



Voruntersuchungen am "FRANZISKANERKLOSTER Angermünde"
am 22.04.1991

Anwesende der MPA: Frau B.Schunke, Herr F.Schlütter
Objektverantwortliche: Frau Dr.B.Arnold

Zusammenfassung:

Am 22.04.1991 wurden durch die MPA im FRANZISKANERKLOSTER Angermünde in Anwesenheit von Frau Dr.B.Arnold **9 Proben** entnommen.

Die Proben stammen von den Wänden im **Hauptschiff** der Klosterkirche (Nordwestecke, **Feldsteinmauer** Südwand) sowie vom **Lettner**.

Untersucht werden sollten neben auftretenden **Salzen** auch die verwendeten **Mörtel** und **Ziegel**.

Zum größten Teil wurden die Proben gleich vor Ort im Labormobil untersucht. Zwei Proben konnten aus **Zeitmangel** nicht untersucht werden und mußten mit ins Heimlabor nach Bremen genommen werden.

Die Bearbeitung dieser beiden Proben wurde dort jedoch nicht fortgesetzt, weil das Objekt "Franziskanerkloster Angermünde" nicht nach vorheriger Absprache beprobt wurde, und daher Laborkapazität für weitere Untersuchungen nicht zur Verfügung stand.

Aus diesem Grund fehlen die Untersuchungsergebnisse der Proben AN1/8 und AN1/9.

Die Proben AN1/1- AN1/3 wurden am Lettner (in der zweiten Nische von Norden entnommen; Bild 1-3).

Probe AN1/1:

weißes Salz auf rotem Ziegel

Frage: Salzbestimmung

Präparation: Salzkristalle auf Leit-C

Ergebnis: Mit Hilfe der energiedispersiven Röntgenmikroanalyse wurde neben einem geringen Anteil an Calciumsulfat, hauptsächlich Natriumchlorid nachgewiesen (Bild 4). Auf den Bildern 5 und 6 sind NaCl-Kristalle in REM-Aufnahmen zu sehen.

Probe AN1/2:

roter Ziegel

Frage: Ziegelzusammensetzung

Präparation: Oberseite, Unterseite (Bild 7)

Ergebnis: Bereits makroskopisch erkennbar, weist der Ziegel einen hohen Verwitterungsgrad (bzw. Zerstörungsgrad) auf.

Das Probenmaterial war stark durchfeuchtet und die nähere Umgebung der Probe "sandete" während der Entnahme sehr stark ab.

Mit Hilfe der EDX-Analyse wurde eine sehr hohe Salzbelastung des Ziegels in Form von NaCl festgestellt. Bild 8 zeigt ein Übersichtsspektrum des Ziegels.

Die Ziegelmatrix war an vielen Stellen bereits weitgehend durch die gebildeten Salzkristalle ersetzt bzw. verdrängt (Bild 9)

Auffällig war, daß die Gehalte an Ca, K und Fe in den Matrixresten stark variierten.

Probe AN1/3:

Mörtel

Frage: Mörtelzusammensetzung

Präparation: Probenstück auf Leit-C

Ergebnis: Wie im Elementspektrum Bild 10 zu erkennen ist, handelt es sich bei diesem Mörtel um einen sehr stark durch NaCl belasteten Kalkmörtel.

Die Probe AN1/4 stammt aus der Abrißmasse der Südwand

Probe AN1/4:

Ziegelprobe

Frage: Vergleichsprobe zu AN1/2, gleiches Material oder Unterschiede

Präparation: Oberseite, Unterseite (Bild 11)

Ergebnis: Bild 12 zeigt ein Übersichtsspektrum der Probe AN1/4.

Im Unterschied zu Probe AN1/2 ist dieser Ziegel nicht mit Salzen belastet. Auch der im Heimlabor in Bremen durchgeführte N-Nachweis blieb negativ.

Auffällig war auch hier der stark schwankende Gehalt an K und Ca in der Probe.

