittelverdünnbar deutlich zu Tage, dies um so mehr, da nur Weißlacke untersucht wurden. Die wässrigen Systeme haben hier ihre Stärke.

Eine Ausnahme ist das Produkt lm-Ho-8, bei dem weder eine Hell- noch eine Dunkelvergilbung feststellbar war. Ein weiterer wichtiger Gesichtspunkt bei der Eigenschaftsbewertung der Beschichtungssysteme ist die Verblockung. Bekanntermaßen zeigen die wasserverdünnbaren Acrylate häufig Schwächen in Bezug auf die Blockfestigkeit. Im Rahmen dieser Untersuchungen wurde die Verblockung nach der Rosenheimer Richtlinie 6, 03/99 sowohl auf Holz als auch auf Lenetafolie geprüft. Die Qualitätszahl als Bewertungskriterium wurde aus den Untersuchungsergebnissen der Verblockung unter Temperaturbelastung (50 °C) und Feuchtebelastung auf Holz ermittelt.

In der nachfolgenden grafischen Darstellung (Abb. 2) sind die Ergebnisse der Verblockungsuntersuchungen in Form der Qualitätszahlen der Beschichtungssysteme dargestellt:

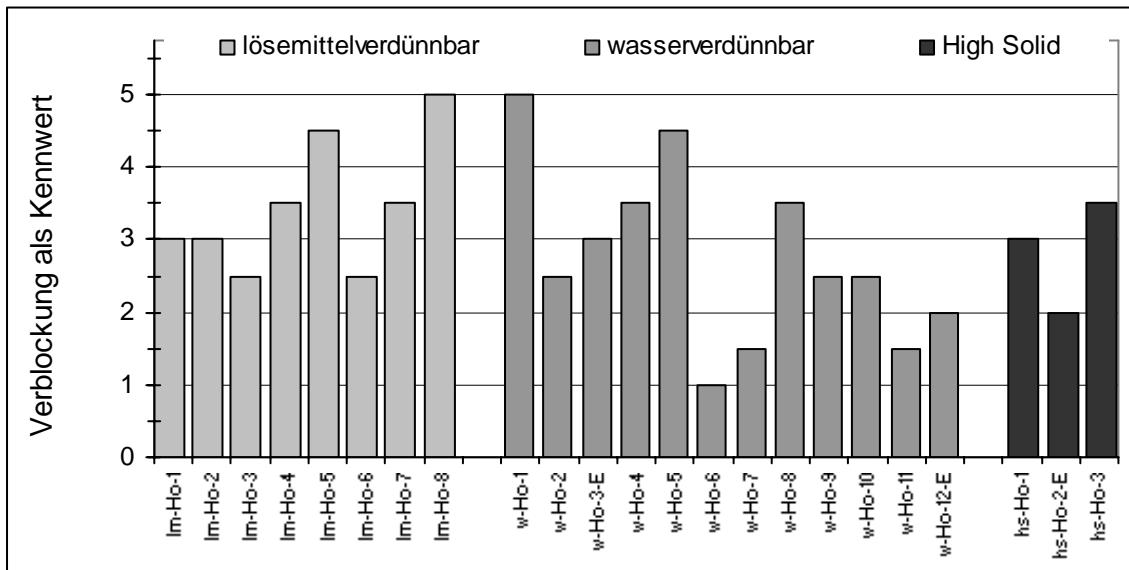


Abb. 2: Qualitätszahl: Verblockung
Kategorie: Holzbeschichtung deckend, maßhaltig

Es ist auffallend, dass die Schwankungsbreite der Verblockung bei den wasserverdünnbaren Systemen besonders hoch ist. Die Produkte w-Ho-1 (wässriges PU/Acrylat) und w-Ho-5 (wässriges 2K-System) zeigen kaum Verblockungerscheinungen und sind diesbezüglich mit den lösemittelverdünnbaren Alkyden lm-Ho-5 und lm-Ho-8 vergleichbar. Im Gegensatz dazu, neigen die Produkte w-Ho-6 (Kolophonium/Ölgemisch), w-Ho-7 (Acrylat/PU) und w-Ho-11 (PU-Alkyd-Hybrid) stark zur Verblockung.

Es kann eingeschätzt werden, dass insgesamt die lösemittelverdünnbaren Systeme mit den High Solids vergleichbar sind und die wasserverdünnbaren Acrylate erwartungsgemäß etwas stärker zur Verblockung neigen. Allerdings ist der Unterschied zwischen den wasserlöslichen Produkten und den lösemittelverdünnbaren nicht so gravierend wie allgemein behauptet, da auch einige lösemittelverdünnbare Produkte hier Schwächen zeigen und die wasserverdünnbaren Produkte offensichtlich in den letzten Jahren verbessert wurden.

Hinsichtlich der Abriebfestigkeit hat die Gruppe der wasserverdünnbaren Beschichtungsstoffe wiederum leichte Qualitätsvorteile gegenüber den beiden anderen, so dass insgesamt die wasserverdünnbaren Produkte in den Nutzungseigenschaften geringe

Vorteile gegenüber den lösemittelverdünnbaren Produkten und den High Solids aufweisen.

Schutz

Das Eigenschaftsprofil Schutz wird im Wesentlichen durch die Freibewitterung und die Prüfungen zur Beständigkeit gegenüber Feuchtigkeit und Haushaltschemikalien geprägt. In den nachfolgenden Übersichten (Tab. 14, Abb. 3) sind die Bewertungszahlen für den Schutz aufgeführt.

Tabelle 14 Bewertungszahlen – Schutz
Holzbeschichtung, deckend, maßhaltig

Produkt Nr.	lösemittel- verdünnt	Produkt Nr.	wasser- verdünntbar	Produkt Nr.	High Solid
lm-Ho-1	45	w-Ho-1	37	hs-Ho-1	43
lm-Ho-2	42	w-Ho-2	35	hs-Ho-2-E	41
lm-Ho-3	41	w-Ho-3-E	37	hs-Ho-3	41
lm-Ho-4	42	w-Ho-4	37		
lm-Ho-5	38	w-Ho-5	36		
lm-Ho-6	42	w-Ho-6	31		
lm-Ho-7	43	w-Ho-7	36		
lm-Ho-8	44	w-Ho-8	37		
		w-Ho-9	38		
		w-Ho-10	35		
		w-Ho-11	26		
		w-Ho-12-E	38		

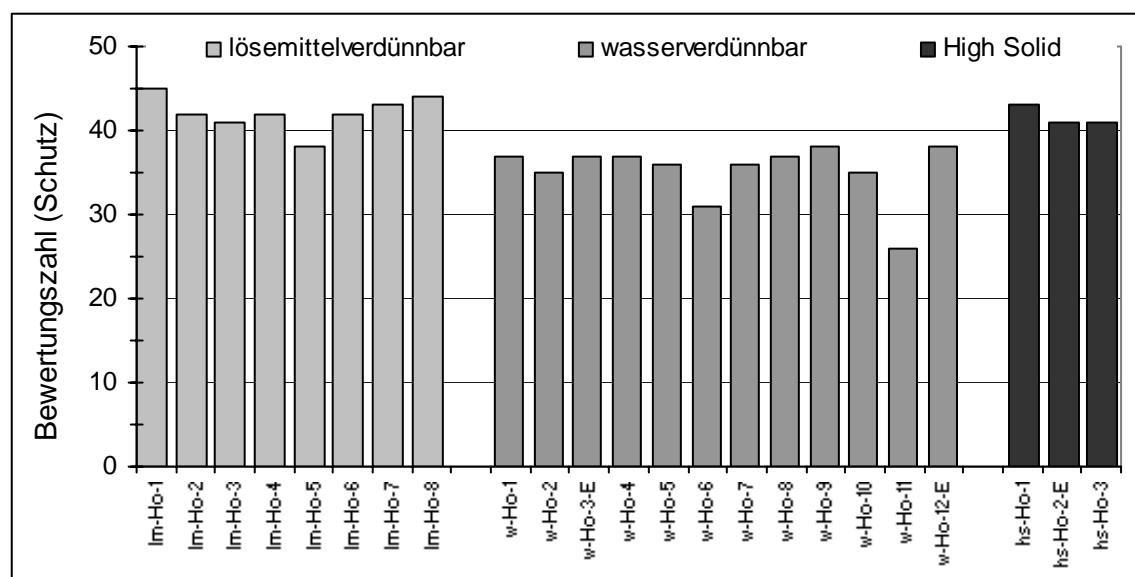


Abb. 3: Bewertungszahl: Schutz
Kategorie: Holzbeschichtungen, deckend, maßhaltig

Der Vergleich der Bewertungszahlen für den Schutz führt zu der Schlussfolgerung, dass die lösemittelhaltigen Alkydharze, einschließlich der High Solids, den wasserverdünnbaren Produkten überlegen sind. Bei genauerer Betrachtung der Qualitätszahlen und den zu Grunde liegenden Messwerten wird deutlich, dass die lösemittelhaltigen Systeme eine bessere Wasserfestigkeit gegenüber den Dispersionen aufweisen. Dies führt letztendlich zu den oben aufgeführten Unterschieden in der Gesamtbewertung.

In der Freibewitterung konnten bis auf wenige Ausnahmen alle untersuchten Systeme nach einem Jahr gute bis sehr gute Ergebnisse erzielen. Schlechter schnitten nur das wasserverdünnbare Produkt auf Kolophonium/Öl-Basis (w-Ho-6) und das wässrige PU-Alkyd-Hybridsystem (w-Ho-11) ab.

Die Freibewitterung wird über die Projektlaufzeit hinaus fortgesetzt, da nach einem Jahr keine differenzierbaren Ergebnisse zu erzielen sind.

Verarbeitung

Die Bewertungszahlen für die Verarbeitung wurden aus insgesamt fünf Einzeluntersuchungen ermittelt. Die verarbeitungstechnischen Prüfungen und Bewertungen (Anlage 1) durch einen unabhängigen Sachverständigen wurden hierbei durch einen Wichtungsfaktor von 35 % schwerpunktmäßig berücksichtigt. Dieser hohe Wichtungsfaktor ist Ergebnis intensiver Beratungen mit dem Expertengremium zur Problematik „Auswertung der Untersuchungsergebnisse“.

Die ermittelten Bewertungszahlen sind nachfolgend tabellarisch (Tab. 15) und grafisch (Abb. 4) dargestellt.

Tabelle 15 Bewertungszahlen – Verarbeitung
Holzbeschichtung, deckend, maßhaltig

Produkt Nr.	lösemittel- verdünnt	Produkt Nr.	wasser- verdünntbar	Produkt Nr.	High Solid
lm-Ho-1	44	w-Ho-1	38	hs-Ho-1	45
lm-Ho-2	42	w-Ho-2	43	hs-Ho-2-E	47
lm-Ho-3	45	w-Ho-3-E	43	hs-Ho-3	42
lm-Ho-4	39	w-Ho-4	39		
lm-Ho-5	43	w-Ho-5	39		
lm-Ho-6	46	w-Ho-6	38		
lm-Ho-7	39	w-Ho-7	40		
lm-Ho-8	43	w-Ho-8	39		
		w-Ho-9	41		
		w-Ho-10	40		
		w-Ho-11	42		
		w-Ho-12-E	32		

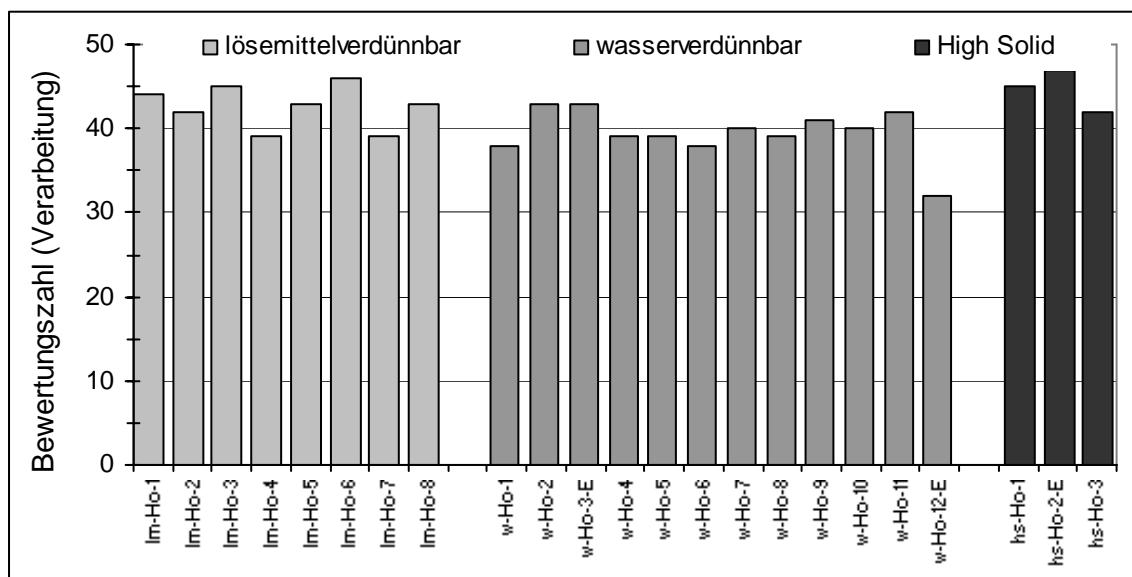


Abb. 4: Bewertungszahl: Verarbeitung
Kategorie: Holzbeschichtungen, deckend, maßhaltig

Die Bewertungszahlen für die lösemittelverdünnbaren und lösemittelreduzierten Alkydharze (High Solids) liegen in einem Wertebereich von 39 bis 47. Die entsprechenden Bewertungszahlen für die wasserverdünnbaren Systeme ordnen sich zwischen 38 und 43 ein mit Ausnahme des Produkts w-Ho-12-E mit einer Bewertungszahl von 32. Bei den gut bewerteten wasserverdünnbaren Systemen w-Ho-2 und w-Ho-3-E handelt es sich um Reinacrylate.

Mit einer Bewertungszahl von 32 schneidet das Produkt w-Ho-12-E in der Gesamtbewertung deutlich am schlechtesten ab, obwohl es vom Sachverständigen als zufriedenstellend bewertet wurde (Tab. 16). Die Ursachen liegen im schlechterem Verlauf, im Nichte erreichen der geforderten Mindestverarbeitungstemperatur und in einer geringeren Deckfähigkeit.

Insgesamt sind die Verarbeitungseigenschaften der lösemittelverdünnbaren Produkte und auch der geprüften High Solids etwas besser als die der wasserverdünnbaren Produkte.

Tabelle 16 Verarbeitungstechnische Prüfungen
Holzbeschichtung, deckend, maßhaltig

Produkt Nr.	lösemittelver-dünnbar	Produkt Nr.	wasserver-dünnbar	Produkt Nr.	High Solid
Im-Ho-1	gut bis sehr gut	w-Ho-1	mangelhaft	hs-Ho-1	gut
Im-Ho-2	zufriedenstellend	w-Ho-2	gut	hs-Ho-2-E	gut bis sehr gut
Im-Ho-3	gut	w-Ho-3-E	gut	hs-Ho-3	zufriedenstellend
Im-Ho-4	zufriedenstellend	w-Ho-4	zufriedenstellend		
Im-Ho-5	gut bis zufriedenstellend	w-Ho-5	zufriedenstellend		
Im-Ho-6	gut bis sehr gut	w-Ho-6	mangelhaft bis zufriedenstellend		
Im-Ho-7	zufriedenstellend bis mangelhaft	w-Ho-7	zufriedenstellend		
Im-Ho-8	gut bis zufriedenstellend	w-Ho-8	zufriedenstellend		
		w-Ho-9	zufriedenstellend		
		w-Ho-10	zufriedenstellend		
		w-Ho-11	zufriedenstellend		
		w-Ho-12-E	zufriedenstellend		

In der Auswertung sind bisher die Laboruntersuchungen zur Trocknung nicht berücksichtigt, weil hier die Bewertung schwierig ist und nicht in unser Schema zur Ermittlung der Qualitätszahlen passt, da sehr schnelle Trockenzeiten einerseits nachteilig für die Verarbeitung sein können (zu schnelles Anziehen), andererseits aber auch Vorteile im Hinblick auf eine schnellere Nutzbarkeit bzw. Weiterverarbeitbarkeit bieten.

Das Trocknungsverhalten der zu vergleichenden Beschichtungsstoffe wurde auf inertem Untergrund (Glas) nach DIN 53150 geprüft.

Die Ergebnisse der Prüfungen sind nachfolgend in Abb. 5 dargestellt.

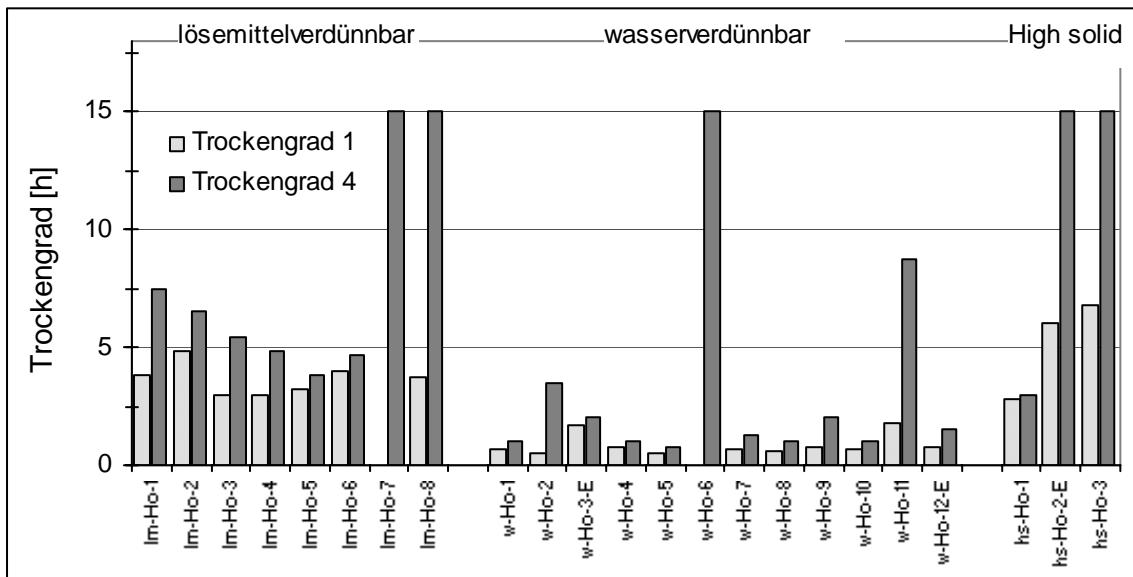


Abb. 5: Trockengradbestimmung
Kategorie: Holzbeschichtungen, deckend, maßhaltig

Die grafische Darstellung zeigt die gravierenden Unterschiede im Trocknungsverhalten der zu vergleichenden Systeme auf. Mit Ausnahme des 80 %-igen Alkydharzlackes hs-Ho-1 trocknen die High Solids hs-Ho-2-E und hs-Ho-3 schlecht. Mittlere bis gute Trocknung finden wir bei den lösemittelhaltigen Produkten. Beim Produkt lm-Ho-7 wurde nur der Trocknungsgrad 4 nach 15 h ermittelt, der Trocknungsgrad 1 wurde nicht bestimmt – er lag bei mehr als 7 h. Das gleiche trifft auf das Produkt w-Ho-6 bei den wasserverdünnbaren Produkten mit extrem langsamer Trocknung im Vergleich zur ansonsten sehr schnellen Trocknung der wasserverdünnbaren Produkte zu.

Diese schnelle Trocknung, bezogen auf die Verarbeitungseigenschaften, kann auch von Nachteil sein, da ein zu schnelles Anziehen bei manchen Beschichtungsaufgaben (z. B. größere, stark strukturierte Oberflächen) zu Problemen führen kann (Pinselansätze). Deshalb wurde vom Gutachter, dessen Aufgabe vor allem in der Bewertung der verarbeitungstechnischen Kriterien lag, in der Bewertung der Verschlichtbarkeit, die zügige Trocknung mit gut bewertet, die zu schnelle Trocknung dagegen mit schlechteren Noten belegt. Daher schneiden die lösemittelverdünnbaren Produkte bei dieser Prüfung etwas besser ab. Bei guten Verarbeitungsbedingungen kommen die wasserverdünnbaren Produkte den lösemittelverdünnbaren sehr nahe bzw. ziehen bei Prüfungen unter Laborbedingungen sogar gleich.

Bei den High Solids ist durch die schlechte Trocknung die ansonsten gute Verarbeitbarkeit in der Bewertung nach unten zu korrigieren, so dass auch sie gegenüber den lösemittelverdünnbaren Produkten im Nachteil sind. Sowohl bei den wasserverdünnbaren wie auch bei den High Solids-Beschichtungsstoffen zeigen die ermittelten guten Ergebnisse der Spitzenprodukte, dass auch bei diesen Systemen prinzipiell hochwertige Qualitäten erzielbar sind.

4.2.2 Heizkörperlacke

Bei den Heizkörperlacken beschränkte sich das Untersuchungsprogramm auf insgesamt drei Beschichtungen:

- lösemittelverdünnbar: ein Untersuchungsmuster
- wasserverdünnbar: zwei Untersuchungsmuster

Bei dem lösemittelhaltigen Heizkörperlack handelt es sich um einen 60 %-igen Alkydharzlack, während die wässrigen Systeme als Bindemittel Reinacrylate enthalten.

Auf Anregung der Mitglieder des Projektbeirates wurden die Heizkörperlacke auf pulverbeschichteten Trägermaterialien geprüft. Die Pulverbeschichtung erfolgte auf Basis von Polyestern.

Damit wurde Rechnung getragen, dass die Heizkörper in der Praxis pulverbeschichtet werden und die flüssigen Heizkörperlacke in der Regel als Reparatur- und Renovieranstrich in Anwendung kommen.

Aufgrund der geringen Anzahl an Untersuchungsmustern waren vergleichende Betrachtungen in den Eigenschaftsprofilen nur entsprechend eingeschränkt möglich.

Nutzung (mechanische und optische Eigenschaften)

In Tabelle 17 sind die berechneten Bewertungszahlen aufgeführt.

Tabelle 17 Bewertungszahlen – Nutzung
Heizkörperlack

Produkt Nr.	lösemittelverdünnt	Produkt Nr.	wasserverdünntbar
lm-Hz-1	36	w-Hz-1	42
		w-Hz-2	42

Die beiden wasserverdünnbaren Systeme erreichen die besseren (höheren) Bewertungen. Die Vergilbungsneigung des Alkydharzes führt bei dem lösemittelhaltigen Produkt lm-Hz-1 zu einer Abwertung.

Die Acrylat-Systeme zeichnen sich zusätzlich durch eine höhere Abriebfestigkeit aus. Diese beiden Kriterien führen dazu, dass die wasserverdünnbaren Systeme im Eigenschaftsprofil Nutzung höher bewertet werden.

Schutz

Die berechneten Bewertungszahlen für das Eigenschaftsprofil sind in Tabelle 18 dargestellt.

Tabelle 18 Bewertungszahlen – Schutz
Heizkörperlack

Produkt Nr.	lösemittelverdünnt	Produkt Nr.	wasserverdünntbar
lm-Hz-1	38	w-Hz-1	40
		w-Hz-2	46

Die aufgeführten Bewertungszahlen werden entscheidend geprägt durch die Untersuchungen zur Wärmebeanspruchung. Während die mechanischen Kennwerte nach der Wärmebeanspruchung bei dem lösemittelhaltigen und den wasserverdünnbaren Systemen gleichwertig beurteilt wurden, treten bei den optischen Eigenschaften bei dem Alkydharzlack wiederum Mängel durch Vergilbungen auf.

Das Alkydharzsystem wurde jedoch hinsichtlich der Beständigkeit gegenüber Haushaltchemikalien besser bewertet. Insgesamt haben auch hier die wasserverdünnbaren Produkte Vorteile gegenüber dem lösemittelverdünnbaren.

Verarbeitung

Die Bewertungszahlen für die Verarbeitung sind in Tabelle 19 dargestellt.

Tabelle 19 Bewertungszahlen – Verarbeitung
Heizkörperlack

Produkt Nr.	lösemittelverdünnt	Produkt Nr.	wasserverdünntbar
lm-Hz-1	41	w-Hz-1	33
		w-Hz-2	30

Neben den labortechnischen Untersuchungen zum Verlauf, Ablauf und zur Deckfähigkeit standen bei der Bewertung des Eigenschaftsprofiles die verarbeitungstechnischen Prüfungen des unabhängigen Sachverständigen im Mittelpunkt (Tab. 20). Sowohl die Laboruntersuchungen als auch die handwerkliche Beurteilung des Sachverständigen ergaben eine bessere Verarbeitbarkeit des lösemittelverdünnbaren Produktes gegenüber den wasserverdünnbaren Produkten.

Tabelle 20 Verarbeitungstechnische Prüfungen
Kategorie: Heizkörperlack

Produkt Nr.	lösemittelverdünntbar	Produkt Nr.	wasserverdünntbar
lm-Hz-1	gut	w-Hz-1	mangelhaft bis befriedigend
		w-Hz-2	mangelhaft bis befriedigend

Die befriedigende bis mangelhafte Bewertung der verarbeitungstechnischen Eigenschaften der wasserverdünnbaren Acrylate beruht hauptsächlich auf der mangelhaften Kan-tenabdeckung sowie Nachstreichbarkeit beim Applizieren des Deckanstriches. Die von den Herstellern empfohlenen Grundierungen, die für das Acrylatsystem w-Hz-1 ver-wendet wurden, führten auch zu Unverträglichkeiten mit den pulverbeschichteten Untergründen. Die Bewertung des Alkydharzlackes erfolgte in allen Punkten mit gut und

teilweise sehr gut (siehe Anlage 1).

Im Rahmen des Eigenschaftsprofiles Verarbeitung wurden labortechnisch auch Trockengraduntersuchungen an den Decklacken durchgeführt. Erwartungsgemäß wurden die in der Tab. 21 aufgeführten Ergebnisse erzielt, d. h. der guten Trocknung der lösemittelverdünnbaren Produkte steht eine sehr schnelle der wasserverdünnbaren gegenüber. Hier ist aufgrund der begrenzten Flächenausdehnung die schnelle Trocknung jedoch kaum nachteilig.

Tabelle 21 Trockengraduntersuchungen nach DIN
Trockengrade in Stunden/Minuten

Produkt Nr.	lösemittelverdünnbar		Produkt Nr.	wasserverdünnbar	
	TG 1	TG 4		TG 1	TG 4
lm-Hz-1	35‘	6 h 24‘	w-Hz-1	55‘	1 h 20‘
			w-Hz-2	55‘	1 h 10‘

Vielmehr muss im Zusammenhang mit den Trocknungseigenschaften der Heizkörperlacke erwähnt werden, dass bei den lösemittelhaltigen Alkydharzen zusätzlich zu der höheren Geruchsbelästigung während der Applikation und Trocknung aufgrund der forcierten Trocknung beim ersten Anheizen mit geruchsintensiven Spaltprodukten (vorwiegend Aldehyde) sowie Restlösemitteln zu rechnen ist.

Zusammenfassend ist festzustellen, dass trotz der etwas schlechteren Verarbeitbarkeit aus Kundensicht den wasserverdünnbaren Produkten aufgrund der überwiegenden Vorteile bei der Vergilbung und Geruchsbelästigung der Vorzug zu geben ist.

4.2.3 Metallbeschichtungen

Bei den Metallbeschichtungen wurden insgesamt 10 Beschichtungssysteme untersucht:

- lösemittelverdünnbar: vier Untersuchungsmuster
- wasserverdünnbar: fünf Untersuchungsmuster
- High Solid: ein Untersuchungsmuster

Bei den lösemittelhaltigen Systemen wurden Bindemittel auf der Basis von Alkydharzen verwendet, die im Produkt lm-M-2 als spezielle Alkydharzkombination und im Produkt lm-M-4 als EP-modifiziertes Alkydharz zum Einsatz kommen.

Im Wesentlichen handelt es sich um Universallacke (lm-M-1, lm-M-2, lm-M-3), die bei entsprechendem Systemaufbau auch für Heizkörper und andere Untergründe empfohlen werden.

Der EP-modifizierte Alkydharzlack ist ein Dickschichter, der ohne Grundierung verarbeitet werden kann.

Die Feststoffgehalte der lösemittelverdünnbaren Beschichtungssysteme liegen zwischen 67 und 72 Gew.-%. Die verwendeten Lösemittel werden bei allen Systemen als aromatenfrei ausgewiesen.

Bei den fünf wasserverdünnbaren Systemen kamen als Bindemittel sowohl PU-Acrylate, styrolisierte Acrylate als auch Reinacrylate zum Einsatz. Der nichtflüchtige Anteil dieser Systeme liegt im Durchschnitt bei 52 Gew.-% und damit ca. 15 % unterhalb der nichtflüchtigen Anteile der lösemittelverdünnbaren Lacke. Der VOC-Gehalt lag bei allen Untersuchungsmustern unterhalb 10 %.

Das High Solid, mit einem Lösemittelgehalt von 15 %, wurde vom Hersteller als Entwicklungsprodukt eingestuft. Das verwendete Lösemittel wird als aromatenfrei deklariert.

Die anwendungstechnischen Untersuchungen an den insgesamt 10 Metallbeschichtungen führten zu nachfolgenden Bewertungen.

Nutzung (mechanische und optische Eigenschaften)

Die berechneten Bewertungszahlen sind in Tabelle 22 und Abb. 6 aufgeführt.

Tabelle 22 Bewertungszahlen – Nutzung

Metallbeschichtung

Produkt Nr.	lösemittel- verdünnnt	Produkt Nr.	wasser- verdünnbar	Produkt Nr.	High Solid
lm-M-1	30	w-M-1	47	hs-M-1-E	31
lm-M-2	35	w-M-2	39		
lm-M-3	30	w-M-3	41		
lm-M-4	25	w-M-4	36		
		w-M-5-E	41		

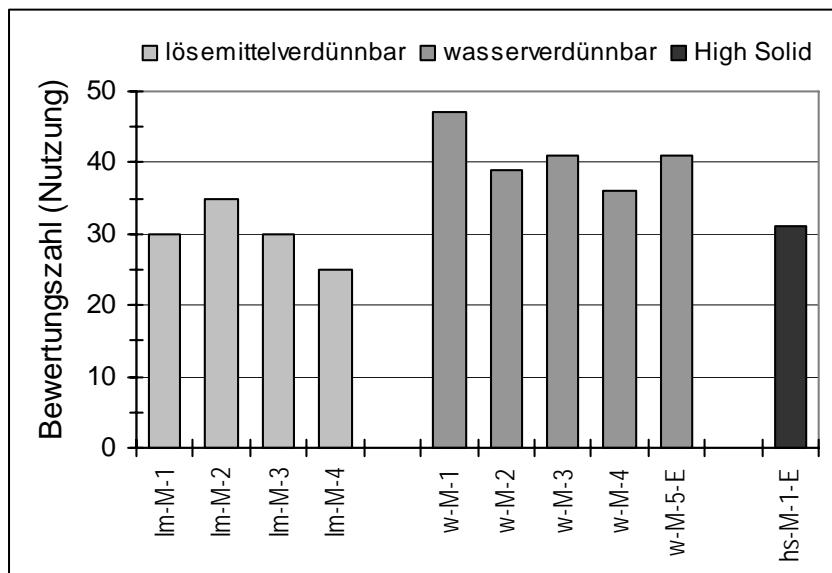


Abb. 6: Bewertungszahl: Nutzung
Kategorie: Metallbeschichtungen

Die Darstellungen zeigen, dass die Bewertung des Eigenschaftsprofiles Nutzung bei den wasserverdünnbaren Systemen besser ist, als bei den lösemittelverdünnbaren und dem High Solid. Bei genauerer Betrachtung der Einzelmesswerte und der daraus gebildeten

Qualitätszahlen ist erkennbar, dass der Grund hierfür wiederum in der Vergilbung und der schlechteren Abriebfestigkeit der Alkydharzsysteme liegt. Dies trifft insbesondere auf das EP-modifizierte Alkydharzsystem lm-M-4 zu, das im Abrieb nur mit der Qualitätszahl 1 bewertet wurde.

Bei den wasserverdünnbaren Beschichtungssystemen wird das PU-Acrylat-System w-M-1 besonders hoch bewertet. In diesem Fall wurden alle Einzeluntersuchungen mit sehr gut bzw. gut eingeschätzt. Das High Solid-System hs-M-1-E ist als alleiniger Vertreter dieser Gruppe in den mechanischen und optischen Eigenschaften mit den lösemittelverdünnbaren Beschichtungsstoffen vergleichbar.

Schutz

Die berechneten Bewertungszahlen für das Eigenschaftsprofil Schutz sind Bestandteil der Tabelle 23 und in der Abb. 7 dargestellt.

Tabelle 23 Bewertungszahlen – Schutz
Metallbeschichtung

Produkt Nr.	lösemittel- verdünnt	Produkt Nr.	wasser- verdünntbar	Produkt Nr.	High Solid
lm-M-1	40	w-M-1	41	hs-M-1-E	40
lm-M-2	41	w-M-2	39		
lm-M-3	38	w-M-3	46		
lm-M-4	45	w-M-4	41		
		w-M-5-E	38		

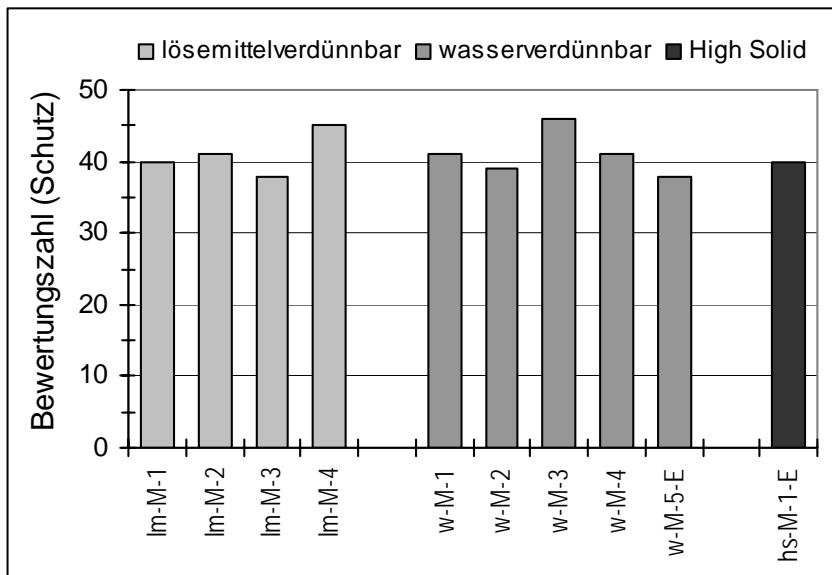


Abb. 7: Bewertungszahl: Schutz
Kategorie: Metallbeschichtungen

Zur Bewertung der Schutzeigenschaften wurden die Freibewitterung, der Blistertest und die Beständigkeiten gegen drei unterschiedliche Reinigungsmittel geprüft. Bei der Freibewitterung wurde bei den Metallbeschichtungen zusätzlich der Rostgrad untersucht. Im Ergebnis der Untersuchungen kann festgestellt werden, daß die betrachteten Eigenschaften der lösemittelverdünnbaren, wasserverdünnbaren und High Solid-Systeme in vergleichbaren Meßwertbereichen schwanken.

Die höchste Bewertung erhielt bei den lösemittelhaltigen Produkten das EP-modifizierte Alkyd Im-M-4. Bei den wasserverdünnbaren Lacken erreichte das styrolisierte Acrylat w-M-3 eine vergleichbar hohe Punktezahl.

Die Freibewitterung, die mit höchster Wichtung in die Bewertung einfloss, erbrachte nach 12-monatiger Bewitterung im Produktvergleich noch keine differenzierten Ergebnisse. Die Freibewitterungsuntersuchungen werden fortgesetzt.

Verarbeitung

Die berechneten Bewertungszahlen für die Verarbeitungseigenschaften der Metallbeschichtungen sind in Tabelle 24 und Abb. 8 dargestellt.

Tabelle 24 Bewertungszahlen – Verarbeitung
Metallbeschichtung

Produkt Nr.	lösemittel- verdünnt	Produkt Nr.	wasser- verdünntbar	Produkt Nr.	High Solid
lm-M-1	40	w-M-1	31	hs-M-1-E	37
lm-M-2	42	w-M-2	40		
lm-M-3	41	w-M-3	40		
lm-M-4	38	w-M-4	37		
		w-M-5-E	22		

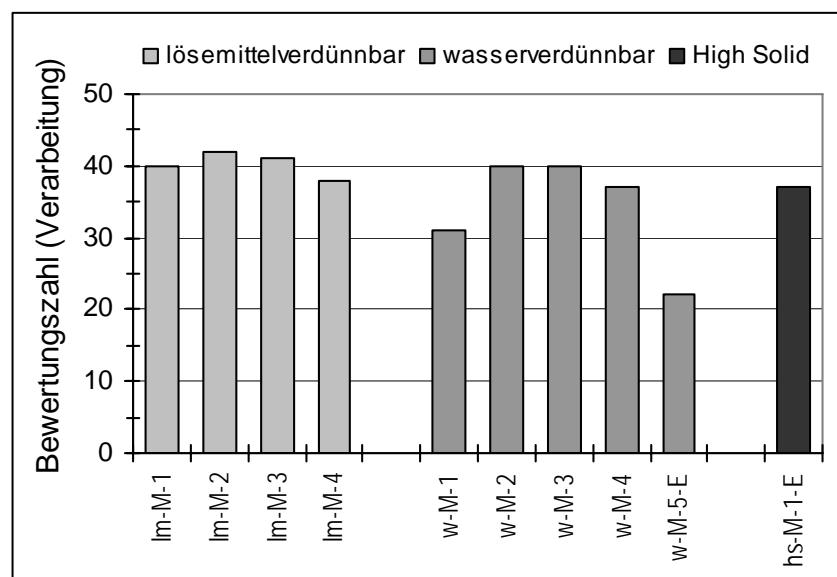


Abb. 8: Bewertungszahl: Verarbeitung
Kategorie: Metallbeschichtungen

Die aufgeführten Bewertungszahlen lassen in der Gesamtheit eine gleichwertige Beurteilung in der Verarbeitbarkeit zu. Eine Ausnahme bildet das VOC-freie ELF-Reinacrylat w-M-5-E, das in der Gesamtbewertung deutlich abfällt. Dieses Produkt wird vom Hersteller als Universallack beschrieben; die Verfilmungstemperatur wurde im Technischen Merkblatt mit „mindestens 7 °C“ ausgewiesen.

Das Gesamturteil des sachverständigen Gutachters für die verarbeitungstechnischen Eigenschaften der Metallbeschichtungen ist in der nachfolgenden Tab. 25 aufgelistet.

Tabelle 25 Verarbeitungstechnische Prüfungen
Metallbeschichtungen

Produkt-Nr.	lösemittel-verdünnbar	Produkt-Nr.	wasser-verdünnbar	Produkt-Nr.	High Solid
lm-M-1	gut	w-M-1	mangelhaft	hs-M-1-E	gut bis zufriedenstellend
lm-M-2	sehr gut	w-M-2	gut		
lm-M-3	sehr gut	w-M-3	gut		
lm-M-4	gut bis zufriedenstellend	w-M-4	zufriedenstellend		
		w-M-5E	mangelhaft		

Die verarbeitungstechnischen Eigenschaften der lösemittelverdünnbaren Beschichtungssysteme werden überwiegend mit sehr gut und gut eingestuft. Aufgrund des Verlaufes und der Verschlichtbarkeiten wird das EP-modifizierte Alkydharzsystem mit zufriedenstellend bis gut beurteilt und damit geringfügig tiefer bewertet.

Bei den wasserverdünnbaren Systemen werden lediglich zwei von insgesamt fünf Produkten als gut eingeschätzt. Das PU-Acrylat w-M-1 und das Reinacrylat w-M-5-E werden sogar mit mangelhaft bewertet. Die Ursachen hierfür liegen in der „sehr mangelhaften“ Deckkraft, der mangelhaften Verschlichtbarkeit und der beanstandeten Kantenabdeckung beim Applizieren des Deckanstriches. In diesem Zusammenhang muss auch nochmals darauf verwiesen werden, dass die nichtflüchtigen Anteile der lösemittelver-

dünnbaren Lacke um ca. 15 Gew.-% höher liegen als die der wasserverdünnbaren Produkte. Dies führt zwangsläufig bei vergleichbarem Auftrag zu geringeren Trockenschichtdicken bei den wasserverdünnbaren Produkten. Infolgedessen können Deckkraft und Verschichtbarkeit dadurch negativ beeinträchtigt werden.

Das ELF-Produkt w-M-5-E ist ein Versuchsprodukt. Die verarbeitungstechnischen Eigenschaften müssen noch deutlich verbessert werden.

Das High Solid-Produkt hs-M-1-E liegt in der Bewertung im mittleren Bereich. Beanstandungen gab es im Wesentlichen im Verlauf und der Trocknungsgeschwindigkeit. Die Trocknungseigenschaften der Metaldeckbeschichtungen werden aus den genannten Gründen wiederum außerhalb des Bewertungsschemas betrachtet. In Tabelle 26 und Abb. 9 sind die Trockengrade TG 1 und TG 4 der Untersuchungsmuster aufgeführt.

Tabelle 26 Trockengradbestimmung
Metallbeschichtung

Produkt Nr.	lösemittelver- dünnbar		Produkt Nr.	wasserverdünnbar		Produkt Nr.	High Solid	
	TG 1	TG 4		TG 1	TG 4		TG 1	TG 4
lm-M-1	5	5,75	w-M-1	0,5	0,70	hs-M-1-E	>8	> 15
lm-M-2	5,35	6,3	w-M-2	0,75	2,0			
lm-M-3	4	4,5	w-M-3	0,5	2,25			
lm-M-4	4,3	6	w-M-4	1	2,75			
			w-M-5-E	1	1,6			

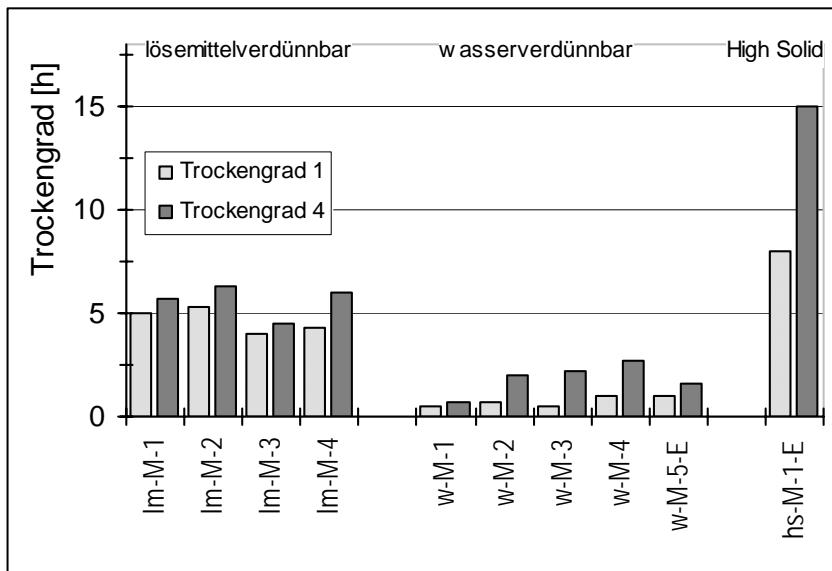


Abb. 9: Trockengradbestimmungen
Kategorie: Metallbeschichtungen

Die Ergebnisse der Trockengraduntersuchungen bestätigen die erwarteten großen Unterschiede in der Trocknungsgeschwindigkeit der lösemittelverdünnbaren, wasserverdünnbaren und High Solid-Systeme. Das extrem schnelle Trocknungsverhalten der Acrylate ist in vielen Fällen nicht wünschenswert. Das Ziel von Entwicklungsarbeiten sollte sein, an dieser Eigenschaft Korrekturen vorzunehmen. Im Gegensatz zu den wasserverdünnbaren Acrylaten ist die Trocknungsgeschwindigkeit des High Solid-Systems viel zu langsam, insbesondere für den Profibereich.

Insgesamt kann eingeschätzt werden, dass die lösemittelverdünnbaren Metallbeschichtungen in den verarbeitungstechnischen Eigenschaften besser bewertet werden als die wasserverdünnbaren Systeme. Die Beanstandungen bei den lösemittelverdünnbaren Alkydharzen liegen auch hier im Bereich der Nutzung (optische und mechanische Eigenschaften). Es betrifft insbesondere die Vergilbung und die geringer Abriebfestigkeit. Der große Mangel bei dem High Solid-System ist wiederum die schlechte Trocknung.

4.2.4 Holzbeschichtungsstoffe, nichtdeckend, maßhaltig

Es wurden insgesamt 16 nichtdeckende Holzbeschichtungssysteme für den maßhaltigen Bereich geprüft.

- lösemittelverdünnbar: 6 Untersuchungsmuster
- wasserverdünnbar: 10 Untersuchungsmuster

Bei den lösemittelverdünnbaren Beschichtungssystemen wurden ausschließlich Alkydharze als Bindemittel eingesetzt. Der Lösemittelgehalt dieser Systeme differiert erheblich zwischen 80 % und 30 %, entsprechend sind auch die vom Hersteller angegebenen Ergiebigkeiten.

Auf Grund der großen Schwankungsbreite der Lösemittelanteile werden an dieser Stelle nochmals die Lösemittelgehalte der konkreten Untersuchungsmuster aufgeführt.

Produkt Nr.	Lösemittelgehalt [Gew.-%]
lm-Ls-(m)-1	80
lm-Ls-(m)-2	60
lm-Ls-(m)-3	65
lm-Ls-(m)-4-E	40
lm-Ls-(m)-5	60 – 65
lm-Ls-(m)-6	26 – 30

Die Alkydharzlasur lm-Ls-(m)-4-E wird vom Hersteller als Entwicklungsprodukt ausgewiesen.

Bei den wasserverdünnbaren Systemen handelt es sich um Acrylatdispersionen mit einem Lösemittelgehalt < 10 %. Das Produkt w-Ls-(m)-10 ist ein volltransparentes Hybridsystem, bestehend aus einem lufttrocknenden Spezialalkyd und einer Polyacrylatdispersion.

Die Bewertung der Eigenschaftsprofile führt zu folgendem Ergebnis:

Nutzung

In Tabelle 27 und Abb. 10 sind die Bewertungszahlen für den Eigenschaftskomplex Nutzung aufgeführt.

Tabelle 27 Bewertungszahlen – Nutzung
Holzbeschichtung, nichtdeckend, maßhaltig

Produkt Nr.	lösemittelverdünnt	Produkt Nr.	wasserverdünnt
lm-Ls-(m)-1	40	w-Ls-(m)-1	43
lm-Ls-(m)-2	36	w-Ls-(m)-2	35
lm-Ls-(m)-3	33	w-Ls-(m)-3	38
lm-Ls-(m)-4-E	26	w-Ls-(m)-4	36
lm-Ls-(m)-5	31	w-Ls-(m)-5	27
lm-Ls-(m)-6	40	w-Ls-(m)-6	35
		w-Ls-(m)-7	31
		w-Ls-(m)-8	36
		w-Ls-(m)-9	41
		w-Ls-(m)-10	29

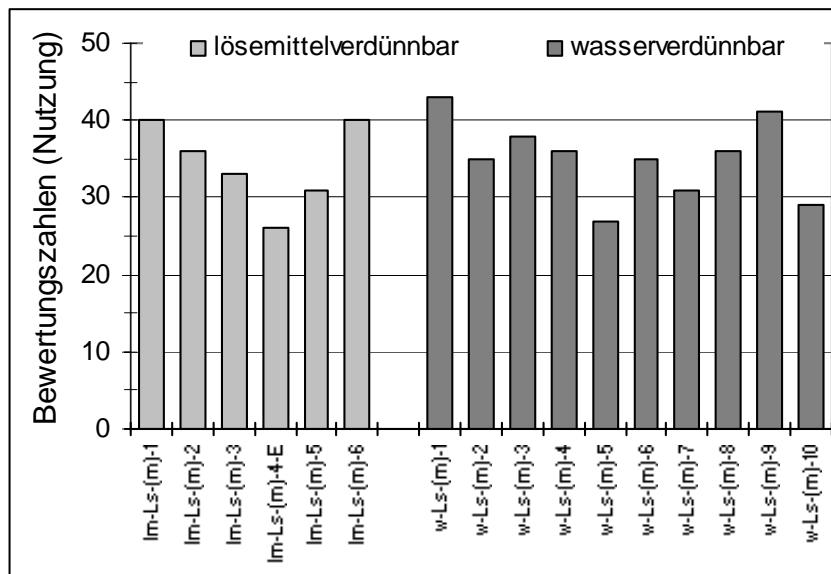


Abb. 10: Bewertungszahl Nutzung
Kategorie: Holzbeschichtung, nicht deckend, maßhaltig

Auffallend ist, dass innerhalb der beiden Produktgruppen lösemittelverdünnbar und wasserverdünnbar die Bewertungszahlunterschiede teilweise recht erheblich sind, die Gruppenbewertung jedoch zu vergleichbaren Ergebnissen führt.

