

A: durchgehende Pore

B: geschlossene Pore

C: Verbindung

D: Sackpore

E: Flaschenhals

F: Verzweigung



PORENBEZEICHNUNGEN

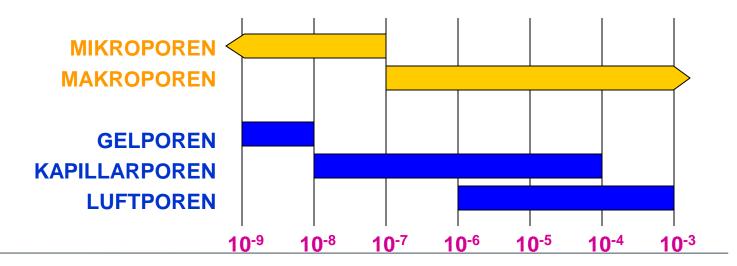
MIKROPOREN $< 10^{-7} \text{ m}$

MAKROPOREN $\geq 10^{-7} \text{ m}$

GELPOREN 10⁻⁹ bis 10⁻⁸ m

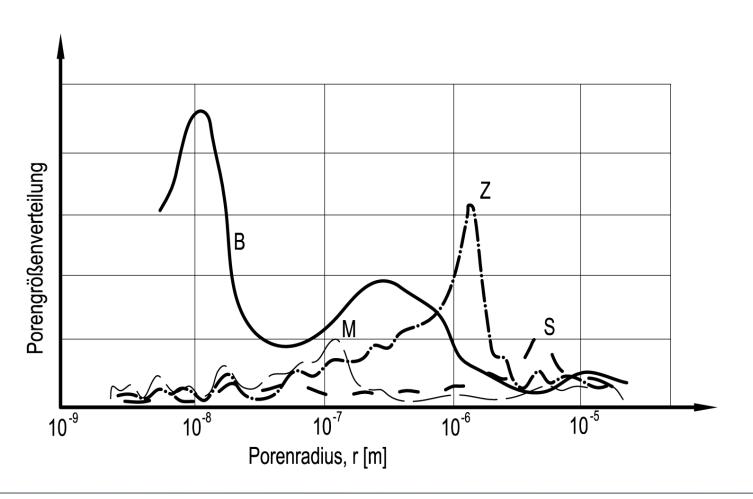
KAPILLARPOREN 10⁻⁸ bis 10⁻⁴ m

LUFTPOREN 10⁻⁶ bis 10⁻³ m





PORENGRÖSSENVERTEILUNGEN



Z ... Ziegel

S ... Sandstein

M ... Mörtel

B ... Beton



KAPILLARE STEIGHÖHE

Die kapillare Steighöhe H einer Flüssigkeit hängt von der Oberflächenspannung, dem Benetzungswinkel eines Tropfens α , der Dichte ρ , der Erdbeschleunigung und vom Porenradius r ab.

$$H = \frac{2 \cdot \sigma \cdot \cos \alpha}{r \cdot \rho \cdot g} \approx \frac{1.5 \cdot 10^{-5}}{r}$$

- H kapillare Steighöhe
- σ Oberflächenspannung der Flüssigkeit
- α Benetzungswinkel zwischen Flüssigkeit und Kapillarenwand ~ 20° [°
- r Kapillarradius
- ρ spezifisches Gewicht der Flüssigkeit
- g Erdbeschleunigung



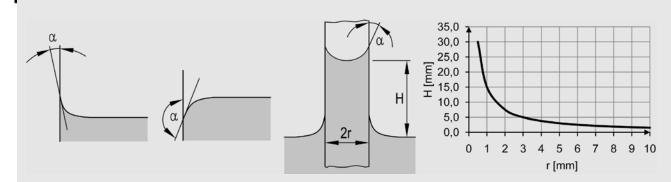
[N/m]

[°]

[m]

[kg/m³]

 $[9,8 \text{ m/s}^2]$



OTT WHEN THE NATIONAL STREET THE NATIONAL STRE

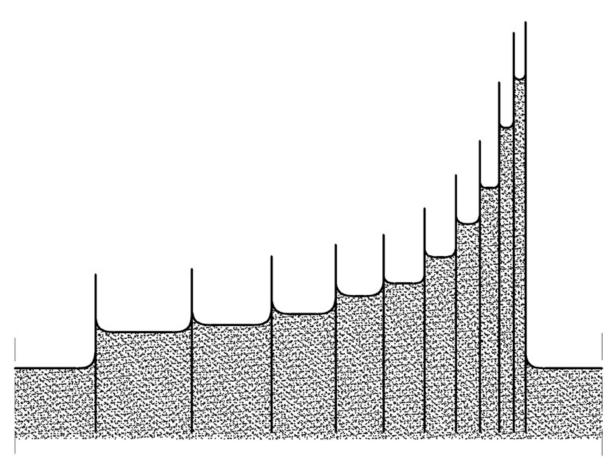
KAPILLARE SAUGGESCHWINDIGKEIT

Die kapillare Sauggeschwindigkeit kann direkt proportional aus dem Kapillarradius ermittelt werden. Je größer die Kapillaren, desto schneller wird Flüssigkeit hinauf transportiert. Für den kapillaren Feuchtigkeitstransport gilt demnach, dass in feinkapillaren Baustoffen eine sehr große kapillare Steighöhe erreicht werden kann, der kapillare Feuchtigkeitstransport jedoch sehr langsam vor sich geht.

```
v = K \cdot r K = \frac{r}{8 \cdot \eta \cdot x} \left( \frac{2 \cdot \sigma}{r} - g \cdot \rho \cdot x \right)
```

```
rKapillarradius[ m ]xSteighöhe des Wassers[ m ]\etaViskosität des Wassers ~ 10^{-3}[ N \cdot s/m^2 ]\sigmaOberflächenspannung des Wassers ~ 72 \cdot 10^{-3}[ N/m ]\rhospezifisches Gewicht des Wassers = 1000[ kg/m^3 ]gErdbeschleunigung ~ 9.8[ m/s^2 ]
```







