Romanzement – ein beinahe vergessener historischer Baustoff von europäischer Bedeutung

Die EU-Projekte ROCEM und ROCARE

Johannes WEBER

ROCARE-Projektkoordination

Universität für angewandte Kunst Wien

EU-FP7 226898 ROCARE

Roman Cements for Architectural Restoration to New High Standards

FP7-ENV-2008-1

www.rocare.eu

Projektlaufzeit: 1 Sept 2009 – 31 Aug 2012

Informationsveranstaltung Freiburg 20-Jan-2012







Hintergrund

EU-Projekt ROCEM 2003-06
PL, AT, CZ, DE, SK, UK

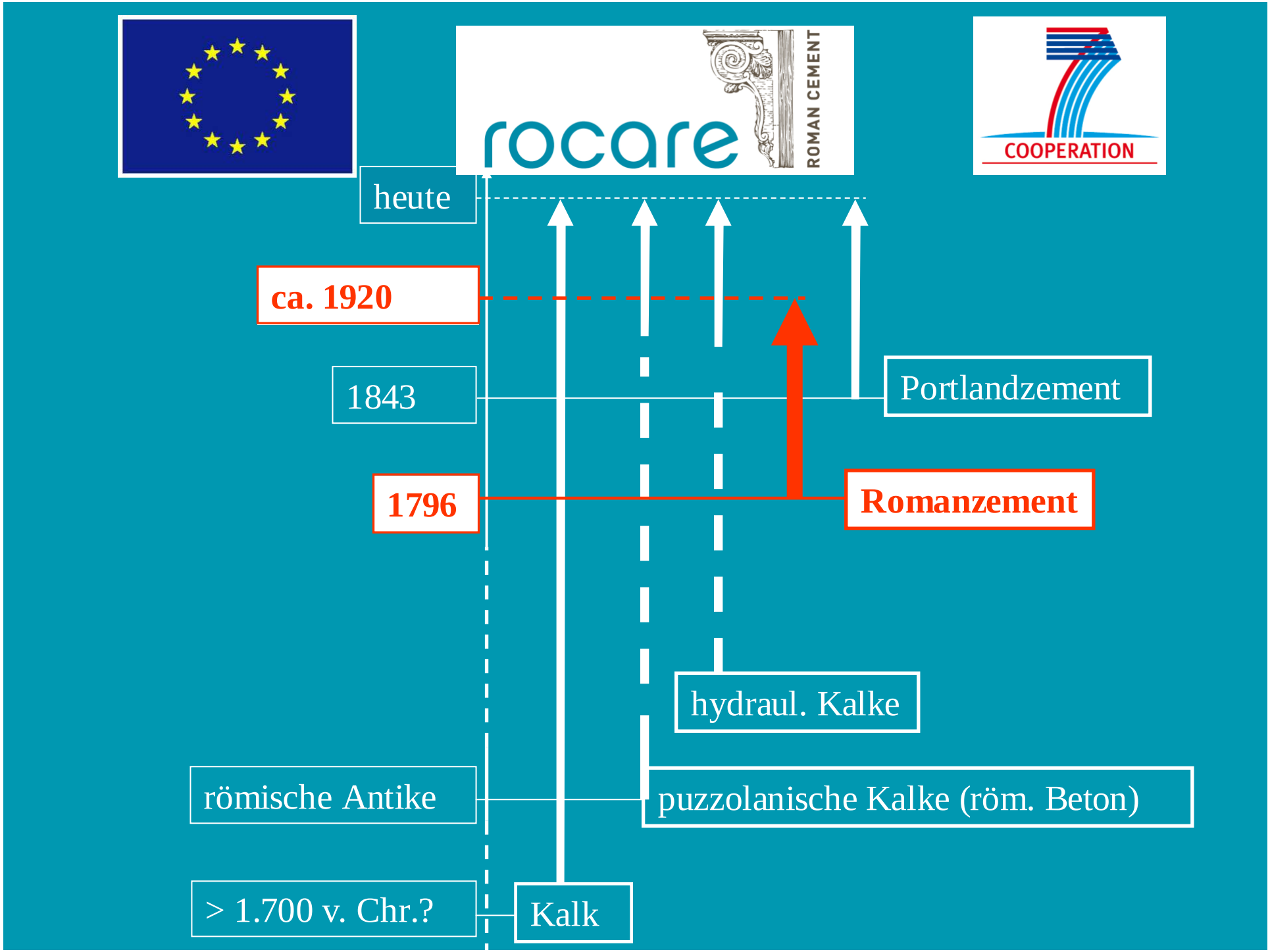
Frankreich: diverse Projekte ab ca. 2000

USA: diverse Projekte zu Naturzementen der US-Ostküste (Rosendale Cement)

Projektthema:

Romanzement im Sinne des historischen Bindemittels

- Naturzement
- bei niedrigen Temperaturen erbrannt („unterhalb der Sintergrenze“)
- kurze Abbindezeiten
- Kapillarporosität des Bindemittels


rocare
ROMAN CEMENT
COOPERATION
heute
ca. 1920
1843
Portlandzement
1796
Romanzement
hydraul. Kalke
römische Antike
puzzolanische Kalke (röm. Beton)
> 1.700 v. Chr.?
Kalk



