



Dokumentation der Fensterinstandsetzung des Baudenkmals

# St. Johannes<sup>1</sup>

Kirchengemeinde Thumbby-Struxdorf, Gemeinde Schnarup-Thumbby

**Modellprojekt der „Fensterinstandsetzung mit Leinöl“ im  
Kirchenkreis Schleswig-Flensburg**

## Inhaltsübersicht

0	Zusammenfassung .....	S.02
I	Anlass .....	S.03
II	Aufgabenstellung und Zielsetzung .....	S.04
III	Musterrestaurierung und Maßnahmenkonzept .....	S.05
III.1	Ergebnisse der Musterrestaurierung	
III.2	Instandsetzungsverfahren	
IV	Fensterinstandsetzung im Überblick .....	S.07
V	Pflege .....	S.09

## Anhänge

1)	Bilddokumentation Fensterinstandsetzung .....	S.11
2)	Farbbestimmung Kreuzstockfenster .....	S.16
3)	Fensterinstandsetzung mit Leinöl .....	S.20
4)	Materialkunde zur Fensterinstandsetzung mit Leinöl .....	S.22

---

<sup>1</sup> „St. Johannes“ wird in der Denkmalliste des Landes Schleswig-Holstein als „St. Johannes der Täufer“ geführt

## 0 Zusammenfassung

Die Instandsetzung der zehn historischen Fenster der Kirche St. Johannis ist ein Pilotprojekt für den aktuellen „State of the Art“ der Fensterrestaurierung im Kirchenkreis Schleswig-Flensburg. Die zum 31. Januar 2020 abgeschlossene „Fensterinstandsetzung mit Leinöl“ steht für einen ebenso innovativen wie traditionsbewussten Umgang mit denkmalrechtlich geschützter Fenstersubstanz. Den Belangen des Denkmalschutzes, des dauerhaften Erhalts der Fensterfunktionalität sowie allen Aspekten der Nachhaltigkeit mit ihren drei Säulen Ökologie, Wirtschaft und Soziales wurde dabei in besonderer Weise Rechnung getragen:

- ⇒ **Denkmalschutz.** Die „Fensterinstandsetzung mit Leinöl“ entspricht dem neuesten Standard des Umgangs mit dem „Holzfenster im Baudenkmal“ (Arbeitsheft der Vereinigung der Landesdenkmalpfleger, VDL, 2018). Der Instandsetzungsprozess verbindet die schonende Entfernung substanzschädigender Kunstharzbeschichtungen mit einer modernen Wiederbelebung des traditionellen Fensterhandwerks. Dadurch erhalten die Fenster ihre historischen Qualitäten zurück.
- ⇒ **Fensterfunktionen.** Die ursprünglichen Fensterqualitäten bezüglich Belüftung, Feuchtigkeitsregulierung und Beleuchtung sind wiederhergestellt. Der Fensterbestand von St. Johannis ist wieder „pflegbar“ und dauerhaft haltbar.
- ⇒ **Ökologie.** Das Verfahren ist substanzschonend und verwendet vorhandene Materialien (Holz, Beschläge, Glas). Es ist in hohem Maße ressourcenschonend und sorgt für den Erhalt „grauer Energie“. Bei den eingesetzten Materialien handelt es sich fast ausschließlich um natürliche, nachwachsende Rohstoffe. Der Einsatz von Energie und Werkzeugen ist gering. Der Arbeitsprozess selbst ist ergonomisch und ökologisch optimiert.
- ⇒ **Wirtschaftlichkeit.** Dem einmaligen Aufwand für die Entfernung der Kunstharzschichten sowie den durch Falschbehandlung und unterlassene Instandhaltung erforderlichen Holzreparaturen und Beschlagüberarbeitungen stehen die Wiederherstellung der „Pflegbarkeit“ (niedrige Wartungskosten) und dauerhaft funktionstüchtige Fenster gegenüber. Die Alternativen „Farbliche Überarbeitung“ (erfordert regelmäßige Farbentfernung und Neubeschichtung) oder „historischer Nachbau“ sind erheblich teurer.
- ⇒ **Förderung der lokalen Wirtschaft.** Ziel der Kirchengemeinde Thumbby-Struxdorf war es, im Zuge des Projektes nach Möglichkeit auch die regionale Wirtschaft zu fördern. Dies gelang in mehrfacher Hinsicht: Im Rahmen der Musterrestaurierung hat Tischlerin Birgit Martius, Mobile Tischlerei Hollmühle in Struxdorf, Grundkenntnisse in der Fensterinstandsetzung mit Leinöl erworben. Mit dem „Leinolfarbenhof“ in Schnarup-Thumbby ist projektbegleitend ein „Zentrum für reine Leinölfarben“ entstanden, das auch über Knowhow in der Fensterinstandsetzung verfügt. Und schließlich ergaben sich durch die Projektrealisierung Kontakte zur GM.SH. In der Schleswiger Niederlassung der GM.SH werden aktuell durch uns eine Musterrestaurierung und eine Bestandsaufnahme durchgeführt. Ein alteingesessener Tischler- und Fensterbaubetrieb in Schleswig hat sein Interesse bekundet, die Fensterinstandsetzung mit Leinöl in seinem Betrieb einzuführen.
- ⇒ **Soziales.** Das Modellprojekt selbst ist in einem vielfältigen und diskursiven Prozess zustande gekommen (siehe II Aufgabenstellung). Es hat das Potenzial, durch seinen Modell- und Vorbildcharakter einen Beitrag zur Identitätsstärkung von Kirchengemeinde und Dorfgemeinde zu leisten. Darüber hinaus ist es ein Beispiel für zukunftsweisenden Denkmalschutz und die Wiederbelebung traditionellen Handwerks in der Region.

## I Anlass

### Das Baudenkmal St. Johannis

Die Kirche St. Johannis wurde im zweiten Viertel des 13. Jahrhundert als eine der jüngsten romanischen Feldsteinkirchen in Angeln errichtet. Besonderes Kennzeichen des Baudenkmals ist der freistehende spätmittelalterliche Glockenturm von 1490, einer der ältesten in Angeln. Der historische Fensterbestand stammt aus dem 19. Jahrhundert: Die sechs großen Kreuzstockfenster mit Segmentbögen (Stichbögen) im Kirchenschiff stammen von 1846, gleiches gilt vermutlich für die beiden kleinen Segmentbogenfenster im Eingangsbereich. Im Rahmen einer umfassenden Renovierung des Innenraums im Zeitraum 1891/92 im neugotischen Stil entstanden zwei bleiverglaste Holzfenster im Westgiebel.



Landkarte von 1652



Schadensdetail Kreuzstockfenster

### Instandsetzungsbedürftiger Fensterbestand

Die zehn historischen Holzfenster des Baudenkmals sind durch die substanzschädigenden Kunstharzbeschichtungen sowie unsachgemäße Reparaturen seit den 1950er Jahren instandsetzungsbedürftig. Während die bauzeitlichen Leinölkonservierungen und Leinölfarben Holz und Beschläge im Außenbereich vor Witterungseinflüssen dauerhaft schützten, führen Kunstharzbeschichtungen im Außenbereich zu Feuchtigkeitsschäden, Verwitterung und Rost, da sie bei unterschiedlichen Temperaturen einen anderen Ausdehnungskoeffizienten haben als Holz und Metall. Sie reißen zwangsläufig auf, Feuchtigkeit dringt ein und verursacht Schäden. Bei mehrfachem Überstreichen verhindern die Kunstharzschichten durch ihre Dicke das passgenaue Schließen und Öffnen sowie die Gängigkeit der Schließvorrichtungen. Die Fenster klemmen, Zugluft entsteht, auch Wasser kann eindringen, die Flügel „hängen“, verziehen sich. Versuche, diese Mängel durch Hobeln und nachträgliche Dichtung zu beheben, verschlimmern die Probleme. Diese bauphysikalischen Sachverhalte wurden und werden auch heute nicht ausreichend beachtet. Zudem wurden die 22 der insgesamt 24 Flügel der sechs großen Kreuzstockfenster im Kirchenschiff mit Acryl und Silikon im Blockrahmen verklebt. Nur je ein Oberlichtflügel auf beiden Längsseiten war noch zu öffnen.

