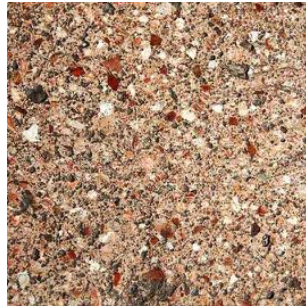




## Historische Gipsestriche – Materialien, Schäden, Restaurierung

**Ich begrüße Sie  
recht herzlich!**

# Der Vortrag im Blick

Historische Gipsmörtel

Historische Gipsestriche

Beispiele historischer Gipsestriche

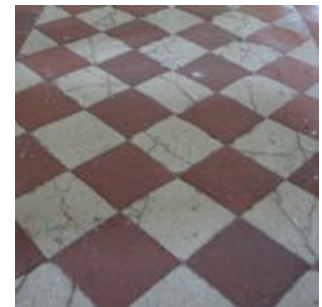
Charakterisierung historischer Gipsestriche

Eigenschaften historischer Gipsestriche

Anforderungen an Materialien zur Ergänzung und Rekonstruktion

Beispiel zur Rekonstruktion

Zusammenfassung und Schlussfolgerungen



# Was sind historische Gipsmörtel und Gipsestriche?

# CHEMISCHE UND MINERALOGISCHE ZUSAMMENSETZUNG

|                              |                                                  |                                      |
|------------------------------|--------------------------------------------------|--------------------------------------|
| <b>Gipsstein (Dihydrat):</b> | $\text{CaSO}_4 * 2 \text{H}_2\text{O}$           | (Kalziumsulfat- Dihydrat)            |
| <b>Halbhydrat:</b>           | $\text{CaSO}_4 * \frac{1}{2} \text{H}_2\text{O}$ | (Kalziumsulfat- Halbhydrat)          |
| <b>Anhydrit:</b>             | $\text{CaSO}_4$                                  | (Anhydrit 3, Anhydrit 2, Anhydrit 1) |

Entstehung von **Halbhydrat** durch Wasserentzug des Gipsgesteins im Brennprozess



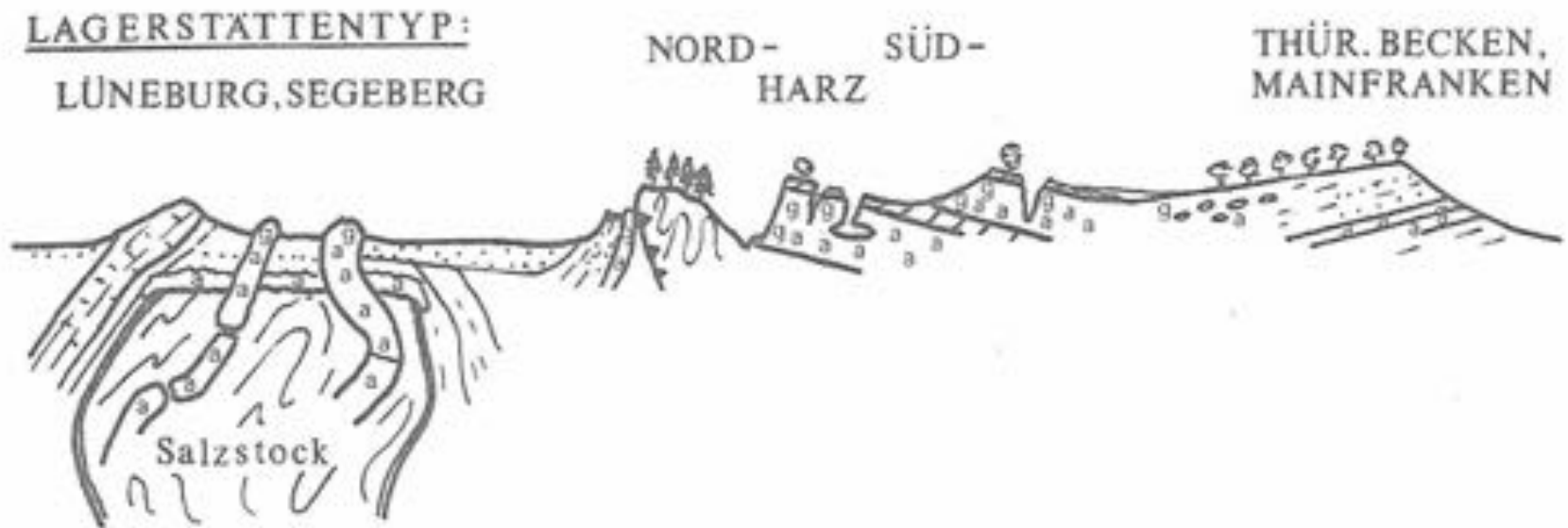
Unterscheidung in  $\alpha$  - und  $\beta$  - Halbhydrate je nach Herstellungsprozess

