

WTA ALMANACH

2007

Bauinstandsetzen
und Bauphysik

**Restoration and
Building-Physics**



1900
16,6
25

WTA-Kolloquium

Jürgen Dreyer Erhalten – Bauinstandsetzen - Bauphysik	77
Harald Garrecht, Klaus Wolfrum Denkmalgerechte Raumluftoptimierung - ein Lösungsansatz im Spannungsfeld von Denkmalpflege und Nutzung am Beispiel von Schloss Monrepos	99
Fritz Wenzel Baustatische und baukonstruktive Probleme beim Wiederaufbau der Frauenkirche in Dresden	117
Peter Häupl Energetische Sanierung denkmalgeschützter Gebäude mit kapillaraktiver Innendämmung	131
Harald Garrecht, Simone Reeb Klimabedingte Veränderungen historischer Fassungen Untersuchung von Sorptionsvorgängen mittels DVS	169
Ingo Rademacher Zur Nachhaltigkeit von Silikatfarben an ausgewählten Monumenten <i>oder FARBEN FÜR GENERATIONEN</i>	189
W. Simon, R. Plagge Einfluss des Oberflächenfinishs mineralischer Putze auf deren Feuchtepuffereigenschaften <i>Beitrag lag zur Drucklegung nicht vor</i>	
Clemens Hecht, Christoph Deseyve, Thomas Bednar Anwendung einer 10 cm Innendämmung an historischer Bausubstanz <i>Von der Idee zur Umsetzung</i>	207
Wolfgang Zehetner Der Wiener Stephansdom – 900 Jahre Bautradition	223
Andreas Kolbitsch Wissenschaftliche Begleitung der Sanierung einer barocken Klosteranlage bei Wien <i>Statisch-konstruktive und bauphysikalische Untersuchungen und Sanierungsansätze</i>	235

Zur Nachhaltigkeit von Silikatfarben an ausgewählten Monumenten

oder FARBEN FÜR GENERATIONEN

Seit über 125 Jahren sind Silikatfarben für ihre extreme Beständigkeit an Fassaden bekannt (1)(2). Sie verdanken dies ihrem einzigartigen Haftungsprinzip. Ihr mineralisches Bindemittel dringt in den Untergrund ein und führt zu einer unlösbaren Verbindung der Farbe mit dem Anstrichträger. Dieser so genannte „Verkieselungsprozess“ garantiert eine maximale Lebensdauer. Heutzutage sind mit den Reinen Silikatfarben, den Dispersionssilikatfarben und den Kieselol-Silikatfarben drei Generationen von Silikatfarben verfügbar, die sich vor allem in ihrer Anwendungstechnik und ihrer Anwendungsbreite unterscheiden. Die enorme Lebensdauer von Silikatanstrichen ist allen drei Silikatgenerationen gemein – und bildet gerade unter dem Aspekt der Nachhaltigkeit eine wichtige Voraussetzung für verantwortliches Bauen und Sanieren.

1. Begriffsdefinition

Der Begriff der Nachhaltigkeit geht zurück auf den sogenannten „Brundtland-Report“, der von der internationalen Kommission für Umwelt und Entwicklung im Jahre 1987 auf Veranlassung der UNO verfasst wurde. Demzufolge kann eine Entwicklung dann als **nachhaltig** bezeichnet werden, wenn:

„sie den Bedürfnissen der heutigen Generation entspricht, ohne die Möglichkeiten künftiger Generationen zu gefährden, ihre eigenen Bedürfnisse zu befriedigen und ihren Lebensstil zu wählen.“

Dieses Zitat ist die wahrscheinlich bekannteste Definition für diesen vielzitierten und häufig auch missverstandenen und mißbrauchten Begriff der „Nachhaltigkeit“. Spätestens der Rio-Kongress von 1992 hat klargemacht, dass Nachhaltigkeit nicht allein von umweltspezifischen Komponenten bestimmt werden darf.

Seitdem ruht das Thema auf den drei Säulen:

1. Ökologie,
2. Ökonomie und
3. Soziales

Nur wenn alle drei Aspekte gleichermaßen Berücksichtigung finden, kann eine Entwicklung als „nachhaltig“ bezeichnet werden. Und nur mit „nachhaltigem“ Handeln werden wir unserer Verantwortung gegenüber künftigen Generationen gerecht.