	Basen							
		NaOH Natronlauge	KOH Kalilauge	Mg(OH) ₂ Mg-Hydrox.	Ca(OH) ₂ Ca-Hydrox.	Al(OH) ₃ Al-Hydrox.	NH ₄ OH AmmHydorx	Bezeichnung Salze
Säure	H ₂ SO ₄ Schwefelsäure	Na ₂ SO ₄	K ₂ SO ₄	MgSO ₄	CaSO ₄	Al ₂ (SO ₄) ₃	(NH ₄) ₂ SO ₄	Sulfate
	HNO ₃ Salpetersäure	NaNO ₃	KNO ₃	Mg(NO ₃) ₂	Ca(NO ₃) ₂	AI(NO ₃) ₃	NH ₄ NO ₃	Nitrate
	H ₃ PO ₄ Phosphorsäure	Na ₃ PO ₄	K ₃ PO ₄	Mg(PO ₄) ₂	Ca ₃ (PO ₄) ₂	Al PO ₄	(NH ₄) ₃ PO ₄	Phosphate
	H ₂ CO ₃ Kohlensäure	Na ₂ CO ₃	K ₂ CO ₃	MgCO ₃	CaCO ₃	-	(NH ₄) ₂ CO ₃	Carbonate
	H ₂ SiO ₃ Kieselsäure	Na ₂ SiO ₃	K ₂ SiO ₃	MGSiO ₃	CaSiO₃	Al ₂ (SiO ₃) ₃	-	Silikate
	HF Flusssäure	NaF	KF	MgF ₂	CaF ₂	Al F ₃	NH ₄ F	Fluride
	HCI Salzsäure	NaCl	KCI	MgCl ₂	CaCl ₂	Al Cl ₃	NH ₄ CI	Chloride
	H ₂ S Schwefel-W.St.	Na₂S	K₂S	MgS	CaS	Al ₂ S ₃	-	Sulfide

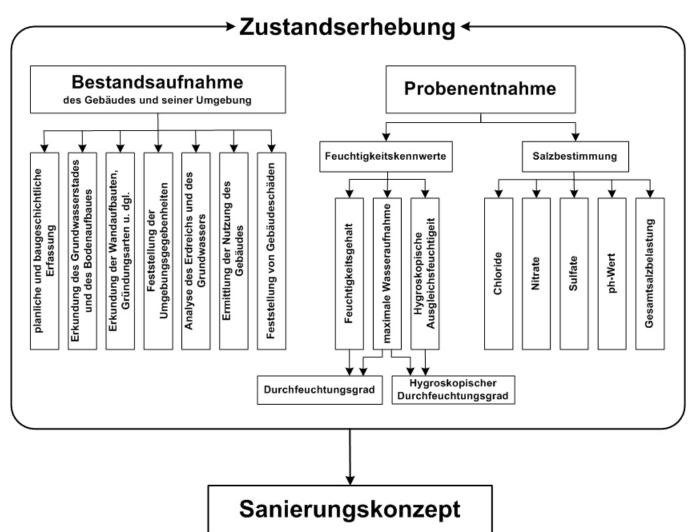


Schadensmechanismen bauschädlicher Salze:

- Kristallisation
- Hydratation
- Hygroskopizität



Arbeitsprozesse der Zustandserhebung

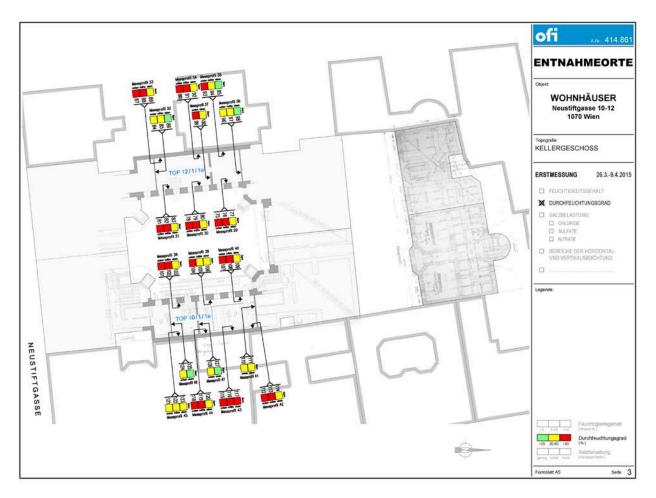




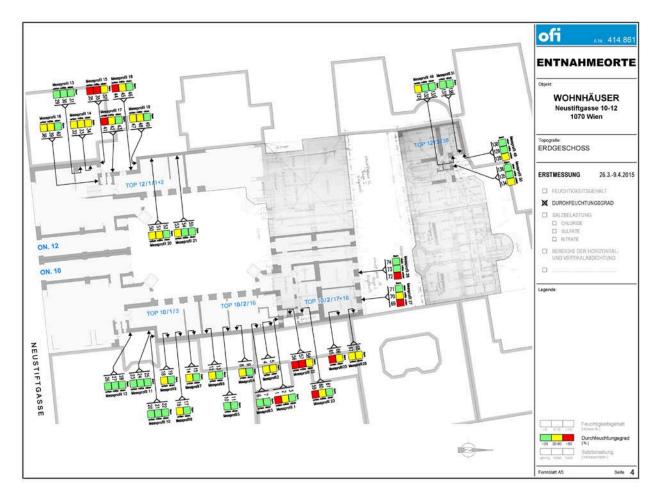
Probenentnahme mittels Spiralbohrer



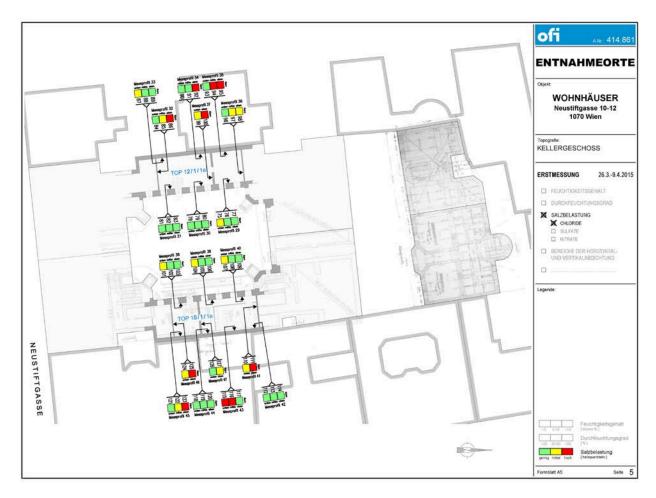




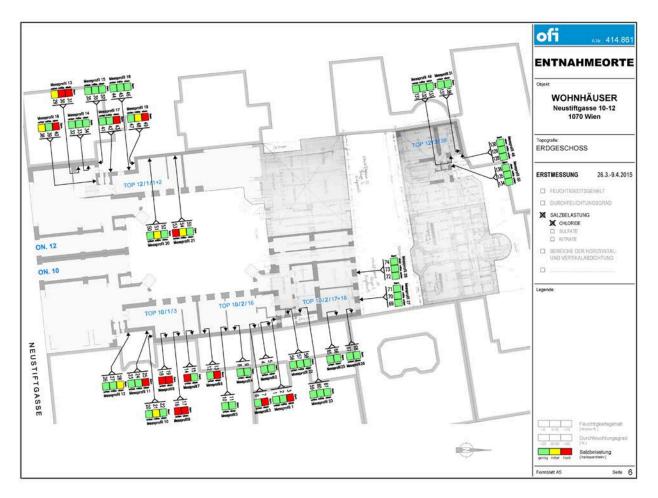




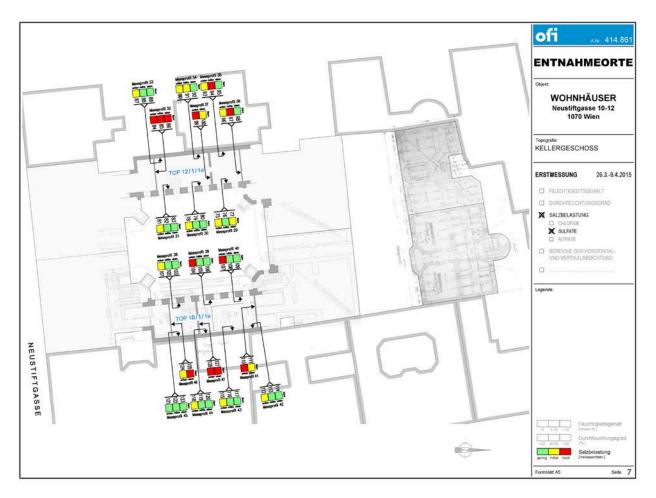




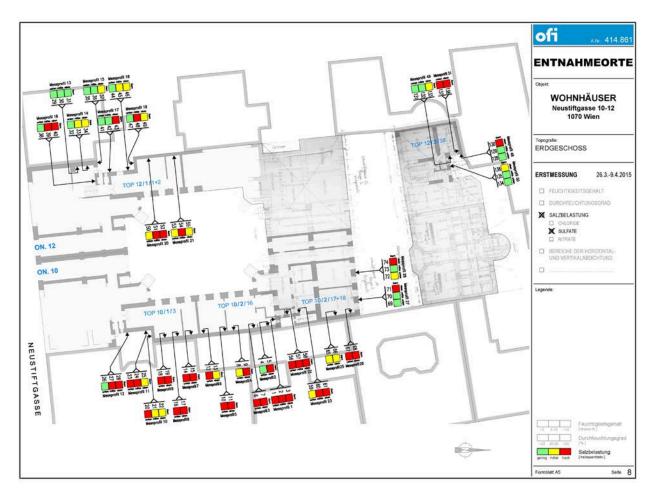




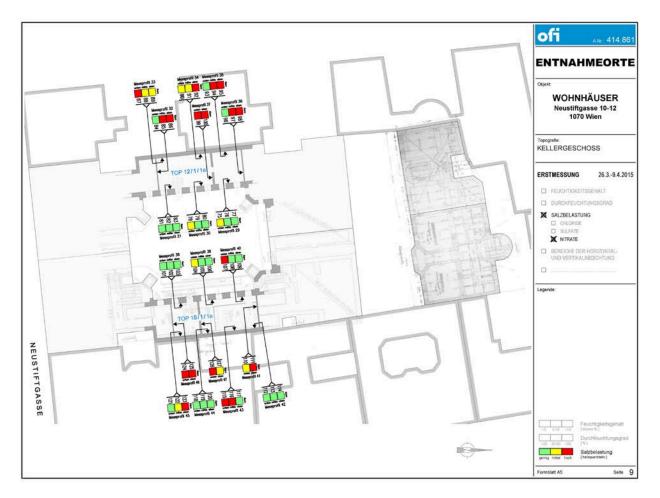




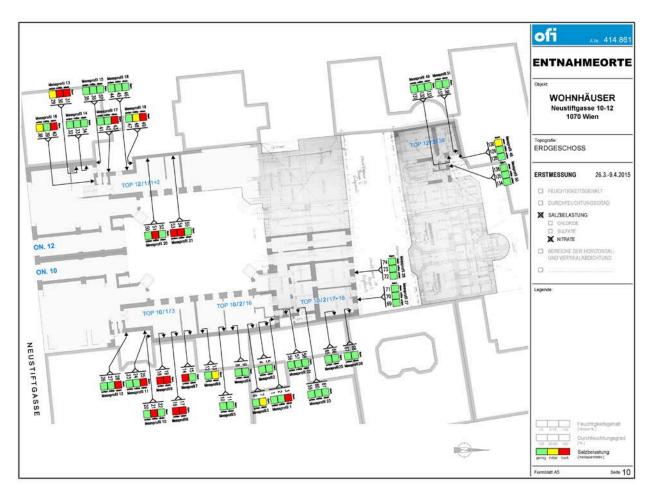




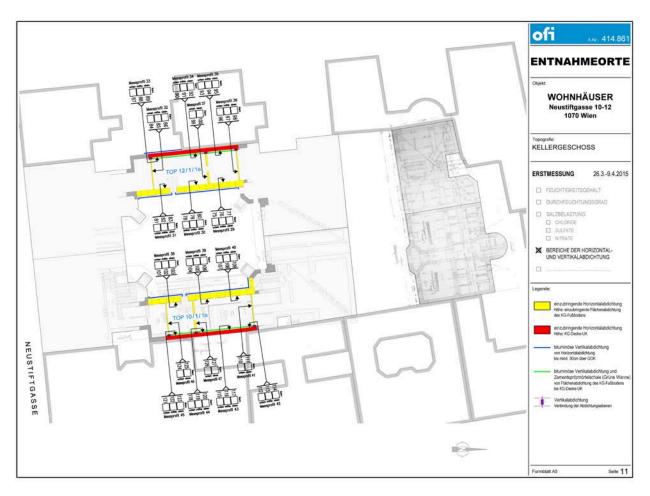




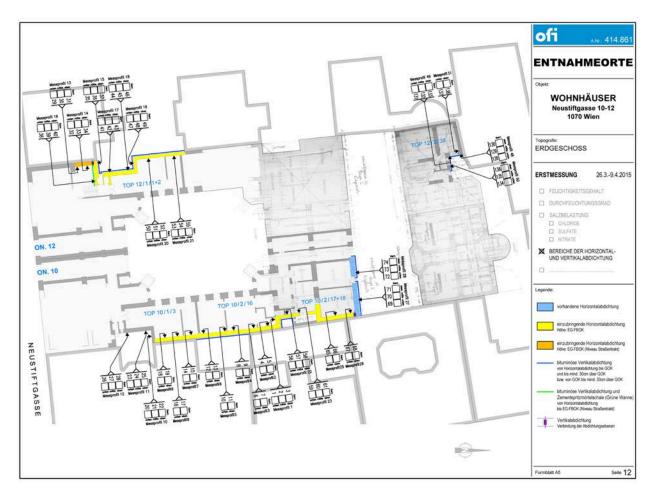












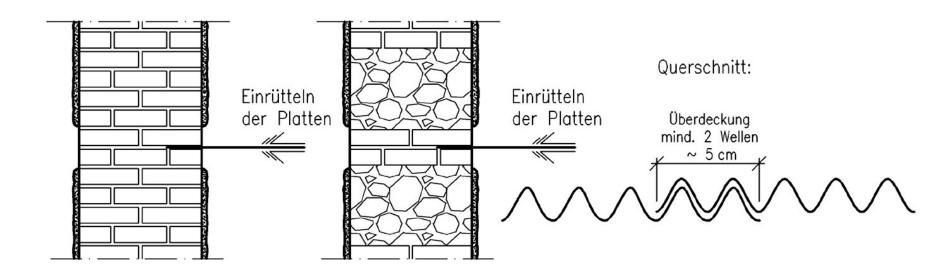


VERFAHREN ZUR NACHTRÄGLICHEN HORIZONTALABDICHTUNG VON MAUERWERK ÖNORM B 3355 - 2



MECHANISCHE VERFAHREN









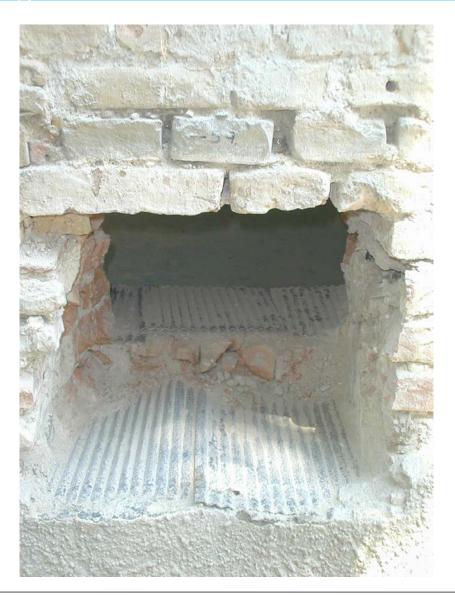


Schadensfälle nach Anwendung von mechanischen einstufigen Verfahren

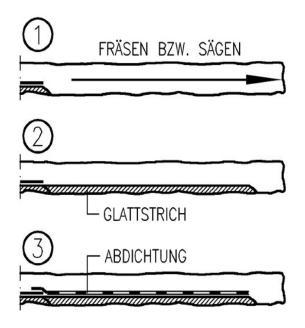


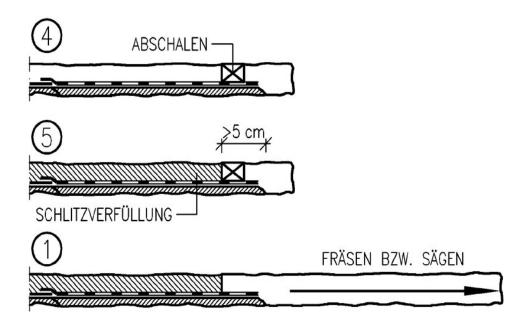


Schadensfälle nach Anwendung von mechanischen einstufigen Verfahren









