

Uit de Stellingen – 50 jaar restauratie kathedraal Antwerpen – 11.12.2015 Dombauleitung Aachen
Dom zu Aachen – 30 Jahre Erhaltung, Sanierung und Bauforschung -
Eine technische und konservatorische Herausforderung



Ansicht von Süden, Unesco Welterbe seit 1978

Dom zu Aachen

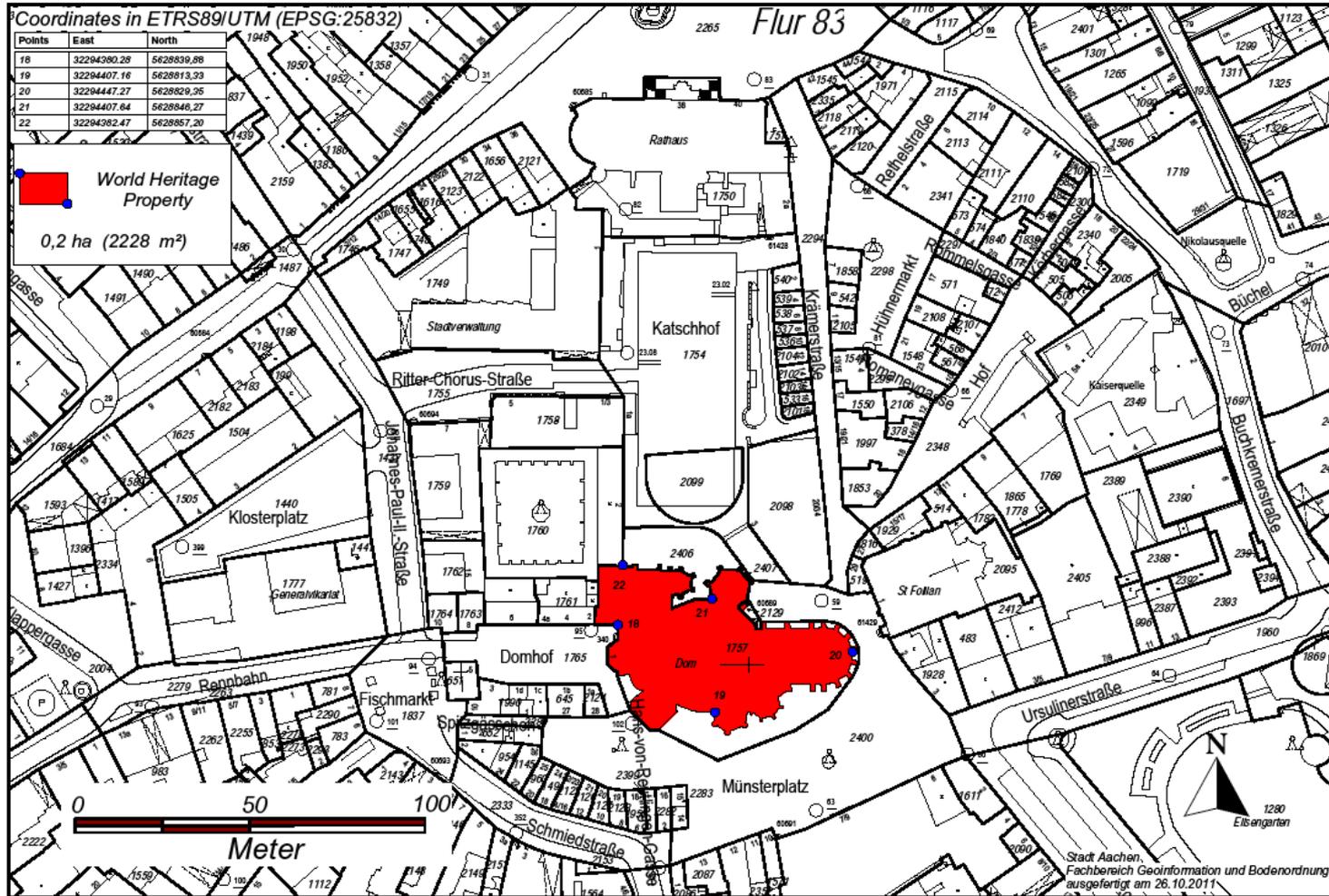


Ansicht von Norden

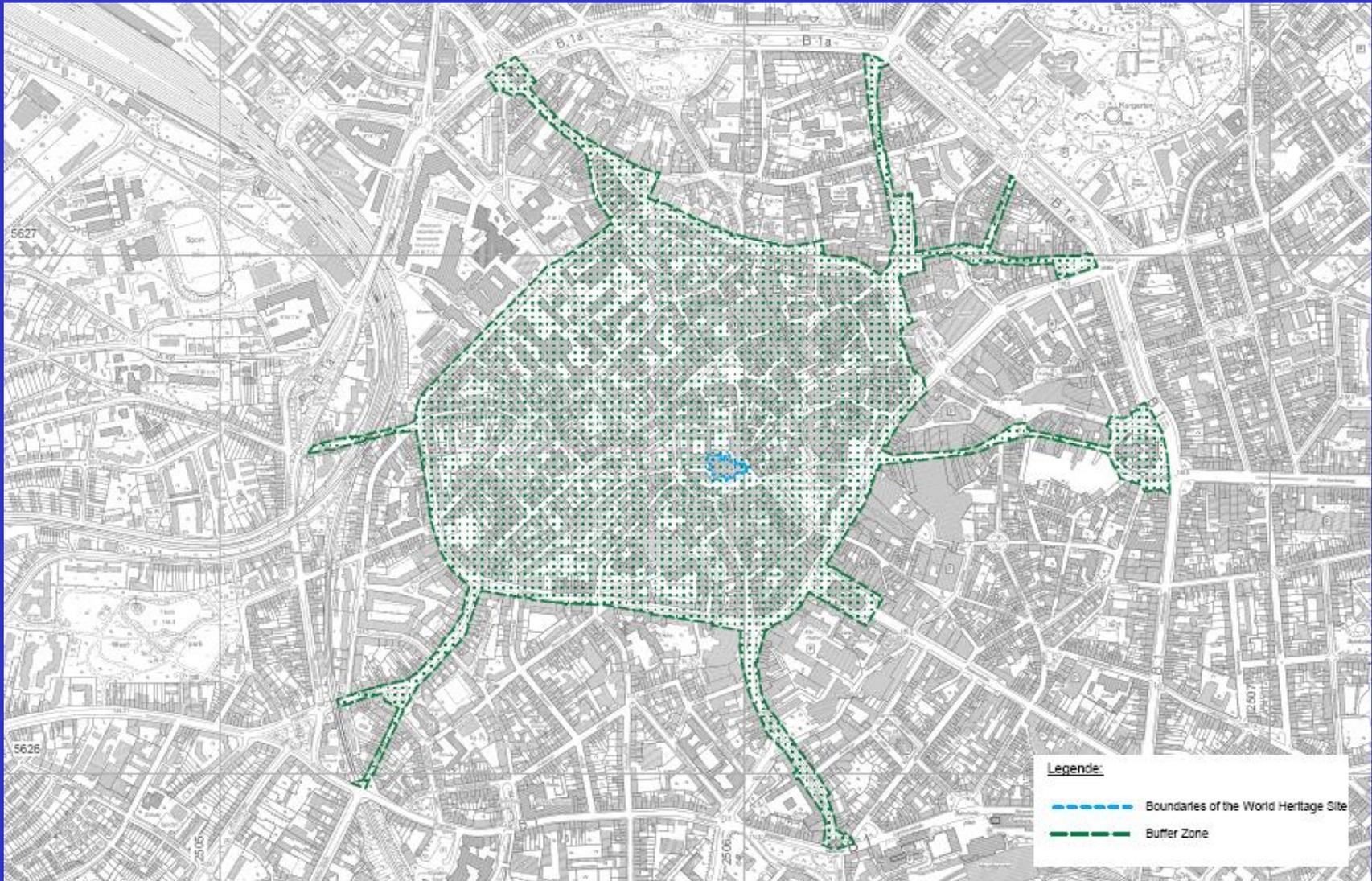




Dom zu Aachen

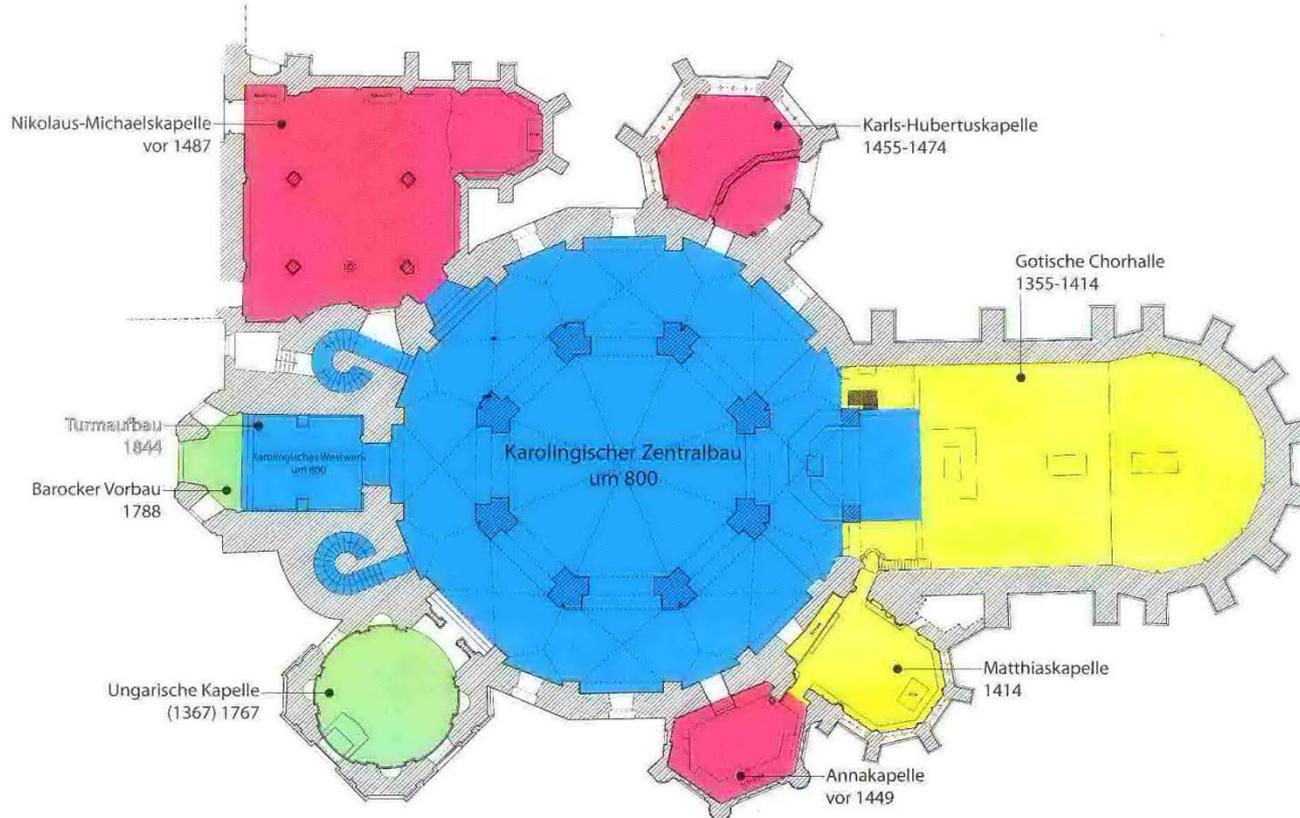


Dom zu Aachen



Pufferzone – Bufferzone seit Sommer 2013