So bemühen sich Staat, Fachinstitutionen und viele andere bereits seit einigen Jahren darum, auch im Bauwesen einen Rahmen zu schaffen, der die mannigfaltigen Anforderungen an die Grundsätze der Nachhaltigkeit definiert und vorgibt. Insbesondere der „Leitfaden Nachhaltiges Bauen“, herausgegeben vom Bundesbauministerium, hat dieses Themas zum Inhalt und beschreibt Entscheidungsgrundlagen für unterschiedlichste baurelevante Disziplinen.

Welche Überlegungen und Einflussfaktoren in Bezug auf Nachhaltiges Bauen nun ganz konkret bei der Wahl von Beschichtungsmaterialien eine Rolle spielen, soll im Folgenden kurz erläutert werden.

2. Silikatfarben – nachhaltig ökologisch

*»Gebäude werden üblicherweise über lange Zeiträume (50 – 100 Jahre) genutzt. Die zeitlichen Maßstäbe, die im Rahmen **ökologischer** und ökonomischer Bewertungen anzulegen sind, sollten sich daran orientieren.«*

Leitfaden Nachhaltiges Bauen, Bundesbauministerium, Seite 3

Ökologisches Denken und Handeln ist grundsätzlich an drei prinzipiellen „Regeln“ festzumachen, die auch im Bereich „Bauen und Sanieren“ höchste Priorität genießen sollten:

- a. Der Raubbau an nicht erneuerbaren Ressourcen muss vermieden, die Regeneration erneuerbarer Rohstoffe dagegen gefördert werden.
- b. Die Belastung der Umwelt durch giftige Emissionen und Abfälle ist zu minimieren. Demnach sollten also Baubiologisch und medizinisch-gesunde Produkte eingesetzt werden. Außerdem sollte die zukünftige Entsorgung (zumindest aus heutiger Sicht) möglichst unproblematisch und lastenfrei erfolgen können.
- c. Der Energieverbrauch muss reduziert werden. Das heißt konkret der Energieeinsatz bei Herstellung, Verarbeitung und Entsorgung des Baustoffes sollte möglichst gering sein.

Diese und viele weitere Punkte wurden im Rahmen einer Ökobilanzierung von Fassadenfarben von einem renommierten Institut für Geotechnik, Umweltschutz und Altlastensanierung (4) untersucht und bewertet. Dabei wurden alle relevanten Belastungen in physikalischen Einheiten erfasst und abschließend aufsummiert. Der Bewertung liegt ein Betrachtungshorizont von 50 Jahren zugrunde.

In der Darstellung der Ökobilanz (Abbildung 1) werden reine Silikatfarben und Dispersionssilikatfarben nach DIN 18363, 2.4.1, mit Kunstharzdispersionsfarben verglichen. Letzteren können auch die Silikonharzfarben, die in ihrem Kunstharzanteil europaweit bisher nicht genormt sind, zugeordnet werden. So zeigen Marktanalysen (3), dass im deutschsprachigen Raum überwiegend Silikonharzfarben mit sehr hohen Dispersionsanteilen angeboten werden.

Die Höhe der Balken in Abbildung 1 entspricht der Summe aller Belastungen eines Anstrichsystems. Je höher also der Balken, desto größer sind die Umweltauswirkungen des untersuchten Produktes.



Abbildung 1 : Umweltauswirkungen verschiedener Anstrichsysteme (4)

Über den gesamten Lebensweg vom Rohstoff, der Produktherstellung und Nutzungsphase der Farben bis zur Entsorgung und Renovierung des Altanstriches sind die quantifizierbaren Umweltauswirkungen eines Anstriches mit Silikatfarben geringer als die mit Kunstharz gebundenen Farben.

Die geringeren Umweltbelastungen von hochwertigen Silikatfarben und Dispersionssilikatfarben lassen sich vor allem mit folgenden Faktoren begründen:

- Günstige Produktzusammensetzung mit hohen Anteilen an umweltschonenden Rohstoffen.
- Hohe Dauerhaftigkeit der Silikatfarben mit langen Renovierungsintervallen
- Kein umweltbelastendes Abbeizen während der Putzlebensdauer von 50 Jahren
- Aufgrund eines vorteilhaften Feuchtehaushaltes und Abtrocknungsverhaltens hochwertig formulierter Silikatfarben in der Regel keine giftigen Biozide zur Algenprävention, die dann durch Regen ausgewaschen und ins Grundwasser gespült werden (im Gegensatz zu Dispersions- und Siliconharzfarben)

3. Silikatfarben - Nachhaltig sozial

Soziale Verantwortung als wichtige Säule des nachhaltigen Bauens ist auch Verpflichtung zu gesundheitlich unbedenklichen Baumaterialien. Nur so kann man neben den eigenen auch den Bedürfnissen und Ansprüchen künftiger Generationen gerecht werden.

