



HOLLERUNG Restaurierung GmbH  
Agnes-Löscher-Straße  
608468 Reichenbach

# Dokumentation

zum Bau- und Restaurierungsvorhaben

## Burg Schönfels Sanierung Vorhangbogenfenster

Burgstraße 34

**08115 Lichtentanne**

Los: Natursteinarbeiten

### ausgeführt von

HOLLERUNG Restaurierung GmbH  
Agnes - Löscher-Str. 6  
08468 Reichenbach

### Bauplanung / Bauüberwachung durch

Stein - Restaurierung  
Jens Kaminsky  
Steinmetz & Steinbildhauermeister  
Ziegelstrasse 35  
08523 Plauen

### beauftragt durch

Gemeindeverwaltung Lichtentanne  
Hauptstr. 69  
08115 Lichtentanne

### erstellt durch

Thomas Reinhold  
Bauleiter

# **Inhaltsverzeichnis**

- 1. Allgemeines**
  - 1.1 Chronik**
  - 1.2 Bauablauf**
  - 1.3 Allgemeine Beschreibung der Maßnahmen**
  
- 2. Fotodokumentation**
  - 2.1 Fotodokumentation Bestandsaufnahme**
  - 2.2 Fotodokumentation Ausführung**
  - 2.3 Fotodokumentation Fertigstellung**
  
- 3. Verwendeten Materialien**
  - 3.1 Beschreibung**
  - 3.2 Technische Merkblätter**
  
- 4. Maßnahmenkartierung**

## **1. Allgemeines**

---

## **1.1 Chronik**

---



## Burg Schönfels

Die Burg Schönfels wurde um 1180 im Rahmen der Ostsiedlung, initiiert durch Kaiser Friedrich I. im Reichsterritorium Pleißenland, als Mittelpunkt einer Rodeherrschaft errichtet.

- 25. April 1225 Ersterwähnung des Namens Schönfels
- nach 1200 Vögte von Gera und Plauen
- 1326 verfügt Heinrich II. Reuß von Plauen allein über Schönfels
- 1349/50 hat Heinrich Reuß von Plauen zu Lehn die Burg Schönfels vom Markgraf Friedrich des Strengen von Meißen
- 1368 bestätigt Kaiser Karl IV. den Reußen das Lehn über Schönfels
- 1398 fällt Schönfels nach dem Tod von Heinrich IV. Reuß von Plauen, Herr zu Ronneburg, als erledigtes Lehn an die Wettiner
- ab 1398 führt Dietrich von Planitz als Vogt die Rechnung für den Markgrafen Wilhelm I. über die Vogtei Schönfels mit Werdau
- 1402 überläßt der Markgrafen Wilhelm I. dem Dietrich von der Planitz die Vogtei Schönfels
- 1421 Caspar von Wolfsdorf ist Advokat des Distrikts Schönfels und Werdau
- 1459 von Weißenbach kaufen die Burg (darunter der spätere Bischof von Meißen Johann V. von Weißenbach)
- 1485 kommt durch die Leipziger Teilung Schönfels zum ernestinischen Kurfürstentum
- 1547 fällt nach der Wittenberger Kapitulation der Ernestiner Schönfels an das albertinische Kurfürstentum
- 1583 kauft Leonhard von Milckau die Burg
- 1649 kauft Georg Carl von Carlowitz die Burg (Sohn: Hans Carl von Carlowitz)
- 1721 kauft Ulrich von Groß auf Altenhain die Burg
- 1725 kauft Georg Heinrich von Bärenstein auf Schweikartshain die Burg
- 1742 kauft Carl Christian von Dieskau auf Nähtern die Burg
- 1770 bis 1945 Römer - Rauensteinsches Familiengestift
- 1945 Enteignung und Übergang in Gemeindeseigentum  
seit 1995 im Besitz der Gemeinde Lichtentanne

## **1.1 Bauablauf**

---

**Baubeginn** November 2009

- Ablauf der Sanierung**
1. Reinigung der Sandsteinteile
  2. Ausarbeiten aller Vierungen und Neuteile
  3. Festigung
  4. Rückbau Fenstergitter
  5. Einbau Vierungen und Neuteile
  6. Sicherungs- und Nadelarbeiten
  7. Einbau Fenstergitter
  8. Mineralische Formergänzungen
  9. Fugarbeiten

**Arbeitszeit**

Ausführungszeitraum 46 bis 50 KW 2009

**Material**

Naturstein	ca. 0,8 m <sup>3</sup>
Natursteinersatzmörtel	ca. 2 Sack a` 30 kg
Blei	ca. 20 kg
Natursteinfugen	ca. 1 Sack a` 30 kg
Natursteinkleber	ca. 2 Sack a` 30 kg
Natursteinfestiger	ca. 20 Liter

**Bauende** Dezember 2009



## **1.2 Allgemeine Beschreibung der Maßnahmen**

---

## **1. Reinigung der Sandsteinteile**

Alle Sandsteinteile wurden mit strafen Bürsten handmechanisch gereinigt. So das grobe Verunreinigungen entfernt wurden ohne die Substanz zu beschädigen.

## **2. Ausarbeiten aller Vierungen und Neuteile**

Nach der vom Bauherren und Denkmalschutz bestätigten Schadenskartierung, wurden alle Vierungen und Neuteile steinmetzmäßig ausgearbeitet. Dies geschah sehr sorgfältig um die umliegende Substanz nicht zu beschädigen.

## **3. Festigung**

Die Sandsteinteile, aus Zwickauer Kohlesandstein wurden mit Kieselsäureester gefestigt. Dies geschah in zwei Arbeitsgängen. Erster Arbeitsgang die „Vorfestigung“ vor der Reinigung, sowie der zweite Arbeitsgang nach dem Ausarbeiten aller Vierungen und Neuteile.

## **4. Rückbau Fenstergitter**

Nach dem sorgfältigen aufbohren der einzelnen Befestigungspunkte, konnte das historische Fenstergitter, aus den abgewitterten Sandsteinelementen, entfernt werden. Vor dem Einbau wurde das Gitter von einem Schmid wiederaufgearbeitet.

## **5. Einbau Vierungen und Neuteile**

Durch Vorlage von Musterstücken, wurde von der Denkmalpflege und Bauleitung der Bucher Sandstein als geeigneten Ersatz festgelegt. Alle Teile wurden nach historischen Vorbild gefertigt und denkmalgerecht eingebaut.