Dom zu Aachen

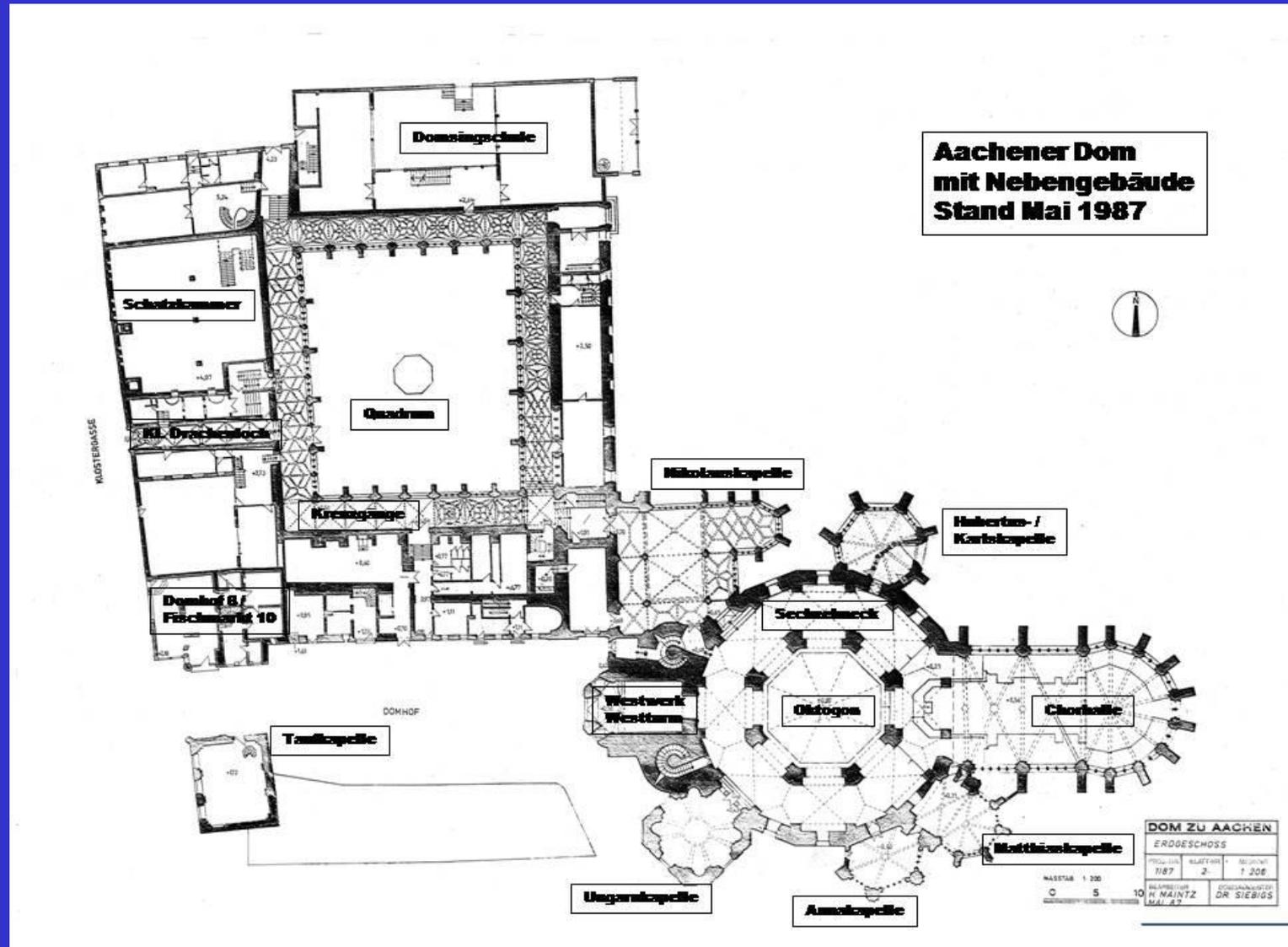


Grundriss - Bauepochen

Dom zu Aachen



Dom
Kreuzgang
Schatzkammer
Singschule



Gesamtgrundriss mit Nebengebäuden

Dom zu Aachen



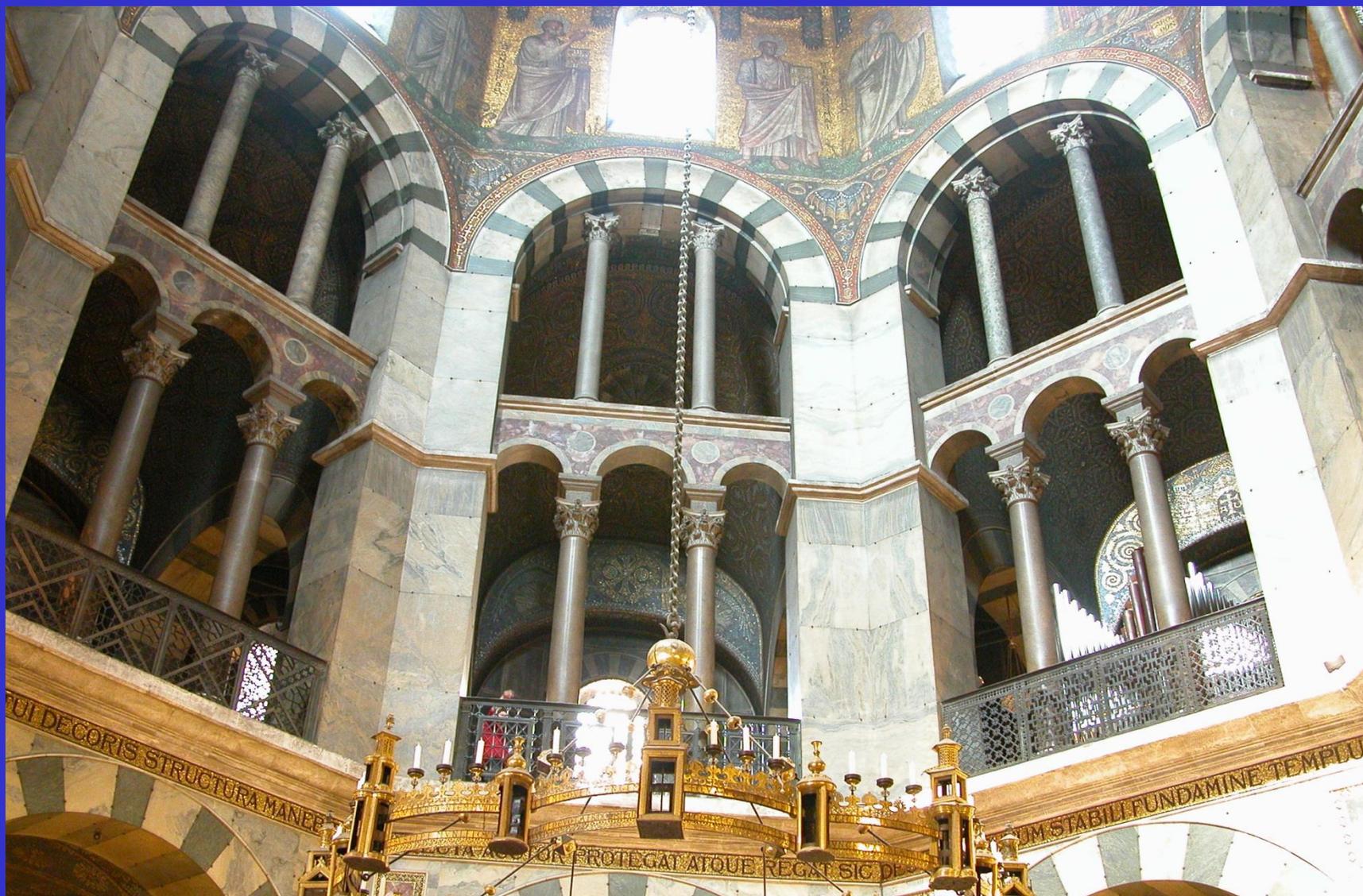
Innenansicht

Dom zu Aachen



31m hohe Kuppel für ca. 300 Jahre die höchstgewölbte Kuppel nördlich der Alpen

Dom zu Aachen



Ausstattung mit antiken Säulen aus Rom und Ravenna und karoling. Bronzegitter, Radleuchter von Barbarossa