Menschen verbringen rund 80 % ihrer Lebenszeit in Gebäuden. Deshalb haben Stoffe, die uns nahezu rund um die Uhr umgeben auch einen starken Einfluss auf

unser Wohlbefinden. Dies trifft in besonderem Maße auf Bautenfarben zu – kaum ein anderes Material umgibt uns so häufig und kontinuierlich wie Farbe. Drei der wichtigsten Voraussetzungen für Wohlbefinden sind:

- Gesundheit,
- Sicherheit und
- Behaglichkeit.

Nachhaltig bauen heißt unter sozialen Gesichtspunkten also auch, gesund, sicher und behaglich zu bauen - der Mensch als Maß der Dinge.

3.1. Der Aspekt Gesundheit

Nur in einem gesunden Klima lässt es sich auch gesund leben – das gilt auch für das Klima der Räume, in denen wir wohnen und arbeiten. Die Eigenschaften von Wandfarben spielen hier eine wichtige Rolle. So können Emissionen aus Wandfarben die Raumluft belasten und in der Folge auch zu einer Belastung für die Gesundheit werden. Gerade hochsiedende Weichmacher gasen in kleinen Mengen über sehr lange Zeit aus und sollten deshalb unbedingt vermieden werden.

Häufig sind Wandfarben auch nicht ausreichend offenporig und daher auch nicht sorptionsfähig. Sie „kleben“ die Wände regelrecht zu - die Folge: Feuchtigkeit aus der Raumluft kann nicht von der Wand aufgenommen werden, sondern schlägt sich auf der Oberfläche nieder. Das erhöht gerade an Außenwänden oder Raumecken das Schimmelrisiko.

Hochwertigen Silikatfarben hingegen werden keine Lösungsmittel und auch keine Weichmacher zugesetzt; deshalb gibt es auch keine schädlichen Emissionen.

Außerdem benötigen Silikatfarben im Gegensatz zu Farben mit organischen Bindemitteln wegen ihrer Alkalität keine Konservierungsmittel.

Die Offenporigkeit der Anstrichschicht ermöglicht eine Feuchteregulierung der Raumluft und vermeidet Kondenswasserbildung an den Wandoberflächen. Die Alkalität der Farbe wirkt zusätzlich schimmelwidrig.

3.2. Der Aspekt der Sicherheit

Silikatfarben sind nicht brennbar. Im Brandfall kann sich die Farbbeschichtung nicht entzünden – und keine toxischen Gase entstehen. Nachdem die Farbbeschichtung häufig das großflächigste „Brandgaspotenzial“ in Innenräumen darstellt, stellt die Nichtbrennbarkeit der Innenfarbe eine echtes Plus in Punkto Sicherheit dar.

3.3. Der Aspekt der Behaglichkeit

Farbe entspricht einem Grundbedürfnis des Menschen. Die natürliche Stofflichkeit und die faszinierend matte Oberfläche von Silikatfarben wirkt hier besonders angenehm und vertraut und unterstützt damit das Gefühl von Behaglichkeit.

Mit Silikat-Innenfarben werden Räume gesund, sicher und behaglich gestaltet. Hochwertige Silikat-Außenfarben leisten durch die giffreie Prävention vor Algen und Pilzen und den Wegfall umweltschädlichen Abbeizens einen aktiven Beitrag zu mehr sozialer Verantwortung.

4. Silikatfarben - nachhaltig ökonomisch

»Gebäude werden üblicherweise über lange Zeiträume (50 – 100 Jahre) genutzt. Die zeitlichen Maßstäbe, die im Rahmen ökologischer und **ökonomischer** Bewertungen anzulegen sind, sollten sich daran orientieren.«

Leitfaden Nachhaltiges Bauen, Bundesbauministerium, Seite 3

Genau wie der Gedanke der Nachhaltigkeit auf Langfristigkeit angelegt ist, muss auch die Frage nach der Wirtschaftlichkeit von Bauprodukten **langfristig betrachtet** werden.