Bei den lösemittelverdünnbaren Produkten weisen die Alkydharzsystemen lm-Ls-(m)-1 und lm-Ls-(m)-6 gute Eigenschaften aus. Bemerkenswert ist, dass das feststoffreiche lm-Ls-(m)-6 auch in der Verblockung keine Einbußen erfährt. Das in der Bewertung etwas abfallende Alkydharz lm-Ls-(m)-4-E ist ebenfalls festkörperreich, hält aber bei den Verblockungseigenschaften nicht Stand. Dies führt letztendlich zu der niedrigen Bewertungszahl.

Bei den wasserverdünnbaren Systemen schneidet die PU-Acrylat-Dickschichtlasur w-Ls-(m)-1 am besten ab. Die zu vergleichenden Eigenschaften Dehnbarkeit, Haftung und Verblockung werden bei diesem Produkt durchgängig mit gut und sehr gut bewertet. Das Acrylatsystem w-Ls-(m)-5, das sich durch einen niedrigen VOC-Gehalt auszeichnet, wird auf Grund von schlechteren Ergebnissen bei der Dehnbarkeit und der Verblockung etwas abgewertet. Auch das Hybridsystem w-Ls-(m)-10 und das Reinacrylat w-Ls-(m)-7 zeigen an dieser Stelle Schwächen. Die Haftung wird bei allen Untersuchungssystemen mit Höchstpunktzahlen bewertet.

Schutz

Bewertet wurden die Freibewitterung und die Beständigkeiten gegenüber Feuchtigkeit und Haushaltchemikalien. Die ermittelten Bewertungszahlen sind in Tabelle 28 aufgeführt und in Abb. 11 grafisch dargestellt.

Tabelle 28 Bewertungszahlen – Schutz
Holzbeschichtung, nichtdeckend, maßhaltig

Produkt Nr.	lösemittelverdünnt	Produkt Nr.	wasserverdünntbar
lm-Ls-(m)-1	31	w-Ls-(m)-1	32
lm-Ls-(m)-2	35	w-Ls-(m)-2	38
lm-Ls-(m)-3	36	w-Ls-(m)-3	33
lm-Ls-(m)-4-E	41	w-Ls-(m)-4	30
lm-Ls-(m)-5	33	w-Ls-(m)-5	32
lm-Ls-(m)-6	31	w-Ls-(m)-6	32
		w-Ls-(m)-7	27
		w-Ls-(m)-8	33
		w-Ls-(m)-9	33
		w-Ls-(m)-10	34

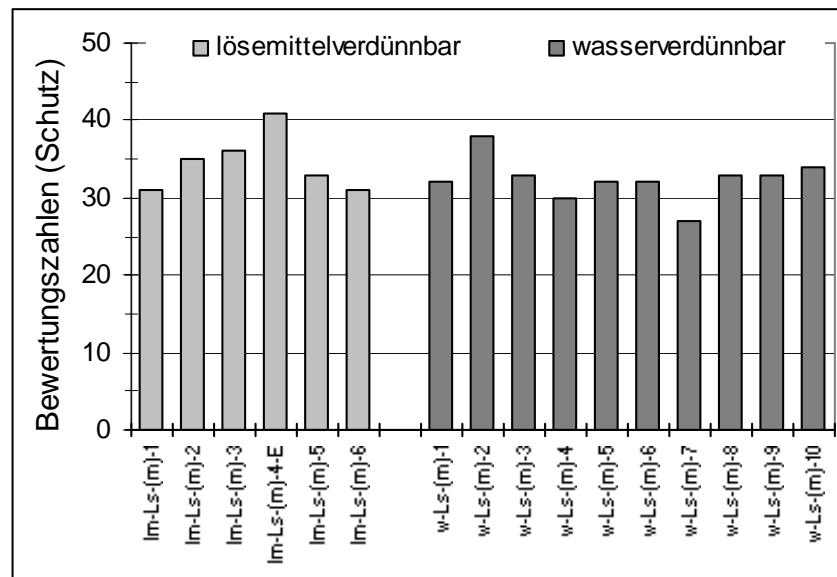


Abb. 11: Bewertungszahl Schutz
Kategorie: Holzbeschichtung, nicht deckend, maßhaltig

Bei den lösemittelverdünnbaren Systemen werden die schützenden Eigenschaften des festkörperreichen Alkydharzsystems lm-Ls-(m)-4-E am höchsten bewertet. Im Durchschnitt betrachtet, schneiden die lösemittelhaltigen Untersuchungsmuster etwas besser als die wässrigen Produkte ab.

Bei den wasserverdünnbaren Systemen wird das PU-Acrylat w-Ls-(m)-2 am besten bewertet, erreicht jedoch nicht die Punktzahlen des lösemittelhaltigen Alkydharzes lm-Ls-(m)-4-E. Das Reinacrylat w-Ls-(m)-7 zeigte deutliche Schwächen im Feuchteschutz. Darüber hinaus kann insgesamt festgestellt werden, dass die lösemittelhaltigen Systeme im Feuchteschutz den wasserverdünnbaren Beschichtungsstoffen überlegen sind.

In der 12-monatigen Freibewitterung wurden mit allen Systemen gute Ergebnisse erzielt. Die Freibewitterung wird fortgesetzt.

Verarbeitung

Bei dem Eigenschaftsprofil Verarbeitung wurden Verlauf/Ablauf, die Mindestverarbeitungstemperatur und mit Höchstwichtung die handwerkliche Verarbeitbarkeit geprüft. Die Bewertungszahlen sind in Tabelle 29 aufgeführt und in der nachfolgenden Grafik (Abb. 12) dargestellt.

Tabelle 29 Bewertungszahlen – Verarbeitung
Holzbeschichtung, nichtdeckend, maßhaltig

Produkt Nr.	lösemittelverdünnbar	Produkt Nr.	wasserverdünnbar
lm-Ls-(m)-1	35	w-Ls-(m)-1	42
lm-Ls-(m)-2	42	w-Ls-(m)-2	44
lm-Ls-(m)-3	35	w-Ls-(m)-3	35
lm-Ls-(m)-4-E	40	w-Ls-(m)-4	35
lm-Ls-(m)-5	32	w-Ls-(m)-5	33
lm-Ls-(m)-6*	32	w-Ls-(m)-6	32
		w-Ls-(m)-7	38
		w-Ls-(m)-8	38
		w-Ls-(m)-9	38
		w-Ls-(m)-10	40

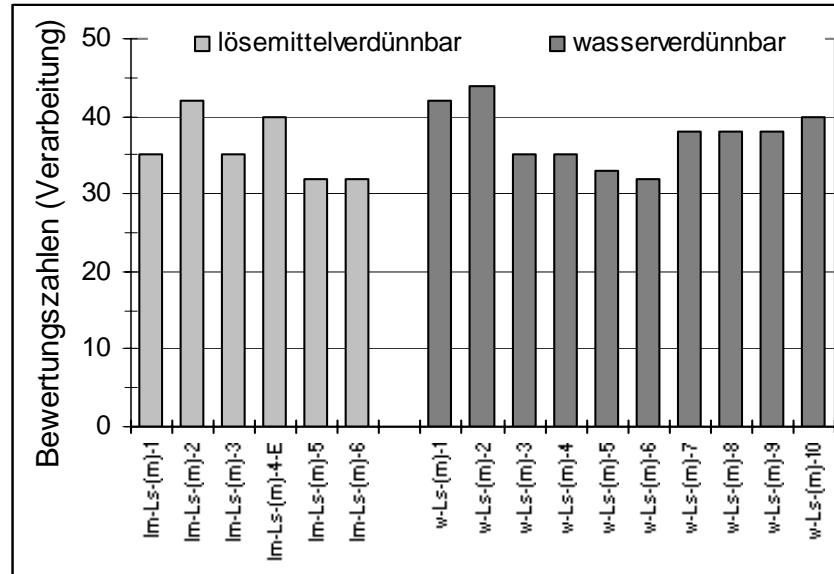


Abb. 12: Bewertungszahl Verarbeitung
Kategorie: Holzbeschichtung, nicht deckend, maßhaltig

Die wasserverdünnbare Dickschichtlasur w-Ls-(m)-2 nimmt mit der Bewertungszahl 44 die Spaltenposition ein. Bei den anderen Produkten liegt der Wertebereich sowohl für die lösemittelverdünnbaren als auch für die wasserverdünnbaren Systeme zwischen 32 und 42.

Bei den lösemittelverdünnbaren Produkten werden die thixotrope Dickschichtlasur auf Alkydharzbasis lm-Ls-(m)-2 und das Entwicklungsprodukt lm-Ls-(m)-4-E mit 60 % Festkörperanteil am besten bewertet.

Bei den wasserverdünnbaren Systemen schneiden die Dickschichtlasur auf PU-Acrylatbasis w-Ls-(m)-1, die Dickschichtlasur w-Ls-(m)-2, ebenfalls auf PU-Acrylatbasis, und das Hybridsystem w-Ls-(m)-10 am besten ab.

Die Gesamtbewertung der handwerklichen Verarbeitbarkeit durch den unabhängigen Gutachter ist in Tabelle 30 dargestellt.

Tabelle 30 Verarbeitungstechnische Prüfungen
Holzbeschichtung, nichtdeckend, maßhaltig

Produkt-Nr.	lösemittelverdünbar	Produkt-Nr.	wasserverdünbar
lm-Ls-(m)-1	gut	w-Ls-(m)-1	sehr gut
lm-Ls-(m)-2	sehr gut	w-Ls-(m)-2	gut
lm-Ls-(m)-3	gut	w-Ls-(m)-3	gut bis zufriedenstellend
lm-Ls-(m)-4-E	gut	w-Ls-(m)-4	gut
lm-Ls-(m)-5	zufriedenstellend	w-Ls-(m)-5	zufriedenstellend
lm-Ls-(m)-6	gut	w-Ls-(m)-6	gut bis zufriedenstellend
		w-Ls-(m)-7	gut
		w-Ls-(m)-8	sehr gut
		w-Ls-(m)-9	gut
		w-Ls-(m)-10	gut bis sehr gut

4.2.5 Holzbeschichtungsstoffe, nichtdeckend, begrenzt maßhaltig

In der Vergleichskategorie der Holzbeschichtungen nichtdeckend, begrenzt maßhaltig, wurden insgesamt 11 Produkte geprüft.

- lösemittelverdünnbar: 5 Untersuchungsmuster
- wasserverdünnbar: 6 Untersuchungsmuster

Bei den lösemittelhaltigen Produkten handelt es sich um Alkydharzlasuren mit einem Lösemittelanteil im Bereich 45 – 65 Gew.-%.

Bei den wasserverdünnbaren Beschichtungsstoffen wurden als Bindemittel Acrylat-Alkyd-Hybridsysteme (w-Ls-(bm)-1, w-Ls-(bm)-2, w-Ls-(bm)-4) und PU-Acrylate (w-Ls-(bm)-5) verwendet. w-Ls-(bm)-3 ist ein Naturprodukt auf Ölbasis, w-Ls-(bm)-6 eine Kunsthärzdispersion in Kombination mit Pflegewachs (Carnaubawachs).

Die Eigenschaftsprofile Nutzung, Schutz und Verarbeitung wurden wie folgt bewertet:

Nutzung

Die Untersuchungsmethoden für die Bewertung der Nutzung beschränkten sich auf die Haftung (Gitterschnitt und Andreaskreuz). Die errechneten Bewertungszahlen aus beiden Größen sind in Tabelle 31 und Abb. 13 dargestellt.

Tabelle 31 Bewertungszahlen – Nutzung

Holzbeschichtung, nichtdeckend, begrenzt maßhaltig

Produkt Nr.	lösemittelverdünnbar	Produkt Nr.	wasserverdünnbar
lm-Ls-(bm)-1	50	w-Ls-(bm)-1	48
lm-Ls-(bm)-2	45	w-Ls-(bm)-2	50
lm-Ls-(bm)-3	45	w-Ls-(bm)-3	40
lm-Ls-(bm)-4	50	w-Ls-(bm)-4	35
lm-Ls-(bm)-5	50	w-Ls-(bm)-5	45
		w-Ls-(bm)-6	48

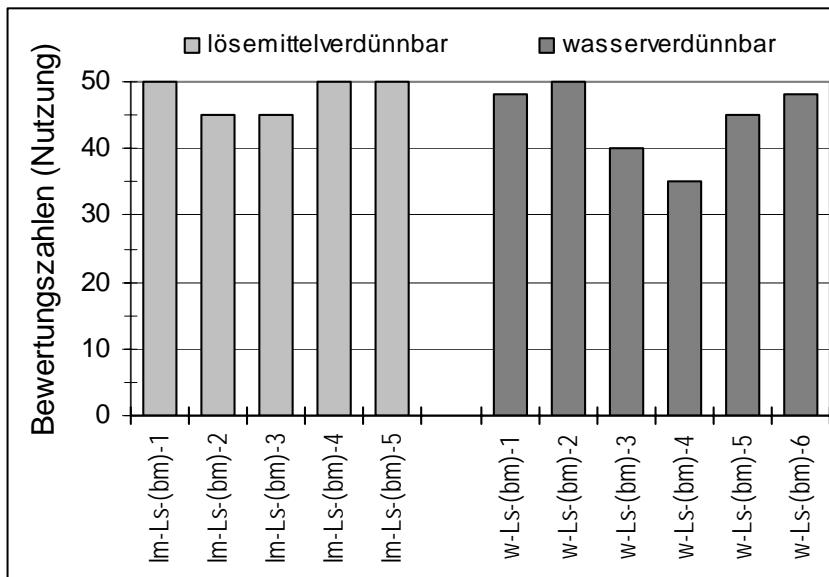


Abb. 13: Bewertungszahl Nutzung
Kategorie: Holzbeschichtung, nicht deckend, begrenztmaßhaltig

Die lösemittelhaltigen Systeme wurden bei diesen Prüfungen durchgängig mit sehr gut und gut bewertet. Bei den wasserverdünnbaren Produkten werden mit Ausnahme des Hybridsystems w-Ls-(bm)-4 und des Naturproduktes auf Ölbasis w-Ls-(bm)-3 vergleichbar gute und sehr gute Ergebnisse erzielt.

Es kann eingeschätzt werden, dass bei der überwiegenden Zahl der Untersuchungsmuster die Haftungseigenschaften in Ordnung sind.

Schutz

Die Untersuchungen beschränken sich in Absprache mit dem projektbegleitenden Gremium auf die Freibewitterung und die Wasserschutzzahl.

Die berechneten Bewertungszahlen sind nachfolgend dargestellt (Tabelle 32, Abb. 14).

Tabelle 32 Bewertungszahlen – Schutz
Holzbeschichtung, nichtdeckend, begrenzt maßhaltig

Produkt Nr.	lösemittelverdünnnt	Produkt Nr.	wasserverdünnbar
lm-Ls-(bm)-1	39	w-Ls-(bm)-1	36
lm-Ls-(bm)-2	44	w-Ls-(bm)-2	40
lm-Ls-(bm)-3	42	w-Ls-(bm)-3	31
lm-Ls-(bm)-4	43	w-Ls-(bm)-4	38
lm-Ls-(bm)-5	43	w-Ls-(bm)-5	36
		w-Ls-(bm)-6	40

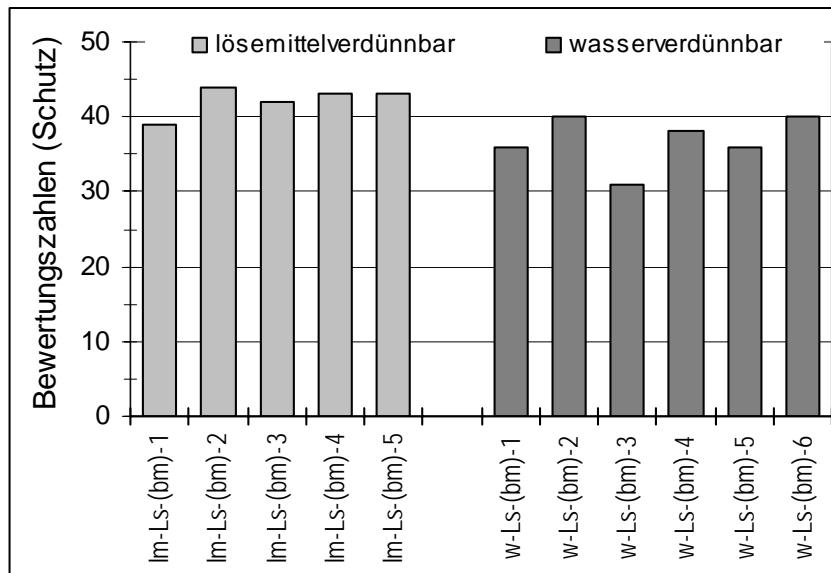


Abb. 14: Bewertungszahl Schutz
Kategorie: Holzbeschichtung, nicht deckend, begrenztmaßhaltig

Die Bewertungszahlen liegen bei den lösemittelverdünnbaren Systemen in der Tendenz etwas höher als bei den wasserverdünnbaren Produkten. Bei näherer Betrachtung der Einzelwerte resultieren die oben aufgeführten Bewertungen aus einem schlechteren Ergebnis bei den Untersuchungen der Wasserschutzzahl der wasserverdünnbaren Beschichtungen.

Das Naturprodukt w-Ls-(bm)-3 auf Ölbasis schneidet in der Gesamtheit etwas schlechter ab.

Verarbeitung

Die Bewertungszahlen des Eigenschaftsprofiles Verarbeitung resultieren aus den Untersuchungsergebnissen zum Verlauf/Ablauf, zur Mindestverarbeitungstemperatur und den verarbeitungstechnischen Prüfungen und sind in Tabelle 33 und Abb. 15 dargestellt.

Tabelle 33 Bewertungszahlen – Verarbeitung
Holzbeschichtung, nichtdeckend, begrenzt maßhaltig

Produkt Nr.	lösemittelverdünnt	Produkt Nr.	wasserverdünnt
lm-Ls-(bm)-1	35	w-Ls-(bm)-1	33
lm-Ls-(bm)-2	40	w-Ls-(bm)-2	33
lm-Ls-(bm)-3	42	w-Ls-(bm)-3	36
lm-Ls-(bm)-4	48	w-Ls-(bm)-4	33
lm-Ls-(bm)-5	42	w-Ls-(bm)-5	42
		w-Ls-(bm)-6	47

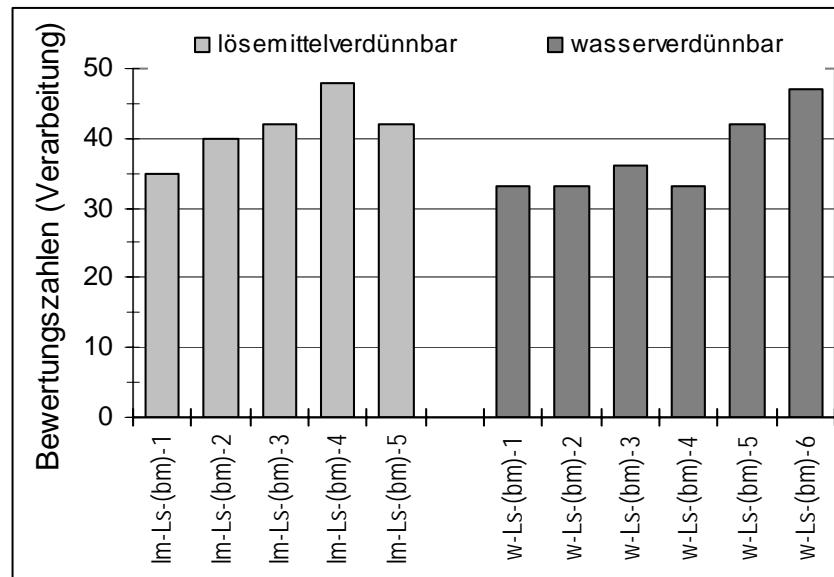


Abb. 15: Bewertungszahl Verarbeitung
Kategorie: Holzbeschichtung, nicht deckend, begrenztmaßhaltig

Bei den lösemittelhaltigen Systemen werden insgesamt gute Ergebnisse erzielt. Der universell einsetzbare Alkydharzlack lm-Ls-(bm)-4 zeichnet sich durch besonders hoch bewertete Eigenschaften aus. Die häufig gegenläufig zu erwartenden Eigenschaften Verlauf und Ablauf werden in diesem Fall jeweils mit sehr gut bewertet.

Bei den wasserverdünnbaren Systemen werden herausragende Eigenschaften mit der Dispersion/Pflegewachs-Kombination w-Ls-(bm)-6 erzielt.

Die Gesamtbeurteilung der handwerklichen Verarbeitungseigenschaften durch den unabhängigen Gutachter sind in Tabelle 34 zusammengefasst.

Tabelle 34 Verarbeitungstechnische Prüfungen
Holzbeschichtung, nichtdeckend, begrenzt maßhaltig

Produkt Nr.	lösemittelverdünnbar	Produkt Nr.	wasserverdünnbar
lm-Ls-(bm)-1	gut	w-Ls-(bm)-1	befriedigend
lm-Ls-(bm)-2	sehr gut	w-Ls-(bm)-2	befriedigend
lm-Ls-(bm)-3	sehr gut	w-Ls-(bm)-3	gut
lm-Ls-(bm)-4	sehr gut bis gut	w-Ls-(bm)-4	befriedigend
lm-Ls-(bm)-5	sehr gut bis gut	w-Ls-(bm)-5	sehr gut
		w-Ls-(bm)-6	gut bis sehr gut

Den lösemittelhaltigen Lasuren wird eine überwiegend sehr gute Verarbeitbarkeit bescheinigt. Im Gegensatz zu den mit befriedigend bewerteten wasserverdünnbaren Systemen (w-Ls-(bm)-1, w-Ls-(bm)-2, w-Ls-(bm)-4) erhält man bei den lösemittelhaltigen Produkten mit relativ geringer Mühe ein gleichmäßiges, einheitliches Lasurbild auf den beschichteten Flächen.

4.3 VOC-Untersuchungen an ausgewählten Beschichtungsstoffen

Sowohl an den lösemittelhaltigen als auch an den wasserverdünnbaren Beschichtungsstoffen wurden VOC-Untersuchungen durchgeführt. Bei den lösemittelhaltigen Beschichtungsstoffen wurde der summarische Gehalt an VOC in Gew.-% bzw. g/l ermittelt. Bei den wasserverdünnbaren Produkten wurden 16 Beschichtungsstoffe gaschromatografisch hinsichtlich des VOC-Gehaltes qualitativ und quantitativ untersucht.

Emissionsuntersuchungen wurden an fünf wasserverdünnbaren und an drei lösemittelverdünnbaren Produkten durchgeführt.

Die nachfolgenden Ausführungen beziehen sich auf die Decklacke. Systembetrachtungen wurden nicht durchgeführt.

4.3.1 VOC-Untersuchungen an lösemittelverdünnbaren Beschichtungsstoffen

Bei den lösemittelverdünnbaren Produkten wurde der summarische Gehalt an Lösemitteln (VOC) auf der Basis des nichtflüchtigen Anteils (nfA) wie folgt berechnet:

$$\text{VOC [Gew. \%]} = 100 - \text{nfA [Gew. \%]}$$

In der Übersicht zur Charakteristik der Untersuchungsmuster (Pkt. 2) sind die von den Herstellern in den Technischen Merkblättern benannten Lösemittel aufgeführt. Bei den meisten Produkten wird in diesem Zusammenhang auch auf die Aromatenfreiheit hingewiesen. Entsprechend der VdL-RL 01 gelten Alkydharzlacke als aromatenfrei, wenn der Aromatengehalt im Fertigprodukt < 1 Gew.-% beträgt.

In den nachfolgenden Tabellen ist für alle lösemittelverdünnbaren Produkte der errechnete VOC-Gehalt in den Maßeinheiten [Gew.-%] und [g/l] dargestellt.

Tabelle 35: VOC-Gehalt

Holzbeschichtungen, deckend, maßhaltig

lösemittelverdünnbar – Medium Solid			lösemittelverdünnbar – High Solid		
Proben-Nr.	VOC [Gew. %]	VOC [g/l]	Proben-Nr.	VOC [Gew. %]	VOC [g/l]
lm-Ho-1	39,7	440	hs-Ho-1	19,8	282
lm-Ho-2	30,8	365	hs-Ho-2-E	23,4	286
lm-Ho-3	37,5	441	hs-Ho-3	16,1	214
lm-Ho-4	34,5	416			
lm-Ho-5	28,5	356			
lm-Ho-6	29,1	368			
lm-Ho-7	27,9	351			
lm-Ho-8	39,8	462			

Tabelle 36: VOC-Gehalt

Heizkörperlack

lösemittelverdünnbar – Medium Solid			lösemittelverdünnbar – High Solid		
Proben-Nr.	VOC [Gew. %]	VOC [g/l]	Proben-Nr.	VOC [Gew. %]	VOC [g/l]
lm-Hz-1	39,4	445	kein Untersuchungsmuster		

Tabelle 37: VOC-Gehalt
Metalllack

lösemittelverdünnbar – Medium Solid			lösemittelverdünnbar – High Solid		
Proben-Nr.	VOC [Gew. %]	VOC [g/l]	Proben-Nr.	VOC [Gew. %]	VOC [g/l]
lm-M-1	32,5	383	hs-M-1-E	19,2	239
lm-M-2	33,1	393			
lm-M-3	31,0	360			
lm-M-4	27,7	376			

Tabelle 38: VOC-Gehalt
Lasuren, lösemittelverdünnbar

Maßhaltig			Begrenzt maßhaltig		
Proben-Nr.	VOC [Gew. %]	VOC [g/l]	Proben-Nr.	VOC [Gew. %]	VOC [g/l]
lm-Ls-(m)-1	78,2	679	lm-Ls-(bm)-1	78,2	679
lm-Ls-(m)-2	57,8	519	lm-Ls-(bm)-2	60,5	544
lm-Ls-(m)-3	69,4	598	lm-Ls-(bm)-3	39,8	380
lm-Ls-(m)-4-E	39,4	374	lm-Ls-(bm)-4	62,6	535
lm-Ls-(m)-5	64,4	565	lm-Ls-(bm)-5	56,4	508
lm-Ls-(m)-6	28,6	273			

Die Ergebnisse zeigen, dass bei den konventionellen deckenden Holzbeschichtungen und dem Heizkörperlack der VOC-Gehalt im Bereich von 350 – 450 g/l liegt. Die entsprechenden High Solids sind in dem Bereich < 300 g/l einzuordnen.

Die weißen Metalllacke (Medium Solid) liegen im VOC-Bereich 360 – 400 g/l, während das High-Solid einen VOC-Gehalt von 300 g/l deutlich unterschreitet.

Bei den Lasuren werden erwartungsgemäß bei der Mehrzahl der Produkte höhere VOC-Gehalte gefunden. Diese liegen im Bereich von 500 – 680 g/l.

Hervorzuhebende Ausnahmen sind:

lm-Ls-(m)-4-E:	374 g/l
lm-Ls-(m)-6	273 g/l
lm-Ls-(bm)-3:	380 g/l

Das Bemühen der Lackhersteller möglichst geringe VOC-Anteile in den Lasuren zu realisieren wird an diesen Beispielen deutlich. Allerdings treten insbesondere bei lm-Ls-(m)-4-E auch Einbußen in den Verblockungseigenschaften auf.

4.3.2 VOC-Untersuchungen an wasserverdünnbaren Beschichtungen

Es wurden insgesamt 16 wasserverdünnbare Produkte gaschromatographisch hinsichtlich des Gehaltes an flüchtigen organischen Verbindungen untersucht.

Folgende Produktklassen wurden berücksichtigt:

- Holzlacke, deckend maßhaltig	9 Produkte
- Heizkörperlacke	1 Produkt
- Metalllacke	1 Produkt
- Lasuren, maßhaltig	5 Produkte

Die gaschromatographischen Untersuchungen wurden wie folgt durchgeführt:

1. Lösemittelscreening mit dem Headspace-GC-Verfahren unter Verwendung des Kapillargaschromatographen HP 5890 Serie II mit FID und Headspace-Sampler HP 7694 (Firma Agilent Technologies)

- Ermittlung der Anzahl und der Größenordnung der Konzentration der Einzelkomponenten

- Ermittlung des Retentionsfensters für Verdünnungsmittel und inneren Standard für das Verfahren der Direkteinspritzung der verdünnten Proben in ein GC-FID-System

2. Identifizierung der Lösemittel mit der GC-MS-Kopplung

- Kapillargaschromatograph HP 6890 und MS 5973 (Firma Agilent Technologies)

3. Quantifizierung der Lösemittel durch Direkteinspritzung von verdünnten Lackproben unter Zusatz eines inneren Standard (Anlehnung an DIN EN ISO 11890-2)

In den Tabellen 39 und 40 sind die Ergebnisse der Untersuchungen zusammengefasst.

Tabelle 39: VOC-Gehalt in Gew.-% bzw. g/l
wasserverdünnbare deckende Bautenlacke

Probenbezeichnung Komponente [Gew.-%]	w-Ho-10	w-Hz-1	w-Ho-11	w-Ho-1	w-Ho-2	w-Ho-4	w-Ho-7	w-Ho-8	w-Ho-3-E	w-M-2	w-Ho-6
Propylenglykol	-	-	-	0,4	3,3	1,8	5,1	3,0	2,9	2,4	-
Methoxybutanol	-	-	5,4	-	-	-	-	-	-	-	-
Butylglycol	-	-	-	0,9	-	-	-	-	1,2	-	-
Ethyldiglykol	-	-	-	-	-	3,5	-	-	-	4,7	-
Dipropylene-glykolmethyl-ether	-	-	-	2,4	1,3	-	-	-	-	-	-
N-Methylpyrrolidon	-	-	-	0,5	0,6	-	-	-	2,7	0,4	-
Butyldiglykol	-	-	-	0,3	0,4	-	-	1,4	2,2	-	-
Dipropylene-glykolbutylether	-	-	-		2,3	0,9	-	-	-	-	-
Texanol	-	-	-	1,3	-	-	1,6	1,4	-	-	-
Summe [Gew.-%]	<0,2	<0,2	5,4	5,8	7,9	6,2	6,7	5,8	9,0	7,5	<0,2
Summe [g/l]	< 3	< 3	72	68	104	79	88	73	112	96	< 3

Tabelle 40: VOC-Gehalt in Gew.-% bzw. g/l
wasserverdünnbare maßhaltige Lasuren

Probenbezeichnung Komponente [Gew.-%]	w-Ls- (m)-7	w-Ls- (m)-6	w-Ls- (m)-2	w-Ls- (m)-3	w-Ls- (m)-1
Propylenglykol	4,6	1,5	3,2	1,0	0,5
Butylglykol	0,1	-	1,9	0,4	0,7
Ethyldiglykol	-	0,9	0,6	-	3,5
Dipropylenglykol- methylether	-	-	-	0,3	0,9
Dipropylenglykol- butylether	0,5	-	-	-	-
Propylenglykolbutylether	-	-	-	0,3	-
Methoxypropanol	-	-	-	0,2	-
Ethoxypropanol	-	-	-	0,3	-
Texanol	-	-	-	0,5	0,9
N-Methylpyrrolidon	-	-	0,5	-	-
Aliphaten (C11 bis C 13)	-	-	-	-	0,4
C9-Aromatengemisch	-	2,9	-	-	-
Summe [Gew.-%]	5,2	5,3	6,2	3,0	6,9
Summe [g/l]	54	53	64	32	72

Die Untersuchungsergebnisse zeigen, dass der Gehalt an Lösemitteln bei allen Proben unterhalb 10 Gew.-% liegt und damit den Qualitäten von „Blaue Engel“-Produkten entspricht.

Die Produkte w-Ho-6, w-Hz-1 und w-Ho-10 zeichnen sich dadurch aus, dass ein VOC-Gehalt < 0,2 % ermittelt wurde. Es ist davon auszugehen, dass diese Rest-VOC's keine bewusst zugesetzten Rezepturbestandteile sind.

4.3.3 Emissionsuntersuchungen (FLEC-Zelle)*)

Es wurden an ausgewählten Untersuchungsmustern Emissionsmessungen mit einer FLEC-Zelle gemäß den AgBB-Rahmenbedingungen durchgeführt. Die Messungen erfolgten an den Decklacken, die auf inertem Untergrund (Stahlbleche) aufgebracht wurden. Insgesamt wurden acht Produkte aus den unter Pkt. 4.3.1 und 4.4.2 aufgeführten Untersuchungsmustern ausgewählt.

Es handelt sich konkret um folgende Muster:

- a) fünf wasserverdünnbare Produkte
 - w-Ho-2: maßhaltig, deckend
 - w-Ho-3-E: maßhaltig, deckend
 - w-Ls-(m)-2: maßhaltig, nicht deckend
 - w-Ho-4: maßhaltig, deckend
 - w-Ls-(m)-3: maßhaltig, nicht deckend
- b) zwei lösemittelverdünnbare Produkte (Medium Solid)
 - lm-Ho-2: maßhaltig, deckend
 - lm-Ls-(m)-4-E: maßhaltig, nicht deckend
- c) ein High Solid Produkt
 - hs-Ho-2-E: maßhaltig, deckend

^{*)} Die experimentellen Untersuchungen erfolgten im Institut für Holztechnologie Dresden gGmbH

Von den beschichteten Flächen wurden mittels FLEC-Messzelle die VOC-Emissionen bestimmt.

Die Probenahmen erfolgten nach folgendem Zeitplan:

24 h
3 d
10 d
28 d

Die FLEC-Messungen erfolgten in einem auf ca. 20 °C temperierten Raum. Die Zuluft für die Messzelle wurde auf eine Feuchte von 45 % eingestellt. Außerhalb der Messzeiten wurden die Proben getrennt in klimatisierten Prüfkammern gelagert.

Klima: Temperatur: 23 °C
rel. Luftfeuchte: 45 %

Für jede Messung wurde die FLEC auf die Oberfläche gesetzt und nach einer Spüldauer von ca. 15 min die entsprechende Probenahme durchgeführt.

Die Bestimmung der VOC erfolgte gaschromatografisch nach vorheriger Adsorption auf Tenax und anschließender Thermodesorption mit Kryofokussierung (GC-MS).

Probenvolumen: 1 l
Probeluftvolumenstrom: 100 ml/min

Nach 28 Tagen wurden bei ausgewählten Proben (lm-Ho-2, lm-Ls-(m)-4-E, hs-Ho-2-E) Aldehyde mittels HPLC-Methode (Probenahme mit DNPH-Kartuschen) bestimmt.

Probenvolumen: 52 l
Probeluftvolumenstrom: 1 ml/min

Die Ergebnisse der FLEC-Messungen sind in den nachfolgenden Tabellen 41 bis 48 dargestellt.

Tabelle 41: VOC-Emissionen

w-Ho-2: wasserverdünnbar, maßhaltig, deckend

Proben-Nr.	Verbindung	CAS	Rezeptur-bestand-teile	Emissionsrate in $\mu\text{g}/\text{m}^2\text{h}$			
				24h	3d	10d	28d
1	Methoxypropanol	107-98-2		0	0	0	0
2	Propylenglykol	57-55-6	X	3390	371	0	0
3	Ethoxypropanol	1569-02-4		0	0	0	0
4	Hexanal	66-25-1		0	0	0	0
5	Propylenglykol-butylether	1569-01-3		0	0	0	0
6	Butylglykol	111-76-2		0	0	0	0
7	Dipropylenglykol-methylether	34590-94-8	X	1676	292	15	0
8	Ethyldiglykol	111-90-0		0	0	0	0
9	N-Methylpyrrolidon	872-50-4	X	800	90	0	0
10	Butyldiglykol	112-34-5	X	801	244	31	0
11	Dipropylenglykol-butylether	29911-28-2	X	2053	982	325	85
12	Texanol	25265-77-4		0	0	0	0
13	Aliphaten			0	0	0	0
	Summe			8721	1979	370	85

Tabelle 42: VOC-Emissionen

w-Ho-3-E: wasserverdünnbar, maßhaltig, deckend

Proben-Nr.	Verbindung	CAS	Rezeptur-bestand-teile	Emissionsrate in $\mu\text{g}/\text{m}^2\text{h}$			
				24h	3d	10d	28d
1	Methoxypropanol	107-98-2		0	0	0	0
2	Propylenglykol	57-55-6	X	1286	198	0	0
3	Ethoxypropanol	1569-02-4		0	0	0	0
4	Hexanal	66-25-1		0	0	0	0
5	Propylenglykol-butylether	1569-01-3		0	0	0	0
6	Butylglykol	111-76-2	X	0	0	0	0
7	Dipropylenglykol-methylether	34590-94-8		0	0	0	0
8	Ethyldiglykol	111-90-0		0	0	0	0
9	N-Methylpyrrolidon	872-50-4	X	1180	213	23	5
10	Butyldiglykol	112-34-5	X	1372	619	120	20
11	Dipropylenglykol-butylether	29911-28-2		0	0	0	0
12	Texanol	25265-77-4		0	0	0	0
13	Aliphaten			0	0	0	0
	Summe			3838	1030	142	25

Tabelle 43: VOC-Emissionen

w-Ls-(m)-2: wasserverdünnbar, maßhaltig, nicht deckend

Proben-Nr.	Verbindung	CAS	Rezeptur-bestand-teile	Emissionsrate in $\mu\text{g}/\text{m}^2\text{h}$			
				24h	3d	10d	28d
1	Methoxypropanol	107-98-2		0	0	0	0
2	Propylenglykol	57-55-6	X	2926	579	31	0
3	Ethoxypropanol	1569-02-4		0	0	0	0
4	Hexanal	66-25-1		0	0	0	0
5	Propylenglykol-butylether	1569-01-3		0	0	0	0
6	Butylglykol	111-76-2	X	43	0	0	0
7	Dipropylenglykol-methylether	34590-94-8		0	0	0	0
8	Ethyldiglykol	111-90-0	X	1160	148	0	0
9	N-Methylpyrrolidon	872-50-4	X	432	82	19	5
10	Butyldiglykol	112-34-5		260	74	21	5
11	Dipropylenglykol-butylether	29911-28-2		36	8	0	0
12	Texanol	25265-77-4		0	0	0	0
13	Aliphaten			0	0	0	0
14	Hexamethylcyclotrisiloxan	541-05-9		47	18	7	3
15	Octamethylcyclo-tetrasiloxan	556-67-2		60	19	7	0
16	Decamethylcyclopentasiloxan	541-02-6		16	7	3	1
17	Butanedioic acid, bis(2-methyl-propyl)ester	925-06-4		36	33	15	5
18	Pentanedioic acid, dibutylester	66-57-3		22	39	25	9
	Summe			5037	1008	128	28

Tabelle 44: VOC-Emissionen

w-Ho-4: wasserverdünbar, maßhaltig, deckend

Proben-Nr.	Verbindung	CAS	Rezeptur-bestand-Teile	Emissionsrate in $\mu\text{g}/\text{m}^2\text{h}$			
				24h	3d	10d	28d
1	Methoxypropanol	107-98-2		0	0	0	0
2	Propylenglykol	57-55-6	X	1753	237	43	0
3	Ethoxypropanol	1569-02-4		0	0	0	0
4	Hexanal	66-25-1		0	0	0	0
5	Propylenglykol-butylether	1569-01-3		0	0	0	0
6	Butylglykol	111-76-2		0	0	0	0
7	Dipropylenglykol-methylether	34590-94-8		0	0	0	0
8	Ethyldiglykol	111-90-0	X	4822	997	275	17
9	N-Methylpyrrolidon	872-50-4		0	0	0	0
10	Butyldiglykol	112-34-5		127	23	12	0
11	Dipropylenglykol-butylether	29911-28-2	X	44	4	0	0
12	Texanol	25265-77-4		56	23	3	0
13	Aliphaten			0	0	0	0
	Summe			6802	1285	333	17

Tabelle 45: VOC-Emissionen

w-Ls-(m)-3: wasserverdünnbar, maßhaltig, nicht deckend

Proben-Nr.	Verbindung	CAS	Rezeptur-bestand-Teile	Emissionsrate in $\mu\text{g}/\text{m}^2\text{h}$			
				24h	3d	10d	28d
1	Methoxypropanol	107-98-2	X	0	0	0	0
2	Propylenglykol	57-55-6	X	577	60	0	0
3	Ethoxypropanol	1569-02-4	X	0	0	0	0
4	Hexanal	66-25-1		0	0	0	0
5	Propylenglykol-butylether	1569-01-3	X	0	0	0	0
6	Butylglykol	111-76-2	X	0	0	0	0
7	Dipropylenglykol-methylether	34590-94-8	X	171	0	0	0
8	Ethyldiglykol	111-90-0		0	0	0	0
9	N-Methylpyrrolidon	872-50-4		0	0	0	0
10	Butyldiglykol	112-34-5		75	17	0	0
11	Dipropylenglykol-butylether	29911-28-2		80	19	0	0
12	Texanol	25265-77-4	X	517	285	92	20
14	Hexamethylcyclotrisiloxan	541-05-9		20	9	0	0
15	Octamethylcyclotetrasiloxan	556-67-2		54	22	8	0
16	Decamethylcyclopentasiloxan	541-02-6		17	9	4	0
	Summe			1512	421	103	20

Tabelle 46: VOC-Emissionen

1m-Ho-2: lösemittelverdünnbar, maßhaltig, deckend

ProbenNr.	Verbindung	CAS	Emissionsrate in $\mu\text{g}/\text{m}^2\text{h}$			
			24h	3d	10d	28d
1	Essigsäure	64-19-7	45	9	16	12
2	Butansäure	107-92-6	6	5	3	1
3	Pentansäure	109-52-4	23	22	13	4
4	Hexansäure	142-62-1	132	121	66	19
5	2-Ethylhexansäure	149-57-5	62	36	10	2
6	Pentan	109-66-0	1121	591	231	0
7	Hexan	110-54-3	25	0	0	0
8	Heptan	142-82-5	90	7	27	0
9	Pentanal	110-62-3	34	15	0	0
10	1-Pentanol	71-41-0	24	9	0	0
11	Octan	111-65-9	74	47	19	0
12	Hexanal	66-25-1	149	65	18	3
13	2-Heptenal	57266-86-1	22	9	0	0
14	Octanal	124-13-0	6	5	3	1
15	2-Octenal	2548-87-0	74	33	7	0
16	Butyldiglykol	112-34-5	121	39	6	4
17	2-Decenal	3913-81-3	13	10	5	2
	Summe		2018	1022	422	48

Aldehydbestimmung mit HPLC nach 28d	Propanal	3	$\mu\text{g}/\text{m}^2\text{h}$
	Pentanal	8	$\mu\text{g}/\text{m}^2\text{h}$

Tabelle 47: VOC-Emissionen

lm-Ls-(m)-4-E: lösemittelverdünnbar, maßhaltig, nicht deckend

Proben-Nr.	Verbindung	CAS	Emissionsrate in $\mu\text{g}/\text{m}^2\text{h}$			
			24h	3d	10d	28d
1	Essigsäure	64-19-7	34	31	29	29
2	Butansäure	107-92-6	7	4	1	0
3	Pentansäure	109-52-4	37	18	2	1
4	Hexansäure	142-62-1	229	93	13	5
5	Pentan	109-66-0	126	0	0	0
6	Pentanal	110-62-3	72	18	0	0
7	1-Pentanol	71-41-0	29	0	0	0
8	Hexanal	66-25-1	344	84	10	3
9	Octanal	124-13-0	11	6	1	0
10	Octenal	2548-87-0	65	0	0	0
11	Nonanal	112-40-3	14	10	2	1
12	Dipropylenglykolbutylether	29911-28-2	308	129	26	7
13	2-Decenal	3913-81-3	16	8	1	1
14	Aliphaten (C11-C13)		129	31	6	1
	Summe		1420	431	90	47

Aldehydbestimmung mit HPLC nach 28d	Propanal	2	$\mu\text{g}/\text{m}^2\text{h}$
	Pentanal	4	$\mu\text{g}/\text{m}^2\text{h}$

Tabelle 48: VOC-Emissionen

hs-Ho-2-E: High Solid, maßhaltig, deckend

Proben-Nr.	Verbindung	CAS	Emissionsrate in $\mu\text{g}/\text{m}^2\text{h}$			
			24h	3d	10d	28d
1	Essigsäure	64-19-7	92	69	19	7
2	Butansäure	107-92-6	13	7	3	1
3	Pentansäure	109-52-4	55	30	14	5
4	Hexansäure	142-62-1	290	197	100	35
5	2-Ethylhexansäure	149-57-5	111	56	14	2
6	Pentan	109-66-0	1542	991	213	0
7	Hexan	110-54-3	18	21	0	0
8	Heptan	142-82-5	41	26	49	8
9	Pentanal	110-62-3	66	30	12	3
10	1-Pentanol	71-41-0	47	16	0	0
11	Octan	111-65-9	74	62	32	0
12	Hexanal	66-25-1	310	160	48	8
13	Heptenal	111-71-7	19	13	0	0
14	2-Heptenal	57266-86-1	50	0	0	0
15	Octanal	124-13-0	15	8	5	2
16	2-Octenal	2548-87-0	210	69	15	0
17	Butyldiglykol	112-34-5	287	83	1	0
18	Dipropylenglykolbutylether	29911-28-2	152	38	0	0
19	2-Decenal	3913-81-3	21	14	8	2
20	Aliphaten (C11-C13)		460	141	57	13
	Summe		3412	1889	532	75

Aldehydbestimmung mit HPLC nach 28d	Propanal	5	$\mu\text{g}/\text{m}^2\text{h}$
	Pentanal	14	$\mu\text{g}/\text{m}^2\text{h}$

Die Ergebnisse zeigen, dass bei den wasserverdünnbaren Beschichtungsstoffen die Emissionen nach der Abdunst- und Antrocknungsphase (24 h) im Wesentlichen durch die als Lösemittel eingesetzten Rezepturbestandteile geprägt werden. Bei den Lasuren w-Ls-(m)-2 und w-Ls-(m)-3 werden zusätzlich emittierende Siloxane nachgewiesen.

Die Emissionsraten der Einzelkomponenten verringern sich nach drei Tagen bereits beträchtlich und sind bis auf wenige Ausnahmen nach 28 Tagen nicht mehr messbar. Die summarischen Emissionsraten liegen nach 28 Tagen bei den wasserverdünnbaren Produkten mit Ausnahme des Produktes w-Ho-2, das 85 µg/m²h aufweist, bei < 28 µg/m²h.

Die Emissionen der lösemittelhaltigen Alkydharze werden durch eine wesentlich höhere Anzahl an Einzelkomponenten bestimmt. Neben den Lösemittelemissionen (aliphatische Kohlenwasserstoffe) treten zusätzliche Emissionen infolge des oxidativen Trocknungsprozesses auf. In der Hauptsache handelt es sich hierbei erwartungsgemäß um höhere Aldehyde, insbesondere Hexanal. Die Emissionsraten verringern sich nach drei Tagen deutlich und liegen vergleichbar mit den Wasserlacken nach 28 Tagen mit Ausnahme des Produktes hs-Ho-2-E (75 µg/m²h) unterhalb 48 µg/m²h.

Beim High Solid-Beschichtungsstoff hs-Ho-2-E sind die Verhältnisse ähnlich denen der lösemittelhaltigen Alkydharze. Es wurden noch mehr Einzelsubstanzen nachgewiesen. Nach 28 d sind die Emissionsraten/h soweit gesunken, dass viele Stoffe nicht mehr nachweisbar sind. Die Emissionen liegen zu diesem Zeitpunkt in der Summe bei 75 µm/m²h und damit in der Größenordnung der wasserverdünnbaren und lösemittelhaltigen Produkte.

5. Zusammenfassung

Die Zielstellung des vorliegenden Forschungsprojektes bestand darin, Untersuchungen zu den Gebrauchseigenschaften konventioneller lösemittelhaltiger Bautenlacke im Vergleich zu wasserverdünnbaren Systemen und High Solids durchzuführen. Die Konzipierung des Arbeitsplanes und die Auswahl der Untersuchungsmuster erfolgten unter Berücksichtigung der vielfältigen Anwendungsgebiete und Qualitäten der Bautenlacke.

Es wurden insgesamt 63 Beschichtungssysteme mit geeigneten Prüfmethoden vergleichend untersucht. Es handelt sich bei den Untersuchungsmustern um Holzbeschichtungsstoffe als deckende (Weißlacke) und nichtdeckende Systeme, sowie um Heizkörper- und Metalllacke (Weißlacke). Die anwendungstechnischen Prüfungen waren darauf gerichtet, Eigenschaftsprofile, wie mechanisch/optische Eigenschaften, Schutz und Verarbeitbarkeit, vergleichend zu bewerten.