Dom zu Aachen



Kaiserthron im Westjoch des Hochmünsters

Dom zu Aachen



Innenansicht

Dom zu Aachen – cathedral Aix-la-Chapelle



800 1000 1200 1400 1600 1800 2000

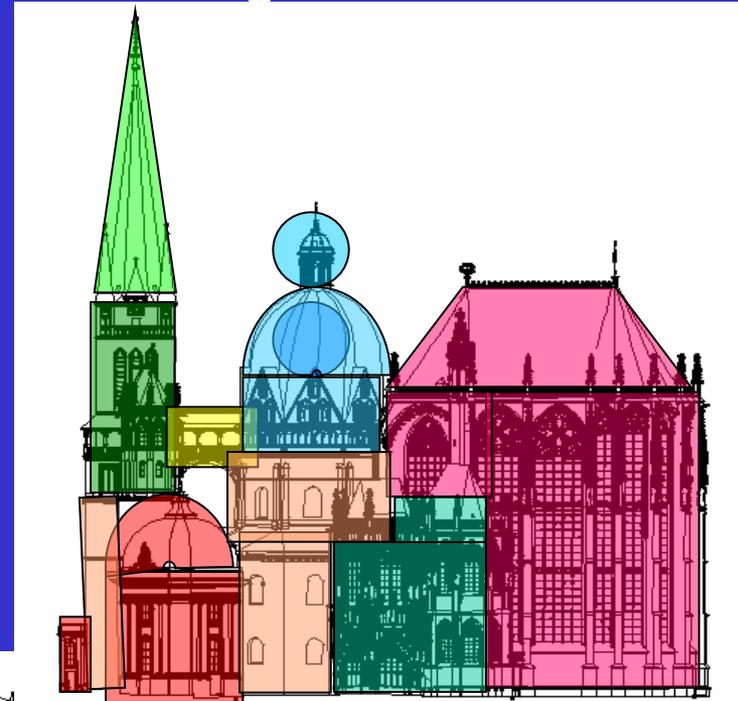
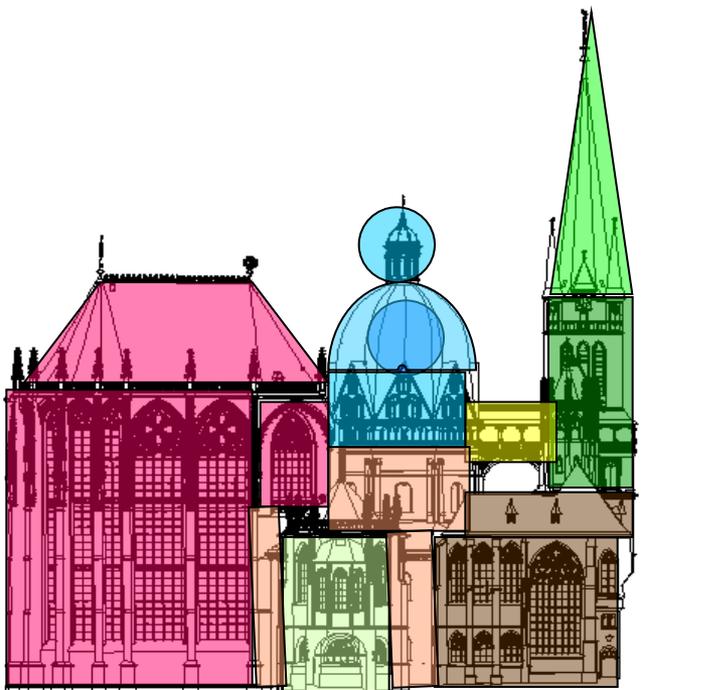


Dom zu Aachen Dom van Aken Cathédrale d'Aix-la-Chapelle Aachen Cathedral

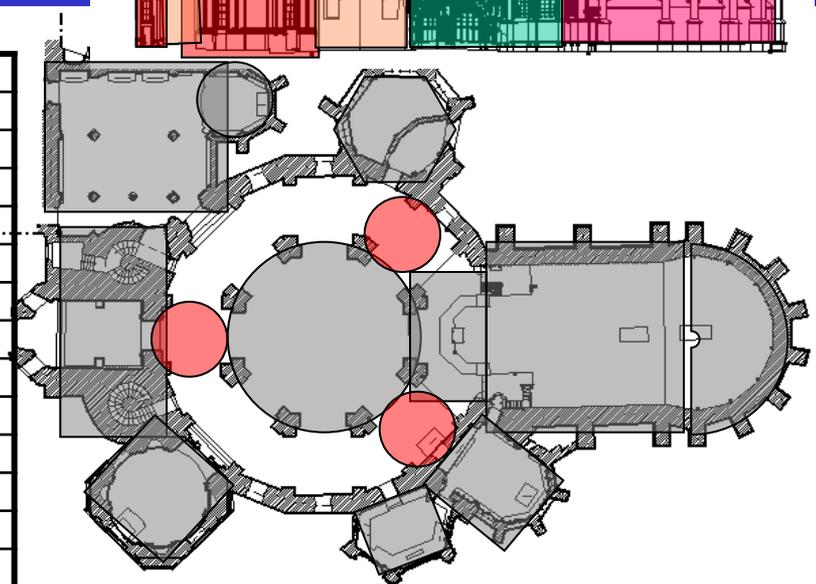
Gotische Chorhalle mit 1000 qm Fensterfläche, 26m hohe Glasfenster (1355-1414)

Dom zu Aachen

Grundinstandsetzung und Innensanierung 1986 bis 2016



	Taufkapelle Domhof 1985/1986
	Tragkonstruktion Dachstuhl Oktogon 1985/1986
	Karls- und Hubertuskapelle 1985 – 1991
	Laterne Oktogon 1987
	Westturm 1987 – 1989
	Brücke zwischen Westturm und Dachstuhl Oktogon 1989
	Nikolauskapelle und Michaelsempore 1990/1991 und 2012/2013
	Ungarnkapelle 1991 – 1994
	Chorhalle 1994 – 2000
	Dachstuhl Oktogon 2000 – 2003
	Karolingisches Mauerwerk 2000 – 2004
	Turmkreuz und Turmhelm 2003/2004
	Anna- und Matthiaskapelle 2001 – 2006
	Innensanierung Zentralbau 2006 -2011
●	Sechzehneck Bleidach 2014 - 2016





Schäden an den Holzdachstühlen



Sanierung Anna- und Matthiaskapelle Annakapelle – Dachstuhl



Schäden an den Holzdachstühlen aus dem 17. Jahrhundert

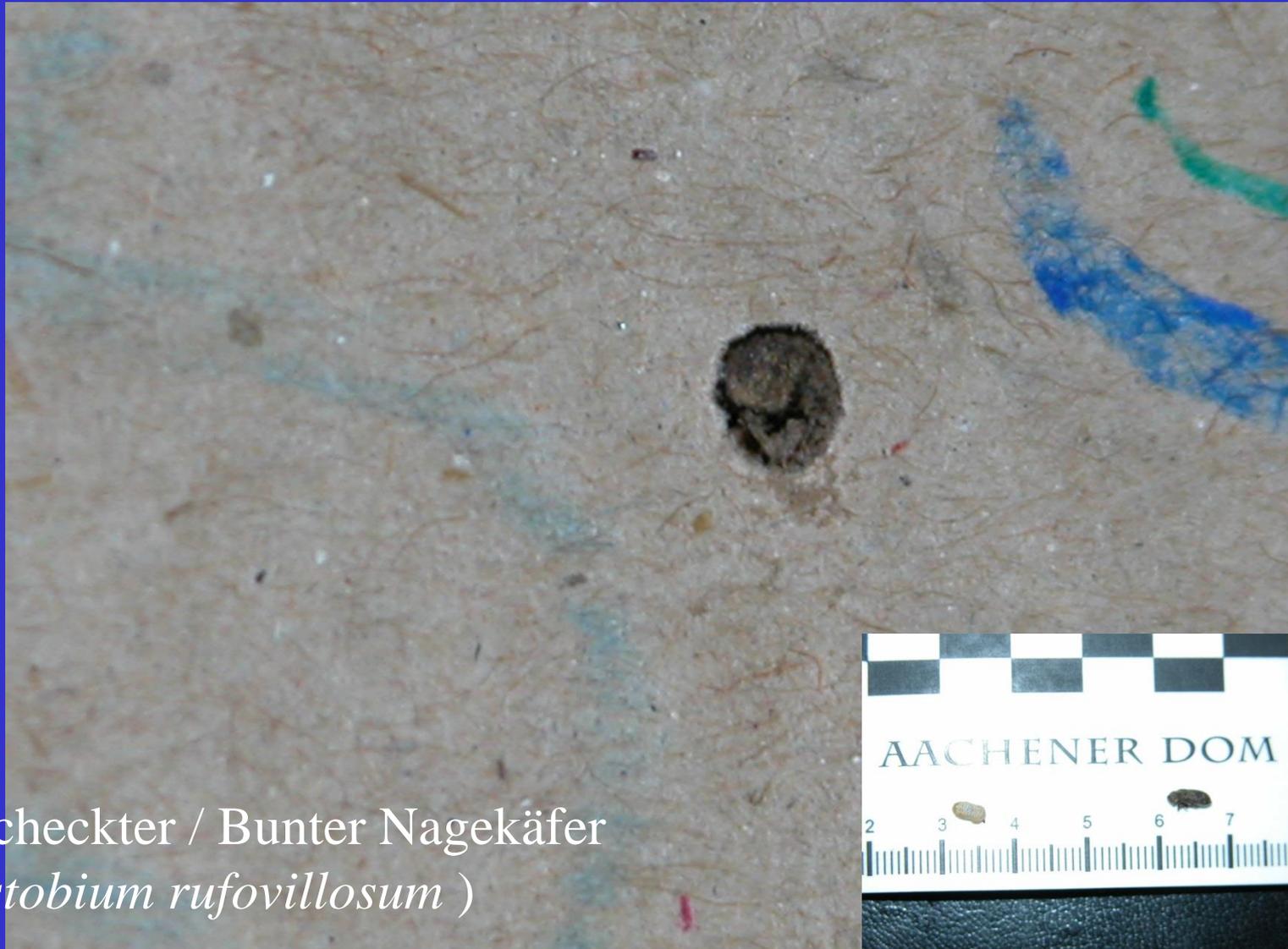
Oktagon Dachstuhl



Schäden - Holzschädlinge

Dachstuhl Oktogon

Schädlingsbekämpfung - Heißluftbehandlung



Gescheckter / Bunter Nagekäfer
(*Xestobium rufovillosum*)