durch die Erhöhung der Brenntemperatur entstehen aus Halbhydraten verschiedene

Modifikationen von **Anhydrit** (Anhydrit 3 ab  $200^\circ\text{C}$ , Anhydrit 2 ab  $250^\circ\text{C}$ , Anhydrit 1 )



# Gipssteinvorkommen und deren historische Nutzung



in Deutschland finden sich 4 bedeutende Gipsmörtel und Gipssteinverwendungsgebiete

Grafik nach Kulke H.

# Der historische Gipsmörtel

Gips ist neben Lehm das zweitälteste Baumaterial der Welt

**Verwendung als Mauer-, Putz- und Estrichmörtel im Innen- und Außenbereich und auch als Werkstein**

der Gipsmörtel für den Fußboden (Estrich) ist mit dem des Mauermörtels identisch



Gipsmauerwerk an einer Scheune in Kleinbartloff (Thüringen)

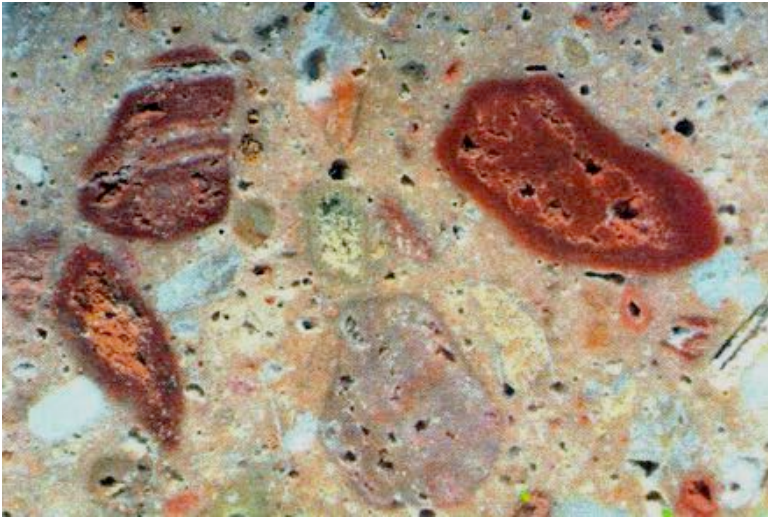


Gipsputz Blasi Kirche Nordhausen (Thüringen)



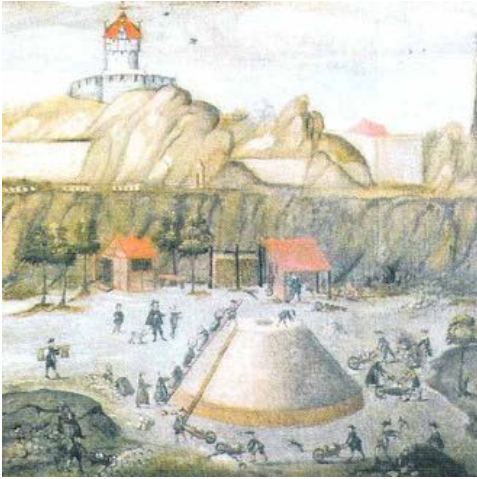
Gipsestrich Refektorium Kloster Huysburg (Sachsen Anhalt)

# Charakterisierung historischer Gipsmörtel

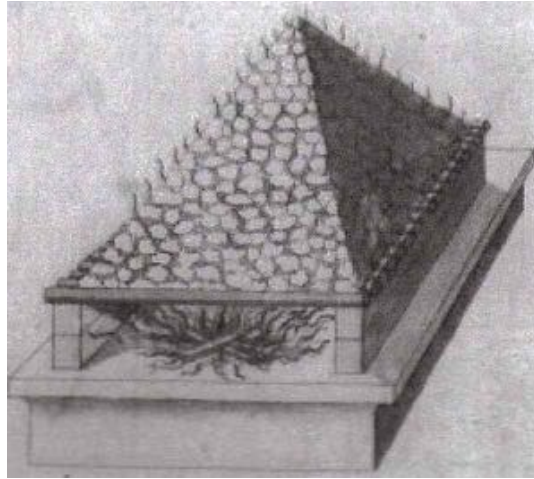


Der überwiegende Teil der **Korneinschlüsse** bildet mit der **Matrix** einen **homogenen Übergang**. In den meisten Fällen ist **keine „direkte“ Korngrenze** erkennbar.