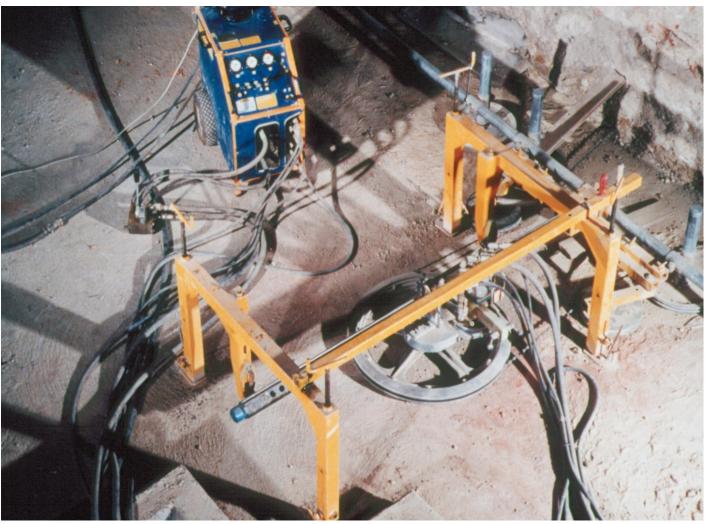




















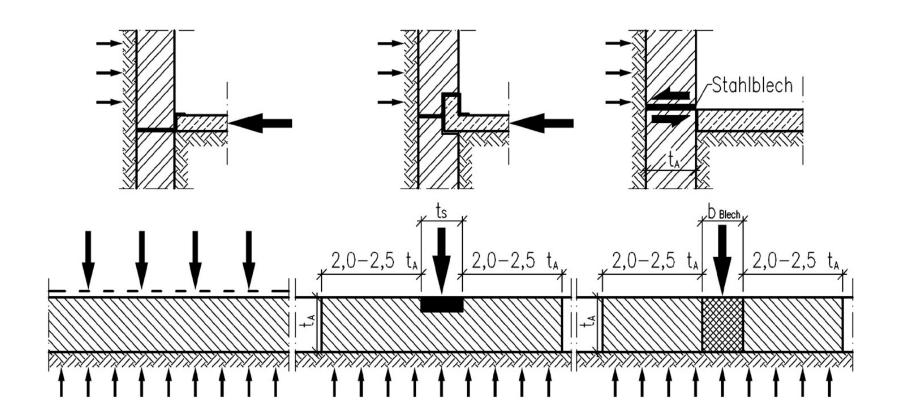








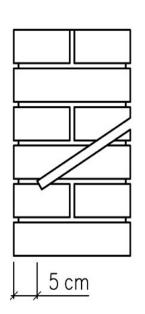


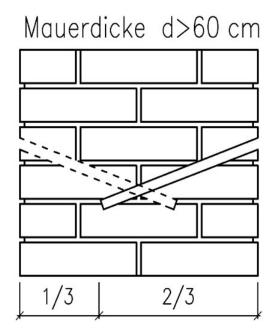


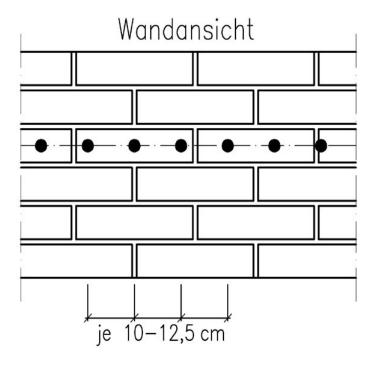


INJEKTIONSVERFAHREN

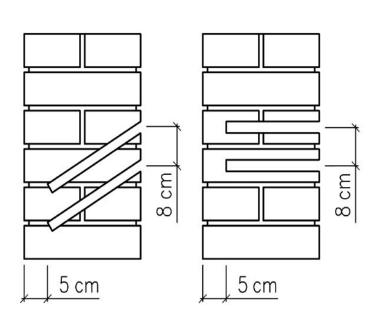


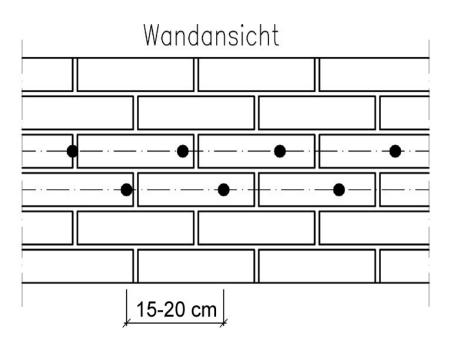




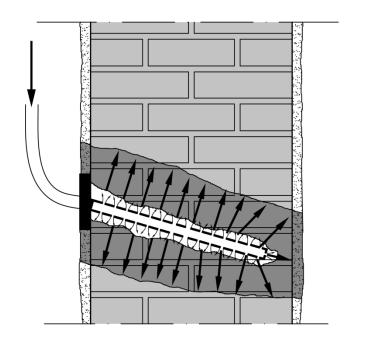


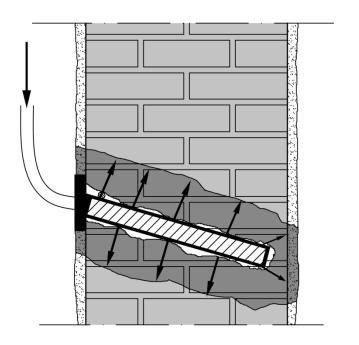










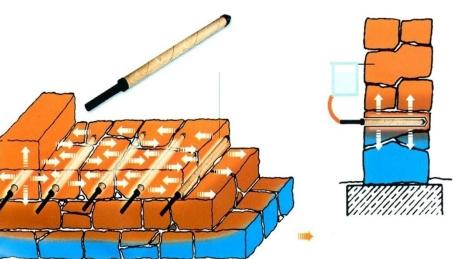


















Maßnahmen zur Schadensvermeidung

- Vortrocknen des Mauerwerks in der Injektionsebene
- Injektionsmittel erst bei einem Durchfeuchtungsgrad
 < 50% einbringen
- Injektionsmittelverbrauch mind. 40 l/m²
- Injektionsmittel muss den gesamten Wandquerschnitt erreichen
- Nachtrocknen des Mauerwerks in der Injektionsebene über 72 Stunden
- Probeinjektion vor Durchführung der Injektionsarbeiten



IBF - Richtlinie

Nachträgliche Horizontalabdichtung von Ziegelmauerwerk mittels hydrophobierender und/oder porenverschließender Injektionsmittel

IBF-Richtlinie

Nachträgliche Horizontalabdichtung von Stein- und Mischmauerwerk mittels hydrophobierender und/oder porenschließender Injektionsmittel











Injektionscreme – Verfahren

- Silane, Siloxane
- keine Vortrocknung der Injektionsebene
- keine Nachtrocknung der Injektionsebenen



Injektionscreme-Verfahren





Injektionscreme-Verfahren





Injektionscreme-Verfahren







ZG 180

Entwurf 2014-05-01

Zertifizierungsgrundlage (ZG) der OFI CERT

Injektionscremen

Injektionscremen – Allgemeine Anforderungen und Prüfungen für die Zuerkennung des Zeichens OFI CERT

> Injection cream – General requirements and tests for the label OFI CERT



Medieninhaber: OFI Technologie & Innovation GmbH Franz-Grill-Strasse 5, Arsenal Objekt 213, 1030 Wien T +43 1 798 16 01-790 • F +43 1 798 16 01-977 I www.oficert.at • E zertflizierung@oficert.at

Nachdruck, Vervielfältigung und Aufnahme auf oder in sonstigen Datenträgern, auch auszugsweise, sind nur mit ausdrücklicher Genehmigung der OFI Technologie & Innovation GmbH gestattet.