Bekämpfung durch Warmluftbehandlung

Sanierung Turmkreuz



Untersuchung und Demontage





Schäden an Naturstein



Annakapelle Natursteinsanierung



Steinabspregung durch rostenden Eisenringanker



Dom zu Aachen Baumaßnahmen 2005



Anna- und Mattheaskapelle Schäden Figuren

Naturstein



Karlskapelle

Nikolauskapelle außen



Wand-, Pfeiler- und Fensterflächen

Nikolauskapelle außen



Wand-, Pfeiler- und Fensterflächen



Schäden an Metall

Ungarnkapelle



Weißrostbefall Bleibekleidung Kupferrinne

Ungarnkapelle



Weisrostbefall Bleibekleidung Kupferrinne



Blei



Sechzehneck - Rotalgen



Schäden durch Tauben

Nikolauskapelle außen



Wand-, Pfeiler- und Fensterflächen

Nikolauskapelle außen



Wand-, Pfeiler- und Fensterflächen

Nikolauskapelle außen



Wand-, Pfeiler- und Fensterflächen

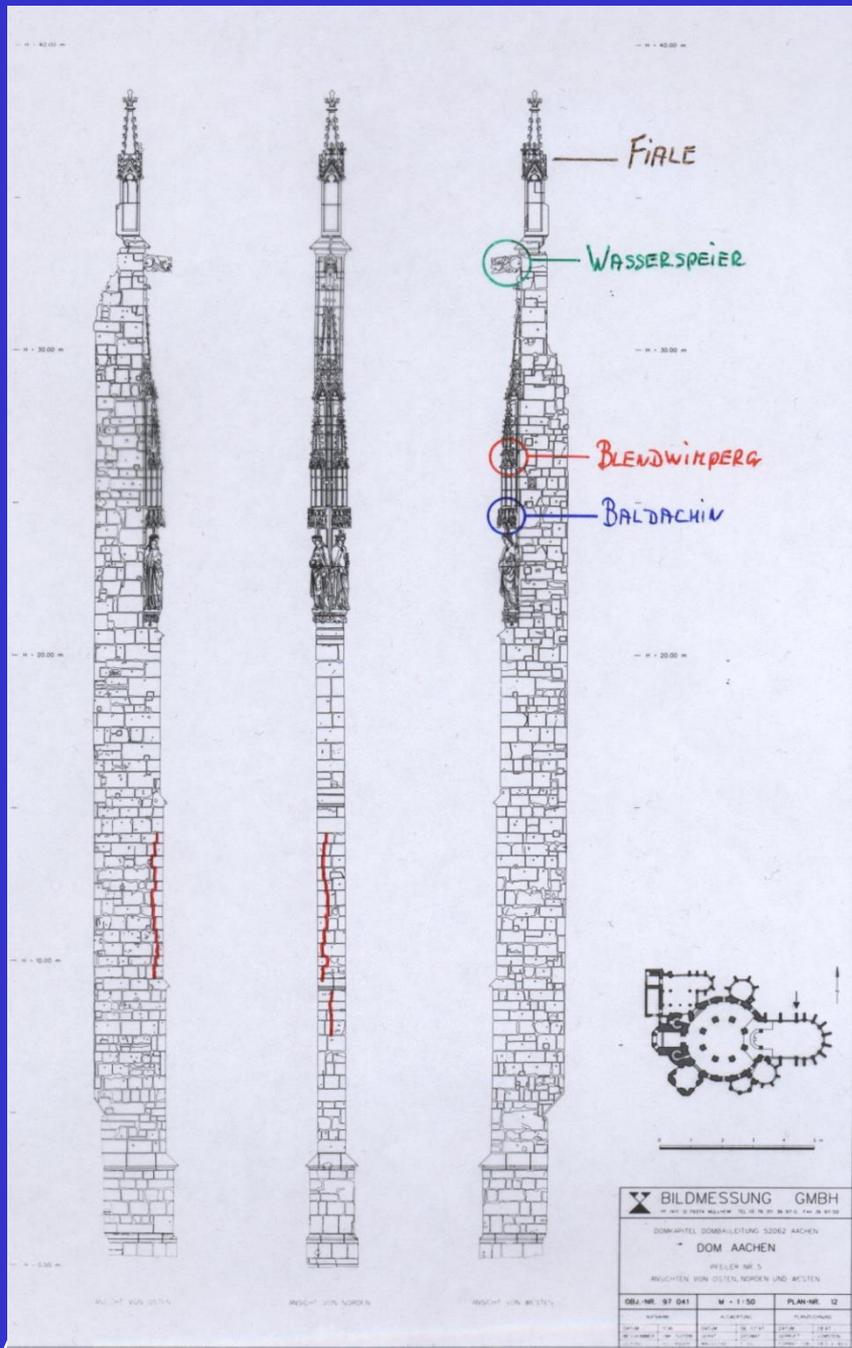


Sanierung an Naturstein

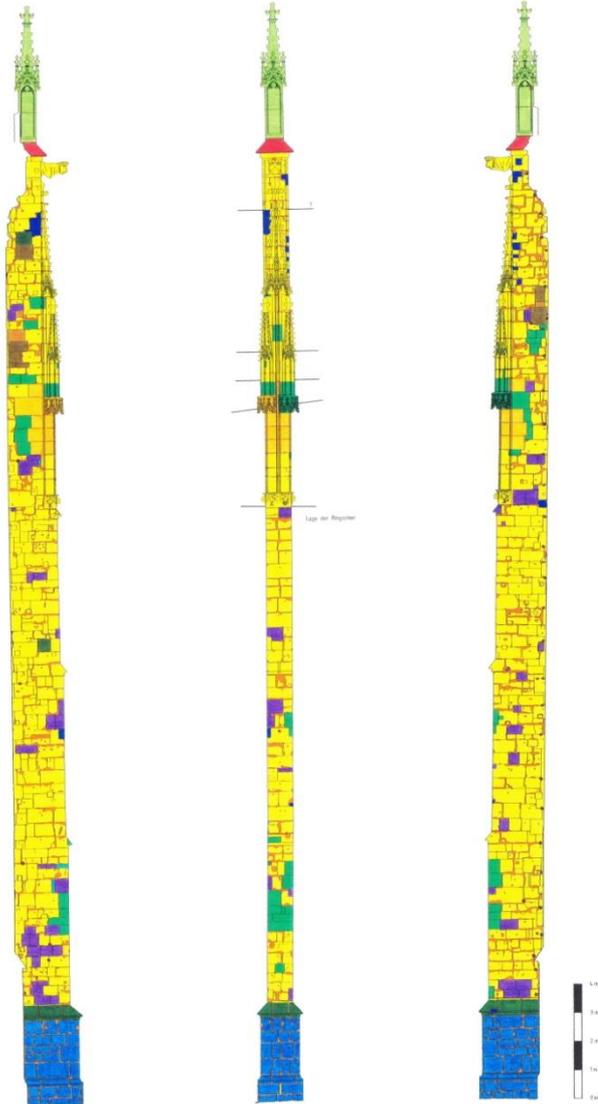


Chorhalle Galerie

Photogrammetrie



Kartierung



DOM ZU AACHEN

CHORHALLE

PFEILER 4A

Material

- | | | |
|---------------------------|-----------------------|---------------------|
| Herzogenrather Sandstein | Fialen-Sandstein | Brauner Fossilkalk |
| Wrexener Sandstein | Sonstige Sandsteine | Sonstige Kalksteine |
| Miltenberger Sandstein | Savonnières - Oolith | Mörtel |
| Oberröhricher Sandstein | Kalkstein von Eiville | Metallteile |
| Feldspatreicher Sandstein | Aachener Blauschiefer | |



Sanierung karolingisches Mauerwerk



E: Erscheinungsbild
I: Interpretation

GGU Gesellschaft für Geophysikalische Untersuchungen mbH
Tel. 0721/28678, Fax 25408, Amalienstr. 4, 76133 Karlsruhe
R-Ku-15b
Dom zu Aachen, Oktogon, Grundriß Oktogon
Radaruntersuchung der Kuppel - Spezialmessung Hochfrequenz
Koordinatensystem, Meßlinien, Ergebnisse, Beispielradarogramm, Radarzeitscheiben
Dat.: 3.01 | Bearb.: IL | Auftrag: Domkapitel, Dombauleitung, Aachen

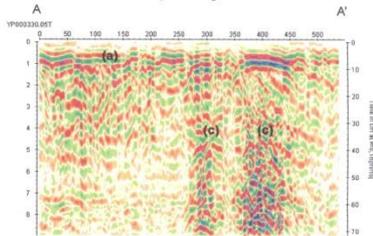
— Meßprofil Spezialmessung Hochfrequenz für hohe Auflösung, Dominanzfrequenz: 1600 MHz
Radarzeitscheiben in Segment 2, 3 und 6 berechnet aus flächiger Messung für 4,0 - 8,5 ns Laufzeit -> 32 - 68 cm Tiefe

■ Bereich mit leicht erhöhter Reflektivität in einer Tiefe von ca. 30 - 60 cm

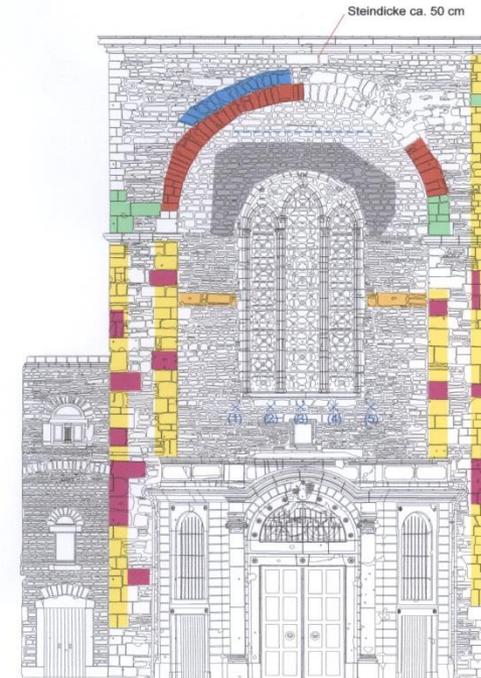
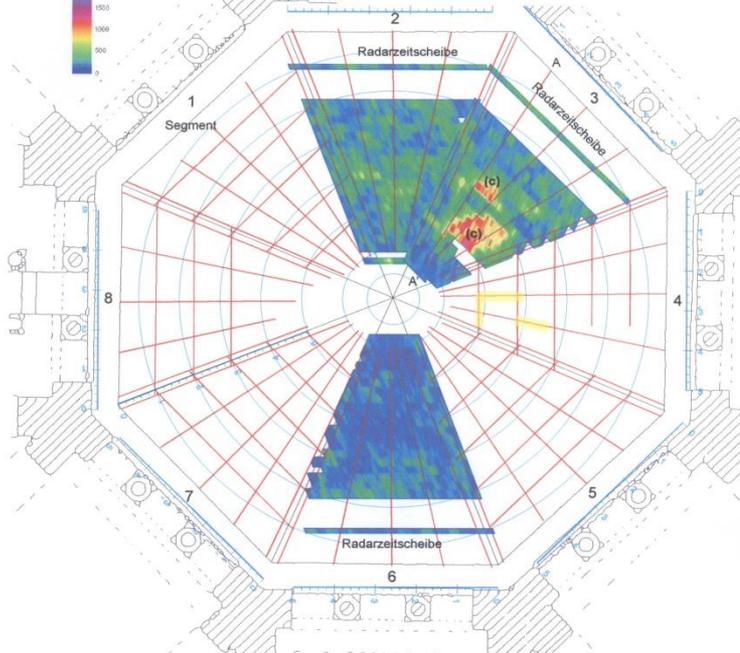
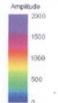
(a) E: überall vertretener flacher Radarreflektor in sehr unterschiedlicher Stärke
I: 3 - 5 cm starke Putzschicht über Gewölbe-Steinquader