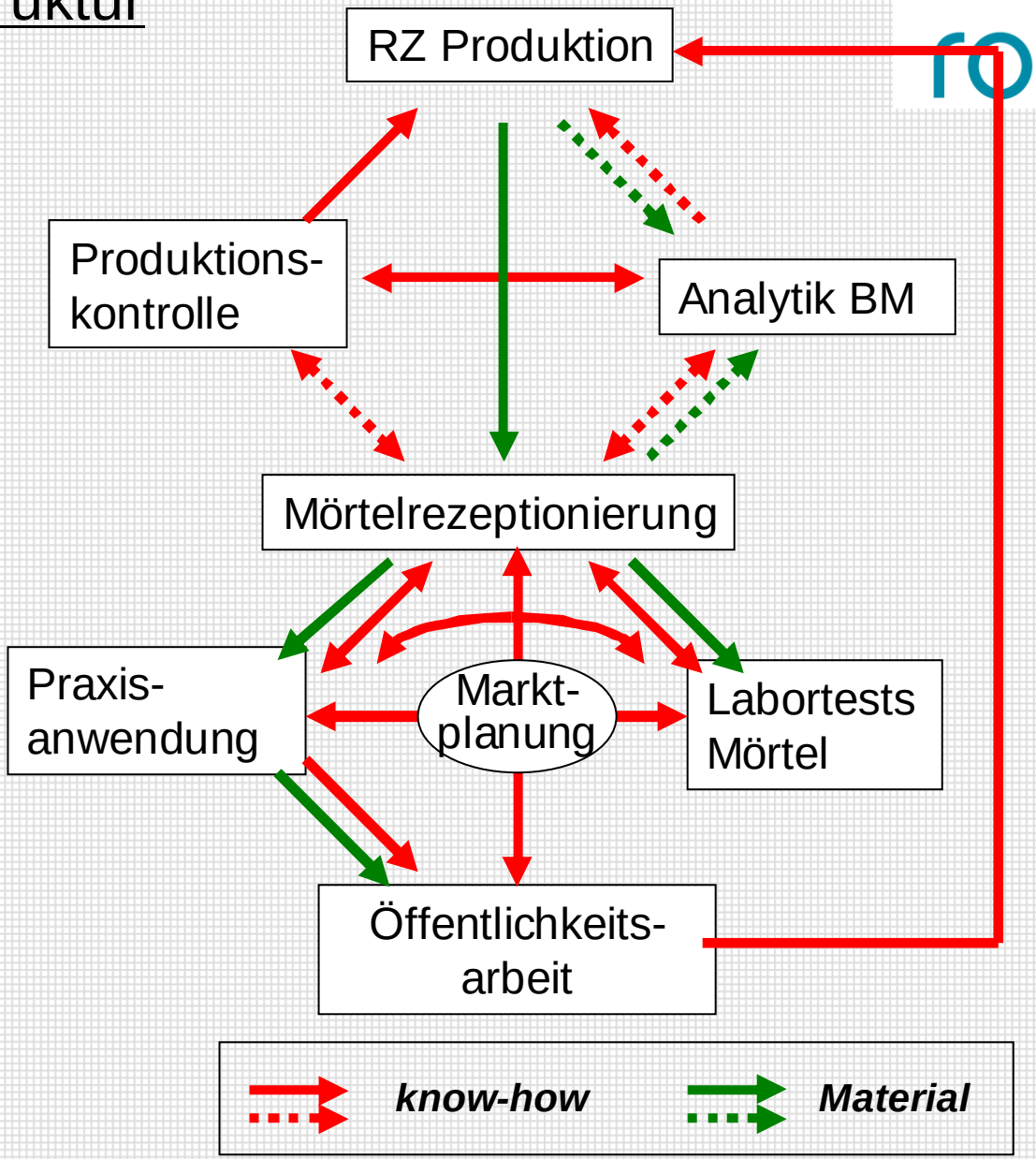
rocare ROMAN CEMENT

COOPERATION

Projektziele

- Optimierung der **Produktion**stechnologie im industriellen Maßstab
- Optimierung der **Mörtel- und Anwendung**stechnik
- Überwindung von Marktbarrieren – Hebung der **Wettbewerbsfähigkeit**

Projektstruktur





rocare ROMAN CEMENT

COOPERATION

ROCARE – Projektkonsortium: 14 Partner / 7 Länder

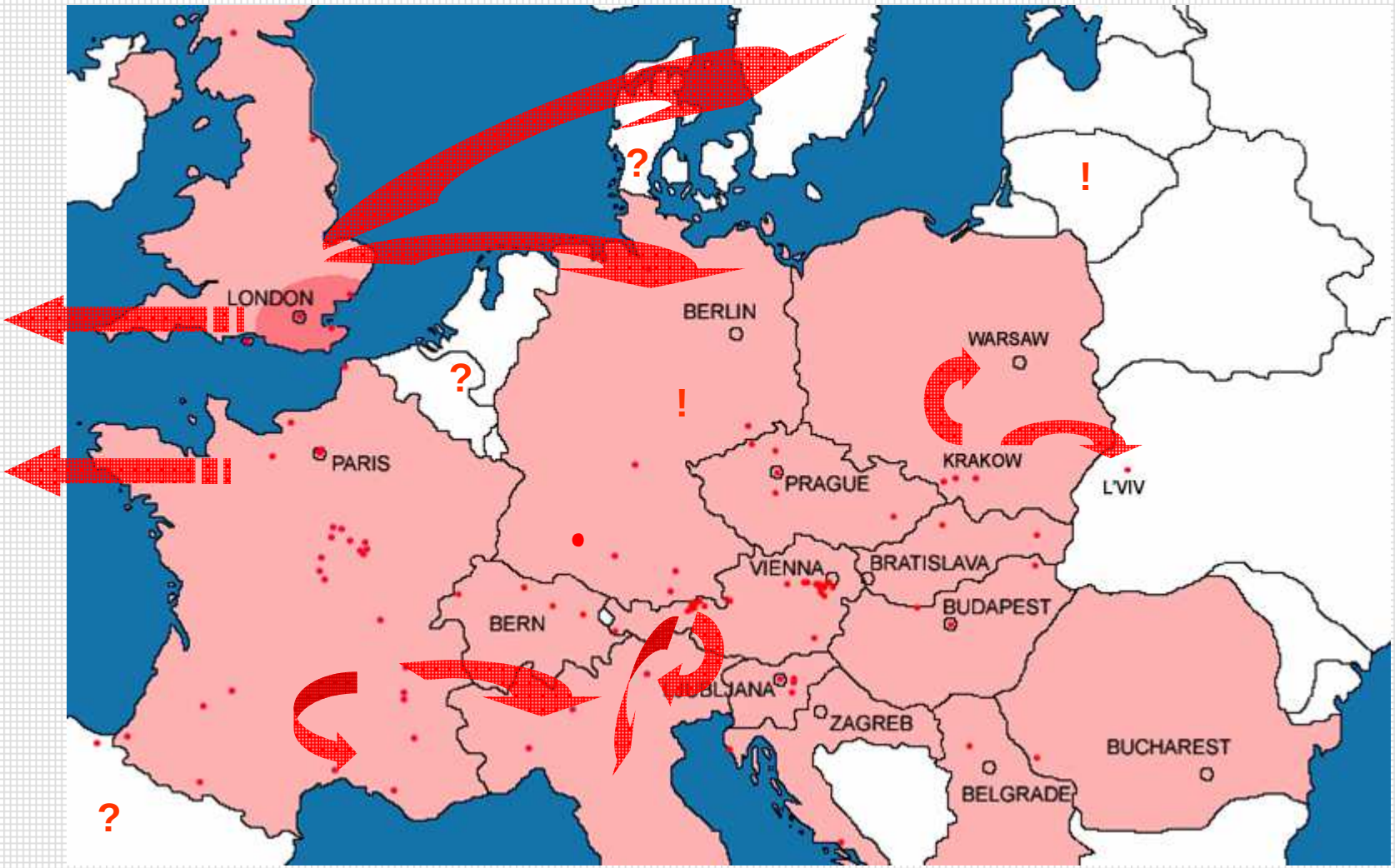
	Partner	*Sitz*	*Eigentümer*		*Profil*			
			öffentl.	*privat*	*Zement-produktion*	*Mörtel*	*F&E*	*Anwen-dung*
1	**IATCS**	**AT**	**X**				**X**	
2	**ICSC**	**PL**	**X**				**X**	
3	**UOB**	**UK**	**X**				**X**	
4	**CAS**	**AT**		**X**			**X**	
5	**EPFL**	**CH**	**X**				**X**	
6	**CPP-LRMH**	**FR**	**X**				**X**	**X**
7	**UPFR**	**CZ**	**X**				**X**	**X**
8	**RFPL**	**DE**		**X**		**X**	**X**	
9	**AGW**	**AT**		**X**				**X**
10	**TPA**	**AT**		**X**			**X**	
11	**W&P**	**AT**		**X**	**X**	**X**		
12	**IMBM**	**PL**	**X**		**X**	**X**		
13	**VFB**	**AT**		**X**	**X**			
14	**RENOVA**	**PL**		**X**				**X**