## **6. Sicherung-, und Nadelarbeiten**

Gerissene Natursteinelemente wurden kraftschlüssig mit Edelstahl Gewindestangen verklebt. Sodas alle statisch auftretenden Kräfte wieder ordnungsgemäß aufgenommen werden können.

## **7. Einbau Fenstergitter**

Das überholte Fenstergitter wurde nach alten Vorbild wieder in die neu gesetzten Sandsteingewände eingelassen. Als Befestigung, wurde das Gitter mit dem Naturstein verbleit. Dies dient zur Aufnahme der thermischen Spannung des Metalgitters, um Risse im Naturstein zu vermeiden.

## **8. Mineralische Formergänzungen**

Durch Abstimmung mit der Denkmalpflege, ist in Bereichen wo es technisch möglich war der Sandstein mineralisch ergänzt wurden. Dazu wurde der Stein bis auf die Feste Substanz zurückgearbeitet und mit geeignetem Steinersatzmörtel ergänzt. Es wurde dabei darauf geachtet, dass die Ergänzung in Farbe und Struktur der Natursteinoberfläche gleicht.

## **9. Fugarbeiten**

Nach dem Einbau aller Vierungen, Neuteile und Ergänzungen wurden die restlichen Natursteinfugen entfernt. und anschließend mit einem geeignetem Fugenmaterial wieder ergänzt.

## **2. Fotodokumentation**

---

## **2.1 Fotodokumentation Bestandsaufnahme**

---



Ansicht  
Bauteil  
Kategorie  
Kommentar

Außen  
Fenster 2  
Bestandsaufnahme  
Vorzustand



Ansicht  
Bauteil  
Kategorie  
Kommentar

Außen  
Fenster 3  
Bestandsaufnahme  
Vorzustand





Ansicht  
Bauteil  
Kategorie  
Kommentar

Außen  
Fenster 2  
Fensterbank  
Vorzustand





Ansicht  
Bauteil  
Kategorie  
Kommentar

Außen  
Fenster 2  
Bestandsaufnahme  
Vorzustand



Ansicht  
Bauteil  
Kategorie  
Kommentar

Außen  
Fenster 2  
Fensterbank  
Vorzustand

## **2.1 Fotodokumentation Ausführung**

---



Ansicht  
Bauteil  
Kategorie  
Kommentar

Innen  
Fenster 1  
Ausführung  
Ausbau





Ansicht  
Bauteil  
Kategorie  
Kommentar

Gesamtansicht  
Altes Fenster 1  
Ausführung  
Ausbau



Ansicht  
Bauteil  
Kategorie  
Kommentar

Innen  
Fenster 1  
Ausführung  
Einbau Neuteile



Ansicht  
Bauteil  
Kategorie  
Kommentar

Innen  
Fenster 1  
Ausführung  
Einbau Neuteile



Ansicht  
Bauteil  
Kategorie  
Kommentar

Innen  
Fenster 1  
Ausführung  
Einbau Fensterbank





Ansicht  
Bauteil  
Kategorie  
Kommentar

Innen  
Fenster 2  
Ausführung  
Einbau Neuteile/ Überarbeitung  
Fensteranschläge



Ansicht  
Bauteil  
Kategorie  
Kommentar

Außen  
Fenster 2  
Ausführung  
Mineralische Ergänzungen

## **2.3 Fotodokumentation Fertigstellung**

---



Ansicht  
Bauteil  
Kategorie  
Kommentar

Außen  
Fenster 1  
Fertigstellung  
Neue Gewände/ Überarbeitetes Fenstergitter



Ansicht  
Bauteil  
Kategorie  
Kommentar

Außen  
Fenster 1  
Fertigstellung  
Verbleites Gitter





Ansicht  
Bauteil  
Kategorie  
Kommentar

Außen  
Fenster 3  
Fertigstellung  
Anarbeitung/ Überarbeitung Mauerwerk



Ansicht  
Bauteil  
Kategorie  
Kommentar

Außen  
Fenster 3  
Fertigstellung  
An Altmaterial Angepasste  
Vierung



Ansicht  
Bauteil  
Kategorie  
Kommentar

Außen  
Fenster 2  
Fertigstellung  
Vierung





Ansicht  
Bauteil  
Kategorie  
Kommentar

Außen  
Fenster 2  
Fertigstellung  
Neufugen/ Ergänzungen



Ansicht  
Bauteil  
Kategorie  
Kommentar

Außen  
Fenster 2  
Fertigstellung  
Neufugen/ Ergänzungen

### **3.        Verwendete Materialien**

---

## **3.1 Beschreibungen**

---

## Materialbeschreibung

- |          |                               |   |
|----------|-------------------------------|---|
| <b>1</b> | <b>Naturstein</b>             | Naturstein Vetter GmbH<br>Industriestraße 16<br>97483 Eltmann/Main, |
| <b>2</b> | <b>Natursteinersatzmörtel</b> | Steinrestauriermörtel „Mineros“<br>Firma Krusemark                  |
| <b>3</b> | <b>Blei</b>                   | Bleiwolle<br>Röhr + Stolberg GmbH<br>Bruchfeld 52<br>47809 Krefeld  |
| <b>4</b> | <b>Natursteinfugen</b>        | Werk trockenmörtel<br>Firma Tubag                                   |
| <b>5</b> | <b>Natursteinkleber</b>       | Uni Kleber<br>Firma Krusemark                                       |

## **4.2 Technische Merkblätter**

---

## **Produktbeschreibung: Bucher Sandstein**

---



## Bucher Sandstein

Handelsname:  
Buch, Bucher Sandstein.

Petrographische Bezeichnung:  
Sandstein.

Geologische Formation:  
Rät (oberster Keuper bis unterster Jura).

Farbe:  
Zwischen den einzelnen Lagen schwankt die Färbung von grauweiß zu chamois.

Eigenschaften:  
Schichtig, z.T. auch Kreuzschichtung, körnig, rauhe Oberfläche.

Mineralbestand:  
Quarz-Partikel, Feldspat-Komponenten, durch Kaolinit gebunden.

Weitere Fakten:  
Rohwichte: 23-26 KN/cbm.  
Biegezugfestigkeit: 3,3 N/qmm.  
Ausbruchsfestigkeit: 0,60 KN/40 mm.  
Lieferbare Dimensionen: Bis 10 cbm.  
Gegen Frost beständig.  
Gegen Aggressorien beständig.  
Politur: Nicht möglich.  
Spaltbarkeit: Gut.

Vorkommen:  
Unterfranken, Haßberge; Buch bei Ebern, ca. 33 km n Bamberg. Vorräte ca. 20 000 cbm bei 5 m Bankhöhe.