### Fensterhandwerk nach Hans Allbäck

Bereits in den 1980er Jahren hat der schwedische Fensterpionier Hans Allbäck ein Verfahren entwickelt, mit welchem sich die Kunstharzbeschichtungen substanzschonend entfernen lassen. Dies ist die Voraussetzung, um anschließend die ursprüngliche Leinölkonservierung und auch eine Farbgebung mit denkmalgerechten Leinölfarben zu realisieren. Hans Allbäck hat alle für dieses Verfahren erforderlichen handwerklichen Fähigkeiten in dem neuen Berufsbild des „Fensterhandwerks“ zusammengefasst. Es vereint aufgabenbezogen Tischler-, Glaser-, Schlosser- und Malerhandwerk in einem ganzheitlichen Berufsbild.

### **Bauausschuss des KGR der Kirchengemeinde Thumbby-Struxdorf**

Der Bauausschuss des Kirchengemeinderates wollte für die überfällige Instandsetzung des wertvollen historischen Fensterbestandes der Kirche St. Johannis ein nachhaltiges und bestandsgerechtes Verfahren anwenden. Da in Schleswig-Holstein gegenwärtig kein Handwerksbetrieb das Fensterhandwerk nach Hans Allbäck beherrscht, entstand der Kontakt zum Betrieb „Das FensterHandWerk“ von Volker Marten im hessischen Runkel-Steeden. Er gehört zu den Pionieren des Fensterhandwerks in Deutschland.

## **II Aufgabenstellung und Zielsetzung**

Das Modellprojekt entstand auf Initiative der Kirchengemeinde. Im Mai 2018 fand eine erste Besichtigung statt. Das Ergebnis wurde der Gemeinde als Maßnahmenvorschlag am 11. Mai 2018 übermittelt: Der historische Fensterbestand ist instandsetzungsfähig und instandsetzungswürdig. Zum weiteren Vorgehen wurde die Musterrestaurierung eines vierflügeligen Segmentbogenfensters vorgeschlagen, um so eine Basis für eine Maßnahmen- und Kostenschätzung des Gesamtprojektes zu erhalten.

Dieser Maßnahmenvorschlag war die Grundlage für das weitere Abstimmungsverfahren. Im Rahmen dieses Verfahrens haben der Kirchengemeinderat, der Pfarrer, die Bau- und Liegenschaftsabteilung des Kirchenkreises Schleswig-Flensburg, die Kirchenbaudirektion der Nordkirche und das Landesdenkmalamt gemeinsam die Zielsetzung für das Modellprojekt entwickelt und das Vorhaben begleitet.

Ende August 2018 wurde die Musterrestaurierung beauftragt. Das Ergebnis der Musterrestaurierung wurde am 30. Januar 2019 vor Ort gemeinsam von allen Akteuren begutachtet. Bei diesem Termin erfolgte auch die Festlegung des Farbtons (siehe Farbbestimmung). Auf der Grundlage der Ergebnisse der Musterrestaurierung sowie der gemeinsamen Abstimmung aller Beteiligten erstellte „Das FensterHandWerk“ ein Angebot zur Instandsetzung des historischen Fensterbestands.

### **Zielsetzung**

Hauptzielsetzung des Projektes war die dauerhafte Instandsetzung der historischen Fenster mit weitgehendem Erhalt der Substanz, auch der vorhandenen Scheiben. Dabei werden auch die ursprünglichen Funktionalitäten wiederhergestellt. Der Wiederaufbau der Leinölkonservierung sorgt für die „Pflegharkeit“ der Fenster. Damit wird nicht nur die Lebensdauer der Fenster für weitere Jahrzehnte gesichert. Auch die Instandhaltungskosten bleiben äußerst gering: Die Pflege besteht im Nachölen von Holz und Beschlägen im Außenbereich in wachsenden zeitlichen Intervallen (alle paar Jahre). Weitere Ziele waren:

- ⇒ Realisierung eines Pilotprojektes der Fensterinstandsetzung mit Leinöl im Kirchenkreis Schleswig-Flensburg. Es handelt sich dabei um ein in den 1980er Jahren in Schweden entwickeltes Verfahren, das eine innovative, ökologische und substanzschonende Entfernung der Kunstharzbeschichtungen mit den traditionellen Verfahrensweisen des europäischen Fensterbaus kombiniert.
- ⇒ Wissensvermittlung in der Region sowie eine Einbeziehung regionaler Akteure in die Maßnahmenrealisierung.

## III Musterrestaurierung und Maßnahmenkonzept

### III.1 Ergebnisse der Musterrestaurierung

#### Zustand der Fenster

Der historische Fensterbestand von St. Johannis war erhaltenswürdig und erhaltensfähig, die Holzsubstanz von Blendrahmen und Flügeln gut bis sehr gut. Die Fenster waren jedoch in ihrer Funktionalität (u.a. Bedienbarkeit, Dichtigkeit) erheblich beeinträchtigt und wiesen diverse Mängel im Detail auf, wie sich im Verlauf der Musterrestaurierung gezeigt hat. Dafür verantwortlich sind vor allem unsachgemäße Instandhaltungsmaßnahmen und Reparaturen:

- Die Flügel waren mit Acryl und Silikon verklebt. Dies erschwerte den Ausbau und erforderte zusätzlichen Aufwand (Silikon muss kalt entfernt werden).
- Rahmen und Flügel waren durch Holz- und Metallreparaturen verzogen – das erfordert zusätzlichen Instandsetzungsaufwand beim Richten von Blendrahmen und Flügeln.
- Holz- und Metallreparaturen waren erforderlich – vom Zapfenbruch über Schäden am Blendrahmen bis zur Korrektur fehlerhafter früherer Reparaturen und dem Ersatz von schadhafte Eckwinkeln.

#### Ursprüngliche Farbgebung

Wir haben die Musterrestaurierung für die Identifizierung der ursprünglichen Farbgebung mit Leinölfarbe genutzt. Vorgehen und Ergebnis sind in einer eigenen Dokumentation (siehe Anhang 1) festgehalten. Hier die Ergebnisse:

- Im Außenbereich waren Flügel wie Blendrahmen ursprünglich einheitlich mit einem gelblichen Grauton gestrichen (Farbcode NCS S 2010-Y10R).
- Der Innenbereich war einheitlich in hellem Grau gestrichen (Farbcode NCS S 1502Y).

#### Vermittlung des Verfahrens

Mit der Mobilten Tischlerei aus Hollmühle wurde ein qualifizierter Kooperationspartner gefunden, der Teile der Musterrestaurierung nach Anleitung übernommen hat (Farbentfernung bei den Blendrahmen inkl. Beschläge, Blendrahmenreparatur). Zudem haben Mitglieder der Gemeinde die Musterrestaurierung aktiv begleitet und dabei Fachwissen erworben.