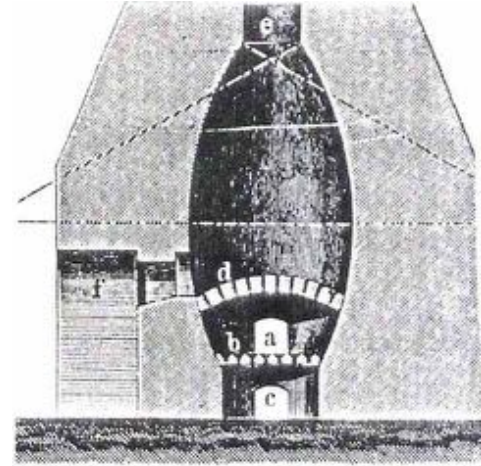
# Herstellungsverfahren und Technologien



Lüneburger Kalkrose



offener Gipssofen



Harzer Schachtofen

die Angaben in der Literatur zu den Brenntemperaturen liegen zwischen 500 °C und 1200 °C

wahrscheinlich entstand durch **ungleiche Temperaturverteilung** und durch **unterschiedliche Größe der Rohgipsbrocken** eine **von Brand zu Brand unterschiedliche Mischung** verschiedener Calciumsulfat- Dehydrationsprodukte

Bilder nach Steinbrecher M. und Kulke H. (Mitte)

# Herstellungsverfahren und Technologien

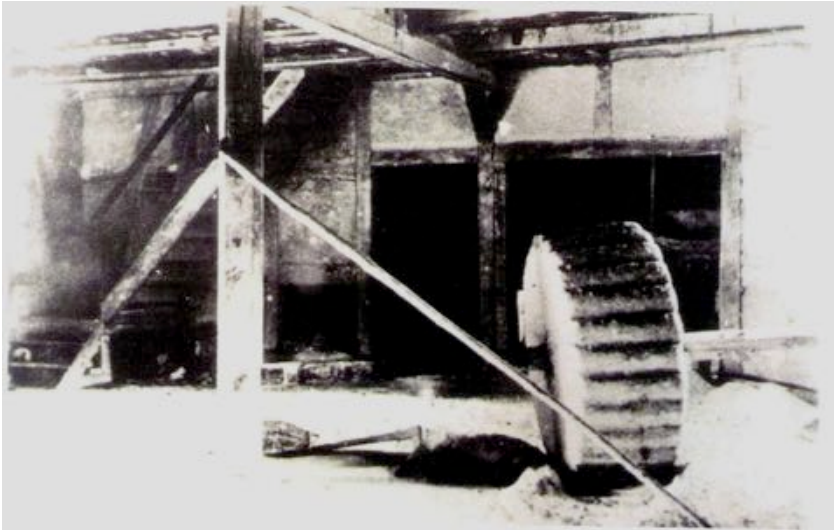


Bild um ca. 1900 nach Steinbrecher M.

Die **Mahlfeinheit** änderte sich im Laufe der Jahrhunderte vom **feingemahlenen Gipsmörtel in der Vorromanik** über den **grobgemahlenen Gipsmörtel in der Gotik und der Renaissance** zurück zu **feingemahlenem Gipsmörtel im 18. und 19. Jahrhundert**.

zahlreiche **Lokalnamen**, wie z.B. der **Gipsmühlenweg in Osterode am Harz** lassen sich auf die **Aufbereitung durch Mühlsteine** zurückführen

# Der historische Gipsestrich

- die Funde historischer Gipsestriche reichen bis in die Zeit 2800 v. Chr.
- ein starkes Aufkommen findet sich besonders im 12. u. 13. Jh. in der Umgebung des Harzes
- der Gipsestrich diente neben der einfachen Verwendung auf Holzbalkendecken und Dachböden im Profanbau auch zur Ausschmückung sakraler Bauwerke



Klosterkirche Ilsenburg 12. Jh.