Die Proben AN1/5- AN1/7 entstammen unterschiedlichen Bereichen der Nordwestecke (Nordseite) des Hauptschiffes (Bilder 13-16).

Probe AN1/5:

Ziegelprobe, (ca 1 m Höhe)

Frage: Ziegelzusammensetzung

Präparation: Oberseite, Unterseite (Bild 17)

Ergebnis: Die Salzbelastung dieses Ziegels ist gering. Bild 18 zeigt ein Übersichtsspektrum. Bei den im Stereomikroskop auf der Oberseite der Probe vermuteten Salzen (Bild 17) handelt es sich um Lichtreflexionen an relativ großen Quarzkörnern aus Mörtelresten (Bild 19).

Im Inneren der Probe wurde in sehr geringen Mengen NaCl gefunden.

Probe AN1/6:

Salze:

a) weißer Belag auf abblätterndem Ziegel (dünne Schalenverwitterung),

b) weißer kristalliner Belag auf Ziegel,

c) Kristalle auf angesetztem halben Pfeiler in ca. 1,5 m Höhe

Frage: Salzbestimmung

Präparation: Salzkristalle bzw. Ziegelstücke mit Salzkristallen auf Leit-C (Bild 20)

Ergebnis: Bei allen drei, aus unterschiedlichen Entnahmebereichen stammenden Salzen handelt es sich neben CaSO_4 im wesentlichen um NaCl.

Der Gips tritt im Vergleich zum dominierenden NaCl in geringen Mengen auf.

Bilder 21-24 zeigen REM-Bilder und EDX-Spektren der gefundenen Salze.

Probe AN1/7:

Originalmörtel

Frage: Mörtelzusammensetzung

Präparation: Oberseite und Unterseite

Ergebnis: Wie das Elementspektrum (Bild 25) zeigt, handelt es sich bei dem Originalmörtel um einen Kalkmörtel.

Dieser Kalkmörtel ist im geringen Umfang mit NaCl belastet.

Die Proben AN1/8 und AN1/9 sind im Hauptschiff an der Südseite aus Bereichen der Feldsteinmauer der alten Kirche entnommen worden.

Aus den oben genannten Gründen konnten diese beiden Proben bisher noch nicht näher untersucht werden.

Die Bilder 26-28 zeigen Aufnahmen der Entnahmestellen. Die Bilder 29 und 30 die präparierten Proben.

Probe AN1/8:

Versatzmörtel (entnommen ca. 2,50m unterhalb der Fensterbänke)

Frage: Mörtelzusammensetzung

Präparation: 2 Oberseiten, Unterseite, Querbruch

Probe AN1/9:

Putzmörtel (entnommen ca. 2m unterhalb der Fensterbänke)

Frage: Mörtelzusammensetzung

Präparation: Oberseite, Querbruch

Bildteil zum Bericht



Bild 1:

Übersichtsaufnahme der Probeentnahmestelle AN1/1- AN1/3 (Lettner, zweite Nische von Norden)

Bild 2:

Detail aus Bild 1 (Probeentnahmestelle AN1/1)

Bild 3:

Detail aus Bild 1 (Probeentnahmestelle AN1/2 und AN1/3)