### III.2 Instandsetzungsverfahren

Zur Vorbereitung der Entfernung der Kunstharzbeschichtungen auf Blendrahmen, Flügeln und Beschlägen werden die Flügel ausgebaut. Bei den Buntglasfenstern unterbleibt der Ausbau. Die Entfernung der Beschichtungen erfolgt beim Blendrahmen vor Ort, bei den Flügeln in der Werkstatt. Die Blendrahmen werden mit Baufenstern oder Bauplatten gesichert.

#### Arbeiten am Blendrahmen

- **Beschichtungsentfernung:** Mit Infrarotstrahlung wurden unter Verwendung von heißem Leinöl die Kunstharzbeschichtungen im Außenbereich aufgeweicht und bis auf die vorhandenen Reste der Leinölfarbfassung entfernt. Silikon wurde kalt entfernt. Innen wird die Farbe nur angeschliffen. Aus Kostengründen wurde hier auf eine Farbentfernung verzichtet.
- **Instandsetzung der Eisenteile:** Die Eckwinkel und Eckwinkelbänder wurden mit Leinöl entrostet, gereinigt und konserviert, ggf. schwarzgebrannt. Wo konstruktiv erforderlich, wurden Eisenteile repariert oder ergänzt.
- **Instandsetzung des Blendrahmens:** Wo erforderlich wurden Holzreparaturen durchgeführt. Anschließend wurden alle freigelegten Holzteile mehrfach mit Leinöl getränkt,

am Rahmen eingebrannt. Die ursprüngliche Leinölkonservierung ist damit wieder hergestellt. Der Blendrahmen ist bereits in diesem Zustand wieder wetterfest.

- **Richten von Rahmen und Flügeln:** Die ausgeglasten Flügel wurden im Rahmen neu eingepasst. Dabei wurde die einst vorhandene Passgenauigkeit wiederhergestellt.
- **Farbanstriche:** Insgesamt erfolgen drei Farbanstriche. Für den Außenbereich wurde die Allbäck-Leinölfarbe 50096 Havregrå verwendet. Sie entspricht dem NCS-Farbcode S 1502Y. Für den Innenbereich wurde die Allbäck-Leinölfarbe 50216 Silvergrå benutzt, die dem NCS-Farbcode S 1502Y entspricht. Die Leinölfarbe muss etwa zwei Millimeter über das Glas gestrichen werden (auch bei Pflegeanstrichen), um den Übergang vom Kitt zum Glas vor dem Eindringen von Wasser zu schützen. Bei den sechs Kreuzstockfenstern wurden die Seiten der Flügel und die entsprechenden Fälze der Kreuzstockrahmen nur geölt und nicht mit Farbe gestrichen. Dies verhindert ein Verkleben und sichert die bauzeitliche Funktionalität der fast 200 Jahre alten Fenster, die so passgenau schließen. Darüber hinaus entspricht es der bauzeitlichen Praxis.
- **Fertigstellung:** Zum Abschluss wurden die instandgesetzten Flügel eingehängt, letzte Feinarbeiten durchgeführt.

### Arbeiten an den Flügeln

- **Ausbau der Flügel:** Wie schon bei der Musterrestaurierung gestaltete sich der „Ausbau“ der Flügel aus dem Blendrahmen bei den großen Kreuzstockfenster außergewöhnlich aufwändig. Grund hierfür war die Verklebung der Flügel im Blendrahmen mit Acrylmasse und Silikon. Werden Flügel normalerweise einfach ausgehängt, so mussten sie hier meist regelrecht herausgeschnitten werden. Silikon an Blendrahmen und Flügeln wurde anschließend kalt entfernt.
- **Ausglasen, Kittentfernung:** Der Kitt wurde mit Wärme (Kittlampe) aufgeweicht und anschließend vorsichtig mechanisch aus den Kittfälzen entfernt. Dieses material-schonende Verfahren ist die Voraussetzung dafür, die vorhandenen Glasscheiben wiederzuverwenden bzw. den Glasbruch zu minimieren. So konnten die Glasscheiben (Echt-Antikglas der Firma Lamberts) wiederverwendet werden. Sechs bei der Instandsetzung zu Bruch gegangene Scheiben wurden durch entsprechendes Glas aus unserem Bestand ersetzt.
- **Beschichtungsentfernung:** Sie erfolgte mit Infrarotstrahlung unter Verwendung von heißem Leinöl. Damit beginnt bereits beim Prozess der Beschichtungsentfernung der Aufbau der Leinölkonservierung. Gleichzeitig bindet das Leinöl gesundheitsschädliche Stoffe und Staubeentwicklung – ein ergonomisch wie ökologisch vorbildlicher Prozess.
- **Instandsetzung der Flügel:** Wo erforderlich wurden Holz- und Metallreparaturen durchgeführt. Schadhafte bzw. fehlendes Holz wurde durch historisches Holz ersetzt und mit Kaseinleim wasserfest verleimt. Dieser Leim verträgt sich hervorragend mit Leinöl, für das er keine Sperrschicht bildet (Diffusion). Kleinere Schadstellen wurden gekittet. Insgesamt war der Aufwand für Holzreparaturen geringer, als nach der Musterrestaurierung angenommen. Deutlich aufwändiger gestaltete sich die Instandsetzung der Beschläge. Insgesamt zwölf Eckwinkel mussten aus Eisen neu hergestellt und anschließend schwarz gebrannt werden. Die übrigen Beschläge wurden mit Leinöl neu geschützt, Gangbarkeit und Schließbarkeit wiederhergestellt, fehlende oder schadhafte Teile wurden ergänzt oder ersetzt. Zum Teil wurden Metallteile auch demontiert, mit Leinöl konserviert und zum Abschluss der Instandsetzung remontiert. Anschließend wurde das Holz mit rohem und gekochtem Leinöl getränkt. Durch die Aufnahme von Sauerstoff (Oxydation) und die dadurch einsetzende molekulare Vernetzung (Polymerisation) des Leinöls verdichtet sich die

Holzsubstanz und bietet somit Regenwasser keine Möglichkeit, in das Holz einzudringen. Dadurch wird die Holzsubstanz dauerhaft geschützt. Da im Laufe der Zeit der Sauerstoff aus der Leinölkonservierung allmählich wieder entweicht, muss Leinölfarbe in größer werdenden Abständen (mehrere Jahre) mit Leinöl gepflegt werden, um die molekulare Vernetzung und somit den Wetterschutz zu erhalten. (siehe auch V Pflege).

- **Richten, Einglasen, Kitten:** Nach der Wiederherstellung der Leinölkonservierung werden die Flügel im Blendrahmen gerichtet. Anschließend erfolgt in der Werkstatt das Einglasen in ein neues Kittbett im Kittfalz, der durch eine Schellackschicht abgedichtet wird.
- **Farbanstriche:** siehe oben, nach dem letzten Farbanstrich wurden die Gläser gereinigt.