EAP - End-User Advisory Panel

Beratung, Information und Hilfestellung durch Experten aus …

- Deutschland
- Frankreich
- Italien
- Norwegen
- Österreich
- Polen
- Portugal
- Rumänien
- Schweden
- Schweiz
- Tschechien
- Türkei
- Ukraine
- Ungarn

Informationsveranstaltung Freiburg 20-Jan-2012

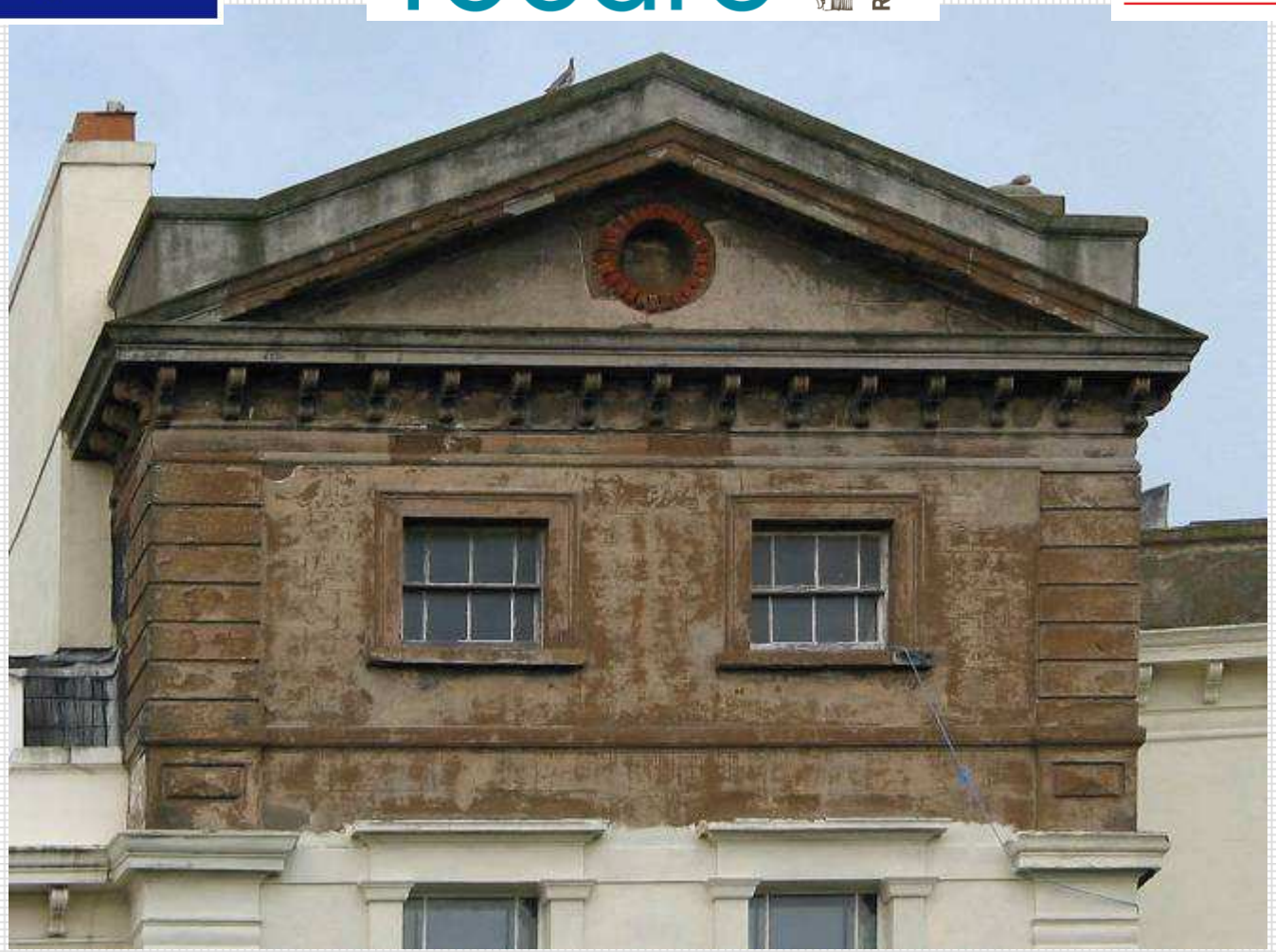


Informationsveranstaltung Freiburg 20-Jan-2012



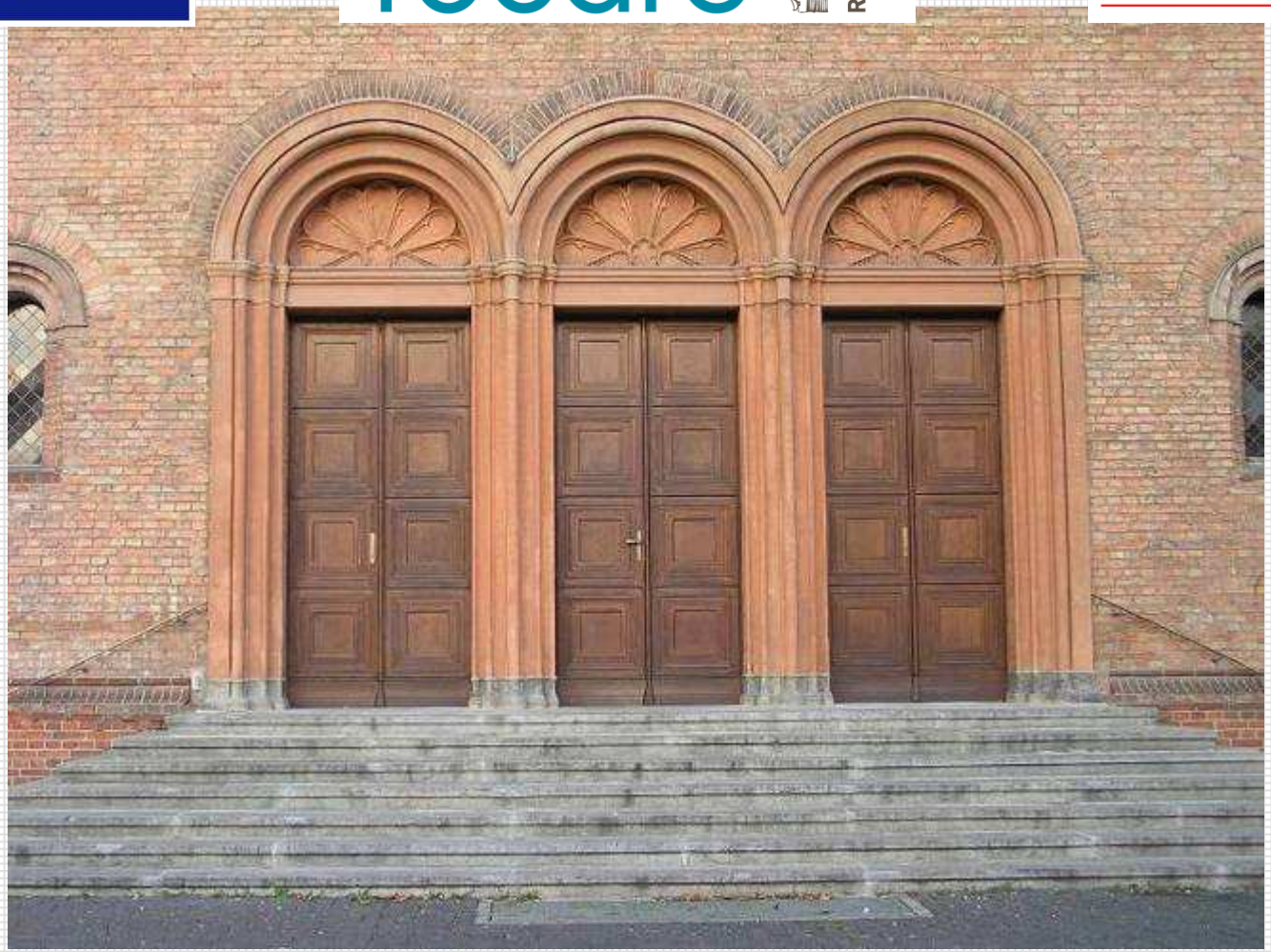
Wycombe Abbey (UK), 1804

Informationsveranstaltung Freiburg 20-Jan-2012