Sondershausen Schloss 15. Jh.



Stiftskirche Bücken 19. Jh.



Kloster Huysburg Refektorium 15. Jh.

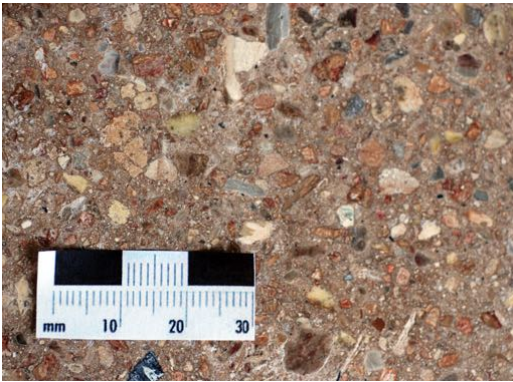


Dorfkirche Eschenbergen

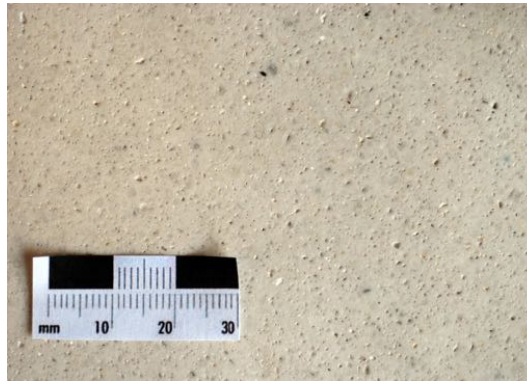


Sondershausen Schloss, Kememate 15. Jh.

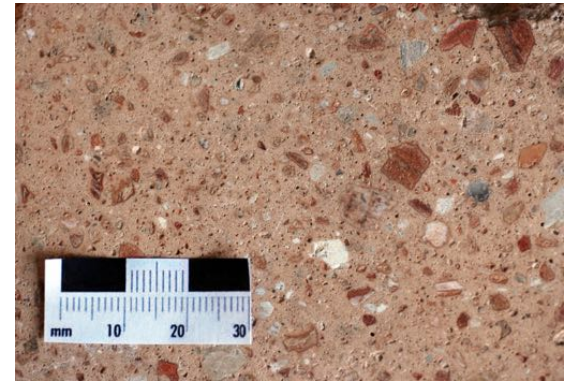
# Charakterisierung historischer Gipsestriche



Burg Lohra Herrenhaus



Burg Hanstein



Sondershausen Alte Posthalterei

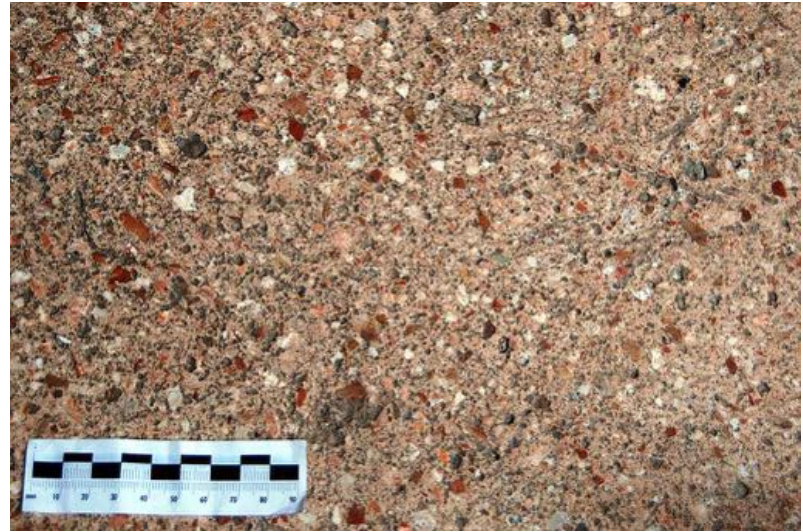
**Die Farbigkeit von Matrix und Korneinschlüssen werden besonders durch regionalspezifische Einflüsse bedingt.**

**Zechsteingipse ergeben meist hellgraue Grundmassen mit weißen, grauen, schwarzen und rötlichen Korneinschlüssen.**

**Gipsgestein aus dem oberen Buntsandstein und mittleren Keuper zeigen meist rosa bis gelbliche Grundmassen mit weißen, gelben, ziegelroten, braunen, grünen und grauen Korneinschlüssen.**