An den 63 untersuchten Beschichtungssystemen wurden ca. 5000 Kennwerte ermittelt, die in beschriebener Weise verdichtet und zusammengefaßt werden mussten.

Die Auswertung aller Untersuchungsergebnisse führt zu folgender Gesamteinschätzung: Die bekannten Vorteile der konventionellen Systeme in der Verarbeitbarkeit sind nach wie vor gegeben, jedoch werden von einigen schadstoffarmen Lacken schon ähnlich gute Verarbeitungseigenschaften erreicht. Bei vielen High Solids besteht das Problem in der schlechten Trocknung.

Nachweisliche Vorteile liegen bei den Wasserlacken in der Beständigkeit hinsichtlich Vergilbung, der Abriebfestigkeit und der deutlich geringeren Geruchsbelästigung.

Für viele Anwendungen sind wasserverdünnbare Lacke oder High Solids eine gute Alternative zu lösemittelhaltigen Lacken.

6. Quellen und weiterführende Literatur

- (1) Decopaint
Study on the Potential for Reducing Emissions of Volatile Organic Compounds (VOC)
Due To The Use of Decorative Paints and Vernishes for Professional and Non-professional Use
Final Report; June, 2000
- (2) Richtlinie des europäischen Parlaments und des Rates über die Begrenzung der Emissionen flüchtiger organischer Verbindungen aufgrund der Verwendung organischer Lösemittel in Dekorfarben und –lacken und Produkten der Fahrzeugreparaturlackierung sowie zur Änderung der Richtlinie 1999/13/EG;
Brüssel 2002
- (3) Decopaint
An economic impact assessment of proposed regulation on the EU decopaints industry; March 2002
- (4) W. Selter; H. Kastien; Ökologiekommission des VSLF
Acryl- und Alkydharzlack im Vergleich;
(auch: Farbe und Lack 109 (2003) 1)
- (5) CEPE news 1 (2001)
VOC-Reduzierung in Bautenfarben
- (6) Lösemittel-Reduzierung im Maler- und Lackierhandwerk;
Vorträge eines Symposiums des Verbandes der Lackindustrie anlässlich der FARBE '99;
Herausgeber: Deutsches Lackinstitut

- (7) B. Hantschke; Ch. Hantschke; Lacke und Farben am Bau
S. Hirzel Verlag Stuttgart, Leipzig 1998
- (8) B. Hantschke; Ch. Hantschke; S. Jesse; Holz und Anstrich – Umwelt- und
Gesundheitsfragen praxisgerecht lösen
expert Verlag 1996
- (9) M. Rothkamm; W. Hansemann; P. Böttcher; Lack Handbuch Holz
DRW-Verlag 2003
- (10) R. Baumstark; M. Schwartz; Dispersionen für Bautenfarben
Curt R. Vincentz Verlag, Hannover, 2001
- (11) Umweltschutz: VOC-Richtlinie;
Die Mappe (2001) 3, S. 10 – 14
- (12) B. Hantschke;
Fenster zur Zukunft oder Holzweg
Der Maler- und Lackiermeister (2001) 7
- (13) Empfehlungen zum Einsatz lösemittelreduzierter Bautenlacke. Herausgegeben
von der Arbeitsgemeinschaft der Bau-Berufsgenossenschaften, Hauptverband
des Deutschen Maler- und Lackiererhandwerks, Industriegewerkschaft Bau-
Steine-Erden, Umweltbundesamt, Verband der Lackindustrie e.V., 1995
- (14) J.A. Simms, „Recent advances in the use of star polymers in coatings“, Prog.
Org. Coat. 22, pg 367, 1993
- (15) P. J. A. Geurink, „A total picture of the environmental aspects of the new
generation decorative paints“, Surface Coatings International, 76, 9, pg 353,
1993

- (16) J.C. Padget, „Polymers for water-based coatings – a systematic overview“, J. Coatings Technol. 66, 12, pg 89, 1994
- (17) S. Hochberg, „Technical problems involved in the application of higher solids coatings“, Proc. Waterborne, Higher Solids and Powder Coatings Symp., pg. 143, 1982
- (18) D.B. Larson & W.D. Emmons, „Chemistry of high solids alkyd/reactive diluent coatings“, J. Coat. Technol. 55, 702, pg 49, 1983
- (19) S.L. Kangas & F.N. Jones, „Binders for higher-solids coatings Part II: Properties of model alkyd resins“, J. Coat. Technol., 59, 744, pg 99, 1987
- (20) A.F. Hayon „Resin 2000 High solids systems What can we expect from them“, Paint & Resins, Oct./Nov., pg 5-9, 1993
- (21) S.W. Rees, „High Solids Alkyds for Decorative Coatings“, Paint 7 Ink Intern, 8, 4, pg 5-6, 1995
- (22) I. Watson, „Polymers and the Art of High Solids“, Polymer Paints Colour J., 185, 4373, pg 29-30, 1995
- (23) J. Beetsma et al, „Combining High Quality with High Solids“, Proc. XXIV Fatipec Congress, A, pg 175-190, 1998
- (24) M.C. Wildman et al, „Introduction to Water-Dispersible Alkyd Technology“, Mod. Paint Coatings, 88, 6, pg 28-31, 1998
- (25) G. Weijnen et al, „Architectural High Solids Alkyd Paints; More Than Just Solvent Reduction“, Verfkronek, 72, 4 pg 14-20, 1999

- (26) S. W. Rees, „High solids – going higher“, Surface Coatings International, 82, 10, pg 503, 1999
- (27) Waterborne & Solvent based Acrylics and their End-User Applications, Volume I, Wiley-Surface Coatings Technology, pgf 388
- (28) S. Lewis, „Waterborne Gloss Paints: The Second Time Around“, Polymer Paint Colour J., 183, 4332, pg 346, 1993
- (29) F. Loos et al, „New Developments in Waterborne Binders for Wood Coatings“, Proc. XXIII FATIPEC Congress, C, pg 91-100, 1996
- (30) L. Podgorski & M. Roux, „Wood modification to improve the durability of coatings“, Surface Coatings International, 82, 12, pg 590, 1999
- (31) Taylor and Greef, „Oxo-acetates-new solvents for high solids paint formulations“, JOCCA, 1985
- (32) Z. Dawoodi, „Ethoxypropanol – a substitute for ethyl glycol ether“, Polym. Paint Colour J., 176, 4159, pg 41-45, 1986
- (33) A. Frederix et al, „Performance and Volatile Organic Compound (VOC) Compliance: Are They Compatible“, XXIII FATIPEC Congress, B, pg 104-114, 1996
- (34) Pettersson B; Sorensen K, „High-solids alkyds based on hyper-branched (dendritic) polymers: a new concept with new opportunities“, Proc. 21st Water-borne, Higher-solids & Powder Coatings Symp, New Orleans 1994, Vol II, Paper, 753-64, 1994

- (35) Huybrechts J; Dusek K, „Star oligomers and hyperbranched polymers in low volatile organic compound (low VOC) polyurethane coatings“. III. Surface Coatings Internat. (JOCCA) 1998, Vol 81 No 5, 234-9. 1998
- (36) Yeates S G; richards s N. „Recent developments in polymer design“. Surface Coatings Internat. (JOCCA) 1996, Vol 79 No 10, 437-41

7. Verzeichnis der Tabellen

- Tabelle 1: Untersuchungsmuster (Herstellerangaben)
deckend, maßhaltig, lösemittelverdünnbar
- Tabelle 2: Untersuchungsmuster (Herstellerangaben)
deckend, maßhaltig, wasserverdünnbar
- Tabelle 3: Untersuchungsmuster (Herstellerangaben)
deckend, maßhaltig, High Solid
- Tabelle 4: Untersuchungsmuster (Herstellerangaben)
Heizkörper, lösemittelverdünnbar
- Tabelle 5: Untersuchungsmuster (Herstellerangaben)
Heizkörper, wasserverdünnbar
- Tabelle 6: Untersuchungsmuster (Herstellerangaben)
Metall, lösemittelverdünnbar
- Tabelle 7: Untersuchungsmuster (Herstellerangaben)
Metall, wasserverdünnbar
- Tabelle 8: Untersuchungsmuster (Herstellerangaben)
Metall, High Solid
- Tabelle 9: Untersuchungsmuster (Herstellerangaben)
nichtdeckend, maßhaltig, lösemittelverdünnbar
- Tabelle 10: Untersuchungsmuster (Herstellerangaben)
nichtdeckend, maßhaltig, wasserverdünnbar

Tabelle 11: Untersuchungsmuster (Herstellerangaben)
nichtdeckend, begrenzt maßhaltig,

Tabelle 12: Untersuchungsmuster (Herstellerangaben)
nichtdeckend, begrenzt maßhaltig, wasserverdünnbar

Tabelle 13: Bewertungszahlen – Nutzung
Holzbeschichtung, deckend, maßhaltig

Tabelle 14: Bewertungszahlen – Schutz
Holzbeschichtung, deckend, maßhaltig

Tabelle 15: Bewertungszahlen – Verarbeitung
Holzbeschichtung, deckend, maßhaltig

Tabelle 16: Verarbeitungstechnische Prüfungen
Holzbeschichtung, deckend, maßhaltig

Tabelle 17: Bewertungszahlen – Nutzung
Heizkörperlack

Tabelle 18: Bewertungszahlen – Schutz
Heizkörperlack

Tabelle 19: Bewertungszahlen – Verarbeitung
Heizkörperlack

Tabelle 20: Verarbeitungstechnische Prüfungen
Heizkörperlack

Tabelle 21: Trockengraduntersuchungen nach DIN
Heizkörperlack

Tabelle 22: Bewertungszahlen – Nutzung
Metallbeschichtung

Tabelle 23: Bewertungszahlen – Schutz
Metallbeschichtung

Tabelle 24: Bewertungszahlen – Verarbeitung
Metallbeschichtung

Tabelle 25: Verarbeitungstechnische Prüfungen
Metallbeschichtung

Tabelle 26: Trockengradbestimmung
Metallbeschichtung

Tabelle 27: Bewertungszahlen – Nutzung
Holzbeschichtung, nichtdeckend, maßhaltig

Tabelle 28: Bewertungszahlen – Schutz
Holzbeschichtung, nichtdeckend, maßhaltig

Tabelle 29: Bewertungszahlen – Verarbeitung
Holzbeschichtung, nichtdeckend, maßhaltig

Tabelle 30: Verarbeitungstechnische Prüfungen
Holzbeschichtung, nichtdeckend, maßhaltig

Tabelle 31: Bewertungszahlen – Nutzung
Holzbeschichtung, nichtdeckend, begrenzt maßhaltig

Tabelle 32: Bewertungszahlen – Schutz
Holzbeschichtung, nichtdeckend, begrenzt maßhaltig

Tabelle 33: Bewertungszahlen – Verarbeitung
Holzbeschichtung, nichtdeckend, begrenzt maßhaltig

Tabelle 34: Verarbeitungstechnische Prüfungen
Holzbeschichtung, nichtdeckend, begrenzt maßhaltig

Tabelle 35: VOC-Gehalt
Holzbeschichtung, deckend, maßhaltig

Tabelle 36: VOC-Gehalt
Heizkörperlack

Tabelle 37: VOC-Gehalt
Metalllack

Tabelle 38: VOC-Gehalt
Lasuren, lösemittelverdünnbar

Tabelle 39: VOC-Gehalt in Gew.-% bzw. g/l
wasserverdünnbare deckende Bautenlacke

Tabelle 40: VOC-Gehalt in Gew.-% bzw. g/l
wasserverdünnbare maßhaltige Lasuren

Tabelle 41: VOC-Emissionen

w-Ho-2: wasserverdünbar, maßhaltig, deckend

Tabelle 42: VOC-Emissionen

w-Ho-3-E: wasserverdünbar, maßhaltig, deckend

Tabelle 43: VOC-Emissionen

w-Ls-(m)-2: wasserverdünbar, maßhaltig, nichtdeckend

Tabelle 44: VOC-Emissionen

w-Ho-4: wasserverdünbar, maßhaltig, deckend

Tabelle 45: VOC-Emissionen

w-Ls-(m)-3: wasserverdünbar, maßhaltig, nichtdeckend

Tabelle 46: VOC-Emissionen

lm-Ho-2: lösemittelverdünbar, maßhaltig, deckend

Tabelle 47: VOC-Emissionen

lm-Ls-(m)-4-E: lösemittelverdünbar, maßhaltig, nichtdeckend

Tabelle 48: VOC-Emissionen

hs-Ho-2-E: High Solid, maßhaltig, deckend

8. Verzeichnis der Abbildungen und Fotos

Abb. 1: Bewertungszahl: Nutzung
Holzbeschichtung, deckend, maßhaltig

Abb. 2: Qualitätszahl: Verblockung
Holzbeschichtung, deckend, maßhaltig

Abb. 3: Bewertungszahl: Schutz
Holzbeschichtung, deckend, maßhaltig

Abb. 4: Bewertungszahl: Verarbeitung
Holzbeschichtung, deckend, maßhaltig

Abb. 5: Trockengradbestimmung
Holzbeschichtung, deckend, maßhaltig

Abb. 6: Bewertungszahl: Nutzung
Metallbeschichtung

Abb. 7: Bewertungszahl: Schutz
Metallbeschichtung

Abb. 8: Bewertungszahl: Verarbeitung
Metallbeschichtung

Abb. 9: Trockengradbestimmung
Metallbeschichtung

Abb. 10: Bewertungszahl: Nutzung
Holzbeschichtung, nichtdeckend, maßhaltig

- Abb. 11: Bewertungszahl: Schutz
Holzbeschichtung, nichtdeckend, maßhaltig
- Abb. 12: Bewertungszahl: Verarbeitung
Holzbeschichtung, nichtdeckend, maßhaltig
- Abb. 13: Bewertungszahl: Nutzung
Holzbeschichtung, nichtdeckend, begrenzt maßhaltig
- Abb. 14: Bewertungszahl: Schutz
Holzbeschichtung, nichtdeckend, begrenzt maßhaltig
- Abb. 15: Bewertungszahl: Verarbeitung
Holzbeschichtung, nichtdeckend, begrenzt maßhaltig
- Foto 1: Untergrund Holz; Kiefer
- Foto 2: Untergrund Metall; verzinktes Blech

9. Produktkennzeichnung – Abkürzung

lm-Ho	=	lösemittelverdünnbar, Holzbeschichtung, maßhaltig, deckend
w-Ho	=	wasserverdünnbar, Holzbeschichtung, maßhaltig, deckend
hs-Ho	=	High Solid, Holzbeschichtung, maßhaltig, deckend
lm-Hz	=	lösemittelverdünnbar, Heizkörperlack
w-Hz	=	wasserverdünnbar, Heizkörperlack
lm-M	=	lösemittelverdünnbar, Metalllack
w-M	=	wasserverdünnbar, Metalllack
hs-M	=	High Solid, Metalllack
lm-Ls-(m)	=	lösemittelverdünnbar, Holzbeschichtung, nichtdeckend, maßhaltig
w-Ls-(m)	=	wasserverdünnbar, Holzbeschichtung, nichtdeckend, maßhaltig
lm-Ls-(bm)	=	lösemittelverdünnbar, Holzbeschichtung, nichtdeckend, begrenzt maßhaltig
w-Ls-(bm)	=	wasserverdünnbar, Holzbeschichtung, nichtdeckend, begrenzt maßhaltig

Anlage 1

Beurteilung der Verarbeitbarkeit durch den Sachverständigen

Bewertungsgrundlagen

für die handwerkliche Beurteilung der verarbeitungstechnischen Eigenschaften

Die insgesamt 63 Beschichtungssysteme wurden unter handwerklichen Bedingungen von einem unabhängigen sachverständigen Malermeister hinsichtlich der verarbeitungstechnischen Eigenschaften bewertet. Die hierfür notwendigen Malerarbeiten wurden in den Räumlichkeiten des Institutes für Lacke und Farben e. V. durchgeführt. Die Handelsbezeichnungen der Beschichtungsstoffe blieben dem Malermeister anonym.

Die klimatischen Verarbeitungsbedingungen entsprachen Temperaturen von ca. 23 °C und 64 % relative Luftfeuchtigkeit.

Der Beschichtungsaufbau der Systeme erfolgte nach den Angaben der Hersteller, die auch die entsprechenden Imprägnierungen, Grundierungen, Zwischenbeschichtungen und Verdünner zur Verfügung stellten.

Alle Grundierungen wurden unverdünnt verarbeitet. Die Beschichtungsstoffe wurden nur dann verdünnt, wenn es aus handwerklicher Sicht bereits erkennbar war, dass eine Verarbeitung ohne Verdünnung nicht zu einem optimalen Ergebnis führen würde. In diesem Fall wurden die Verdünnungen entsprechend den Verarbeitungshinweisen der Technischen Merkblätter (in der Regel maximal 10 % Verdünnungszusatz) vorgenommen. Alle Produkte mit dem Hinweis „Streich- und rollfertig“ blieben unverdünnt.

Für die Holz- und Metallbeschichtungssysteme wurden folgende Untergrundprofile in entsprechenden Handwerksbetrieben sondergefertigt:

- Untergrund Holz
Kiefernholz; 0,5 m² mit einer Profilleiste im 90°-Winkel mit gerundeten und spitzen Kanten (siehe Foto 1)
- Untergrund Metall

verzinktes Stahlblech, ca. 0,25 m² gebogen in einem spitzen und einem stumpfen Winkel (siehe Foto 2)



Foto 1: Untergrund Holz; Kiefer

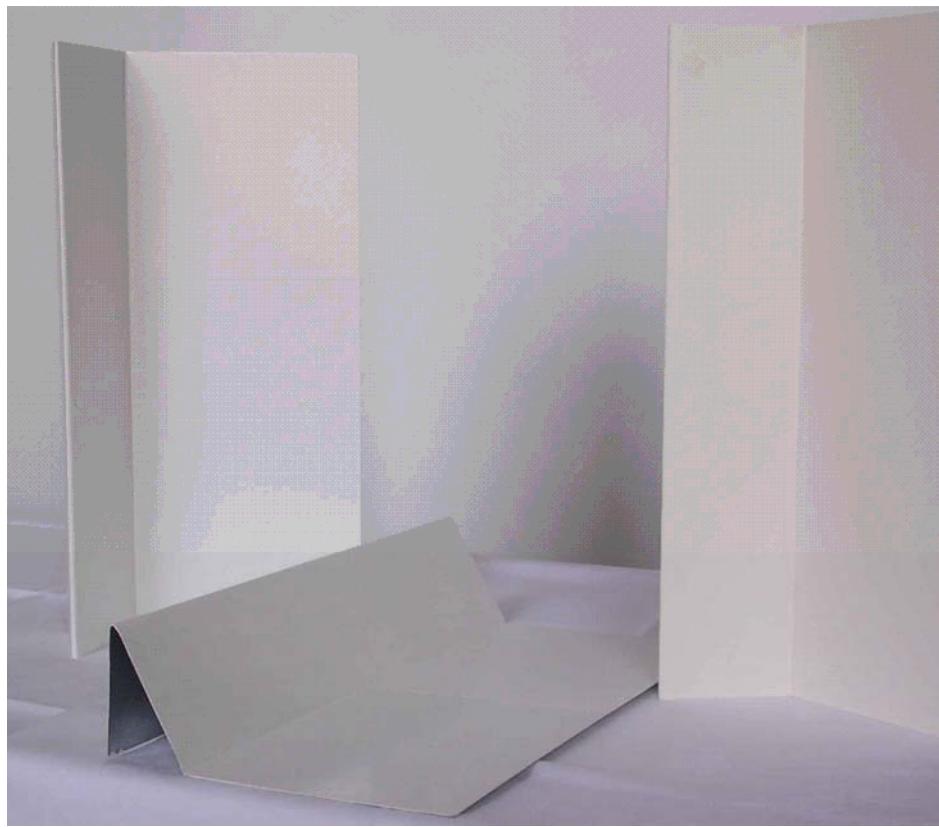


Foto 2: Untergrund Metall; verzinktes Stahlblech

Die Bewertung der Malerarbeiten wurde durch Aufzeichnungen der Rohdaten entsprechend protokolliert.

In den nachfolgenden Übersichten wurden die Protokolle zusammengefasst und gegenübergestellt. Zum Verständnis der Übersichten werden folgende Anmerkungen gemacht:

1. Das Bewertungsschema wurde unter Berücksichtigung der im Malerhandwerk üblichen Bewertungsvorgaben erstellt. Die Qualitätsabstufungen werden durch die Begriffe

- sehr gut
- gut
- zufriedenstellend
- mangelhaft
- sehr mangelhaft

charakterisiert.

2. Die Bewertung des Malermeisters ist eine handwerkliche Beurteilung während der Applikation. Abweichungen der Applikationsbeurteilung von korrelierenden mess-technischen Laborwerten sind denkbar. Als Beispiel sei hier die Eigenschaft Verlauf angeführt. Während der Verlauf unter labortechnischen genormten Bedingungen ohne äußere Einwirkung beurteilt wird, erfolgt die Bewertung des Malermeisters als Ergebnis der direkten Wechselwirkung Pinsel/Beschichtungsstoff.
3. In den Übersichten werden das Datum und die Uhrzeit des Beschichtens aufgeführt, um Zwischentrocknungszeiten zu belegen.

Folgende Abkürzungen werden verwendet:

RP = Ringpinsel

FP = Flachpinsel

R = Rolle

Die nachfolgenden Bewertungskriterien veranschaulichen die Bewertung „sehr gut“. Qualitätsabweichungen führen zu einer entsprechenden Minderbewertung.

Deckende Beschichtungsstoffe Holz, Metall und Heizkörper (Produktkategorien 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7 und 8):

Punkt 2: Bewertung der Verarbeitbarkeit des Deckanstriches – Streichen auf senkrechten Holzflächen und –profilen bzw. auf schrägen und senkrechten Flächen der Metalluntergründe

- Die Farbaufnahme durch den Pinsel ist mittel bis hoch und die Farbe wird sehr leicht an den Untergrund abgegeben.
- Die Schichtdicke der Farbe bleibt bei jedem Pinselauftrag annähernd gleich. Der Beschichtungsstoff lässt sich problemlos auftragen. Er zieht nicht sofort an und ist deshalb gut verstreichbar.
- Das Verschlichen („Ineinanderverstreichen“) der Beschichtungsstoffe erfolgt problemlos.
- Auf den Metalluntergründen wurde darauf geachtet, dass ein systematisches Streichen von der Schrägen zur senkrechten Fläche möglich war.

Punkt 3: Bewertung der Verarbeitbarkeit des Deckanstriches – Rollen auf senkrechter Fläche

- Der Beschichtungsstoff ist auf dem Untergrund leicht abrollbar und lässt sich gut durch Rollen in Querrichtung (Kreuzgang) verteilen und senkrecht gut vertreiben.
- Für alle waagerechten Metalluntergründe wird ebenfalls ein gutes und gleichmäßiges Vertreiben erreicht. Sehr gut bedeutet, dass der Kraftaufwand beim Beschichten mit der Rolle gering ist.
- Der Beschichtungsstoff ist nach dem letzten Verteilungs-Rollgang stabil in Bezug auf eine gleichmäßige Oberfläche. Er zieht nicht sofort in den Untergrund ein, haftet jedoch gut an der platzierten Oberfläche.
- Eine ausreichende Verarbeitungszeit ist gegeben. Damit ist ein Nachrollen und eventuell notwendiges Ausbessern möglich.
- Das Ineinanderrollen und Vertreiben ist ohne Randbildung der Rolle gut möglich.

Punkt 4: Schaumbildung und Bläschenbildung beim Aufrühren, Verdünnen und Applizieren

- Es treten keine Blasen beim Aufrühren oder Verdünnen auf.
- Eventuelle Bläschenbildungen beim Aufrollen der Farbe verschwinden beim Nachrollen im letzten Rollgang.

Punkt 5: Laufneigung des Deckanstriches

- Der Deckanstrich zeigt während und nach der Applikation keine Laufneigung.

Punkt 6: Verlauf des Deckanstriches

- Die Bewertung des Verlaufes des Beschichtungsstoffes erfolgte nach dem letzten Arbeitsgang. Der Verlauf wurde mit „sehr gut“ beurteilt, wenn keine Rollstruktur bzw. keine Pinselstriemen mehr sichtbar waren.
- Die Gleichmäßigkeit des Verlaufes ist u. a. durch einen einheitlichen Glanz erkennbar. Die Betrachtung bei Gegenlicht zeigt, inwieweit Unebenheiten der Oberfläche geschlossen und geblendet wurden.

Punkt 7: Deckvermögen und Kantenabdeckung

- Mit „sehr gut“ wurde bewertet, wenn durch den Beschichtungsstoff der Untergrund einschließlich Kanten und Rundungen der Profilleiste vollständig abgedeckt werden konnte.
- Es wurde insbesondere die Kantenflucht beurteilt.
- An den Metalluntergründen wurde das Deckvermögen und die Kantenabdeckung insbesondere an der Innenkante und an der gebogenen Oberkante bewertet.
„Sehr gut“ ist die gleichmäßige Abdeckung der Kanten in Bezug auf die angrenzenden Flächen. Unterschiede zur Fläche, wie mangelnde Farbmenge und Abwischeffekte an den Rundungen, wurden vermindert bewertet.

Punkt 8: Verbrauch an Beschichtungsstoff in g/m²

- Für die Metall- und Holzbeschichtungen wird der Verbrauch an Beschichtungsstoff (Deckbeschichtung), berechnet auf 1 m² Testfläche, angegeben.

Punkt 9.1: Trocknung und Schleifbarkeit

- Sehr gute Trocknung und Schleifbarkeit bedeutet ein angemessenes Aufrocknen und Aushärten des Beschichtungsstoffes im Hinblick auf den notwendigen Zwischen-schliff. Die Aufwendungen für den Schliff wurden entsprechend gewertet. Mit sehr gut werden lösemittelverdünnbare Systeme bewertet, die innerhalb von 24 h bei ca. 22 – 24 °C und einer relativen Luftfeuchtigkeit von ca. 64 % schleifbar sind. Wasser-lösliche Produkte sind hierbei mit sehr gut bewertet worden, die bereits nach 10 – 12 h schleifbar waren.
- Überdurchschnittlich lange Trocknungszeiten wurden mit den Herstellerangaben verglichen und entsprechend beurteilt.
- Mit „sehr gut“ wurden handwerklich angemessene Trocknungszeiten bewertet, die im Ergebnis eine hohe Festigkeit des Oberflächenfilmes erbrachten.

Punkt 9.2: Bestimmung der Trocknung durch Betasten

- Das Trocknungsverhalten der Beschichtungsstoffe wurde durch Betasten der Ober-fläche mit dem Finger beurteilt. Diese „triviale“ Methode wird im Malerhandwerk und DIY-Bereich insbesondere dann angewendet, wenn Verschmutzungsgefahr durch Staub und andere Verunreinigungen besteht.
- Sehr gut: Das Betasten ist bereits nach 2 – 3 h bei lösemittelhaltigen Produkten und 30 min. bis 1 h bei wasserverdünnbaren Produkten möglich, ohne dass ein Anhaften spürbar ist. Schnelles Anziehen und Antrocknen ist wichtig, damit der Lack nicht verunreinigt oder anderweitig beschädigt wird.

Punkt 9.3: Verschlichtbarkeit, einheitliches Strukturbild

- Bewertet wird die Fähigkeit des „Ineinanderstreichens“ und der gleichmäßigen Verteilung der aufgetragenen Beschichtungsstoffe. Angestrebt wird eine optimale Verarbeitungszeit unter Vermeidung von Pinselstriemen und Rollstrukturen.

Punkt 9.4: Gleichmäßigkeit des Glanzes

- Einheitlicher Glanzgrad von Profilleiste und Testfläche.

- Gleichmäßiges optisches Glanzbild ohne matte Fleckenbildung auf der gesamten Oberfläche.
- Übereinstimmung des Glanzgrades mit den Herstellerangaben (seidenglänzend, hochglänzend etc.).

Punkt 9.5: Gleichmäßigkeit des Farbtones

- „Sehr gut“ bedeutet, dass der Farbton auf der gesamten Oberfläche gleich ist und keine Verfärbungen sichtbar sind.

Punkt 9.6: Deckkraft

- Der Schlussanstrich deckt den Untergrund vollständig ab und führt zu einem gleichmäßigen Oberflächenbild.
- Die Anzahl der Farbaufträge der Schlussbeschichtung stimmt mit dem angegebenen Beschichtungsaufbau überein und es sind keine zusätzlichen Deckanstriche erforderlich.

Punkt 9.7: Füllen der Poren

- Bewertet wird die Fähigkeit des Deckanstriches, offene Poren der Zwischen- und Voranstriche zu füllen und auszugleichen.
- Sehr gut bedeutet, dass keine rauen Oberflächenstrukturen und Holzfasern zu erkennen sind.

Punkt 9.8: Filmbildung/Anziehen des Deckanstriches

- Das Filmbildungsverhalten in Bezug auf die Antrocknung wird beurteilt, wobei in angemessener Trockenzeit ein gleichmäßiges Oberflächenbild der Deckbeschichtung entstehen sollte.

Punkt 10: Geruchsbelästigung während des Auftragens und nach dem Aushärten

- Die Geruchsbelästigung während der Verarbeitung wird eingeschätzt. Getrennt nach verdünnbaren und lösemittelhaltigen Beschichtungsstoffen wird nach Geruch und Ausdunstung bewertet. Sehr gut werden all jene Produkte bewertet, welche nur ge-

ringe (lösemittelhaltige u.ä.) Geruchsbelästigungen bzw. gar keine aufweisen. Starke Geruchsbelästigung nach Ammoniak bzw. Aminen und Alkyd-Lösemitteln, die über das gewöhnliche und bekannte Geruchsmaß eines Malers liegen, werden mit mangelhaft bis sehr mangelhaft bewertet.

Punkt 11: Säuberung und Reinigung der Werkzeuge

- „Keine Schwierigkeiten“ bedeutet, dass die Reinigung der Werkzeuge mit den üblichen Reinigungs- und Verdünnungsmitteln problemlos erfolgte. Diese Bewertung umfasst ausschließlich anwendungstechnische Gesichtspunkte. Aus Sicht des Umwelt- und Gesundheitsschutzes bieten wasserverdünnbare Systeme hier deutliche Vorteile, da Wasser zur Reinigung ausreicht. Für lösemittelverdünnbare Systeme werden Reingungsmittel verwendet, die organische Lösemittel enthalten.

Die nachfolgenden Bewertungskriterien beziehen sich auf die Bewertung „sehr gut“. Qualitätsabweichungen führen zu einer entsprechenden Minderbewertung.

Pigmentierte und unpigmentierte Lasuren (Produktkategorien 9, 10, 11 und 12):

Punkt 2: Aufrühren der Lasur im Gebinde, Einstellen der Verarbeitungskonsistenz durch Verdünnen

- Eventueller Bodensatz im Gebinde sollte leicht aufrührbar sein.
- Beschichtungsstoff ist mit den vorgegebenen Verdünnungsmitteln ohne Trenn- und Aufschwimmerscheinungen zu verdünnen.
- Thixotrope Beschichtungsstoffe werden nur kurz aufgerührt, um den Gelzustand der Lasur nicht zu beeinträchtigen.

Punkt 3: Bewerten der Verarbeitbarkeit, des Benetzens des Untergrundes, des Lasurauftragens, der Handhabung

- Beschichtungsstoff lässt sich problemlos und systematisch verarbeiten; er zieht nicht sofort an und ist deshalb gut verschlichtbar.
- Lasuraufnahme durch den Lasurpinsel ist mittel bis hoch und wird leicht auf dem Untergrund abgegeben und verteilt.

- Pigmente im Beschichtungsstoff müssen auf der Testfläche gleichmäßig verteilt sein. Pigmentansammlungen sind nur an Ritzen, Verästelungen und rauen Stellen zulässig.

Punkt 4: Schaum- und Bläschenbildung beim Lasieren

- Es treten keine Schaum- und Bläschenbildungen weder beim Aufröhren und Verdünnen des Beschichtungsstoffes sowie beim Lasieren auf dem Untergrund auf.

Punkt 5: Laufneigung des Lasurbeschichtungsstoffes

- Der Lasurbeschichtungsstoff zeigt während und nach der Applikation keine Laufneigung.

Punkt 6: Verhalten der Lasur an Profilkanten und Profilrundungen

- Gleichmäßige Verteilung der Pigmente an Rundungen und Ecken auf der Testfläche und auf der Profilleiste. Lasur bildet trotz des profilierten Untergrundes ein annäherndes optisch gleiches Lasurbild in Farbton und Glanz.
- Es treten keine Läufer in Ecken und an den zwei Stirnholzflächen auf.

Punkt 7: Verbrauch an Beschichtungsstoff in g/m²

- Für die Holzbeschichtung wird der Verbrauch an Beschichtungsstoff (Decklasur), berechnet auf 1 m² Testfläche, angegeben.

Punkt 8.1: Trocknung und Schleifbarkeit

- Sehr gute Trocknung und Schleifbarkeit bedeutet ein angemessenes Aufrocknen und Aushärten des Beschichtungsstoffes im Hinblick auf den notwendigen Zwischen-schliff. Die Aufwendungen für den Schliff wurden entsprechend gewertet. Mit sehr gut werden lösemittelverdünnbare Systeme bewertet, die innerhalb von 24 h bei ca. 22 – 24 °C und einer relativen Luftfeuchtigkeit von ca. 64 % schleifbar sind. Wasserlösliche Produkte sind hierbei mit sehr gut bewertet worden, die bereits nach 10 – 12 h schleifbar waren.
- Überdurchschnittlich lange Trocknungszeiten wurden mit den Herstellerangaben verglichen und entsprechend beurteilt.

- Mit „sehr gut“ wurden handwerklich angemessene Trocknungszeiten bewertet, die im Ergebnis eine hohe Festigkeit des Oberflächenfilmes erbrachten.

Punkt 8.2: Bestimmung der Trocknung durch Betasten

- Das Trocknungsverhalten der Beschichtungsstoffe wurde durch Betasten der Oberfläche mit dem Finger beurteilt. Diese „triviale“ Methode wird im Malerhandwerk und DIY-Bereich insbesondere dann angewendet, wenn Verschmutzungsgefahr durch Staub und andere Verunreinigungen besteht.
- Sehr gut: Das Betasten ist bereits nach 2 – 3 h bei lösemittelhaltigen Produkten und 30 min. bis 1 h bei wasserverdünnbaren Produkten möglich, ohne dass ein Anhaften spürbar ist. Schnelles Anziehen und Antrocknen ist wichtig, damit die Lasur nicht verunreinigt oder anderweitig beschädigt wird.

Punkt 8.3: Einheitliches Lasurbild

- Optisch gleichmäßige Verteilung der Pigmente auf der gesamten Oberfläche. Einheitliches Lasurbild durch annähernde Gleichfarbigkeit der Lasur auf allen Untergrundstrukturen, durch gleichmäßige Pigmentabdeckung und gleichmäßiges Oberflächenbild

Punkt 8.4: Gleichmäßigkeit des Glanzes

- Einheitlicher Glanzgrad von Profilleiste und Testfläche.
- Gleichmäßiges optisches Glanzbild ohne matte Fleckenbildung auf der gesamten Oberfläche.
- Übereinstimmung des Glanzgrades mit den Herstellerangaben (seidenglänzend, hochglänzend etc.).

Punkt 8.5: Füllen der Poren

- Die Lasur hat alle offenporigen und rauen Stellen auf der ganzen Oberfläche gut gefüllt. Prüfung durch Finger und Handfläche. Es sind keine rauen Strukturflächen vorhanden.

Punkt 8.6: Anziehen der Lasur

- Ähnlich wie Punkt 9.8 wird das Verhalten der Lasur nach Beendigung des Lasurauftrages bewertet. Sehr gut auch hier, wenn die Lasur stabil bleibt und schnell anzieht.

Punkt 9: Geruchsbelästigung während des Auftragens und nach dem Aushärten

- Die Geruchsbelästigung während der Verarbeitung wird eingeschätzt. Getrennt nach wasserverdünnbaren und lösemittelhaltigen Lasuren, wird nach Geruch und Ausdunstung der Lasuren bewertet.

Sehr gut hierbei: Geringste Geruchsbelästigung bei lösemittelhaltigen Produkten und fast keine bei wasserlöslichen Produkten.

Punkt 10: Reinigung der Werkzeuge

- „Keine Schwierigkeiten“ bedeutet, dass die Reinigung der Werkzeuge mit den üblichen Reinigungs- und Verdünnungsmitteln problemlos erfolgte. Diese Bewertung umfasst ausschließlich anwendungstechnische Gesichtspunkte. Aus Sicht des Umwelt- und Gesundheitsschutzes bieten wasserverdünnbare Systeme hier deutliche Vorteile, da Wasser zur Reinigung ausreicht. Für lösemittelverdünnbare Systeme werden Reingungsmittel verwendet, die organische Lösemittel enthalten.

AUSWERTUNG DER GEPRÜFTEN BESCHICHTUNGSSTOFFE

NR. 1 deckend, maßhaltig, lösemittelhaltig

Bewertungsbereich/ Produkt	lm-Ho-6	lm-Ho-2	lm-Ho-3	lm-Ho-4	lm-Ho-1	lm-Ho-5	lm-Ho-8	lm-Ho-7
1. Beschichtungs- aufbau Holzschutzgrund Imprägniergrund Grundanstrich	Grundanstrich (FP) Am: 22.07.02 Um: 12.25	Grundanstrich (FP) Am: 22.07.02 Um: 14.14	Grundanstrich (FP) Am: 22.07.02 Um: 14.27	Grundanstrich (FP) Am: 22.07.02 Um: 16.10	Grundanstrich (FP) Am: 22.07.02 Um: 11.46	Grundanstrich (FP) Am: 22.07.02 Um: 14.50	Grundanstrich (FP) Am: 22.07.02 Um: 11.30	Grundanstrich (FP) Am: 22.07.02 Um: 15.29
Zwischen-/ Deckan- strich	Deckanstrich (RP,R) Am: 25.07.02 Um: 13.25	Zwischen- anstrich (RP,R) Am: 23.07.02 Um: 13.46	Zwischen- anstrich (RP,R) Am: 23.07.02 Um: 15.04	Zwischen- anstrich (RP,R) Am: 23.07.02 Um: 15.27	Deckanstrich (RP/R) Am: 23.07.02 Um: 16.10	Deckanstrich (RP,R) Am: 24.07.02 Um: 8.04	Deckanstrich (RP,R) Am: 24.07.02 Um: 8.40	Zwischen- anstrich (PR, R) Am: 24.07.02 Um: 9.40
Zwischen-/ Deckanstrich	Deckanstrich (RP,R) Am: 26.07.02 Um: 8.45	Zwischenan- strich(RP,R) Am: 26.07.02 Um: 10.33	Deckanstrich (RP,R) Am: 26.07.02 Um: 09.10	Deckanstrich (RP,R) Am: 26.07.02 Um: 9.40	Deckanstrich (RP,R) Am: 26.02 Um: 11.00	Deckanstrich (RP,R) Am. 26.07.02 Um: 11.40	Deckanstrich (RP,R) Am: 26.07.02 Um: 12.10	Deckanstrich (RP, R) Am: 31.07.02 Um: 8.10
Deckanstrich	Deckanstrich (RP,R) Am: 30.07.02 Um: 10.25	Deckanstrich (RP,R) Am: 30.07.02 Um: 10.50	Deckanstrich (RP,R) Am: 30.07.02 Um: 11.50	Deckanstrich (RP,R) Am: 30.07.02 Um: 12.10	Deckanstrich (RP, R) Am: 30.07.02 Um: 12.30	Deckanstrich (RP, R) Am: 30.07.02 Um: 13.05	Deckanstrich (RP, R) Am: 30.07.02 Um: 12.10	-
2. Bewerten der Ver- arbeitbarkeit des letzten Deckan- striches, Streichen auf senkrechter Flä- che und Profilen	Gut	Gut	Gut	Gut	Sehr gut	Zufrieden- stellend	Gut bis sehr gut	Gut

Bewertungsbereich/ Produkt	lm-Ho-6	lm-Ho-2	lm-Ho-3	lm-Ho-4	lm-Ho-1	lm-Ho-5	lm-Ho-8	lm-Ho-7
3. Rollen auf senk- rechter Fläche	Zufrieden- stellend	Mangelhaft	Zufrieden- stellend	Zufrieden- stellend	entfällt Für Rollen nicht empfoh- len	mangelhaft	Zufrieden- stellend	Zufrieden- stellend
4. Schaum- und Blä- schenbildung beim Aufrühren und Ver- dünnen	Keine	Keine	Keine	Keine	Keine	Keine	Keine	Keine
5. Laufneigung des Deckanstriches	Mittlere	Geringe	Geringe	Keine	Keine	Rolle:Geringe Pinsel: Starke	Mittlere	Sehr starke
6. Verlauf des Deck- anstriches	Gut	Gut	Gut	Gut	Gut	Zufrieden- stellend bis mangelhaft	Gut	Zufrieden- stellend
7. Deckvermögen und Kantenab- deckung beim Ap- plizieren des Deck- anstriches	Gut	Gut	Zufrieden- stellend	Mangelhaft 3. Deckan- strich erfor- derlich	Gut	Zufrieden- stellend	Gut	Zufrieden- stellend
8. Verbrauch des letzten Deck- anstriches	66 g/m ²	84 g/m ²	66 g/m ²	72 g/m ²	58 g/m ²	108 g/m ²	94 g/m ²	110 g/m ²
9. Visuelle Beurtei- lung								
9.1 Trocknung und Schleifbarkeit	Gut	Gut	Gut	Gut	Zufrieden- stellend	Zufrieden- stellend	Gut	Mangelhaft
9.2 Trocknung durch Betasten	Zufrieden- stellend	Gut	Gut	Gut	Gut	Zufrieden- stellend	Gut	Mangelhaft

Bewertungsbereich/ Produkt	lm-Ho-6	lm-Ho-2	lm-Ho-3	lm-Ho-4	lm-Ho-1	lm-Ho-5	lm-Ho-8	lm-Ho-7
9.3 Verschlicht- barkeit/ einheitliches Strukturbild	Gut	Gut	Gut	Zufrieden- stellend	Zufrieden- stellend	Mangelhaft	Zufrieden- stellend	Zufrieden- stellend bis mangelhaft
9.4 Gleichmäßigkeit Glanz	Gut	Gut	Gut	Gut	Gut	Zufrieden- stellend bis mangelhaft	Gut	Zufrieden- stellend
9.5 Gleichmäßigkeit Farbton	Gut	Gut	Gut	Zufrieden- stellend	Gut	Zufrieden- stellend	Gut	Zufrieden- stellend
9.6 Deckkraft	Gut	Gut	Zufrieden- stellend	Mangelhaft	Sehr gut	Zufrieden- stellend	Zufrieden- stellend	Mangelhaft Probleme an der Profilleiste
9.7 Füllen der Poren	Gut	Gut	Gut	Gut	Sehr gut	Zufrieden- stellend	Zufrieden- stellend	Zufrieden- stellend
9.8 Filmbildung/ Anziehen des Deck- anstriches	Gut	Zufrieden- stellend	Gut	Gut	Sehr gut	Gut	Gut	Zufrieden- stellend
10. Geruchsbelästi- gung während und nach dem Verarbei- ten bis zum Aushärten	Mäßig	Mäßig	Mäßig	Mäßig	Mäßig	Mäßig	Mäßig	Stark
11. Säuberung und Reinigung der Ar- beitsgeräte	Keine Schwierigkeit mit entspre- chender Ver- dünnung	Keine Schwierigkeit mit entspre- chender Ver- dünnung	Keine Schwierigkeit mit entspre- chender Ver- dünnung	Keine Schwie- rigkeit mit entspre- chender Ver- dünnung	Keine Schwierigkeit mit entspre- chender Ver- dünnung	Keine Schwierigkeit mit entspre- chender Ver- dünnung	Keine Schwierigkeit mit entspre- chender Ver- dünnung	Keine Schwie- rigkeit mit entspre- chender Ver- dünnung

Bewertungsbereich/ Produkt	lm-Ho-6	lm-Ho-2	lm-Ho-3	lm-Ho-4	lm-Ho-1	lm-Ho-5	lm-Ho-8	lm-Ho-7
12. Gesamt- bewertung aus handwerklicher Sicht	Gut bis sehr gut	Zufrieden- stellend	Gut	Zufrieden- stellend	Gut bis sehr gut	Zufrieden- stellend bis gut	Zufrieden- stellend bis gut	Zufrieden- stellend bis mangelhaft

AUSWERTUNG DER GEPRÜFTEN BESCHICHTUNGSSTOFFE

NR. 2 deckend, maßhaltig, wasserverdünnbar

Bewertungsbereich/ Produkt	w-Ho-9	w-Ho-3	w-Ho-11	w-Ho-10
1. Beschichtungsaufbau Holzschutzgrund Imprägniergrund Grundanstrich	Grundanstrich (FP) Am: 23.07.02 Um: 8.09	Grundanstrich (FP) Am: 23.07.02 Um: 8.25	Grundanstrich (RP) Am: 23.07.02 Um: 8.43	Grundanstrich (RP) Am: 23.07.02 Um: 9.30
Zwischen-/ Deckanstrich	Zwischenanstrich (FP) Am: 24.07.02 Um: 11.07	Zwischenanstrich (RP) Am: 24.07.02 Um: 11.25	Zwischenanstrich (RP) Am: 24.07.02 Um: 11.40	Zwischenanstrich (RP) Am: 24.07.02 Um: 12.00
Zwischen-/Deckanstrich	Zwischenanstrich (FP) Am: 25.07.02 Um: 10.00	Zwischenanstrich (RP) Am: 29.07.02 Um: 8.50	-	Deckanstrich (RP) Am: 29.07.02 Um: 10.10
Deckanstrich	Deckanstrich (FP) Am: 29.07.02 Um: 8.30	Deckanstrich (FP) Am: 31.07.02 Um: 10.50	Deckanstrich (RP) Am: 29.07.02 Um: 9.10	Deckanstrich (RP) Am: 31.07.02 Um: 13.15
Zusätzliche Deckanstriche	Deckanstrich (FP) Am 06.08.02	Deckanstrich (FP) Am: 02.08.02 Um: 9.10	Deckanstrich (RP) Am: 07.02.02 Um: 11.20	3. DA ist erforderlich!
2. Bewerten der Verarbeitbarkeit des letzten Deckanstriches, Streichen auf senkrechter Fläche und Profilen	Gut	Sehr gut	Zufriedenstellend bis gut	gut
3. Rollen auf senkrechter Fläche	Nicht angewendet	Nicht angewendet	Nicht angewendet	Nicht angewendet
4. Schaum- und Bläschenbildung beim Aufrühren und Verdünnen	Keine	Keine	Keine	Keine
5. Laufneigung des Deckanstriches	Geringe	Mittlere bis starke	Starke	Keine

Bewertungsbereich/ Produkt	w-Ho-9	w-Ho-3	w-Ho-11	w-Ho-10
6. Verlauf des Deckanstriches	Gut bis zufriedenstellend	Gut bis zufriedenstellend	Zufriedenstellend	Zufriedenstellend
7. Deckvermögen und Kantenabdeckung beim Applizieren des Deckanstriches	Zufriedenstellend bis mangelhaft bei 2. DA	Gut bis zufriedenstellend	Mangelhaft	Zufriedenstellend
8. Verbrauch des letzten Deckanstriches	72 g/m ²	84 g/m ²	68 g/m ²	50 g/m ²
9. Visuelle Beurteilung				
9.1 Trocknung und Schleifbarkeit	Gut	Gut	Gut	Gut
9.2 Trocknung durch Betasten	Gut	Gut	Gut	Gut
9.3 Verschlichtbarkeit/einheitliches Strukturbild	Gut bis zufriedenstellend	Gut	Zufriedenstellend	Mangelhaft
9.4 Gleichmäßigkeit Glanz	Zufriedenstellend Gut bei 2. DA	Gut	Mangelhaft	Zufriedenstellend
9.5 Gleichmäßigkeit Farbton	Zufriedenstellend Gut bei 2. DA	Gut	Zufriedenstellend	Zufriedenstellend
9.6 Deckkraft	Mangelhaft Gut bei 2. DA	Gut	Mangelhaft	Mangelhaft
9.7 Füllen der Poren	Gut bis sehr gut bei 2. DA	Gut	Zufriedenstellend	Zufriedenstellend
9.8 Filmbildung/Anziehen des Deckanstriches	Gut bis sehr gut bei 2. DA	Zufriedenstellend	Zufriedenstellend	Gut
10. Geruchsbelästigung während und nach dem Verarbeiten bis zum Aushärten	Sehr gering	Gering	Sehr gering	Sehr gering
11. Säuberung und Reinigung der Arbeitsgeräte	Mehrmaliges gründliches Reinigen erforderlich	Keine Schwierigkeiten	Keine Schwierigkeiten	Keine Schwierigkeiten
12. Gesamtbewertung aus handwerklicher Sicht	Zufriedenstellend	Gut	Zufriedenstellend	Zufriedenstellend