Harwich (UK), 1850

Informationsveranstaltung Freiburg 20-Jan-2012



Berlin, 1832-35

Informationsveranstaltung Freiburg 20-Jan-2012

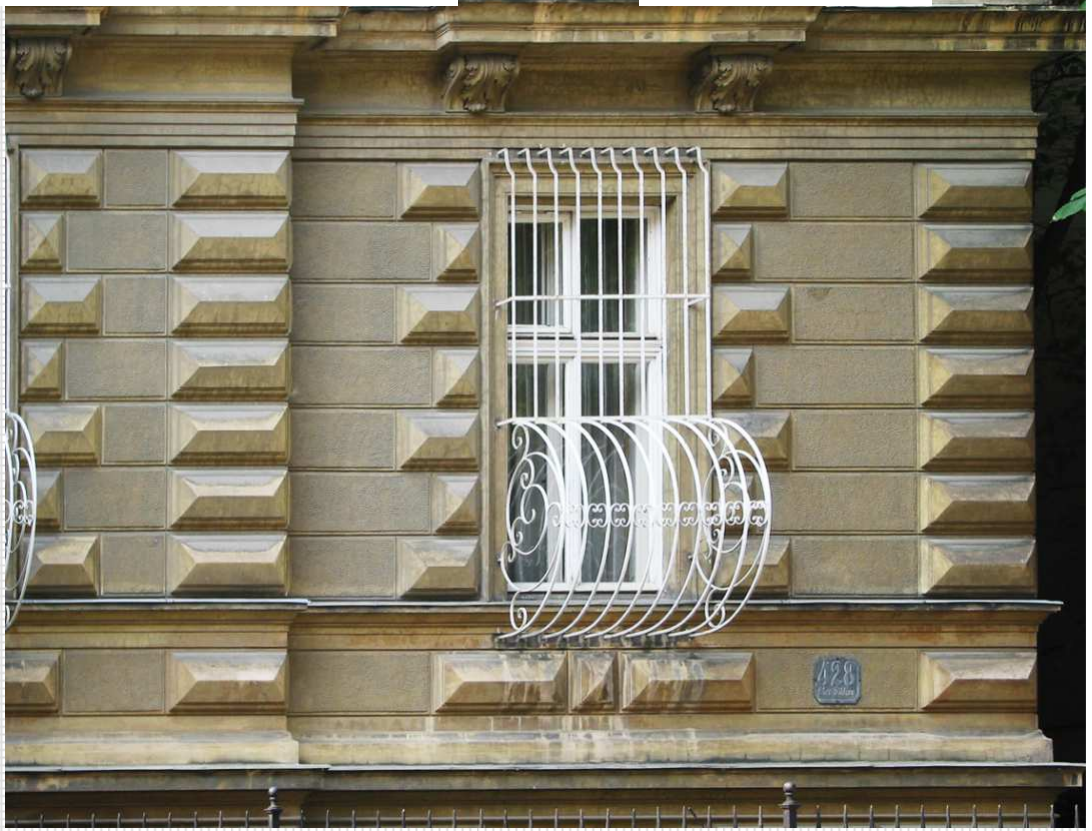




Grenoble, 1872

Informationsveranstaltung Freiburg 20-Jan-2012





1873

Wien

1878

Informationsveranstaltung Freiburg 20-Jan-2012



Informationsveranstaltung Freiburg 20-Jan-2012



Wien, 1882

Informationsveranstaltung Freiburg 20-Jan-2012

rocare

ROMAN CEMENT

COOPERATION