Diese Zertifizierungsgrundlage wird laufend dem Qualitätsstandard angepasst.
Schriftliche Anregungen werden daher gerne entgegengenommen.





ZG 190
Ausgabe 2014-08-01

Zertifizierungsgrundlage (ZG) der OFI CERT

Fachbetriebe für die Trockenlegung von feuchtem Mauerwerk

Verfahren gegen aufsteigende Feuchtigkeit im Mauerwerk - Allgemeine Anforderungen und Prüfungen für die Zuerkennung des Zeichens OFI CERT

Procedure against rising humidity in masonry - General requirements and tests for the label OFI CERT



Medieninhaber: OFI Technologie & Innovation GmbH Franz-Grill-Stresse 5, Arsenal Objekt 213, 1030 Wien T +43 1 798 16 01-790 • F +43 1 798 16 01-977 I www.oficert.at • E zertifizierung@oficert.at

Nechdruck, Vervielfältigung und Aufnahme auf oder in sonstigen Detenträgern, auch auszugsweise, sind nur mit ausdrücklicher Genehmigung der OFI Technologie & Innovation GmbH gestattet.

Diese Zertiflzierungsgrundlage wird laufend dem Qualitästandard angepasst.
Schriftliche Anregungen werden daher gerne entgegengenommen.



VERTIKALABDICHTUNGEN

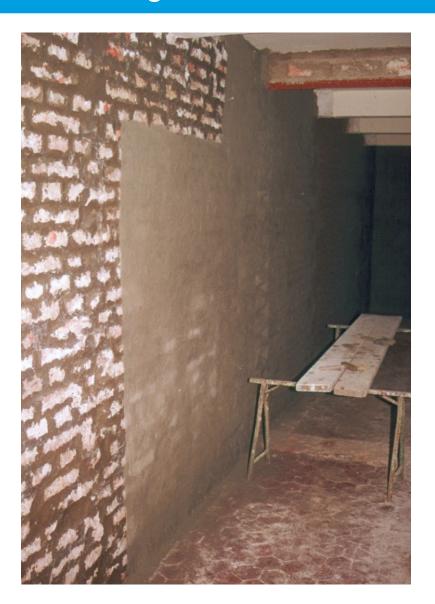


Bituminöse Vertikalabdichtung außen





Vertikalabdichtung innen





WEISSE WANNE

SCHWARZE WANNE

BRAUNE WANNE

GRÜNE WANNE®

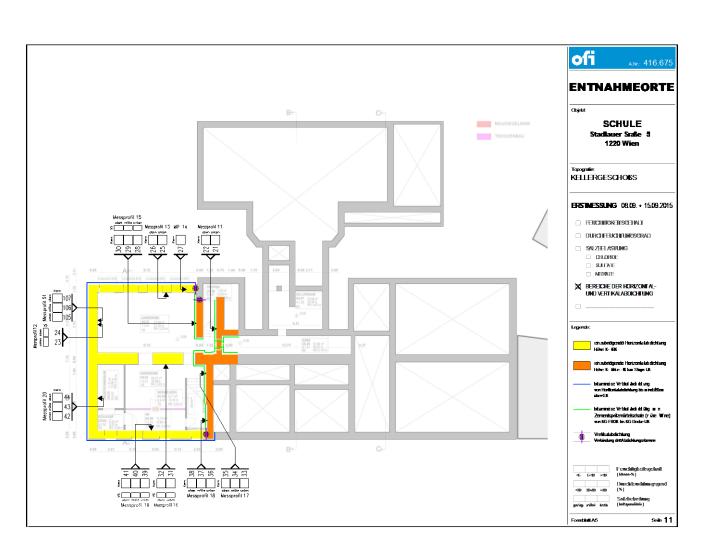


AUSGANGSSITUATION:

- innerstädtische Bebauung und/oder
- Aufgraben und konventionelles Abdichten nicht möglich
- Ziel = hochwertige Nutzung



planlicheDarstellung





Niederschlag

Abdichtung nach ÖNORM B3692:2014

nachträgliche, innenliegende Vertikalabdichtung von erdberührtem Kellermauerwerk



aufsteigende Feuchtigkeit

Flächenabdichtung nach ÖNORM B3692:2014

aufsteigende Feuchtigkeit

nach ÖNORM B3355:2015



TECHNIK:

grundsätzliche ist die GRÜNE WANNE® eine Kombination aus bekannten, erprobten Einzelgewerken

DIESE KOMBINATION IST MARKENRECHTLICH GESCHÜTZT

Registrierungsnummer 280733 beim österreichischen Patentamt



EINZELGEWERKE - Systemaufbau

Patschokieren des Mauerwerks

Bituminöse Vertikalabdichtung im

Kaltspritzverfahren

Einbau von NIROSTER-Anker samt Eindichtung

Bewehrter Spritzbeton im Nassspritzverfahren







VORTEILE 1:

- Dichtheitsgarantie
- hoher Dampfdiffusionswiderstand (- einstellbar über die Bitumenschichtdicke)
- feingliedriges Anpassen an den Bestand möglich
- schlanke Konstruktionsdicke
- bei engen Platzverhältnissen zuvor ca. 8 cm MWK-Abtrag



VORTEILE 2:

- bei Druckwasserverhältnissen anwendbar (ev. Drainagierung)
- einwandfrei Anbindung an Flächenabdichtung
- einwandfrei Anbindung an Abdichtung gg. aufsteigende Feuchtigkeit
- einwandfrei Einbindung diverser Medienrohre



VORTEILE 3:

- fertige Oberfläche entspricht einem Grobputz
- nach Abschluss der Arbeiten ist das Gewerk fertig und "gebrauchsfertig"
- einfacher Einbau einer Innendämmung (ebene Oberfläche) - wenn bauphysikalisch möglich
- bei ALLEN Wandbildnern anwendbar (auch Schalstein-MWK, Beton-Hohlkammersteine)