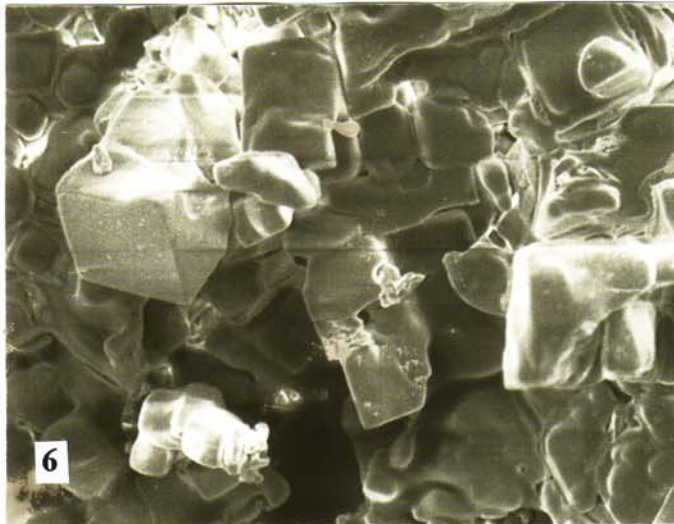
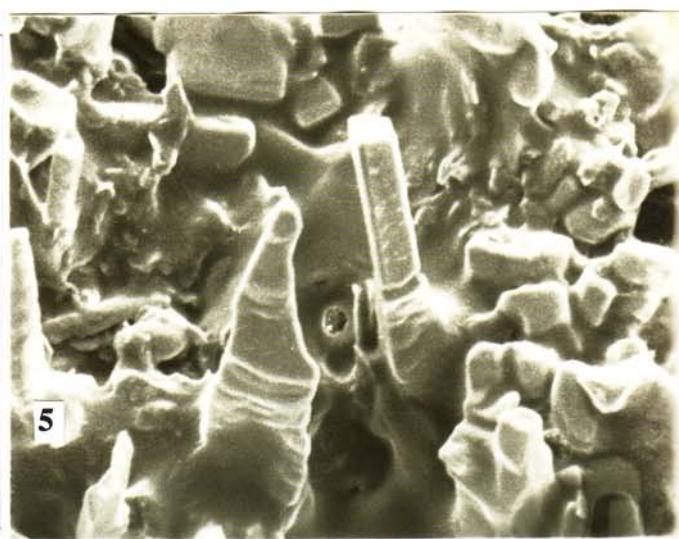
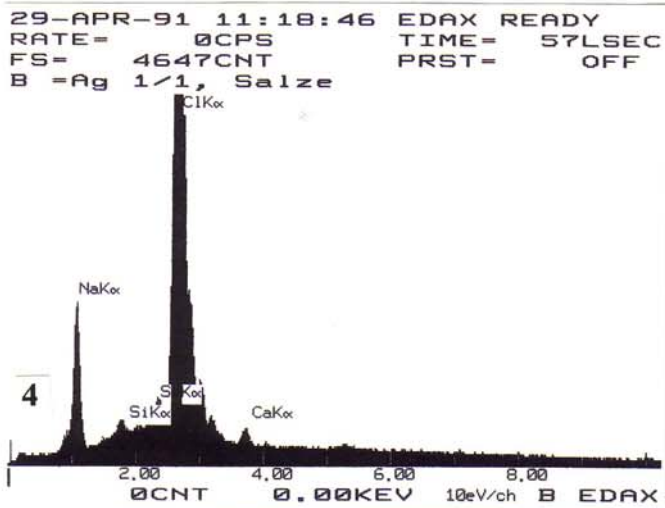


Bild 4:
 EDX-Übersichtsspektrum der Probe AN1/1
 (Salze: NaCl, CaSO₄)

Bild 5:
 REM-Aufnahme in der Probe AN1/1 gefundener
 NaCl-Kristalle
 (1000-fache Vergrößerung, Bildbreite ca. 125μm)

Bild 6:
 REM-Aufnahme in der Probe AN1/1 gefundener
 NaCl-Kristalle
 (900-fache Vergrößerung, Bildbreite ca. 140μm)