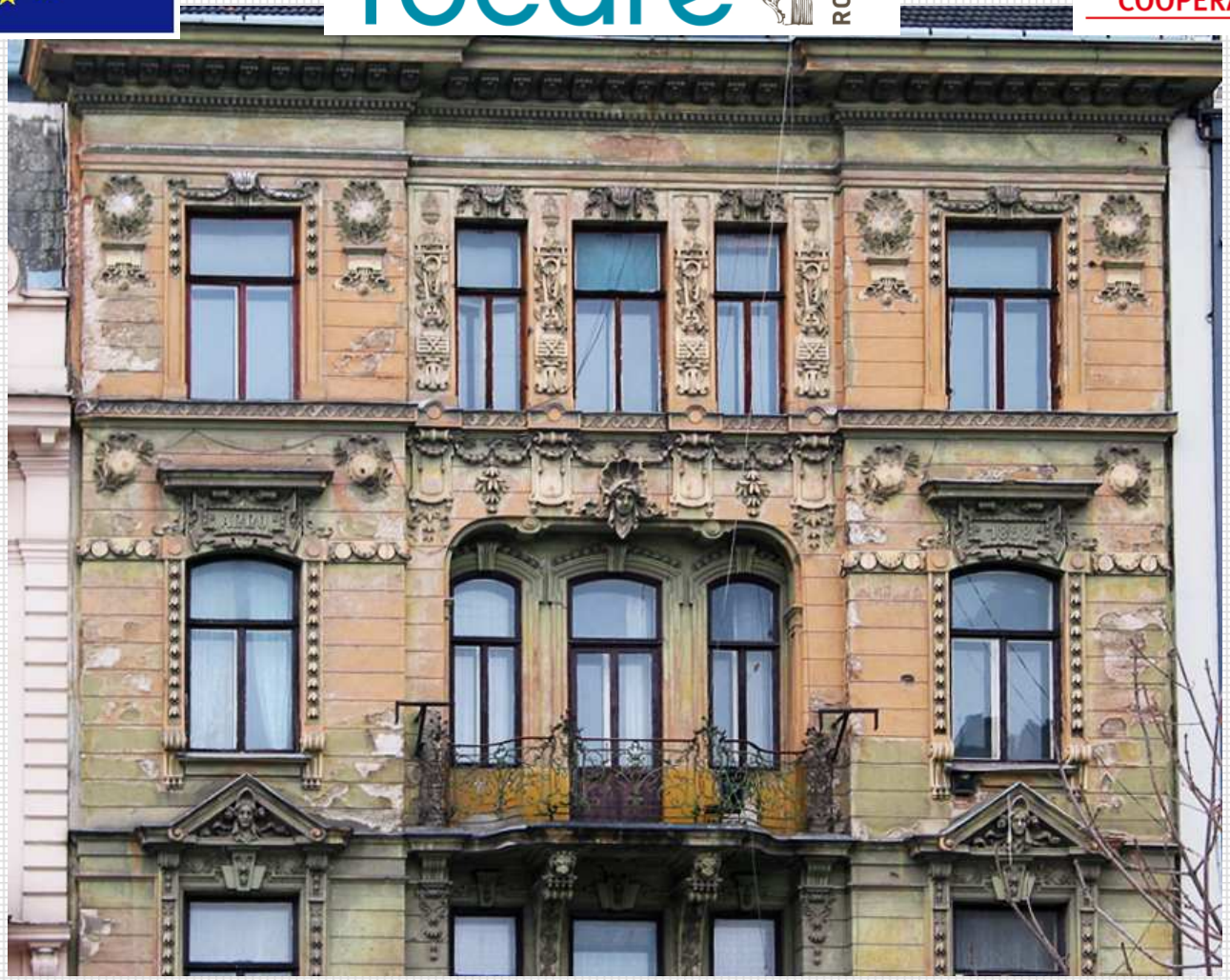






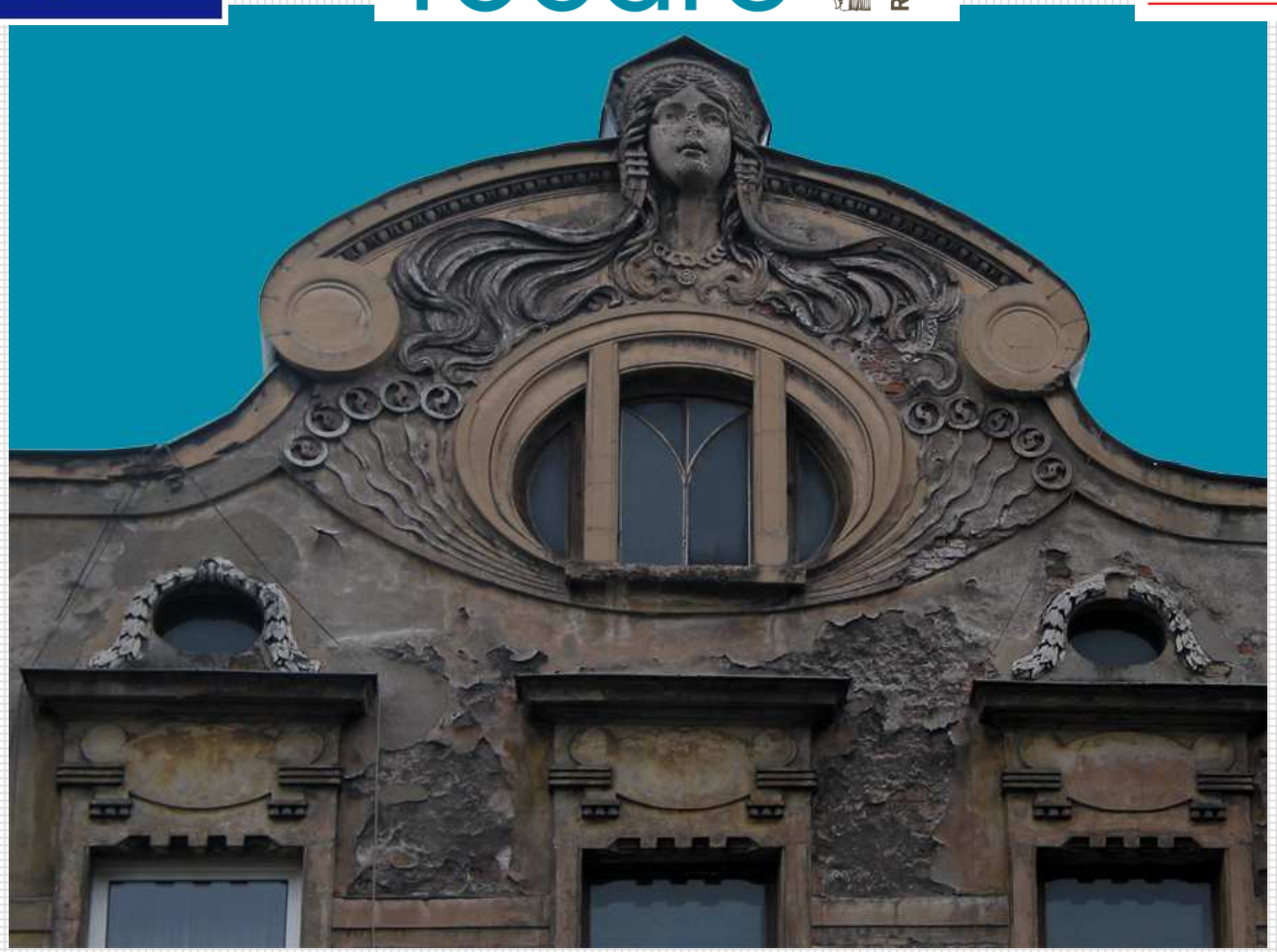


Informationsveranstaltung Freiburg 20-Jan-2012



Brünn, ca. 1900

Informationsveranstaltung Freiburg 20-Jan-2012



Krakau, ca. 1900

Informationsveranstaltung Freiburg 20-Jan-2012







Petronell - Carnuntum

Informationsveranstaltung Freiburg 20-Jan-2012





Bourges Kathedrale

Informationsveranstaltung Freiburg 20-Jan-2012



Palais Epstein, Wien

Informationsveranstaltung Freiburg 20-Jan-2012

