



D8.9 Educational Material for University Studies

Old Building Renovation

Dr.-Ing. Rudolf Plagge
Bauphysikalisches Forschungs- und Entwicklungslabor
Institut für Bauklimatik der TU Dresden

Guiding principle



Presentation 4

Author: Rudolf Plagge

Partner: TU Dresden

University course: Altbausanierung, Hauptstudium (Refurbishment, post graduate)

Date: 22.04.2013 and 28.04.2014 (planned)

Place: Dresden, Bauphysikalisches Forschungs und Entwicklungslabor, Institut für Bauklimatik der TU Dresden

Title of the lesson: "Building surveying and diagnostics"

Description of the contents: the lesson explains a procedure to understand the conservative or damage conditions of a historic building through the use of various non destructive techniques (NDT), which include the geometric relive and the infrared thermography. It also described the damages that a building can undergo during time, going to investigate every building component.

Name of the files: WP8_D8.9_20131007_TUD-Lessons 2

Blended Learning „Altbausanierung“

Altbausanierung 2, Bauwerkserfassung und -diagnose



Dr.-Ing. Rudolf Plagge
Bauphysikalisches Forschungs- und Entwicklungslabor
Institut für Bauklimatik der TU Dresden



**CRESOEN
concept**
Exzellente aus
Wissenschaft
und Kultur

Bestandserfassung

Gewissenhafte und vollständige Erfassung aller Werte und Daten des Objektes, sowohl am Bauwerk als auch dessen Umfeld.

Unabdingbare Voraussetzung für eine gute Sanierungsplanung!

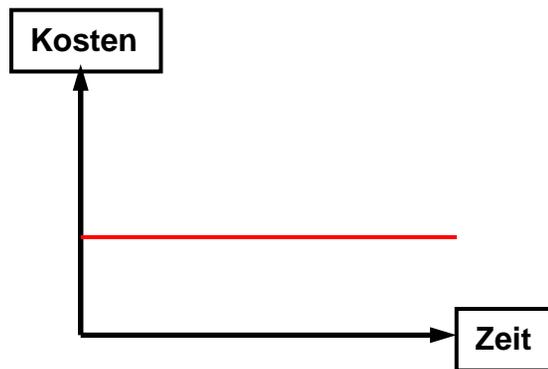
- **Bauaufmass** Erfassen der Masse von Gebäude und Grundstück
- **Baudiagnose** Erfassen der Bausubstanz der Baumängel/Bauschäden
 - Baustoffe
 - Bauteile
 - Konstruktionen
 - Verformungen
 - Verfärbungen
 - Verwitterungen
 - Abplatzungen/Risse
- **Geschichte** Erfassen der Entstehungsgeschichte, Nutzungsbedingungen und Schadensgeschichte



**CRESOEN
concept**
Exzellenz aus
Wissenschaft
und Kultur

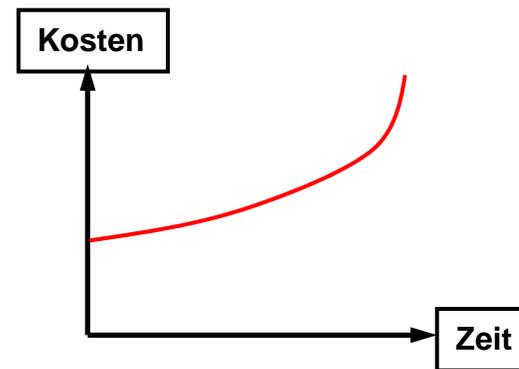
Baumängeltypen

Schäden ohne Tendenz
zur Ausbreitung



- Brüche von Bauteilen ohne statische Funktion
- Abnutzungserscheinungen

Schäden mit Tendenz
zur Ausbreitung



- Dachundichtigkeiten
- Schäden an Dachentwässerung
- Holzfäulnis
- Schäden an statisch tragenden Teilen
- Schäden an Mauerwerkssperren