**Historische Gipsmörtel bestehen fast ausschließlich aus Gips, Anhydrit und geringen Anteilen von Calcit. Weiterhin können Verunreinigungen wie Holzkohle und Asche vorkommen. Die Magerung mit anderen Gesteinskörnungen war nicht verbreitet.**

# Gipsestrich Schlosskapelle Sondershausen



- Alter:** vermutlich Mitte 16. Jahrhundert
- Landkreis:** Sondershausen (Thüringen)
- Farbigkeit:** gelbliche Grundmasse  
mit weißen und rötlichen Korneinschlüssen
- Oberfläche:** geschliffen und gewachst, in Laufbereichen ist eine höhere Abnutzung erkennbar

# Gipsestrich Schloss Stolberg Treppenhaus



**Alter:** vermutlich 17. Jahrhundert

**Landkreis:** Stolberg (Harz)

**Farbigkeit:** weiße Grundmasse  
mit weißen Korneinschlüssen

**Oberfläche:** geschliffen und gewachst, durch Einwirken von Farbe und Wachs ist die Oberfläche partiell verfärbt

# Gipsestrich Huysburg Refektorium



|                    |                                                                      |
|--------------------|----------------------------------------------------------------------|
| <b>Alter:</b>      | vermutlich 15. Jahrhundert                                           |
| <b>Landkreis:</b>  | Halberstadt                                                          |
| <b>Farbigkeit:</b> | gelbliche Grundmasse,<br>mit weißen und bräunlichen Korneinschlüssen |
| <b>Oberfläche:</b> | ungeschliffen, originale Oberfläche vorhanden                        |

# Gipsestrich mit Tonfliesen in der Dorfkirche Eschenbergen



|             |                                                  |
|-------------|--------------------------------------------------|
| Alter:      | -                                                |
| Landkreis:  | Erfurt                                           |
| Farbigkeit: | weiße Grundmasse,<br>mit weißen Korneinschlüssen |
| Oberfläche: | ungeschliffen, originale Oberfläche vorhanden    |

# Inkrustierte Gipsestriche in den Stiftskirchen Bücken und Bassum



|             |                       |
|-------------|-----------------------|
| Alter:      | 18. Jh.               |
| Land:       | Niedersachsen         |
| Farbigkeit: | polychrome Farbigkeit |
| Oberfläche: | geschliffen           |

# Gipsestrich Klosterkirche Ilsenburg



- Alter:** vermutlich Ende 12. Jahrhundert
- Landkreis:** Wernigerode (Harz)
- Farbigkeit:** hellgraue bis gelbliche Grundmasse mit roten und schwarzen Inkrustationen,
- Oberfläche:** ursprünglich geschliffen, nicht gewachst

# Technologien zur Herstellung



Unterseiten der Gipsestriche Stolberg und Klosterkirche Ilsenburg (Harz) 12. Jh.



Unterseiten der Gipsestriche Paulinzella und Burg Hanstein

# Schäden an historischen Gipsestrichen



leicht anhaftende  
Verschmutzungen



fest anhaftende  
Verschmutzungen



Verfärbungen



Risse



Ausbrüche



Verlust der  
Inkrustierung



Fehlstellen



Absenkung



Aufwölbung



Bröckelzerfall

# Schäden an historischen Gipsestrichen



leicht anhaftende  
Verschmutzungen



fest anhaftende  
Verschmutzungen



Verfärbungen

# Schäden an historischen Gipsestrichen



Risse



Ausbrüche



Verlust der  
Inkrustierung

# Schäden an historischen Gipsestrichen



Absenkung



Aufwölbung

# Schäden an historischen Gipsestrichen

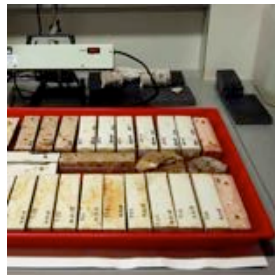
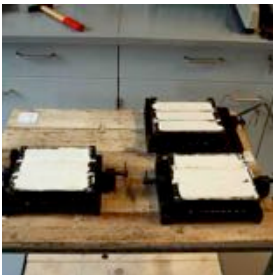
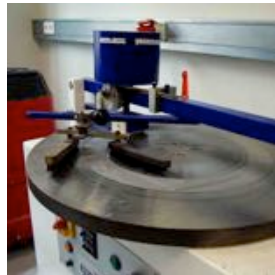


Fehlstellen



Bröckelzerfall

# Herstellung von Materialien zur Ergänzung und Rekonstruktion



# Physikalisch- mechanische Eigenschaften historischer Gipsmörtel

## Darstellung der Proben



Huysburg 17. Jh.