(c) E: in 2 Bereichen stark erhöhte Reflektivität
ab ca. 40 cm Tiefe,
darüber in ca. 4 cm Tiefe ebene Reflexion
I: Materialwechsel, Ausbesserung

Beispielradarogramm



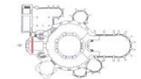
Amplitudenskala der Zeitscheiben
rot: stark erhöhte Reflektivität
gelb: leicht erhöhte Reflektivität



--- Objekt, eventuell Eisen in ca. 1m Tiefe

Allgemeine Erkenntnisse:

- im Bereich zwischen den beiden Gesimsen außerhalb der Nische poröser Baustoff ohne ausgeprägte Fugen, gut vermörtelt, Einbindetiefe der Steinquader ca. 30-40 cm
- im Pfeiler zwischen den Randsteinen poröser Baustoff ohne ausgeprägte Fugen, gut vermörtelt
- trockenes Baumaterial in der Nische, gut vermörtelt, ohne ausgeprägte Fugen



- rückwertige teilweise offene Stoßfuge oder Materialwechsel bei ca. 80 cm
- rückwertige teilweise offene Stoßfuge oder Materialwechsel bei ca. 60 cm, am südlichen Pfeiler bei ca. 80 cm
- trockenes Baumaterial, Mauerstärke ca. 1.80 m
- ⊗ Wandstärke der Nische an den Punkten : (1), (5) ca. 120 cm (2), (4) ca. 85 cm (3) ca. 65 cm
- rückwertige teilweise offene Stoßfuge oder Materialwechsel bei ca. 70 cm
- rückwertige teilweise offene Stoßfuge oder Materialwechsel bei ca. 70 cm
- Steinplatten ca. 30 cm, Reflektor in 1m Tiefe (eventuell Eisen oder offene Stoßfuge)
- rückwertige teilweise offene Stoßfuge bei ca. 30 cm (Hohlage)

Dom zu Aachen
Radarergebnisse

September 2001

Westeingang

Dr.-Ing. Gabriele Patz
Bauwerksdiagnostik
Schadensgutachten
Alter Brauhof 11
76137 Karlsruhe
Tel.: 0721/3844198
Fax: 0721/3844199

Abb. 8.4

Voruntersuchung mit Radartechnik



Annakapelle Bauzier – Baldachin Austausch





Annakapelle Bauzier – Baldachin Austausch





Matthiaskapelle Bleiabdeckung - Baldachin





Annakapelle Natursteinsanierung



Wandscheibe 2 – Ausbruch



Annakapelle Steinersatzmörtel SEM



Antragungen Mischstation



Annakapelle Natursteinsanierung



Pfeiler 1 – Vorstrich



Annakapelle Steinersatzmörtel SEM



Antragungen 1. Phase



Annakapelle Steinersatzmörtel SEM



Antragungen 2. Phase



Annakapelle Steinersatzmörtel SEM



Antragungen



Annakapelle Sanierung der Figuren



Anna: Gipskrusten vor und nach der Reinigung mit Laser

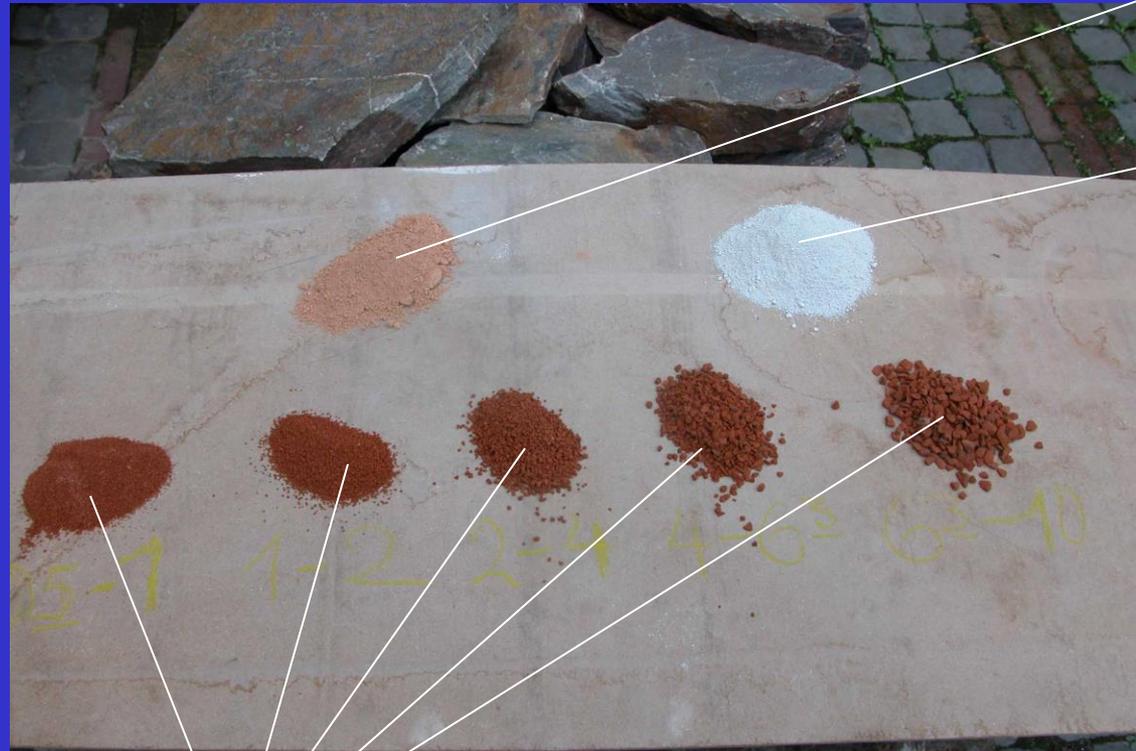
Sanierung karoling. Mauerwerk



Mörtelentwicklung: für Grauwackemauerwerk

Sanierung karolingisches Mauerwerk

Neue Verfugung - Materialkomponenten



Farbe
Porotonziegelmehl

Sackware Werksmischung:
Weisszement
Schäferkalk
Hochofenzement
Silicastaub weiß
Perlite, fein
Quarzmehl
Ulmer weiß
Technocel (Baumwolle)
Vermiculite (Ton)

Ziegelsplitt 0,5-1,0; 1,0-2,0; 2,0-4,0; 4,0-8,0;

Sanierung karoling. Mauerwerk



Neue Verfugung

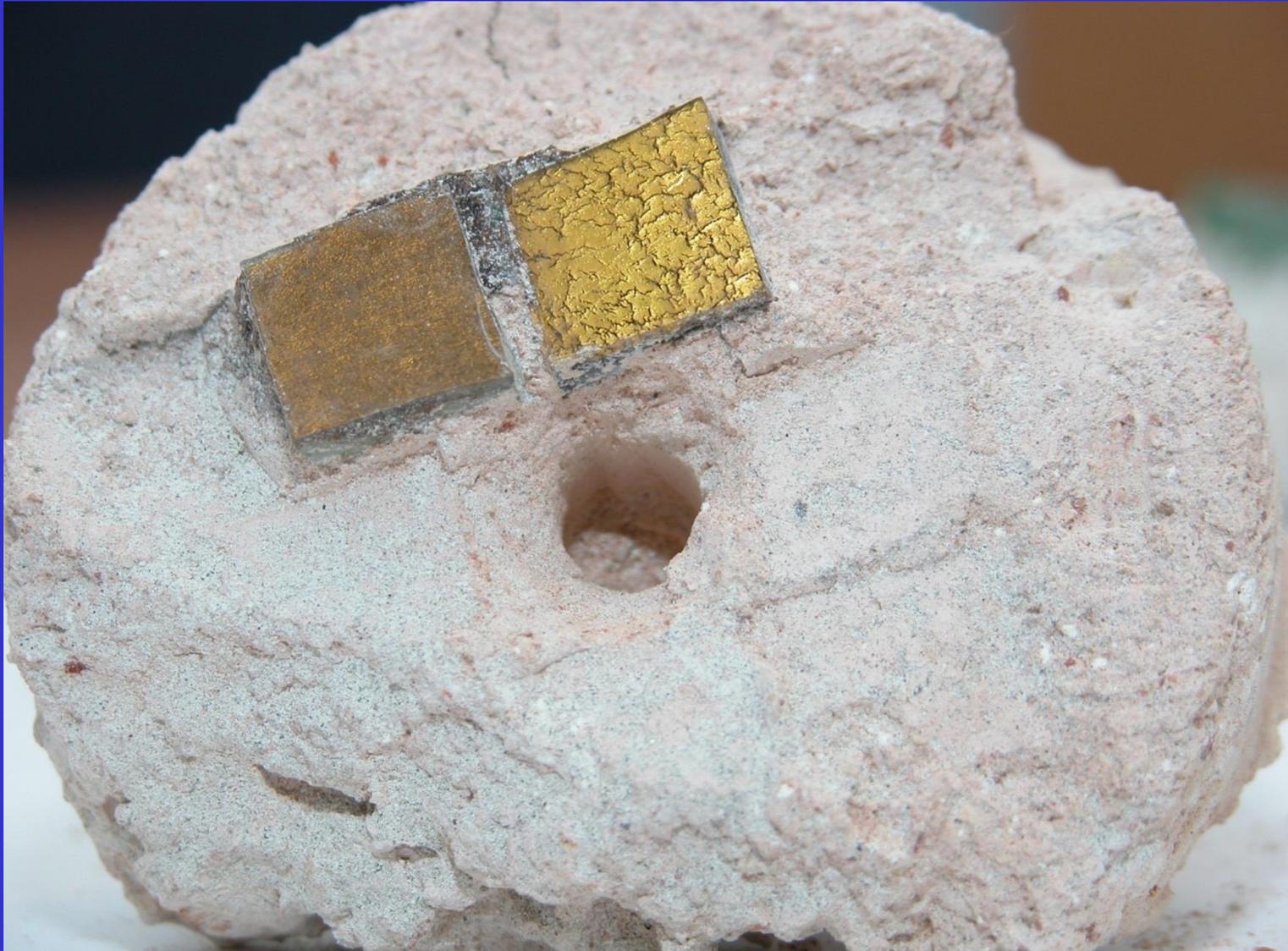
Karolingischer Zentralbau innen – Sanierung an Mosaik und Marmor



Mosaiken in der Oktogonkuppel 1880/81 und dem -tambour 1901/1902



EU-Projekt Nemorek Mosaiken Oktogon



sich auflösende Blattgoldeinlagen

Karolingischer Zentralbau innen – Sanierung Mosaik, Marmorplatten und Fußboden



und teilweise Ausblühungen, sowie ein Überzug aus Asphaltlack (1902)