AUSWERTUNG DER GEPRÜFTEN BESCHICHTUNGSSTOFFE

NR. 2 deckend, maßhaltig, wasserverdünnbar

Bewertungsbereich/ Produkt	w-Ho-4	w-Ho-2	w-Ho-7	w-Ho-1
1. Beschichtungsaufbau Holzschutzgrund Imprägniergrund Grundanstrich	Grundanstrich (RP) Am: 23.07.02 Um: 9.40	Grundanstrich (RP) Am: 23.07.02 Um: 10.55	Grundanstrich (RP) Am: 23.07.02 Um: 11.14	Grundanstrich (RP) Am: 23.7.02 Um: 11.25
Zwischen-/ Deckanstrich	Zwischenanstrich (RP) Am: 24.07.02 Um: 12.20	Deckanstrich (RP) Am: 24.07.02 Um: 12.40	Zwischenanstrich (RP) Am: 24.07.02 Um: 14.25	Zwischenanstrich (RP) Am: 24.07.02 Um: 14.40
Zwischen-/Deckanstrich	Deckanstrich (RP) Am: 29.07.02 Um: 10.25	Deckanstrich (RP) Am: 29.07.02 Um: 10.40	Deckanstrich (RP) Am: 29.07.02 Um: 11.00	Deckanstrich (RP) Am: 29.07.02 Um: 11.15
Deckanstrich	Deckanstrich (RP) Am: 31.07.02 Um: 13.40	Deckanstrich (RP) Am: 31.07.02 Um: 14.20	Deckanstrich (RP) Am: 31.07.02 Um: 14.00	Deckanstrich (RP) Am: 31.07.02 Um: 13.50
Zusätzliche Deckanstriche	-	-	3. DA ist erforderlich	3. DA ist erforderlich
2. Bewerten der Verarbeitbarkeit des letzten Deckanstriches, Streichen auf senkrechter Fläche und Profilen	Zufriedenstellend	Zufriedenstellend	Gut	Ungenügend
3. Rollen auf senkrechter Fläche	Nicht angewendet	Nicht angewendet	Nicht angewendet	Nicht angewendet
4. Schaum- und Bläschenbildung beim Aufrühren und Verdünnen	Keine	Keine	Keine	Keine
5. Laufneigung des Deckanstriches	Geringe	Keine	Keine	Geringe
6. Verlauf des Deckanstriches	Zufriedenstellend	Gut	Zufriedenstellend	Sehr mangelhaft

Bewertungsbereich/ Produkt	w-Ho-4	w-Ho-2	w-Ho-7	w-Ho-1
7. Deckvermögen und Kantenabdeckung beim Applizieren des Deckanstriches	Zufriedenstellend	Gut	Mangelhaft	Sehr mangelhaft
8. Verbrauch des letzten Deckanstriches	76 g/m ²	68 g/m ²	44 g/m ²	32 g/m ²
9. Visuelle Beurteilung				
9.1 Trocknung und Schleifbarkeit	Zufriedenstellend	Sehr gut	Zufriedenstellend	Gut
9.2 Trocknung durch Betasten	Zufriedenstellend	Sehr gut	Gut	Gut
9.3 Verschlichtbarkeit/einheitliches Strukturbild	Mangelhaft	Zufriedenstellend	Gut	Sehr mangelhaft
9.4 Gleichmäßigkeit Glanz	Zufriedenstellend	Zufriedenstellend	Gut	Mangelhaft
9.5 Gleichmäßigkeit Farbton	Zufriedenstellend	Zufriedenstellend	Zufriedenstellend	Mangelhaft
9.6 Deckkraft	Mangelhaft	Gut	Mangelhaft	Sehr mangelhaft
9.7 Füllen der Poren	Zufriedenstellend	Gut	Mangelhaft	Mangelhaft
9.8 Filmbildung/Anziehen des Deckanstriches	Zufriedenstellend	gut	Gut	(Sehr gut)
10. Geruchsbelästigung während und nach dem Verarbeiten bis zum Aushärten	Stark	Mäßig bis stark	Sehr gering	Stark
11. Säuberung und Reinigung der Arbeitsgeräte	Keine Schwierigkeiten	Keine Schwierigkeiten	Keine Schwierigkeiten	Keine Schwierigkeiten
12. Gesamtbewertung aus handwerklicher Sicht	Zufriedenstellend	Gut	Zufriedenstellend	Mangelhaft

AUSWERTUNG DER GEPRÜFTEN BESCHICHTUNGSSTOFFE

NR. 2 deckend, maßhaltig, wasserverdünnbar

Bewertungsbereich/ Produkt	w-Ho-8	w-Ho-5	w-Ho-6	w-Ho-12-E
1. Beschichtungsaufbau Holzschutzgrund Imprägniergrund Grundanstrich	Grundanstrich (FP) Am: 23.07.02 Um: 11.48	Grundanstrich (RP) Am: 23.07.02 Um: 15.30	Grundanstrich (RP) Am: 23.07.02 Um: 15.50	Grundanstrich (RP) Am: 23.07.02 Um: 12.45
Zwischen-/Deckanstrich	Deckanstrich (RP) Am: 25.07.02 Um: 8.20	Zwischenanstrich (RP) Am: 24.07.02 Um: 15.50	Zwischenanstrich (RP) Am: 25.07.02 Um: 8.58	Deckanstrich (RP) Am: 25.07.02 Um: 8.35
Zwischen-/Deckanstrich	Deckanstrich (RP) Am: 29.7.02 Um: 11.45	-	Deckanstrich (RP) Am: 29.07.02 Um: 12.35	-
Deckanstrich	-	Deckanstrich (RP) Am: 29.07.02 Um: 13.00	Deckanstrich (RP) Am: 31.07.02 Um: 12.10	Deckanstrich (RP) Am: 29.07.02 Um: 12.20
Zusätzliche Deckanstriche	Deckanstrich (RP) Am: 31.07.02 Um: 11.40	Deckanstrich (RP) Am: 31.07.02 Um: 13.00	3. DA ist unbedingt erforderlich! (RP)	Deckanstrich (RP) Am: 31.07.02 Um: 11.50
2. Bewerten der Verarbeitbarkeit des letzten Deckanstriches, Streichen auf senkrechter Fläche und Profilen	Zufriedenstellend	Gut	Zufriedenstellend	Zufriedenstellend
3. Rollen auf senkrechter Fläche	Nicht angewendet	Nicht angewendet	Nicht angewendet	Nicht angewendet
4. Schaum- und Bläschenbildung beim Aufrühren und Verdünnen	Keine	Keine	keine	Keine
5. Laufneigung des Deckanstriches	Keine	Keine	Geringe	Keine

Bewertungsbereich/ Produkt	w-Ho-8	w-Ho-5	w-Ho-6	w-Ho-12-E
6. Verlauf des Deckanstriches	Mangelhaft	Gut	Zufriedenstellend	Mangelhaft
7. Deckvermögen und Kantenabdeckung beim Applizieren des Deckanstriches	Zufriedenstellend	Zufriedenstellend	Mangelhaft	Mangelhaft
8. Verbrauch des letzten Deckanstriches	106 g/m ²	110 g/m ²	50 g/m ²	64 g/m ²
9. Visuelle Beurteilung		Zufriedenstellend		Zufriedenstellend
9.1 Trocknung und Schleifbarkeit	Sehr gut	Gut beim 2.DA	Mangelhaft	Gut beim 3.DA!
9.2 Trocknung durch Betasten	Sehr gut	Zufriedenstellend Gut beim 2.DA	Zufriedenstellend	Gut
9.3 Verschlichtbarkeit/einheitliches Strukturbild	Mangelhaft	Mangelhaft Gut beim 2.DA	Mangelhaft	<u>Zufriedenstellend</u>
9.4 Gleichmäßigkeit Glanz	Zufriedenstellend	Gut	Zufriedenstellend	Zufriedenstellend
9.5 Gleichmäßigkeit Farbton	Sehr mangelhaft Gut bei 3. DA!	Zufriedenstellend Gut beim 2. DA	Zufriedenstellend	Zufriedenstellend
9.6 Deckkraft	Mangelhaft Gut bei 3. DA!	Mangelhaft Gut beim 2. DA	Sehr mangelhaft	<u>Mangelhaft, Zufriedenstellend bei 3. DA!</u>
9.7 Füllen der Poren	Zufriedenstellend	Zufriedenstellend Gut beim 2.DA	Zufriedenstellend	Gut
9.8 Filmbildung/ Anziehen des Deckanstriches	Gut	Gut	Zufriedenstellend	Gut
10. Geruchsbelästigung während und nach dem Verarbeiten bis zum Aushärten	Gering	Sehr gering	Gering	Gering
11. Säuberung und Reinigung der Arbeitsgeräte	Keine Schwierigkeiten	Keine Schwierigkeiten	Keine Schwierigkeiten	Keine Schwierigkeiten
12. Gesamtbewertung aus handwerklicher Sicht	Zufriedenstellend	Zufriedenstellend	Zufriedenstellend bis mangelhaft	Zufriedenstellend

AUSWERTUNG DER GEPRÜFTEN BESCHICHTUNGSSTOFFE

NR. 3 deckend, maßhaltig, High-Solid

Bewertungsbereich/ Produkt	hs-Ho-2-E	hs-Ho-1	hs-Ho-3
1. Beschichtungsaufbau Holzschutzgrund Imprägniergrund Grundanstrich	Grundanstrich (FP) Am: 22.07.02 Um: 15.10	Grundanstrich (FP) Am: 22.07.02 Um: 15.40	Grundanstrich (RP) Am: 24.07.02 Um: 10.50
Zwischen-/Deckanstrich	Zwischenanstrich (RP,R) Am: 24.07.02 Um: 15.50	Deckanstrich (RP,R) Am: 24.07.02 Um: 10.40	Zwischenanstrich (RP,R) Am: 25.07.02 Um: 10.10
Zwischen-/Deckanstrich	Zwischenanstrich (RP,R) Am: 24.07.02 Um: 13.40	Deckanstrich (RP,R) Am: 31.07.02 Um: 7.50	Deckanstrich (RP,R) Am: 30.07.02 Um: 14.40
Deckanstrich	Deckanstrich (RP,R) Am: 31.07.02 Um: 9.00	-	-
Zusätzliche Deckanstriche	Deckanstrich (RP,R) Am: 02.08.02 Um: 14.00	-	-
2. Bewerten der Verarbeitbarkeit des letzten Deckanstriches Streichen auf senkrechter Fläche und Profilen	Sehr gut bis gut	Gut	Sehr gut
3. Rollen auf senkrechter Fläche	Zufriedenstellend	Zufriedenstellend	Gut
4. Schaum- und Bläschenbildung beim Aufrühren und Verdünnen	Keine	Keine	Keine

Bewertungsbereich/ Produkt	hs-Ho-2-E	hs-Ho-1	hs-Ho-3
5. Laufneigung des Deckanstriches	Geringe	Keine	Starke
6. Verlauf des Deckanstriches	Sehr gut bei Pinsel Gut bis zufriedenstellend bei Rolle	Gut	Gut
7. Deckvermögen und Kantenabdeckung beim Applizieren des Deckanstriches	Sehr gut bis gut (bei 2. Deckanstrich)	Gut	Zufriedenstellend
8. Verbrauch des letzten Deckanstriches	60 g/m ² (bei 2.DA)	82 g/m ²	92 g/m ²
9. Visuelle Beurteilung			
9.1 Trocknung und Schleifbarkeit	Gut	Gut	Zufriedenstellend
9.2 Trocknung durch Betasten	Gut	Gut	Zufriedenstellend
9.3 Verschlichtbarkeit/einheitliches Strukturbild	Gut bei Pinsel Zufriedenstellend bei Rolle	Gut	Zufriedenstellend
9.4 Gleichmäßigkeit Glanz	Gut	Gut	Zufriedenstellend
9.5 Gleichmäßigkeit Farbton	Gut	Gut	Zufriedenstellend
9.6 Deckkraft	Gut	Gut	Zufriedenstellend
9.7 Füllen der Poren	Gut	Gut	Zufriedenstellend
9.8 Filmbildung/ Anziehen des Deckanstriches	Gut	Gut bis zufriedenstellend	Gut
10. Geruchsbelästigung während und nach dem Verarbeiten bis zum Aushärten	Mäßig bis stark	Mäßig	Mäßig
11. Säuberung und Reinigung der Arbeitsgeräte	Keine Schwierigkeiten mit entsprechender Verdünnung	Keine Schwierigkeiten mit entsprechender Verdünnung	Keine Schwierigkeiten mit entsprechender Verdünnung
12. Gesamtbewertung aus handwerklicher Sicht	Gut bis sehr gut	Gut	Zufriedenstellend

AUSWERTUNG DER GEPRÜFTEN BESCHICHTUNGSSTOFFE

NR. 4 Heizkörperlack, lösemittelverdünnbar

Bewertungsbereich/ Produkt	Im-Hz-1		
1. Beschichtungsaufbau Holzschutzgrund Imprägniergrund Grundanstrich	Grundanstrich (RP) Am: 05.08.02 Um: 15.10		
Zwischen-/Deckanstrich	Grundanstrich (RP) Am: 05.08.02 Um: 16.00		
Zwischen-/Deckanstrich	Deckanstrich (RP, R) Am: 07.08.02 Um: 7.40		
Deckanstrich	Deckanstrich (RP, R) Am: 08.08.02 Um: 9.30		
Zusätzliche Deckanstriche	-		
2. Bewerten der Verarbeitbarkeit des letzten Deckanstriches Streichen auf senkrechter Fläche und Profilen	Sehr gut		
3. Rollen auf senkrechter Fläche	Gut		
4. Schaum- und Bläschenbildung beim Aufröhren und Verdünnen	Keine		
5. Laufneigung des Deckanstriches	Keine		
6. Verlauf des Deckanstriches	Gut bei Pinsel, zufriedenstellend bei Rolle		
7. Deckvermögen und Kantenabdeckung beim Applizieren des Deckanstriches	Sehr gut bei Pinsel, gut bei Rolle		

Bewertungsbereich/ Produkt	lm-Hz-1		
8. Verbrauch des letzten Deckanstriches je Testfläche	65 g/m ²		
9. Visuelle Beurteilung			
9.1 Trocknung und Schleifbarkeit	Gut		
9.2 Trocknung durch Betasten	Gut		
9.3 Verschlichtbarkeit/einheitliches Strukturbild	Gut bei Pinsel, zufriedenstellend bei Rolle		
9.4 Gleichmäßigkeit Glanz	Gut bei Pinsel, zufriedenstellend bei Rolle		
9.5 Gleichmäßigkeit Farbton	Gut		
9.6 Deckkraft	Gut		
9.7 Füllen der Poren			
9.8 Filmbildung/Anziehen des Deckanstriches			
10. Geruchsbelästigung während und nach dem Verarbeiten bis zum Aushärten	Mäßig		
11. Säuberung und Reinigung der Arbeitsgeräte	Mehrmaliges Reinigen erforderlich		
12. Gesamtbewertung aus handwerklicher Sicht	Gut		

AUSWERTUNG DER GEPRÜFTEN BESCHICHTUNGSSTOFFE

NR. 5 Heizkörperlack, wasserverdünnbar

Bewertungsbereich/ Produkt	w-Hz-1	w-Hz-2	
1. Beschichtungsaufbau Holzschutzgrund Imprägniergrund Grundanstrich	Grundanstrich (RP) Am: 05.08.02 Um: 14.40	Grundanstrich (RP) Am: 05.08.02 Um: 14.20	
Zwischen-/Deckanstrich	Zwischenanstrich (RP, R) Am: 07.08.02 Um: 8.20	Deckanstrich (FP, R) Am: 07.08.02 Um: 8.30	
Zwischen-/Deckanstrich	Deckanstrich (FP, R) Am: 08.08.02 Um: 10.15	Deckanstrich (FP, R) Am: 08.08.02 Um: 10.30	
Deckanstrich	Deckanstrich (FP, R) Am: 09.08.02 Um: 11.50	Deckanstrich (FP, R) Am: 09.08.02 Um: 12.30	
Zusätzliche Deckanstriche	-	4. DA wäre notwendig	
2. Bewerten der Verarbeitbarkeit des letzten Deckanstriches Streichen auf senkrechter Fläche und Profilen	Gut	Zufriedenstellend	
3. Rollen auf senkrechter Fläche	Zufriedenstellend	Zufriedenstellend	
4. Schaum- und Bläschenbildung beim Aufröhren und Verdünnen	Keine	Keine	
5. Laufneigung des Deckanstriches	Mittlere	Geringe	
6. Verlauf des Deckanstriches	Zufriedenstellend	Zufriedenstellend bei Pinsel, mangelhaft bei Rolle	
7. Deckvermögen und Kantenabdeckung beim Applizieren des Deckanstriches	Zufriedenstellend	Mangelhaft bis sehr mangelhaft	

Bewertungsbereich/ Produkt	w-Hz-1	w-Hz-2	
8. Verbrauch des letzten Deckanstriches je Testfläche	65 g/m ²	60 g/m ²	
9. Visuelle Beurteilung			
9.1 Trocknung und Schleifbarkeit	Gut	Gut	
9.2 Trocknung durch Betasten	Gut	Gut	
9.3 Verschlichtbarkeit/einheitliches Strukturbild	Zufriedenstellend bei Pinsel, mangelhaft bei Rolle	Zufriedenstellend	
9.4 Gleichmäßigkeit Glanz	Zufriedenstellend bei Pinsel, mangelhaft bei Rolle	Mangelhaft	
9.5 Gleichmäßigkeit Farbton	Mangelhaft	Mangelhaft	
9.6 Deckkraft	Mangelhaft, 3.DA ist erforderlich	Mangelhaft bis sehr mangelhaft, 4. DA ist erforderlich	
9.7 Füllen der Poren			
9.8 Filmbildung/Anziehen des Deckanstriches	Gut	Gut	
10. Geruchsbelästigung während und nach dem Verarbeiten bis zum Aushärten	Gering	Gering	
11. Säuberung und Reinigung der Arbeitsgeräte	Keine Schwierigkeit	Keine Schwierigkeit	
12. Gesamtbewertung aus handwerklicher Sicht	Mangelhaft bis befriedigend	Mangelhaft bis befriedigend	

AUSWERTUNG DER GEPRÜFTEN BESCHICHTUNGSSTOFFE

NR. 6 Metall, lösemittelverdünnbar

Bewertungsbereich/Produkt	lm-M-3	lm-M-4	lm-M-2	lm-M-1
1. Beschichtungsaufbau Holzschutzgrund Imprägniergrund Grundanstrich	Grundanstrich (RP) Am: 06.08.02 Um: 15.00	Grundanstrich (RP) Am: 06.08.02 Um: 15.45	Grundanstrich (RP) Am: 06.08.02 Um: 15.10	Grundanstrich (RP) Am: 06.08.02 Um: 15.20
Zwischen-/Deckanstrich	Zwischenanstrich (RP, R) Am: 07.08.02 Um: 9.30	Deckanstrich (RP, R) Am: 07.08.02 Um: 9.50	Zwischenanstrich (RP, R) Am: 07.08.02 Um: 10.40	Deckanstrich (RP, R) Am: 07.08.02 Um: 10.10
Zwischen-/Deckanstrich	Zwischenanstrich (RP, R) Am: 08.08.02 Um: 11.15	Deckanstrich (RP, R) Am: 08.08.02 Um: 11.20	Zwischenanstrich (RP, R) Am: 08.08.02 Um: 11.00	Deckanstrich (RP, R) Am: 08.08.02 Um: 11.50
Deckanstrich	Deckanstrich (RP, R) Am: 09.08.02 Um: 10.30	Deckanstrich RP, R) Am: 09.08.02 Um: 11.00	Deckanstrich (RP, R) Am: 09.08.02 Um: 10.10	-
Zusätzliche Deckanstriche	-	-	-	-
2. Bewerten der Verarbeitbarkeit des letzten Deckanstriches Streichen	Sehr gut	Zufriedenstellend	Sehr gut	Gut
3. Rollen	Gut	Zufriedenstellend	Sehr gut	Zufriedenstellend
4. Schaum- und Bläschenbildung beim Aufrühren und Verdünnen	Keine	Keine	Keine	Keine
5. Laufneigung des Deckan- striches	Keine	Keine	Geringe	Keine
6. Verlauf des Deckanstriches	Sehr gut bei Pinsel, gut bei Rolle	Zufriedenstellend bei Pin- sel, mangelhaft bei Rolle	Sehr gut bei Pinsel, gut bei Rolle	Gut

Bewertungsbereich/Produkt	Im-M-3	Im-M-4	Im-M-2	Im-M-1
7. Deckvermögen und Kantenabdeckung beim Applizieren des Deckanstriches	Sehr gut bis gut	Gut	Sehr gut	Sehr gut
8. Verbrauch des letzten Deckanstriches je Testfläche	60 g/m ²	65 g/m ²	55 g/m ²	65 g/m ²
9. Visuelle Beurteilung				
9.1 Trocknung und Schleifbarkeit	Gut	Gut	Gut	Gut
9.2 Trocknung durch Betasten	Gut	Gut	Gut	Gut
9.3 Verschlichtbarkeit/einheitliches Strukturbild	Sehr gut	Zufriedenstellend mit Pinsel, mangelhaft mit Rolle	Sehr gut	Gut
9.4 Gleichmäßigkeit Glanz	Sehr gut	Gut	Sehr gut	Gut
9.5 Gleichmäßigkeit Farbton	Sehr gut	Gut	Sehr gut	Gut
9.6 Deckkraft	Sehr gut	Gut	Sehr gut	Gut
9.7 Füllen der Poren	Sehr gut	Gut	Sehr gut	Gut
9.8 Filmbildung/Anziehen des Deckanstriches	Gut	Zufriedenstellend	Gut	Gut
10. Geruchsbelästigung während und nach dem Verarbeiten bis zum Aushärten	Mäßig	Stark	Mäßig	Gering
11. Säuberung und Reinigung der Arbeitsgeräte	Keine Schwierigkeiten mit entsprechender Verdünnung	Keine Schwierigkeiten mit entsprechender Verdünnung	Keine Schwierigkeiten mit entsprechender Verdünnung	Keine Schwierigkeiten mit entsprechender Verdünnung
12. Gesamtbewertung aus handwerklicher Sicht	Sehr gut	Gut bis zufriedenstellend	Sehr gut	Gut

NR. 7 Metall, wasserverdünnbar

Bewertungsbereich/Produkt	w-M-3	w-M-4	w-M-1	w-M-5	w-M-2
1. Beschichtungsaufbau Haftgrund Rostschutz Grundanstrich	Grundanstrich (FP,R) Am: 07.08.02 Um: 13.30	Grundanstrich (FP,R) Am: 07.08.02 Um: 13.45	Grundanstrich (FP) Am: 07.08.02 Um: 14.00	Grundanstrich (FP) Am 07.08.02 Um: 14.15	Grundanstrich (FP,R) Am: 07.08.02 Um: 14.30
Zwischen-/Deckanstrich	Grundanstrich (FP) Am: 08.08.02 Um: 7.40 Zweiter Haftgrundanstrich war erforderlich.	Zwischenanstrich (FP,R) Am: 08.08.02 Um: 7.50	Zwischenanstrich (FP) Am: 08.08.02 Um: 8.10	Deckanstrich (FP, R) Am: 08.08.02 Um: 08.30	Zwischenanstrich (FP, R) Am: 08.08.02 Um: 8.50
Zwischen-/Deckanstrich	Zwischenanstrich (FP, R) Am: 09.08.02 Um: 7.50	Zwischenanstrich (FP, R) Am: 08.08.02 Um: 13.00 Zweiter Zwischenanstrich erforderlich.	Deckanstrich (FP) Am: 09.08.02 Um: 9.30	Deckanstrich (FP, R) Am: 09.08.02 Um: 8.55	Zwischenanstrich (FP, R) Am: 08.08.02 Um: 13.30
Deckanstrich	Deckanstrich (FP, R) Am: 12.08.02 Um: 13.46	Deckanstrich (FP, R) Am: 09.08.02 Um: 8.15	Deckanstrich (FP) Am: 12.08.02 Zusätzlicher zweiter Deckanstrich erforderlich.	Deckanstrich (FP, R) Am: 13.08.02 Zusätzlicher dritter Deckanstrich erforderlich.	Deckanstrich (FP, R) Am: 09.08.02 Um: 8.40
Zusätzliche Deckanstriche	-	Deckanstrich (FP, R) Am: 13.08.02 Zweiter Deckanstrich erforderlich.	Deckanstrich (FP) Am: 14.08.02 Dritter Deckanstrich erforderlich.	Deckanstrich (FP, R) Am: 14.08.02 Vierter Deckanstrich erforderlich.	-
2. Bewerten der Verarbeitbarkeit des letzten Deckanstriches Streichen	Zufriedenstellend	Mangelhaft beim 1.DA, zufriedenstellend beim 2. DA	Mangelhaft	Mangelhaft bis zufriedenstellend (bei 3. und 4. DA!)	Gut

Bewertungsbereich/Produkt	w-M-3	w-M-4	w-M-1	w-M-5	w-M-2
3. Rollen	Zufriedenstellend	Mangelhaft beim 1. und 2. DA	Sehr mangelhaft	Mangelhaft	Zufriedenstellend
4. Schaum- und Bläschenbildung beim Aufrühren und Verdünnen	Keine	Keine	Keine	Keine	Keine
5. Laufneigung des Deckanstriches	Keine	Starke An senkrechter und schräger Fläche erhebliche Gardinenbildung.	Sehr starke bis starke	Keine	Geringe
6. Verlauf des Deckanstriches	Zufriedenstellend	Zufriedenstellend	Mangelhaft	Mangelhaft	Gut
7. Deckvermögen und Kantenabdeckung beim Applizieren des Deckanstriches	Zufriedenstellend	1. DA mangelhaft bis zufriedenstellend, 2. DA gut	Sehr mangelhaft (1.DA), zufriedenstellend (2. bis 3. DA!)	Mangelhaft bis zufriedenstellend bei 4. DA!	Sehr gut
8. Verbrauch des letzten Deckanstriches je Testfläche	50 g/m ²	70 g/m ²	70 g/m ²	105 g/m ²	80 g/m ²
9. Visuelle Beurteilung					
9.1 Trocknung und Schleifbarkeit	Gut	Gut	Zufriedenstellend	Zufriedenstellend bis gut	Gut
9.2 Trocknung durch Betasten	Gut	Gut	Zufriedenstellend	Zufriedenstellend bis gut	Gut
9.3 Verschlichtbarkeit/einheitliches Strukturbild	Zufriedenstellend	Zufriedenstellend	Sehr mangelhaft bis mangelhaft	Sehr mangelhaft bis mangelhaft	Sehr gut
9.4 Gleichmäßigkeit Glanz	Gut	Zufriedenstellend	Mangelhaft	Mangelhaft bis zufriedenstellend	Sehr gut
9.5 Gleichmäßigkeit Farbton	Zufriedenstellend	1. DA mangelhaft 2. DA zufriedenstellend	Sehr mangelhaft bis mangelhaft	Mangelhaft bis zufriedenstellend	Sehr gut
9.6 Deckkraft	Gut	1. DA mangelhaft 2. DA zufriedenstellend	Sehr mangelhaft	Sehr mangelhaft	Zufriedenstellend bis gut

Bewertungsbereich/Produkt	w-M-3	w-M-4	w-M-1	w-M-5	w-M-2
9.7 Füllen der Poren	Gut	Gut	Mangelhaft bis zufriedenstellend	Mangelhaft	Gut
9.8 Filmbildung/Anziehen des Deckanstriches	Gut	1.DA zufriedenstellend 2. DA gut	Mangelhaft bis zufriedenstellend	Zufriedenstellend bis gut	Gut
10. Geruchsbelästigung während und nach dem Verarbeiten bis zum Aushärten	Stark	Sehr gering	Gering	Gering	Mäßig
11. Säuberung und Reinigung der Arbeitsgeräte	Keine Schwierigkeiten	Keine Schwierigkeiten	Mehrmaliges Reinigen erforderlich	Mehrmaliges Reinigen erforderlich	Keine Schwierigkeiten
12. Gesamtbewertung aus handwerklicher Sicht	Gut	Zufriedenstellend	Mangelhaft	Mangelhaft	Gut

AUSWERTUNG DER GEPRÜFTEN BESCHICHTUNGSSTOFFE

NR. 8 Metall, High Solids

Bewertungsbereich/ Produkt	hs-M-1-E		
1. Beschichtungsaufbau Holzschutzgrund Imprägniergrund Grundanstrich	Grundanstrich (RP) Am: 05.08.02 Um: 14.00		
Zwischen-/Deckanstrich	Zwischenanstrich (RP, R) Am: 07.08.02 Um: 8.00		
Zwischen-/Deckanstrich	Zwischenanstrich (RP, R) Am: 08.08.02 Um: 10.00		
Deckanstrich	Deckanstrich (RP, R) Am: 12.08.02 Um: 13.30		
Zusätzliche Deckanstriche			
2. Bewerten der Verarbeitbarkeit des letzten Deckanstriches	Zufriedenstellend		
3. Rollen auf senkrechter Fläche	Mangelhaft		
4. Schaum- und Bläschenbildung beim Aufrühren und Verdünnen	Bläschenbildung beim Rollen		
5. Laufneigung des Deckanstriches	Keine		
6. Verlauf des Deckanstriches	Gut mit Pinsel, mangelhaft mit Rolle		
7. Deckvermögen und Kantenabdeckung beim Applizieren des Deckanstriches	Gut		

Bewertungsbereich/ Produkt	hs-M-1-E		
8. Verbrauch des letzten Deckanstriches je Testfläche	115 g/m ²		
9. Visuelle Beurteilung			
9.1 Trocknung und Schleifbarkeit	Zufriedenstellend		
9.2 Trocknung durch Betasten	Zufriedenstellend		
9.3 Verschlichtbarkeit/ einheitliches Strukturbild	Mangelhaft		
9.4 Gleichmäßigkeit Glanz	Gut bei Pinsel, zufriedenstellend bei Rolle		
9.5 Gleichmäßigkeit Farbton	Gut bei Pinsel, zufriedenstellend bei Rolle		
9.6 Deckkraft	Sehr gut bei Pinsel, gut bei Rolle		
9.7 Füllen der Poren	Sehr gut		
9.8 Filmbildung/ Anziehen des Deckanstriches	Gut		
10. Geruchsbelästigung während und nach dem Verarbeiten bis zum Aushärten	Stark		
11. Säuberung und Reinigung der Arbeitsgeräte	Mehrmaliges Reinigen erforderlich		
12. Gesamtbewertung aus handwerklicher Sicht	Gut bis zufriedenstellend		

AUSWERTUNG DER GEPRÜFTEN BESCHICHTUNGSSTOFFE

NR. 9 nichtdeckend, maßhaltig, lösemittelverdünnbar

Bewertungsbereich/ Produkt	Im-Ls-(m)-4-E	Im-Ls-(m)-1	Im-Ls-(m)-3	Im-Ls-(m)-2
Produktsorte (pigmentiert/ unpigmentiert, Holzart)	Kiefer	Eiche hell, seidenmatt	Nussbaum seidenglänzend	Kiefer
Einstellung des Produktes (dünnsschichtig, dickschichtig, andere)	Dickschichtig	Dünnsschichtig	Dünnsschichtig	Thixotrop
1. Beschichtungsaufbau Holzschutzgrund Imprägniergrund Grundanstrich	Holzschutzgrund Am: 25.07.02 Um: 11.40	Decklasur Am: 25.07.02 Um: 11.48	Zwischenanstrich Am: 25.07.02 Um: 13.17	Zwischenanstrich Am: 25.07.02 Um: 13.33
Erster Zwischenanstrich				
Zweiter Zwischenanstrich				
Erster Decklasuranstrich	Decklasur Am: 29.07.02 Um: 14.50	Decklasur Am: 29.07.02 Um: 15.00	Decklasur Am: 29.07.02 Um: 15.10	Decklasur Am: 29.07.02 Um: 15.30
Zweiter Decklasuranstrich	Decklasur Am: 02.08.02 Um: 11.30	Decklasur Am: 02.08.02 Um: 11.10	Decklasur Am: 02.08.02 Um: 11.50	Decklasur Am: 02.08.02 Um: 10.20
2. Aufrühren der Lasur im Gebinde, Einstellen der Verarbeitungskonsistenz durch Verdünnen, wenn erforderlich	Nur kurz umrühren	Bodensatz, gründliches Aufrühren erforderlich	Bodensatz, gründliches Aufrühren erforderlich	Nur kurz umrühren, Gelzustand nicht unnötig verändern
3. Bewertung der Verarbeitbarkeit, Schwierigkeitsgrad des Lasierens mit dem Lasur-Flachpinsel beim Lasurauftragen, Handhabung	Zufriedenstellend	Gut	Zufriedenstellend	Sehr gut
4. Schaum- und Bläschenbildung	Keine	Keine	Keine	Keine

Bewertungsbereich/ Produkt	lm-Ls-(m)-4-E	lm-Ls-(m)-1	lm-Ls-(m)-3	lm-Ls-(m)-2
5. Laufneigung des Lasur anstriches	Keine	Geringe	Mittlere	Keine
6. Verhalten der Lasur an Profilkanten und Profilrundungen besonders verstärkte Pigmentansammlungen	Gut	Zufriedenstellend	Zufriedenstellend	Gut
7. Verbrauch des letzten Lasur-Anstriches	52 g/m ²	40 g/m ²	38 g/m ²	52 g/m ²
8. Visuelle Beurteilung des Produktes während des Lasierens und nach Aushärtung				
8.1 Trocknung und Schleifbarkeit	Gut	Gut	Zufriedenstellend	Sehr gut
8.2 Trocknung durch Betasten	Zufriedenstellend	Gut	Zufriedenstellend	Gut
8.3 Einheitliches Lasurbild, Gleichmäßigkeit der lasierten Fläche, helle Stellen etc.	Sehr gut	Gut	Gut	Sehr gut
8.4 Gleichmäßigkeit Glanz der Lasur	Sehr gut	Gut	Zufriedenstellend	Sehr gut
8.5 Füllen der Poren des Holzuntergrundes	Sehr gut	Gut	Zufriedenstellend	Gut
8.6 Filmbildung und Anziehen der Lasur auf dem Untergrund	Mangelhaft	Sehr gut	Gut	Gut
9. Geruchsbelästigung während des Auftragens und nach dem Aushärten	Stark	Mäßig	Mäßig	Mäßig
10. Säubern und Reinigen des Werkzeuges	Mehrmaliges Reinigen erforderlich	Keine Schwierigkeit mit entsprechendem Lösemittel	Keine Schwierigkeit mit entsprechendem Lösemittel	Keine Schwierigkeit mit entsprechendem Lösemittel
Bewertungsergebnis für den handwerklichen Gebrauch im Maler- und Lackierhandwerk im Allgemeinen	Aufwändig, befriedigend bis gut Für Laien sehr schwierig, da große Gefahr für Fleckenbildung	Gute Verarbeitung Für Laien gut bis zufriedenstellend, da sehr dünnflüssig	Gut, mit ständiger Beobachtung nach Läufen, Für Laien zufriedenstellend	Sehr gut Für Laien ohne Probleme
Gesamtbewertung	Gut	Gut	Gut	Sehr gut

AUSWERTUNG DER GEPRÜFTEN BESCHICHTUNGSSTOFFE

NR. 9 nichtdeckend, maßhaltig, lösemittelverdünnbar

Bewertungsbereich/ Produkt	Im-Ls-(m)-5	Im-Ls-(m)-6		
Produktsorte (pigmentiert/ unpigmentiert, Holzart)	Kiefer	Kiefer (High Solid)		
Einstellung des Produktes (dünnenschichtig, dickschichtig, andere)	Dünnenschichtig	Dickschichtig		
1. Beschichtungsaufbau Holzschutzgrund Imprägniergrund Grundanstrich	Holzschutzgrund Am: 24.07.02 Um: 14.16	Holzschutzgrund Am: 16.08.02 Um: 8.30		
Erster Zwischenanstrich	-	-		
Zweiter Zwischenanstrich	-	-		
Erster Decklasuranstrich	Decklasur Am: 31.07.02 Um: 15.36	Decklasur Am: 26.08.02 Um: 12.00		
Zweiter Decklasuranstrich	Decklasur Am: 05.08.02 Um: 8.10	Decklasur Am: 04.09.02 Um: 13.30		
Dritter Decklasuranstrich	Decklasur Am: 06.08.02 Um: 8.11	-		
2. Aufrühren der Lasur im Gebinde, Einstellen der Verarbeitungskonsistenz durch Verdünnen, wenn erforderlich	Normal, nur kurz umrühren	Normal, nur kurz umrühren		
3. Bewertung der Verarbeitbarkeit, Schwierigkeitsgrad des Lasierens mit dem Lasur-Flachpinsel beim Lasurauftragen, Handhabung	Zufriedenstellend	Gut		

Bewertungsbereich/ Produkt	Im-Ls-(m)-5	Im-Ls-(m)-6		
4. Schaum- und Bläschenbildung	Keine	Geringe		
5. Laufneigung des Lasuranstriches	Starke	Keine		
6. Verhalten der Lasur an Profilkanten und Profilrundungen besonders verstärkte Pigmentansammlungen	Gut	Gut		
7. Verbrauch des letzten Lasur-Anstriches	36 g/m ²	64 g/m ²		
8. Visuelle Beurteilung des Produktes während des Lasierens und nach Aushärtung				
8.1 Trocknung und Schleifbarkeit	Zufriedenstellend	Mangelhaft		
8.2 Trocknung durch Betasten	Zufriedenstellend	Mangelhaft		
8.3 Einheitliches Lasurbild, Gleichmäßigkeit der lasierten Fläche, helle Stellen etc.	Gut	Gut		
8.4 Gleichmäßigkeit Glanz der Lasur	Gut	Zufriedenstellend		
8.5 Füllen der Poren des Holzuntergrundes	Gut	Gut		
8.6 Filmbildung und Anziehen der Lasur auf dem Untergrund	Gut	Gut		
9. Geruchsbelästigung während des Auftragens und nach dem Aushärten	Stark	Sehr gering		
10. Säubern und Reinigen des Werkzeuges	Keine Schwierigkeiten mit entsprechendem Lösemittel	Keine Schwierigkeiten mit entsprechendem Lösemittel		
Bewertungsergebnis für den handwerklichen Gebrauch im Maler- und Lackierhandwerk im Allgemeinen	Gut bis befriedigend, für Laien eher schwierig	Gute Verarbeitung, für Laien ebenfalls gut		
Gesamtbewertung	Befriedigend bis gut	Gut		

AUSWERTUNG DER GEPRÜFTEN BESCHICHTUNGSSTOFFE

NR. 10 nichtdeckend, maßhaltig, wasserverdünnbar

Bewertungsbereich/ Produkt	w-Ls-(m)-7	w-Ls-(m)-6	w-Ls-(m)-2	w-Ls-(m)-3
Produktsorte (pigmentiert/ unpigmentiert, Holzart)	Kiefer	Nussbaum	Eiche	Kiefer
Einstellung des Produktes (dünnsschichtig, dickschichtig, andere)	Dickschichtig		Dickschichtig	Dickschichtig
1. Beschichtungsaufbau Holzschutzgrund Imprägniergrund Grundanstrich	Holzschutzgrund Am: 12.08.02 Um: 10.10	Holzschutzgrund Am: 12.08.02 Um: 8.40	Holzschutzgrund Am: 12.08.02 Um: 9.40	Holzschutzgrund Am: 12.08.02 Um: 8.50
Erster Zwischenanstrich	-	-	-	-
Zweiter Zwischenanstrich	-	-	-	-
erster Decklasuranstrich	Decklasur Am: 13.08.02 Um: 11.00	Decklasur Am: 13.08.02 Um: 11.20	Decklasur Am: 13.08.02 Um: 11.45	Decklasur Am: 13.0.02 Um: 12.10
Zweiter Decklasuranstrich	Decklasur Am: 14.08.02 Um: 9.45	Decklasur Am: 14.08.02 Um: 10.15	Decklasur Am: 14.08.02 Um: 9.30	Decklasur Am: 14.08.02 Um: 10.00
Dritter Decklasuranstrich	-	-	-	-
2. Aufrühren der Lasur im Gebinde, Einstellen der Verarbeitungskonsistenz durch Verdünnen, wenn erforderlich	Bodensatz im Gebinde, zweifarbig, schwer vermischbar	Gut aufrühren	Normal, nur kurz aufrühren	Normal, nur kurz aufrühren
3. Bewertung der Verarbeitbarkeit, Schwierigkeitsgrad des Lasierens mit dem Lasur-Flachpinsel beim Lasurauftragen, Handhabung	Gut	Gut	Zufriedenstellend bis gut	Zufriedenstellend bis gut
4. Schaum- und Bläschenbildung	Keine	Bläschenbildung im Gebinde und beim Lasieren	Keine	Keine

Bewertungsbereich/ Produkt	w-Ls-(m)-7	w-Ls-(m)-6	w-Ls-(m)-2	w-Ls-(m)-3
5. Laufneigung des Lasur anstriches	Mittlere	Mittlere	Keine	Geringe
6. Verhalten der Lasur an Profilkanten und Profilrundungen besonders verstärkte Pigmentansammlungen	Mangelhaft	Gut	Zufriedenstellend	Mangelhaft
7. Verbrauch des letzten Lasur-Anstriches	54 g/m ²	48 g/m ²	62 g/m ²	60 g/m ²
8. Visuelle Beurteilung des Produktes während des Lasierens und nach Aushärtung				Gut
8.1 Trocknung und Schleifbarkeit	Gut	Gut	Gut	
8.2 Trocknung durch Betasten	Gut	Gut	Gut	Gut
8.3 Einheitliches Lasurbild, Gleichmäßigkeit der lasierten Fläche, helle Stellen etc.	Gut	Gut	Gut	Zufriedenstellend
8.4 Gleichmäßigkeit Glanz der Lasur	Gut	Gut	Gut	Zufriedenstellend
8.5 Füllen der Poren des Holzuntergrundes	Zufriedenstellend	Zufriedenstellend	Gut	Zufriedenstellend
8.6 Filmbildung und Anziehen der Lasur auf dem Untergrund	Gut	Gut	Gut	Gut
9. Geruchsbelästigung während des Auftragens und nach dem Aushärten	Sehr gering	Gering	Gering	Mäßig
10. Säubern und Reinigen des Werkzeuges	Keine Schwierigkeiten	Keine Schwierigkeiten	Keine Schwierigkeiten	Keine Schwierigkeiten
Bewertungsergebnis für den handwerklichen Gebrauch im Maler- und Lackierhandwerk im Allgemeinen	Gut, für Laien etwas schwierig	Gut bis zufriedenstellend, hohe Anforderung, für Laien schwierig, zieht zu schnell an und kann Flecken bilden	Gut bis zufriedenstellend bei 1. DA, gut bis sehr gut bei 2. DA, für Laien schwierig, da erhebliches Fleckenrisiko, 2. DA besser	Aufwändig, mühsam, für Laien sehr schwierig wegen erheblichen Fleckenrisikos
Gesamtbewertung	Gut	Gut bis zufriedenstellend	Gut	Zufriedenstellend bis gut

AUSWERTUNG DER GEPRÜFTEN BESCHICHTUNGSSTOFFE

NR. 10 nichtdeckend, maßhaltig, wasserverdünnbar

Bewertungsbereich/ Produkt	w-Ls-(m)-1	w-Ls-(m)-5	w-Ls-(m)-4	
Produktsorte (pigmentiert/ unpigmentiert, Holzart)	Nussbaum	Nussbaum	Eiche	
Einstellung des Produktes (dünnenschichtig, dickschichtig, andere)	Dickschichtig	Dickschichtig	Dickschichtig	
1. Beschichtungsaufbau Holzschutzgrund Imprägniergrund Grundanstrich	Holzschutzgrund Am: 12.08.02 Um: 9.10	Holzschutzgrund Am: 12.08.02 Um: 9.20	Holzschutzgrund Am: 12.08.02 Um: 9.30	
Erster Zwischenanstrich	-	-	-	
Zweiter Zwischenanstrich	-	-	-	
Erster Decklasuranstrich	Decklasur Am: 13.08.02 Um: 12.30 Mit 5% Wasser verdünnt.	Decklasur Am: 13.08.02 Um: 12.40	Decklasur Am: 13.08.02 Um: 13.00	
Zweiter Decklasuranstrich	Decklasur Am: 14.08.02 Um: 10.45	Decklasur Am: 14.08.02 Um: 10.32	Decklasur Am: 14.08.02 Um: 11.00	
Dritter Decklasuranstrich	-	-	-	
2. Aufrühren der Lasur im Gebinde, Einstellen der Verarbeitungskonsistenz durch Verdünnen, wenn erforderlich	Normal, nur kurz umrühren	Normal, nur kurz umrühren	Normal, nur kurz umrühren	
3. Bewertung der Verarbeitbarkeit, Schwierigkeitsgrad des Lasierens mit dem Lasur-Flachpinsel beim Lasurauftragen, Handhabung	Sehr gut	Zufriedenstellend	Gut	
4. Schaum- und Bläschenbildung	Keine	Keine	Keine	
5. Laufneigung des Lasuranstriches	Keine	Keine	Keine	

Bewertungsbereich/ Produkt	w-Ls-(m)-1	w-Ls-(m)-5	w-Ls-(m)-4	
6. Verhalten der Lasur an Profilkanten und Profilrundungen besonders verstärkte Pigmentansammlungen	Zufriedenstellend	Zufriedenstellend	Zufriedenstellend	
7. Verbrauch des letzten Lasur-Anstriches	44 g/m ²	62 g/m ²	65 g/m ²	
8. Visuelle Beurteilung des Produktes während des Lasierens und nach Aushärtung				
8.1 Trocknung und Schleifbarkeit	Gut	Zufriedenstellend	Gut	
8.2 Trocknung durch Betasten	Gut	Zufriedenstellend	Gut	
8.3 Einheitliches Lasurbild, Gleichmäßigkeit der lasierten Fläche, helle Stellen etc.	Sehr gut	Mangelhaft bis zufriedenstellend	Gut	
8.4 Gleichmäßigkeit Glanz der Lasur	Gut	Mangelhaft	Gut	
8.5 Füllen der Poren des Holzuntergrundes	Gut	Zufriedenstellend	Gut	
8.6 Filmbildung und Anziehen der Lasur auf dem Untergrund	Gut	Zufriedenstellend	Gut	
9. Geruchsbelästigung während des Auftragens und nach dem Aushärten	Mäßig	Mäßig	Mäßig	
10. Säubern und Reinigen des Werkzeuges	Keine Schwierigkeiten	Keine Schwierigkeiten	Keine Schwierigkeiten	
Bewertungsergebnis für den handwerklichen Gebrauch im Maler- und Lackierhandwerk im Allgemeinen	Sehr gute Verarbeitung, für Laien ebenfalls gute bis sehr gute Verarbeitung	Aufwändige, mühsame Verarbeitung, für Laien eher schwierig mit hohem Fleckenrisiko	Gute Verarbeitung, für Laien ebenfalls gut	
Gesamtbewertung	Sehr gut	Zufriedenstellend	Gut	

AUSWERTUNG DER GEPRÜFTEN BESCHICHTUNGSSTOFFE

NR. 10 nichtdeckend, maßhaltig, wasserverdünnbar

Bewertungsbereich/ Produkt	w-Ls-(m)-9	w-Ls-(m)-8	w-Ls-(m)-10	
Produktsorte (pigmentiert/ unpigmentiert, Holzart)	Unpigmentiert (wv)	Unpigmentiert (wv) Seidenglänzend	Pigmentiert, matt bis seidenglänzend (wv)	
Einstellung des Produktes (dünnsschichtig, dickschichtig, andere)	Dickschichtig	Dickschichtig	Dünnsschichtig	
1. Beschichtungsaufbau Holzschutzgrund Imprägniergrund Grundanstrich	Holzschutzgrund Am: 24.07.02 Um: 13.55	Holzschutzgrund Am: 24.07.02 Um: 13.46	Holzschutzgrund Am: 24.07.02 Um: 14.06	
Erster Zwischenanstrich	-	-	-	
Zweiter Zwischenanstrich	-	-	-	
Erster Decklasuranstrich	Decklasur Am: 31.07.02 Um: 15.15	Decklasur Am: 31.07.02 Um: 15.30	Decklasur Am: 31.07.02 Um: 15.55	
Zweiter Decklasuranstrich	Decklasur Am: 05.08.02 Um: 8.35	Decklasur Am: 05.08.02 Um: 8.25	Decklasur Am: 05.08.02 Um: 8.45	
Dritter Decklasuranstrich	Decklasur Am: 06.08.02 Um: 7.50	Decklasur Am: 06.08.02 Um: 8.00	Decklasur Am: 06.08.02 Um: 7.40	
2. Aufrühren der Lasur im Gebinde, Einstellen der Verarbeitungskonsistenz durch Verdünnen, wenn erforderlich	Dicker Bodensatz, teilweise überhaupt nicht aufrührbar und klumpig	Gründlich aufrühren	Normal, nur kurz aufrühren	
3. Bewertung der Verarbeitbarkeit, Schwierigkeitsgrad des Lasierens mit dem Lasur-Flachpinsel beim Lasurauftragen, Handhabung	Sehr gut	Sehr gut	Gut	