Mineralogische Beschreibung: Der Bucher Sandstein ist ein grobkörniger, mehr oder weniger ocker gefärbter Rotsandstein aus der Gegend von Coburg. Der Modalbestand beträgt ungefähr 95% Quarz und 5% Kaolinit. Quarz/Quarz-Kornkontakte sind immer vorhanden, jedoch nur bis etwa 20% der Kornumfanglinie.



## **Produktdatenblatt: Mineros Natursteinersatzmörtel**

---

# MINÉROS

## Steinrestaurierung mit System

### Verarbeitungsrichtlinien MINÉROS

#### Ausspitzen der Schadstellen

Schad- und Fehlstellen im Naturstein, die mit MINÉROS ausgebessert werden sollen, sind bis zum gesunden Stein, mindestens aber 1 cm tief auszuspitzen. Die Schadstellen dürfen nicht auf Null auslaufen, sondern müssen auch am Rand mindestens 1 cm stark (bei Treppenstufen 2-3 cm) möglichst schwalbenschwanzförmig ausgearbeitet werden.

Ob das Ausspitzen der Fehlstellen vierungsmäßig oder aber dem Schadensverlauf entsprechend erfolgen soll, ist im Restaurierungsplan, bzw. von der Bauleitung festzulegen.



Fachgerechte Ausspitzung des Natursteins für die Ergänzung mit MINÉROS

#### Armierungen

##### Armierungsmaterialien

Grundsätzlich soll für die Armierung nur V4A-Stahl Werkstoffnummer 45 71 eingesetzt werden, da allein dieses Material den Anforderungen in Bezug auf Ausdehnungsfaktor und Oxidationsfreiheit entspricht. Für den Normalfall sind folgende Materialien ausreichend:

- Schrauben verschiedener Länge und Stärke
- Bindedraht Ø 0,8 mm
- Stäbe Ø 3mm

Für die Armierung oder Verankerung größerer Bauteile sind entsprechend größere Stärken zu wählen.

##### Ausführung der Armierung

Für die Entscheidung, ob und in welchem Maße eine Schadstelle zu armieren ist, bedarf es eines gewissen Einfühlungsvermögens. Eine Armierung sollte in jedem Fall nur in dem absolut erforderlichen Ausmaß erstellt werden. Weniger, weil sie einen erheblichen Kostenaufwand darstellt, sondern vor allem, weil sie ein gegenüber dem Naturstein unterschiedliches bauphysikalisches Verhalten aufweist.

Im Bereich aufsteigender Feuchtigkeit dürfen keine Metallarmierungen eingesetzt werden.

Die Armierung hat in erster Linie die Aufgabe, dem noch nicht abgebundenen Steinrestaurierungsmaterial Stabilität zu geben.

Bei einem einheitlichen, nicht zu starken Flächenauftrag ist eine Armierung nicht notwendig.

Bei großflächigen, extremen Auftragsstärken (über 5 cm) sowie bei auskragenden bzw. stark

# KRUSEMARK

# MINÉROS

Steinrestaurierung mit System

profilierten Bauteilen muss armiert werden. Zu diesem Zweck wird die Fläche in einem Abstand von ca. 20-25 cm mit leicht schräg nach unten verlaufenden Bohrlöchern versehen.

In diese Bohrlöcher werden Schrauben auf Press eingeschlagen. Es ist wichtig, dabei die Härte des Natursteins zu beachten. Es darf keine Sprengwirkung entstehen, Bohrloch- und Schraubendurchmesser sind miteinander in Einklang zu bringen.

Ist ein Einschlagen auf Press nicht möglich, sind die Bohrlöcher entsprechend größer auszuführen und die Schrauben mit MINÉROS-Armiermörtel einzusetzen.

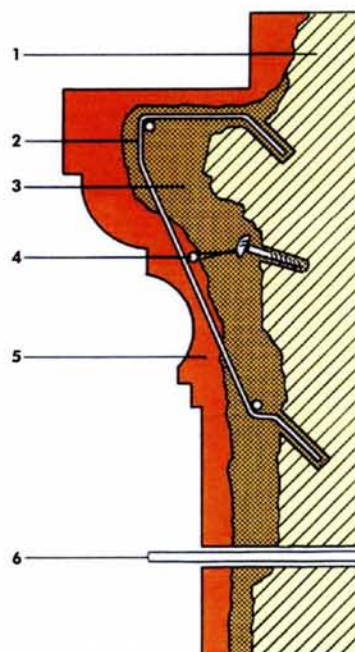
Vor dem Einbringen der Schrauben sind die Bohrlöcher durch Ausblasen vom Staub zu befreien und vorzunässen.

Die so eingebrachten Schrauben werden untereinander mit Bindedraht verbunden. Dabei ist darauf zu achten, dass der Draht an jeder Schraube fest verknotet wird.

Wichtig ist auch, dass die Armierung mindestens 1 cm vom Naturstein hohl liegt, damit sie kompakt im Antragsmaterial eingebettet ist. Die Überdeckung sollte ebenfalls 2 cm betragen.

Die untenstehende Grafik zeigt die Armierung eines größeren Gesimses.

In dem abgewitterten Naturstein **1** werden Bügel aus 3 mm - V4A-Stahl **2** mit Armiermörtel in schräg nach unten verlaufenden Bohrlöchern verankert. Der Abstand der Bügel soll je nach Gesimsgröße 20-30 cm betragen. Hinter diesen Bügeln liegen Längsverbindungen **4** ebenfalls aus 3 mm V4A-Stahl, die an jedem Bügel fest verknotet und zum Naturstein hin mit Schrauben verankert werden. Die Armierung liegt kompakt in der H+K- **3** bzw. in der MINÉROS-Schicht **5**. Armierungen dürfen nie über Fugen hinweggeführt werden. Fugen sind stets durch eine Styroporeinlage freizuhalten. **6**



## MINÉROS-Aufbereitung

Es soll immer nur die Menge MINÉROS angemörtelt werden, die in den nächsten 15-20 Minuten verarbeitet werden kann.

Die erforderliche Wassermenge richtet sich nach dem MINÉROS-Typ und der Körnung und beträgt z. B. für Antrags-MINÉROS der Festigkeitsgruppe II in der Körnung 0,5 mm ca. 1,5 Liter Wasser je 10 kg Trockenmörtel.