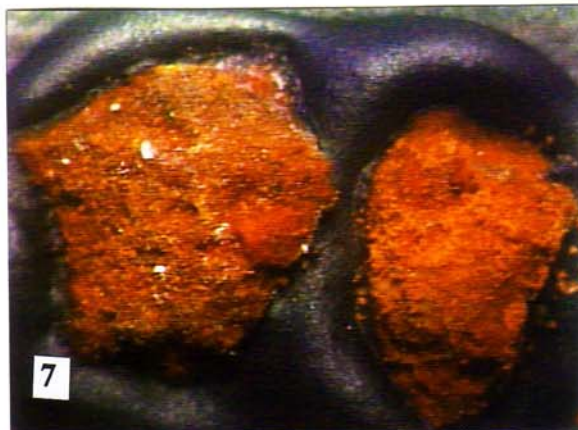
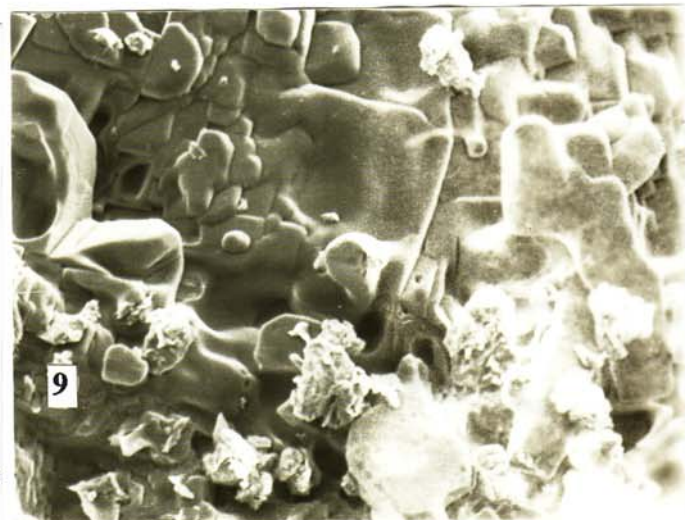
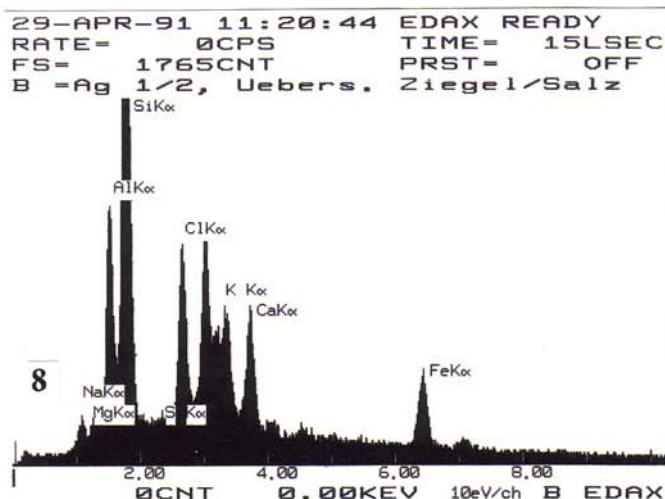


Bild 7:
 Lichtmikroskopische Aufnahme der präparierten Probe
 AN1/2 (10-fache Vergrößerung, links: Oberseite,
 rechts: Unterseite)

Bild 8:
 EDX-Übersichtsspektrum des Ziegels (Probe AN1/2)

Bild 9:
 REM-Aufnahme des Ziegel (Probe AN1/2, 1000-fache
 Vergrößerung, Bildbreite ca. 125μm), zu erkennen sind
 Ziegelreste und NaCl in unterschiedlichen
 Erscheinungsformen