Bewertungsbereich/ Produkt	w-Ls-(m)-9	w-Ls-(m)-8	w-Ls-(m)-10	
4. Schaum- und Bläschenbildung	Keine	Keine	Keine	
5. Laufneigung des Lasuranstriches	Geringe	Kaum	Kaum	
6. Verhalten der Lasur an Profilkanten und Profilrundungen besonders verstärkte Pigmentansammelungen	Sehr gut	Sehr gut	Gut	
7. Verbrauch des letzten Lasur-Anstriches	50 g/m ²	48 g/m ²	36 g/m ²	
8. Visuelle Beurteilung des Produktes während des Lasierens und nach Aushärtung				
8.1 Trocknung und Schleifbarkeit	Gut	Zufriedenstellend	Gut	
8.2 Trocknung durch Betasten	Gut	Zufriedenstellend	Gut	
8.3 Einheitliches Lasurbild, Gleichmäßigkeit der lasierten Fläche, helle Stellen etc.	Unpigmentiert	Unpigmentiert	Sehr gut	
8.4 Gleichmäßigkeit Glanz der Lasur	Sehr gut	Gut	Sehr gut	
8.5 Füllen der Poren des Holzuntergrundes	Sehr gut	Gut	Sehr gut	
8.6 Filmbildung und Anziehen der Lasur auf dem Untergrund	Gut	Zufriedenstellend	Gut	
9. Geruchsbelästigung während des Auftragens und nach dem Aushärten	Sehr stark	Sehr stark	Gut	
10. Säubern und Reinigen des Werkzeuges	Keine Schwierigkeiten	Keine Schwierigkeiten	Keine Schwierigkeiten	
Bewertungsergebnis für den handwerklichen Gebrauch im Maler- und Lackierhandwerk im Allgemeinen	Gut, für Laien akzeptabel	Aufwändig, lang dauernd, für Laien schwer, Gleichmäßigkeit zu erlangen	Sehr gute Verarbeitung, für Laien ebenfalls gut	
Gesamtbewertung	Gut	Gut	Gut bis sehr gut	

AUSWERTUNG DER GEPRÜFTEN BESCHICHTUNGSSTOFFE

NR. 11 nichtdeckend, begrenzt maßhaltig, lösemittelverdünnbar

Bewertungsbereich/ Produkt	Im-Ls-(bm)-4	Im-Ls-(bm)-3	Im-Ls-(bm)-5	Im-Ls-(bm)-2	Im-Ls-(bm)-1
Produktsorte (pigmentiert/ unpigmentiert, Holzart)	Nussbaum	Kiefer	Nussbaum	Kiefer	Eiche hell, seidenmatt
Einstellung des Produktes (dünnenschichtig, dickschichtig, andere)	Dickschichtig	Dünnenschichtig	Dickschichtig Thixotrop	Dünnenschichtig	Dünnenschichtig
1. Beschichtungsaufbau Holzschutzgrund Imprägniergrund Grundanstrich	Holzschutzgrund Am: 25.07.02 Um: 10.40	Holzschutzgrund Am: 25.07.02 Um: 10.50	Holzschutzgrund Am: 25.07.02 Um: 11.15	Decklasur Am: 27.08.02 Um: 9.30	Decklasur Am: 25.07.02 Um: 11.48
Erster Zwischenanstrich	-	-	-	-	-
Zweiter Zwischenanstrich	-	-	-	-	-
Erster Decklasuranstrich	Decklasur Am: 29.07.02 Um: 14.20	Decklasur Am: 29.07.02 Um: 14.10	Decklasur Am: 29.07.02 Um: 13.45	Decklasur Am: 28.08.02 Um: 9.45	Decklasur Am: 29.07.02 Um: 15.00
Zweiter Decklasuranstrich	Decklasur Am: 01.08.02 Um: 14.10	Decklasur Am: 01.08.02 Um: 14.50	Decklasur Am: 01.08.02 Um: 14.30	Decklasur Am: 29.08.02 Um: 10.30	Decklasur Am: 02.08.02 Um: 11.10
Dritter Decklasuranstrich	Decklasur Am: 02.08.02 Um: 10.50	-	-	-	-
2. Aufröhren der Lasur im Gebinde, Einstellen der Verarbeitungskonsistenz durch Verdünnen, wenn erforderlich	Gründlich Aufröhren	Normal, nur kurz aufröhren	Kurz aufröhren, Gel-Zustand nicht verändern	Normal, nur kurz aufröhren	Bodensatz, gründliches Aufröhren erforderlich

Bewertungsbereich/ Produkt	lm-Ls-(bm)-4	lm-Ls-(bm)-3	lm-Ls-(bm)-5	lm-Ls-(bm)-2	lm-Ls-(bm)-1
3. Bewertung der Verarbeitbarkeit, Schwierigkeitsgrad des Lasierens mit dem Lasur-Flachpinsel beim Lasurauftragen, Handhabung	Gut	Sehr gut	Sehr gut	Sehr gut	Gut
4. Schaum- und Bläschenbildung	Keine	Keine	Keine	Keine	Keine
5. Laufneigung des Lasuranstriches	Geringe an der Profilunterkante	Keine	Keine	Keine	Geringe
6. Verhalten der Lasur an Profilkanten und Profilrundungen besonders verstärkte Pigmentansammlungen	Zufriedenstellend	Zufriedenstellend	Zufriedenstellend	Sehr gut	Zufriedenstellend
7. Verbrauch des letzten Lasur-Anstriches	34 g/m ²	40 g/m ²	32 g/m ²	26 g/m ²	40 g/m ²
8. Visuelle Beurteilung des Produktes während des Lasierens und nach Aushärtung					
8.1 Trocknung und Schleifbarkeit	Gut	Gut	Gut	Gut	Gut
8.2 Trocknung durch Betasten	Gut	Gut	Gut	Gut	Gut
8.3 Einheitliches Lasurbild, Gleichmäßigkeit der lasierten Fläche, helle Stellen etc.	Gut	Sehr gut	Sehr gut	Sehr gut	Gut
8.4 Gleichmäßigkeit Glanz der Lasur	Sehr gut	Gut	Sehr gut	Gut	Gut
8.5 Füllen der Poren des Holzuntergrundes	Gut	Gut	Gut	Gut	Gut
8.6 Filmbildung und Anziehen der Lasur auf dem Untergrund	Gut	Sehr gut	Sehr gut	Gut	Sehr gut

Bewertungsbereich/ Produkt	lm-Ls-(bm)-4	lm-Ls-(bm)-3	lm-Ls-(bm)-5	lm-Ls-(bm)-2	lm-Ls-(bm)-1
9. Geruchsbelästigung während des Auftragens und nach dem Aushärten	Stark	Stark	Gering	Gering	Mäßig
10. Säubern und Reinigen des Werkzeuges	Keine Schwierigkeiten mit entsprechendem Lösemittel				
Bewertungsergebnis für den handwerklichen Gebrauch im Maler- und Lackierhandwerk im Allgemeinen	Sehr gut, für Laien sehr gut bis gut	Sehr gute Verarbeitung, für Laien nach Üben gut	Sehr gute Verarbeitung, für Laien sehr gut	Sehr gut	Gute Verarbeitung, für Laien gut bis zufriedenstellend, da sehr dünnflüssig
Gesamtbewertung	Sehr gut bis gut	Sehr gut	Sehr gut bis gut	Sehr gut	Gut

AUSWERTUNG DER GEPRÜFTEN BESCHICHTUNGSSTOFFE

NR. 12 nichtdeckend, begrenzt maßhaltig, wasserverdünnbar

Bewertungsbereich/ Produkt	w-Ls-(bm)-1	w-Ls-(bm)-4	w-Ls-(bm)-5	w-Ls-(bm)-3
Produktsorte (pigmentiert/ unpigmentiert, Holzart)	Pigmentiert	Pigmentiert	Pinie/Kiefer Seidenmatt	Ocker-Gelb
Einstellung des Produktes (dünnsschichtig, dickschichtig, andere)	Dünnschichtig	Dickschichtig Thixotrop	Dickschichtig Thixotrop	Dickschichtig
1. Beschichtungsaufbau Holzschutzgrund Imprägniergrund Grundanstrich	Decklasur Am. 01.08.02 Um: 15.20	Holzschutzgrund Am: 01.08.02 Um: 15.50	Holzschutzgrund Am: 02.08.02 Um: 12.10	Holzschutzgrund Am: 02.08.02 Um: 13.40
Erster Zwischenanstrich	-	-	-	-
Zweiter Zwischenanstrich	-	-	-	-
Erster Decklasuranstrich	Decklasur Am: 05.08.02 Um: 10.00	Decklasur Am: 05.08.02 Um: 10.30	Decklasur Am: 05.08.02 Um: 10.15	Decklasur Am: 05.08.02 Um: 11.00
Zweiter Decklasuranstrich	Decklasur Am: 06.08.02 Um: 9.45	Decklasur Am: 06.08.02 Um. 10.15	Decklasur Am: 06.08.02 Um: 10.00	Decklasur Am: 06.08.02 Um: 10.45
Dritter Decklasuranstrich	-	-	-	-
2. Aufröhren der Lasur im Gebinde, Einstellen der Verarbeitungskonsistenz durch verdünnen, wenn erforderlich	Gründlich aufröhren	Nur kurz umröhren, Gel-Zustand nicht verändern	Nur kurz umröhren, Gel-Zustand nicht verändern	Gründlich aufröhren
3. Bewertung der Verarbeitbarkeit, Schwierigkeitsgrad des Lasierens mit dem Lasur-Flachpinsel beim Lasurauftragen, Handhabung	Zufriedenstellend	Mangelhaft	Sehr gut	Sehr gut

Bewertungsbereich/ Produkt	w-Ls-(bm)-1	w-Ls-(bm)-4	w-Ls-(bm)-5	w-Ls-(bm)-3
4. Schaum- und Bläschenbildung	Starke	Keine	Keine	Keine
5. Laufneigung des Lasuranstriches	Starke	Geringe	Keine	Geringe
6. Verhalten der Lasur an Profilkanten und Profilrundungen besonders verstärkte Pigmentansammlungen	Mangelhaft	Mangelhaft	Gut	Zufriedenstellend
7. Verbrauch des letzten Lasur-Anstriches	44 g/m ²	60 g/m ²	92 g/m ²	76 g/m ²
8. Visuelle Beurteilung des Produktes während des Lasierens und nach Aushärtung				
8.1 Trocknung und Schleifbarkeit	Zufriedenstellend	Gut	Gut	Zufriedenstellend
8.2 Trocknung durch Betasten	Zufriedenstellend	Zufriedenstellend	Gut	Zufriedenstellend
8.3 Einheitliches Lasurbild, Gleichmäßigkeit der lasierten Fläche, helle Stellen etc.	Zufriedenstellend	Mangelhaft	Sehr gut	Sehr gut
8.4 Gleichmäßigkeit Glanz der Lasur	Zufriedenstellend	Zufriedenstellend	Sehr gut	Sehr gut
8.5 Füllen der Poren des Holzuntergrundes	Zufriedenstellend	Gut	Sehr gut	Sehr gut
8.6 Filmbildung und Anziehen der Lasur auf dem Untergrund	Gut	Zufriedenstellend	Gut	Gut
9. Geruchsbelästigung während des Auftragens und nach dem Aushärten	Mäßig	Gering	Gering	Gering
10. Säubern und Reinigen des Werkzeuges	Keine Schwierigkeiten	Keine Schwierigkeiten	Keine Schwierigkeiten	Keine Schwierigkeiten
Bewertungsergebnis für den handwerklichen Gebrauch im Maler- und Lackierhandwerk im Allgemeinen	Schwer zu verarbeiten, gewöhnungsbedürftig, für Laien zu schwer, erhebliche Fleckenbildungsgefahr	Sehr zügiges aufwändiges Arbeiten, jedoch tropffrei, für Laien sehr schwierig, hohe Fleckenbildungsgefahr	Sehr gut Für Laien ebenfalls sehr gut	Sehr gut und schnell Für Laien sehr gute Verarbeitung
Gesamtbewertung	Befriedigend	Befriedigend	Sehr gut	Gut

AUSWERTUNG DER GEPRÜFTEN BESCHICHTUNGSSTOFFE

NR. 12 nichtdeckend, begrenzt maßhaltig, wasserverdünnbar

Bewertungsbereich/ Produkt	w-Ls-(bm)-6	w-Ls-(bm)-2		
Produktsorte (pigmentiert/ unpigmentiert, Holzart)	Kiefer	Nuss		
Einstellung des Produktes (dünnsschichtig, dickschichtig, andere)	Dickschichtig	Dickschichtig		
1. Beschichtungsaufbau Holzschutzgrund Imprägniergrund Grundanstrich	Holzschutzgrund Am: 02.08.02 Um: 12.30	Holzschutzgrund Am: 020.8.02 Um. 13.15		
Erster Zwischenanstrich	-	-		
Zweiter Zwischenanstrich	-	-		
Erster Decklasuranstrich	Decklasur Am: 05.08.02 Um: 11.15	Decklasur Am: 05.08.02 Um: 10.40		
Zweiter Decklasuranstrich	Decklasur Am: 06.08.02 Um: 10.55	Decklasur Am: 06.08.02 Um: 10.30		
Dritter Decklasuranstrich	-	-		
2. Aufröhren der Lasur im Gebinde, Einstellen der Verarbeitungskonsistenz durch verdünnen, wenn erforderlich	Normal, nur kurz aufröhren	Normal, nur kurz aufröhren		
3. Bewertung der Verarbeitbarkeit, Schwierigkeitsgrad des Lasierens mit dem Lasur-Flachpinsel beim Lasurauftragen, Handhabung	Sehr gut	Zufriedenstellend		
4. Schaum- und Bläschenbildung	Keine	Mittlere		

Bewertungsbereich/ Produkt	w-Ls-(bm)-6	w-Ls-(bm)-2		
5. Laufneigung des Lasuranstriches	Keine	Mittlere		
6. Verhalten der Lasur an Profilkanten und Profilrundungen besonders verstärkte Pigmentansammlungen	Gut	Mangelhaft		
7. Verbrauch des letzten Lasur-Anstriches	54 g/m ²	58 g/m ²		
8. Visuelle Beurteilung des Produktes während des Lasierens und nach Aushärtung				
8.1 Trocknung und Schleifbarkeit	Gut bis zufriedenstellend	Gut		
8.2 Trocknung durch Betasten	Zufriedenstellend	Gut		
8.3 Einheitliches Lasurbild, Gleichmäßigkeit der lasierten Fläche, helle Stellen etc.	Sehr gut	Zufriedenstellend		
8.4 Gleichmäßigkeit Glanz der Lasur	Sehr gut	Zufriedenstellend		
8.5 Füllen der Poren des Holzuntergrundes	Sehr gut	Zufriedenstellend		
8.6 Filmbildung und Anziehen der Lasur auf dem Untergrund	Gut	Gut		
9. Geruchsbelästigung während des Auftragens und nach dem Aushärten	Gering	Mäßig		
10. Säubern und Reinigen des Werkzeuges	Keine Schwierigkeiten	Keine Schwierigkeiten		
Bewertungsergebnis für den handwerklichen Gebrauch im Maler- und Lackierhandwerk im Allgemeinen	Sehr gut, schnell, tropft nicht, für Laien sehr gut, kein Fleckenrisiko	Aufwändige Verarbeitung, ständige Kontrolle nach Läfern, für Laien zu schwer und nur mit Übung		
Gesamtbewertung	Gut bis sehr gut	Befriedigend		

Anlage 2

Berechnung der Bewertungszahlen

Bewertungszahlen- Berechnung

Holzbeschichtung: deckend, maßhaltig, lösemittelverdünntbar

		Im- Ho- 1		Im- Ho- 2		Im- Ho- 3		Im- Ho- 4		Im- Ho- 5		Im- Ho- 6		Im- Ho- 7		Im- Ho- 8	
Bewertungskriterien		W	QZ	W * QZ													
Leistungsspektrum (Nutzung)																	
Beschichtungseigenschaften																	
Oberflächenempfindlichkeit	1,50	3,00	4,50	1,00	1,50	4,00	6,00	3,00	4,50	3,00	4,50	2,00	3,00	2,00	3,00	2,00	3,00
Abriebfestigkeit	1,50	1,00	1,50	4,00	6,00	1,00	1,50	1,00	1,50	2,00	3,00	2,00	3,00	4,00	6,00	2,00	3,00
Helligkeit/Farbmessung	0,50	2,00	1,00	2,00	1,00	1,00	0,50	3,00	1,50	1,00	0,50	3,00	1,50	3,00	1,50	1,00	0,50
Gelbwert, Hellvergilbung	0,50	3,00	1,50	4,00	2,00	4,00	2,00	2,00	1,00	2,00	1,00	2,00	1,00	3,00	1,50	5,00	2,50
Dunkelvergilbung	0,50	2,00	1,00	2,00	1,00	2,00	1,00	2,00	1,00	1,00	0,50	1,00	0,50	1,00	0,50	4,00	2,00
Dehnbarkeit	1,50	2,00	3,00	2,00	3,00	2,00	3,00	2,00	3,00	1,00	1,50	2,00	3,00	2,00	3,00	2,00	3,00
Pendelhärte	0,50	4,00	2,00	3,00	1,50	4,00	2,00	4,00	2,00	4,00	2,00	3,00	1,50	2,00	1,00	5,00	2,50
Haftung: Gitterschnitt	1,00	5,00	5,00	4,00	4,00	4,00	4,00	3,00	3,00	2,00	2,00	4,00	4,00	3,50	3,50	4,00	4,00
Haftung: Gitterschnitt auf																	
Altanstrich	1,00	5,00	5,00	5,00	5,00	4,00	4,00	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00
Verblockung	1,50	3,00	4,50	3,00	4,50	2,50	3,75	3,50	5,25	4,50	6,75	2,50	3,75	3,50	5,25	5,00	7,50
Summe:			29,00		29,50		27,75		27,75		26,75		26,25		30,25		33,00
Leistungsspektrum Schutz																	
Wasserschutzzahl	1,50	5,00	7,50	5,00	7,50	5,00	7,50	5,00	7,50	4,00	6,00	5,00	7,50	5,00	7,50	5,00	7,50
Feuchteschutz	2,00	4,00	8,00	5,00	10,00	5,00	10,00	5,00	10,00	3,00	6,00	5,00	10,00	4,00	8,00	4,00	8,00
Freibewitterung	2,50	5,00	12,50	4,00	10,00	4,38	10,94	4,75	11,88	4,63	11,56	4,50	11,25	4,88	12,19	4,75	11,88
Blistertest	1,50	5,00	7,50	3,00	4,50	2,00	3,00	3,00	4,50	4,00	6,00	3,00	4,50	4,00	6,00	5,00	7,50
Prüfung auf Altanstrich: Blistertest	1,50	3,00	4,50	3,00	4,50	3,00	4,50	3,00	4,50	3,00	4,50	3,00	4,50	3,00	4,50	3,00	4,50
Chemikalienbeständigkeit	1,00	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	4,00	4,00	4,00	4,00	4,00	4,00	5,00	5,00	5,00	5,00
Summe:			45,00		41,50		40,94		42,38		38,06		41,75		43,19		44,38
Leistungsspektrum Verarbeitung																	
Verlauf Erichsen Rakel	0,50	1,00	0,50	4,00	2,00	5,00	2,50	2,00	1,00	4,00	2,00	5,00	2,50	5,00	2,50	4,00	2,00
Ablauf Erichsen Rakel	0,50	5,00	2,50	4,00	2,00	1,00	0,50	5,00	2,50	3,00	1,50	1,00	0,50	1,00	0,50	2,00	1,00
Mindestverarbeitungstemperatur	0,50	5,00	2,50	5,00	2,50	5,00	2,50	5,00	2,50	5,00	2,50	5,00	2,50	5,00	2,50	5,00	2,50
verarbeitungstechnische Prüfungen	3,50	4,50	15,75	3,00	10,50	4,00	14,00	3,00	10,50	3,50	12,25	4,50	15,75	2,50	8,75	3,50	12,25
Deckfähigkeit	2,50	4,00	10,00	5,00	12,50	5,00	12,50	4,00	10,00	5,00	12,50	5,00	12,50	5,00	12,50	5,00	12,50
Verarbeitung auf Altanstrich, visuell	2,50	5,00	12,50	5,00	12,50	5,00	12,50	5,00	12,50	5,00	12,50	5,00	12,50	5,00	12,50	5,00	12,50
Summe:			43,75		42,00		44,50		39,00		43,25		46,25		39,25		42,75

W Wichtungsfaktor, QZ Qualitätszahl

Bewertungszahlen- Berechnung

Holzbeschichtung: deckend, maßhaltig, wasserverdünnbar

Bewertungskriterien	w	w- Ho- 1	w- Ho- 2	w- Ho- 3	w- Ho- 4	w- Ho- 5	w- Ho- 6	w- Ho- 7	w- Ho- 8	w- Ho- 9	w- Ho- 10	w- Ho- 11	w- Ho- 12- E
	W	QZ	W * QZ	QZ	W * QZ								
Leistungsspektrum (Nutzung)													
Beschichtungseigenschaften													
Oberflächenempfindlichkeit	1,50	3,00	4,50	3,00	4,50	2,00	3,00	3,00	4,50	4,00	6,00	1,00	1,50
Abriebfestigkeit	1,50	4,00	6,00	3,00	4,50	3,00	4,50	3,00	4,50	4,00	6,00	4,00	6,00
Helligkeit/Farbmessung	0,50	3,00	1,50	3,50	1,75	3,00	1,50	3,00	1,50	4,50	2,25	1,00	0,50
Gelbwert, Hellvergilbung	0,50	4,00	2,00	4,00	2,00	4,00	2,00	3,50	1,75	5,00	2,50	2,00	1,00
Dunkelvergilbung	0,50	4,00	2,00	4,00	2,00	4,00	2,00	4,00	2,50	1,00	0,50	4,00	2,00
Dehnbarkeit	1,50	4,00	6,00	5,00	7,50	2,00	3,00	3,00	4,50	4,00	6,00	2,00	3,00
Pendelhärte	0,50	4,00	2,00	3,00	1,50	4,00	2,00	5,00	2,50	4,00	2,00	4,00	2,00
Haftung: Gitterschnitt	1,00	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	4,00	5,00	5,00	3,50
Haftung: Gitterschnitt auf Altanstrich	1,00	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00
Verblockung	1,50	5,00	7,50	2,50	3,75	3,00	4,50	3,50	5,25	4,50	6,75	1,00	1,50
Summe:				41,50		37,50		32,50		36,50		44,00	
Leistungsspektrum Schutz													
Wasserschutzzahl	1,50	4,00	6,00	2,00	3,00	4,00	6,00	3,00	4,50	4,00	6,00	3,00	4,50
Feuchteschutz	2,00	3,00	6,00	1,00	2,00	3,00	6,00	3,00	6,00	2,00	4,00	2,00	4,00
Freibewitterung	2,50	4,75	11,88	4,88	12,19	4,88	12,19	4,88	12,19	4,75	11,88	3,50	8,75
Blistertest	1,50	3,00	4,50	5,00	7,50	3,00	4,50	2,00	3,00	4,00	6,00	2,00	4,00
Prüfung auf Altanstrich: Blistertest	1,50	3,00	4,50	4,00	6,00	3,00	4,50	4,00	6,00	3,00	4,50	4,00	6,00
Chemikalienbeständigkeit	1,00	4,00	4,00	4,00	4,00	4,00	4,00	5,00	4,00	4,00	4,00	5,00	4,00
Summe:				36,88		34,69		37,19		36,69		36,38	
Leistungsspektrum Verarbeitung													
Verlauf Erichsen Rakel	0,50	1,00	0,50	4,00	2,00	4,00	2,00	4,00	2,00	1,00	3,00	1,50	3,00
Ablauf Erichsen Rakel	0,50	5,00	2,50	3,00	1,50	4,00	2,00	2,00	1,00	5,00	2,50	5,00	2,50
Mindestverarbeitungstemperatur	0,50	5,00	2,50	5,00	2,50	5,00	2,50	5,00	2,50	5,00	2,50	5,00	2,50
verarbeitungstechnische Prüfungen	3,50	2,00	7,00	4,00	14,00	4,00	14,00	3,00	10,50	3,00	10,50	2,50	8,75
Deckfähigkeit	2,50	5,00	12,50	4,00	10,00	4,00	10,00	4,00	10,00	4,00	10,00	4,00	10,00
Verarbeitung auf Altanstrich, visuell	2,50	5,00	12,50	5,00	12,50	5,00	12,50	5,00	12,50	5,00	12,50	5,00	12,50
Summe:				37,50		42,50		43,00		38,50		39,00	

W Wichtigungsfaktor, QZ Qualitätszahl

Bewertungszahlen- Berechnung

Holzbeschichtung: deckend, maßhaltig, High Solid

Bewertungskriterien	hs-	Ho- 1	hs-	Ho- 2- E	hs-	Ho- 3	
	W	QZ	W * QZ	QZ	W * QZ	QZ	W * QZ
<u>Leistungsspektrum (Nutzung)</u>							
<u>Beschichtungseigenschaften</u>							
Oberflächenempfindlichkeit	1,50	3,00	4,50	1,00	1,50	2,00	3,00
Abriebfestigkeit	1,50	3,00	4,50	4,00	6,00	4,00	6,00
Helligkeit/Farbmessung	0,50	2,00	1,00	2,00	1,00	1,00	0,50
Gelbwert, Hellvergilbung	0,50	2,00	1,00	3,00	1,50	2,00	1,00
Dunkelvergilbung	0,50	1,00	0,50	1,00	0,50	1,00	0,50
Dehnbarkeit	1,50	2,00	3,00	2,00	3,00	2,00	3,00
Pendelhärte	0,50	2,00	1,00	2,00	1,00	2,00	1,00
Haftung: Gitterschnitt	1,00	4,50	4,50	4,00	4,00	1,00	1,00
Haftung: Gitterschnitt auf Altanstrich	1,00	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00
Verblockung	1,50	3,00	4,50	2,00	3,00	3,50	5,25
Summe:			29,50		26,50		26,25
<u>Leistungsspektrum Schutz</u>							
Wasserschutzzahl	1,50	5,00	7,50	5,00	7,50	5,00	7,50
Feuchteschutz	2,00	4,00	8,00	5,00	10,00	5,00	10,00
Freibewitterung	2,50	4,63	11,56	4,13	10,31	4,25	10,63
Blistertest	1,50	5,00	7,50	2,50	3,75	3,00	4,50
Prüfung auf Altanstrich: Blistertest	1,50	3,00	4,50	3,00	4,50	3,00	4,50
Chemikalienbeständigkeit	1,00	4,00	4,00	5,00	5,00	4,00	4,00
Summe:			43,06		41,06		41,13
<u>Leistungsspektrum Verarbeitung</u>							
Verlauf Erichsen Rakel	0,50	5,00	2,50	5,00	2,50	5,00	2,50
Ablauf Erichsen Rakel	0,50	2,00	1,00	3,00	1,50	2,00	1,00
Mindestverarbeitungstemperatur	0,50	5,00	2,50	5,00	2,50	5,00	2,50
verarbeitungstechnische Prüfungen	3,50	4,00	14,00	4,50	15,75	3,00	10,50
Deckfähigkeit	2,50	5,00	12,50	5,00	12,50	5,00	12,50
Verarbeitung auf Altanstrich, visuell	2,50	5,00	12,50	5,00	12,50	5,00	12,50
Summe:			45,00		47,25		41,50

W Wichtungsfaktor, QZ Qualitätszahl

Bewertungszahlen- Berechnung

Heizkörperbeschichtung: lösemittelverdünnbar

Bewertungskriterien	Im- Hz- 1		
	W	QZ	W * QZ
Leistungsspektrum (Nutzung)			
Beschichtungseigenschaften			
Oberflächenempfindlichkeit	1,50	2,000	3,00
Abriebfestigkeit	1,50	2,000	3,00
Helligkeit/Farbmessung	1,00	3,000	3,00
Gelbwert, Hellvergilbung	1,00	4,500	4,50
Dunkelvergilbung	1,00	4,000	4,00
Pendelhärte	1,00	4,000	4,00
Tiefung, Beschichtungsaufbau	1,00	4,000	4,00
Gitterschnitt, Deckbeschichtung	1,00	5,000	5,00
Gitterschnitt, Beschichtungsaufbau	1,00	5,000	5,00
Summe:		35,50	
Leistungsspektrum Schutz			
Chemikalienbeständigkeit	2,00	5,000	10,00
Wärmebeanspruchung bei 125°C			
Tiefung	1,00	4,000	4,00
Gitterschnitt	1,00	5,000	5,00
Kondens.: Blasengrad	1,50	5,000	7,50
Kondens.: Rostgrad	1,50	5,000	7,50
Gelbwert	0,50	1,000	0,50
Farbänderung	0,50	2,000	1,00
Wärmebeanspruchung bei 125°C			
Gelbwert	1,00	1,000	1,00
Farbänderung	1,00	1,000	1,00
Summe:		37,50	
Leistungsspektrum Verarbeitung			
Verlauf Erichsen Rakel	2,00	4,000	8,00
Ablauf Erichsen Rakel	2,00	4,000	8,00
verarbeitungstechnische Prüfungen	3,50	4,000	14,00
Deckfähigkeit	2,50	4,500	11,25
Summe:		41,25	

WK Wichtungsfaktor, QZ Qualitätszahl

Heizkörperbeschichtung: wasserverdünnbar

Bewertungskriterien	W- Hz- 1			W- Hz- 2	
	W	QZ	W * QZ	W	QZ
Leistungsspektrum (Nutzung)					
Beschichtungseigenschaften					
Oberflächenempfindlichkeit	1,50	1,000	1,50	2,000	3,00
Abriebfestigkeit	1,50	5,000	7,50	5,000	7,50
Helligkeit/Farbmessung	1,00	5,000	5,00	4,000	4,00
Gelbwert, Hellvergilbung	1,00	5,000	5,00	5,000	5,00
Dunkelvergilbung	1,00	5,000	5,00	5,000	5,00
Pendelhärte	1,00	3,000	3,00	2,000	2,00
Tiefung, Beschichtungsaufbau	1,00	5,000	5,00	5,000	5,00
Gitterschnitt, Deckbeschichtung	1,00	5,000	5,00	5,000	5,00
Gitterschnitt, Beschichtungsaufbau	1,00	5,000	5,00	5,000	5,00
Summe:		42,00		41,50	
Leistungsspektrum Schutz					
Chemikalienbeständigkeit	2,00	4,000	8,00	4,000	10,00
Wärmebeanspruchung bei 125°C					
Tiefung	1,00	5,000	5,00	5,000	5,00
Gitterschnitt	1,00	5,000	5,00	5,000	5,00
Kondens.: Blasengrad	1,50	5,000	7,50	5,000	7,50
Kondens.: Rostgrad	1,50	5,000	7,50	5,000	7,50
Gelbwert	0,50	2,000	1,00	3,500	1,75
Farbänderung	0,50	3,500	1,75	4,000	2,00
Wärmebeanspruchung bei 125°C					
Gelbwert	1,00	1,000	1,00	3,000	3,00
Farbänderung	1,00	3,000	3,00	4,500	4,50
Summe:		39,75		46,25	
Leistungsspektrum Verarbeitung					
Verlauf Erichsen Rakel	2,00	3,500	7,00	1,000	2,00
Ablauf Erichsen Rakel	2,00	5,000	10,00	4,000	8,00
verarbeitungstechnische Prüfungen	3,50	2,500	8,75	2,500	8,75
Deckfähigkeit	2,50	3,000	7,50	4,500	11,25
Summe:		33,25		30,00	

Bewertungszahlen- Berechnung

Metallbeschichtungen: lösemittelverdünnbar

Bewertungskriterien	W	QZ	Im- M- 1		Im- M- 2		Im- M- 3		Im- M- 4			
			W * QZ	QZ	W * QZ	QZ	W * QZ	QZ	W * QZ	QZ		
Leistungsspektrum (Nutzung)												
Beschichtungseigenschaften												
Oberflächenempfindlichkeit	2,00	2,00	4,00	4,00	8,00	2,00	4,00	3,00	6,00			
Abriebfestigkeit	2,00	4,00	8,00	3,00	6,00	2,00	4,00	1,00	2,00			
Helligkeit/Farbmessung	0,50	4,00	2,00	1,00	0,50	5,00	2,50	1,00	0,50			
Gelbwert, Hellvergilbung	0,75	2,00	1,50	4,00	3,00	3,00	2,25	3,00	2,25			
Dunkelvergilbung	0,75	1,00	0,75	2,00	1,50	2,00	1,50	2,00	1,50			
Pendelhärte	0,50	3,00	1,50	4,00	2,00	3,00	1,50	5,00	2,50			
Tiefung: Deckbeschichtung	0,75	4,00	3,00	4,00	3,00	4,00	3,00	2,00	1,50			
Beschichtungsaufbau	0,75	3,00	2,25	4,00	3,00	3,00	2,25	1,00	0,75			
Haftung: Deckbeschichtung	1,00	3,00	3,00	3,00	3,00	4,00	4,00	4,00	4,00			
Beschichtungsaufbau	1,00	4,00	4,00	5,00	5,00	5,00	5,00	4,00	4,00			
Summe:			30,00		35,00		30,00		25,00			
Leistungsspektrum Schutz												
Freibewitterung	4,00	4,10	16,40	4,70	18,80	3,80	15,20	4,70	18,80			
Blistertest	3,50	3,30	11,55	3,20	11,20	2,80	9,80	4,00	14,00			
Chemikalienbeständigkeit	2,50	5,00	12,50	4,50	11,25	5,00	12,50	5,00	12,50			
Summe:			40,45		41,25		37,50		45,30			
Leistungsspektrum Verarbeitung												
Verlauf Erichsen Rakel	2,00	4,50	9,00	5,00	10,00	5,00	10,00	3,00	6,00			
Ablauf Erichsen Rakel	2,00	2,00	4,00	1,00	2,00	1,00	2,00	5,00	10,00			
verarbeitungstechnische Prüfungen	3,50	4,00	14,00	5,00	17,50	5,00	17,50	3,50	12,25			
Deckfähigkeit	2,50	5,00	12,50	5,00	12,50	4,50	11,25	4,00	10,00			
Summe:			39,50		42,00		40,75		38,25			

W Wichtigungsfaktor, QZ Qualitätszahl

Bewertungszahlen- Berechnung

Metallbeschichtungen: wasserverdünnbar

Bewertungskriterien	w- M- 1		w- M- 2		w- M- 3		w- M- 4		w- M- 5-E		
	W	QZ	W * QZ								
Leistungsspektrum (Nutzung)											
Beschichtungseigenschaften											
Oberflächenempfindlichkeit	2,00	4,00	8,00	2,00	4,00	1,50	3,00	2,00	4,00	2,00	4,00
Abriebfestigkeit	2,00	5,00	10,00	4,00	8,00	5,00	10,00	3,00	6,00	5,00	10,00
Helligkeit/Farbmessung	0,50	4,50	2,25	4,00	2,00	5,00	2,50	5,00	2,50	4,00	2,00
Gelbwert, Hellvergilbung	0,75	5,00	3,75	4,00	3,00	5,00	3,75	4,00	3,00	5,00	3,75
Dunkelvergilbung	0,75	5,00	3,75	4,00	3,00	4,00	3,00	4,00	3,00	5,00	3,75
Pendelhärte	0,50	4,00	2,00	5,00	2,50	3,00	1,50	3,00	1,50	3,00	1,50
Tiefung: Deckbeschichtung	0,75	5,00	3,75	5,00	3,75	5,00	3,75	5,00	3,75	5,00	3,75
Beschichtungsaufbau	0,75	5,00	3,75	3,00	2,25	5,00	3,75	5,00	3,75	5,00	3,75
Haftung: Deckbeschichtung	1,00	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	3,00	3,00	4,00	4,00
Beschichtungsaufbau	1,00	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	4,00	4,00
Summe:			47,25		38,50		41,25		35,50		40,50
Leistungsspektrum Schutz											
Freibewitterung	4,00	4,70	18,80	4,80	19,20	4,80	19,20	4,60	18,40	4,30	17,20
Blistertest	3,50	3,50	12,25	2,00	7,00	4,17	14,60	3,00	10,50	2,50	8,75
Chemikalienbeständigkeit	2,50	4,00	10,00	5,00	12,50	5,00	12,50	5,00	12,50	5,00	12,50
Summe:			41,05		38,70		46,30		41,40		38,45
Leistungsspektrum Verarbeitung											
Verlauf Erichsen Rakel	2,00	2,00	4,00	4,00	8,00	3,00	6,00	5,00	10,00	1,00	2,00
Ablauf Erichsen Rakel	2,00	5,00	10,00	5,00	10,00	5,00	10,00	3,00	6,00	4,00	8,00
verarbeitungstechnische Prüfungen	3,50	2,00	7,00	4,00	14,00	4,00	14,00	3,00	10,50	2,00	7,00
Deckfähigkeit	2,50	4,00	10,00	3,00	7,50	4,00	10,00	4,00	10,00	2,00	5,00
Summe:			31,00		39,50		40,00		36,50		22,00

W Wichtungsfaktor, QZ Qualitätszahl

Bewertungszahlen- Berechnung

Metallbeschichtungen: High Solid

Bewertungskriterien	hs- M- 1- E		
	WK	QZ	W * QZ
Leistungsspektrum (Nutzung)			
Beschichtungseigenschaften			
Oberflächenempfindlichkeit	2,00	2,00	4,00
Abriebfestigkeit	2,00	4,00	8,00
Helligkeit/Farbmessung	0,50	5,00	2,50
Gelbwert, Hellvergilbung	0,75	3,00	2,25
Dunkelvergilbung	0,75	2,00	1,50
Pendelhärte	0,50	2,00	1,00
Tiefung: Deckbeschichtung	0,75	4,00	3,00
Beschichtungsaufbau	0,75	4,00	3,00
Haftung: Deckbeschichtung	1,00	3,00	3,00
Beschichtungsaufbau	1,00	3,00	3,00
Summe:			31,25
Leistungsspektrum Schutz			
Freibewitterung	4,00	3,70	14,80
Blistertest	3,50	3,50	12,25
Chemikalienbeständigkeit	2,50	5,00	12,50
Summe:			39,55
Leistungsspektrum Verarbeitung			
Verlauf Erichsen Rakel	2,00	4,00	8,00
Ablauf Erichsen Rakel	2,00	2,00	4,00
verarbeitungstechnische Prüfungen	3,50	3,50	12,25
Deckfähigkeit	2,50	5,00	12,50
Summe:			36,75

W Wichtungsfaktor, QZ Qualitätszahl

Bewertungszahlen- Berechnung

Holzbeschichtung: nicht deckend, maßhaltig, lösemittelverdünnbar

Bewertungskriterien	Im- Ls- (m)- 1		Im- Ls- (m)- 2		Im- Ls- (m)- 3		Im- Ls- (m)- 4-E		Im- Ls- (m)- 5		Im- Ls- (m)- 6	
	W	QZ	W * QZ	QZ	W * QZ	QZ	W * QZ	QZ	W * QZ	QZ	W * QZ	W * QZ
Leistungsspektrum (Nutzung)												
Beschichtungseigenschaften												
Dehnbarkeit Rili	3,50	4,00	14,00	2,00	7,00	2,00	7,00	2,00	7,00	2,00	7,00	4,00
Haftung: Gitterschnitt	1,50	5,00	7,50	5,00	7,50	5,00	7,50	5,00	7,50	4,00	6,00	4,00
Andreaskreuz	1,50	5,00	7,50	5,00	7,50	5,00	7,50	5,00	7,50	5,00	7,50	5,00
Verblockung	3,50	3,00	10,50	4,00	14,00	3,00	10,50	1,00	3,50	3,00	10,50	3,50
Summe:			39,50		36,00		32,50		25,50		31,00	
Leistungsspektrum Schutz												
Wasserschutzzahl	1,50	4,00	6,00	3,00	4,50	4,00	6,00	5,00	7,50	4,00	6,00	4,00
Feuchteschutz	3,00	1,00	3,00	1,50	4,50	2,00	6,00	3,00	9,00	1,00	3,00	1,00
Freibewitterung	3,50	3,86	13,51	4,43	15,51	4,14	14,49	4,00	14,00	4,00	14,00	4,00
Chemikalienbeständigkeit	2,00	4,00	8,00	5,00	10,00	5,00	10,00	5,00	10,00	5,00	10,00	4,00
Summe:			30,51		34,51		36,49		40,50		33,00	
Leistungsspektrum Verarbeitung												
Verlauf Erichsen Rakel	2,00	5,00	10,00	1,00	2,00	5,00	10,00	5,00	10,00	5,00	10,00	5,00
Ablauf Erichsen Rakel	2,00	1,00	2,00	5,00	10,00	1,00	2,00	2,00	4,00	1,00	2,00	1,00
Mindestverarbeitungstemperatur	1,50	3,00	4,50	5,00	7,50	3,00	4,50	5,00	7,50	3,00	4,50	1,00
verarbeitungstechnische Prüfungen	4,50	4,00	18,00	5,00	22,50	4,00	18,00	4,00	18,00	3,50	15,75	4,00
Summe:			34,50		42,00		34,50		39,50		32,25	

W Wichtungsfaktor, QZ Qualitätszahl

Bewertungszahlen- Berechnung

Holzbeschichtung: nicht deckend, maßhaltig, wasserverdünnbar

Bewertungskriterien	w- Ls- (m)- 1		w- Ls- (m)- 2		w- Ls- (m)- 3		w- Ls- (m)- 4		w- Ls- (m)- 5		w- Ls- (m)- 6		w- Ls- (m)- 7		w- Ls- (m)- 8		w- Ls- (m)- 9		w- Ls- (m)- 10		
	W	QZ	W * QZ	QZ																	
Leistungsspektrum (Nutzung)																					
Beschichtungseigenschaften																					
Dehnbarkeit Rili	3,50	4,00	14,00	2,00	7,00	4,00	14,00	5,00	17,50	1,00	3,50	4,00	14,00	1,50	5,25	5,00	17,50	5,00	17,50	2,00	7,00
Haftung: Gitterschnitt	1,50	5,00	7,50	5,00	7,50	5,00	7,50	5,00	7,50	5,00	7,50	5,00	7,50	5,00	7,50	5,00	7,50	5,00	7,50	4,00	6,00
Andreaskreuz	1,50	5,00	7,50	5,00	7,50	5,00	7,50	5,00	7,50	5,00	7,50	4,00	6,00	5,00	7,50	5,00	7,50	5,00	7,50	5,00	7,50
Verblockung	3,50	4,00	14,00	4,00	14,00	2,50	8,75	1,00	3,50	2,50	8,75	2,00	7,00	3,50	12,25	1,00	3,50	2,50	8,75	2,50	8,75
Summe:			43,00		36,00		37,75		36,00		27,25		34,50		32,50		36,00		41,25		29,25
Leistungsspektrum Schutz																					
Wasserschutzzahl	1,50	3,00	4,50	4,00	6,00	2,00	3,00	2,00	3,00	3,00	4,50	2,00	3,00	1,00	1,50	3,00	4,50	3,00	4,50	3,00	4,50
Feuchteschutz	3,00	1,00	3,00	2,50	7,50	2,00	6,00	1,00	3,00	2,50	7,50	2,00	6,00	1,00	3,00	1,00	3,00	1,00	3,00	2,00	6,00
Freibewitterung	3,50	4,57	16,00	4,71	16,49	4,43	15,51	4,43	15,51	4,14	14,49	3,71	12,99	4,14	14,49	4,43	15,51	4,43	15,51	4,43	15,51
Chemikalienbeständigkeit	2,00	4,00	8,00	4,00	8,00	4,00	8,00	4,00	8,00	3,00	6,00	5,00	10,00	4,00	8,00	5,00	10,00	5,00	10,00	4,00	8,00
Summe:			31,50		37,99		32,51		29,51		32,49		31,99		26,99		33,01		33,01		34,01
Leistungsspektrum Verarbeitung																					
Verlauf Erichsen Rakel	2,00	1,00	2,00	4,00	8,00	1,00	2,00	1,00	2,00	5,00	10,00	5,00	10,00	5,00	10,00	1,00	2,00	5,00	10,00	5,00	10,00
Ablauf Erichsen Rakel	2,00	5,00	10,00	5,00	10,00	5,00	10,00	5,00	10,00	1,00	2,00	1,00	2,00	1,00	2,00	5,00	10,00	1,00	2,00	1,00	2,00
Mindestverarbeitungstemperatur	1,50	5,00	7,50	5,00	7,50	5,00	7,50	5,00	7,50	5,00	7,50	3,00	4,50	5,00	7,50	5,00	7,50	5,00	7,50	5,00	7,50
verarbeitungstechnische Prüfungen	4,50	5,00	22,50	4,00	18,00	3,50	15,75	3,50	15,75	3,00	13,50	3,50	15,75	4,00	18,00	4,00	18,00	4,00	18,00	4,50	20,25
Summe:			42,00		43,50		35,25		35,25		33,00		32,25		37,50		37,50		37,50		39,75

W Wichtungsfaktor, QZ Qualitätszahl

Bewertungszahlen- Berechnung

Holzbeschichtung: nicht deckend, begrenzt maßhaltig, lösemittelverdünnbar

Bewertungskriterien	Im- Ls- (bm)- 1		Im- Ls- (bm)- 2		Im- Ls- (bm)- 3		Im- Ls- (bm)- 4		Im- Ls- (bm)- 5		
	W	QZ	W * QZ	QZ							
<u>Leistungsspektrum (Nutzung)</u>											
<u>Beschichtungseigenschaften</u>											
Haftung: Gitterschnitt DIN EN ISO 2409	5,00	5,00	25,00	4,00	20,00	4,00	20,00	5,00	25,00	5,00	25,00
Andreaskreuz DIN EN 927- 3	5,00	5,00	25,00	5,00	25,00	5,00	25,00	5,00	25,00	5,00	25,00
Summe:			50,00		45,00		45,00		50,00		50,00
<u>Leistungsspektrum Schutz</u>											
Wasserschutzzahl EDIN EN 927-5	3,50	4,00	14,00	4,00	14,00	4,00	14,00	4,00	14,00	4,00	14,00
Freibewitterung DIN 53 166	6,50	3,86	25,09	4,57	29,71	4,28	27,82	4,43	28,80	4,43	28,80
Summe:			39,09		43,71		41,82		42,80		42,80
<u>Leistungsspektrum Verarbeitung</u>											
Verlauf Erichsen Rakel	2,00	5,00	10,00	4,00	8,00	3,00	6,00	5,00	10,00	2,00	4,00
Ablauf Erichsen Rakel	2,00	1,00	2,00	1,00	2,00	3,00	6,00	5,00	10,00	5,00	10,00
Mindestverarbeitungstemperatur DIN 53 778-1 (zurückgezogen)	1,50	3,00	4,50	5,00	7,50	5,00	7,50	5,00	7,50	5,00	7,50
verarbeitungstechnische Prüfungen Holz/Stahl	4,50	4,00	18,00	5,00	22,50	5,00	22,50	4,50	20,25	4,50	20,25
Summe:			34,50		40,00		42,00		47,75		41,75

W Wichtungsfaktor, QZ Qualitätszahl

Bewertungszahlen- Berechnung

Holzbeschichtung: nicht deckend, begrenzt maßhaltig, wasserverdünnbar

Bewertungskriterien	w- Ls- (bm)- 1 w- Ls- (bm)- 2 w- Ls- (bm)- 3 w- Ls- (bm)- 4 w- Ls- (bm)- 5 w- Ls- (bm)- 6												
	W	QZ	W * QZ	QZ									
Leistungsspektrum (Nutzung)													
Beschichtungseigenschaften													
Haftung: Gitterschnitt DIN EN ISO 2409	5,00	5,00	25,00	5,00	25,00	3,00	15,00	5,00	25,00	4,00	20,00	4,50	22,50
Andreaskreuz DIN EN 927- 3	5,00	4,50	22,50	5,00	25,00	5,00	25,00	2,00	10,00	5,00	25,00	5,00	25,00
Summe:			47,50		50,00		40,00		35,00		45,00		47,50
Leistungsspektrum Schutz													
Wasserschutzzahl EDIN EN 927-5	3,50	2,00	7,00	4,00	14,00	2,00	7,00	3,00	10,50	2,00	7,00	4,00	14,00
Freibewitterung DIN 53 16€	6,50	4,43	28,80	4,00	26,00	3,71	24,12	4,28	27,82	4,43	28,80	4,00	26,00
Summe:			35,80		40,00		31,12		38,32		35,80		40,00
Leistungsspektrum Verarbeitung													
Verlauf Erichsen Rakel	2,00	5,00	10,00	5,00	10,00	4,00	8,00	1,00	2,00	1,00	2,00	4,50	9,00
Ablauf Erichsen Rakel	2,00	1,00	2,00	1,00	2,00	1,00	2,00	5,00	10,00	5,00	10,00	5,00	10,00
Mindestverarbeitungstemperatur DIN 53 778-1 (zurückgezogen)	1,50	5,00	7,50	5,00	7,50	5,00	7,50	5,00	7,50	5,00	7,50	5,00	7,50
verarbeitungstechnische Prüfungen Holz/Stahl	4,50	3,00	13,50	3,00	13,50	4,00	18,00	3,00	13,50	5,00	22,50	4,50	20,25
Summe:			33,00		33,00		35,50		33,00		42,00		46,75