Es ist ratsam, die erforderliche Wassermenge vorzulegen, mit  $\frac{3}{4}$  des MINÉROS-Trockenmörtels per Hand oder Rührgerät zu einem homogenen Material anzumischen, und erst dann den Rest MINÉROS-Trockenmörtel unter weiterem Rühren einzumischen.

Es ergibt sich ein gut erdfechter bis steifer Ergänzungsmörtel, der nicht angeworfen, sondern mit Spachtel oder Kelle anzutragen ist.

Eine Ausnahme bildet dabei MINÉROS-H+K, der etwas feuchter verarbeitet und angeworfen wird.

## Ergänzungen mit H+K und Antrags-MINÉROS

Vor der Ergänzung ist die Schadstelle gründlich von Staub und Schmutz zu befreien und entsprechend der Saugfähigkeit des Natursteins vorzunässen.



Vor jedem Auftrag von MINÉROS-H+K oder Antrag-MINÉROS ist der Untergrund (Naturstein oder MINÉROS-H+K Antragsung) mit einer Kontaktschlämme vorzubereiten.

Die Schlämme wird aus MINÉROS-H+K, dem gegebenenfalls die Körnung über 1 mm abgeseibt wurde, bzw. der fertigen MINÉROS-H+K-Schlämme steifplastisch hergestellt und mit kräftigem Pinsel oder Bürste in die zu ergänzenden Flächen in einer Stärke von 1-2 mm eingeschlämmt.

Bei kleinen Flächen (bis ca. 20 x 20 cm) und einer Auftragsstärke bis 2 cm, oder Flächen mit einer Auftragsstärke bis 1,5 cm kann der Antrag-MINÉROS nach kurzem Ablüften der Schlämme feucht in feucht in diese aufgetragen werden. Es ist darauf zu achten, dass der Antrag-MINÉROS ca. 3-5 mm über die Natursteinoberfläche aufgetragen wird.

Ein übermäßiges Streichen und Glätten des Antrag-MINÉROS muss unbedingt vermieden werden, da hierdurch Rissbildungen und Hohlstellen entstehen können. Kleinere Schadstellen über 2 cm Auftragsstärke und größere Schadstellen über 1,5 cm Auftragsstärke sind vorab mit MINÉROS-H+K in maximalen Schichtdicken von 3 cm auf eine Höhe von 1-1,5 cm unter Oberkante Naturstein aufzufüttern und gut aufzurauen.

Vor und zwischen den H+K-Schichten ist wiederum eine Schlämme einzubringen. Bei größeren Flächen in einer Auftragsstärke über 4 cm ist die erste H+K-Schicht als raufächiger Spritzbewurf frisch in frisch in die Schlämme einzuwerfen. Dieser Bewurf soll vor dem weiteren Auftrag eine Standzeit von mindestens 24 Stunden aufweisen.

Sind mehrere Schichten MINÉROS-H+K erforderlich, so ist für jede Schicht pro cm Auftragsstärke eine Standzeit von 24 Stunden vorzusehen.

Die gleiche Standzeit gilt für die letzte H+K-Schicht vor dem abschließenden Auftrag von Antrag-MINÉROS. Längere Standzeiten sind in jedem Fall positiv. Anzustreben sind pro mm Schichtdicke 1 Tag Standzeit. Es ist wichtig, dass die Oberflächen der einzelnen H+K-Schichten im Abbinden gut aufgeraut werden.

Vor dem abschließenden Auftrag von Antrag-MINÉROS wird die letzte H+K-Schicht wiederum eingeschlämmt und der Antrag-MINÉROS in einer Schichtdicke von max. 1,5 cm aufgetragen und zwar 3-5 mm über die Natursteinoberfläche hinaus. Ein übermäßiges Streichen und Glätten ist zu unterlassen.

Der Überstand des Antrag-MINÉROS ist erforderlich, um die Oberfläche an die Struktur des Originalsteines anpassen zu können.

Der umgebende Naturstein ist nach jedem Antrag-MINÉROS jeweils gut mit Schwamm und Wasser zu reinigen ist.

### Nacharbeiten der ausgebesserten Stellen

Bereits während des Abbindens kann der MINÉROS mit Spachteln, Ziehklingen, alten Sägeblättern, Zahneisen oder ähnlichen Werkzeugen der Struktur des Originalsteins angepasst werden.

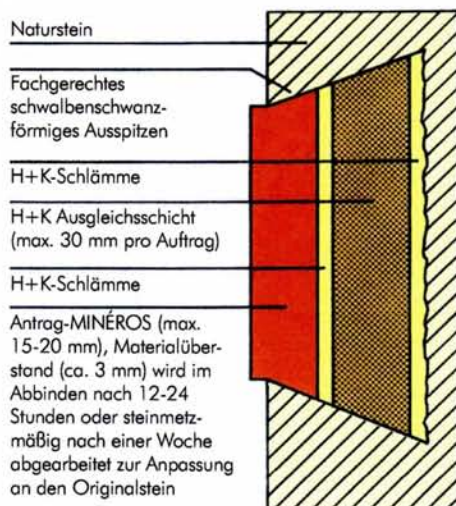
Das Material darf nicht mehr an der Ziehklinge "kleben" sondern muss "rieseln".

Eine steinmetzmäßige Überarbeitung darf frühestens 5 Tage nach dem Auftragen erfolgen. Dabei ist zu beachten, dass die Farbe des MINÉROS wie auch beim Naturstein um einige Töne heller wird.

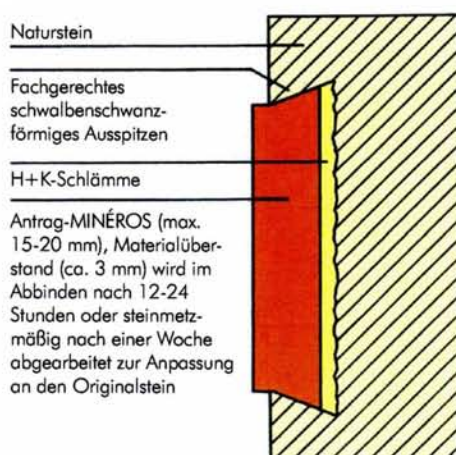
Dies muss bei der Materialbestellung berücksichtigt und vorher eine Probe angesetzt werden. Tuffsteine, Granite u. ä. mit Einsprengungen versehene Steine sind in jedem Fall steinmetzmäßig zu überarbeiten.