Karolingischer Zentralbau innen – Sanierung Mosaik, Marmorplatten und Fußboden



Mosaiken – Verfüllen der Hohlstellen mit Mörtel



Karolingischer Zentralbau innen – Sanierung Mosaik, Marmorplatten und Fußboden





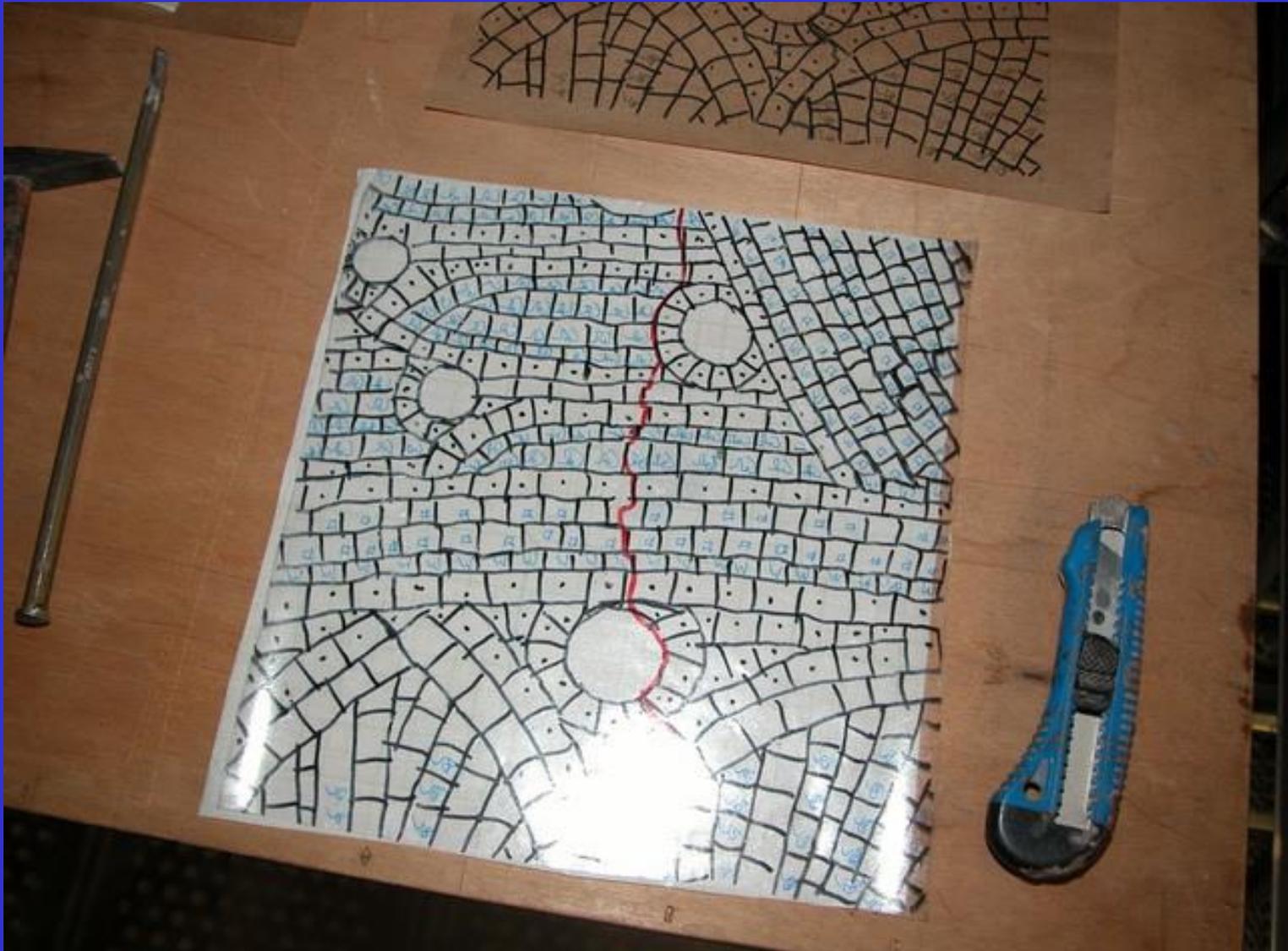
Karolingischer Zentralbau innen – Sanierung Mosaik, Marmorplatten und Fußboden



Mosaik 2.BA NW+WNW-Joch



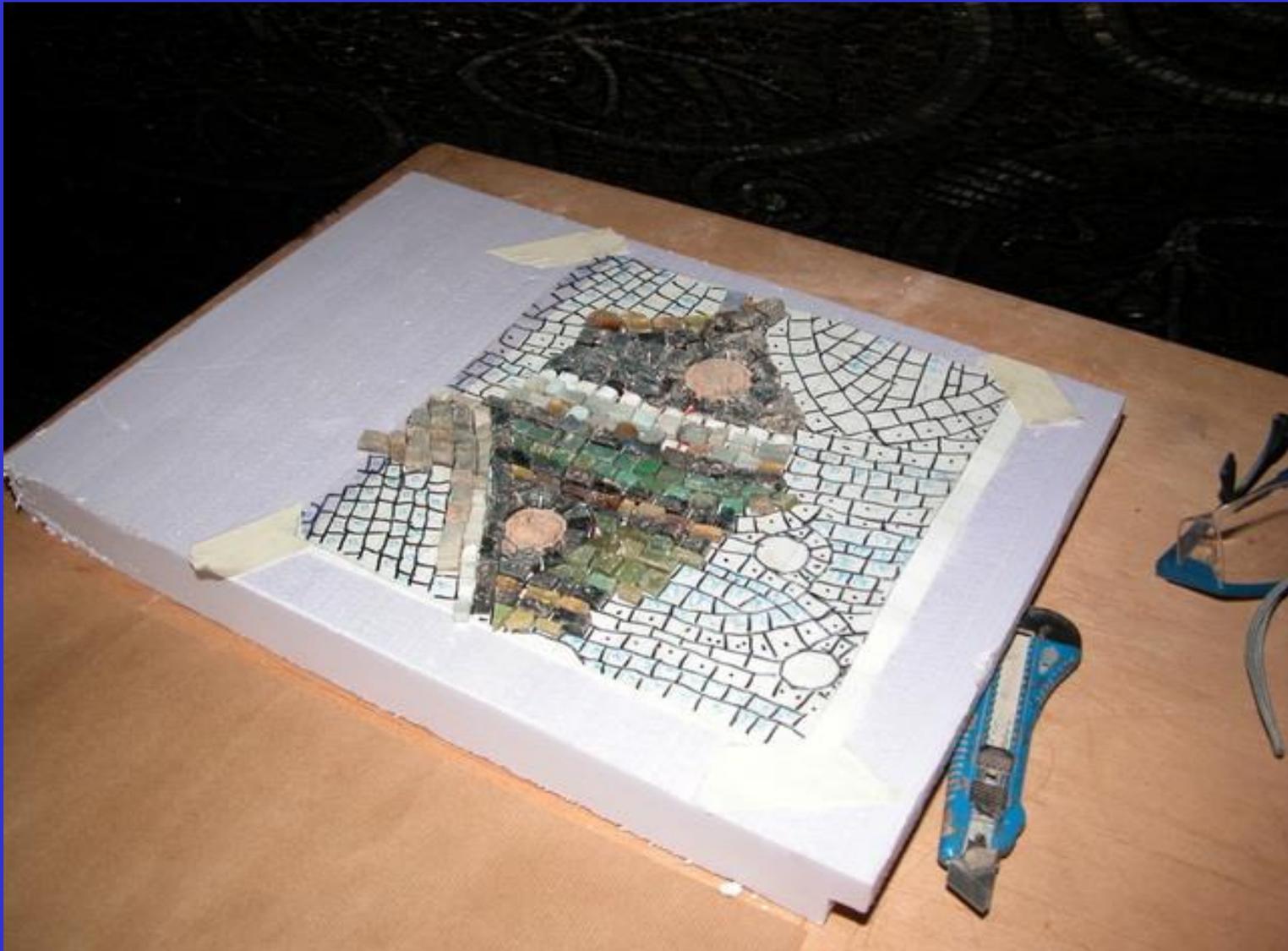
Karolingischer Zentralbau innen – Sanierung Mosaik, Marmorplatten und Fußboden



Mosaiken 5.BA Süd- und SSW-Joch



Karolingischer Zentralbau innen – Sanierung Mosaik, Marmorplatten und Fußboden



Mosaiken 5.BA Süd- und SSW-Joch



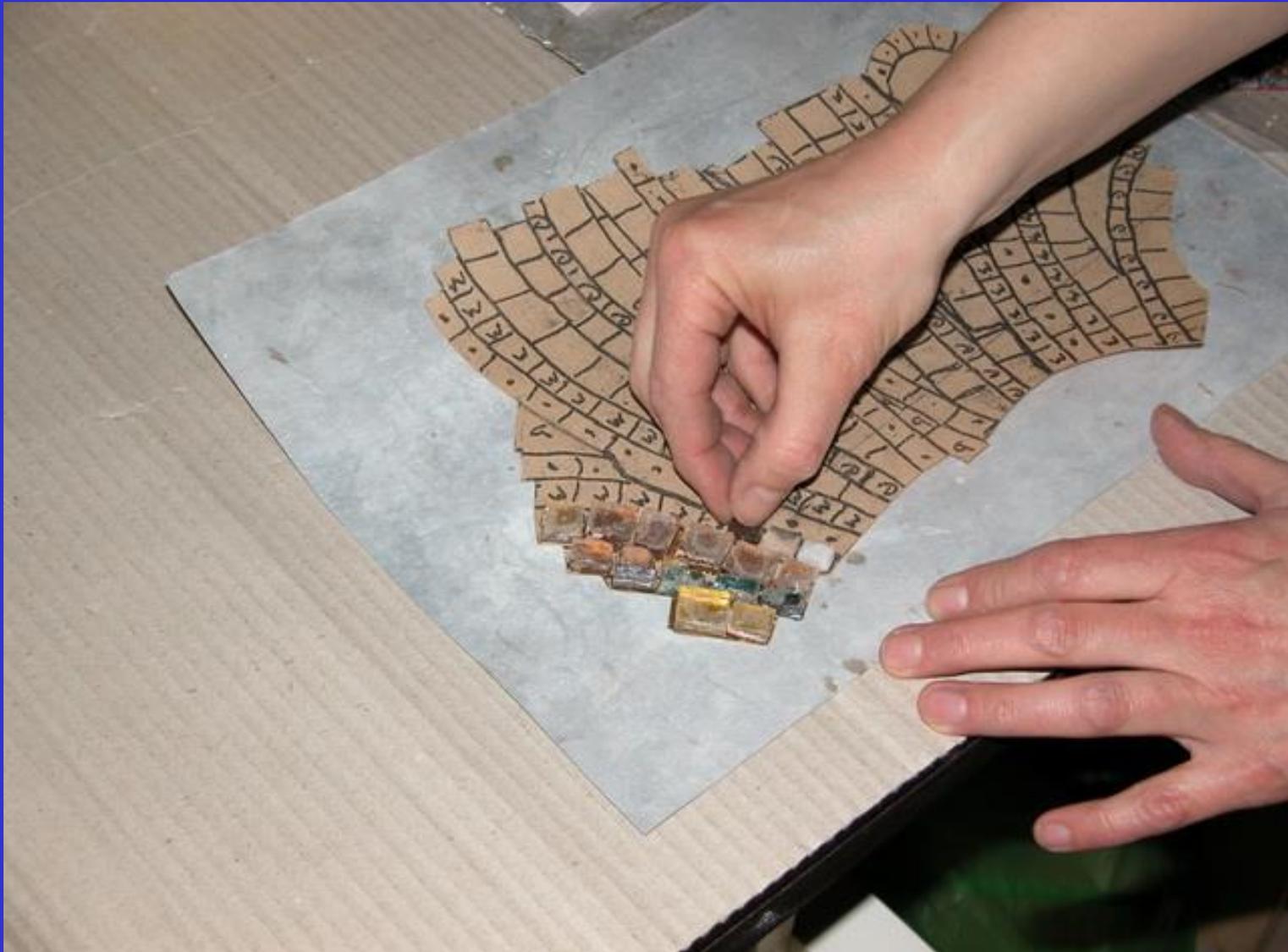
Karolingischer Zentralbau innen – Sanierung Mosaik, Marmorplatten und Fußboden