W Wichtungsfaktor, QZ Qualitätszahl

Anlage 3

Rohdaten

Anlage 3.1

Holzbeschichtungen

**deckend, maßhaltig,
lösemittelverdünnbar**

**Kategorie 1: Holzbeschichtung,
deckend, maßhaltig, lösemittelverdünntbar**

Charakterisierung

Proben- bezeich- nung	nichtflüchtige Anteile DIN EN ISO 3251 in %	Dichte DIN EN ISO 2811-1 g/cm ³	Viskosität, Auslauf DIN EN ISO 2431 in s	Düsen- durch- messer	Bindemittelbasis (Prospektangaben)
lm-Ho-1	60,3	1,108	114	6 mm	Alkyd
lm-Ho-2	69,2	1,185	305	6 mm	Alkyd
lm-Ho-3	62,5	1,177	171	6 mm	Alkyd
lm-Ho-4	65,5	1,207	thixotrop	6 mm	Alkyd
lm-Ho-5	71,5	1,249	301	6 mm	Alkyd
lm-Ho-6	70,9	1,265	334	6 mm	Alkyd
lm-Ho-7	72,1	1,259	250	6 mm	Spezialalkyd
lm-Ho-8	60,2	1,160	177	6 mm	Alkyd

**Kategorie 1: Holzbeschichtung,
deckend, maßhaltig, lösemittelverdünnbar**

Leistung: Nutzung

Proben- bezeich- nung	Ober- flächen- empfind- lichkeit in N (Last)	Abrieb- festigkeit auf Metall 200 Umdreh. in g	Hellig- keit Norm- farb- wert Y	Farbmessung			Glanz Reflektometerwerte			Dehnbar- keit in %
				L*	a*	b*	20°	60°	85°	
lm-Ho-1	1,5	0,415 150 Zyklen Untergrun d 80 % sichtbar	90,6	96,24	-0,73	4,62	19	57	80	22,2
lm-Ho-2	0,5	0,394	91,6	96,67	-0,21	2,22	76	89	95	45,0
lm-Ho-3	2,0	0,457	87,9	95,14	-0,21	1,94	5	29	57	28,0
lm-Ho-4	1,5	0,513	92,5	97,4	-0,60	3,58	6	33	65	13,6
lm-Ho-5	1,5	0,391	90,0	96,0	-0,60	4,68	5	33	80	9,4
lm-Ho-6	1,0	0,429	93,4	97,41	-0,93	3,91	8	41	82	22,7
lm-Ho-7	1,0	0,256	94,7	97,92	-0,40	3,18	70	83	97	46,90
lm-Ho-8	1,0	0,472	88,8	95,49	0,80	0,09	75	89	96	39,1

**Kategorie 1: Holzbeschichtung,
deckend, maßhaltig, lösemittelverdünnbar**

Leistung: Nutzung

Proben- bezeich- nung	Hellvergilbung yi		Dunkelvergilbung yi	
	Ausgang	6 Monate	Ausgang	6 Monate
lm-Ho-1	4,37	4,78	5,65	9,26
lm-Ho-2	2,28	3,25	3,23	7,18
lm-Ho-3	1,32	1,95	2,52	6,19
lm-Ho-4	2,89	5,56	3,81	8,82
lm-Ho-5	6,26	7,27	7,63	12,08
lm-Ho-6	4,22	5,57	5,39	10,69
lm-Ho-7	3,45	5,71	4,42	11,35
lm-Ho-8	-0,80	-0,29	-0,02	1,54

**Kategorie 1: Holzbeschichtung,
deckend, maßhaltig, lösemittelverdünntbar**

Leistung: Nutzung

Proben- bezeich- nung	Pendel- härte DIN EN ISO 1522 in s	Haftung Gitterschnitt DIN EN ISO 2409 Kennzahl	Haftung Andreaskreuz EN 927-3 Kennzahl	Haftung Gitterschnitt Altanstrich DIN EN ISO 2409 Kennzahl	Haftung Andreaskreuz Altanstrich EN 927-3 Kennzahl
lm-Ho-1	34	0	0	1	0
lm-Ho-2	27	2	0	1	0
lm-Ho-3	32	2	0	2	0
lm-Ho-4	37	3	1	1	0
lm-Ho-5	39	4	2	1	0
lm-Ho-6	24	2	2	1	0
lm-Ho-7	18	2 – 3	1	0 1	0
lm-Ho-8	41	2	0	1	0

**Kategorie 1: Holzbeschichtung,
deckend, maßhaltig, lösemittelverdünntbar**

Leistung: Nutzung

Proben- bezeich- nung	Verblockung – Holz in Kennzahlen		Verblockung – Lenetafolie in Kennzahlen	
	Temperatur	Feuchte	Temperatur	Feuchte
lm-Ho-1	5	1 - 2	2	1 - 2
lm-Ho-2	5	1	2	2
lm-Ho-3	5	2	1	2
lm-Ho-4	3	2	2	1
lm-Ho-5	2 - 3	0	3	3
lm-Ho-6	5	2	5	2
lm-Ho-7	4	1	2	2
lm-Ho-8	1	0	2	1

Kategorie 1: Holzbeschichtung, deckend, maßhaltig, lösemittelverdünnbar

Leistung: Schutz

Proben- bezeich- nung	Was- ser- schutz- zahl in %	Feu- echte- schutz in %	Blistertest in Kennzahlen			Blistertest in Kennzahlen			Altanstrich Blistertest in Kennzahlen			Altanstrich Blistertest in Kennzahlen			
			Blasen	Ver- färbung	Rost- bestän- digk.	Erwei- chen	Schrump- fen	Ver- sprö- den	Blasen	Ver- färbung	Rost- bestän- digk.	Erwei- chen	Schrump- fen	Ver- sprö- den	
Im-Ho-1	98,2	20,54	m0/ g0	0	-	nein			m0/ g0	2	-			nein	
Im-Ho-2	98,7	13,34	m0/ g0	3	-	nein			m0/ g0	3	-			nein	
Im-Ho-3	98,6	12,00	m2/ g2-3	3	-	nein			m0/ g0	2-3	-			nein	
Im-Ho-4	98,8	9,53	m0/ g0	3	-	nein			m0/ g0	3	-			nein	
Im-Ho-5	96,3	27,18	m0/ g0	1	-	nein			m0/ g0	3	-			nein	
Im-Ho-6	98,7	14,98	m0/ g0	2	-	nein			m0/ g0	2 - 3	-			nein	
Im-Ho-7	98,6	16,662	m0/ g0	1	-	nein			m0/ g0	3	-			nein	
Im-Ho-8	98,3	17,19	m0/ g0	0	-	nein			m0/ g0	2	-			nein	

Kategorie 1: Holzbeschichtung, deckend, maßhaltig, lösemittelverdünnbar

Leistung: Schutz

**Kategorie 1: Holzbeschichtung,
deckend, maßhaltig, lösemittelverdünntbar**

Leistung: Verarbeitung

Proben- bezeich- nung	Verlauf in mm	Ablauf Kenn- zahl	Mindest- verarbei- tungs- tempera- tur + 5 °C	Trockung		Deckfähigkeit			Verarb. auf Alt- anstrich
				TG 1 Stunden/Minuten	TG 4 Stunden/Minuten	150µm	200 µm	300µm	
lm-Ho-1	4	10	ja	3 h 50'	7 h 35'	97,6	98,6	99,6	i. O.
lm-Ho-2	0,5	8	ja	4 h 50'	6 h 25'	98,6	99,3	99,9	i. O.
lm-Ho-3	0,25	1	ja	2 h 55'	5 h 20'	99,5	99,8	100,0	i. O.
lm-Ho-4	2	10	ja	3 h	4 h 50'	97,8	98,7	99,6	i. O.
lm-Ho-5	0,5	5	ja	3 h 15'	3 h 50'	98,5	99,3	99,9	i. O.
lm-Ho-6	0,25	2	ja	3 h 55'	4 h 40'	98,6	99,2	99,8	i. O.
lm-Ho-7	0,25	2	ja	>7 h <15h	>7 h <15h	99,6	99,9	100,0	i. O.
lm-Ho-8	0,5	4	ja	3 h 45'	>7 h <15h	98,3	99,7	100,0	i. O.

**Kategorie 1: Holzbeschichtung,
deckend, maßhaltig, lösemittelverdünnbar**

Verarbeitbarkeit auf 0,5 m² Kiefernholz

Proben- bezeichnung	Bewertungskennzahl
lm-Ho-1	1 – 2
lm-Ho-2	3
lm-Ho-3	2
lm-Ho-4	3
lm-Ho-5	2 – 3
lm-Ho-6	1 – 2
lm-Ho-7	3 – 4
lm-Ho-8	2 – 3

**Kategorie 1: Holzbeschichtung,
deckend, maßhaltig, lösemittelverdünnbar**

Holzbeschichtungssystem für außen – Freibewitterung (EN 927-3)

System: lm-Ho-1

Ergebnis:

Eigenschaft	Holzart	Bewertungsskala Prüfverfahren	Code	Ergebnis nach 12 Monaten Bewitterung			
				Einzelwerte		Mittel- wert	
Glanzverlust	Kiefer	LG _{ex} - LG _{ref} (ISO 2813)	LG	6	8	8	7
Farbänderung	Kiefer	ΔE* _{ab} (ISO 7724-3)	DE	1,03	0,99	1,11	1,04
Blasen- bildung	Kiefer	0 = keine Blasen 5 = größte Menge (ISO 4628-2)	BL	0	0	0	0
Abblättern	Kiefer	0 = kein Abblättern 5 = größte Menge (ISO 4628-5)	FL	0	0	0	0
Rissbildung	Kiefer	0 = keine Risse 5 = größte Menge (ISO 4628-4)	CR	0	0	0	0
Kreidung	Kiefer	0 = keine Kreidung 5 = größte Kreidung (ISO 4628-6)	CH	0	0	0	0
Schimmel- bildung	Kiefer	0 = keine Schimmelbildung 5 = größte Schimmelbildung (ISO 4628-5)	MG	0	0	0	0
Haftfestigkeit	Kiefer	0 = hervorragend 5 = schlecht (EN 927-3, Anhang B)	AD	0	0	0	0

**Kategorie 1: Holzbeschichtung,
deckend, maßhaltig, lösemittelverdünnbar**

Holzbeschichtungssystem für außen – Freibewitterung (EN 927-3)

System: lm-Ho-2

Ergebnis:

Eigenschaft	Holzart	Bewertungsskala Prüfverfahren	Code	Ergebnis nach 12 Monaten Bewitterung			
				Einzelwerte		Mittel- wert	
Glanzverlust	Kiefer	LG _{ex} - LG _{ref} (ISO 2813)	LG	21	20	18	23
Farbänderung	Kiefer	ΔE* _{ab} (ISO 7724-3)	DE	1,80	2,61	2,07	2,16
Blasen- bildung	Kiefer	0 = keine Blasen 5 = größte Menge (ISO 4628-2)	BL	0	0	0	0
Abblättern	Kiefer	0 = kein Abblättern 5 = größte Menge (ISO 4628-5)	FL	0	0	0	0
Rissbildung	Kiefer	0 = keine Risse 5 = größte Menge (ISO 4628-4)	CR	0	0	0	0
Kreidung	Kiefer	0 = keine Kreidung 5 = größte Kreidung (ISO 4628-6)	CH	0	0	0	0
Schimmel- bildung	Kiefer	0 = keine Schimmelbildung 5 = größte Schimmelbildung (ISO 4628-5)	MG	5	5	5	5
Haftfestigkeit	Kiefer	0 = hervorragend 5 = schlecht (EN 927-3, Anhang B)	AD	0	0	0	0

**Kategorie 1: Bautenlacke,
deckend, maßhaltig, lösemittelverdünnbar**

Holzbeschichtungssystem für außen – Freibewitterung (EN 927-3)

System: lm-Ho-3

Ergebnis:

Eigenschaft	Holzart	Bewertungsskala Prüfverfahren	Code	Ergebnis nach 12 Monaten Bewitterung			
				Einzelwerte		Mittel- wert	
Glanzverlust	Kiefer	LG _{ex} - LG _{ref} (ISO 2813)	LG	9	10	9	9
Farbänderung	Kiefer	ΔE* _{ab} (ISO 7724-3)	DE	2,24	2,21	2,02	2,16
Blasen- bildung	Kiefer	0 = keine Blasen 5 = größte Menge (ISO 4628-2)	BL	0	0	0	0
Abblättern	Kiefer	0 = kein Abblättern 5 = größte Menge (ISO 4628-5)	FL	0	0	0	0
Rissbildung	Kiefer	0 = keine Risse 5 = größte Menge (ISO 4628-4)	CR	0	0	0	0
Kreidung	Kiefer	0 = keine Kreidung 5 = größte Kreidung (ISO 4628-6)	CH	0	0	0	0
Schimmel- bildung	Kiefer	0 = keine Schimmelbildung 5 = größte Schimmelbildung (ISO 4628-5)	MG	5	5	5	5
Haftfestigkeit	Kiefer	0 = hervorragend 5 = schlecht (EN 927-3, Anhang B)	AD	0	0	0	0

**Kategorie 1: Holzbeschichtung,
deckend, maßhaltig, lösemittelverdünnbar**

Holzbeschichtungssystem für außen – Freibewitterung (EN 927-3)

System: lm-Ho-4

Ergebnis:

Eigenschaft	Holzart	Bewertungsskala Prüfverfahren	Code	Ergebnis nach 12 Monaten Bewitterung			
				Einzelwerte		Mittel- wert	
Glanzverlust	Kiefer	LG _{ex} - LG _{ref} (ISO 2813)	LG	6	6	6	6
Farbänderung	Kiefer	ΔE* _{ab} (ISO 7724-3)	DE	4,67	4,33	4,75	4,58
Blasen- bildung	Kiefer	0 = keine Blasen 5 = größte Menge (ISO 4628-2)	BL	0	0	0	0
Abblättern	Kiefer	0 = kein Abblättern 5 = größte Menge (ISO 4628-5)	FL	0	0	0	0
Rissbildung	Kiefer	0 = keine Risse 5 = größte Menge (ISO 4628-4)	CR	0	0	0	0
Kreidung	Kiefer	0 = keine Kreidung 5 = größte Kreidung (ISO 4628-6)	CH	0	0	0	0
Schimmel- bildung	Kiefer	0 = keine Schimmelbildung 5 = größte Schimmelbildung (ISO 4628-5)	MG	0	0	0	0
Haftfestigkeit	Kiefer	0 = hervorragend 5 = schlecht (EN 927-3, Anhang B)	AD	1	2	1	1

**Kategorie 1: Holzbeschichtung,
deckend, maßhaltig, lösemittelverdünnbar**

Holzbeschichtungssystem für außen – Freibewitterung (EN 927-3)

System: lm-Ho-5

Ergebnis:

Eigenschaft	Holzart	Bewertungsskala Prüfverfahren	Code	Ergebnis nach 12 Monaten Bewitterung			
				Einzelwerte		Mittel- wert	
Glanzverlust	Kiefer	LG _{ex} - LG _{ref} (ISO 2813)	LG	20	24	22	22
Farbänderung	Kiefer	ΔE* _{ab} (ISO 7724-3)	DE	1,45	1,66	1,46	1,52
Blasen- bildung	Kiefer	0 = keine Blasen 5 = größte Menge (ISO 4628-2)	BL	0	0	0	0
Abblättern	Kiefer	0 = kein Abblättern 5 = größte Menge (ISO 4628-5)	FL	0	0	0	0
Rissbildung	Kiefer	0 = keine Risse 5 = größte Menge (ISO 4628-4)	CR	0	0	0	0
Kreidung	Kiefer	0 = keine Kreidung 5 = größte Kreidung (ISO 4628-6)	CH	0	0	0	0
Schimmel- bildung	Kiefer	0 = keine Schimmelbildung 5 = größte Schimmelbildung (ISO 4628-5)	MG	0	0	0	0
Haftfestigkeit	Kiefer	0 = hervorragend 5 = schlecht (EN 927-3, Anhang B)	AD	1	1	1	1

**Kategorie 1: Holzbeschichtung,
deckend, maßhaltig, lösemittelverdünnbar**

Holzbeschichtungssystem für außen – Freibewitterung (EN 927-3)

System: lm-Ho-6

Ergebnis:

Eigenschaft	Holzart	Bewertungsskala Prüfverfahren	Code	Ergebnis nach 12 Monaten Bewitterung			
				Einzelwerte		Mittel- wert	
Glanzverlust	Kiefer	LG _{ex} - LG _{ref} (ISO 2813)	LG	29	21	23	24
Farbänderung	Kiefer	ΔE* _{ab} (ISO 7724-3)	DE	2,44	2,38	2,41	2,41
Blasen- bildung	Kiefer	0 = keine Blasen 5 = größte Menge (ISO 4628-2)	BL	0	0	0	0
Abblättern	Kiefer	0 = kein Abblättern 5 = größte Menge (ISO 4628-5)	FL	0	0	0	0
Rissbildung	Kiefer	0 = keine Risse 5 = größte Menge (ISO 4628-4)	CR	0	0	0	0
Kreidung	Kiefer	0 = keine Kreidung 5 = größte Kreidung (ISO 4628-6)	CH	0	0	0	0
Schimmel- bildung	Kiefer	0 = keine Schimmelbildung 5 = größte Schimmelbildung (ISO 4628-5)	MG	0	0	0	0
Haftfestigkeit	Kiefer	0 = hervorragend 5 = schlecht (EN 927-3, Anhang B)	AD	0	0	0	0

Kategorie 1: Holzbeschichtung, deckend, maßhaltig, High Solid

Holzbeschichtungssystem für außen – Freibewitterung (EN 927-3)

System: lm-Ho-7

Ergebnis:

Eigenschaft	Holzart	Bewertungsskala Prüfverfahren	Code	Ergebnis nach 12 Monaten Bewitterung			
				Einzelwerte		Mittel- wert	
Glanzverlust	Kiefer	LG _{ex} - LG _{ref} (ISO 2813)	LG	0	4	0	1
Farbänderung	Kiefer	ΔE* _{ab} (ISO 7724-3)	DE	1,92	1,86	1,75	1,84
Blasen- bildung	Kiefer	0 = keine Blasen 5 = größte Menge (ISO 4628-2)	BL	0	0	0	0
Abblättern	Kiefer	0 = kein Abblättern 5 = größte Menge (ISO 4628-5)	FL	0	0	0	0
Rissbildung	Kiefer	0 = keine Risse 5 = größte Menge (ISO 4628-4)	CR	0	0	0	0
Kreidung	Kiefer	0 = keine Kreidung 5 = größte Kreidung (ISO 4628-6)	CH	0	0	0	0
Schimmel- bildung	Kiefer	0 = keine Schimmelbildung 5 = größte Schimmelbildung (ISO 4628-5)	MG	5	5	5	5
Haftfestigkeit	Kiefer	0 = hervorragend 5 = schlecht (EN 927-3, Anhang B)	AD	0	0	0	0

**Kategorie 1: Holzbeschichtung,
deckend, maßhaltig, lösemittelverdünnbar**

Holzbeschichtungssystem für außen – Freibewitterung (EN 927-3)

System: lm-Ho-8

Ergebnis:

Eigenschaft	Holzart	Bewertungsskala Prüfverfahren	Code	Ergebnis nach 12 Monaten Bewitterung			
				Einzelwerte		Mittel- wert	
Glanzverlust	Kiefer	LG _{ex} - LG _{ref} (ISO 2813)	LG	20	7	21	16
Farbänderung	Kiefer	ΔE* _{ab} (ISO 7724-3)	DE	1,25	1,12	1,36	1,24
Blasen- bildung	Kiefer	0 = keine Blasen 5 = größte Menge (ISO 4628-2)	BL	0	0	0	0
Abblättern	Kiefer	0 = kein Abblättern 5 = größte Menge (ISO 4628-5)	FL	0	0	0	0
Rissbildung	Kiefer	0 = keine Risse 5 = größte Menge (ISO 4628-4)	CR	0	0	0	0
Kreidung	Kiefer	0 = keine Kreidung 5 = größte Kreidung (ISO 4628-6)	CH	0	0	0	0
Schimmel- bildung	Kiefer	0 = keine Schimmelbildung 5 = größte Schimmelbildung (ISO 4628-5)	MG	0	0	0	0
Haftfestigkeit	Kiefer	0 = hervorragend 5 = schlecht (EN 927-3, Anhang B)	AD	0	0	0	0

Anlage 3.2

Holzbeschichtungen

deckend, maßhaltig, wasserverdünnbar

**Kategorie 2: Holzbeschichtung,
deckend, maßhaltig, wasserverdünntbar**

Charakterisierung

Proben- bezeich- nung	nichtflüchtige Anteile DIN EN ISO 3251 in %	Dichte DIN EN ISO 2811-1 g/cm ³	Viskosität, Auslauf DIN EN ISO 2431 in s	Düsen durch- messer	Bindemittelbasis (Prospektangaben)
w-Ho-1	44,34	1,174	thixotrop	6 mm	Acrylat/PU
w-Ho-2	55,32	1,322	179	6 mm	Reinacrylat
w-Ho-3	49,68	1,239	125	6 mm	Reinacrylat
w-Ho-4	52,86	1,280	334	6 mm	Acrylat- Copolymerisat
w-Ho-5	54,95	1,161	thixotrop	6 mm	Acrylat/PU – 2 K
w-Ho-6	46,44	1,221	118	6 mm	Ölgemisch
w-Ho-7	54,5	1,312	461	6 mm	Acrylat/PU
w-Ho-8	51,36	1,250	464	6 mm	Acrylat/PU
w-Ho-9	55,06	1,260	341	6 mm	Acrylat/PU
w-Ho-10	50,2	1,233	341	6 mm	Reinacrylat
w-Ho-11	51,67	1,328	158	6 mm	PU-Alkyd- Polymerhybrid- system
w-Ho-12-E	49,17	1,176	393	6 mm	Reinacrylat

**Kategorie 2: Holzbeschichtung,
deckend, maßhaltig, wasserverdünnbar**

Leistung: Nutzung

Proben- bezeich- nung	Ober- flächen- empfind- lichkeit in N (Last)	Abrieb- festigkeit auf Metall 200 Umdreh. in g	Hellig- keit Norm- farb- wert Y	Farbmessung			Glanz Reflektometerwerte			Dehnbar keit in %
				L*	a*	b*	20°	60°	85°	
w-Ho-1	1,5	0,218	95,4	98,18	-0,44	3,04	9	44	79	110,6
w-Ho-2	1,5	0,285	95,7	98,33	-0,55	2,78	4	30	60	386,6
w-Ho-3	1,0	0,267	94,7	98,02	-0,44	2,53	5	28	55	30,2
w-Ho-4	1,5	0,264	93,5	97,44	-0,50	3,29	3	22	44	78,5
w-Ho-5 mit Härter	2,0	0,214	96,9	98,80	-0,57	2,02	9	37	87	121,7
w-Ho-6	0,5	0,260	85,9	94,26	-0,80	7,79	64	87	93	29,5
w-Ho-7	1,0	0,264	96,5	98,61	-0,13	2,95	3	22	58	256,3
w-Ho-8	1,0	0,219	93,8	97,55	-0,48	3,14	9	43	68	51,8
w-Ho-9	1,0	0,245	96,0	98,44	-0,74	2,58	32	68	93	9,0
w-Ho-10	0,5	0,187	98,3	99,16	-0,65	2,28	40	75	92	155,3
w-Ho-11	1,0	0,256	85,8	94,23	-1,68	6,34	29	71	92	65,6
w-Ho-12-E	1,0	0,199	96,6	89,69	-0,64	1,46	60	81	96	165,4

**Kategorie 2: Holzbeschichtung,
deckend, maßhaltig, wasserverdünntbar**

Leistung: Nutzung

Proben- bezeich- nung	Hellvergilbung yi		Dunkelvergilbung yi	
	Ausgang	6 Monate	Ausgang	6 Monate
w-Ho-1	1,65	2,08	1,77	2,73
w-Ho-2	1,97	2,38	2,26	2,65
w-Ho-3	1,73	3,06	1,88	1,87
w-Ho-4	2,77	3,13	2,43	2,94
w-Ho-5	0,45	0,85	0,36	0,66
w-Ho-6	9,10	9,45	13,91	22,01
w-Ho-7	1,93	1,39	1,84	1,90
w-Ho-8	3,20	4,37	3,20	3,58
w-Ho-9	2,13	2,88	1,95	2,37
w-Ho-10	0,69	1,03	0,73	0,93
w-Ho-11	6,01	6,67	7,65	9,56
w-Ho-12-E	0,59	0,33	0,46	0,30

**Kategorie 2: Holzbeschichtung,
deckend, maßhaltig, wasserverdünntbar**

Leistung: Nutzung

Proben- bezeich- nung	Pendel- härte DIN EN ISO 1522 in s	Haftung Gitterschnitt DIN EN ISO 2409 Kennzahl	Haftung Andreaskreuz EN 927-3 Kennzahl	Haftung Gitterschnitt Altanstrich DIN EN ISO 2409 Kennzahl	Haftung Andreaskreuz Altanstrich EN 927-3 Kennzahl
w-Ho-1	37	0	0	0 – 1	0
w-Ho-2	25	0	1	1	0
w-Ho-3	32	0 – 1	0	1	0
w-Ho-4	42	0	1	1	0
w-Ho-5 mit Härter	31	0	1	1	0
w-Ho-6	37	2	0	1	0
w-Ho-7	25	0	1	1	0
w-Ho-8	51	0	1	1	0
w-Ho-9	44	0	0	1	0
w-Ho-10	31	2 – 3	1	1	0
w-Ho-11	11	1	1	1	0
w-Ho-12-E	20	2	1 – 2	1	0

**Kategorie 2: Holzbeschichtung,
deckend, maßhaltig, wasserverdünbar**

Leistung: Nutzen

Proben- bezeich- nung	Verblockung – Holz in Kennzahlen		Verblockung – Lenetafolie in Kennzahlen	
	Temperatur	Feuchte	Temperatur	Feuchte
w-Ho-1	1	1	2	1
w-Ho-2	5	2	5	1
w-Ho-3	5	0 – 1	2	0
w-Ho-4	5	0	5	2
w-Ho-5 mit Härter	2	1	1	1 – 2
w-Ho-6	5	4 - 5	5	2
w-Ho-7	5	4	5	1
w-Ho-8	5	0	5	1
w-Ho-9	5	2	5	0
w-Ho-10	5	2	1	2
w-Ho-11	5	4	4 – 5	2
w-Ho-12-E	5	3 – 4	5	4 – 5

**Kategorie 2: Holzbeschichtung,
deckend, maßhaltig, wasserverdünntbar**

Leistung: Schutz

Proben- bezeich- nung	Was- ser- schutz zahl in %	Feu- chte- schutz in %	Blister test in Kennzahlen Holz		Blister test in Kennzahlen Holz			Altanstrich Blister test in Kennzahlen Holz		Altanstrich Blister test in Kennzahlen Holz		
			Blase n	Ver- fär- bung	Erwei- chen	Schrump- fen	Ver- sprö- den	Blasen	Ver- fär- bung	Erwei- chen	Schrump- fen	Ver- sprö- den
w-Ho-1	95,9	26,02	m0/ g0	2	nein			m0/g0	2 – 3	nein		
w-Ho-2	86,8	49,40	m0/ g0	0	nein			m0/g0	1	nein		
w-Ho-3	97,0	24,61	m0/ g0	2 Vergilb	nein			m0/g0	2	nein		
w-Ho-4	92,4	29,10	m3- 4/g3 m0g0	0 0	nein			m0/g0	1	nein		
w-Ho-5	95,6	43,06	m0/g 0	1	nein			m0/g0	2	nein		
w-Ho-6	92,9	24,27	m2/ g2-3 m3/g 3	3 3	nein			m0/g0	2	nein		
w-Ho-7	88	34,63	m0/ g0	0	nein			m0/g0	1	nein		
w-Ho-8	88,7	45,87	m0/g 0	0	nein			m0/g0	2	nein		
w-Ho-9	97,0	24,57	m0/ g0	1	nein			m0/g0	2 – 3	nein		
w-Ho-10	78	44,29	m0/ g0	1 Vergilb	nein			m0/g0	1	nein		
w-Ho-11	91,2	38,07	m0/ g0	2	nein			m0/g0	3	nein		
w-Ho-12-E	94,7	25,82	m0/ g0	1	nein			m0/g0	2	nein		

**Kategorie 2: Holzbeschichtung,
deckend, maßhaltig, wasserverdünnbar**

Leistung: Schutz

Proben- bezeich- nung	Chemikalienbeständigkeit nach 72 h in Kennzahlen - drei Materialien														
	Farbverände- rung			Blasen			Risse			Glanz			Quellung		
	Nr. 26	Nr. 27	Gene- ral	Nr. 26	Nr. 27	Gene- ral	Nr. 26	Nr. 27	Gene- ral	Nr. 26	Nr. 27	Gene- ral	Nr. 26	Nr. 27	Gene- ral
w-Ho-1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	1	0	0	0
w-Ho-2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	1	0	1
w-Ho-3	1-2	0	1-2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2-3	0	2-3
w-Ho-4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
w-Ho-5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3-4	0	0	0	0	1-2
w-Ho-6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0	2	0	0
w-Ho-7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1-2	0	0
w-Ho-8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
w-Ho-9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0
w-Ho-10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
w-Ho-11	5	2	2-3	0	0	0	0	0	0	5	0	3-4	3	1	1-2
w-Ho-12-E	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3-4	0	3-4	0	0	0

**Kategorie 2: Holzbeschichtung,
deckend, maßhaltig, wasserverdünntbar**

Leistung: Verarbeitung

Proben- bezeich- nung	Verlauf in mm	Ablauf Kenn- zahl	Mindest- verarbei- tungs- tempera- tur + 5 °C	Trockung		Deckfähigkeit			Verarb. auf Alt- anstrich
				TG 1 Stunden/Minuten	TG 4 Stunden/Minuten	150µm	200 µm	300µm	
w-Ho-1	4	10	ja	40'	1 h 5'	98,6	99,0	99,1	i. O.
w-Ho-2	0,5	5	ja	30'	3 h 35'	97,9	98,7	99,5	i. O.
w-Ho-3	0,5	7	ja	1 h 40'	2 h 5'	97,2	98,1	99,2	i. O.
w-Ho-4	0,5	3	ja	45'	1 h 10'	98,2	98,8	99,5	i. O.
w-Ho-5 mit Härter	2	10	ja	25'	40'	97,7	98,5	99,4	i. O.
w-Ho-6	1	10	ja	> 7 h < 15 h gilt für beide TG		97,3	98,6	99,7	i. O.
w-Ho-7	1	10	ja	40'	1 h 20'	97,5	98,5	99,4	i. O.
w-Ho-8	0,5	5	ja	35'	52'	97,4	98,3	99,4	i. O.
w-Ho-9	0,25	10	ja	50'	2 h 20'	96,8	98,1	98,9	i. O.
w-Ho-10	1	10	ja	40'	1 h	97,3	98,3	99,2	i. O.
w-Ho-11	0,5	6	ja	1 h 45'	8 h 45'	99,2	99,4	100,0	i. O.
w-Ho-12-E	4	8	nein Risse	50'	1 h 5'	95,4	96,8	98,6	i. O.

**Kategorie 2: Holzbeschichtung,
deckend, maßhaltig, wasserverdünntbar**

Verarbeitbarkeit auf 0,5 m² Kiefernholz

Proben- bezeichnung	Bewertungskennzahl
w-Ho-1	4
w-Ho-2	2
w-Ho-3	2
w-Ho-4	3
w-Ho-5 mit Härter	3
w-Ho-6	3 – 4
w-Ho-7	3
w-Ho-8	3
w-Ho-9	3
w-Ho-10	3
w-Ho-11	3
w-Ho-12-E	3

Kategorie 2: Holzbeschichtung, deckend, maßhaltig, wasserverdünnbar

Holzbeschichtungssystem für außen – Freibewitterung (EN 927-3)

System: w-Ho-1

Ergebnis:

Eigenschaft	Holzart	Bewertungsskala Prüfverfahren	Code	Ergebnis nach 12 Monaten Bewitterung			
				Einzelwerte		Mittel- wert	
Glanzverlust	Kiefer	LG _{ex} - LG _{ref} (ISO 2813)	LG	7	6	9	7
Farbänderung	Kiefer	ΔE* _{ab} (ISO 7724-3)	DE	3,66	2,89	3,71	3,4
Blasen- bildung	Kiefer	0 = keine Blasen 5 = größte Menge (ISO 4628-2)	BL	0	0	2	1
Abblättern	Kiefer	0 = kein Abblättern 5 = größte Menge (ISO 4628-5)	FL	0	0	0	0
Rissbildung	Kiefer	0 = keine Risse 5 = größte Menge (ISO 4628-4)	CR	0	0	0	0
Kreidung	Kiefer	0 = keine Kreidung 5 = größte Kreidung (ISO 4628-6)	CH	0	0	0	0
Schimmel- bildung	Kiefer	0 = keine Schimmelbildung 5 = größte Schimmelbildung (ISO 4628-5)	MG	0	0	0	0
Haftfestigkeit	Kiefer	0 = hervorragend 5 = schlecht (EN 927-3, Anhang B)	AD	0	0	0	0

Kategorie 2: Holzbeschichtung, deckend, maßhaltig, wasserverdünnbar

Holzbeschichtungssystem für außen – Freibewitterung (EN 927-3)

System: w-Ho-2

Ergebnis:

Eigenschaft	Holzart	Bewertungsskala Prüfverfahren	Code	Ergebnis nach 12 Monaten Bewitterung			
				Einzelwerte		Mittel- wert	
Glanzverlust	Kiefer	LG _{ex} - LG _{ref} (ISO 2813)	LG	6	6	8	7
Farbänderung	Kiefer	ΔE* _{ab} (ISO 7724-3)	DE	2,54	2,62	2,59	2,58
Blasen- bildung	Kiefer	0 = keine Blasen 5 = größte Menge (ISO 4628-2)	BL	0	0	0	0
Abblättern	Kiefer	0 = kein Abblättern 5 = größte Menge (ISO 4628-5)	FL	0	0	0	0
Rissbildung	Kiefer	0 = keine Risse 5 = größte Menge (ISO 4628-4)	CR	0	0	0	0
Kreidung	Kiefer	0 = keine Kreidung 5 = größte Kreidung (ISO 4628-6)	CH	0	0	0	0
Schimmel- bildung	Kiefer	0 = keine Schimmelbildung 5 = größte Schimmelbildung (ISO 4628-5)	MG	0	0	0	0
Haftfestigkeit	Kiefer	0 = hervorragend 5 = schlecht (EN 927-3, Anhang B)	AD	0	0	0	0

Kategorie 2: Holzbeschichtung, deckend, maßhaltig, wasserverdünnbar

Holzbeschichtungssystem für außen – Freibewitterung (EN 927-3)

System: w-Ho-3

Ergebnis:

Eigenschaft	Holzart	Bewertungsskala Prüfverfahren	Code	Ergebnis nach 12 Monaten Bewitterung			
				Einzelwerte		Mittel- wert	
Glanzverlust	Kiefer	LG _{ex} - LG _{ref} (ISO 2813)	LG	4	3	2	3
Farbänderung	Kiefer	ΔE* _{ab} (ISO 7724-3)	DE	0,39	0,60	0,73	0,57
Blasen- bildung	Kiefer	0 = keine Blasen 5 = größte Menge (ISO 4628-2)	BL	0	0	0	0
Abblättern	Kiefer	0 = kein Abblättern 5 = größte Menge (ISO 4628-5)	FL	0	0	0	0
Rissbildung	Kiefer	0 = keine Risse 5 = größte Menge (ISO 4628-4)	CR	0	0	0	0
Kreidung	Kiefer	0 = keine Kreidung 5 = größte Kreidung (ISO 4628-6)	CH	0	0	0	0
Schimmel- bildung	Kiefer	0 = keine Schimmelbildung 5 = größte Schimmelbildung (ISO 4628-5)	MG				Ø 2
Haftfestigkeit	Kiefer	0 = hervorragend 5 = schlecht (EN 927-3, Anhang B)	AD	0	0	0	0

Kategorie 2: Holzbeschichtung, deckend, maßhaltig, wasserverdünnbar

Holzbeschichtungssystem für außen – Freibewitterung (EN 927-3)

System: w-Ho-4

Ergebnis:

Eigenschaft	Holzart	Bewertungsskala Prüfverfahren	Code	Ergebnis nach 12 Monaten Bewitterung			
				Einzelwerte		Mittel- wert	
Glanzverlust	Kiefer	LG _{ex} - LG _{ref} (ISO 2813)	LG	2	3	3	3
Farbänderung	Kiefer	ΔE* _{ab} (ISO 7724-3)	DE	1,70	1,73	1,88	1,77
Blasen- bildung	Kiefer	0 = keine Blasen 5 = größte Menge (ISO 4628-2)	BL	0	0	0	0
Abblättern	Kiefer	0 = kein Abblättern 5 = größte Menge (ISO 4628-5)	FL	0	0	0	0
Rissbildung	Kiefer	0 = keine Risse 5 = größte Menge (ISO 4628-4)	CR	0	0	0	0
Kreidung	Kiefer	0 = keine Kreidung 5 = größte Kreidung (ISO 4628-6)	CH	0	0	0	0
Schimmel- bildung	Kiefer	0 = keine Schimmelbildung 5 = größte Schimmelbildung (ISO 4628-5)	MG	0	0	0	0
Haftfestigkeit	Kiefer	0 = hervorragend 5 = schlecht (EN 927-3, Anhang B)	AD	0	0	0	0

Kategorie 2: Holzbeschichtung, deckend, maßhaltig, wasserverdünnbar

Holzbeschichtungssystem für außen – Freibewitterung (EN 927-3)

System: w-Ho-5

Ergebnis:

Eigenschaft	Holzart	Bewertungsskala Prüfverfahren	Code	Ergebnis nach 12 Monaten Bewitterung			
				Einzelwerte		Mittel- wert	
Glanzverlust	Kiefer	LG _{ex} - LG _{ref} (ISO 2813)	LG	+13	+15	+15	+14
Farbänderung	Kiefer	ΔE* _{ab} (ISO 7724-3)	DE	2,60	2,80	2,75	2,72
Blasen- bildung	Kiefer	0 = keine Blasen 5 = größte Menge (ISO 4628-2)	BL	0	0	0	0
Abblättern	Kiefer	0 = kein Abblättern 5 = größte Menge (ISO 4628-5)	FL	0	0	0	0
Rissbildung	Kiefer	0 = keine Risse 5 = größte Menge (ISO 4628-4)	CR	0	0	0	0
Kreidung	Kiefer	0 = keine Kreidung 5 = größte Kreidung (ISO 4628-6)	CH	0	0	0	0
Schimmel- bildung	Kiefer	0 = keine Schimmelbildung 5 = größte Schimmelbildung (ISO 4628-5)	MG	0	0	0	0
Haftfestigkeit	Kiefer	0 = hervorragend 5 = schlecht (EN 927-3, Anhang B)	AD	0	0	0	0

Kategorie 2: Holzbeschichtung, deckend, maßhaltig, wasserverdünnbar

Holzbeschichtungssystem für außen – Freibewitterung (EN 927-3)

System: w-Ho-6

Ergebnis:

Eigenschaft	Holzart	Bewertungsskala Prüfverfahren	Code	Ergebnis nach 12 Monaten Bewitterung			
				Einzelwerte		Mittel- wert	
Glanzverlust	Kiefer	LG _{ex} - LG _{ref} (ISO 2813)	LG	44	30	39	38
Farbänderung	Kiefer	ΔE* _{ab} (ISO 7724-3)	DE	1,87	1,99	1,76	1,87
Blasen- bildung	Kiefer	0 = keine Blasen 5 = größte Menge (ISO 4628-2)	BL	0	0	0	0
Abblättern	Kiefer	0 = kein Abblättern 5 = größte Menge (ISO 4628-5)	FL	0	0	0	0
Rissbildung	Kiefer	0 = keine Risse 5 = größte Menge (ISO 4628-4)	CR	3	4	5	4
Kreidung	Kiefer	0 = keine Kreidung 5 = größte Kreidung (ISO 4628-6)	CH	0	0	0	0
Schimmel- bildung	Kiefer	0 = keine Schimmelbildung 5 = größte Schimmelbildung (ISO 4628-5)	MG	5	5	3	4
Haftfestigkeit	Kiefer	0 = hervorragend 5 = schlecht (EN 927-3, Anhang B)	AD	1	2	2	2

Kategorie 2: Holzbeschichtung, deckend, maßhaltig, wasserverdünnbar

Holzbeschichtungssystem für außen – Freibewitterung (EN 927-3)

System: w-Ho-7

Ergebnis:

Eigenschaft	Holzart	Bewertungsskala Prüfverfahren	Code	Ergebnis nach 12 Monaten Bewitterung			
				Einzelwerte		Mittel- wert	
Glanzverlust	Kiefer	LG _{ex} - LG _{ref} (ISO 2813)	LG	4	5	3	4
Farbänderung	Kiefer	ΔE* _{ab} (ISO 7724-3)	DE	4,54	4,64	4,56	4,58
Blasen- bildung	Kiefer	0 = keine Blasen 5 = größte Menge (ISO 4628-2)	BL	0	0	0	0
Abblättern	Kiefer	0 = kein Abblättern 5 = größte Menge (ISO 4628-5)	FL	0	0	0	0
Rissbildung	Kiefer	0 = keine Risse 5 = größte Menge (ISO 4628-4)	CR	0	0	0	0
Kreidung	Kiefer	0 = keine Kreidung 5 = größte Kreidung (ISO 4628-6)	CH	0	0	0	0
Schimmel- bildung	Kiefer	0 = keine Schimmelbildung 5 = größte Schimmelbildung (ISO 4628-5)	MG	0	0	0	0
Haftfestigkeit	Kiefer	0 = hervorragend 5 = schlecht (EN 927-3, Anhang B)	AD	1	1	1	1

Kategorie 2: Holzbeschichtung, deckend, maßhaltig, wasserverdünnbar

Holzbeschichtungssystem für außen – Freibewitterung (EN 927-3)

System: w-Ho-8

Ergebnis:

Eigenschaft	Holzart	Bewertungsskala Prüfverfahren	Code	Ergebnis nach 12 Monaten Bewitterung			
				Einzelwerte		Mittel- wert	
Glanzverlust	Kiefer	LG _{ex} - LG _{ref} (ISO 2813)	LG	10	11	9	10
Farbänderung	Kiefer	ΔE* _{ab} (ISO 7724-3)	DE	0,79	0,92	0,70	0,80
Blasen- bildung	Kiefer	0 = keine Blasen 5 = größte Menge (ISO 4628-2)	BL	0	0	0	0
Abblättern	Kiefer	0 = kein Abblättern 5 = größte Menge (ISO 4628-5)	FL	0	0	0	0
Rissbildung	Kiefer	0 = keine Risse 5 = größte Menge (ISO 4628-4)	CR	0	0	0	0
Kreidung	Kiefer	0 = keine Kreidung 5 = größte Kreidung (ISO 4628-6)	CH	0	0	0	0
Schimmel- bildung	Kiefer	0 = keine Schimmelbildung 5 = größte Schimmelbildung (ISO 4628-5)	MG	0	0	0	0
Haftfestigkeit	Kiefer	0 = hervorragend 5 = schlecht (EN 927-3, Anhang B)	AD	0	0	1	0

Kategorie 2: Holzbeschichtung, deckend, maßhaltig, wasserverdünnbar

Holzbeschichtungssystem für außen – Freibewitterung (EN 927-3)

System: w-Ho-9

Ergebnis:

Eigenschaft	Holzart	Bewertungsskala Prüfverfahren	Code	Ergebnis nach 12 Monaten Bewitterung			
				Einzelwerte		Mittel- wert	
Glanzverlust	Kiefer	LG _{ex} - LG _{ref} (ISO 2813)	LG	15	18	18	17
Farbänderung	Kiefer	ΔE* _{ab} (ISO 7724-3)	DE	4,47	5,29	4,45	4,74
Blasenbildung	Kiefer	0 = keine Blasen 5 = größte Menge (ISO 4628-2)	BL	0	0	0	0
Abblättern	Kiefer	0 = kein Abblättern 5 = größte Menge (ISO 4628-5)	FL	0	0	0	0
Rissbildung	Kiefer	0 = keine Risse 5 = größte Menge (ISO 4628-4)	CR	0	0	0	0
Kreidung	Kiefer	0 = keine Kreidung 5 = größte Kreidung (ISO 4628-6)	CH	0	0	0	0
Schimmelbildung	Kiefer	0 = keine Schimmelbildung 5 = größte Schimmelbildung (ISO 4628-5)	MG	0	0	0	0
Haftfestigkeit	Kiefer	0 = hervorragend 5 = schlecht (EN 927-3, Anhang B)	AD	0	0	0	0

Kategorie 2: Holzbeschichtung, deckend, maßhaltig, wasserverdünnbar

Holzbeschichtungssystem für außen – Freibewitterung (EN 927-3)

System: w-Ho-10

Ergebnis:

Eigenschaft	Holzart	Bewertungsskala Prüfverfahren	Code	Ergebnis nach 12 Monaten Bewitterung			
				Einzelwerte		Mittel- wert	
Glanzverlust	Kiefer	LG _{ex} - LG _{ref} (ISO 2813)	LG	8	11	14	11
Farbänderung	Kiefer	ΔE* _{ab} (ISO 7724-3)	DE	5,56	5,71	5,76	5,68
Blasen- bildung	Kiefer	0 = keine Blasen 5 = größte Menge (ISO 4628-2)	BL	0	0	0	0
Abblättern	Kiefer	0 = kein Abblättern 5 = größte Menge (ISO 4628-5)	FL	0	0	0	0
Rissbildung	Kiefer	0 = keine Risse 5 = größte Menge (ISO 4628-4)	CR	0	0	0	0
Kreidung	Kiefer	0 = keine Kreidung 5 = größte Kreidung (ISO 4628-6)	CH	0	0	0	0
Schimmel- bildung	Kiefer	0 = keine Schimmelbildung 5 = größte Schimmelbildung (ISO 4628-5)	MG	0	0	0	0
Haftfestigkeit	Kiefer	0 = hervorragend 5 = schlecht (EN 927-3, Anhang B)	AD	1	1	1	1

Kategorie 2: Holzbeschichtung, deckend, maßhaltig, wasserverdünnbar

Holzbeschichtungssystem für außen – Freibewitterung (EN 927-3)

System: w-Ho-11

Ergebnis:

Eigenschaft	Holzart	Bewertungsskala Prüfverfahren	Code	Ergebnis nach 12 Monaten Bewitterung			
				Einzelwerte		Mittel- wert	
Glanzverlust	Kiefer	LG _{ex} - LG _{ref} (ISO 2813)	LG	31	35	42	36
Farbänderung	Kiefer	ΔE* _{ab} (ISO 7724-3)	DE	2,69	2,83	2,78	2,77
Blasen- bildung	Kiefer	0 = keine Blasen 5 = größte Menge (ISO 4628-2)	BL	nicht sinnvoll, da so stark abgeblättert			
Abblättern	Kiefer	0 = kein Abblättern 5 = größte Menge (ISO 4628-5)	FL	5	5	5	5
Rissbildung	Kiefer	0 = keine Risse 5 = größte Menge (ISO 4628-4)	CR	4	4	4	4
Kreidung	Kiefer	0 = keine Kreidung 5 = größte Kreidung (ISO 4628-6)	CH	nicht sinnvoll			
Schimmel- bildung	Kiefer	0 = keine Schimmelbildung 5 = größte Schimmelbildung (ISO 4628-5)	MG	Schimmelbildung			
Haftfestigkeit	Kiefer	0 = hervorragend 5 = schlecht (EN 927-3, Anhang B)	AD	nicht sinnvoll, weil abgeblättert			

Kategorie 2: Holzbeschichtung, deckend, maßhaltig, wasserverdünnbar

Holzbeschichtungssystem für außen – Freibewitterung (EN 927-3)

System: w-Ho-12-E

Ergebnis:

Eigenschaft	Holzart	Bewertungsskala Prüfverfahren	Code	Ergebnis nach 12 Monaten Bewitterung			
				Einzelwerte		Mittelwert	
Glanzverlust	Kiefer	LG _{ex} - LG _{ref} (ISO 2813)	LG	3	8	6	6
Farbänderung	Kiefer	ΔE* _{ab} (ISO 7724-3)	DE	2,89	3,14	2,54	2,86
Blasenbildung	Kiefer	0 = keine Blasen 5 = größte Menge (ISO 4628-2)	BL	0	0	0	0
Abblättern	Kiefer	0 = kein Abblättern 5 = größte Menge (ISO 4628-5)	FL	0	0	0	0
Rissbildung	Kiefer	0 = keine Risse 5 = größte Menge (ISO 4628-4)	CR	0	0	0	0
Kreidung	Kiefer	0 = keine Kreidung 5 = größte Kreidung (ISO 4628-6)	CH	X	X	0	
Schimmelbildung	Kiefer	0 = keine Schimmelbildung 5 = größte Schimmelbildung (ISO 4628-5)	MG	0	0	0	0
Haftfestigkeit	Kiefer	0 = hervorragend 5 = schlecht (EN 927-3, Anhang B)	AD	0	0	1-2	0,5

X Es konnte keine Kreidung bestimmt werden, da Enthaftung der Beschichtung.