NACHTEILE:

- trotz der Vorteile noch immer zu geringen Marktverbreitung, obwohl das Verfahren günstiger als alle Alternativ-Methoden ist
- kein normiertes Verfahren
- Zertifizierung durch OFI-Cert wird demnächst erfolgen







park hyatt vienna

ca. 65 x 85 m

4 Unter-Geschosse



























park hyatt vienna





park hyatt vienna





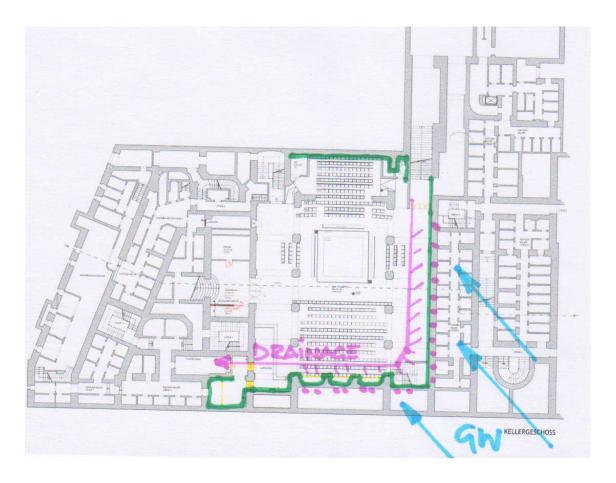




park hyatt vienna



THEATER AM MITTERSTEIG





THEATER AM MITTERSTEIG





THEATER
AM
MITTERSTEIG







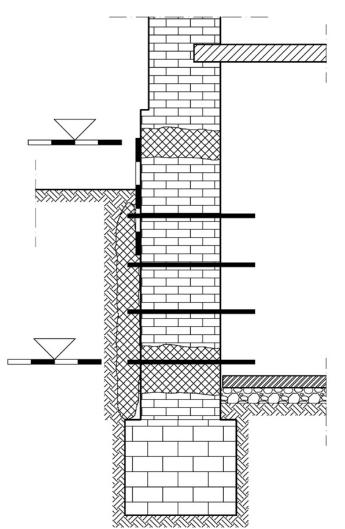
THEATER AM MITTERSTEIG

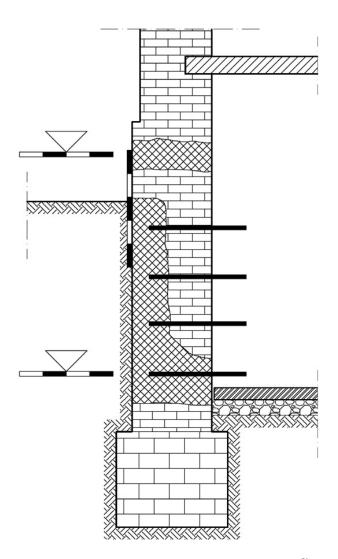


THEATER
AM
MITTERSTEIG

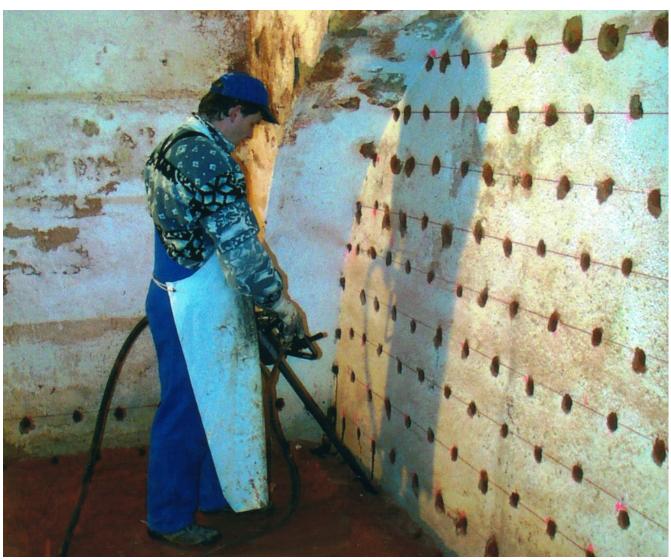














VERGELUNGEN: (- Gelhinterlegungen)

Die ABDICHTUNG liegt <u>zwischen</u> ERDREICH und BAUKÖRPER

(ebenso PU- und Zement-Injektionen)

NACHTEILE:

- jede Injektion birgt das Restrisiko von nicht erkennbaren Fehlstellen
- gleichzeitig relativ teuer weil
- mehrere Arbeitseinsätze erforderlich sind



BAUSTOFFUMHÜLLENDE INJEKTION

BAUKÖRPER selbst wird zum DICHTUNGSELEMENT

NACHTEILE:

- Restrisiko
- SEHR teuer (Harzkosten)
- mehrere Arbeitseinsätze
- nicht Dampfdicht !!!
- dieser "Abdichtungsversuch" hat ein Ablaufdatum !!!





Vertikalabdichtung und Vormauerung

VORMAUERUNG

eine INNENLIEGENDE VERTIKALABDICHTUNG wird mit einer VORSATZMAUER gegen Ablösen gesichert

NACHTEILE:

- keine feingliedrige Anpassung an den Bestand möglich
- enormer Platzbedarf

VORTEIL:

günstig in der Herstellung





MAUERWERKSENTFEUCHTUNG

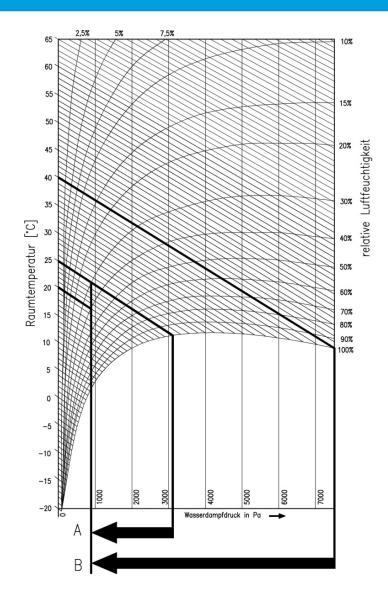


Grundsätze für eine rasche Wandentfeuchtung

- Wasserdampfdruckgefälle möglichst groß
- Wasserdampfübergang an der Oberfläche möglichst groß
- Kapillarausgänge an der Oberfläche müssen geöffnet werden