Fensterbaustelle St. Johannes

## IV Fensterinstandsetzung im Überblick

Die Instandsetzung des historischen Fensterbestandes der Kirche St. Johannes steht für einen fast idealtypischen Ablauf eines Pilotprojekts im Rahmen einer Denkmalrestaurierung:

- 1) Bestandserfassung und anschließende Entwicklung eines abgestimmten Maßnahmenkonzeptes mit Musterrestaurierung (Mai bis September 2018)
- 2) Musterrestaurierung inkl. Wissensvermittlung in der Region mit Farbbestimmung und Abschlussbesprechung mit allen Akteuren, zusätzlich Wissensvermittlung in der Region (Oktober 2018 bis Januar 2019)
- 3) Entwicklung des Instandsetzungskonzeptes auf Basis der Musterrestaurierung und Erstellung eines Angebotes, Entwicklung eines Finanzierungskonzeptes durch den Auftraggeber (Februar 2019 bis März 2019)
- 4) Instandsetzung in drei Abschnitten inkl. Wissensvermittlung (August 2019 bis Januar 2020).
- 5) Abschlussdokumentation

### **Wissensvermittlung**

Im Zuge des Pilotprojekts entstand der „Leinfarbenhof“ von Hella Hansen-Olizeg, ein „Zentrum für reine Leinölfarben“. Ein Workshop beim schwedischen Fensterpionier Hans Allbäck im April 2019 diente als Auftakt der Einführung. Die umfassende Einführung ins Fensterhandwerk erfolgte an den beiden zweiflügeligen Segmentbogenfenster im Eingangsbereich. Hella Hansen-Olizeg hat diese beiden Fenster (Flügel und Blendrahmen) unter Anleitung von Volker Marten instandgesetzt und damit alle Arbeitsschritte des Fensterhandwerks kennen gelernt.

### **Bauabschnitte**

Die einzelnen Arbeitsschritte der Fensterrestaurierung sind oben bereits detailliert unter *III.2 Instandsetzungsverfahren* beschrieben. Die zeitliche Realisierung erfolgte in zwei Bauabschnitten: Im ersten Bauabschnitt von August 2019 bis Oktober 2019 wurden die beiden Fenster im Eingangsbereich (mit praktischer Einführung ins Fensterhandwerk) sowie zwei Kreuzstockfenster instandgesetzt. Die restlichen drei Kreuzstockfenster und die beiden Buntglasfenster wurden im Zeitraum November 2019 bis Januar 2020 restauriert. Die Arbeit an den Blendrahmen geschah für alle 9 Fenster vor Ort. Die vier Flügel der Segmentbodenfenster wurden im Leinfarbenhof bearbeitet. Die Instandsetzung der 20 Flügel der fünf großen Kreuzstockfenster erfolgte in zwei Arbeitspaketen (zuerst acht, dann zwölf Flügel) in der Werkstatt von Volker Marten.

### **Zusätzliche Erkenntnisse im Rahmen der Instandsetzung**

Die sechs Kreuzstockfenster, so zeigte sich im Zuge der Instandsetzung, waren trotz jahrzehntelanger Fehlbehandlung in einem erstaunlich guten Zustand. Verantwortlich dafür ist auch die herausragende Qualität des Lärchenholzes bei Rahmen und Flügeln. Die Segmentbögen der Oberlichter sind zudem aus Eiche geschnitten. Lediglich zwei der 24 Flügel wurden im Lauf der letzten 174 Jahre ersetzt. Ursache hierfür dürften Holzschäden durch verrostete Eckwinkel gewesen sein. Die Eckwinkelbänder wurden bei der damaligen Flügelerneuerung nicht erneuert, sondern durch modernere eingestemmte Fitschenbänder ersetzt. Bei diesen beiden Flügeln haben wir keine Eckwinkel hinzugefügt, um die Geschichte der Instandhaltung (Authentizität im Sinne der Denkmalpflege) sichtbar zu lassen. Dieser Unterschied ist allerdings dank der einheitlichen Farbgestaltung kaum wahrnehmbar.

Insgesamt zwölf Eckwinkel bei den unteren Flügeln wurden neu hergestellt und eingebaut. Bei den Oberlichtern fehlen zum Teil die Eckwinkel. Da dies ihre Funktionalität nicht beeinträchtigt, haben wir hier ebenfalls den aktuellen Zustand belassen. Flügel und Kreuzstockrahmen sind bis ca. 1950 mehrfach mit unterschiedlichen Leinölfarben gestrichen worden und haben seither mehrere substanzschädigende Alkydharzanstriche erhalten. Einige wenige Holz- und Beschlagreparaturen haben die Substanz nicht grundlegend geschädigt. Die Abdichtung der Fugen mit Acryl und Silikon dürfte die erforderliche Feuchtigkeitsregulierung und den Luftaustausch insbesondere bei Gottesdiensten beeinträchtigt haben.

### **Fazit**

Die Kirche St. Johannis hat ihren historischen Fensterbestand in einem nachhaltigen, denkmalgerechten, ökologischen und funktionssichernden Verfahren wiederhergestellt. Alle Fenster lassen sich jetzt wieder bedienen. Der Fensterbestand hat seine Pflegbarkeit zurückerhalten und lässt sich damit mit minimalem Aufwand dauerhaft erhalten. Die historisch begründete neue Farbgebung gibt der Kirche ein freundliches Gesicht. Darüber hinaus ist es der Kirchengemeinde Thumbby-Struxdorf gelungen, erfolgreich ein Pilotprojekt zu realisieren, das neue Perspektiven für die Instandsetzung historischer Fenster in der Region eröffnet.

## V Pflege

Die instandgesetzten historischen Fenster erfordern eine Pflege mit Leinöl. Anders als bei schichtbildenden Farbsystemen ist bei der Pflege von Leinölfarbe kein neuer Aufbau des Schutzanstrichs nötig. Da rohes Leinöl und in geringerem Maße das gekochte Leinöl der Leinölfarbe in den Untergrund, bzw. in den vorhandenen Leinölanstrich eindringt und daher keine Schichten bildet, entsteht ein homogener Übergang von der mit Leinöl getränkten Holzsubstanz bis zur Farboberfläche.

Um diese von anderen Farbsystemen nicht erreichbare schützende Eigenschaft von Leinöl langfristig zu erhalten, ist es erforderlich, die Leinölkonservierung in Intervallen aufzufrischen. Leinölfarbe zeigt an der Oberfläche, wann eine Pflege mit Leinöl erforderlich ist. Mit einem Finger kann man über die Oberfläche streichen und feststellen, ob die Farboberfläche „kreedet“, also die Farbpigmente nicht mehr durch Leinöl gebunden sind.

Diese Eigenschaft von Leinölfarbe, bei der nach einiger Zeit die Farbpigmente ohne das Bindemittel Leinöl an der Oberfläche sichtbar sind, gibt Leinölfarbe seine seit Jahrhunderten geschätzte Intensität. Möglich wird diese Farbintensität durch einen „Selbstreinigungseffekt“: Durch Wittereinfluss werden die Farbpigmente an der Oberfläche allmählich freigelegt und können damit unbeeinträchtigt zur Geltung kommen.

Die Pflege der Materialoberflächen von Holz und Beschlägen wird mit gekochtem Leinöl vorgenommen. Dies gilt auch für die Kittfuge, bei der das Nachölen die Austrocknung (das Leinöl zieht sich zurück, Gefahr von Rissbildung) verhindert. Die Pflege erfolgt mit Lappen z.B. aus Baumwolle, die nach Gebrauch entsorgt werden müssen. Die Lappen werden mit wenig gekochtem Leinöl angefeuchtet, um dann das Leinöl dünn und gleichmäßig aufzutragen. Je nach Witterung trocknet das Leinöl in drei bis 24 Stunden (staubtrocken). Sollte an einigen Stellen zu viel Leinöl aufgetragen worden sein (dann ist es dort noch flüssig), kann man es abnehmen bzw. gleichmäßig verteilen.

Nach der Pflege ist unbedingt darauf zu achten, dass benutzte Lappen nie zusammengeknüllt über Nacht liegen bleiben, da so eine Selbstentzündung möglich ist. Mit Leinöl getränkte Lappen müssen immer im Freien auf einem nicht brennbaren Untergrund ausgebreitet werden bis das Leinöl ausgehärtet und somit nicht mehr entzündungsfähig ist. Noch ein Hinweis: Das Auswaschen von Leinöllappen verhindert die Entzündungsgefahr nicht. Sie können deshalb nur einmal benutzt werden.