# MINÉROS

Steinrestaurierung mit System



**Ergänzen einer tieferen Schadstelle mit MINÉROS-H+K und Antrag-MINÉROS**



**Ergänzen einer Schadstelle bis 20 mm Tiefe mit H+K-Schlämme und Antrag-MINÉROS**



**Abschließender, farblich abgestimmter Auftrag von MINÉROS-Typ Antrag**



**Im Abbindestadium von MINÉROS erfolgt die oberflächige Anpassung an den Originalstein**

## Nachbehandlung der Ausbesserungen

Unter Nachbehandlung ist die Pflege und Überwachung der restaurierten Bauteile zu verstehen. Bei normaler Witterung bis ca. 20 °C, normaler Luftfeuchte und schwachem Wind brauchen die Stellen nicht besonders geschützt zu werden.

Nur bei starker Sonnen-, Wind- oder Regeneinwirkung sind die Stellen durch Abhängen zu schützen. Es ist dabei zu beachten, dass die Folie frei vor Naturstein und Ausbesserung hängt. Als bester Schutz hat sich jedoch das Abhängen des Gerüsts erwiesen. Bei extremer Wärme- oder Windbelastung sollte evtl. mäßig nachgefeuchtet werden.

## Farbfestlegung für die MINÉROS-Bestellung

MINÉROS-Steinrestaurierungsmaterial wird farblich dem mit der Bestellung eines Natursteinmusters weitestgehend angepasst. Eine exakte Angleichung, dass die restaurierte Stelle im Natur-



# MINÉROS

Steinrestaurierung mit System

stein nicht sichtbar wird, ist jedoch weder produktions- noch verarbeitungstechnisch möglich. Dies lässt sich nur durch abschließende Lasur oder einen Anstrich erreichen.

Es hat sich in der Praxis bewährt, MINÉROS im hellsten und dunkelsten Ton des am Bauwerk vorhandenen Natursteins zu bestellen. Durch das trockene Vermischen der beiden Farbtöne in verschiedenen Mischungsverhältnissen kann man so das gesamte Farbspektrum der Natursteine erreichen.

Das Nachempfinden von Buntsandsteinen o. ä. ist mit Steinrestaurierungsmaterial möglich. Hierbei wird der unterschiedlich farbige MINÉROS gleicher Körnung feucht in feucht ineinander aufgetragen. Der Endzustand ergibt sich nach dem Überarbeiten während oder nach dem Abbinden. Eine solche Arbeit setzt jedoch ein sehr hohes Maß an Einfühlungsvermögen voraus.



Die fertig restaurierte Schadstelle ist dem Originalstein angepaßt

## Ergänzung von Treppenstufen

Für das Ergänzen von Treppenstufen gelten die gleichen Verarbeitungsrichtlinien wie vorher unter "Ergänzung mit H+K und Antrag-MINÉROS" ausgeführt.

Bei Treppenstufen sollte der Auftritt in einer Stärke von mindestens 3 cm ausgespitzt werden, damit ein Aufbau mit Schlämme, H+K-Vorspritz, H+K-Tragschicht und anschließendem Antrag-MINÉROS der Festigkeitsgruppe III (Druckfestigkeit  $\geq 20 \text{ N/mm}^2$ ) erfolgen kann.

Die Stärke der Antrag-MINÉROS-Schicht soll einheitlich ca. 1 cm betragen.

In den meisten Fällen hat es sich als sinnvoll erwiesen, den Auftrittswulst gänzlich zu entfernen, um somit die Trennung von Naturstein und MINÉROS unterhalb des Profils zu legen.

Der Antrittswulst ist ausreichend (in der Regel mit 3 mm V4A-Stahl) zu armieren.

Zum Einstampfen des Antrittsprofils empfiehlt sich die Verwendung einer lackierten Holzform.

Nach dem Anässen des Natursteins ist darauf zu achten, dass auf der Stufenoberfläche stehengebliebenes Wasser mit einem Schwamm entfernt wird.



Die gelungene Restaurierung eines Buntsandsteines

## Verfugung

In der Regel werden alle alten und brüchigen Fugen sowie alle Zementfugen aus dem Bauwerk herausgenommen.

Während der Ergänzungsarbeiten sind die Fugen offenzuhalten, bzw. sofort wieder aufzuschneiden. Bei breiteren Fugen erfolgt dies am besten durch eine Styroporeinlage, bei Pressfugen mittels einer eingelegten Folie. Zur Verfugung in voller Tiefe wird in der Regel Antrag-MINÉROS der Festigkeitsgruppe I (Druckfestigkeit  $\leq 10 \text{ N/mm}^2$ ) verwendet. Die Fuge wird vor dem Einbringen des

# MINÉROS

Steinrestaurierung mit System

MINÉROS mit einem scharfen Wasserstrahl gut gereinigt und genässt, anschließend müssen Fugen und Steinoberflächen gut ablüften.

Der Fugenmörtel soll an der Oberfläche nicht abgeglättet sein. Bei bündigen Fugen trägt man den Fugenmörtel deshalb über die Steinoberfläche hinaus auf und schneidet die Fuge dann im Abbinden bündig ab. In anderen Fällen wird die Fugenoberfläche mit der scharfen Kante von Fugeisen oder Spachtel vorsichtig aufgerauht.

### Sonderprobleme: Anschlüsse und Abdeckungen

Die Fugen zwischen Fensterrahmen und Verputz- oder Natursteinlaibungen und Gesimsen sind mit farbloser elastischer Fugenmasse auszuspritzen.

Bei Abdeckungen aus Kupfer- oder Bleiblech, die direkt an Verputz oder Naturstein stoßen, ist ebenso zu verfahren. Es ist wichtig, dass ein einwandfreier Wasserablauf gewährleistet ist, und die Abdeckungen immer einen Stehfalz erhalten, der über die Mauerkante hinausgeht. Es ist zu beachten, dass Dehnungsmöglichkeiten gegeben sind.

### Verankerungen Steinklammern

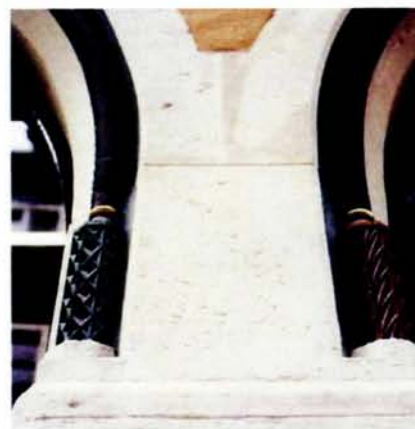
Die Verankerung von Schmiedegittern, Geländer u. ä. kann auf drei Arten erfolgen:

- Verbleiung ohne Manschette
- Montage mit Dübeln und Schrauben (mit Manschette)
- Montage (m. Mansch.) mit MINÉROS-Armierungsmörtel und als Abdeckung Antrag-MINÉROS

Alle rostenden Eisenklammern oder Dübel sind zu entfernen und durch solche aus V4A-Stahl zu ersetzen. Sie sind wenigstens 3 cm tief einzuschlagen, damit eine ausreichend starke MINÉROS-Schicht darüber angetragen werden kann.