4.1. Wirtschaftliche Effizienz bedingt langlebige Bauprodukte

Die Wahl von Baumaterialien spielt für die Wirtschaftlichkeit der gesamten Bauleistung oft eine ausschlaggebende Rolle. Mit der richtigen Materialauswahl kann und sollte die ökonomische Effizienz langfristig gesichert werden. Ein vorausschauender Bauherr wird das langfristige wirtschaftliche Potenzial seiner Investition im Auge behalten, statt den kurzfristigen finanziellen Vorteil zu suchen. Prof. Hansruedi Preisig, dipl. Arch. SIA und Dozent an der Zürcher Hochschule Winterthur bringt es auf den Punkt: "Wichtig ist es,... eine Wert- und Qualitätsbeständigkeit auf die ganze Lebensdauer eines Gebäudes anzustreben." Und dem Leitfaden Nachhaltiges Bauen des Bundesbauministeriums ist zu entnehmen, dass bei der Auswahl von Baustoffen deren Dauerhaftigkeit „...zur Verlängerung der Lebensdauer der Gebäude und zur Reduzierung des Unterhalts- und Erneuerungsaufwands“ im Mittelpunkt stehen sollte.

4.2. Beständigkeit von Anstrichsystemen

Silikatfarben sind enorm beständig. Ihre hohe Lebensdauer bedeutet einen deutlich geringeren Aufwand im Gebäudeunterhalt. Die Abbildung 2 zeigt die Gesamtkosten einer Fassade über 60 Jahre Standzeit (Stand 2002).

Die zugrunde liegende Kalkulation basiert dabei auf folgenden Prämissen:
1000 m² Fassade; P II – Neuputz glatt, alle Arbeiten nach VOB inklusive üblicher Lohn- und Materialkosten, durchschnittliche Lebensdauer des Anstrichs mit einer hochwertigen Silikatfarbe ca. 20 Jahre, mit einer hochwertigen Dispersionsfarbe ca. 12 Jahre und mit einer einfachen Dispersionsfarbe ca. 10 Jahre. Abbeizen der Dispersions-Altanstriche nach dem dritten Anstrichzyklus.

Die Kostenentwicklung im Zeitverlauf zeigt nahezu gleiche Anfangskosten. Nach 12 Jahren Standzeit der Fassade wird die Rentabilität der Silikatfarbe deutlich. Nach 8 Anstrichschichten (Neuanstrich plus drei Renovieranstriche mit je zweifachem Anstrichaufbau) führt bei den Dispersionsfarben (DF) das zusätzlich notwendige Abbeizen zu einem weiteren drastischen Kostenanstieg. Bei Silikatfarben ist demgegenüber kein Abbeizen notwendig, da die Dampfdiffusion vom Untergrund an die Fassadenoberfläche weiterhin gegeben ist und so beispielsweise hygri-sche Belastungen des Putzes abgebaut werden. Die Grafik zeigt aber auch unabhängig von dem Abbeizvorgang einen massiven Effizienzvorteil der Silikatfarbe gegenüber den Kunstharzprodukten.