Die Pflege mit gekochtem Leinöl kann anfangs nach wenigen Jahren ratsam sein. Die Pflegeintervalle verlängern sich im Laufe der Zeit, sodass der Abstand von etwa fünf auf zehn Jahren steigen kann. Bei hellen Farbfassungen und besonders bei weißen Farbtönen kann ein neuer Anstrich früher erforderlich sein als bei dunkleren, da sie leichter verschmutzen. Bei einer Verschmutzung der Farboberfläche kann vor einem neuen Anstrich die Oberfläche mit einer Seifenlauge aus Wasser und Leinölseife gereinigt werden. Nachdem die Oberfläche wieder trocken ist, kann ein Pflegeanstrich erfolgen. Generell zeichnen sich Leinölfarben allerdings durch eine geringere Anfälligkeit für Verschmutzung aus, da sie sich anders als Acrylfarben nicht elektrostatisch aufladen.

## Anhänge

- 1) Bilddokumentation Fensterinstandsetzung
- 2) Farbbestimmung Kreuzstockfenster
- 3) Fensterinstandsetzung mit Leinöl
- 4) Materialkunde zur Fensterinstandsetzung mit Leinöl



*Bei den Allbäcks: Florian Marten, Hella Hansen-Olizeg, Hans Allbäck mit Pudel, Volker Marten, Sonja Allbäck (von links nach rechts)*

Runkel/Hamburg, 31. Januar 2020

**Volker Marten**, Fensterhandwerker, Gutachter  
65594 Runkel, Steedener Hauptstr. 58  
Telefon: 06482 5214, Mobil: 0178 859 4018  
Mail: [volkerfmarten@t-online.de](mailto:volkerfmarten@t-online.de)  
[www.das-fensterhandwerk.de](http://www.das-fensterhandwerk.de)

**Florian Marten**, Diplom-Volkswirt  
22299 Hamburg, Sierichstr. 173  
Telefon: 040 4807865, Mobil: 0170 342 8718  
Mail: [florian.marten@t-online.de](mailto:florian.marten@t-online.de)  
[www.florianmarten.de](http://www.florianmarten.de)

Anhang 1

## Bilddokumentation Instandsetzung

### A Baustelle außen und innen



## B Kreuzstockfenster



Vorher...



...nachher



Flügel gerichtet



Farbentfernung am Blockrahmen



Neue Eckwinkel



Flügel trocknen in der Werkstatt

## C Buntglasfenster



Vorher...



...nachher

## D Kleine Segmentbogenfenster



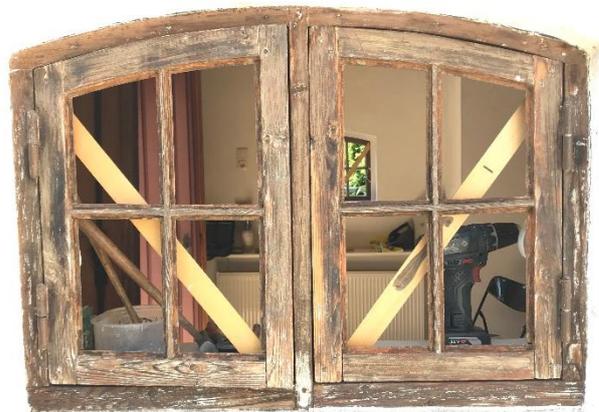
Vorher...



...nachher



Beschichtungsentfernung am Rahmen



Flügel im Rahmen richten



Erster Anstrich



Einbau der Flügel

## Restaurierung in der Werkstatt



*Farbentfernung mit Infrarotgeräten*



*Wissensvermittlung Leinölfarbenanstrich im "Leinfarbenhof"*



*Eckwinkelreparaturen*

## Anhang 2

# Farbbestimmung der historischen Kreuzstockfenster des Baudenkmals St. Johannis

## 1 Aufgabenstellung

Die Fenster des Baudenkmals St. Johannis in Schnarup-Thumby sollen denkmalgerecht und nachhaltig instandgesetzt werden. Dafür wird derzeit die Musterrestaurierung eines vierflügeligen Kreuzstockfensters durchgeführt. Die Restaurierung erfolgt nach der Methode der Fensterinstandsetzung mit Leinöl, welche die ökologische wie substanzschonende Entfernung der Kunstharzbeschichtungen mit der traditionellen europäischen Methode der Fensterinstandsetzung kombiniert.

Um Anhaltspunkte für eine an den ursprünglichen Farbfassungen orientierte Farbgebung zu finden, ist eine Identifizierung der ursprünglichen Farbfassungen der Fenster erforderlich.



Abbildung 1) Fenster außen

## 2 Vorgehen

Um die ursprünglich verwendeten Leinöl-farben zu identifizieren, ist die thermische Beschichtungs- und Farbentfernung mit Infrarotstrahlung und heißem Leinöl, wie sie bei der Fensterinstandsetzung angewendet wird, eine besonders geeignete Methode.

Sie entfernt zunächst die schädlichen Kunstharzbeschichtungen, die sich im heißen Leinöl lösen und dann behutsam abgeschabt werden können. Darunter werden die ursprünglichen Leinölfarben sichtbar, die sich besonders intensiv mit der Holzoberfläche verbunden haben. Bei einer Musterrestaurierung werden so die ursprünglichen Farbgebungen auf der

gesamten Fläche von Blendrahmen und Flügeln identifizierbar. Wir haben die folgende Farbbestimmung deshalb im Zuge der Musterrestaurierung durchführen können.

Nach der behutsamen Entfernung der Kunstharzbeschichtungen wurden innen und außen auf Blendrahmen wie Flügeln die vorhandenen Leinölfarbenreste identifiziert und anschließend mit dem NCS-System bestimmt. Auf der Basis der ermittelten NCS-Codes haben wir als Grundlage passende historische Leinölfarben des schwedischen Herstellers Allbäck ermittelt.