Huysburg 15. Jh.



Mayersches Landhaus 19. Jh.



Wartburg 19. Jh.



Ilsenburg 12. Jh.



Stolberg

# Warum ist es wichtig die mechanischen Eigenschaften historischer Gipsestriche anzupassen?

|                                                                                 | Huysburg<br>15. Jh. | Huysburg<br>17. Jh. | Wartburg | Mayers.<br>Landh. | Stolberg | Ilseburg |
|---------------------------------------------------------------------------------|---------------------|---------------------|----------|-------------------|----------|----------|
| <b>Druckfestigkeit<br/>in N/mm<sup>2</sup></b>                                  | 11,9                | 20,5                | 13,5     | 19,8              |          |          |
| <b>Biegezugfestigkeit<br/>in N/mm<sup>2</sup></b>                               | 3,4                 | 4,8                 | 3,6      | 4,6               |          |          |
| <b>dyn. E- Modul<br/>in kN/mm<sup>2</sup></b>                                   | 12,79               | 14,75               | 17,50    | 13,67             |          |          |
| <b>Dichte in g/cm<sup>3</sup></b>                                               | 1,63                | 1,81                | 1,70     | 1,55              |          |          |
| <b>hygrische Dilatation<br/>in mm/m</b>                                         | 0,044               | 0,168               | 0,015    | 0,083             |          |          |
| <b>Wasseraufnahme<br/>in Gew. %</b>                                             | 7,47                | 4,68                | 4,62     | 7,04              | 11,53    | 3,72     |
| <b>thermische Dilatation<br/>in mm/m</b>                                        | 0,333               | 0,064               | 0,406    | 0,447             |          |          |
| <b><math>\alpha T</math> (20°C- 50°C)<br/>in 10<sup>-5</sup> K<sup>-1</sup></b> | 1,11                | 0,21                | 1,36     | 1,49              |          |          |

Huschenbeth M. (2008)

# Anforderungen an Materialien zur Ergänzung und Rekonstruktion

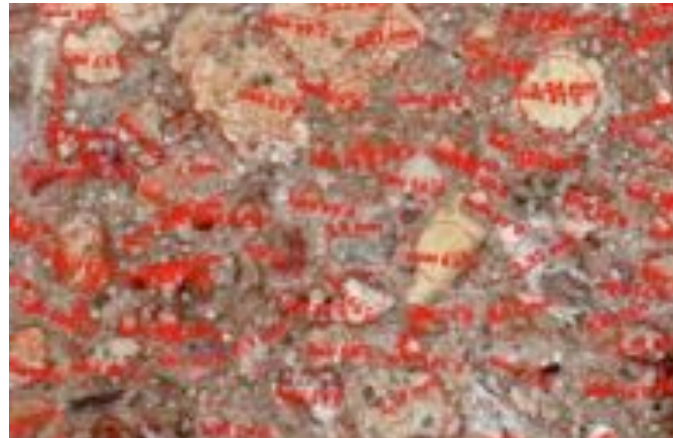
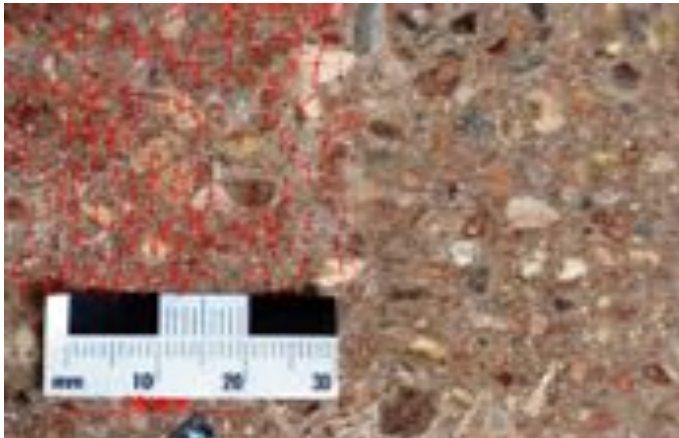
## Anforderungen an Materialien zur Ergänzung