Fassadenunterhalt im Zeitverlauf
über die gesamte Putzlebensdauer von 60 Jahren

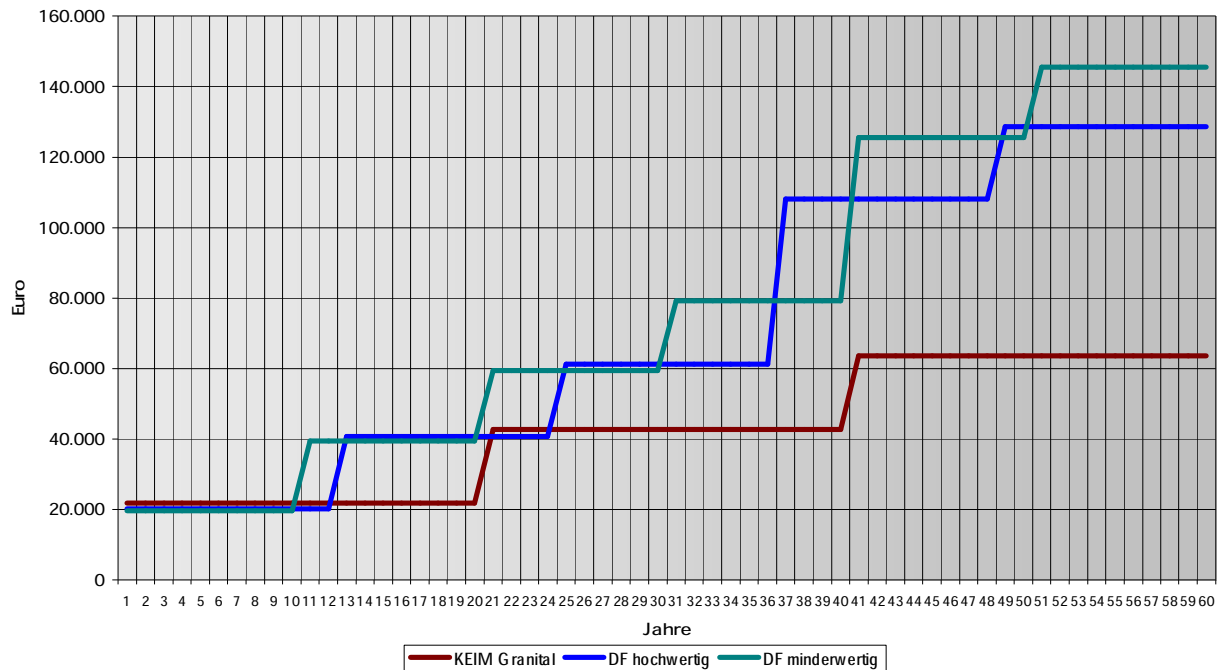


Abbildung 2 : Fassadenunterhalt über 60 Jahre in Abhängigkeit vom Anstrichsystem (Stand 2002)

4.3. Gründe für die Langlebigkeit von Silikatanstrichen

Die Leistungsfähigkeit eines Fassadenanstrichs wird von drei Faktoren bestimmt: der Haftung, der Oberflächenbeschaffenheit sowie dem Verwitterungsschutz. Instandsetzungsbedarf entsteht meist dadurch, dass einer dieser drei Faktoren nicht mehr ausreichend gegeben ist.

4.3.1. Haftung

Silikatfarben verfilmen nicht auf dem Untergrund wie Dispersions- oder Siliconharzfarben, sondern bilden mit ihm eine chemisch extrem beständige Verbindung. Das Bindemittel Kaliumsilikat ist hoch witterungsstabil, die mineralischen Füllstoffe sind perfekt aufeinander abgestimmt. Dies gewährleistet eine enorm stabile Verbindung der Farbe mit dem Untergrund.

4.3.2. Verwitterungsschutz

Durch die **bauphysikalischen Kennwerte** wird der Feuchtehaushalt von Untergrund und Anstrich mitbestimmt. Entsprechend werden dadurch die hygrischen Belastungen des Verbundes beeinflusst. Eine behinderte Dampfdiffusion verlängert die Rücktrocknung von Putz und Anstrich nach Tau und Regen. Beispielsweise werden Putzfeuchten vor dem Einsetzen des Frostes nur ungenügend abgegeben. Dispersionsfarben und Siliconharzfarben besitzen gegenüber Silikatfarben teilweise deutlich höhere s_d -Werte. Dies verzögert die schnelle Rücktrocknung eines feuchten Verbundes von Anstrich und Untergrund. Der Verwitterungsschutz wird dadurch verschlechtert.

4.3.3. Oberflächenbeschaffenheit

Eine Anstrichsanierung muss oft auch erfolgen, weil der Altanstrich Mängel an der Oberfläche aufweist, die weniger ein technisches als vielmehr ein optisches Problem darstellen. Darunter fallen Verschmutzung, Vergrauung sowie Farbveränderungen. Das Bindemittel hat großen Einfluss auf die Verschmutzungsneigung der Oberfläche. Mineralische Bindemittel wie Wasserglas sind antistatisch und nicht thermoplastisch. Eine chemische oder physikalische Haftung von Schmutzpartikeln und Gasen aus der Atmosphäre ist daher nicht möglich. Durch den Wind angewehrte Schmutzablagerungen werden vom Regen weitgehend wieder abgewaschen. Bei organischen Bindemitteln dagegen verkleben Schmutzpartikel regelrecht an der Anstrichoberfläche (Tack).

Darüber hinaus bewirken organische Bindemittel veränderte Reflexionseigenschaften (4). Bei anorganischen Bindemitteln wird die Farbwirkung der Pigmente nicht gestört. Aber auch physikalisch-chemische Oxidationsprozesse des organischen Bindemittels verändern die farbliche Wirkung. Ein bekanntes Phänomen dieser Art ist die Vergilbung. Silikatbindemittel sind hingegen UV-unempfindlich.

Schließlich bedingt nur der ausschließliche Einsatz witterungsbeständiger anorganischer Pigmente eine langjährige Farbtonstabilität. Organische Pigmente sind oft nicht ausreichend lichtecht und UV-stabil, um langfristig konstante Farbtöne zu sichern (4).