Abbildung 2) Fenster innen



3) Oberlichtflügel innen



4) Flügeldetail außen



5) Flügeldetail außen



8) Musterflügelensemble nach Farbentfernung



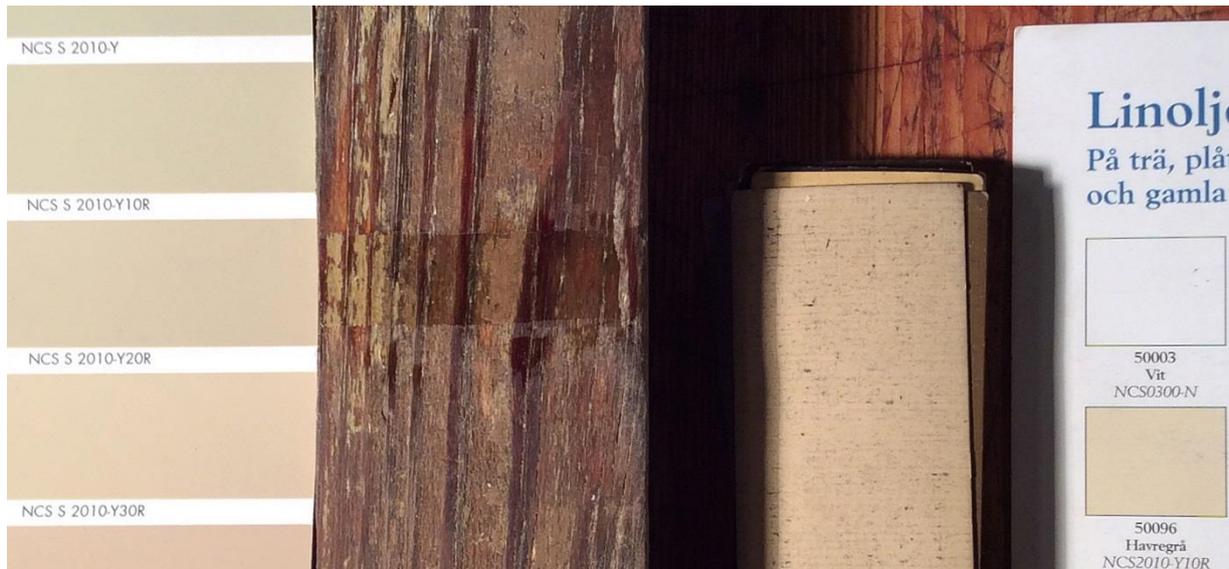
9) Musterflügel beim Probehängen

### 3 Ergebnisse

#### 3.1 Überblick

Die Abbildungen 5) bis 9) zeigen das Musterfenster vor und nach der Farbenentfernung. In der oberen Reihe zeigen die Kunstharzfarben die typischen Risse und die Tendenz zum Abblättern. Abbildung 5 veranschaulicht zudem die Schäden, welche das Verkleben der durch die Kunstharzbeschichtung undicht gewordenen Flügel beim Öffnen verursacht, wenn man die Flügel öffnet. Die heutige Farbgebung mit Weiß (Blendrahmen innen und außen, Flügel außen) und einem warmen Blaugrau (Blendrahmen außen) stammt aus der Zeit der Kunstharzfarben (ab den 1950er Jahren) und ist nicht historisch.

Auf den Abbildungen 8 und 9 zeigen sich Reste der ursprünglichen Leinölfarben. Besonders deutlich zeigen dies die unteren Flügel in Abbildung 8 für die Farbgebung im Innenbereich mit einem hellen Grau mit leichtem Grüntich. In Abbildung 9 überdeckt der warme Malventon der zweiten (späteren) Leinölfarbe den ursprünglichen Farbton eines hellen gelblichen Ocker, eine der klassischen historischen Leinölfarben. Blendrahmen und Flügel waren ursprünglich jeweils innen einheitlich gestrichen, innen in einem Grauton, außen in einem hellen Ockerton.



10) Farbbestimmung außen

### 3.2 Ursprüngliche Farbgebung außen

Im Außenbereich hat die Farbuntersuchung zwei Leinölanstriche nachgewiesen, die sich auch auf der Abbildung 10 finden: Ein Hafergrau, im geölten Streifen oben etwas kräftiger, und im linken Bereich des Flügelrahmens eine warme rötliche Farbe, die unterschiedlich ausfällt, je nachdem, wieviel vom älteren Hafengrau hindurchschimmert. Die Bestimmung der ursprünglichen Leinölfarben erfolgte in einem optischen Abgleich mit einem NCS-Farbfächer Tabelle und ergab eindeutig den NCS-Code S 2010-Y10R (Farbton oberhalb der Beschriftung).

Bei der Verwendung des Farbfächers muss berücksichtigt werden, dass die Farbwirkung vom Untergrundmaterial und der jeweiligen Beleuchtung beeinflusst wird. Wir haben die Farbbestimmung deshalb bei Tageslicht durchgeführt und den NCS-Fächer mit den durchaus variierenden historischen Leinölfarbenresten abgeglichen. Für das gefundene Ergebnis spricht auch, dass der schwedische Leinölpionier Hans Allbäck sein Standard-Sortiment von Leinölfarben auf der Basis historisch verfügbarer Pigmente und traditioneller Farbtöne entwickelt hat, und „Hafergrau“ als direkte Entsprechung des NCS-Codes S 2010-Y10R führt.

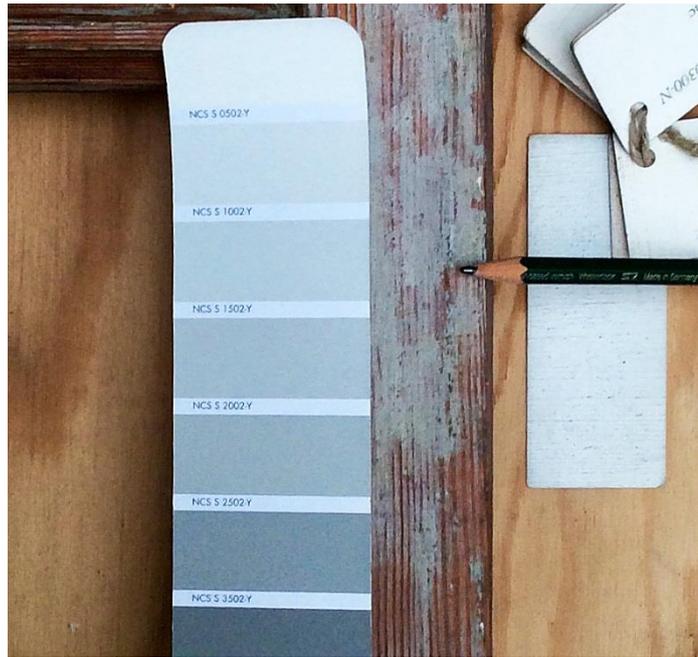
### 3.3 Ursprüngliche Farbgebung innen

An der Innenseite von Blendrahmen und Flügeln gibt es nur einen historischen Leinölfarbtönen, der je nach Zustand und Sättigung (z.B. nach frischem Leinölauftrag) sehr unterschiedlich wirkt: In der hellen, blassen Erscheinungsform ein helles Grau mit leichten Blau- und minimalen Grünanteilen, in den kräftigeren, dunkleren Form mit stärkeren Blauanteilen. Eine eindeutige NCS-Code-Zuordnung ist hier nicht ganz einfach. Wir sehen hier den ursprünglichen Farbton im Bereich von NCS S 1002Y, 1502Y und 2002Y (siehe u. Abbildung 11).

Wie bei der Außenfarbe, so spricht viel für die mittlere Variante NCS S 1502Y, die zudem im Standard-Sortiment von Hans Allbäck und damit als eine der historisch üblichen Farben gelistet ist. Auf kräftigem, geöltem Lärchenholz wirken die Pigmente intensiver und farb-stärker als auf dem Glanzkarton des Farbfächers oder auf dem Kartonmuster von Allbäck (siehe.).

#### 4 Empfehlungen

Für die Farbgebung außen wie innen empfehlen wir eine jeweils einheitliche Farbfassung für Blendrahmen und Flügel. Wir schlagen dafür jeweils einen Farbton aus dem historischen Standardsortiment des schwedischen Leinölpioniers Hans Allbäck vor. Auf Nachfrage liefert er zwar auch gesondert angefertigte Mischungen, die einen ganz bestimmten NCS-Code treffen sollen. In der Praxis hat sich allerdings gezeigt, dass eine derartige Mischung sich weder präzise herstellen lässt (bzw. in der Praxis farblich anders wirkt als in der Dose) noch bei Nachbestellung präzise reproduzierbar ist. Die von Allbäck an historischen Befunden orientierte Palette seiner Standard-Leinölfarben liefert dagegen einen stabilen einheitlichen Farbton, auch bei Nachbestellungen.



11) Farbbestimmung innen

Vor diesem Hintergrund empfehlen wir für den Außenbereich die Allbäck-Leinölfarbe 50096 Havregrå, der der NCS-Farbcode S 2010-Y10R herstellerseitig direkt zugeordnet ist.