Mosaiken 5.BA Süd- und SSW-Joch



Karolingischer Zentralbau innen – Sanierung Mosaik, Marmorplatten und Fußboden



Mosaiken 5.BA Süd- und SSW-Joch



Karolingischer Zentralbau innen – Sanierung Mosaik, Marmorplatten und Fußboden



Mosaik 2.BA NW+WNW-Joch



Karolingischer Zentralbau innen – Sanierung Mosaik, Marmorplatten und Fußboden



Mosaiken Demontage und Remontage (1qm = min 10.000 Steinchen)



Karolingischer Zentralbau innen – Sanierung Mosaik, Marmorplatten und Fußboden



Mosaiken 5.BA Süd- und SSW-Joch



Karolingischer Zentralbau innen – Sanierung Mosaik, Marmorplatten und Fußboden



Mosaiken 5.BA Süd- und SSW-Joch



Karolingischer Zentralbau innen – Sanierung Mosaik, Marmorplatten und Fußboden



Mosaiken 5.BA Süd- und SSW-Joch



Karolingischer Zentralbau innen – Sanierung Mosaik, Marmorplatten und Fußboden



Mosaiken 5.BA Süd- und SSW-Joch



Karolingischer Zentralbau innen – Sanierung Mosaik, Marmorplatten und Fußboden



Mosaiken 5.BA Süd- und SSW-Joch



Karolingischer Zentralbau innen – Sanierung Mosaik, Marmorplatten und Fußboden



Mosaiken 5.BA Süd- und SSW-Joch



Karolingischer Zentralbau innen – Sanierung Mosaik, Marmorplatten und Fußboden



Mosaiken 5.BA Süd- und SSW-Joch



Karolingischer Zentralbau innen – Sanierung Mosaik, Marmorplatten und Fußboden



Mosaiken 5.BA Süd- und SSW-Joch



Karolingischer Zentralbau innen – Sanierung Mosaik, Marmorplatten und Fußboden





Karolingischer Zentralbau innen – Sanierung Mosaik, Marmorplatten und Fussboden



Marmorplatten - Materialuntersuchung



Karolingischer Zentralbau innen – Sanierung Mosaik, Marmorplatten und Fussboden



Probe-Demontage Marmorbekleidung Sechzehneck EG



Karolingischer Zentralbau innen – Sanierung Mosaik, Marmorplatten und Fußboden



Marmorverkleidung 1.BA N+NNW-Joch



Karolingischer Zentralbau innen – Sanierung Mosaik, Marmorplatten und Fußboden



Marmorverkleidung 1.BA N+NNW-Joch



Nikolauskapelle – Dachstuhl Sanierung an Holz



Nikolauskapelle – Dachstuhl



Nikolauskapelle Dachstuhl



Zimmererarbeiten



Nikolauskapelle Dachstuhl



Nikolauskapelle Dachstuhl



Oktagon Dachstuhl



Sanierung – Schaden Holzschädlinge

Oktagon Dachstuhl



Sanierung – Schaden Holzschädlinge

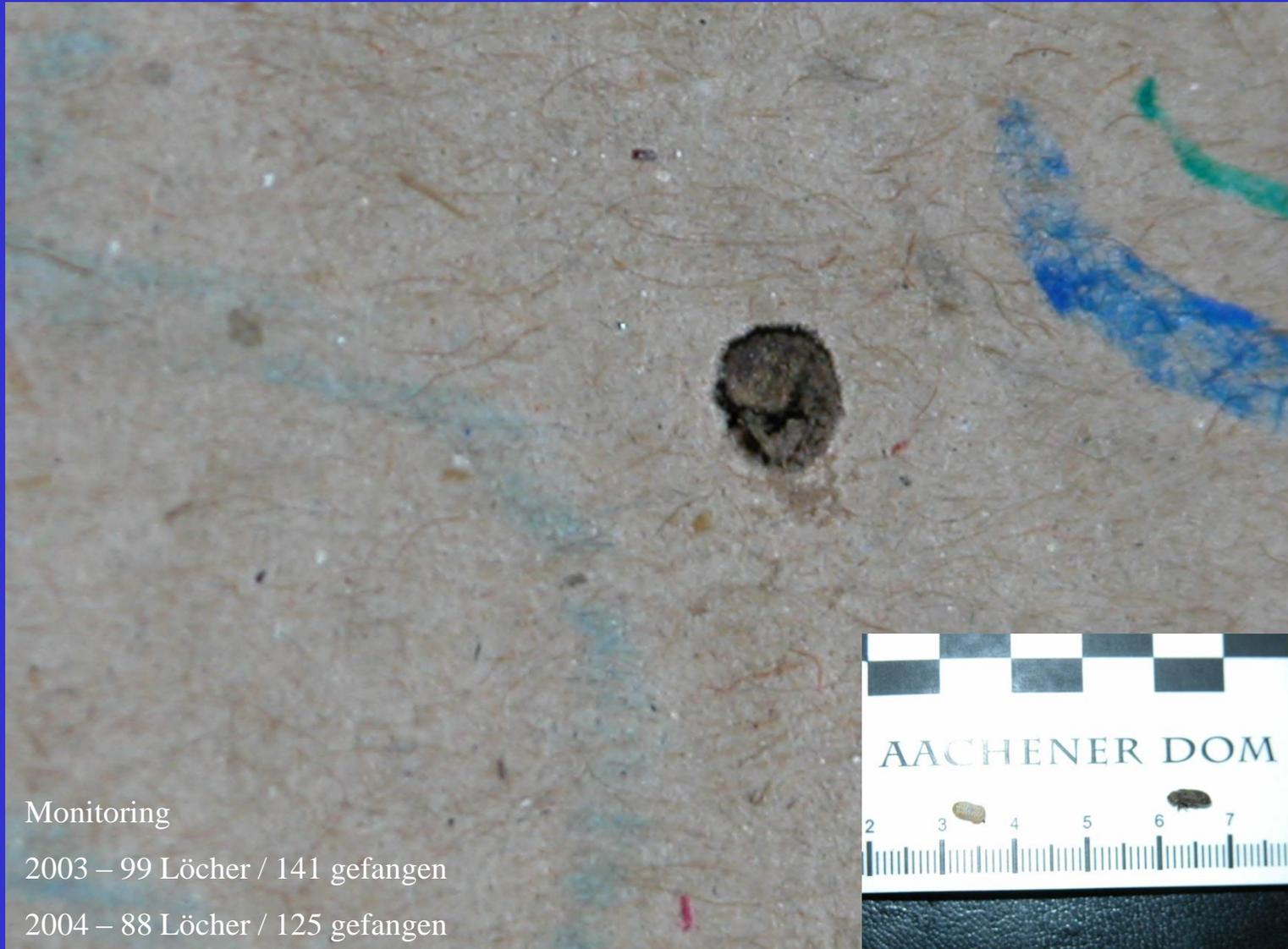
Oktagon Dachstuhl



Sanierung – Schaden Holzschadlinge

Dachstuhl Oktogon

Schädlingsbekämpfung - Heißluftbehandlung



Monitoring

2003 – 99 Löcher / 141 gefangen

2004 – 88 Löcher / 125 gefangen

Heißluftbehandlung – Ursache gescheckter Nagekäfer

Dachstuhl Oktogon

Schädlingsbekämpfung - Heißluftbehandlung



Heißluftbehandlung – Aufstellung Wärmequellen

Dachstuhl Oktogon

Schädlingsbekämpfung - Heißluftbehandlung



Heißluftbehandlung – Lufttransport in den Dachstuhl

Dachstuhl Oktogon

Schädlingsbekämpfung - Heißluftbehandlung



Heißluftbehandlung – Luftführung in die oberen Ebenen

Dachstuhl Oktogon

Schädlingsbekämpfung - Heißluftbehandlung