Die fachgerechte Verfugung



Eine gelungene Restaurierungsarbeit

## Werk Mühlheim

KRUSEMARK GmbH & Co. KG  
Industriestraße 25-27  
63165 Mühlheim am Main

Telefon 061 08/70 99-0  
Telefax 061 08/70 99-49

## Niederlassung Klipphausen

SCHAEFER KRUSEMARK GmbH & Co. KG  
Gewerbepark Klipphausen - Schwabacher Str. 2  
01665 Klipphausen

Telefon 03 52 04/6 10 10  
Telefax 03 52 04/6 10 15

## Produktdatenblatt: Bleiwolle

---



Röhr + Stolberg GmbH  
Bruchfeld 52 • 47809 Krefeld  
Telefon +49 (2151) 5892-0 • Telefax +49 (2151) 50027-0  
Email: info@roehr-stolberg.de • Internet: www.roehr-stolberg.de



### Gebrauchsanweisung zur Bleiwolle

Bleiwolle ist die ideale Ergänzung zu Saturnblei. Das Material passt sich flexibel an Baufugen unterschiedlicher Art und Größe an und bietet nachhaltige Stabilität. Im Vergleich zu Mörtel verfügt Bleiwolle über eine ausgewiesene Plastizität. Damit kommt das Material vor allem als Dichtungsmittel von Bleiblechanschlüssen in Mauerwerksfugen in Betracht.

Der Werkstoff bildet eine homogen abdichtende Sperrschicht und isoliert dadurch verlässlich gegen eindringende Feuchtigkeit. Dabei wird das Material durchlaufende verstemmt. Das Ergebnis ist eine dezente und glatte Metallfuge, die auch hohen ästhetischen Ansprüchen gerecht wird.

Auch im Strahlenschutz leistet Bleiwolle wertvolle Dienste. Das Material sorgt für eine optimale Abdichtung und gewährleistet eine zuverlässige Strahlenabschirmung auch bei komplizierten Anwendungen. Mit Bleiwolle lassen sich auch schwer zugängliche Stellen oder Spalten bei Durchbrüchen für Versorgungsleitungen sicher abschirmen.

Die erforderliche Menge an Bleiwolle ist abhängig von der Fugengröße und den Arbeitsbedingungen am Einsatzort. Die zu erzielende Dichte kann bis ca. 11,0 kg/dm<sup>3</sup> betragen. Bleiwolle ist in Verpackungseinheiten zu 25 kg über den Fachhandel erhältlich. Unabhängig von seiner Anwendung verfügt das Material über eine nahezu unbegrenzte Lebensdauer. Als universelles Dichtungsmaterial sichert es Planern und Handwerkern die Qualität ihrer Arbeiten.

## **Produktdatenblatt: Fugenmörtel Naturstein**

---



## Historischer Werksteinmörtel NHL-M

**Werksteinmörtel mit NHL 2 natürlich hydraulischem Kalk als Bindemittel zum Mauern im Innen- und Außenbereich.**

Technische Information	
Bindemittelbasis:	NHL 2 natürlich hydraulischer Kalk
Mörtelgruppe:	DIN EN 998-2, M 2,5 nach 90d NM II gem. DIN V 18580 MG II gem. DIN 1053
Druckfestigkeitsentwicklung:	nach 7 Tagen $\geq$ ca. 0,4 N/mm <sup>2</sup> nach 28 Tagen $\geq$ ca. 1,0 N/mm <sup>2</sup> nach 70 Tagen $\geq$ ca. 1,7 N/mm <sup>2</sup>
Körnung:	0-2 mm 0-4 mm
Verarbeitungszeit:	ca. 2 Stunden
Verarbeitungstemperatur:	+5°C bis +30°C
Wasserbedarf:	ca. 5,5 l Wasser auf 40 kg
Ergiebigkeit:	ca. 22 l von 40 kg
Lagerung:	trocken und sachgerecht
Lieferform:	40-kg-Säcke, lose
Farben:	hellbeige

### Bindemittelbasis:

- NHL 2 natürlich hydraulischer Kalk

### Eigenschaften:

- mineralisch
- eingestelltes Wasserrückhaltevermögen
- leichte Verarbeitung
- nach Absprache auch eingefärbt, unter Zumischung von farbigen Sanden und/oder Eisenoxidfarben, lieferbar

### Anwendung:

- für die Sanierung von Mauerwerk, z. B. Naturstein- und Ziegelmauerwerk
- für innen und außen
- der Mörtel kann auf Anforderung so eingestellt werden, dass er sich in seiner Zusammensetzung (Körnung, Farbe usw.) dem alten historischen Mauerwerk angleicht

### Qualität und Sicherheit:

- DIN EN 998-2, M 2,5 nach 90 Tagen
- entspricht NM II gem. DIN V 18580
- entspricht MG II gem. DIN 1053
- NHL 2 natürlich hydraulischer Kalk gem. DIN EN 459
- gestuften Sanden der Körnungen (je nach Objktanforderungen) 0-2 mm oder 0-4 mm entsprechend der EN 13139
- güteüberwacht



### **Untergrund:**

Steine und Untergründe müssen fest, sauber und frostfrei sein. Zu vermauernde Steine sind je nach Saugverhalten vorzunässen.

Die Fugenflanken müssen frostfrei, staubfrei und frei von weichen und lockeren Mörtelresten sein. Eine Säuberung mit Hochdruck- oder Wasserstrahl wird empfohlen.

### **Verarbeitung:**

NHL-M Historischer Werksteinmörtel ist in handelsüblichen Mörtelmischmaschinen (Freifall, Zwangs- oder Durchlaufmischern) oder von Hand (ca. 5,5 l Wasser auf 40 kg) aufzubereiten.

#### **Mauern:**

Es ist vollfugig zu mauern, evtl. vorhandene Mörteltaschen verfüllen. Überquellender Mörtel ist abzustreifen. Bei Sichtmauerwerk sind die Fugen nach ausreichendem Ansteifen z. B. mit einem Fugeisen oder Schlauch zu glätten. Anschließend ist das Mauerwerk sofort zu reinigen.