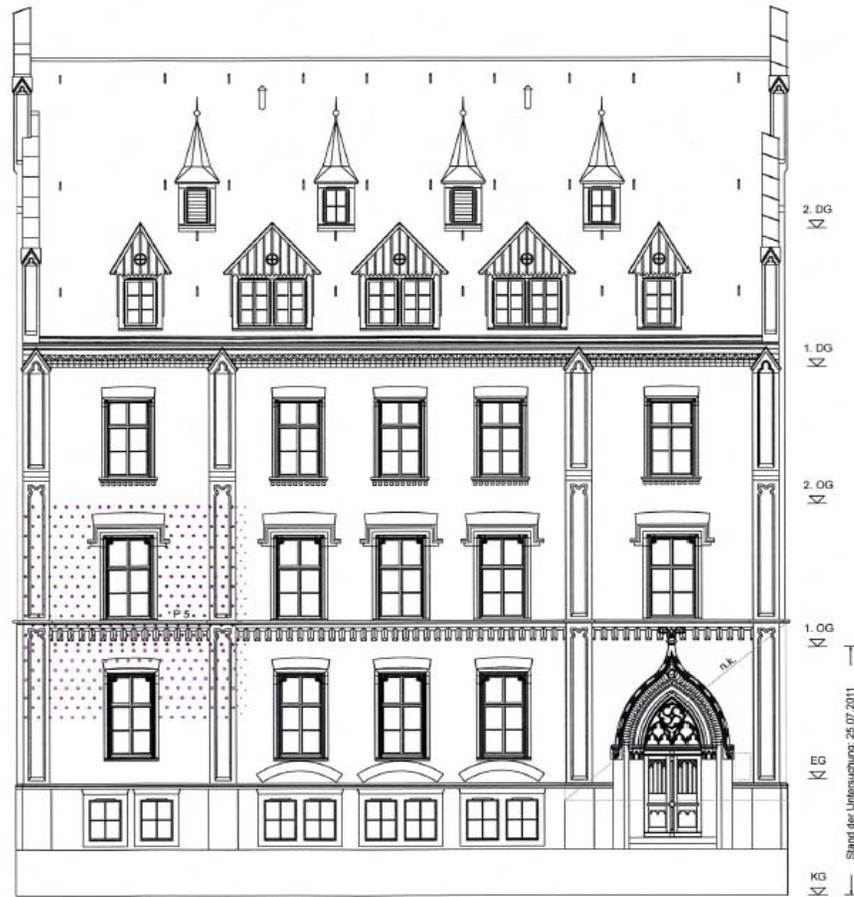
Bestandserfassung

1. Verformungsgerechtes Aufmass (evtl. mit Photogrammetrie)
2. Auswerten vorhandener Baupläne (Ämter, Behörden,...)
3. Auswerten bildlicher Darstellungen (Schlusssteine, Beschriftungen)
4. Auswerten schriftlicher Quellen (Akten, Grundbücher, Briefe)
5. Auswerten mündlicher Quellen
6. In Augenscheinnahme und Schadenskartierung
 - Konstruktion: Risse, Schiefstellungen, Ausbeulungen, Durchbiegungen
 - Holz: Holzart, Verfärbungen, Risse, Faserverlauf, Pilze, Insekten, Brand
 - Holzfenster: Beschichtung, Verwitterung, Wetterschenkel, Beschlagskorrosion, Kitt
 - Holzböden: Aufquellungen, Risse, Rillen, Fugen
 - Naturstein/Putze/ Absanden, abmehlen, abblättern, Krustenbildung, Verfärbung,
 - Ziegelmauerwerk: Wurzelsprengung



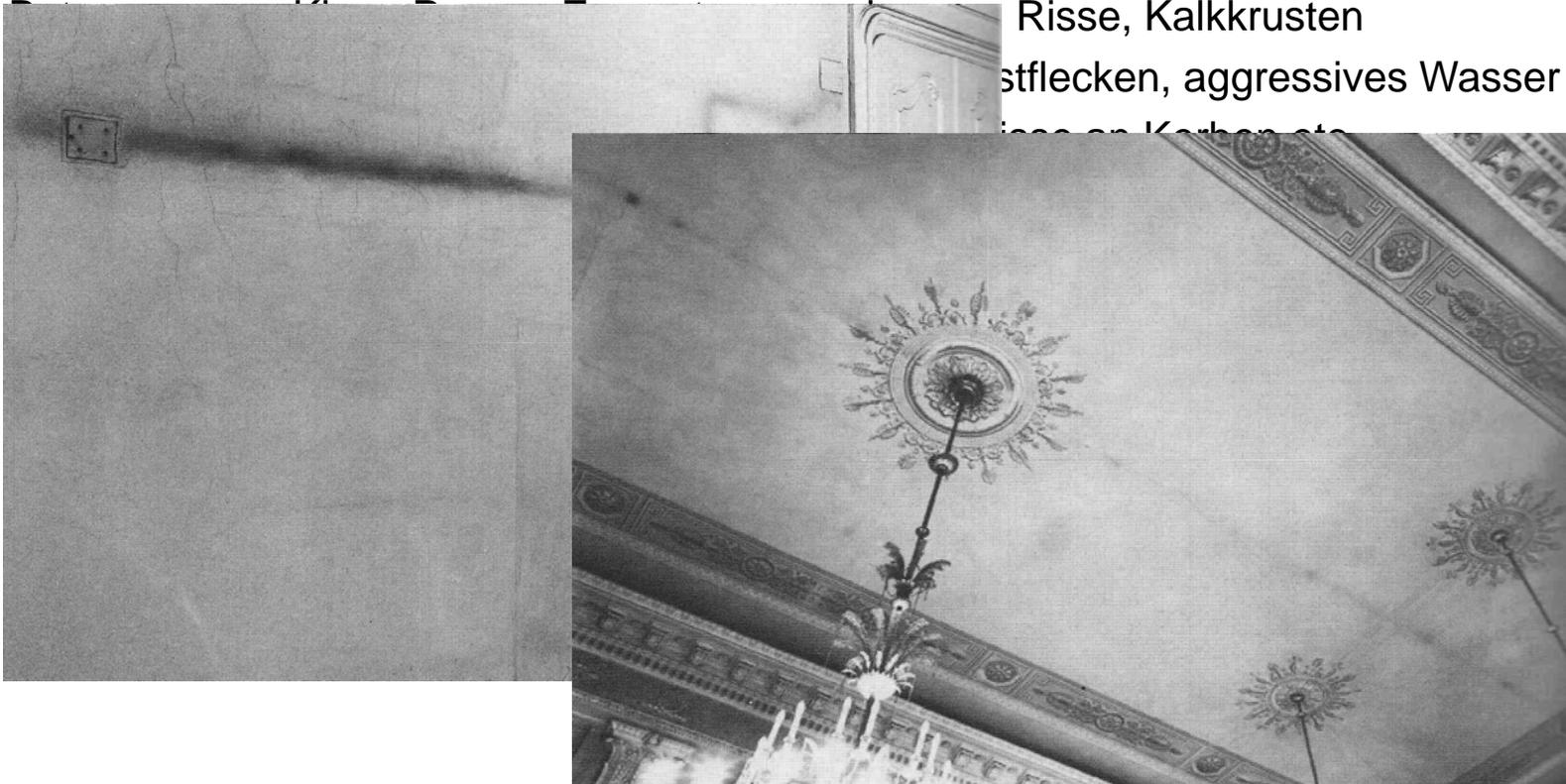
CRESDEN
concept
Exzellenz aus
Wissenschaft
und Kultur