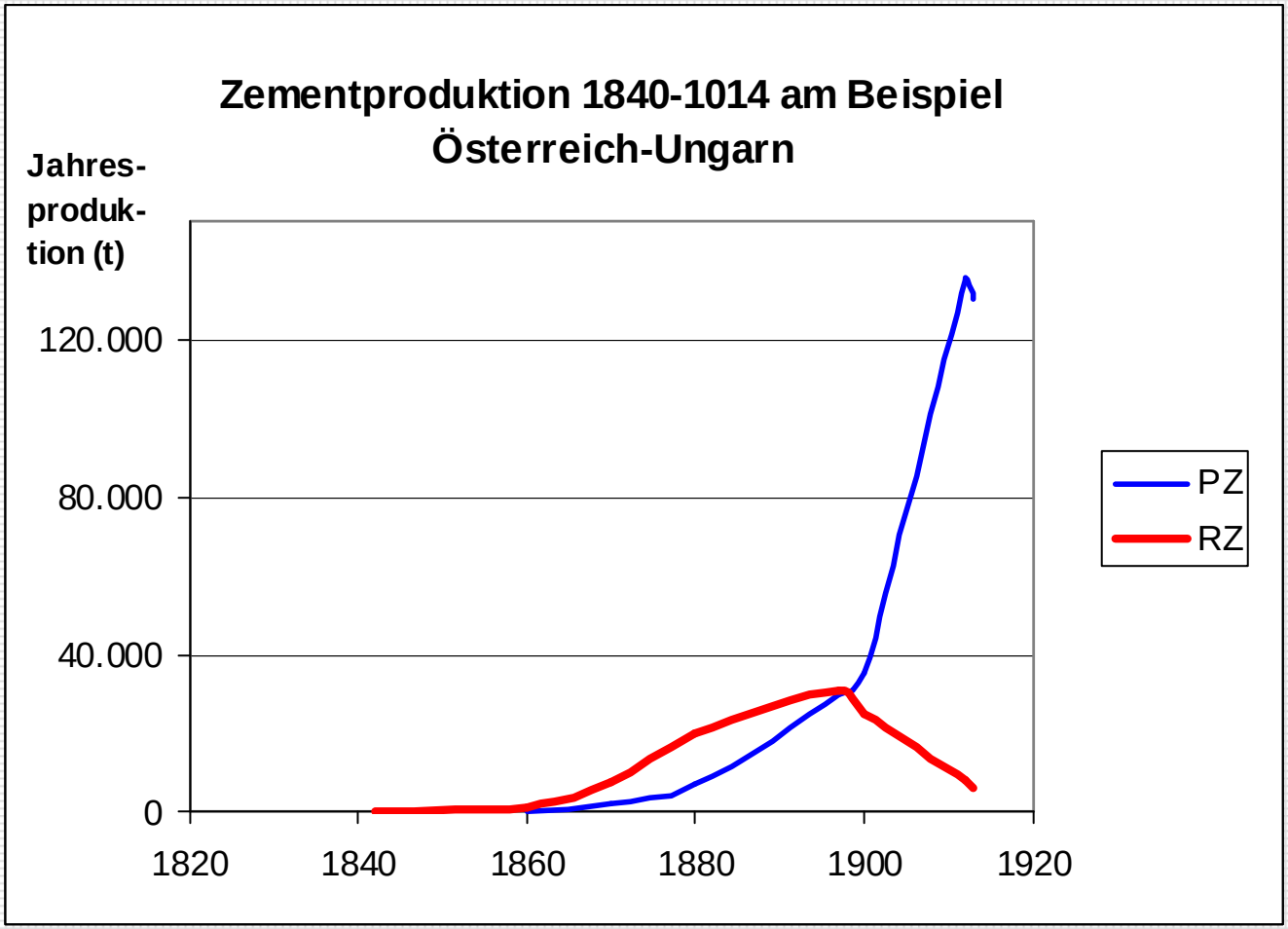






Materialkennwerte historischer Romanzementmörtel

		Guß	Putz 1 (mager)	Putz 2 (kaum gemagert)
B-Z Verhältnis	w/w	1 : 0.5±0.2	1 : 1.5	1 : 0.1
Druckfestigkeit	(N/mm^2)	47.9 ± 2.5	18.4	56.8
Biegezugfestigkeit	(N/mm^2)	3.0 ± 0.7	2.4	0. 8 (?)
Elastizitätmodul	(kN/mm^2)	18.2 ± 1.7	31.3	11.4
Offener Porenraum	(% v/v)	30.7 ± 2.1	19.5	37.1
W-Wert	($kg/m^2\sqrt{h}$)	7.0 ± 0.7	4.42	12.75
Wasserdampfdiffusion	μ	23.5 ± 0.5	28	20