Der frische Mörtel ist vor Austrocknung und ungünstigen Witterungseinflüssen wie Frost, Zugluft, direkter Sonneneinstrahlung sowie vor direkter Schlagregeneinwirkung zu schützen (ggf. Abhängen mit Folie). Arbeiten nicht bei Luft- und Untergrundtemperaturen unter +5°C ausführen.

Bei der Vorbehandlung der zu bearbeitenden Flächen ist auf unterschiedliche Saugfähigkeit der Materialien Rücksicht zu nehmen. Durch Beobachtung der Wasseraufnahmefähigkeit ist die Vorbehandlung den Gegebenheiten anzupassen. So kann es sich zeigen, dass wenig saugendes dichtes Gestein (z. B. Granit) einen geringen Wasserbedarf besitzt, der in der Fuge befindliche Mörtel jedoch stark saugfähig ist. Wird dieser vor der Verfübung nicht genügend vorgenässt, wird dem neu eingebrachten Mörtel zu viel Wasser entzogen. Hierdurch kommt es zu mangelhaften Verbund- und Minderfestigkeiten der Verfübung. Dies gilt auch für das mehrlagige Verarbeiten, bedingt durch Fugen über 2 cm Tiefe.

### **Ergiebigkeit**

Ein 40-kg-Sack Historischer Werksteinmörtel ergibt ca. 22 l Nassmörtel je nach Konsistenz und Körnung.  
1 Tonne = 550 l Nassvolumen

### **Lagerung:**

Trocken und sachgerecht.

### **Lieferung:**

40-kg-Sack, lose Siloware/Container

### **Hinweis:**

Dieses Produkt enthält Kalk und reagiert mit Feuchtigkeit/Wasser alkalisch. Deshalb Haut und Augen schützen. Bei Berührung grundsätzlich mit Wasser abspülen. Bei Augenkontakt unverzüglich den Arzt aufsuchen. Siehe auch Sackaufdruck.

## **Produktdatenblatt: Natursteinkleber**

---



## Technische Information



### UNI-FLEX-KLEBER Universeller Reparatur- und Baukleber

<b>VERWENDUNGSZWECK:</b>	UNI-FLEX-KLEBER eignet sich zum Verkleben von SCHAEFER KRUSEMARK Dekorprofilen, keramischen Fliesen und Belägen sowie zur Verklebung von Natursteinverlegungen. Das geschmeidige Material eignet sich weiterhin zur dünn-schichtigen Egalisierung auf tragfähigen Putzgründen.
<b>ZUSAMMENSETZUNG/ EIGENSCHAFTEN:</b>	UNI-FLEX-KLEBER ist ein mineralischer Werk-Trockenmörtel, hergestellt aus hochwertigen Quarzsanden und normgerechten mineralischen Bindemitteln. Die abgestimmten Zusätze gewährleisten eine extrem gute Haftung.
<b>LIEFERUNG:</b>	In 15 kg-Eimern.
<b>VERARBEITUNG:</b>	UNI-FLEX-KLEBER wird mit ca. 5 l Wasser pro Gebinde verarbeitungsgerecht angemörtelt. Der Auftrag kann per Hand oder Maschine erfolgen. Außer sauberem Wasser nichts zugeben. Der Untergrund ist auf Tragfähigkeit zu prüfen.
<b>ERGIEBIGKEIT:</b>	15 kg Trockenmörtel = ca. 12 l Nassmörtel. Der Verbrauch richtet sich nach dem Verwendungszweck und ist am Objekt zu ermitteln.  Der Mörtel darf nicht unter 5°C der Luft oder des Putzgrundes verarbeitet werden. Bis zur Austrocknung ist der Mörtel vor Frost zu schützen.

Vorgenannte Angaben basieren auf Versuchen und Erfahrungen und stellen allgemeine Richtlinien dar. Sie sind nicht auf jeden konkreten Anwendungsfall übertragbar und befreien den Verarbeiter nicht von eigenen Prüfungen und Versuchen. Es gelten die allg. anerkannten und handwerklichen Regeln der Bautechnik sowie die entsprechenden Normen und Richtlinien. Technische Informationen über weitere Produkte und unser technischer Beratungsdienst stehen auf Anfrage zur Verfügung. Techn. Änderungen im Rahmen der Weiterentwicklung vorbehalten. Des Weiteren gelten unsere allg. Geschäftsbedingungen. Stand: Januar 2008.

SCHAEFER KRUSEMARK GmbH & Co. KG		
Louise-Seher-Str. 6	Telefon: 0 64 32 / 503 - 0	e-mail: <a href="mailto:info@schaefer-krusemark.de">info@schaefer-krusemark.de</a>
65582 Diez	Telefax: 0 64 32 / 503 - 119	Internet: <a href="http://www.schaefer-krusemark.de">www.schaefer-krusemark.de</a>

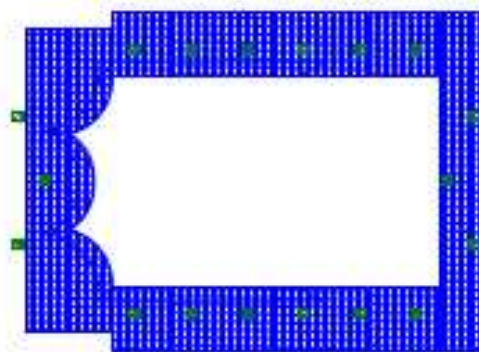
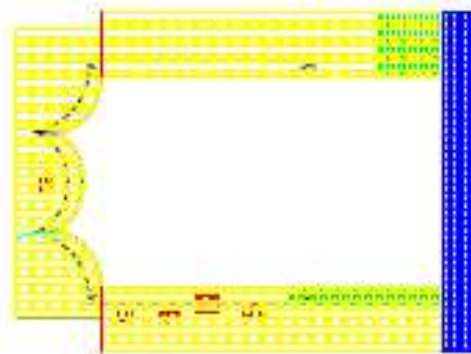
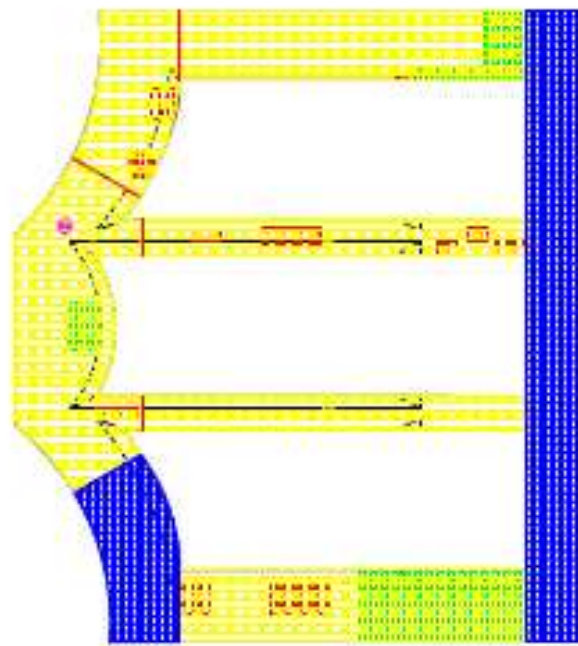
## **4. Maßnahmenkartierung**