5. Langlebige monumentale Referenzen von Silikatfarben

Die enorme Langlebigkeit von Silikatfarben lässt sich am eindrucksvollsten mit konkreten Referenzobjekten belegen. Folgende Beispiele zeigen auch, dass die im Punkt „Silikatfarben-nachhaltig ökonomisch“ zugrunde gelegte Annahme einer Anstrich-Lebensdauer von 20 Jahren für Silikatfarben durchaus gerechtfertigt – ja sogar zurückhaltend getroffen wurde.

Im folgenden werden 4 Objekte vorgestellt, die vor über 25 Jahren erfolgreich mit Silikatfarben instand gesetzt wurden. Die beistehenden Stichpunkte beschreiben wichtige baudenkmalpflegerische Kriterien.

5.1. Schloss Greinburg in Oberösterreich

Besitz : Herzogliche Familie Sachsen-Coburg und Gotha.

Aktuelle Fassung nach der Restaurierung von 1980.

Kunsthistorischer Charakter: Erstellung von 1493 vermutlich durch sächsische Baumeister aus Meissen; Renaissanceschloss; Österreichs ältestes Wohnschloss; Arkadenhof um 1600; Zweigmuseum des Oberösterreichischen Schiffahrtsmuseums.

Bestand: circa 8000 m² mit Nebengebäuden; Westfassade mit 3 Anstrichen KEIM Purkristalat; Westfassade abschließend hydrophobiert; andere Fassaden mit 2 Anstrichen KEIM Purkristalat; Oberputz aus baustellengemischtem Kalk – Zementputz (3:1 - Verhältnis); Zuschlag Kiesel mit 3:1 Zuschlag – Bindemittelverhältnis; Unterputz Kalk- Zementputz mit 3:0,5 Zuschlag – Bindemittelverhältnis.

Baudenkmalpflegerische Vorgaben: Putzstruktur und Verarbeitungsweise des Putzes (Erhaltung der Oberflächenstruktur).



Oberösterreich - Greinburg 2006 - Ansicht



Prüfung auf Kreidung – Greinburg 2006



Prüfung der Benetzbarkeit – Greinburg 2006



Blick Ostfassade aufwärts – Greinburg 2006



Südfassade – Greinburg 2006

5.2. Dom zu Limburg in Hessen

Zugehörig zum Bistum Limburg (Domkirche St. Georg).

Auslobung: als Musterbeispiel mittelalterlicher Farbigkeit in der Zeitschrift „Spektrum der Wissenschaft – Spezial – Farben“ von 2004.

Aktuelle Fassung von der Restaurierung 1970 – 1972.

Kunsthistorischer Charakter: Bau 1190 – 1235; Spätromanische Fassadengliederung mit Elementen der Frühgotik (Westtürme und Rosette); 4 geschossiges Langhaus mit Vierung; umfangreiche Wandmalereien des 13. Jahrhunderts.

Bestand: Farbige Fassung der Sockel, der Ornamentik, Lisenen und Friese in Keim C-Technik; weisse Fassung der Putzfassaden in Purkristalat; überwiegend Putzfassaden mit baustellengemischtem Trasskalk – Oberputz im Verhältnis 2:5 zu Sand; Unterputz auf Trasskalk-zementbasis im Verhältnis 1:1 mit 3:1 Zuschlag zu Bindemittel; in Teilbereichen um 1970 konsolidierte Steine aus Sandstein, Westerwälder Trachyt und Steinersatzmaterialien.

Baudenkmalpflegerische Vorgaben: Rekonstruktion auf Basis von Befunden der ursprünglichen Bemalung; Schutz des Natursteinmauerwerkes durch Verputzungen.

Leitender Restaurator (VDR) : Josef Weimer.



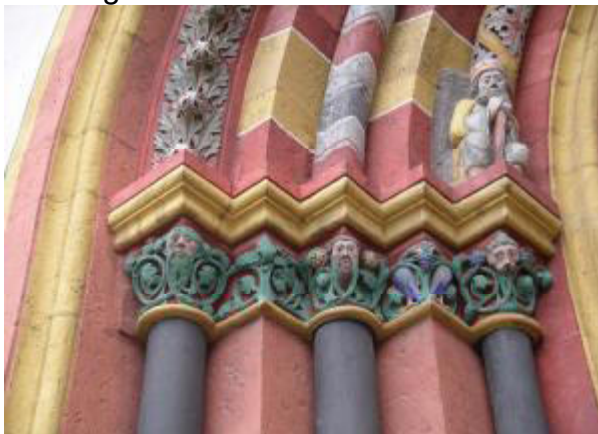
Hessen - Limburger Dom – Ansicht 2006



Limburger Dom 2006 – Westportal



Limburger Dom 2006 – Südwestseite



Limburger Dom 2006 – Archivolten u. Portalgewände

5.3. Schloss Schwetzingen in Baden

Besitz: Land Baden – Württemberg
Ehemals kurfürstlich Pfälzische Residenz.
Verwalter: Staatliche Schlösser und Gärten Baden – Württemberg.