Anlage 3.3

Holzbeschichtungen

deckend, maßhaltig, High Solid

Kategorie 3: Holzbeschichtung, deckend, maßhaltig, High Solid

Charakterisierung

Proben-bezeichnung	nichtflüchtige Anteile DIN EN ISO 3251 in %	Dichte DIN EN ISO 2811-1 g/cm ³	Viskosität, Auslauf DIN EN ISO 2431 in s	Düsen-durch-messer	Bindemittelbasis (Prospektangaben)
hs-Ho-1	80,17	1,420	270	6 mm	Alkyd
hs-Ho-2-E	76,6	1,222	315	6 mm	Alkyd
hs-Ho-3	83,9	1,326	159	6 mm	Alkyd

Kategorie 3: Holzbeschichtung, deckend, maßhaltig, High Solid

Leistung: Nutzung

Proben-bezeichnung	Ober-flächen-empfindlichkeit in N (Last)	Abrieb-festigkeit auf Metall 200 Umdreh. in g	Hellig-keit Norm-farb-wert Y	Farbmessung			Glanz Reflektometer-werte			Dehn-barkeit in %
				L*	a*	b*	20°	60°	85°	
hs-Ho-1	1,5	0,308	91,1	96,45	-0,96	4,28	46	77	96	19,80
hs-Ho-2-E	0,5	0,212	92,3	96,95	-0,20	1,95	7,9	89	98	32,3
hs-Ho-3	1,0	0,253	90,4	96,14	0,15	1,21	81	90	97	11,9

Leistung: Nutzung

Proben-bezeichnung	Hellvergilbung yi		Dunkelvergilbung yi	
	Ausgang	6 Monate	Ausgang	6 Monate
hs-Ho-1	6,35	8,68	7,04	11,92
hs-Ho-2-E	2,14	5,25	3,03	10,79
hs-Ho-3	2,57	6,63	3,24	16,51

Kategorie 3: Holzbeschichtung, deckend, maßhaltig, High Solid

Leistung: Nutzung

Proben- bezeich- nung	Pendelhärte DIN EN ISO 1522 in s	Haftung Gitterschnitt DIN EN ISO 2409 Kennzahl	Haftung Andreaskreuz EN 927-3 Kennzahl	Haftung Gitterschnitt Altanstrich DIN EN ISO 2409 Kennzahl	Haftung Andreaskreuz Altanstrich EN 927-3 Kennzahl
hs-Ho-1	20	1 – 2	1 – 2	1	0
hs-Ho-2-E	16	2	0	1	0
hs-Ho-3	18	5	2	1	0

Leistung: Nutzung

Proben- bezeich- nung	Verblockung – Holz in Kennzahlen		Verblockung – Lenetafolie in Kennzahlen	
	Temperatur	Feuchte	Temperatur	Feuchte
hs-Ho-1	4	2	2	2 – 3
hs-Ho-2-E	4	4	3	2
hs-Ho-3	3	2	2	1

Kategorie 3: Holzbeschichtung, deckend, maßhaltig, High Solid

Leistung: Schutz

Proben- bezeich- nung	Was- ser- schutz- zahl in %	Feu- chte- schutz in %	Blister- test in Kennzahlen		Blister- test in Kennzahlen			Altan- strich Blister- test in Kennzahlen		Altan- strich Blister- test in Kennzahlen		
			Blasen	Ver- fär- bung	Erwei- chen	Schrump- fen	Ver- sprö- den	Blasen	Ver- fär- bung	Erwei- chen	Schrump- fen	Ver- sprö- den
hs-Ho-1	98,2	18,246	m0/g0	0	nein			m0/g0	3	nein		
hs-Ho-2-E	98,5	12,084	m0/g0	3 – 4	nein			m0/g0	3	nein		
hs-Ho-3	98,8	11,912	m0/g0	3	nein			m0/g0	2	nein		

Leistung: Schutz

Kategorie 3: Holzbeschichtung, deckend, maßhaltig, High Solid

Leistung: Verarbeitung

Proben-bezeichnung	Verlauf in mm	Ablauf Kennzahl	Mindest-verarbeitungs-temperatur + 5 °C	Trockung		Deckfähigkeit			Verarb. auf Alt-anstrich
				TG 1	TG 4 Stunden/Minuten	150µm	200 µm	300µm	
hs-Ho-1	0,25	4	ja	2 h 50'	3 h 30'	99,8	100,0	100,1	i. O.
hs-Ho-2-E	0,25	5	ja	6 h	>7 h <15h	99,2	99,6	99,9	i. O.
hs-Ho-3	0,25	3	ja	6 h 50'	>7 h <15h	99,5	99,9	100,0	i. O.

Verarbeitbarkeit auf 0,5 m² Kiefernholz

Proben-bezeichnung	Bewertungskennzahl
hs-Ho-1	2
hs-Ho-2-E	1 – 2
hs-Ho-3	3

Kategorie 3: Holzbeschichtung, deckend, maßhaltig, High Solid

Holzbeschichtungssystem für außen – Freibewitterung (EN 927-3)

System: hs-Ho-1

Ergebnis:

Eigenschaft	Holzart	Bewertungsskala Prüfverfahren	Code	Ergebnis nach 12 Monaten Bewitterung			
				Einzelwerte		Mittel- wert	
Glanzverlust	Kiefer	LG _{ex} - LG _{ref} (ISO 2813)	LG	22	25	22	23
Farbänderung	Kiefer	ΔE* _{ab} (ISO 7724-3)	DE	1,20	1,35	1,26	1,27
Blasen- bildung	Kiefer	0 = keine Blasen 5 = größte Menge (ISO 4628-2)	BL	0	0	0	0
Abblättern	Kiefer	0 = kein Abblättern 5 = größte Menge (ISO 4628-5)	FL	0	0	0	0
Rissbildung	Kiefer	0 = keine Risse 5 = größte Menge (ISO 4628-4)	CR	0	0	0	0
Kreidung	Kiefer	0 = keine Kreidung 5 = größte Kreidung (ISO 4628-6)	CH	0	0	0	0
Schimmel- bildung	Kiefer	0 = keine Schimmelbildung 5 = größte Schimmelbildung (ISO 4628-5)	MG	0	0	0	0
Haftfestigkeit	Kiefer	0 = hervorragend 5 = schlecht (EN 927-3, Anhang B)	AD	0	0	0	0

Kategorie 3: Holzbeschichtung, deckend, maßhaltig, High Solid

Holzbeschichtungssystem für außen – Freibewitterung (EN 927-3)

System: hs-Ho-2-E

Ergebnis:

Eigenschaft	Holzart	Bewertungsskala Prüfverfahren	Code	Ergebnis nach 12 Monaten Bewitterung			
				Einzelwerte		Mittel- wert	
Glanzverlust	Kiefer	LG _{ex} - LG _{ref} (ISO 2813)	LG	21	18	20	20
Farbänderung	Kiefer	ΔE* _{ab} (ISO 7724-3)	DE	2,77	2,46	2,39	2,54
Blasen- bildung	Kiefer	0 = keine Blasen 5 = größte Menge (ISO 4628-2)	BL	0	0	0	0
Abblättern	Kiefer	0 = kein Abblättern 5 = größte Menge (ISO 4628-5)	FL	0	0	0	0
Rissbildung	Kiefer	0 = keine Risse 5 = größte Menge (ISO 4628-4)	CR	0	0	0	0
Kreidung	Kiefer	0 = keine Kreidung 5 = größte Kreidung (ISO 4628-6)	CH	0	0	0	0
Schimmel- bildung	Kiefer	0 = keine Schimmelbildung 5 = größte Schimmelbildung (ISO 4628-5)	MG	5	5	5	5
Haftfestigkeit	Kiefer	0 = hervorragend 5 = schlecht (EN 927-3, Anhang B)	AD	0	0	0	0

Kategorie 3: Holzbeschichtung, deckend, maßhaltig, High Solid

Holzbeschichtungssystem für außen – Freibewitterung (EN 927-3)

System: hs-Ho-3

Ergebnis:

Eigenschaft	Holzart	Bewertungsskala Prüfverfahren	Code	Ergebnis nach 12 Monaten Bewitterung			
				Einzelwerte		Mittel- wert	
Glanzverlust	Kiefer	LG _{ex} - LG _{ref} (ISO 2813)	LG	52	56	53	54
Farbänderung	Kiefer	ΔE* _{ab} (ISO 7724-3)	DE	4,38	4,40	4,34	4,37
Blasen- bildung	Kiefer	0 = keine Blasen 5 = größte Menge (ISO 4628-2)	BL	0	0	0	0
Abblättern	Kiefer	0 = kein Abblättern 5 = größte Menge (ISO 4628-5)	FL	0	0	0	0
Rissbildung	Kiefer	0 = keine Risse 5 = größte Menge (ISO 4628-4)	CR	0	0	0	0
Kreidung	Kiefer	0 = keine Kreidung 5 = größte Kreidung (ISO 4628-6)	CH	0	0	0	0
Schimmel- bildung	Kiefer	0 = keine Schimmelbildung 5 = größte Schimmelbildung (ISO 4628-5)	MG	0	0	0	0
Haftfestigkeit	Kiefer	0 = hervorragend 5 = schlecht (EN 927-3, Anhang B)	AD	1	2-2	1	1

Anlage 3.4

Heizkörperbeschichtung lösemittelverdünnbar

Kategorie 4: Heizkörperbeschichtung, lösemittelverdünnbar

Charakterisierung

Proben- bezeich- nung	nichtflüchtige Anteile DIN EN ISO 3251 in %	Dichte DIN EN ISO 2811-1 g/cm ³	Viskosität, Auslauf DIN EN ISO 2431 in s	Düsen- durch- messer	Bindemittelbasis (Prospektangaben)
lm-Hz-1	60,39	1,129	306	6 mm	Alkyd

Kategorie 4: Heizkörperbeschichtung, lösemittelverdünnbar

Leistung: Nutzung

Proben-bezeichnung	Oberflächenempfindlichkeit	Abriebfestigkeit auf Metall 200 Umdreh.	Helligkeit Norm-farb-wert	Farbmessung			Gelbwert	Glanz Reflektometerwert			Pendelhärte DIN EN ISO 1522
	in N (Last)	in g	Y	L*	a*	b*	yi	20°	60°	85°	in s
lm-Hz-1	1,0	0,314	93,5	97,47	-0,78	1,31	1,88	77	88	94	32

Leistung: Nutzung

Proben-bezeichnung	Hellvergilbung yi		Dunkelvergilbung yi	
	Ausgang	6 Monate	Ausgang	6 Monate
lm-Hz-1	0,39	1,13	0,29	1,82

Kategorie 4: Heizkörperbeschichtung, lösemittelverdünnbar

Leistung: Schutz

Proben- bezeich- nung	Chemikalienbeständigkeit nach 72 h in Kennzahlen - drei Materialien														
	Farbveränder- ung			Blasen			Risse			Glanz			Quellung		
	Nr. 26	Nr. 27	Gene- ral	Nr. 26	Nr. 27	Gene- ral	Nr. 26	Nr. 27	Gene- ral	Nr. 26	Nr. 27	Gene- ral	Nr. 26	Nr. 27	Gene- ral
lm-Hz-1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Leistung: Schutz

Proben- bezeich- nung	Tiefung DIN EN ISO 1520 Beschichtungsaufbau		Gitterschnitt DIN EN ISO 2409 Deckbeschichtung		Gitterschnitt DIN EN ISO 2409 Beschichtungsaufbau	
	7 d Norm- klima	7 d Norm- klima 24 h 125 °C	7 d Norm- klima	7 d Norm- klima 24 h 125 °C	7 d Normklima	7 d Normklima 24 h 125 °C
	in mm		in Kennzahlen		in Kennzahlen	
lm-Hz-1	7,6	7,6	0	0	1	0

Kategorie 4: Heizkörperbeschichtung lösemittelverdünnbar

Leistung: Schutz

Proben- bezeich- nung	Kondens-Wechselklima – Blasengrad Beschichtungsaufbau		Kondens-Wechselklima - Rostgrad	
	7 d Normklima	7 d Normklima 24 h 125 °C	7 d Normklima	7 d Normklima 24 h 125 °C
	in Kennzahlen		in Kennzahlen	
lm-Hz-1	m0/g0	m0/g0	Ri 0	Ri 0

Leistung: Schutz

Proben- bezeich- nung	Gelbindex yi			Farbdifferenz in ΔE*ab		
	7 d Norm- klima	7 d Norm- klima 24 h 125 °C	7 d Norm- klima 72 h 125 °C	7 d Norm- klima	7 d Norm- klima 24 h 125 °C	7 d Norm- klima 72 h 125 °C
lm-Hz-1	2,07	15,22	18,69	-	7,26	9,38

Kategorie 4: Heizkörperbeschichtung, lösemittelverdünnbar

Leistung: Verarbeitung

Proben- bezeich- nung	Verlauf in mm	Ablauf Kenn- zahl	Trockung		Deckfähigkeit		
			TG 1	TG 4	150 µm	200 µm	300 µm
lm-Hz-1	0,5	8	35'	6 h 25'	97,9	98,8	99,8

Verarbeitbarkeit auf verzinktem Eisenblech

Proben- bezeichnung	Bewertungskennzahl
lm-Hz-1	2

Anlage 3.5

**Heizkörperbeschichtung
wasserverdünbar**

Kategorie 5: Heizkörperbeschichtung, wasserverdünnbar

Charakterisierung

Proben-bezeich-nung	nichtflüchtige Anteile DIN EN ISO 3251 in %	Dichte DIN EN ISO 2811-1 g/cm ³	Viskosität, Auslauf DIN EN ISO 2431		Bindemittelbasis (Prospektangaben)
			in s	Düsen-durch-messer	
w-Hz-1	47,43	1,208	204	6 mm	Reinacrylat
w-Hz-2	49,03	1,175	391	6 mm	Reinacrylat

Kategorie 5: Heizkörperbeschichtung, wasserverdünnbar

Leistung: Nutzung

Proben-bezeichnung	Ober-flächen-empfindlichkeit	Abrieb-festigkeit auf Metall 200 Umdreh.	Helligkeit Norm-farb-wert	Farbmessung			Gelb-wert	Glanz Reflektometer-wert			Pendel-härte DIN EN ISO 1522
	in N (Last)	in g	Y	L*	a*	b*	yi	20°	60°	85°	in s
w-Hz-1	0,5	0,175	97,7	99,12	-0,70	2,14	3,44	48	79	95	20
w-Hz-2	1,0	0,187	96,3	98,57	-0,67	1,56	2,38	62	82	95	18

Leistung: Nutzung

Proben-bezeichnung	Hellvergilbung yi		Dunkelvergilbung yi	
	Ausgang	6 Monate	Ausgang	6 Monate
w-Hz-1	0,13	0,47	0,06	0,32
w-Hz-2	0,33	0,43	0,43	0,47

Kategorie 5: Heizkörperbeschichtung, wasserverdünnbar

Leistung: Schutz

Proben- bezeich- nung	Chemikalienbeständigkeit nach 72 h in Kennzahlen - drei Materialien														
	Farbver- änderung			Blasen			Risse			Glanz			Quellung		
	Nr. 26	Nr. 27	Gene- ral	Nr. 26	Nr. 27	Gene- ral	Nr. 26	Nr. 27	Gene- ral	Nr. 26	Nr. 27	Gene- ral	Nr. 26	Nr. 27	Gene- ral
w-Hz-1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2 – 3	0	0
w-Hz-2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3 – 4	0	0	2	0	0

Leistung: Schutz

Proben- bezeich- nung	Tiefung DIN EN ISO 1520 Beschichtungsaufbau		Gitterschnitt DIN EN ISO 2409 Deckbeschichtung		Gitterschnitt DIN EN ISO 2409 Beschichtungsaufbau	
	7 d Norm- klima	7 d Norm- klima 24 h 125 °C	7 d Norm- klima	7 d Norm- klima 24 h 125 °C	7 d Normklima	7 d Normklima 24 h 125 °C
	in mm		in Kennzahlen		in Kennzahlen	
w-Hz-1	11,3	10,5	0	0	0	0
w-Hz-2	10,5	10,8	0	0	0	0

Kategorie 5: Heizkörperbeschichtung, wasserverdünnbar

Leistung: Schutz

Proben- bezeich- nung	Kondens-Wechselklima – Blasengrad Beschichtungsaufbau		Kondens-Wechselklima - Rostgrad	
	7 d Normklima	7 d Normklima 24 h 125 °C	7 d Normklima	7 d Normklima 24 h 125 °C
	in Kennzahlen		in Kennzahlen	
w-Hz-1	m0/g0	m0/g0	Ri 0	Ri 0
w-Hz-2	m0/g0	m0/g0	Ri 0	Ri 0

Leistung: Schutz

Proben- bezeich- nung	Gelbindex yi			Farbdifferenz in ΔE*ab		
	7 d Norm- klima	7 d Norm- klima 24 h 125 °C	7 d Norm- klima 72 h 125 °C	7 d Norm- klima	7 d Norm- klima 24 h 125 °C	7 d Norm- klima 72 h 125 °C
w-Hz-1	3,56	7,95	10,69	-	3,15	4,02
w-Hz-2	1,87	3,32	4,15	-	2,33	1,32

Kategorie 5: Heizkörperbeschichtung, wasserverdünnbar

Leistung: Verarbeitung

Proben- bezeich- nung	Verlauf in mm	Ablauf Kenn- zahl	Trockung		Deckfähigkeit		
			TG 1	TG 4	150 µm	200 µm	300 µm
			Stunden/Minuten		Kontrastverhältnis in %		
w-Hz-1	0,5 – 1,0	10	55'	1 h 20'	96,1	97,4	98,6
w-Hz-2	4	8	55'	1 h 10'	95,5	96,9	98,4

Leistung: Verarbeitbarkeit auf verzinktem Eisenblech

Proben- bezeichnung	Bewertungskennzahl
w-Hz-1	3 – 4
w-Hz-2	3 – 4

Anlage 3.6

**Metallbeschichtungen
lösemittelverdünbar**

Kategorie 6: Metallbeschichtungen, lösemittelverdünnbar

Charakterisierung

Proben-bezeichnung	nichtflüchtige Anteile DIN EN ISO 3251 in %	Dichte DIN EN ISO 2811-1 g/cm ³	Viskosität, Auslauf DIN EN ISO 2431 in s	Düsen-durch-messer	Bindemittelbasis (Prospektangaben)
lm-M-1	54,95	1,161	thixotrop	6 mm	PU-Acrylat
lm-M-1	67,55	1,179	233	6 mm	Alkyd
lm-M-2	66,86	1,186	295	6 mm	Spezielle Alkyd-Kombination
lm-M-3	69,0	1,162	219	6 mm	Alkyd
lm-M-4	72,31	1,356	369	6 mm	EP-modifiziertes Alkyd

Kategorie 6: Metallbeschichtungen, lösemittelverdünnbar

Leistung: Nutzung

Proben-bezeichnung	Ober-flächen-empfindlichkeit in N (Last)	Abrieb-festigkeit auf Metall 200 Umdreh. in g	Helligkeit Norm-farb-wert Y	Farbmessung			Glanz Reflektometer-werte		
				L*	a*	b*	20°	60°	85°
lm-M-1	1,0	0,256	95,2	98,10	-0,69	3,50	79	87	96
lm-M-2	2,0	0,269	90,3	96,12	0,11	1,34	6	32	71
lm-M-3	1,0	0,339	100,3	100,1 1	-0,83	2,02	83	91	98
lm-M-4	1,5	0,463	89,8	95,92	-0,67	5,63	7	36	59

Leistung: Nutzung

Proben-bezeichnung	Hellvergilbung yi		Dunkelvergilbung yi	
	Ausgang	6 Monate	Ausgang	6 Monate
lm-M-1	3,37	6,51	4,35	10,79
lm-M-2	0,79	2,71	1,64	6,53
lm-M-3	1,82	4,81	2,58	7,81
lm-M-4	5,44	4,43	7,83	9,98

Kategorie 6: Metallbeschichtungen, lösemittelverdünnbar

Leistung: Nutzung

Proben-bezeichnung	Pendel-härte DIN EN ISO 1522 in s	Tiefung DIN EN ISO 1520 Deck- beschichtung	Tiefung DIN EN ISO 1520 Beschichtungs- aufbau	Gitterschnitt DIN EN ISO 2409 Deck- beschichtung	Gitterschnitt DIN EN ISO 2409 Beschichtungs- aufbau
lm-M-1	21	8,3	5,3	3	2
lm-M-2	30	7,6	7,5	3	1
lm-M-3	24	8,3	6,7	2	1
lm-M-4	55	4,1	1,4	2	2

Kategorie 6: Metallbeschichtungen, lösemittelverdünbar

Leistung: Schutz

Proben- bezeich- nung	B l i s t e r t e s t					
	Verfär- bung Kennzahl	Blasen- grad Kennzahl	Rostgrad Kennzahl	Erweichen	Schrumpfen	Verspröden
lm-M-1	2	m3/g4	Ri 0	nein	nein	nein
lm-M-2	2	m5/g4	Ri 0	nein	nein	nein
lm-M-3	3	m5/g3-4	Ri 0	nein	nein	nein
lm-M-4	3	m0/g0	Ri 0	nein	nein	nein

Leistung: Schutz

Kategorie 6: Metallbeschichtungen, lösemittelverdünnbar

Leistung: Verarbeitung

Proben- bezeich- nung	Verlauf in mm	Ablauf Kennzah l	Trockung		Deckfähigkeit		
			TG 1	TG 4 Stunden/Minuten	150 µm	200 µm	300 µm
Kontrastverhältnis in %							
lm-M-1	0,5 0,25	3 4	5 h 10'	5 h 45'	99,2	99,3	99,8
lm-M-2	0,25	2	5 h 20'	6 h 20'	98,4	99,2	99,9
lm-M-3	0,25	2	3 h 55'	4 h 35'	98,0	98,8	99,7
lm-M-4	1	10	4 h 20'	6 h	97,3	98,4	99,5

Leistung: Verarbeitbarkeit auf verzinktem Eisenblech

Proben- bezeichnung	Bewertungskennzahl
lm-M-1	2
lm-M-2	1
lm-M-3	1
lm-M-4	2 – 3

Kategorie 6: Metallbeschichtungen, lösemittelverdünnbar

Beschichtungssystem für außen – Freibewitterung (EN 927-3)

System: Im-M-1

Ergebnis:

Eigenschaft	Stahl-blech	Bewertungsskala Prüfverfahren	Code	Ergebnis nach 12 Monaten Bewitterung			
				Einzelwerte		Mittel- wert	
Glanzverlust		LG _{ex} - LG _{ref} (ISO 2813)	LG	4	4	4	4
Farbänderung		ΔE* _{ab} (ISO 7724-3)	DE	1,12	0,96	0,91	1,0
Blasen- bildung		0 = keine Blasen 5 = größte Menge (ISO 4628-2)	BL	0	0	0	0
Abblättern		0 = kein Abblättern 5 = größte Menge (ISO 4628-5)	FL	0	0	0	0
Rissbildung		0 = keine Risse 5 = größte Menge (ISO 4628-4)	CR	0	0	0	0
Kreidung		0 = keine Kreidung 5 = größte Kreidung (ISO 4628-6)	CH	0	0	0	0
Schimmel- bildung		0 = keine Schimmelbildung 5 = größte Schimmelbildung (ISO 4628-5)	MG	0	0	0	0
Haftfestigkeit		0 = hervorragend 5 = schlecht (EN 927-3, Anhang B)	AD	5	5	5	5

Kategorie 6: Metallbeschichtungen, lösemittelverdünnbar

Beschichtungssystem für außen – Freibewitterung (EN 927-3)

System: lm-M-2

Ergebnis:

Eigenschaft	Stahl-blech	Bewertungsskala Prüfverfahren	Code	Ergebnis nach 12 Monaten Bewitterung			
				Einzelwerte		Mittelwert	
Glanzverlust		LG _{ex} - LG _{ref} (ISO 2813)	LG	9	6	9	8
Farbänderung		ΔE* _{ab} (ISO 7724-3)	DE	2,28	2,16	2,34	2,26
Blasenbildung		0 = keine Blasen 5 = größte Menge (ISO 4628-2)	BL	0	0	0	0
Abblättern		0 = kein Abblättern 5 = größte Menge (ISO 4628-5)	FL	0	0	0	0
Rissbildung		0 = keine Risse 5 = größte Menge (ISO 4628-4)	CR	0	0	0	0
Kreidung		0 = keine Kreidung 5 = größte Kreidung (ISO 4628-6)	CH	0	0	0	0
Schimmelbildung		0 = keine Schimmelbildung 5 = größte Schimmelbildung (ISO 4628-5)	MG	0	0	0	0
Haftfestigkeit		0 = hervorragend 5 = schlecht (EN 927-3, Anhang B)	AD	2	2	2	2

Kategorie 6: Metallbeschichtungen, lösemittelverdünnbar

Beschichtungssystem für außen – Freibewitterung (EN 927-3)

System: Im-M-3

Ergebnis:

Eigenschaft	Stahl-blech	Bewertungsskala Prüfverfahren	Code	Ergebnis nach 12 Monaten Bewitterung			
				Einzelwerte		Mittelwert	
Glanzverlust		LG _{ex} - LG _{ref} (ISO 2813)	LG	16	16	17	16
Farbänderung		ΔE* _{ab} (ISO 7724-3)	DE	2,44	2,30	2,34	2,36
Blasenbildung		0 = keine Blasen 5 = größte Menge (ISO 4628-2)	BL	0	0	0	0
Abblättern		0 = kein Abblättern 5 = größte Menge (ISO 4628-5)	FL	0	0	0	0
Rissbildung		0 = keine Risse 5 = größte Menge (ISO 4628-4)	CR	0	0	0	0
Kreidung		0 = keine Kreidung 5 = größte Kreidung (ISO 4628-6)	CH	0	0	0	0
Schimmelbildung		0 = keine Schimmelbildung 5 = größte Schimmelbildung (ISO 4628-5)	MG	0	0	0	0
Haftfestigkeit		0 = hervorragend 5 = schlecht (EN 927-3, Anhang B)	AD	5	5	5	5

Kategorie 6: Metallbeschichtungen, lösemittelverdünnbar

Beschichtungssystem für außen – Freibewitterung (EN 927-3)

System: Im-M-4

Ergebnis:

Eigenschaft	Stahl-blech	Bewertungsskala Prüfverfahren	Code	Ergebnis nach 12 Monaten Bewitterung			
				Einzelwerte		Mittelwert	
Glanzverlust		LG _{ex} - LG _{ref} (ISO 2813)	LG	15	15	15	15
Farbänderung		ΔE* _{ab} (ISO 7724-3)	DE	4,02	3,96	3,95	3,98
Blasenbildung		0 = keine Blasen 5 = größte Menge (ISO 4628-2)	BL	0	0	0	0
Abblättern		0 = kein Abblättern 5 = größte Menge (ISO 4628-5)	FL	0	0	0	0
Rissbildung		0 = keine Risse 5 = größte Menge (ISO 4628-4)	CR	0	0	0	0
Kreidung		0 = keine Kreidung 5 = größte Kreidung (ISO 4628-6)	CH	0	0	0	0
Schimmelbildung		0 = keine Schimmelbildung 5 = größte Schimmelbildung (ISO 4628-5)	MG	0	0	0	0
Haftfestigkeit		0 = hervorragend 5 = schlecht (EN 927-3, Anhang B)	AD	0-1	0-1	0-1	0-1

Anlage 3.7

**Metallbeschichtungen
wasserverdünbar**

Kategorie 7: Metallbeschichtungen, wasserverdünnbar

Charakterisierung

Proben-bezeich-nung	nichtflüchtige Anteile DIN EN ISO 3251 in %	Dichte DIN EN ISO 2811-1 g/cm ³	Viskosität, Auslauf DIN EN ISO 2431 in s	Düsen-durch-messer	Bindemittelbasis (Prospektangaben)
w-M-1	54,95	1,161	thixotrop	6 mm	PU-Acrylat
w-M-2	55,72	1,273	401	6 mm	PU-Acrylat
w-M-3	50,23	1,204	155	6 mm	styrolisiertes Acrylat
w-M-4	51,69	1,281	125	6 mm	
w-M-5	49,17	1,176	393	6 mm	Reinacrylat

Kategorie 7: Metallbeschichtungen, wasserverdünnbar

Leistung: Nutzung

Proben- bezeich- nung	Ober- flächen- empfind- lichkeit in N (Last)	Abrieb- festigkeit auf Metall 200 Umdreh. in g	Helligkeit Norm- farb- wert Y	Farbmessung			Glanz Reflektometer- werte		
				L*	a*	b*	20°	60°	85°
w-M-2	1,0	0,252	96,4	98,58	-0,80	2,48	4	28	52
w-M-1	2,0	0,204	96,9	98,80	-0,57	2,02	9	37	87
w-M-3	0,5 - 1,0	0,135	97,6	99,10	-0,56	3,26	63	83	95
w-M-4	1,0	0,300	103,3	101,28	-0,70	2,26	5	27	56
w-M-5	1,0	0,202	96,6	98,69	-0,64	1,46	60	81	96

Kategorie 7: Metallbeschichtungen, wasserverdünnbar

Leistung: Nutzung

Proben- bezeich- nung	Hellvergilbung yi		Dunkelvergilbung yi	
	Ausgang	6 Monate	Ausgang	6 Monate
w-M-1	0,45	0,85	0,36	0,66
w-M-2	1,59	2,41	1,71	1,81
w-M-3	0,91	0,11	1,99	2,31
w-M-4	1,30	2,85	1,78	2,27
w-M-5	0,59	0,33	0,46	0,30

Kategorie 7: Metallbeschichtungen, wasserverdünnbar

Leistung: Nutzung

Proben- bezeich- nung	Pendel- härte DIN EN ISO 1522 in s	Tiefung DIN EN ISO 1520 Deck- beschichtung	Tiefung DIN EN ISO 1520 Beschichtungs- aufbau	Gitterschnitt DIN EN ISO 2409 Deck- beschichtung	Gitterschnitt DIN EN ISO 2409 Beschichtungs- aufbau
w-M-1	31	9,4	10,0	1	1
w-M-2	52	9,4	6,1	1	1
w-M-3	24	10,5	9,9	1	1
w-M-4	25	9,4	9,0	3	1
w-M-5	20	10,4	10,2	2	2

Kategorie 7: Metallbeschichtungen, wasserverdünnbar

Leistung: Schutz

Proben- bezeich- nung	B l i s t e r t e s t					
	Verfär- bung Kennzahl	Blasen- grad Kennzahl	Rostgrad Kennzahl	Erweichen	Schrumpfen	Verspröden
w-M-1	1	m4/g4-5	Ri 0	nein	nein	nein
w-M-2	x	m5/g2	Ri 4 ^{xx}	nein	nein	nein
w-M-3	0	m5/g2	Ri 0	nein	nein	nein
w-M-4	2	m5/g5	Ri 0	nein	nein	nein
w-M-5	x	m4-5/g4	Ri 3	nein	nein	nein

x Verfärbung konnte nicht beurteilt werden, da Unterrostung

xx Unterrostung, keine Durchbrüche

Kategorie 7: Metallbeschichtungen, wasserverdünnbar

Leistung: Schutz

Kategorie 7: Metallbeschichtungen, wasserverdünnbar

Leistung: Verarbeitung

Proben- bezeich- nung	Verlauf in mm	Ablauf Kennzahl	Trockung		Deckfähigkeit		
			TG 1	TG 4 Stunden/Minuten	150 µm	200 µm	300 µm Kontrastverhältnis in %
w-M-1	2	10	25'	40'	97,7	98,5	99,4
w-M-2	0,5	10	45'	2 h	96,6	97,5	98,8
w-M-3	1	10	35'	2 h 15'	97,7	98,4	99,4
w-M-4	0,25	6	1 h 5'	2 h 45'	97,5	98,4	99,3
w-M-5	4	8	50'	1 h 5'	95,4	96,8	98,6

Kategorie 7: Metallbeschichtungen, wasserverdünnbar

Leistung: Verarbeitbarkeit auf verzinktem Eisenblech

Proben-bezeichnung	Bewertungskennzahl
w-M-1	4
w-M-2	2
w-M-3	2
w-M-4	3
w-M-5	4

Kategorie 7: Metallbeschichtungen, wasserverdünnbar

Beschichtungssystem für außen – Freibewitterung (EN 927-3)

System: w-M-1

Ergebnis:

Eigenschaft	Stahl-blech	Bewertungsskala Prüfverfahren	Code	Ergebnis nach 12 Monaten Bewitterung			
				Einzelwerte		Mittel- wert	
Glanzverlust		LG _{ex} - LG _{ref} (ISO 2813)	LG	+11	+13	+11	12
Farbänderung		ΔE* _{ab} (ISO 7724-3)	DE	0,82	1,22	0,84	0,96
Blasen- bildung		0 = keine Blasen 5 = größte Menge (ISO 4628-2)	BL	0	0	0	0
Abblättern		0 = kein Abblättern 5 = größte Menge (ISO 4628-5)	FL	0	0	0	0
Rissbildung		0 = keine Risse 5 = größte Menge (ISO 4628-4)	CR	0	0	0	0
Kreidung		0 = keine Kreidung 5 = größte Kreidung (ISO 4628-6)	CH	0	0	0	0
Schimmel- bildung		0 = keine Schimmelbildung 5 = größte Schimmelbildung (ISO 4628-5)	MG	0	0	0	0
Haftfestigkeit		0 = hervorragend 5 = schlecht (EN 927-3, Anhang B)	AD	0	0	0	0

Kategorie 7: Metallbeschichtungen, wasserverdünnbar

Beschichtungssystem für außen – Freibewitterung (EN 927-3)

System: w-M-2

Ergebnis:

Eigenschaft	Stahl-blech	Bewertungsskala Prüfverfahren	Code	Ergebnis nach 12 Monaten Bewitterung			
				Einzelwerte		Mittelwert	
Glanzverlust		LG _{ex} - LG _{ref} (ISO 2813)	LG	1	1	1	1
Farbänderung		ΔE* _{ab} (ISO 7724-3)	DE	1,58	1,27	1,72	1,52
Blasenbildung		0 = keine Blasen 5 = größte Menge (ISO 4628-2)	BL	0	0	0	0
Abblättern		0 = kein Abblättern 5 = größte Menge (ISO 4628-5)	FL	0	0	0	0
Rissbildung		0 = keine Risse 5 = größte Menge (ISO 4628-4)	CR	0	0	0	0
Kreidung		0 = keine Kreidung 5 = größte Kreidung (ISO 4628-6)	CH	0	0	0	0
Schimmelbildung		0 = keine Schimmelbildung 5 = größte Schimmelbildung (ISO 4628-5)	MG	0	0	0	0
Haftfestigkeit		0 = hervorragend 5 = schlecht (EN 927-3, Anhang B)	AD	0	0	0	0

Kategorie 7: Metallbeschichtungen, wasserverdünnbar

Beschichtungssystem für außen – Freibewitterung (EN 927-3)

System: w-M-3

Ergebnis:

Eigenschaft	Stahl-blech	Bewertungsskala Prüfverfahren	Code	Ergebnis nach 12 Monaten Bewitterung			
				Einzelwerte		Mittelwert	
Glanzverlust		LG _{ex} - LG _{ref} (ISO 2813)	LG	15	21	18	18
Farbänderung		ΔE* _{ab} (ISO 7724-3)	DE	0,53	0,74	0,70	0,66
Blasenbildung		0 = keine Blasen 5 = größte Menge (ISO 4628-2)	BL	0	0	0	0
Abblättern		0 = kein Abblättern 5 = größte Menge (ISO 4628-5)	FL	0	0	0	0
Rissbildung		0 = keine Risse 5 = größte Menge (ISO 4628-4)	CR	0	0	0	0
Kreidung		0 = keine Kreidung 5 = größte Kreidung (ISO 4628-6)	CH	1	1	1	1
Schimmelbildung		0 = keine Schimmelbildung 5 = größte Schimmelbildung (ISO 4628-5)	MG	0	0	0	0
Haftfestigkeit		0 = hervorragend 5 = schlecht (EN 927-3, Anhang B)	AD	0	0	0	0

Kategorie 7: Metallbeschichtungen, wasserverdünnbar

Beschichtungssystem für außen – Freibewitterung (EN 927-3)

System: w-M-4

Ergebnis:

Eigenschaft	Stahl-blech	Bewertungsskala Prüfverfahren	Code	Ergebnis nach 12 Monaten Bewitterung			
				Einzelwerte		Mittelwert	
Glanzverlust		LG _{ex} - LG _{ref} (ISO 2813)	LG	0	1	0	0
Farbänderung		ΔE* _{ab} (ISO 7724-3)	DE	6,18	6,45	5,96	6,20
Blasenbildung		0 = keine Blasen 5 = größte Menge (ISO 4628-2)	BL	0	0	0	0
Abblättern		0 = kein Abblättern 5 = größte Menge (ISO 4628-5)	FL	0	0	0	0
Rissbildung		0 = keine Risse 5 = größte Menge (ISO 4628-4)	CR	0	0	0	0
Kreidung		0 = keine Kreidung 5 = größte Kreidung (ISO 4628-6)	CH	0	0	0	0
Schimmelbildung		0 = keine Schimmelbildung 5 = größte Schimmelbildung (ISO 4628-5)	MG	0	0	0	0
Haftfestigkeit		0 = hervorragend 5 = schlecht (EN 927-3, Anhang B)	AD	0	0	0	0

Kategorie 7: Metallbeschichtungen, wasserverdünnbar

Beschichtungssystem für außen – Freibewitterung (EN 927-3)

System: w-M-5

Ergebnis:

Eigenschaft	Stahl-blech	Bewertungsskala Prüfverfahren	Code	Ergebnis nach 12 Monaten Bewitterung			
				Einzelwerte		Mittelwert	
Glanzverlust		$LG_{ex} - LG_{ref}$ (ISO 2813)	LG	12	14	15	14
Farbänderung		ΔE^{*ab} (ISO 7724-3)	DE	1,57	2,57	2,97	2,37
Blasenbildung		0 = keine Blasen 5 = größte Menge (ISO 4628-2)	BL	0	0	0	0
Abblättern		0 = kein Abblättern 5 = größte Menge (ISO 4628-5)	FL	0	0	0	0
Rissbildung		0 = keine Risse 5 = größte Menge (ISO 4628-4)	CR	0	0	0	0
Kreidung		0 = keine Kreidung 5 = größte Kreidung (ISO 4628-6)	CH	0	0	0	0
Schimmelbildung		0 = keine Schimmelbildung 5 = größte Schimmelbildung (ISO 4628-5)	MG	0	0	0	0
Haftfestigkeit		0 = hervorragend 5 = schlecht (EN 927-3, Anhang B)	AD	0	0	0	0

Anlage 3.8

Metallbeschichtungen

High Solid

Kategorie 8: Metallbeschichtungen, High Solid

Charakterisierung

Proben-bezeichnung	nichtflüchtige Anteile DIN EN ISO 3251 in %	Dichte DIN EN ISO 2811-1 g/cm ³	Viskosität, Auslauf DIN EN ISO 2431 in s	Düsen-durch-messer	Bindemittelbasis (Prospektangaben)
hs-M-1-E	80,81	1,246	293	6 mm	Alkyd

Kategorie 8: Metallbeschichtungen, High Solid

Leistung: Nutzung

Proben- bezeich- nung	Ober- flächen- empfind- lichkeit in N (Last)	Abrieb- festigkeit auf Metall 200 Umdreh. in g	Helligkeit Norm- farbwert Y	Farbmessung			Glanz		
				L*	a*	b*	Reflektometer- werte 20°	60°	85°
hs-M-1-E	1,0	0,221	102,8	101,9	-0,54	-0,62	82	90	97

Leistung: Nutzung

Proben- bezeich- nung	Hellvergilbung yi		Dunkelvergilbung yi	
	Ausgang	6 Monate	Ausgang	6 Monate
hs-M-1-E	-0,53	3,59	0,52	6,39

Leistung: Nutzung

Proben- bezeich- nung	Pendel- härte DIN EN ISO 1522 in s	Tiefung DIN EN ISO 1520 Deck- beschichtung	Tiefung DIN EN ISO 1520 Beschichtungs- aufbau	Gitterschnitt DIN EN ISO 2409 Deck- beschichtung	Gitterschnitt DIN EN ISO 2409 Beschichtungs- aufbau
hs-M-1-E	14	8,6	7,8	3	3

Kategorie 8: Metallbeschichtungen, High Solid

Leistung: Schutz

Proben- bezeich- nung	B l i s t e r t e s t					
	Verfär- bung Kennzahl	Blasen- grad Kennzahl	Rostgrad Kennzahl	Erweichen	Schrumpfen	Verspröden
hs-M-1-E	1	m5/g4	Ri 0	nein	nein	nein

Leistung: Schutz

Kategorie 8: Metallbeschichtungen, High Solid

Leistung: Verarbeitung

Proben- bezeich- nung	Verlauf in mm	Ablauf Kennzahl	Trockung		Deckfähigkeit		
			TG 1 Stunden/Minuten	TG 4 Stunden/Minuten	150 µm Kontrastverhältnis in %	200 µm Kontrastverhältnis in %	300 µm Kontrastverhältnis in %
hs-M-1-E	0,5	3	>7 h < 15 h	>7 h < 15 h	99,1	99,5	99,9

Leistung: Verarbeitbarkeit auf verzinktem Eisenblech

Proben- bezeichnung	Bewertungskennzahl
hs-M-1-E	2 – 3

Kategorie 8: Metallbeschichtungen, High Solid

Holzbeschichtungssystem für außen – Freibewitterung (EN 927-3)

System: hs-M-1-E

Ergebnis:

Eigenschaft	Stahl-blech	Bewertungsskala Prüfverfahren	Code	Ergebnis nach 12 Monaten Bewitterung			
				Einzelwerte		Mittelwert	
Glanzverlust		LG _{Ex} - LG _{ref} (ISO 2813)	LG	29	29	25	28
Farbänderung		ΔE* _{ab} (ISO 7724-3)	DE	4,46	4,51	3,95	4,31
Blasenbildung		0 = keine Blasen 5 = größte Menge (ISO 4628-2)	BL	2	2	2	2
Abblättern		0 = kein Abblättern 5 = größte Menge (ISO 4628-5)	FL	0	0	0	0
Rissbildung		0 = keine Risse 5 = größte Menge (ISO 4628-4)	CR	0	0	0	0
Kreidung		0 = keine Kreidung 5 = größte Kreidung (ISO 4628-6)	CH	0	0	0	0
Schimmelbildung		0 = keine Schimmelbildung 5 = größte Schimmelbildung (ISO 4628-5)	MG	0	0	0	0
Haftfestigkeit		0 = hervorragend 5 = schlecht (EN 927-3, Anhang B)	AD	5	3	3	4

Anlage 3.9

Holzbeschichtung

**nichtdeckend, maßhaltig,
lösemittelverdünnbar**

**Kategorie 9: Holzbeschichtung,
nichtdeckend, maßhaltig,
lösemittelverdünnbar**

Charakterisierung

Proben- bezeich- nung	nichtflüch- tige Anteile DIN EN ISO 3251 in %	Dichte DIN EN ISO 2811-1 g/cm ³	Viskosität, Auslauf DIN EN ISO 2431 in s		Bindemittelbasis (Prospektangaben)
			Düsen- durch- messer		
lm-Ls-(m)-1	21,78	0,868	37	3 mm	Alkyd
lm-Ls-(m)-2	42,20	0,897	thixotrop	6 mm	Alkyd
lm-Ls-(m)-3	30,61	0,862	85	3 mm	Alkyd
lm-Ls-(m)-4-E	60,59	0,949	325	6 mm	Alkyd
lm-Ls-(m)-5	35,56	0,877	96	5 mm	Alkyd
lm-Ls-(m)-6	71,38	0,952	85	5 mm	Alkyd

Kategorie 9: Holzbeschichtung, nichtdeckend, maßhaltig, lösemittelverdünnbar

Leistung: Nutzung

Proben- bezeich- nung	Dehn- barkeit in %	Gitter- schnitt Beschich- tungsaufbau in Kennzahlen	Andreas- kreuz Beschich- tungsaufbau in Kennzahlen	Verblockung auf Holz		Verblockung auf Lenetafolie	
				Tempera- turbe- lastung	Feuchte- belastung	Tempera- turbe- lastung	Feuchte- belastung
lm-Ls- (m)-1	keine Reiß- dehnung durch- führ- bar, Film lässt sich nicht ablösen	1	0	4	2	5	2 – 3
lm-Ls- (m)-2	32,5	0	0	2	2	4	2
lm-Ls- (m)-3	44,2	0 – 1	0	4	2	5	2
lm-Ls- (m)-4-E	29,8	0	1	5	5	5	2
lm-Ls- (m)-5	49,7	2	1	5	1	5	2
lm-Ls- (m)-6	Reiß- dehnung nicht durch- führbar, Film lässt sich nicht ablösen	2	1	4	1	4 – 5	2

**Kategorie 9: Holzbeschichtung,
nichtdeckend, maßhaltig,
lösemittelverdünnbar**

Leistung: Schutz / Verarbeitung

Proben- bezeich- nung	Wasser- schutz- zahl in %	Feuchteschutz rel. Feuchte- durchlässig- keit	Verlauf in mm	Ablauf in mm	Mindest- verarbeitungs- temperatur in °C	Verarbeit- barkeit auf 0,5 m ² Holz Kennzahl
lm-Ls- (m)-1	97,1	77,365	0,25	1	nein	2
lm-Ls- (m)-2	92,3	50,577	4	10	ja	1
lm-Ls- (m)-3	94,8	39,921	0,25	1	nein	2
lm-Ls- (m)-4-E	98,3	23,968	0,25	3	Ja	2
lm-Ls- (m)-5	95,2	66,931	0,25	1	nein	2 – 3
lm-Ls- (m)-6	93,4	52,578	0,25	1	nein	2

Kategorie 9: Holzbeschichtung, nichtdeckend, maßhaltig, lösemittelverdünnbar

Leistung: Schutz

**Kategorie 9: Holzbeschichtung,
nichtdeckend, maßhaltig,
lösemittelverdünnbar**

Leistung: Verarbeitbarkeit auf 0,5 m² Kiefernholz

Proben- bezeichnung	Bewertungskennzahl
lm-Ls-(m)-1	2
lm-Ls-(m)-2	1
lm-Ls-(m)-3	2
lm-Ls-(m)-4-E	2
lm-Ls-(m)-5	2 – 3
lm-Ls-(m)-6	2

**Kategorie 9: Holzbeschichtung,
nichtdeckend, maßhaltig,
lösemittelverdünnbar**

Holzbeschichtungssystem für außen – Freibewitterung (EN 927-3)

System: Im-Ls-(m)-2

Ergebnis:

Eigenschaft	Holzart	Bewertungsskala Prüfverfahren	Code	Ergebnis nach 12 Monaten Bewitterung			
				Einzelwerte		Mittel- wert	
Glanzverlust	Kiefer	LG _{ex} - LG _{ref} (ISO 2813)	LG	1	2	1	1
Farbänderung	Kiefer	ΔE* _{ab} (ISO 7724-3)	DE	13,63	8,61	12,66	11,63
Blasen- bildung	Kiefer	0 = keine Blasen 5 = größte Menge (ISO 4628-2)	BL	0	0	0	0
Abblättern	Kiefer	0 = kein Abblättern 5 = größte Menge (ISO 4628-5)	FL	0	0	0	0
Rissbildung	Kiefer	0 = keine Risse 5 = größte Menge (ISO 4628-4)	CR	0	0	0	0
Kreidung	Kiefer	0 = keine Kreidung 5 = größte Kreidung (ISO 4628-6)	CH	Lasur			
Schimmel- bildung	Kiefer	0 = keine Schimmelbildung 5 = größte Schimmelbildung (ISO 4628-5)	MG	0	0	0	0
Haftfestigkeit	Kiefer	0 = hervorragend 5 = schlecht (EN 927-3, Anhang B)	AD	0	0	0	0

**Kategorie 9: Holzbeschichtung,
nichtdeckend, maßhaltig,
lösemittelverdünnbar**

Holzbeschichtungssystem für außen – Freibewitterung (EN 927-3)

System: Im-Ls-(m)-3

Ergebnis:

Eigenschaft	Holzart	Bewertungsskala Prüfverfahren	Code	Ergebnis nach 12 Monaten Bewitterung			
				Einzelwerte		Mittel- wert	
Glanzverlust	Kiefer	LG _{ex} - LG _{ref} (ISO 2813)	LG	18	18	18	18
Farbänderung	Kiefer	ΔE* _{ab} (ISO 7724-3)	DE	15,15	18,36	19,36	17,62
Blasen- bildung	Kiefer	0 = keine Blasen 5 = größte Menge (ISO 4628-2)	BL	0	0	0	0
Abblättern	Kiefer	0 = kein Abblättern 5 = größte Menge (ISO 4628-5)	FL	0	0	0	0
Rissbildung	Kiefer	0 = keine Risse 5 = größte Menge (ISO 4628-4)	CR	0	0	0	0
Kreidung	Kiefer	0 = keine Kreidung 5 = größte Kreidung (ISO 4628-6)	CH	Lasur			
Schimmel- bildung	Kiefer	0 = keine Schimmelbildung 5 = größte Schimmelbildung (ISO 4628-5)	MG	0	0	0	0
Haftfestigkeit	Kiefer	0 = hervorragend 5 = schlecht (EN 927-3, Anhang B)	AD	0	0	0	0

**Kategorie 9: Holzbeschichtung,
nichtdeckend, maßhaltig,
lösemittelverdünnbar**

Holzbeschichtungssystem für außen – Freibewitterung (EN 927-3)

System: Im-Ls-(m)-4-E

Ergebnis:

Eigenschaft	Holzart	Bewertungsskala Prüfverfahren	Code	Ergebnis nach 12 Monaten Bewitterung			
				Einzelwerte		Mittel- wert	
Glanzverlust	Kiefer	LG _{ex} - LG _{ref} (ISO 2813)	LG	27	35	34	32
Farbänderung	Kiefer	ΔE* _{ab} (ISO 7724-3)	DE	3,73	9,86	5,77	6,45
Blasen- bildung	Kiefer	0 = keine Blasen 5 = größte Menge (ISO 4628-2)	BL	0	0	0	0
Abblättern	Kiefer	0 = kein Abblättern 5 = größte Menge (ISO 4628-5)	FL	0	0	0	0
Rissbildung	Kiefer	0 = keine Risse 5 = größte Menge (ISO 4628-4)	CR	0	0	0	0
Kreidung	Kiefer	0 = keine Kreidung 5 = größte Kreidung (ISO 4628-6)	CH	Lasur			
Schimmel- bildung	Kiefer	0 = keine Schimmelbildung 5 = größte Schimmelbildung (ISO 4628-5)	MG	0	0	0	0
Haftfestigkeit	Kiefer	0 = hervorragend 5 = schlecht (EN 927-3, Anhang B)	AD	0	0	0	0

Kategorie 9: Holzbeschichtung, maßhaltig

Holzbeschichtungssystem für außen – Freibewitterung (EN 927-3)

System: lm-Ls-(m)-5

Ergebnis:

Eigenschaft	Holzart	Bewertungsskala Prüfverfahren	Code	Ergebnis nach 12 Monaten Bewitterung			
				Einzelwerte		Mittel- wert	
Glanzverlust	Kiefer	LG _{ex} - LG _{ref} (ISO 2813)	LG	30	63	41	45
Farbänderung	Kiefer	ΔE* _{ab} (ISO 7724-3)	DE	10,22	9,29	9,38	9,63
Blasen- bildung	Kiefer	0 = keine Blasen 5 = größte Menge (ISO 4628-2)	BL	0	0	0	0
Abblättern	Kiefer	0 = kein Abblättern 5 = größte Menge (ISO 4628-5)	FL	0	0	0	0
Rissbildung	Kiefer	0 = keine Risse 5 = größte Menge (ISO 4628-4)	CR	0	0	0	0
Kreidung	Kiefer	0 = keine Kreidung 5 = größte Kreidung (ISO 4628-6)	CH	Lasur			
Schimmel- bildung	Kiefer	0 = keine Schimmelbildung 5 = größte Schimmelbildung (ISO 4628-5)	MG	0	0	0	0
Haftfestigkeit	Kiefer	0 = hervorragend 5 = schlecht (EN 927-3, Anhang B)	AD	0	0	0	0

Kategorie 9: Holzbeschichtung, maßhaltig

Holzbeschichtungssystem für außen – Freibewitterung (EN 927-3)

System: lm-Ls-(m)-6

Ergebnis:

Eigenschaft	Holzart	Bewertungsskala Prüfverfahren	Code	Ergebnis nach 12 Monaten Bewitterung			
				Einzelwerte		Mittel- wert	
Glanzverlust	Kiefer	LG _{ex} - LG _{ref} (ISO 2813)	LG	31	29	32	31
Farbänderung	Kiefer	ΔE* _{ab} (ISO 7724-3)	DE	13,13	12,57	13,81	13,17
Blasen- bildung	Kiefer	0 = keine Blasen 5 = größte Menge (ISO 4628-2)	BL	0	0	0	0
Abblättern	Kiefer	0 = kein Abblättern 5 = größte Menge (ISO 4628-5)	FL	0	0	0	0
Rissbildung	Kiefer	0 = keine Risse 5 = größte Menge (ISO 4628-4)	CR	0	0	0	0
Kreidung	Kiefer	0 = keine Kreidung 5 = größte Kreidung (ISO 4628-6)	CH	Lasur			
Schimmel- bildung	Kiefer	0 = keine Schimmelbildung 5 = größte Schimmelbildung (ISO 4628-5)	MG	0	0	0	0
Haftfestigkeit	Kiefer	0 = hervorragend 5 = schlecht (EN 927-3, Anhang B)	AD	0	0	0	0

Anlage 3.10

Holzbeschichtung
nichtdeckend, maßhaltig,
wasserverdünnbar

**Kategorie 10: Holzbeschichtung,
nichtdeckend, maßhaltig, wasserverdünnbar**

Charakterisierung

Proben- bezeich- nung	nichtflüch- tige Anteile DIN EN ISO 3251 in %	Dichte DIN EN ISO 2811-1 g/cm ³	Viskosität, Auslauf DIN EN ISO 2431 in s	Düsen- durch- messer	Bindemittelbasis (Prospektangaben)
w-Ls-(m)-1	39,59	1,039	thixotrop	6 mm	PU-Acrylat
w-Ls-(m)-2	37,65	1,035	371	6 mm	PU-Acrylat
w-Ls-(m)-3	38,13	1,049	thixotrop	6 mm	PU-Acrylat
w-Ls-(m)-4	25,23	1,023	thixotrop	6 mm	Acrylat
w-Ls-(m)-5	35,77	1,014	thixotrop	6 mm	Acrylat
w-Ls-(m)-6	24,13	1,008	93	3 mm	-
w-Ls-(m)-7	25,19	1,043	51	4 mm	Reinacrylat
w-Ls-(m)-8	35,5	1,035	thixotrop	6 mm	Acrylat
w-Ls-(m)-9	41,15	1,077	thixotrop	6 mm	-
w-Ls-(m)-10	25,0	1,025	59	3 mm	Spezialalkyd, Acrylat

Kategorie 10: Holzbeschichtung, nichtdeckend, maßhaltig, wasserverdünnbar

Leistung: Nutzung

Proben- bezeich- nung	Dehn- barkeit in %	Gitter- schnitt Beschich- tungsaufbau in Kennzahlen	Andreas- kreuz Beschich- tungsaufbau in Kennzahlen	Verblockung auf Holz		Verblockung auf Lenetafolie	
w-Ls- (m)-1	162,2	0	0	2	2	2	2 – 3
w-Ls- (m)-2	16,2	1	1	0	3	1	3 – 4
w-Ls- (m)-3	195,4	0	0	5	2	4	2
w-Ls- (m)-4	380,0	1	1	5	5	5	3
w-Ls- (m)-5	2,39	0 – 1	0	5	2	5	2
w-Ls- (m)-6	keine Reiß- dehnung durch- führbar, Film lässt sich nicht ablösen	2	1	5	3 – 4	5	2
w-Ls- (m)-7	10,90	0	0	0	4	0 – 1	2
w-Ls- (m)-8	377,8	0	0	5	5	5	2
w-Ls- (m)-9	353,7	0	0	5	2 – 3	3	0 – 2
w-Ls- (m)-10	49,2	2	1	5	2	5	3

**Kategorie 10: Holzbeschichtung,
nichtdeckend, maßhaltig, wasserverdünnbar**

Leistung: Schutz / Verarbeitung

Proben- bezeich- nung	Wasser- schutz- zahl in %	Feuchteschutz rel. Feuchte- durchlässig- keit	Verlauf in mm	Ablauf in mm	Mindest- verarbei- tungs- temperatur in °C	Verarbeit- barkeit auf 0,5 m ² Holz Kennzahl
w-Ls-(m)-1	93,0	53,553	4	10	ja	1
w-Ls-(m)-2	93,4	32,826	0,5	10	ja	2
w-Ls-(m)-3	77	47,179	4	10	ja	2 – 3
w-Ls-(m)-4	88,3	63,527	4	10	ja	2 – 3
w-Ls-(m)-5	93,4	34,112	0,25	2	ja	3
w-Ls-(m)-6	77	37,650	0,25	1	nein	2 – 3
w-Ls-(m)-7	70	69,357	0,25	2	Ja	2
w-Ls-(m)-8	93,2	52,845	4	10	ja	2
w-Ls-(m)-9	91,7	55,788	0,25	1	ja	2
w-Ls-(m)-10	91,9	43,854	0,25	1	ja	1 – 2

**Kategorie 10: Holzbeschichtung,
nichtdeckend, maßhaltig, wasserverdünnbar**

Leistung: Schutz

Proben- bezeich- nung	Chemikalienbeständigkeit nach 72 h in Kennzahlen - drei Materialien														
	Farbver- änderung			Blasen			Risse			Glanz			Quellung		
	Nr. 26	Nr. 27	Gene- ral	Nr. 26	Nr. 27	Gene- ral	Nr. 26	Nr. 27	Gene- ral	Nr. 26	Nr. 27	Gene- ral	Nr. 26	Nr. 27	Gene- ral
w-Ls-(m)-1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0
w-Ls-(m)-2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	2-3	0	0	0
w-Ls-(m)-3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	1-2	0	1-2
w-Ls-(m)-4	0	0	1-2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1
w-Ls-(m)-5	2-3	1-2	3-4	0	0	0	0	0	0	5	3	5	1	0	1-2
w-Ls-(m)-6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
w-Ls-(m)-7	3-4	2	0	0	0	0	0	0	0	4	3-4	0	0	0	0
w-Ls-(m)-8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
w-Ls-(m)-9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
w-Ls-(m)-10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1-2

**Kategorie 10: Holzbeschichtung,
nichtdeckend, maßhaltig, wasserverdünnbar**

Leistung: Verarbeitbarkeit auf 0,5 m² Kiefernholz

Proben- bezeichnung	Bewertungskennzahl
w-Ls-(m)-1	1
w-Ls-(m)-2	2
w-Ls-(m)-3	2 – 3
w-Ls-(m)-4	2 - 3
w-Ls-(m)-5	3
w-Ls-(m)-6	2 – 3
w-Ls-(m)-7	2
w-Ls-(m)-8	2
w-Ls-(m)-9	2
w-Ls-(m)-10	1 – 2

Kategorie 10: Holzbeschichtung, nichtdeckend, maßhaltig, wasserverdünnbar

Holzbeschichtungssystem für außen – Freibewitterung (EN 927-3)

System: w-Ls-(m)-1

Ergebnis:

Eigenschaft	Holzart	Bewertungsskala Prüfverfahren	Code	Ergebnis nach 12 Monaten Bewitterung			
				Einzelwerte		Mittel- wert	
Glanzverlust	Kiefer	LG _{ex} - LG _{ref} (ISO 2813)	LG	10	13	9	11
Farbänderung	Kiefer	ΔE* _{ab} (ISO 7724-3)	DE	3,74	2,80	2,79	3,11
Blasen- bildung	Kiefer	0 = keine Blasen 5 = größte Menge (ISO 4628-2)	BL	0	0	0	0
Abblättern	Kiefer	0 = kein Abblättern 5 = größte Menge (ISO 4628-5)	FL	0	0	0	0
Rissbildung	Kiefer	0 = keine Risse 5 = größte Menge (ISO 4628-4)	CR	0	0	0	0
Kreidung	Kiefer	0 = keine Kreidung 5 = größte Kreidung (ISO 4628-6)	CH	Lasur			
Schimmel- bildung	Kiefer	0 = keine Schimmelbildung 5 = größte Schimmelbildung (ISO 4628-5)	MG	0	0	0	0
Haftfestigkeit	Kiefer	0 = hervorragend 5 = schlecht (EN 927-3, Anhang B)	AD	0	0	0	0

Kategorie 10: Holzbeschichtung, nichtdeckend, maßhaltig, wasserverdünnbar

Holzbeschichtungssystem für außen – Freibewitterung (EN 927-3)

System: w-Ls-(m)-2

Ergebnis:

Eigenschaft	Holzart	Bewertungsskala Prüfverfahren	Code	Ergebnis nach 12 Monaten Bewitterung			
				Einzelwerte		Mittel- wert	
Glanzverlust	Kiefer	LG _{ex} - LG _{ref} (ISO 2813)	LG	3	3	4	3
Farbänderung	Kiefer	ΔE* _{ab} (ISO 7724-3)	DE	4,87	4,68	2,54	4,03
Blasen- bildung	Kiefer	0 = keine Blasen 5 = größte Menge (ISO 4628-2)	BL	0	0	0	0
Abblättern	Kiefer	0 = kein Abblättern 5 = größte Menge (ISO 4628-5)	FL	0	0	0	0
Rissbildung	Kiefer	0 = keine Risse 5 = größte Menge (ISO 4628-4)	CR	0	0	0	0
Kreidung	Kiefer	0 = keine Kreidung 5 = größte Kreidung (ISO 4628-6)	CH	Lasur			
Schimmel- bildung	Kiefer	0 = keine Schimmelbildung 5 = größte Schimmelbildung (ISO 4628-5)	MG	0	0	0	0
Haftfestigkeit	Kiefer	0 = hervorragend 5 = schlecht (EN 927-3, Anhang B)	AD	0	0	0	0

Kategorie 10: Holzbeschichtung, nichtdeckend, maßhaltig, wasserverdünnbar

Holzbeschichtungssystem für außen – Freibewitterung (EN 927-3)

System: w-Ls-(m)-3

Ergebnis:

Eigenschaft	Holzart	Bewertungsskala Prüfverfahren	Code	Ergebnis nach 12 Monaten Bewitterung			
				Einzelwerte		Mittel- wert	
Glanzverlust	Kiefer	LG _{ex} - LG _{ref} (ISO 2813)	LG	1	2	+1	1
Farbänderung	Kiefer	ΔE* _{ab} (ISO 7724-3)	DE	9,67	14,13	6,42	10,07
Blasen- bildung	Kiefer	0 = keine Blasen 5 = größte Menge (ISO 4628-2)	BL	0	0	0	0
Abblättern	Kiefer	0 = kein Abblättern 5 = größte Menge (ISO 4628-5)	FL	0	0	0	0
Rissbildung	Kiefer	0 = keine Risse 5 = größte Menge (ISO 4628-4)	CR	0	0	0	0
Kreidung	Kiefer	0 = keine Kreidung 5 = größte Kreidung (ISO 4628-6)	CH	Lasur			
Schimmel- bildung	Kiefer	0 = keine Schimmelbildung 5 = größte Schimmelbildung (ISO 4628-5)	MG	0	0	0	0
Haftfestigkeit	Kiefer	0 = hervorragend 5 = schlecht (EN 927-3, Anhang B)	AD	0	0	0	0

Kategorie 10: Holzbeschichtung, nichtdeckend, maßhaltig, wasserverdünnbar

Holzbeschichtungssystem für außen – Freibewitterung (EN 927-3)

System: w-Ls-(m)-4

Ergebnis:

Eigenschaft	Holzart	Bewertungsskala Prüfverfahren	Code	Ergebnis nach 12 Monaten Bewitterung			
				Einzelwerte		Mittel- wert	
Glanzverlust	Kiefer	LG _{ex} - LG _{ref} (ISO 2813)	LG	9	6	6	7
Farbänderung	Kiefer	ΔE* _{ab} (ISO 7724-3)	DE	13,06	10,20	11,72	11,66
Blasen- bildung	Kiefer	0 = keine Blasen 5 = größte Menge (ISO 4628-2)	BL	0	0	0	0
Abblättern	Kiefer	0 = kein Abblättern 5 = größte Menge (ISO 4628-5)	FL	0	0	0	0
Rissbildung	Kiefer	0 = keine Risse 5 = größte Menge (ISO 4628-4)	CR	0	0	0	0
Kreidung	Kiefer	0 = keine Kreidung 5 = größte Kreidung (ISO 4628-6)	CH	Lasur			
Schimmel- bildung	Kiefer	0 = keine Schimmelbildung 5 = größte Schimmelbildung (ISO 4628-5)	MG	0	0	0	0
Haftfestigkeit	Kiefer	0 = hervorragend 5 = schlecht (EN 927-3, Anhang B)	AD	0	0	0	0

Kategorie 10: Holzbeschichtung, nichtdeckend, maßhaltig, wasserverdünnbar

Holzbeschichtungssystem für außen – Freibewitterung (EN 927-3)

System: w-Ls-(m)-5

Ergebnis:

Eigenschaft	Holzart	Bewertungsskala Prüfverfahren	Code	Ergebnis nach 12 Monaten Bewitterung			
				Einzelwerte		Mittel- wert	
Glanzverlust	Kiefer	LG _{ex} - LG _{ref} (ISO 2813)	LG	54	57	57	56
Farbänderung	Kiefer	ΔE* _{ab} (ISO 7724-3)	DE	6,19	6,35	4,01	5,52
Blasen- bildung	Kiefer	0 = keine Blasen 5 = größte Menge (ISO 4628-2)	BL	0	0	0	0
Abblättern	Kiefer	0 = kein Abblättern 5 = größte Menge (ISO 4628-5)	FL	0	0	0	0
Rissbildung	Kiefer	0 = keine Risse 5 = größte Menge (ISO 4628-4)	CR	0	0	0	0
Kreidung	Kiefer	0 = keine Kreidung 5 = größte Kreidung (ISO 4628-6)	CH	Lasur			
Schimmel- bildung	Kiefer	0 = keine Schimmelbildung 5 = größte Schimmelbildung (ISO 4628-5)	MG	0	0	0	0
Haftfestigkeit	Kiefer	0 = hervorragend 5 = schlecht (EN 927-3, Anhang B)	AD	0	0	0	0

Kategorie 10: Holzbeschichtung, nichtdeckend, maßhaltig, wasserverdünnbar

Holzbeschichtungssystem für außen – Freibewitterung (EN 927-3)

System: w-Ls-(m)-6

Ergebnis:

Eigenschaft	Holzart	Bewertungsskala Prüfverfahren	Code	Ergebnis nach 12 Monaten Bewitterung			
				Einzelwerte		Mittel- wert	
Glanzverlust	Kiefer	LG _{ex} - LG _{ref} (ISO 2813)	LG	31	35	34	33
Farbänderung	Kiefer	ΔE* _{ab} (ISO 7724-3)	DE	10,83	9,69	9,71	10,08
Blasen- bildung	Kiefer	0 = keine Blasen 5 = größte Menge (ISO 4628-2)	BL	0	0	0	0
Abblättern	Kiefer	0 = kein Abblättern 5 = größte Menge (ISO 4628-5)	FL	0	0	0	0
Rissbildung	Kiefer	0 = keine Risse 5 = größte Menge (ISO 4628-4)	CR	2	2	2	2
Kreidung	Kiefer	0 = keine Kreidung 5 = größte Kreidung (ISO 4628-6)	CH	Lasur			
Schimmel- bildung	Kiefer	0 = keine Schimmelbildung 5 = größte Schimmelbildung (ISO 4628-5)	MG	0	0	0	0
Haftfestigkeit	Kiefer	0 = hervorragend 5 = schlecht (EN 927-3, Anhang B)	AD	1	1	1	1

Kategorie 10: Holzbeschichtung, nichtdeckend, maßhaltig, wasserverdünnbar

Holzbeschichtungssystem für außen – Freibewitterung (EN 927-3)

System: w-Ls-(m)-7

Ergebnis:

Eigenschaft	Holzart	Bewertungsskala Prüfverfahren	Code	Ergebnis nach 12 Monaten Bewitterung			
				Einzelwerte		Mittel- wert	
Glanzverlust	Kiefer	LG _{ex} - LG _{ref} (ISO 2813)	LG	4	3	3	3
Farbänderung	Kiefer	ΔE* _{ab} (ISO 7724-3)	DE	17,63	18,88	17,57	18,03
Blasen- bildung	Kiefer	0 = keine Blasen 5 = größte Menge (ISO 4628-2)	BL	0	0	0	0
Abblättern		0 = kein Abblättern 5 = größte Menge (ISO 4628-5)	FL	0	0	0	0
Rissbildung	Kiefer	0 = keine Risse 5 = größte Menge (ISO 4628-4)	CR	0	0	0	0
Kreidung	Kiefer	0 = keine Kreidung 5 = größte Kreidung (ISO 4628-6)	CH	Lasur			
Schimmel- bildung	Kiefer	0 = keine Schimmelbildung 5 = größte Schimmelbildung (ISO 4628-5)	MG	Bläuepilze in den Rissen 30 - 30 - 30 - 40 % 40 % 40 %			3
Haftfestigkeit	Kiefer	0 = hervorragend 5 = schlecht (EN 927-3, Anhang B)	AD	0	0	0	0

Kategorie 10: Holzlasuren, maßhaltig

Holzbeschichtungssystem für außen – Freibewitterung (EN 927-3)

System: w-Ls-(m)-8

Ergebnis:

Eigenschaft	Holzart	Bewertungsskala Prüfverfahren	Code	Ergebnis nach 12 Monaten Bewitterung			
				Einzelwerte		Mittel- wert	
Glanzverlust	Kiefer	LG _{ex} - LG _{ref} (ISO 2813)	LG	7	8	10	8
Farbänderung	Kiefer	ΔE* _{ab} (ISO 7724-3)	DE	12,25	11,70	11,5	11,82
Blasen- bildung	Kiefer	0 = keine Blasen 5 = größte Menge (ISO 4628-2)	BL	0	0	0	0
Abblättern	Kiefer	0 = kein Abblättern 5 = größte Menge (ISO 4628-5)	FL	0	0	0	0
Rissbildung	Kiefer	0 = keine Risse 5 = größte Menge (ISO 4628-4)	CR	0	0	0	0
Kreidung	Kiefer	0 = keine Kreidung 5 = größte Kreidung (ISO 4628-6)	CH	Lasur			
Schimmel- bildung	Kiefer	0 = keine Schimmelbildung 5 = größte Schimmelbildung (ISO 4628-5)	MG	0	0	0	0
Haftfestigkeit	Kiefer	0 = hervorragend 5 = schlecht (EN 927-3, Anhang B)	AD	0	0	0	0

Kategorie 10: Holzlasuren, maßhaltig

Holzbeschichtungssystem für außen – Freibewitterung (EN 927-3)

System: w-Ls-(m)-9

Ergebnis:

Eigenschaft	Holzart	Bewertungsskala Prüfverfahren	Code	Ergebnis nach 12 Monaten Bewitterung			
				Einzelwerte		Mittel- wert	
Glanzverlust	Kiefer	LG _{ex} - LG _{ref} (ISO 2813)	LG	5	5	6	5
Farbänderung	Kiefer	ΔE* _{ab} (ISO 7724-3)	DE	11,55	14,33	10,65	12,18
Blasen- bildung	Kiefer	0 = keine Blasen 5 = größte Menge (ISO 4628-2)	BL	0	0	0	0
Abblättern	Kiefer	0 = kein Abblättern 5 = größte Menge (ISO 4628-5)	FL	0	0	0	0
Rissbildung	Kiefer	0 = keine Risse 5 = größte Menge (ISO 4628-4)	CR	0	0	0	0
Kreidung	Kiefer	0 = keine Kreidung 5 = größte Kreidung (ISO 4628-6)	CH	Lasur			
Schimmel- bildung	Kiefer	0 = keine Schimmelbildung 5 = größte Schimmelbildung (ISO 4628-5)	MG	0	0	0	0
Haftfestigkeit	Kiefer	0 = hervorragend 5 = schlecht (EN 927-3, Anhang B)	AD	0	0	0	0

Kategorie 10: Holzlasuren, maßhaltig

Holzbeschichtungssystem für außen – Freibewitterung (EN 927-3)

System: w-Ls-(m)-10

Ergebnis:

Eigenschaft	Holzart	Bewertungsskala Prüfverfahren	Code	Ergebnis nach 12 Monaten Bewitterung			
				Einzelwerte		Mittel- wert	
Glanzverlust	Kiefer	LG _{ex} - LG _{ref} (ISO 2813)	LG	8	11	15	11
Farbänderung	Kiefer	ΔE* _{ab} (ISO 7724-3)	DE	9,99	10,12	8,77	9,63
Blasen- bildung	Kiefer	0 = keine Blasen 5 = größte Menge (ISO 4628-2)	BL	0	0	0	0
Abblättern	Kiefer	0 = kein Abblättern 5 = größte Menge (ISO 4628-5)	FL	0	0	0	0
Rissbildung	Kiefer	0 = keine Risse 5 = größte Menge (ISO 4628-4)	CR	0	0	0	0
Kreidung	Kiefer	0 = keine Kreidung 5 = größte Kreidung (ISO 4628-6)	CH	Lasur			
Schimmel- bildung	Kiefer	0 = keine Schimmelbildung 5 = größte Schimmelbildung (ISO 4628-5)	MG	0	0	0	0
Haftfestigkeit	Kiefer	0 = hervorragend 5 = schlecht (EN 927-3, Anhang B)	AD	0	0	0	0

Anlage 3.11

Holzbeschichtung

**nichtdeckend,
begrenzt maßhaltig,
lösemittelverdünnbar**

Kategorie 11: Holzbeschichtung, nichtdeckend, begrenzt maßhaltig, lösemittelverdünnbar

Charakterisierung

Proben- bezeich-nung	nichtflüch- tige Anteile DIN EN ISO 3251 in %	Dichte DIN EN ISO 2811-1 g/cm ³	Viskosität, Auslauf DIN EN ISO 2431		Bindemittelbasis (Prospektangaben)
			in s	Düsen- durch- messer	
lm-Ls-(bm)-1	21,78	0,868	37	3 mm	Alkyd
lm-Ls-(bm)-2	39,46	0,899	106	4 mm	Alkyd
lm-Ls-(bm)-3	60,19	0,954	44	6 mm	Alkyd
lm-Ls-(bm)-4	37,38	0,855	thixotrop	6 mm	Alkyd
lm-Ls-(bm)-5	43,61	0,900	thixotrop	6 mm	Alkyd

**Kategorie 11: Holzbeschichtung, nichtdeckend, begrenzt
maßhaltig, lösemittelverdünnbar**

Leistung: Nutzung / Schutz

Proben- bezeichnung	Wasserschutzzahl in %	Gitterschnitt Beschichtungsaufbau in Kennzahl	Andreaskreuz Beschichtungsaufbau in Kennzahl
lm-Ls-(bm)-1	97,1	1	0
lm-Ls-(bm)-2	95,7	2	1
lm-Ls-(bm)-3	96,0	1 – 2	1
lm-Ls-(bm)-4	93,8	0	0
lm-Ls-(bm)-5	95,2	0	0

Kategorie 11: Holzbeschichtung, nichtdeckend, begrenzt maßhaltig, lösemittelverdünnbar

Leistung: Verarbeitung

Proben- bezeichnung	Verlauf in mm	Ablauf in Kennzahlen	Mindest- verarbeitungs- temperatur: 5 °C
lm-Ls-(bm)-1	0,25	1	nein
lm-Ls-(bm)-2	0,5	1	ja
lm-Ls-(bm)-3	1	5	ja
lm-Ls-(bm)-4	0,25	10	ja
lm-Ls-(bm)-5	2	10	ja

Leistung: Verarbeitbarkeit auf 0,5 m² Kiefernholz

Proben- bezeichnung	Bewertungskennzahl
lm-Ls-(bm)-1	1
lm-Ls-(bm)-2	1
lm-Ls-(bm)-3	1
lm-Ls-(bm)-4	1 – 2
lm-Ls-(bm)-5	1 – 2

**Kategorie 11: Holzbeschichtung,
nichtdeckend, begrenzt maßhaltig,
lösemittelverdünnbar**

Holzbeschichtungssystem für außen – Freibewitterung (EN 927-3)

System: lm-Ls-(bm)-1

Ergebnis:

Eigenschaft	Holzart	Bewertungsskala Prüfverfahren	Code	Ergebnis nach 12 Monaten Bewitterung			
				Einzelwerte		Mittel- wert	
Glanzverlust	Kiefer	LG _{ex} - LG _{ref} (ISO 2813)	LG	3	4	1	3
Farbänderung	Kiefer	ΔE* _{ab} (ISO 7724-3)	DE	10,85	12,78	8,91	10,85
Blasen- bildung	Kiefer	0 = keine Blasen 5 = größte Menge (ISO 4628-2)	BL	0	0	0	0
Abblättern	Kiefer	0 = kein Abblättern 5 = größte Menge (ISO 4628-5)	FL	0	0	0	0
Rissbildung	Kiefer	0 = keine Risse 5 = größte Menge (ISO 4628-4)	CR	3	2 – 3	3	3
Kreidung	Kiefer	0 = keine Kreidung 5 = größte Kreidung (ISO 4628-6)	CH	Lasur			
Schimmel- bildung	Kiefer	0 = keine Schimmelbildung 5 = größte Schimmelbildung (ISO 4628-5)	MG	Bläuepilze in den Rissen 60 % 40 % 10 %			3
Haftfestigkeit	Kiefer	0 = hervorragend 5 = schlecht (EN 927-3, Anhang B)	AD	0	0	1	0

Kategorie 11: Holzbeschichtung, nichtdeckend, begrenzt maßhaltig, lösemittelverdünnbar

Holzbeschichtungssystem für außen – Freibewitterung (EN 927-3)

System: lm-Ls-(bm)-2

Ergebnis:

Eigenschaft	Holzart	Bewertungsskala Prüfverfahren	Code	Ergebnis nach 12 Monaten Bewitterung			
				Einzelwerte		Mittel- wert	
Glanzverlust	Kiefer	LG _{ex} - LG _{ref} (ISO 2813)	LG	+3	0	+2	+2
Farbänderung	Kiefer	ΔE* _{ab} (ISO 7724-3)	DE	7,21	8,49	9,86	8,52
Blasen- bildung	Kiefer	0 = keine Blasen 5 = größte Menge (ISO 4628-2)	BL	0	0	0	0
Abblättern	Kiefer	0 = kein Abblättern 5 = größte Menge (ISO 4628-5)	FL	0	0	0	0
Rissbildung	Kiefer	0 = keine Risse 5 = größte Menge (ISO 4628-4)	CR	0	0	0	0
Kreidung	Kiefer	0 = keine Kreidung 5 = größte Kreidung (ISO 4628-6)	CH	Lasur			
Schimmel- bildung	Kiefer	0 = keine Schimmelbildung 5 = größte Schimmelbildung (ISO 4628-5)	MG	0	0	0	0
Haftfestigkeit		0 = hervorragend 5 = schlecht (EN 927-3, Anhang B)	AD	0	0	0	0

Kategorie 11: Holzbeschichtung, nichtdeckend, begrenzt maßhaltig, lösemittelverdünnbar

Holzbeschichtungssystem für außen – Freibewitterung (EN 927-3)

System: lm-Ls-(bm)-3

Ergebnis:

Eigenschaft	Holzart	Bewertungsskala Prüfverfahren	Code	Ergebnis nach 12 Monaten Bewitterung			
				Einzelwerte		Mittel- wert	
Glanzverlust	Kiefer	LG _{ex} - LG _{ref} (ISO 2813)	LG	23	19	21	21
Farbänderung	Kiefer	ΔE* _{ab} (ISO 7724-3)	DE	8,59	10,22	7,37	8,73
Blasen- bildung	Kiefer	0 = keine Blasen 5 = größte Menge (ISO 4628-2)	BL	0	0	0	0
Abblättern	Kiefer	0 = kein Abblättern 5 = größte Menge (ISO 4628-5)	FL	0	0	0	0
Rissbildung	Kiefer	0 = keine Risse 5 = größte Menge (ISO 4628-4)	CR	0	0	0	0
Kreidung	Kiefer	0 = keine Kreidung 5 = größte Kreidung (ISO 4628-6)	CH	Lasur			
Schimmel- bildung	Kiefer	0 = keine Schimmelbildung 5 = größte Schimmelbildung (ISO 4628-5)	MG	0	0	0	0
Haftfestigkeit	Kiefer	0 = hervorragend 5 = schlecht (EN 927-3, Anhang B)	AD	1	1	1	1

Kategorie 11: Holzbeschichtung, nichtdeckend, begrenzt maßhaltig, lösemittelverdünnbar

Holzbeschichtungssystem für außen – Freibewitterung (EN 927-3)

System: Im-Ls-(bm)-4

Ergebnis:

Eigenschaft	Holzart	Bewertungsskala Prüfverfahren	Code	Ergebnis nach 12 Monaten Bewitterung			
				Einzelwerte		Mittel- wert	
Glanzverlust	Kiefer	LG _{ex} - LG _{ref} (ISO 2813)	LG	13	12	18	14
Farbänderung	Kiefer	ΔE* _{ab} (ISO 7724-3)	DE	1,43	1,62	2,48	1,84
Blasen- bildung	Kiefer	0 = keine Blasen 5 = größte Menge (ISO 4628-2)	BL	0	0	0	0
Abblättern	Kiefer	0 = kein Abblättern 5 = größte Menge (ISO 4628-5)	FL	0	0	0	0
Rissbildung	Kiefer	0 = keine Risse 5 = größte Menge (ISO 4628-4)	CR	3	4	4	4
Kreidung	Kiefer	0 = keine Kreidung 5 = größte Kreidung (ISO 4628-6)	CH	Lasur			
Schimmel- bildung	Kiefer	0 = keine Schimmelbildung 5 = größte Schimmelbildung (ISO 4628-5)	MG	0	0	0	0
Haftfestigkeit	Kiefer	0 = hervorragend 5 = schlecht (EN 927-3, Anhang B)	AD	0	0	0	0

Kategorie 11: Holzbeschichtung, nichtdeckend, begrenzt maßhaltig, lösemittelverdünnbar

Holzbeschichtungssystem für außen – Freibewitterung (EN 927-3)

System: Im-Ls-(bm)-5

Ergebnis:

Eigenschaft	Holzart	Bewertungsskala Prüfverfahren	Code	Ergebnis nach 12 Monaten Bewitterung			
				Einzelwerte		Mittel- wert	
Glanzverlust	Kiefer	LG _{ex} - LG _{ref} (ISO 2813)	LG	11	13	9	11
Farbänderung	Kiefer	ΔE* _{ab} (ISO 7724-3)	DE	7,47	5,16	5,61	6,1
Blasen- bildung	Kiefer	0 = keine Blasen 5 = größte Menge (ISO 4628-2)	BL	0	0	0	0
Abblättern	Kiefer	0 = kein Abblättern 5 = größte Menge (ISO 4628-5)	FL	0	0	0	0
Rissbildung	Kiefer	0 = keine Risse 5 = größte Menge (ISO 4628-4)	CR	0	0	0	0
Kreidung	Kiefer	0 = keine Kreidung 5 = größte Kreidung (ISO 4628-6)	CH	Lasur			
Schimme- lbildung	Kiefer	0 = keine Schimmelbildung 5 = größte Schimmelbildung (ISO 4628-5)	MG	0	0	0	0
Haftfestigkeit	Kiefer	0 = hervorragend 5 = schlecht (EN 927-3, Anhang B)	AD	0-1	0-1	0-1	0-1

Anlage 3.12

Holzbeschichtung

**nichtdeckend,
begrenzt maßhaltig,
wasserverdünnbar**

**Kategorie 12: Holzbeschichtung,
nichtdeckend, begrenzt maßhaltig,
wasserverdünntbar**

Charakterisierung

Proben- bezeich- nung	nichtflüch- tige Anteile DIN EN ISO 3251 in %	Dichte DIN EN ISO 2811-1 g/cm ³	Viskosität, Auslauf DIN EN ISO 2431 in s	Düsen- durch- messer	Bindemittelbasis (Prospektangaben)
w-Ls-(bm)-1	30,9	1,040	49	4 mm	Acrylat-Alkyd
w-Ls-(bm)-2	26,76	1,018	77	3 mm	Acrylat-Alkyd
w-Ls-(bm)-3	29,88	1,051	69	5 mm	Ölgemisch
w-Ls-(bm)-4	29,42	1,004	thixotrop	6 mm	Acrylat-Alkyd
w-Ls-(bm)-5	36,78	1,043	thixotrop	6 mm	Acrylat
w-Ls-(bm)-6	40,29	1,053	thixotrop	6 mm	Kunstharz- dispersion mit Carnaubawachs

**Kategorie 12: Holzbeschichtung,
nichtdeckend, begrenzt maßhaltig,
wasserverdünnbar**

Leistung: Nutzung / Schutz

Proben- bezeichnung	Wasserschutzzahl in %	Gitterschnitt Beschichtungsaufbau in Kennzahl	Andreaskreuz Beschichtungsaufbau in Kennzahl
w-Ls-(bm)-1	88,5	1	1 – 2
w-Ls-(bm)-2	93,5	0	0
w-Ls-(bm)-3	85,6	3	0
w-Ls-(bm)-4	93	1	4
w-Ls-(bm)-5	80,66	2	1
w-Ls-(bm)-6	93,8	1 – 2	0

**Kategorie 12: Holzbeschichtung,
nichtdeckend, begrenzt maßhaltig,
wasserverdünnbar**

Leistung: Verarbeitung

Proben- bezeichnung	Verlauf in mm	Ablauf in Kennzahlen	Mindest- verarbeitungs- temperatur: 5 °C
w-Ls-(bm)-1	0,25	1	ja
w-Ls-(bm)-2	0,25	1	ja
w-Ls-(bm)-3	0,5	1	ja
w-Ls-(bm)-4	4	10	ja
w-Ls-(bm)-5	4	10	ja
w-Ls-(bm)-6	0,25 – 0,5	10	ja

**Kategorie 12: Holzbeschichtung,
nichtdeckend, begrenzt maßhaltig,
wasserverdünnbar**

Leistung: Verarbeitbarkeit auf 0,5 m² Kiefernholz

Proben- bezeichnung	Bewertungskennzahl
w-Ls-(bm)-1	3
w-Ls-(bm)-2	3
w-Ls-(bm)-3	2
w-Ls-(bm)-4	3
w-Ls-(bm)-5	1
w-Ls-(bm)-6	1 – 2

**Kategorie 12: Holzbeschichtung,
nichtdeckend, begrenzt maßhaltig,
wasserverdünnbar**

Holzbeschichtungssystem für außen – Freibewitterung (EN 927-3)

System: w-Ls-(bm)-1

Ergebnis:

Eigenschaft	Holzart	Bewertungsskala Prüfverfahren	Code	Ergebnis nach 12 Monaten Bewitterung			
				Einzelwerte		Mittel- wert	
Glanzverlust	Kiefer	LG _{ex} - LG _{ref} (ISO 2813)	LG	8	9	7	8
Farbänderung	Kiefer	ΔE* _{ab} (ISO 7724-3)	DE	10,31	13,16	8,27	10,58
Blasen- bildung	Kiefer	0 = keine Blasen 5 = größte Menge (ISO 4628-2)	BL	0	0	0	0
Abblättern	Kiefer	0 = kein Abblättern 5 = größte Menge (ISO 4628-5)	FL	0	0	0	0
Rissbildung	Kiefer	0 = keine Risse 5 = größte Menge (ISO 4628-4)	CR	0	0	0	0
Kreidung	Kiefer	0 = keine Kreidung 5 = größte Kreidung (ISO 4628-6)	CH	Lasur			
Schimmel- bildung	Kiefer	0 = keine Schimmelbildung 5 = größte Schimmelbildung (ISO 4628-5)	MG	0	0	0	0
Haftfestigkeit	Kiefer	0 = hervorragend 5 = schlecht (EN 927-3, Anhang B)	AD	0	0	0	0

**Kategorie 12: Holzbeschichtung,
nichtdeckend, begrenzt maßhaltig,
wasserverdünnbar**

Holzbeschichtungssystem für außen – Freibewitterung (EN 927-3)

System: w-Ls-(bm)-2

Ergebnis:

Eigenschaft	Holzart	Bewertungsskala Prüfverfahren	Code	Ergebnis nach 12 Monaten Bewitterung			
				Einzelwerte		Mittel- wert	
Glanzverlust	Kiefer	LG _{ex} - LG _{ref} (ISO 2813)	LG	26	30	24	27
Farbänderung	Kiefer	ΔE* _{ab} (ISO 7724-3)	DE	3,87	3,63	3,97	3,82
Blasen- bildung	Kiefer	0 = keine Blasen 5 = größte Menge (ISO 4628-2)	BL	0	0	0	0
Abblättern	Kiefer	0 = kein Abblättern 5 = größte Menge (ISO 4628-5)	FL	0	0	0	0
Rissbildung	Kiefer	0 = keine Risse 5 = größte Menge (ISO 4628-4)	CR	2 – 3	3	3	3
Kreidung	Kiefer	0 = keine Kreidung 5 = größte Kreidung (ISO 4628-6)	CH	Lasur			
Schimmel- bildung	Kiefer	0 = keine Schimmelbildung 5 = größte Schimmelbildung (ISO 4628-5)	MG	0	0	0	0
Haftfestigkeit	Kiefer	0 = hervorragend 5 = schlecht (EN 927-3, Anhang B)	AD	0	0	0	0

**Kategorie 12: Holzbeschichtung,
nichtdeckend, begrenzt maßhaltig,
wasserverdünnbar**

Holzbeschichtungssystem für außen – Freibewitterung (EN 927-3)

System: w-Ls-(bm)-3

Ergebnis:

Eigenschaft	Holzart	Bewertungsskala Prüfverfahren	Code	Ergebnis nach 12 Monaten Bewitterung			
				Einzelwerte		Mittel- wert	
Glanzverlust	Kiefer	LG _{ex} - LG _{ref} (ISO 2813)	LG	21	14	17	17
Farbänderung	Kiefer	ΔE* _{ab} (ISO 7724-3)	DE	11,79	15,04	10,94	12,59
Blasen- bildung	Kiefer	0 = keine Blasen 5 = größte Menge (ISO 4628-2)	BL	0	0	0	0
Abblättern	Kiefer	0 = kein Abblättern 5 = größte Menge (ISO 4628-5)	FL	0	0	0	0
Rissbildung	Kiefer	0 = keine Risse 5 = größte Menge (ISO 4628-4)	CR	1	1	4	2
Kreidung	Kiefer	0 = keine Kreidung 5 = größte Kreidung (ISO 4628-6)	CH	Lasur			
Schimmel- bildung	Kiefer	0 = keine Schimmelbildung 5 = größte Schimmelbildung (ISO 4628-5)	MG	2	2	5	3
Haftfestigkeit	Kiefer	0 = hervorragend 5 = schlecht (EN 927-3, Anhang B)	AD	0	0	0	0

**Kategorie 12: Holzbeschichtung,
nichtdeckend, begrenzt maßhaltig,
wasserverdünnbar**

Holzbeschichtungssystem für außen – Freibewitterung (EN 927-3)

System: w-Ls-(bm)-4

Ergebnis:

Eigenschaft	Holzart	Bewertungsskala Prüfverfahren	Code	Ergebnis nach 12 Monaten Bewitterung			
				Einzelwerte		Mittel- wert	
Glanzverlust	Kiefer	LG _{ex} - LG _{ref} (ISO 2813)	LG	+15	+9	+9	+11
Farbänderung	Kiefer	ΔE* _{ab} (ISO 7724-3)	DE	4,43	6,22	5,33	5,33
Blasen- bildung	Kiefer	0 = keine Blasen 5 = größte Menge (ISO 4628-2)	BL	2	4	0	2
Abblättern	Kiefer	0 = kein Abblättern 5 = größte Menge (ISO 4628-5)	FL	0	0	0	0
Rissbildung	Kiefer	0 = keine Risse 5 = größte Menge (ISO 4628-4)	CR	2	2	2	2
Kreidung	Kiefer	0 = keine Kreidung 5 = größte Kreidung (ISO 4628-6)	CH	Lasur			
Schimmel- bildung	Kiefer	0 = keine Schimmelbildung 5 = größte Schimmelbildung (ISO 4628-5)	MG	0	0	0	0
Haftfestigkeit	Kiefer	0 = hervorragend 5 = schlecht (EN 927-3, Anhang B)	AD	0	0	0	0

**Kategorie 12: Holzbeschichtung,
nichtdeckend, begrenzt maßhaltig,
wasserverdünnbar**

Holzbeschichtungssystem für außen – Freibewitterung (EN 927-3)

System: w-Ls-(bm)-5

Ergebnis:

Eigenschaft	Holzart	Bewertungsskala Prüfverfahren	Code	Ergebnis nach 12 Monaten Bewitterung			
				Einzelwerte		Mittel- wert	
Glanzverlust	Kiefer	LG _{ex} - LG _{ref} (ISO 2813)	LG	+2	1	1	1
Farbänderung	Kiefer	ΔE* _{ab} (ISO 7724-3)	DE	9,83	9,86	10,46	10,05
Blasen- bildung	Kiefer	0 = keine Blasen 5 = größte Menge (ISO 4628-2)	BL	0	0	0	0
Abblättern	Kiefer	0 = kein Abblättern 5 = größte Menge (ISO 4628-5)	FL	0	0	0	0
Rissbildung	Kiefer	0 = keine Risse 5 = größte Menge (ISO 4628-4)	CR	0	0	0	0
Kreidung	Kiefer	0 = keine Kreidung 5 = größte Kreidung (ISO 4628-6)	CH	Lasur			
Schimmel- bildung	Kiefer	0 = keine Schimmelbildung 5 = größte Schimmelbildung (ISO 4628-5)	MG	0	0	0	0
Haftfestigkeit	Kiefer	0 = hervorragend 5 = schlecht (EN 927-3, Anhang B)	AD	0	0	0	0

**Kategorie 12: Holzbeschichtung,
nichtdeckend, begrenzt maßhaltig,
wasserverdünnbar**

Holzbeschichtungssystem für außen – Freibewitterung (EN 927-3)

System: w-Ls-(bm)-6

Ergebnis:

Eigenschaft	Holzart	Bewertungsskala Prüfverfahren	Code	Ergebnis nach 12 Monaten Bewitterung			
				Einzelwerte		Mittel- wert	
Glanzverlust	Kiefer	LG _{ex} - LG _{ref} (ISO 2813)	LG	17	19	19	18
Farbänderung	Kiefer	ΔE* _{ab} (ISO 7724-3)	DE	13,23	8,31	12,74	11,43
Blasen- bildung	Kiefer	0 = keine Blasen 5 = größte Menge (ISO 4628-2)	BL	0	0	0	0
Abblättern	Kiefer	0 = kein Abblättern 5 = größte Menge (ISO 4628-5)	FL	0	0	0	0
Rissbildung	Kiefer	0 = keine Risse 5 = größte Menge (ISO 4628-4)	CR	0	1	0	0
Kreidung	Kiefer	0 = keine Kreidung 5 = größte Kreidung (ISO 4628-6)	CH	Lasur			
Schimmel- bildung	Kiefer	0 = keine Schimmelbildung 5 = größte Schimmelbildung (ISO 4628-5)	MG	Bläuepilze		5 - 10 %	5 - 10 %
Haftfestigkeit	Kiefer	0 = hervorragend 5 = schlecht (EN 927-3, Anhang B)	AD	0	0	0	0