- Druck- und Biegezugfestigkeiten, E- Modul, Wasseraufnahme sowie thermische- und hygri sche Dilatation **im Bereich der originalen Substanz**
- **Anpassung und Nachstellung der optischen Eigenschaften** (Kornform, Korngröße, Korngrößenverteilung, Kornfarbe, Anteil des Bindemittels, Farbigkeit des Bindemittels)

## Anforderungen an Materialien zur Rekonstruktion

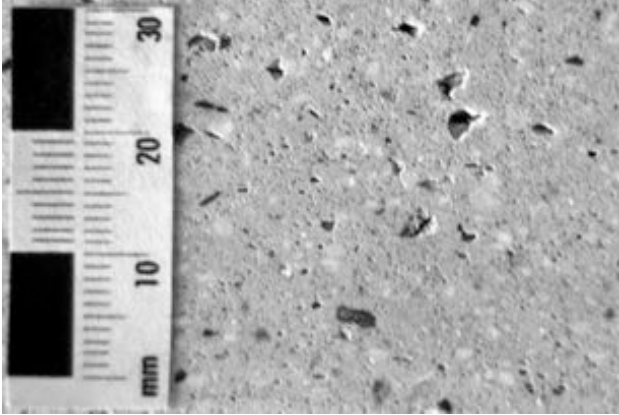
- möglichst hohe Druck-, Biegezug- und Abriebfestigkeiten
- möglichst geringe Kennwerte für Wasseraufnahme, thermische- und hygri sche Dilatation
- hinsichtlich der optischen Eigenschaften ergeben sich die gleichen Anforderungen wie an die Materialien zur Ergänzung

# Auswertung der Korngrößen und Korngrößenverteilung

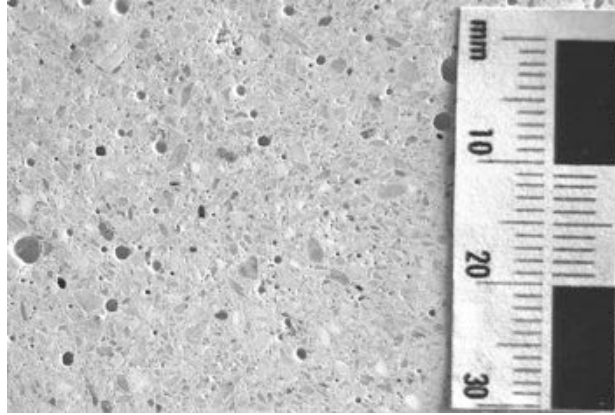


| Bestandteile                | Schloss<br>Sondershausen | Burg Lohra | Sondershausen<br>alte Posthalterei | Burg<br>Hanstein |
|-----------------------------|--------------------------|------------|------------------------------------|------------------|
| Grundmasse<br>(Bindemittel) | 75 %                     | 55 %       | 60 %                               | 80 %             |
| Gesteinskörnung             | 25 %                     | 45 %       | 40 %                               | 20 %             |
| davon:                      |                          |            |                                    |                  |
| 0,25 - 0,5 mm               | 25 %                     | 5 %        | 5 %                                | 85 %             |
| 0,5 - 1 mm                  | 50 %                     | 20 %       | 25 %                               | 15 %             |
| 1- 2 mm                     | 20 %                     | 50 %       | 50 %                               | -                |
| 2- 4 mm                     | 5 %                      | 20 %       | 15 %                               | -                |
| 4- 8 mm                     | -                        | 5%         | 5 %                                | -                |

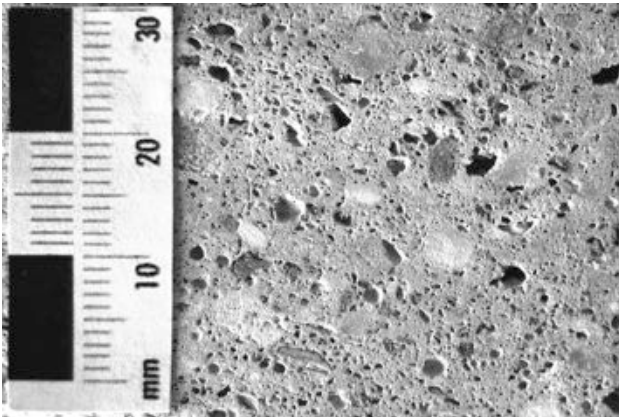
# Vergleich von Original und Nachstellung hinsichtlich der optischen Eigenschaften