Für den Innenbereich ist unsere Empfehlung die Allbäck-Leinölfarbe 50216 Silvergrå, welcher herstellerseitig der NCS-Farbcode NCS S 1502Y zugeordnet ist.

Runkel/Hamburg, 12. November 2018

**Volker Marten**, Fensterhandwerker, Gutachter  
65594 Runkel, Steedener Hauptstr. 58  
Telefon: 06482 5214, Mobil: 0178 859 4018  
Mail: [volker-marten@t-online.de](mailto:volker-marten@t-online.de)  
[www.das-fensterhandwerk.de](http://www.das-fensterhandwerk.de)

**Florian Marten**, Diplom-Volkswirt  
22299 Hamburg, Sierichstr. 173  
Telefon: 040 4807865, Mobil: 0170 342 8718  
Mail: [florian.marten@t-online.de](mailto:florian.marten@t-online.de)  
[www.florianmarten.de](http://www.florianmarten.de)

## Anhang 3

### Fensterinstandsetzung mit Leinöl

**Entfernung der Kunstharzschichten:** Bis heute ist es üblich, schadhafte Kunstharzbeschichtungen durch Ablaugen und/oder Abschleifen zu entfernen. Dabei steht seit Mitte der 1980er Jahre eine Alternative zur Verfügung, welche die vorhandene Substanz schont und ohne Chemikalien und die Freisetzung von Kunstharzstaub auskommt: Die thermische Beschichtungsentfernung mit speziellen Infrarotgeräten, heißem Leinöl und passenden Schabern. Auch schadhafter Kitt wird so schonend entfernt, wodurch sich vorhandene wertvolle historische Glasscheiben wiederverwenden lassen.

Der Schwede Hans Allbäck hat sein innovatives thermische Verfahren auf Infrarotbasis zunächst für schonende Entfernung des Kitts entwickelt. Der Vorteil von Infrarot: Die Strahlungswärme dringt durch das Material und weicht es damit auch von innen auf. Anschließend wurden die Vorteile des Infrarots auch für die substanzschonende Entfernung von Kunstharzschichten genutzt. Es kommt im Vergleich zu einem Heißluftfön mit niedrigeren Temperaturen auskommt. Allbäck tränkt die Kunstharzbeschichtungen zudem zuvor mit Leinöl. So werden das Kunstharz im Leinöl aufgeweicht und kann arbeitsergonomisch vorbildlich abgeschabt werden. Die scharfen Kanten des Rahmenfalzes und der Flügel kommen wieder zum Vorschein. Sie sind für Passgenauigkeit und Schließfunktion von wesentlicher Bedeutung. Gleichzeitig beginnt bereits bei Beschichtungsentfernung der Wiederaufbau der ursprünglichen Leinölkonservierung. Auch scharfkantige Profile auf Rahmen und Flügeln, die mit Kunstharzbeschichtungen nicht kompatibel sind, da diese an den Kanten reißen, können so erhalten werden. Bei den Beschlägen werden die Kunstharzschichten ebenfalls thermisch entfernt. Leinöl sorgt dafür, dass Rostgebunden wird bzw. nicht entstehen kann und schützt das Eisen vor Witterung und Feuchtigkeit.

**Wiederaufbau der Leinölkonservierung:** Anschließend werden die Flügel (ggf. nach Ausglasen, Kittentfernung) und die Blendrahmen mehrfach mit hochreinem Leinöl getränkt bis die ursprüngliche Leinölkonservierung wiederhergestellt ist. Dabei erfolgt die Sättigung des Holzes mit einer Mischung aus rohem Leinöl und einem Anteil gekochten Leinöls. Diese Mischung zieht tief in das Holz ein und setzt einen Oxidations- und Polymerisationsprozess in Gang, der in die Poren des Holzes eindringt und es damit dauerhaft konserviert.

**Holzreparaturen:** Das Spektrum ggf. notwendiger Holzreparaturen reicht vom Verkitten über das Ausspänen (Holzspäne werden eingefügt) bis zur Reparatur schadhafter Stellen und dem Einbau von Ersatzteilen (z.B. Sprossen, Wetterschenkel oder auch ganze Flügel). Hinzu kommen Reparaturen, um Funktionselemente wiederherzustellen. Schadhafte bzw. fehlendes Holz wird durch historisches Holz ersetzt und mit Kaseinleim wasserfest verleimt. Dieser Leim verträgt sich hervorragend mit Leinöl, für das er keine Sperrschicht bildet (Diffusion). Kleinere Schadstellen werden gekittet.

**Metallreparaturen:** Beschläge werden mit Leinöl entrostet und neu geschützt. Gangbarkeit und Schließbarkeit werden wiederhergestellt, fehlende oder schadhafte Teile werden ergänzt oder ersetzt. Metallteile werden, falls erforderlich, demontiert, mit Leinöl konserviert und zum Abschluss der Instandsetzung remontiert.

**Richten von Flügeln im Blendrahmen:** Je nach Zustand der Flügel kann das Richten der Flügel im Blendrahmen erforderlich sein. Dafür werden die Scheiben ausgeglast. Da die klassischen Fenster in den Ecken nicht fest verleimt, sondern mit Holznägeln verbunden sind, lassen sich die ausgeglasten Flügel im Blendrahmen richten. Dafür werden die Flügel in den Blendrahmen

gehängt und dann justiert und fixiert. Ggf. vorhandene Eckwinkel müssen dabei oft nicht entfernt werden – der Flügel hat in der Regel genug Spiel. Danach werden die Flügel in der Werkstatt wieder verglast. In der Regel müssen die Blendrahmen nicht ausgebaut werden. Ihre Instandsetzung erfolgt vor Ort.

**Kitten und Einglasen:** Der Kitt wird mit Wärme aufgeweicht, die Gläser zur Wiederverwendung ausgebaut. Der Kitt wird aus den Kittfälen entfernt. Die Kittfäle werden vor dem Einglasen mit Schellack abgedichtet, damit das Leinöl aus dem Kitt nicht in das Holz diffundieren kann. Dann werden die Gläser mit Leinölkitt eingesetzt. In einem frischen Leinölbett sitzen die Scheiben elastisch, was ihre Schallschutzqualitäten verbessert. Falls vorhanden wird das hochwertige mundgeblasene historische Einfachglas wiederverwendet. Auch modernes Flachglas wird wiederverwendet. I.d.R. kommt Glas mit 3,5 mm Dicke zum Einsatz. Diese Glasstärke verbindet hohe Stabilität mit niedrigem Gewicht und entspricht dem Belastungsprofil der klassischen Holzfenster.

**Farbanstrich:** Echte Leinölfarbe besteht aus reinem Leinöl, das mit natürlichen Pigmenten vermahlen ist. Es verbindet sich mit der Leinölkonservierung und bildet keine eigene Schicht. Mindestens zwei, in der Regel drei Anstriche sind sinnvoll bzw. erforderlich. Dem letzten Anstrich kann Zinkoxid hinzugefügt werden (absorbiert UV-Strahlung, wirkt antifungizid). Auch die Kittfuge wird mit Leinölfarbe überstrichen.