i-χ-Diagramm



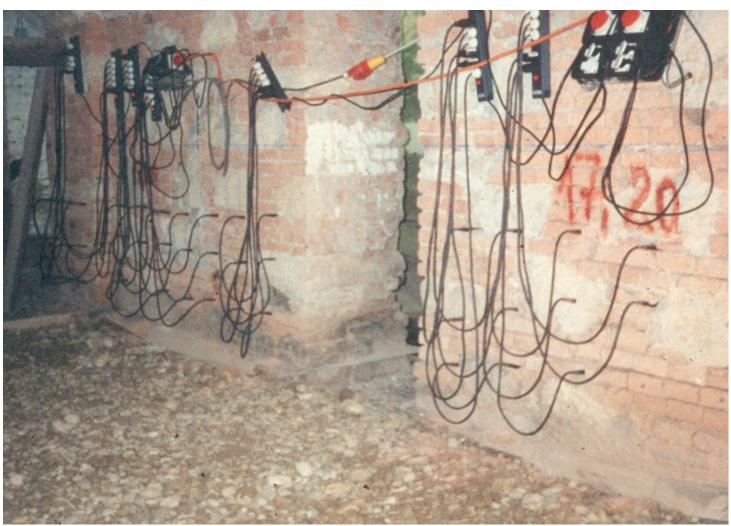


Die Erwärmung des Mauerwerks von innen erfolgt durch folgende Maßnahmen

- Heizstabtechnik
- Heizstabtechnik in Kombination mit Druckluft
- Mikrowellentechnik

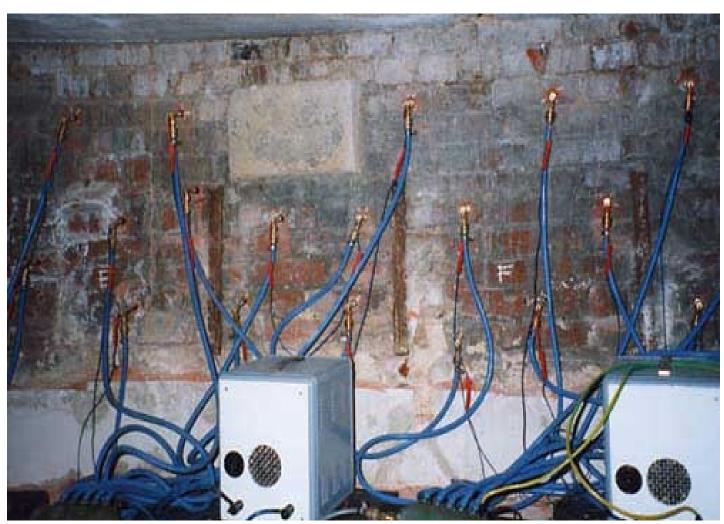


Heizstabtechnik





Heizstabtechnik mit konditionierter Druckluft





Mikrowellentechnik



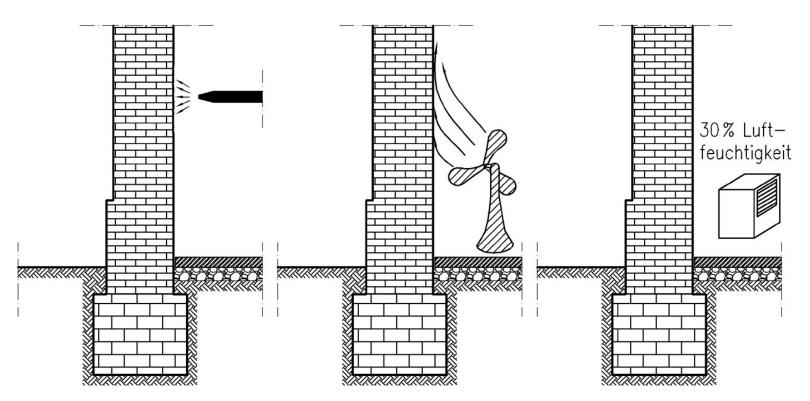


Mikrowellentechnik





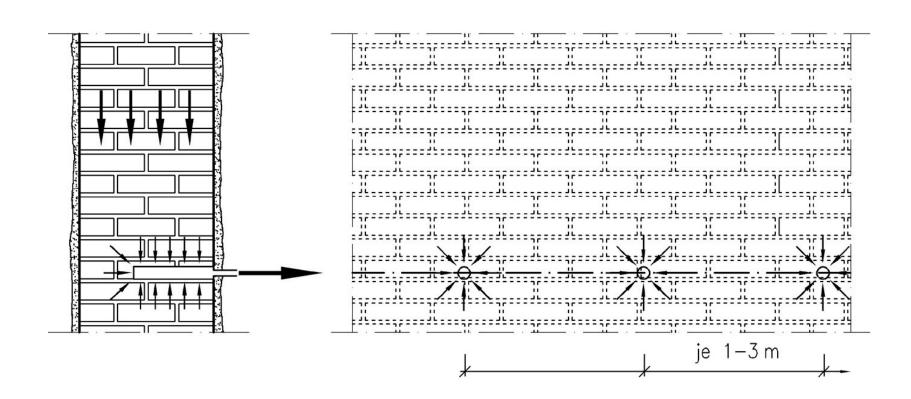
Zusatzmaßnahmen zur Mauerwerksentfeuchtung



Sandstrahlen – Luftanblasung - Klimatisierung



Mauerwerksentfeuchtung - Vakuumtechnik





Mauerwerksentfeuchtung - Vakuumtechnik







Mauerwerksentfeuchtung - Vakuumtechnik







Michael Balak Anton Pech

Mauerwerkstrockenlegung

Von den Grundlagen zur praktischen Anwendung



2. Auflage





Kontakt: Michael Balak

t: +43 1 7981601 600

f: +43 1 7981601 530

m: +43 664 336 33 89

michael.balak@ofi.at

www.ofi.at