

1 - Endoskopie im Bauwesen und die Kombination der optischen Prüfung mit anderen ZfP-Verfahren

Saskia Frey
Dipl.-Ing.

www.frey-engineering.com

© Dipl.-Ing. Saskia Frey

Was macht Frey Engineering:

Sachverständige für Schäden an Gebäuden

Technische Prüfungen am Bau

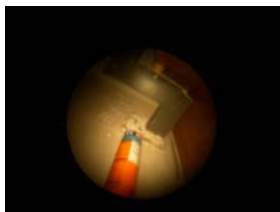
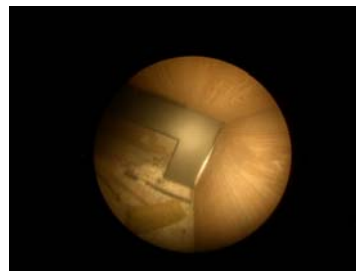
Spezialisiert auf minimal-invasive Untersuchungsmethoden:

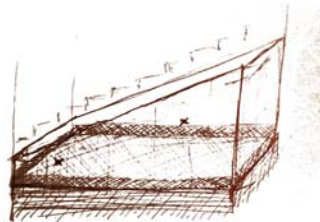
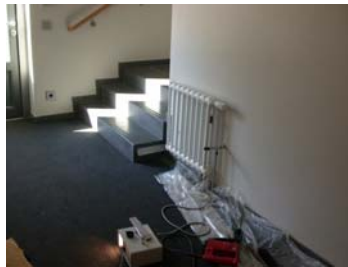
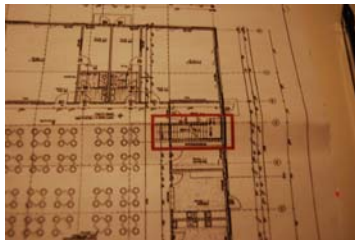
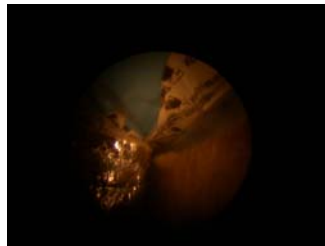
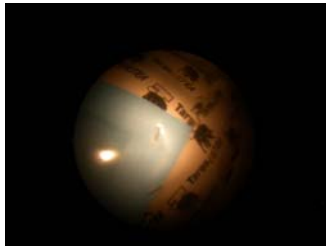
z.B. Endoskopie, Thermografie, induktive Meßverfahren, Zugversuche, bauphysikalische, bauchemische Untersuchungen

www.frey-engineering.com

© Dipl.-Ing. Saskia Frey

1. Anwendungsbereiche der Endoskopie im Bauwesen





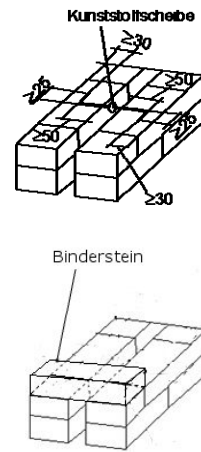
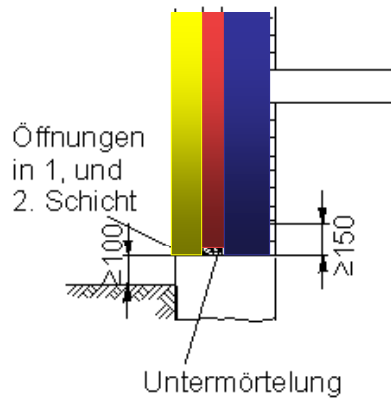
2. Endoskopie und induktive Untersuchung an Mauerwerksfassaden (Anwenderpreis 2012)

Fassaden in Hamburg

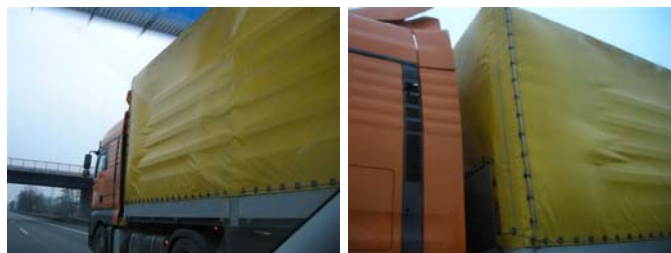
„Gebäude sind „Individuen“
vergleichbar mit der Haut und
Kleidung von Menschen“



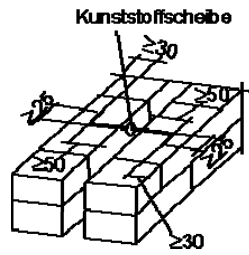
Zweischaliges Mauerwerk:



Exkurs:



Situation:



Soll-Zustand

Ist-Zustand

Ein typisches Schadensbild:



Rechtliche Situation:

Vor Aufbringung eines WDV-Systems:

In Schleswig – Holstein, Hamburg und Niedersachsen müssen alle Gebäude mit mehrschaligem Wandaufbau vor Bj. 1975 auf den Korrosionszustand der Drahtanker untersucht werden.