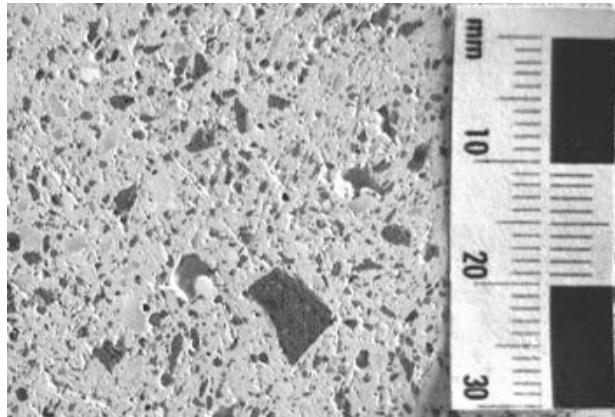
Wartburg Original



Wartburg Nachstellung



Huysburg 15. Jh. Original



Huysburg 15. Jh. Nachstellung

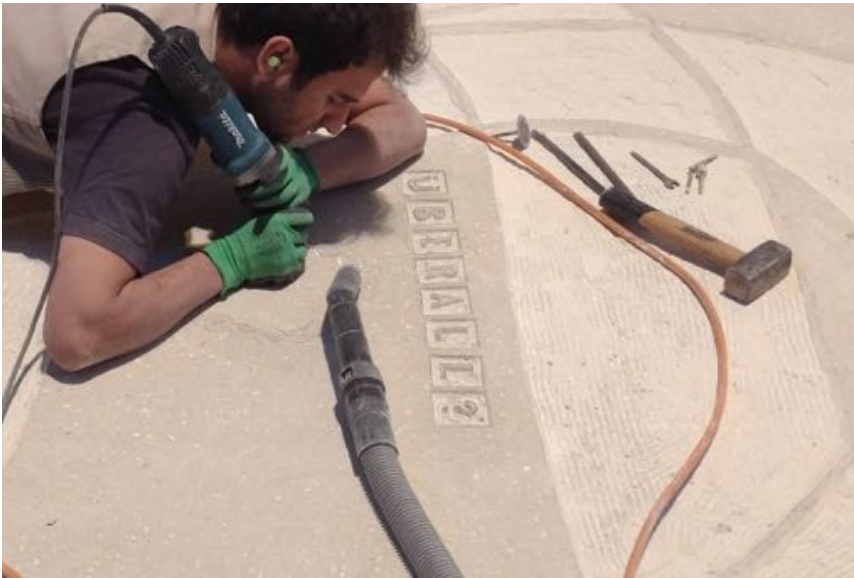
# Schlussbetrachtungen

Historische Gipsestriche weisen je nach  
**Exposition** und **Alter** unterschiedliche  
**Schadbilder** auf.

**Die Verwendung angepasster Materialien  
für eine Ergänzung und Rekonstruktion ist  
unumgänglich.**

**Die Vielzahl der Schadbilder und  
Erhaltungszustände sowie die Vielzahl der  
Raumnutzungskonzepte erfordern immer ein  
objektspezifisches  
Restaurierungskonzept!**



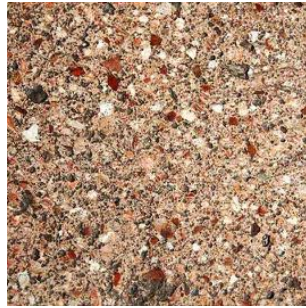


**kunstmuseum  
kloster unser lieben frauen  
magdeburg**

## Martin Assig - „Weil ich geboren bin“

Dipl. Rest. (FH) M. Eng. Markus Huschenbeth, Dipl. Ing. Peter Huschenbeth  
DENKMALPFLEGE Mühlhausen Huschenbeth GmbH & Co. KG  
[info@denkmalpflege-muehlhausen.de](mailto:info@denkmalpflege-muehlhausen.de)

**Ich wünsche Ihnen einen  
schönen Tag!**



Haben Sie Fragen?