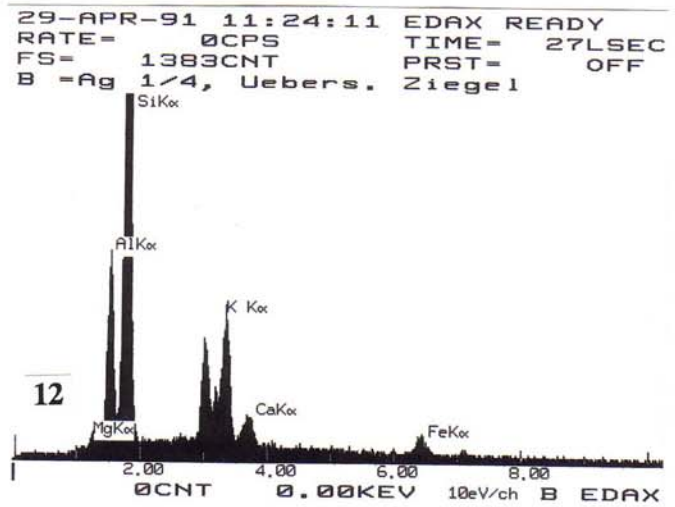
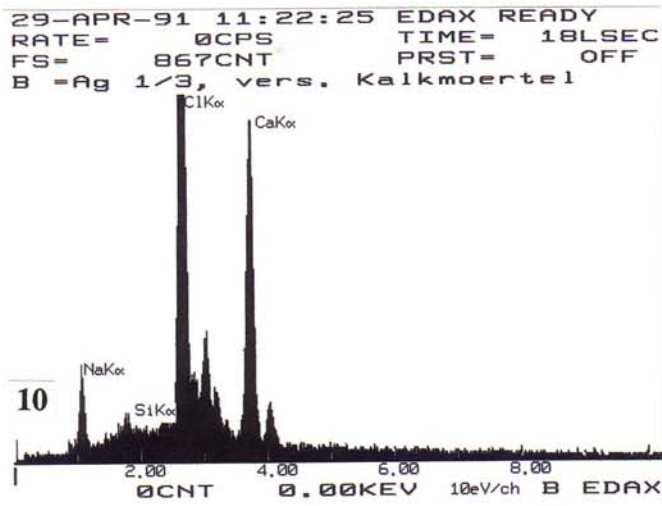


Bild 10: EDX-Übersichtsspektrum der Probe AN1/3 (Kalkmörtel)

Bild 11: Lichtmikroskopische Aufnahme der präparierten Probe AN1/4 (10-fache Vergrößerung, links: Unterseite, rechts: Oberseite)

Bild 12: EDX-Übersichtsspektrum des Ziegels (Probe AN1/4)

15-16



13



14



16



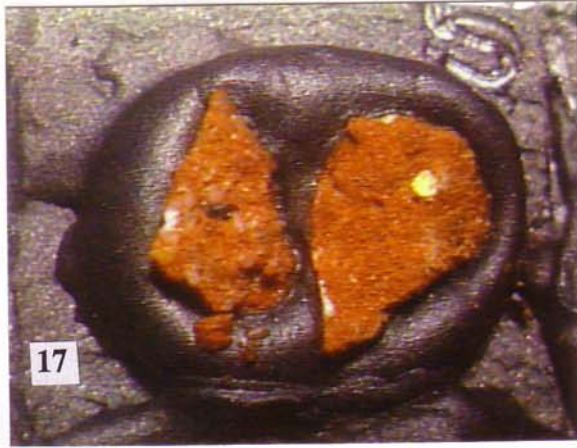
15

Bild 13: Übersichtsaufnahme der Probeentnahmestelle AN1/5- AN1/7 (Nordwestecke der Hauptschiffes, Nordseite), eingezeichnet sind die Bilder 14-16 (links: Bild 15, Mitte: Bild 16, rechts: Bild 14)

Bild 14: Detail aus Bild 13 (Probeentnahmestelle AN1/6)

Bild 15: Detail aus Bild 13 (Probeentnahmestelle AN1/7)

Bild 16: Detail aus Bild 13 (Probeentnahmestelle AN1/5)



29-APR-91 11:25:25 EDAX READY
 RATE= 0CPS TIME= 40LSEC
 FS= 1484CNT PRST= OFF
 B =Ag 1/5, Ziegel, Uebers.