Bestandserfassung



Bestandserfassung

6. In Augenscheinnahme



**CRESDEN
concept**
Exzellenz aus
Wissenschaft
und Kultur

Bestandserfassung

6. In Augenscheinnahme

Beton: Kies-, Poren-, Zementansammlungen, Risse, Kalkkrusten

Stahlbeton: Absprengungen infolge Korrosion, Rostflecken, aggressives Wasser

Stahl: Korrosion, Fehler an Verbindungen, Risse an Kerben etc.

Anstriche: Blasen, Risse, Verfärbungen, Ablösungen, Verwitterung

Schornsteine: Braune (Kondensat-)Flecken

7. Befühlen und Begehen

8. Abklopfen

9. Abhorchen (Rohrleitungen, Hohlräume)

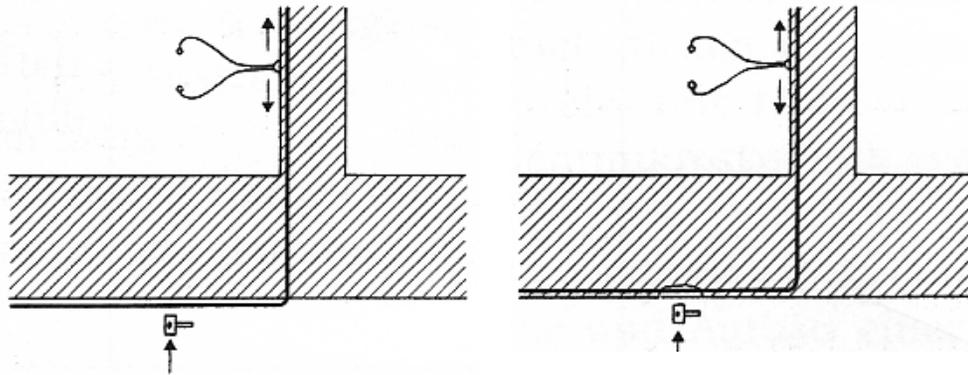
10. Ermittlung der Beschaffenheit im Oberflächenbereich



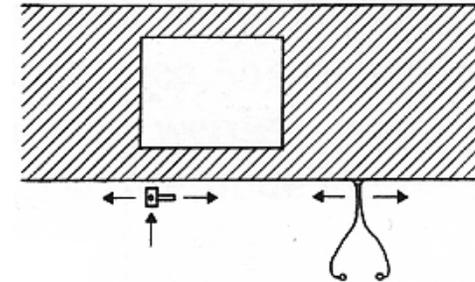
**CRESDEN
concept**
Excellence in
Wissenschaft
und Kultur

Bestandserfassung

Verlauf nicht frei liegender,
nicht durchflossener Leitungen



Vorhandensein von Kaminen und
Hohlräumen in Mauerwerk oder
Beton



Bestandserfassung

11. Feuchteuntersuchung

Luft: Haar-Hygrometer, Infrarot-Thermohygrometer,
Psychrometer, Streufeldkondensatoren (kapazitive Sensoren),
Taupunktspiegel

Material:

Direkt: Darr-Wäge-Methode, CM-Methode (Calciumcarbid-M.)