Aktuelle Fassung von der Restaurierung 1963 /1964.

Auslobung: Nominierung zur UNESCO – Welterbeliste 2007 (in Planung).

Kunsthistorischer Charakter: Burgfundamente im 14. Jahrhundert; Renaissance Hauptgebäude um 1508 mit Garten; Wiederaufbau 1655 und 1697; Dreiflügelanlage ab 1714; riesige nahezu authentische barocke Gartenanlage; nachfolgend mit daran anschließenden englischem Garten gegen Ende des 18. Jahrhunderts.

Bestand 2006: KEIM Purkristall Anstrich von 1963 / 1964 an der Dreiflügelanlage auf Putz und rotem Naturstein mit unterschiedlichem Bearbeitungsarten.
Baudenkmalpflegerische Vorgaben: von 1963 unbekannt.



Baden - Schloss Schwetzingen 2006 - Ansicht



Schloss Schwetzingen 2006 - Westfassade



Schloss Schwetzingen 2006 - Nordwestturm



Schloss Schwetzingen 2006 - Westfassade Detail

5.4. Schloss Bruchsal in Baden

Besitz: Land Baden – Württemberg
Ehemals fürstbischöfliche Residenz zu Speyer.
Verwalter: Staatliche Schlösser und Gärten Baden – Württemberg.
Aktuelle Fassung von der Restaurierung 1973 / 1974.

Kunsthistorischer Charakter: zwischen 1720 bis 1774 auf die heutige Größe erbaut; berühmte Treppenanlage (innen) von Balthasar Neumann; aufwendige überlieferte Fassadenmalereien von Marcini, Rekonstruktion mit Originalen nach 1945.

Bestand 2006: Original und Rekonstruktion nach Kriegsschäden von 1945; zementgebundener Grundputz und Keim'scher Malputz auf hydraulischer Kalkbasis (9); Ausmalungen in Keim Silikatfarbe; 2 Grundanstriche plus 3 Lasuren ineinander gesetzt.

Baudenkmalpflegerische Vorgaben (9): Farbfassung analog der Fassung von 1909 in Silikatfarben. Diese Farbfassung von Restaurator Hirsch basiert auf damalige Befunde der Originalfassung von Marcini; Duktus nach Marcini; hohe Transparenz der Malerei; Gestaltung der barocken Dreiteilung der Fassade.

Leitender Restaurator: Herr Lupp;
Illusionsmaler: Herr Siller; Herr Fuchs



Baden – Schloss Bruchsal 2006



Schloss Bruchsal – Nord-Orangerie 2006



Schloss Bruchsal – Gemälde – Westfassade 2006

5.5. Ergebnisse der Objektprüfungen

Die Prüfungen wurden optisch, haptisch sowie mit Wasser durchgeführt. Sie erfolgten in Anlehnung an die Untergrundprüfungen des Handwerks. Maßgebliche Regelwerke hierzu sind zum Beispiel die Richtlinie-Oberflächen (Rili-Ofl) (6) und das BFS – Merkblatt Nr. 20 (7).

Die vom Verfasser so erstellten Ergebnisse sowie die wichtigsten Materialkriterien sind in der folgenden Tabelle zusammengestellt.

Ergebnisse :

	Greinburg	Limburg	Schwetzingen	Bruchsal
Alter der Fassung	26 a (1980)	36 a (1970)	43 a (1963)	33 a (1973)
Untergrund	P II	P Ic / Naturstein	P II Naturstein	P II
Farbigkeit	2 farbig	Ornamentik Polychrom	2 farbig	Polychrome Lasur
Anstrichsystem	Purkristalat	Purkristalat	Purkristalat	Purkristalat Silikatlasur