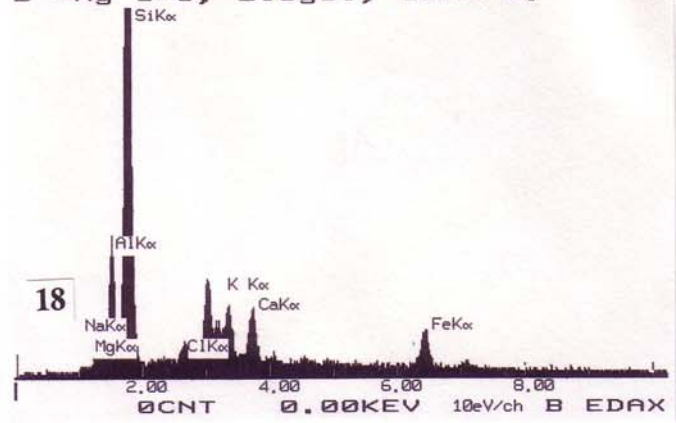
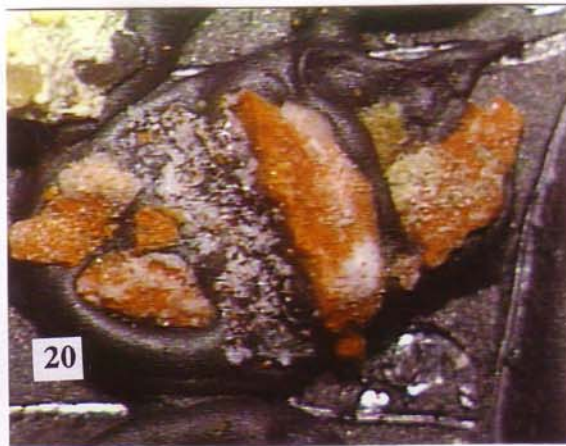


Bild 17:
 Lichtmikroskopische Aufnahme der präparierten
 Probe AN1/5
 (10-fache Vergrößerung, links: Oberseite, rechts: Unterseite)

Bild 18:
 EDX-Übersichtsspektrum des Ziegels (Probe AN1/5)

Bild 19:
 REM-Aufnahme der Oberfläche (Quarzkörner) von Probe
 AN1/5 (200-fache Vergrößerung, Bildbreite ca. 0,65mm)



06-MAY-91 14:00:34 EDAX READY
 RATE= 0CPS TIME= 16LSEC
 FS= 1915CNT PRST= OFF
 B =ag 1/6 (c), Salz

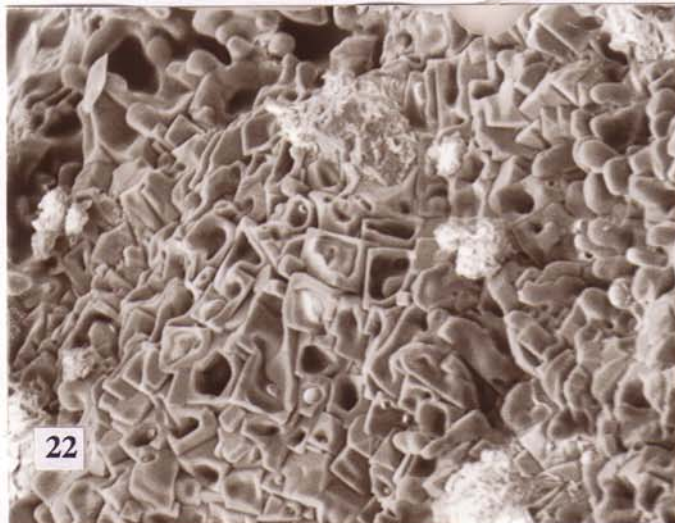
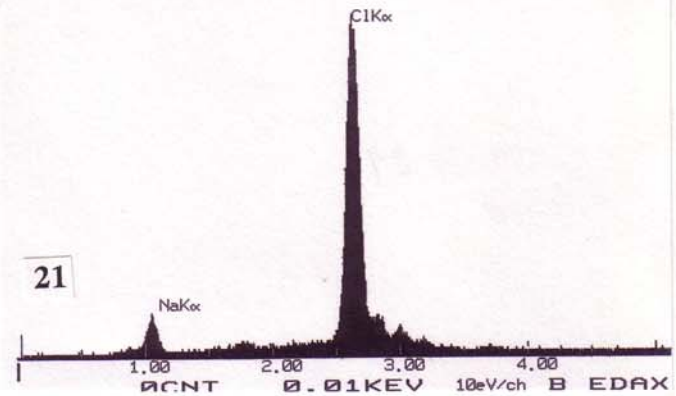