---

## **4. Maßnahmenkartierung Vorkartierung**

---



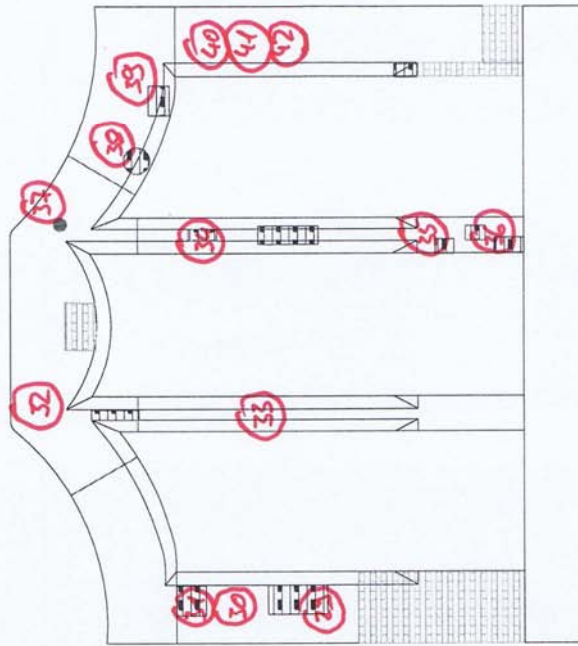


Bauwerk: Burg Schönfels	
1	Stein
2	Zement- und Mörtel
3	Isolier
4	Isoliertes Putz
5	Putz
6	Stromleitung
7	Abwasserleitung

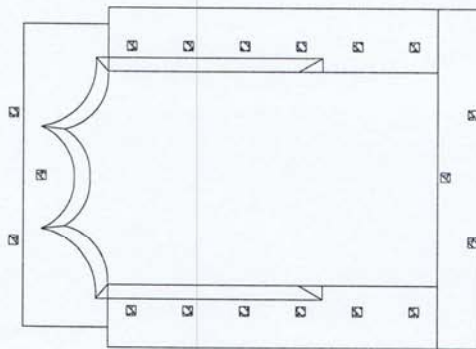
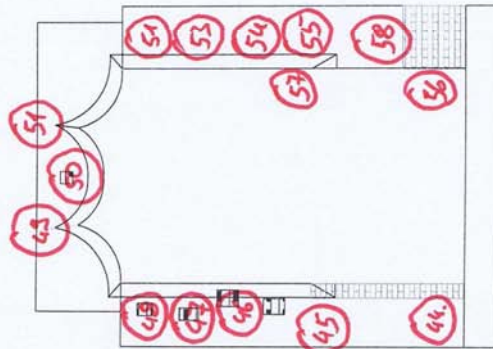
## **4. Maßnahmenkartierung Ausführungskartierung**

---

Außen



Fenster 2



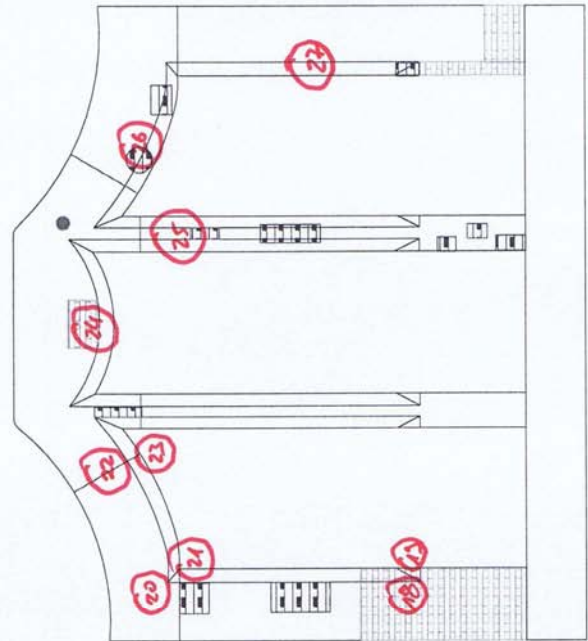
Neue Verbindungen für Gitter

- Reis
- Eisen und Fremdmetalle
- Horst
- aktive Fugen
- Freilegung
- Verzungen

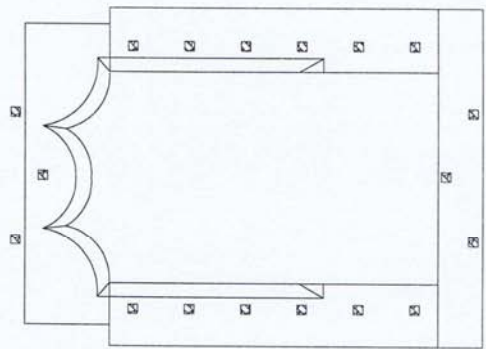
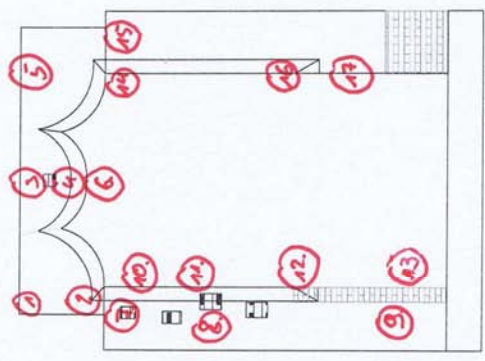
Umfassungen

Ihnen

Fenster 3



Fenster 2



	Neue Verbindungen für Gitter
	Ritze
	Eisen- und Fremdkörner
	Neustrich
	defekte Fugen
	Feuchtigkeit
	Verfärbungen
	Erhaltung