Zwingend zeitnah zu erfolgen hat diese Untersuchung bei „beulen“ der Wetterschale, oder typischen Rissbildern.

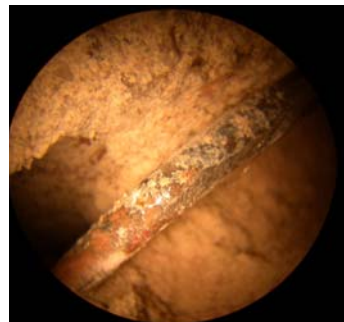
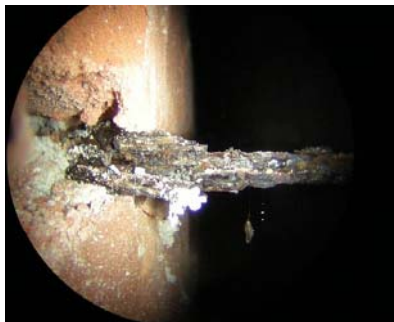
Wie wird standardmäßig untersucht?

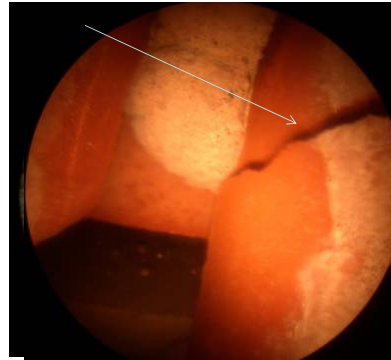
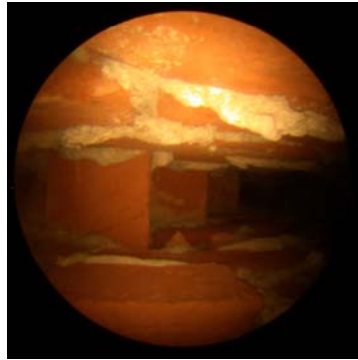


Induktiv-endoskopische Untersuchung an Außenfassaden



Folgend Endoskopie:





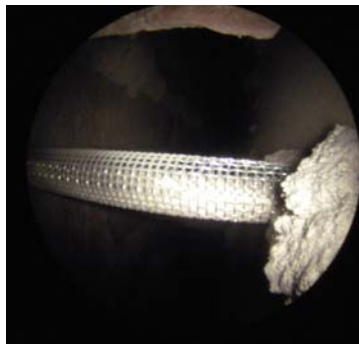
Vorteile gegenüber der herkömmlichen Untersuchungsmethode:

1. Präzise Ortung der Drahtanker, kein willkürliches Öffnen
2. Notwendige Auszugsversuche sind hier gut durchführbar
3. Eine Aussage über das gesamte Gebäude kann getroffen werden
4. Keine Schädigung der Bausubstanz (Denkmalschutz)
5. Keine optische Veränderung der Fassade
6. Geringere Lärmbelästigung
7. Unterschiedliche Aufbauten werden schnell und präzise ermittelt
8. Die Anordnung und Anzahl der Drahtanker pro m² Fassadenfläche kann ermittelt werden
9. Korrosionsprozesse werden dokumentiert
10. Abrisse an Bindersteinen werden festgestellt

Es können mehr notwendige Aussagen über die induktiv-endoskopische Untersuchungsmethode getroffen werden, als durch das herkömmliche Aufstemmen der Fassade

2.1 Endoskopie weiterer Bestandteile der fassadennahen Bauteile

Nachuntersuchung bei erfolgter Sanierung:

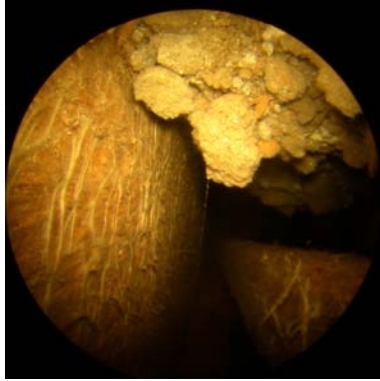


Nicht sachgerecht,

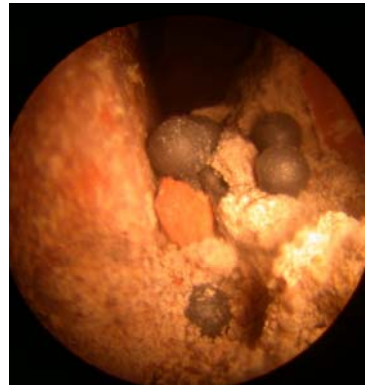
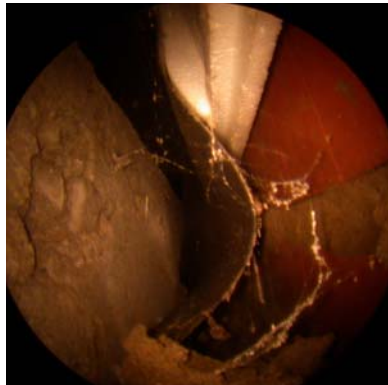


sachgerecht ausgeführte Vernadelung

Was sieht man auch:



Was sieht man auch:



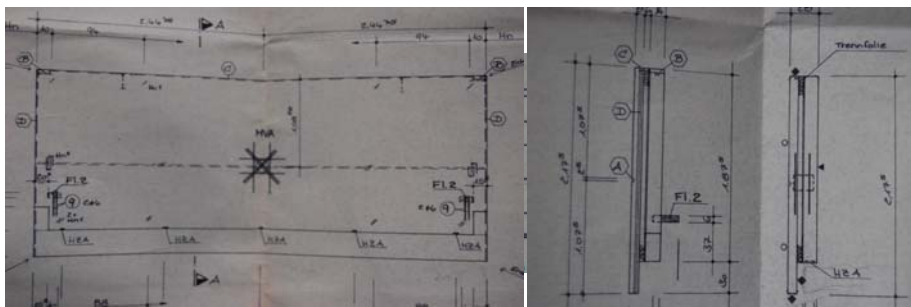
3. Endoskopie, Thermografie und Induktion an Betonfassaden

Betonfassade Hamburg:



Fragestellung des Auftraggebers:

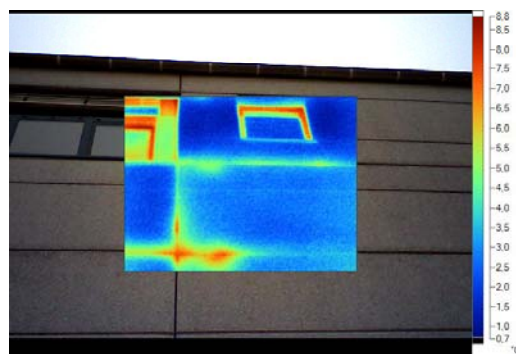
- Sind im Bereich der Verankerung der Wetterschutzschicht an der Tragkonstruktion Korrosion oder Abrisse feststellbar?
- Hat sich die Wetterschale nachträglich gesetzt oder ist die Verankerung abgerissen?
- Welche Sanierungsmöglichkeiten werden empfohlen?





Wie müsste die Thermografie nach Planunterlagen aussehen?

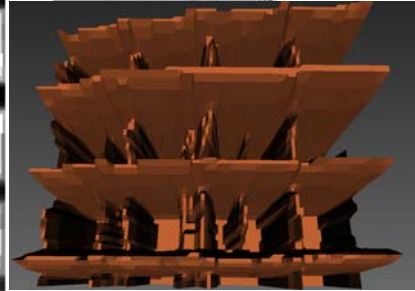
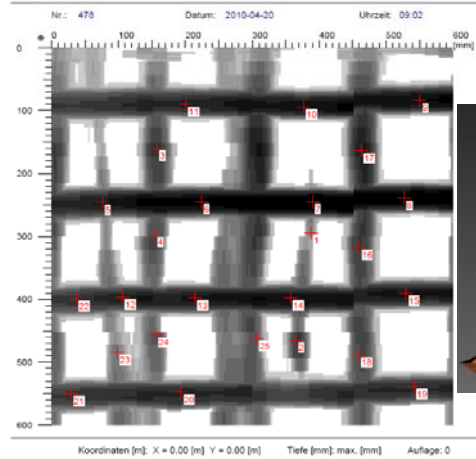
www.frey-engineering.com



Thermogramm mit linienförmigen Wärmebrücken im Bereich der Elementfugen

www.frey-engineering.com

Imagescan Bild: FS000478.BAR



Koordinaten [m]: X = 0.00 [m] Y = 0.00 [m] Tiefe [mm]: max. [mm] Auflage: 0

Induktiver Scan im oberen Eckbereich eines Wetterschutzelements (600x600mm)