Bild 20:
 Lichtmikroskopische Aufnahme der präparierten
 Probe AN1/9 (10-fache Vergrößerung)

Bild 21:
 EDX-Spektrum gefundener Salze in Probe AN1/6 (NaCl)

Bild 22:
 REM-Aufnahme von NaCl-Kristallen in Probe AN1/6
 (1000-fache Vergrößerung, Bildbreite ca. 125µm)

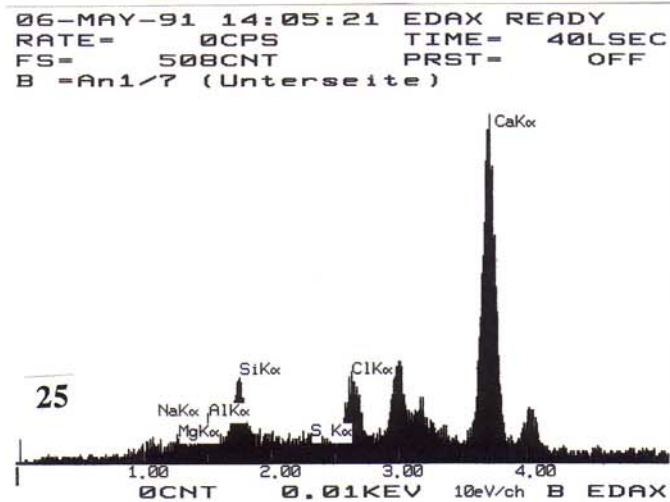
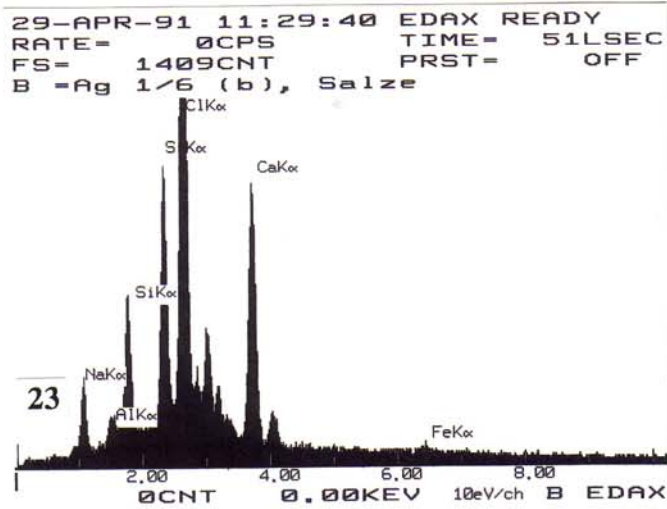


Bild 23: EDX-Spektrum der Probe AN1/6 (CaSO_4 , Ziegelreste)

Bild 24: REM-Aufnahme von CaSO_4 -Kristallen in Probe AN1/6 (1000-fache Vergrößerung, Bildbreite ca. $125\mu\text{m}$)

Bild 25: EDX-Übersichtsspektrum des Mörtels (Probe AN1/7)

Bild 29: Lichtmikroskopische Aufnahme der präparierten Probe AN1/8 (10-fache Vergrößerung, oben: Unterseite, rechts: Oberseite, links: Querbruch)

Bild 30: Lichtmikroskopische Aufnahme der präparierten Probe AN1/9 (10-fache Vergrößerung, links: Oberseite, rechts: Querbruch)



26



27



28

Bild 26:

Übersichtsaufnahme der Probe
entnahmestelle AN1/8 und AN1/9
(Südseite der Hauptschiffes,
Feldsteinmauer der alten Kirche),
eingezeichnet sind die Bilder 27
und 28 (oben: Bild 27, unten: Bild 28)

Bild 27:

Detail aus Bild 26
(Probeentnahmestelle AN1/9)

Bild 28:

Detail aus Bild 26
(Probeentnahmestelle AN1/8)