**Pflege:** Die Fensterinstandsetzung mit Leinöl stellt die ursprüngliche „Pflegetauglichkeit“ der Fenster dauerhaft wieder her. Um die Leinölkonservierung stabil zu halten, wird reines Leinöl auf Holz und Metall aufgetragen. Je nach Witterungseinwirkung erfolgt die Pflege zunächst nach rund zwei Jahren. Die Abstände verlängern sich auf dann fünf und mehr Jahre. In exponierten Lagen kann es zum sogenannten „Auskreiden“ der Pigmente kommen. Sie treten an die Oberfläche und verstärken zunächst die Farbwirkung. Bei Bedarf können die Fenster mit Leinölfarbe nachgestrichen oder auch farblich umgestrichen werden. Der hohe Aufwand, den Kunstharzfarben regelmäßig erfordern (Farbentfernung und anschließender Neuaufbau der Beschichtung mit vorheriger Grundierung), entfällt.

**Berücksichtigung des Heizsystems:** Raumklima und Energieeffizienz werden durch das Zusammenspiel von Heizungs-, Lüftungs- und Feuchtigkeits- sowie dem Fenstersystem bestimmt. Die klassische Raumheizung ist die Strahlungsheizung (z.B. durch Kamin, Kachelofen, Kanonenofen etc., modern als Flächenstrahler an Decke und/oder Wand, auch Wandheizung z.B. unter Lehmputz mit Warmwasser). Die Strahlungsheizung harmonisiert hervorragend mit Einfachglas (Glashauseffekt). Deswegen bietet sich bei Neuinstallation einer Heizungsanlage bzw. bei Ergänzung einer vorhandenen Konvektionsheizung die Realisierung eines Systems der Strahlungsheizung an. Bei Konvektionsheizungen sind die Heizkörper oft falsch positioniert bzw. eingebaut, sodass die erforderliche Luftzirkulation behindert wird. Liegen Fensterbänke und/oder Verkleidungen über den Konvektionsheizkörpern, so sind hier Maßnahmen zu prüfen, mit denen die Zirkulation ermöglicht wird (z.B. Luftlöcher/Schlitze in die Fensterbänke, Rückbau von Fensterbänken und Verkleidungen, Neupositionierung der Heizkörper).

### Anhang 3) **Materialien und Hilfsmittel bei der Fensterinstandsetzung mit Leinöl**

Das perfekte Zusammenspiel der seit Jahrhunderten bewährten Werkstoffe im Fensterbau bestimmt die Materialauswahl. Die verwendeten Materialien und Hilfsmittel ergänzen und vertragen sich. Dank moderner Herstellungsverfahren (insb. Leinöl, Leinölfarbe, Leinölkitt) liegen sie heute in höchster Qualität vor.

**Holz:** Historische Holzfenster wurden in Deutschland fast immer aus Eiche oder Lärche gefertigt. Bei letzterem kam i.d.R. das besonders harzhaltige Holz des unteren Stamms zum Einsatz, das in Verbindung mit Leinöl eine extrem hohe Widerstandsfähigkeit und Langlebigkeit entwickelt. Lärchenholz mit dieser besonderen Eignung für den Fensterbau wird heute nicht mehr gewonnen, da die harzreichen Teile der Lärche die heutigen Sägeblätter verkleben und deshalb nicht mehr verarbeitet werden. Falls Materialergänzungen bei der Instandsetzung erforderlich sind, muss möglichst gleichaltriges Holz verwendet werden, um eine möglichst große Homogenität und Stabilität zu gewährleisten. Mit Kaseinleim verbunden und leinölgetränkt gehen die ergänzenden Holzteile eine dauerhaft stabile und funktionstüchtige Verbindung mit dem Bestandsholz ein.

**Metall:** Beschläge aus Eisen (geölt, „schwarz gebrannt“, verzinkt) oder Messing. Leinöl dient auch hier zur Entfernung der Farbschichten. Rost wird durch Leinöl gebunden und das Eisen somit konserviert.

**Leinöl:** Zu den Pionieren des modernen Leinöls für den Fenstererhalt zählt der schwedische Fensterpionier Hans Allbäck. Er stellt hochreines, von Eiweißstoffen gereinigtes Leinöl her, das ideal für eine porentiefe Sättigung des Holzes geeignet ist. Die Leinölpalette reicht von rohem (dünnflüssig, dringt gut ein) bis zu gekochtem Leinöl (zähflüssiger, schneller trocknend) und kann auf die jeweiligen Anwendungszwecke ideal abgestimmt werden.

**Leinölfarbe:** Leinölfarbe guter Qualität ist hochreines, voroxidiertes Leinöl, das mit Pigmenten vermahlen wurde. Leinölfarbe ist dementsprechend lösemittelfrei. Sie lädt sich zudem nicht statisch auf (im Gegensatz zu Kunstharz-Beschichtungen) und verschmutzt deshalb nicht so leicht.

**Leinölkitt:** Leinölkitt besteht aus Schlammkreide und rohem Leinöl. Kitt, Konservierung und Farbe haben daher den identischen Grundbestandteil und harmonieren so perfekt. Die Farbtöne können perfekt aufeinander abgestimmt werden.

**Einfachglas:** Historisches Glas bietet neben seinem individuellen Charakter natürliches Licht, eine sehr gute Lichtdurchlässigkeit und kann mit seinem „Glashauseffekt“ kostenlos Sonnenenergie gewinnen.

**Kaseinleim:** Kaseinleim (aus Kasein und gelöschtem Kalk) besteht aus natürlichen Rohstoffen und hat im Kontext der Leinölkonservierung ideale technisch-physikalische Eigenschaften: Er erzielt eine stabile, hitzebeständige und wasserfeste Verbindung, wird aber von hochreinem Leinöl diffundiert. So entstehen keine Sperrschichten durch Verleimung im Holz.

**Schellack:** Ein natürlicher Lack aus von Lackschildläusen chemisch veränderten Pflanzensäften. Er vervollständigt das Set aus natürlichen Rohstoffen für die Instandsetzung und dient zur Abdichtung des Kittbettes im Glasfalz, der sonst beschleunigt austrocknen würde, indem er Leinöl an das Holz abgibt.

### **Ungeeignete und schädliche Materialien und Hilfsmittel**

Folgende Materialien und Hilfsmittel sind für die Wiederherstellung der Leinölkonservierung und damit die Instandsetzung mit der Leinölmethode ungeeignet oder schädlich:

- „Leinölfirnis“ nach DIN 55932, DIN EN ISO 150:2007-05 oder RAL 848B: Dieser muss mit gesundheits-schädlichen flüchtigen Kohlenwasserstoffderivaten (VOC) verdünnt werden.
- Gesundheitsschädliche flüchtige Kohlenwasserstoffderivate wie Terpentinöl, „Balsamterpentin“ oder Terpentinersatz als Verdünnung. Sie reduzieren die natürlichen Konservierungseigenschaften von Leinöl.
- Holzleim nach DIN EN 204: Dieser bildet Kondenswasser sammelnde Sperrschichten im Holz.
- Leinölkitt mit „Leinölfirnis“ nach DIN 18545 und RAL 849 B/2 – sieheo.
- Laugen oder chemische Abbeizer: Alkalische Substanzen verseifen die Leinölkonservierung und können die Adhäsion und Kohäsion jeder Farbbehandlung beeinträchtigen. Eine eventuell vorangegangene nicht erkennbare Behandlung mit Chemikalien jeder Art gefährdet jede weitere Behandlung mit Farbe.
- Alkydharzbasierte Oberflächen-Beschichtungen, die irreführender Weise als „Leinölfarbe“ bezeichnet werden – Das Haupt-Bindemittel ist schichtbildendes Alkydharz, nicht konservierendes Leinöl; sie enthalten gesundheitsgefährdende Lösemittel (flüchtige Kohlenwasserstoffe -VOC), „Leinölfirnis“ ist nur ein Zusatz.