Informationsveranstaltung Freiburg 20-Jan-2012



Informationsveranstaltung Freiburg 20-Jan-2012

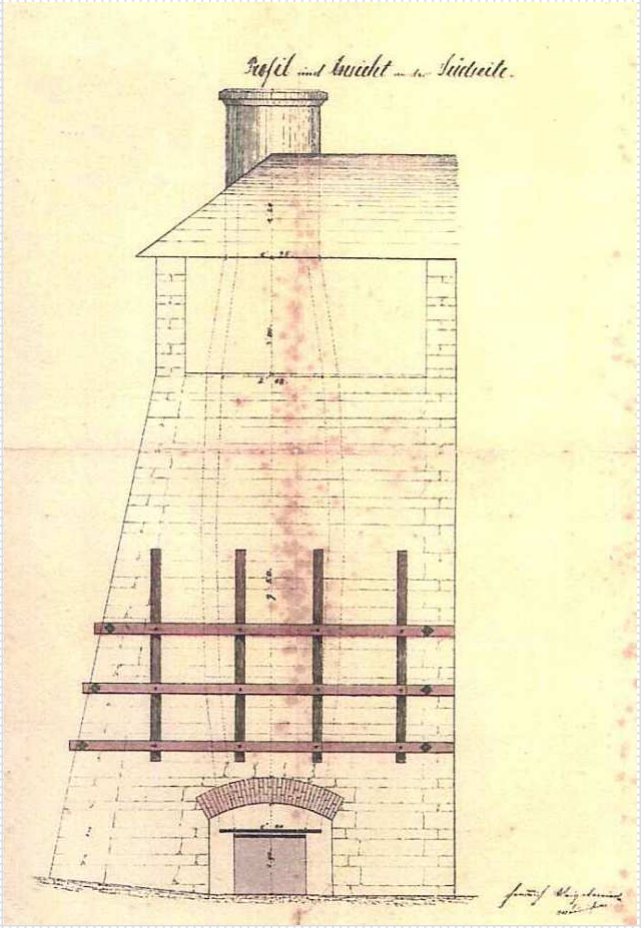
Mergelbänke

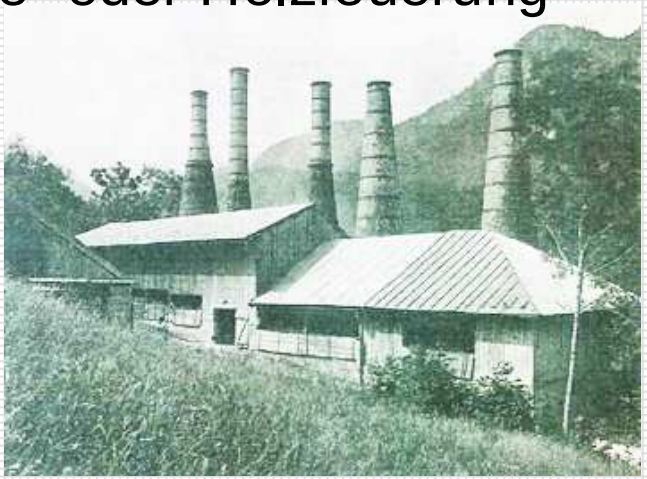




Informationsveranstaltung Freiburg 20-Jan-2012

Brand: Schachtöfen mit Kohle- oder Holzfeuerung







Informationsveranstaltung Freiburg 20-Jan-2012

Mahlung und Abpackung



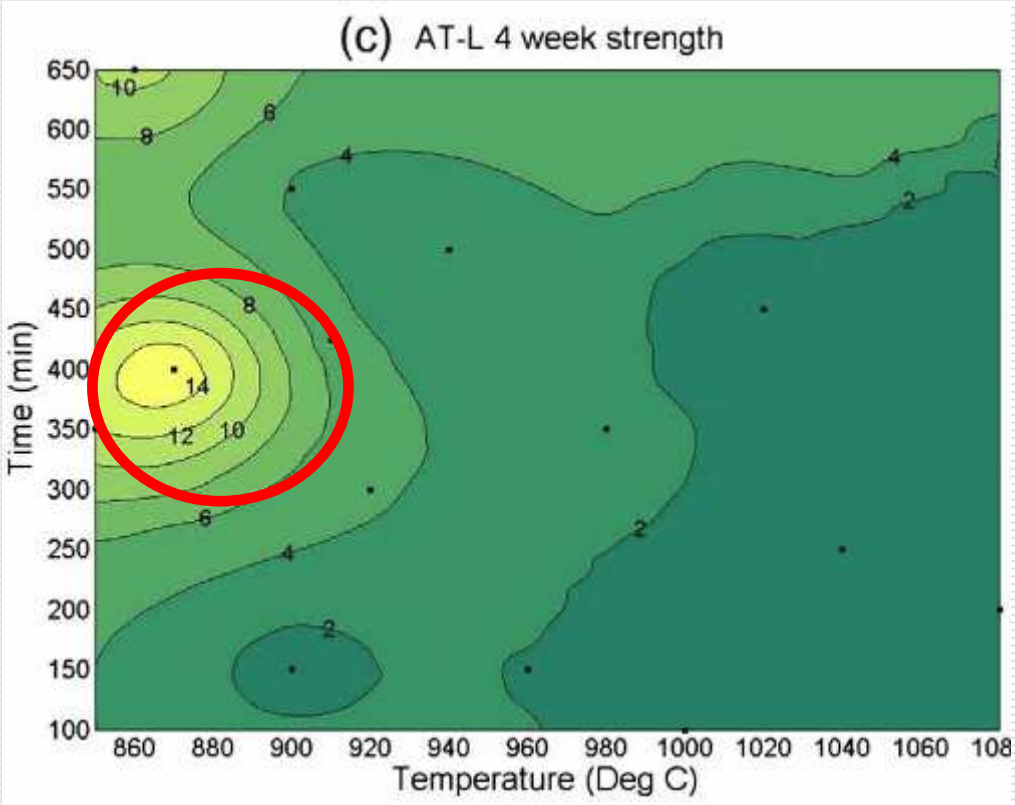


250 kg Fässer oder 60 kg Säcke

Alter	Zugfestigkeit			Druckfestigkeit		
	Romanzement		Portland-zement	Romanzement		Portland-zement
	rasch ≤ 15 min	langsam > 15 min		rasch ≤ 15 min	langsam > 15 min	
7 T	≥0.4 N/mm²	≥0.5 N/mm²	≥1 N/mm²	k. A.		
28 T	≥0.8 N/mm²	≥1 N/mm²	≥1.5 N/mm²	≥6 N/mm²	≥8 N/mm²	≥15 N/mm²