www.frey-engineering.com

Imagescan Bild: FS000478.BAR

Punkt:	x [mm]:	y [mm]:	mnTiefe [mm]:	mEisen [mm]:	Orientierung:	Valid
1	388	294	40	10 mm	Vertikal	Yes
2	365	465	39	14 mm	Vertikal	Yes
3	198	161	36	6 mm	Vertikal	Yes
4	155	297	43	36 mm	Vertikal	Yes
5	76	246	39	14 mm	Horizontal	Yes
6	224	245	36	14 mm	Horizontal	Yes
7	390	245	33	14 mm	Horizontal	Yes
8	527	239	35	14 mm	Horizontal	Yes
9	551	84	32	8 mm	Horizontal	Yes
10	377	94	33	8 mm	Horizontal	Yes
11	201	90	36	8 mm	Horizontal	Yes
12	106	396	36	8 mm	Horizontal	Yes
13	214	397	34	8 mm	Horizontal	Yes
14	357	397	35	10 mm	Horizontal	Yes
15	530	390	34	8 mm	Horizontal	Yes
16	460	317	36	6 mm	Vertikal	Yes
17	463	164	39	14 mm	Vertikal	Yes
18	459	489	45	14 mm	Vertikal	Yes
19	542	539	35	6 mm	Horizontal	Yes
20	194	548	36	8 mm	Horizontal	Yes
21	29	550	39	8 mm	Horizontal	Yes
22	37	399	39	10 mm	Horizontal	Yes
23	98	485	44	8 mm	Vertikal	Yes
24	156	457	42	10 mm	Vertikal	Yes
25	307	463	36	8 mm	Vertikal	Yes

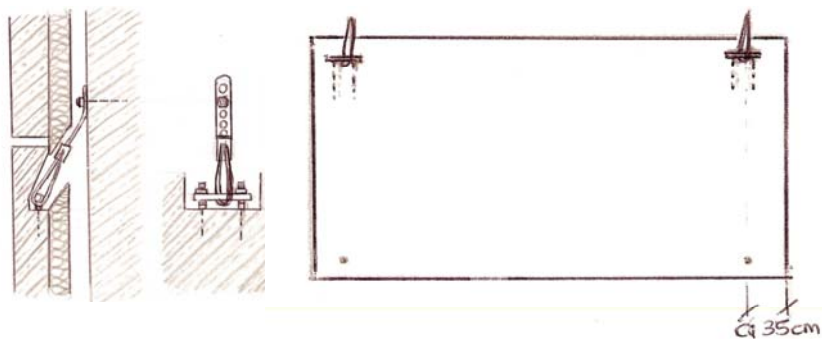
Auswertung der Messpunkte in Bezug auf Eisendurchmesser und
 Betondeckung
 Betondeckung > 30mm => >25mm XC4 Forderung Mindestbetondeckung

www.frey-engineering.com



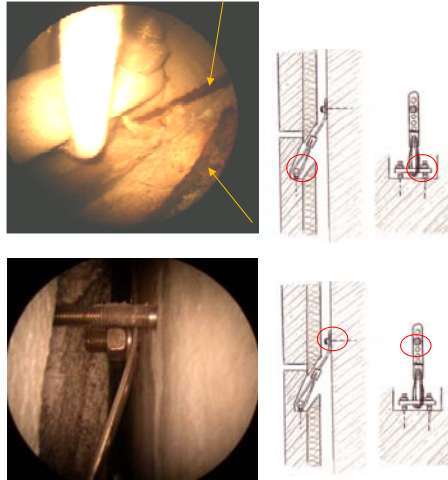
Westfassade mit Markierung der Bohrungen für die Endoskopien auf der Fassade

www.frey-engineering.com



Skizze der endoskopisch festgestellten Aufhängung in den oberen Elementeckbereichen

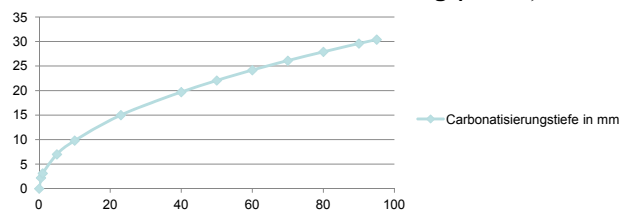
www.frey-engineering.com



Endoskopie der Hängezuganker, Korrosion rückseitig der Wetterschutzelemente sichtbar

www.frey-engineering.com

Funktion der Carbonatisierung ($a=s/\sqrt{t}$)



Carbonatisierung erreicht nach weiteren 70 Jahren Standzeit die oberste Bewehrungslage

www.frey-engineering.com

Fazit bei den untersuchten Wetterschutzelementen:

- Fugenabdichtung ist mangelhaft
(Schlagregendichtigkeit)
- Bewehrungskorrosion rückseitig auf den
Wetterschutzelementen im verankerungsnahen Bereich
(zu geringe bis nicht vorhandene Betondeckung)

An der Verankerung der Wetterschutzschicht an der
Tragkonstruktion sind keine Abrisse oder Korrosion feststellbar

www.frey-engineering.com

Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit!



www.frey-engineering.com

www.frey-engineering.com

© Dipl.-Ing. Saskia Frey