	Greinburg	Limburg	Schwetzingen	Bruchsal
	Greinburg	Limburg	Schwetzingen	Bruchsal
Gesamtoptik (Urteil aus 50m)	sehr gut	gut	gut	sehr gut
Nahoptik (Urteil aus 1m)	sehr gut	gut	gut	sehr gut
Ausblühungen	nein	nein	nein	nein
Abplatzer- Anstrich (mehrer Sichtprüfungen)	Keine	vereinzelt (Sockel)	vereinzelt (Bossen + Sockel)	vereinzelt (Sockel)
Anstrichhaftung (Messerprobe)	Fest	Fest	Fest	Fest
Kreidung (Handwischtest/ Tapetest)	nein	nein	Vereinzelt (Bossen- Ostseite)	Nein
Hydrophobie	Ja - 0,6 ml/h (Karsten)	nein	nein	nein
Abplatzer – Untergrund (mehrere Sichtprüfungen)	nein	vereinzelt (Sockel)	vereinzelt (Bossen/Sockel)	vereinzelt (Sockel/ Fenster)
Verfärbungen (Schmutz)	Westseite (Gauben/ Wasserweg)	vereinzelt (Wasserweg v. Gesimsen)	vereinzelt (Fensterbänke)	nein
Verfärbungen (Alge + Pilzbefall)	nein	Nordseite (baumnah)	nein	Nein

In die abschließende Wertung ist auch die Fotodokumentation einzubeziehen. Von den Objekten wurden vor allem die Wetterseiten dokumentiert. Die Tabelle und die Abbildungen der Objekte zeigen: Die Fassadenoberflächen aller untersuchten Objekte sind überwiegend in gutem Erhaltungszustand.

Silikatfarben wittern als mineralisch gebundene Farben zunächst an der Hauptwetterseite (8) ab, wobei sich dieser Prozess langsam und gleichmäßig über Jahre hinzieht. Die Wetterseite ist an allen Objekten gar nicht bzw. nur sehr schwach (Schwetzingener Schloss) abgewittert. Legt man die Entscheidungsmatrix nach Oswald (6) an, so konnten keine oder nur geringfügige Beeinträchtigungen der Funktionen

(wie z.B. Gestaltung und Verwitterungsschutz) festgestellt werden. Die Funktionalität der Anstrichflächen konnte demnach mit gut bis sehr gut beurteilt werden. An keinem der Objekte bestand aktueller Handlungsbedarf für eine Instandsetzung.

6. Fazit :

Auch Anstriche und Farbe müssen an Lebensdauern des sie tragenden Bauteiles gemessen werden. Hochwertige Silikatfarben sind enorm langlebig und deshalb auch unerreicht wirtschaftlich.

Aufgrund ihrer hervorragenden Ökobilanz und ihrer langen Lebensdauer sind sie auch unter ökologischen Aspekten besonders empfehlenswert. Ihre mineralische Materialbasis macht sie zu den sichersten und gesundheitlich sinnvollsten Bautenfarben.

Nur wer nachhaltig baut, baut auch in Verantwortung gegenüber kommenden Generationen. Mit Silikatfarben werden wir dieser Verantwortung gerecht.

Danksagung :

Herrn Restaurator Weimer sowie meinen Kollegen danke ich für objektspezifische Informationen.

Quellen und Literaturverzeichnis :

- (1) M. Wohlleben u.a., Mineralfarben, Hochschulverlag AG an der ETH Zürich, 1998.
- (2) A. Pilz, Silikatbeschichtungen, DVA - Verlag, München, 2005.
- (3) Sto AG, Schwarze Schafe täuschen das Handwerk, sto-detail, April 2004, Seite 12.
- (4) Sonderbeilage zum Symposium „Pigmente an der Fassade“ – Denkmal 2006 (Messe Leipzig) veröffentlicht als Sonderbeilage zu Restauro, Mappe, baumeister, Januar 2007.
- (5) Trischler & Partner GmbH, Ökobilanzierung von Silikatfarben- und Kunstharzdispersionsfarben – ein systematischer Produktvergleich, Darmstadt u. Freiburg, 1996.
- (6) Arbeitskreis des Sachverständigen im bayrischen Maler- und Lackiererhandwerk, 2. Auflage; Fraunhofer Verlag.
- (7) BFS – Merkblatt Nr.20, Beurteilung des Untergrundes für Beschichtungs- und Tapezierarbeiten – Massnahmen zur Beseitigung von Schäden, Juli 1992.
- (8) I. Rademacher, Lange Lebensdauer - Verwitterung von Silikatfarben, Bausubstanz Nr. 9 (2000) 40.
- (9) K. Lupp, Schloss Bruchsal – Bau, Zerstörung und Wiederaufbau, Verlag Regionalkultur, Heidelberg – Ubstadt-Weiher – Basel, 2003.