Österreichische Norm von 1880 / 1890

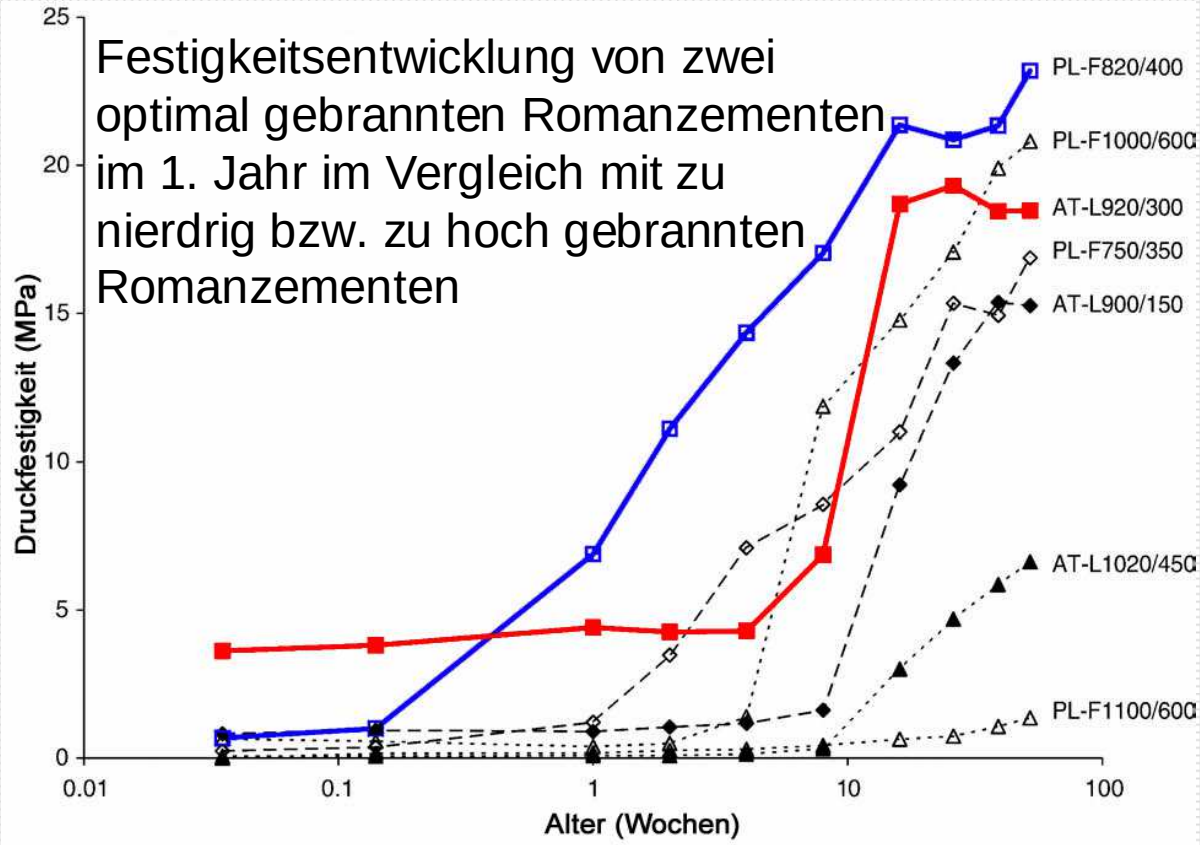
ROCEM: Versuchsbrände im Labor



Optimale Romanzemente (in Abhängigkeit vom Rohstoff):

ca. 840 - 920 ℃, rel. kurze Verweildauer

Festigkeitsentwicklung nachgestellter Romanzemente



Nach:

Hughes, D.C. et al., CCR 39, 2009







Pilotproduktion - ROCEM

- elektrischer Flachbettofen
- kleiner Drehrohrofen

Industrieproduktion – ROCARE

- *Schachtofen*
- *kleiner Drehrohrofen*
- *PZ-Drehrohrofen*

MARKTSTRATEGIEN und ÖFFENTLICHKEITSARBEIT

- Statistische Fassadeninventarisierung
  Budapest, Brünn, Wien, Prag, ?Lemberg, ?Krakau
- Informationsveranstaltungen und Messen
  Bradford, Krakau, Wien – Leipzig, Budapest, Bonn, Lemberg, Prag, Salzburg, Freiburg, Wien, ?Ferrara, Paris, Warschau
- Schulungsseminare und Workshops
- exemplarische Objektrestaurierungen
  Krakau, Brünn, Lemberg, Sion, Warschau, Wien, Baden b. Wien, Pardubice
- Vorbereitung EN-Normierung

DAS WEITERE PROGRAMM

- Romanzement heute: Produktpalette aus dem ROCARE-Projekt
  E. Wolf, Peggau
- Composition and hydration of Roman cements
  C. Gosselin, Lausanne
- Hydratation und Bindemittelgefüge von Romanzementmörteln. Möglichkeiten der Identifizierung *K. Bayer, Litomyšl*
- Technical parameters of Roman cement mortars vs. other hydraulic binders *D. Hughes, Bradord*
- Anwendungsmöglichkeiten und Erfahrungen mit Romanzement in der Praxisanwendung *G. Hilbert, Magdeburg*
- Restoration of façades based on the Roman cement technology
  R. Kozlowski, Krakau
- Württemberg – ein frühes Zentrum deutscher Romanzementtechnologie
  Th, Köberle, Dresden
- Praxisvorführung von Romanzementgüssen
  C. Gurtner (Wien), M. Czynski (Warschau), B. Kolinkeová (Litomyšl)