Heißluftbehandlung – während der Behandlung

Dachstuhl Oktogon

Schädlingsbekämpfung - Heißluftbehandlung



Heißluftbehandlung – Kontrolle der Temperaturen

Nikolauskapelle Dachstuhl



Zimmererarbeiten

Nikolauskapelle Dachstuhl



Zimmererarbeiten

Nikolauskapelle Dachstuhl



Zimmererarbeiten

Nikolauskapelle Dachstuhl





Nikolauskapelle Dachstuhl



Nikolauskapelle Dachstuhl



Nikolauskapelle Dachstuhl



Nikolauskapelle Dachstuhl



Zimmererarbeiten

Nikolauskapelle Dachstuhl

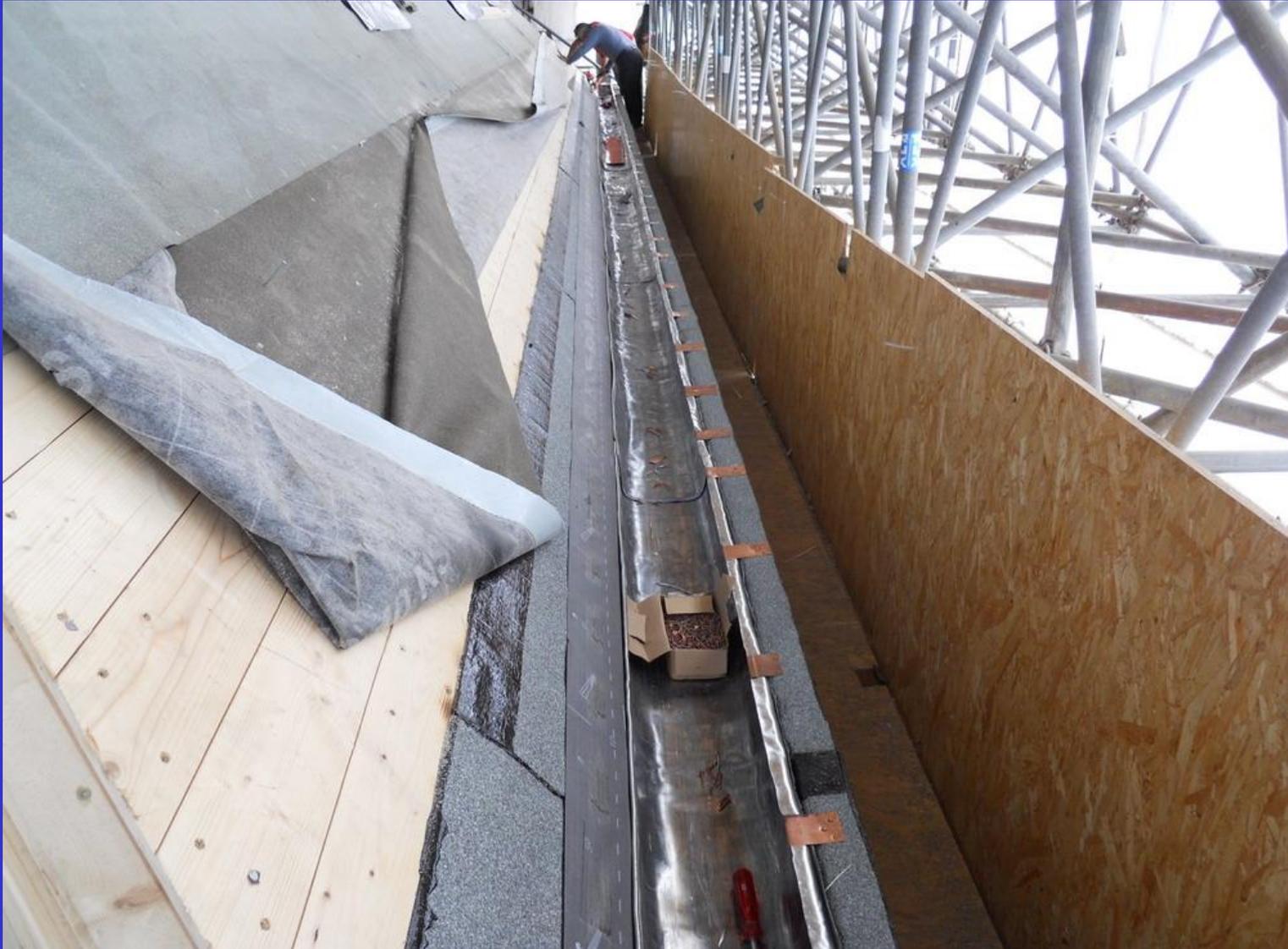


Nikolauskapelle Dachstuhl



Dachdeckerarbeiten

Nikolauskapelle Dachstuhl



Dachdeckerarbeiten

Nikolauskapelle Dachstuhl



Nikolauskapelle Dachstuhl



Dachdeckerarbeiten

Anstehende Maßnahme ab 2014 Sanierung Bleidach Sechzehneck



Sanierungen an Blei

Anstehende Maßnahme ab 2014



Sanierung Bleidach Sechzehneck



Anstehende Maßnahme ab 2014 Sanierung Bleidach Sechzehneck



Sanierung Bleidach Sechzehneck

Anstehende Maßnahme ab 2014 Sanierung Bleidach Sechzehneck



Sanierung Bleidach Sechzehneck

Anstehende Maßnahme ab 2014 Sanierung Bleidach Sechzehneck



Sanierung Bleidach Sechzehneck



Sechzehneck Bleidach



Sechzehneck Bleidach

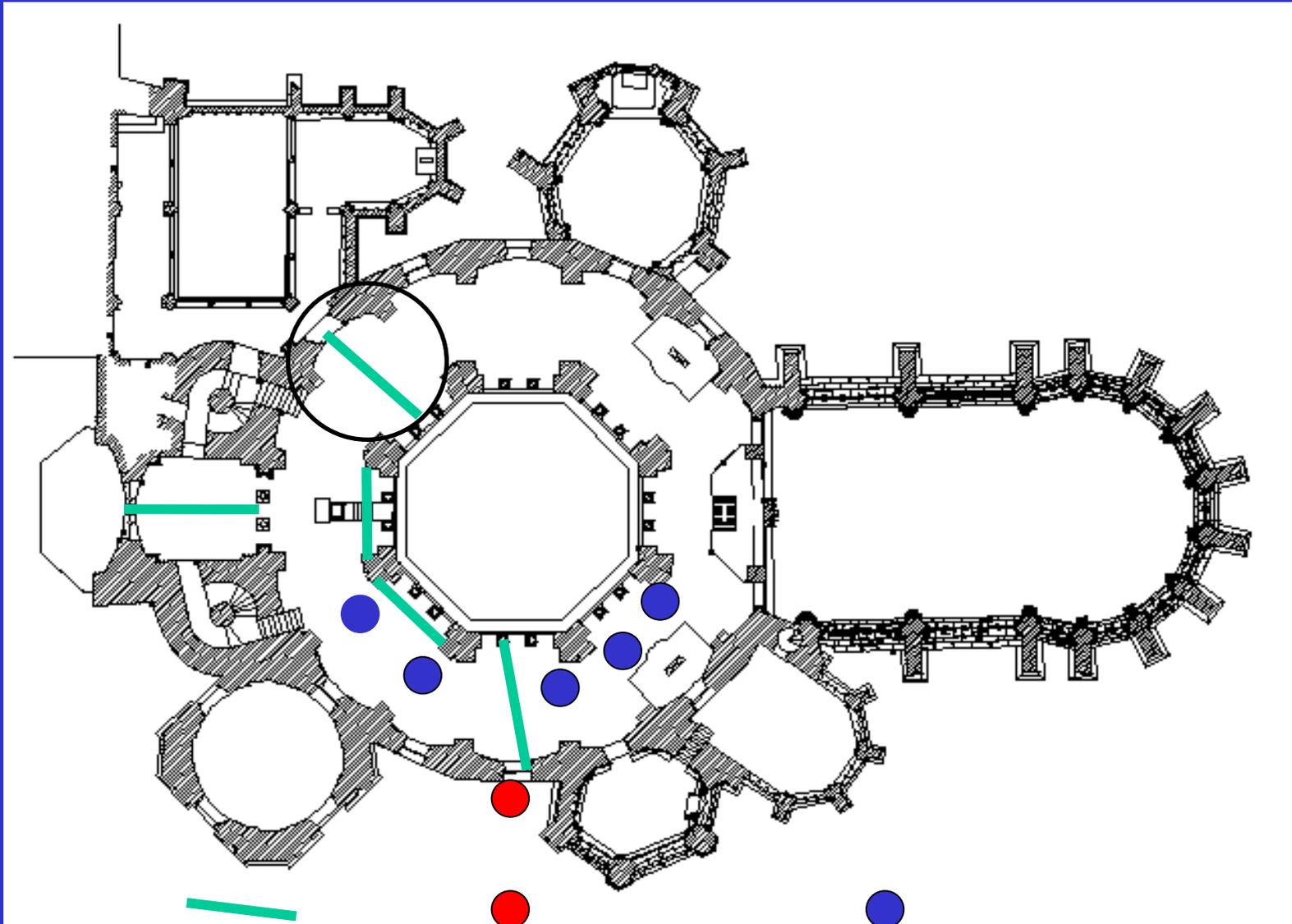
Dom zu Aachen



Sechzehneck – Gewölbe

Dom zu Aachen

Grundriss OG



Erdbebenrisse aus dem Jahre 803 im Gewölbe, Außenmauer und Fundamente

Karolingischer Zentralbau innen – Sanierung Mosaik, Marmorplatten und Fußboden



Bleiverguss in dem Riss, darüber Estrich

Karolingischer Zentralbau innen – Sanierung Mosaik, Marmorplatten und Fußboden



„Pflaster“ Gewölberiss 2.BA NW- und WNW-Joch: außen

Dom zu Aachen



Sechzehneck - Erdbebenriss

Dom zu Aachen



Sechzehneck - Erdbebenriss



Karolingischer Zentralbau innen – Sanierung Mosaik, Marmorplatten und Fußboden



„Pflaster“ Gewölberiss mit Carbonfaser –
Kooperation mit Technische Hochschule Aachen



Sechzehneck – Gewölbe

Hubertus/Karlskapelle

Modellprojekt denkmalgerechte Reinigung mit Fa. Kärcher



Wiederherstellung Wasserlauf

Hubertus- und Karlskapelle





Hubertus/Karlskapelle

Hubertus- und Karlskapelle



Hubertus- und Karlskapelle



Hubertus- und Karlskapelle



Hubertus- und Karlskapelle





Dom zu Aachen



HubertusKarlskapelle Bleiabdeckung

Pfelfgende Hand – Chorhalle außen



Kontrollbefahrungen mit Hubsteiger

Chorhalle außen



Kontrollbefahrung mit Hubsteiger

Chorhalle außen



Kontrollbefahrung mit Hubsteiger

Dom zu Aachen



Chorhalle Fugenschäden

Dom zu Aachen



Chorhalle Steinschäden

Dom zu Aachen



Chorhalle Steinschäden

Chorhalle außen



Kontrollbefahrung mit Hubsteiger

Chorhalle außen



Kontrollbefahrung mit Hubsteiger

Westturm



Falkenhorst in Kooperation mit dem Nabu



Falkenhorst in Kooperation mit dem Nabu

Westturm



Falkenhorst in Kooperation mit dem Nabu



Falkenhorst

Westturm



Turmkreuz

Dom zu Aachen – cathedral Aix-la-Chapelle