Karsten-Prüfröhrchen (Außen! Hydrophobierungen)

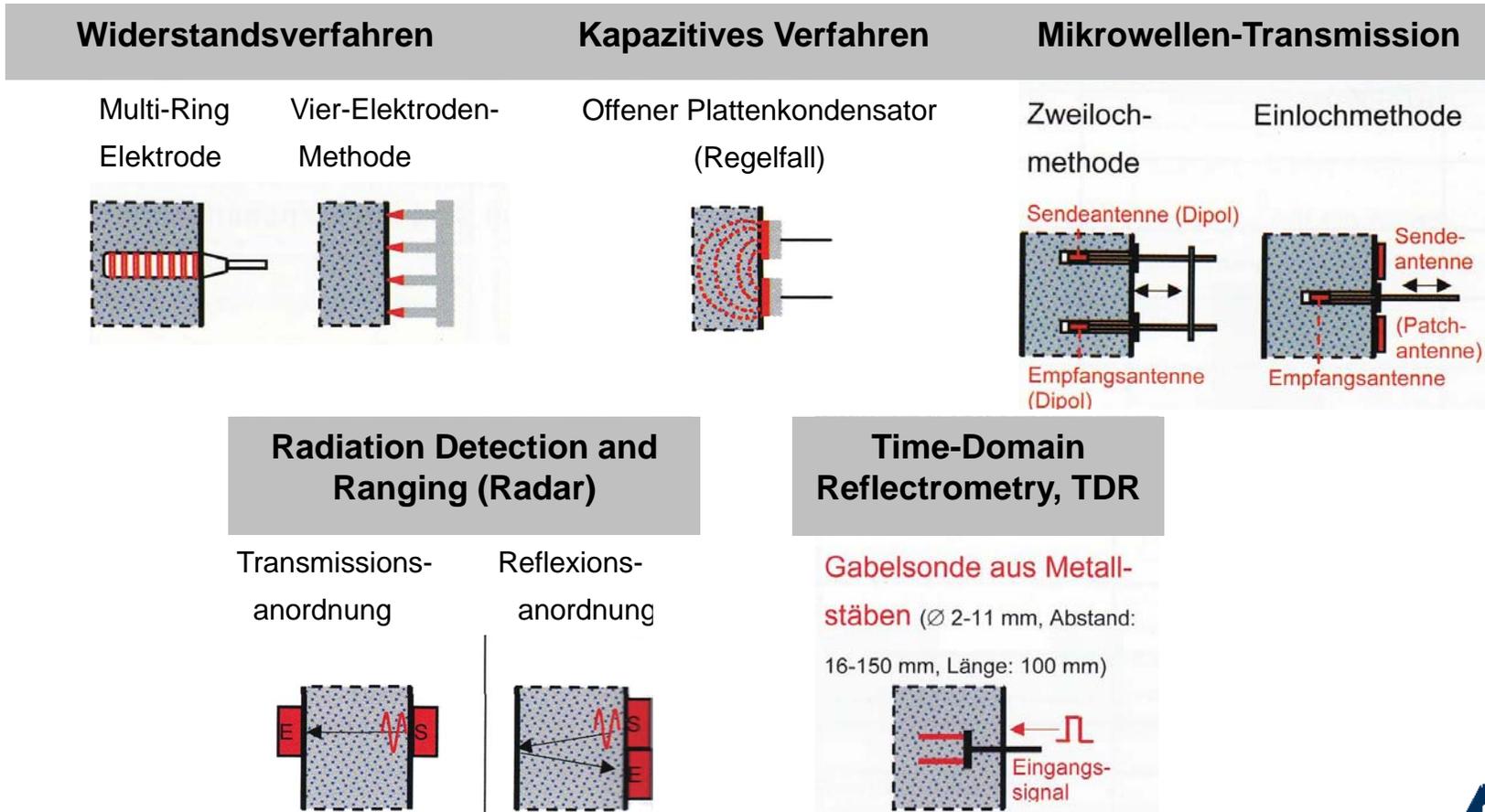
Indirekt: Elektrische Verfahren, kapazitive Verfahren ,
Radiometrische Verfahren, krowellen-Verfahren
Thermische Verfahren (NMR), Neutronen-
Hygrische Verfahren, Durchstrahlungsverfahren
Thermografie, Lambda-Sonde
Gleichverfahren,
Ausgleichsverfahren



**CRESDEN
concept**
Exzellenz aus
Wissenschaft
und Kultur

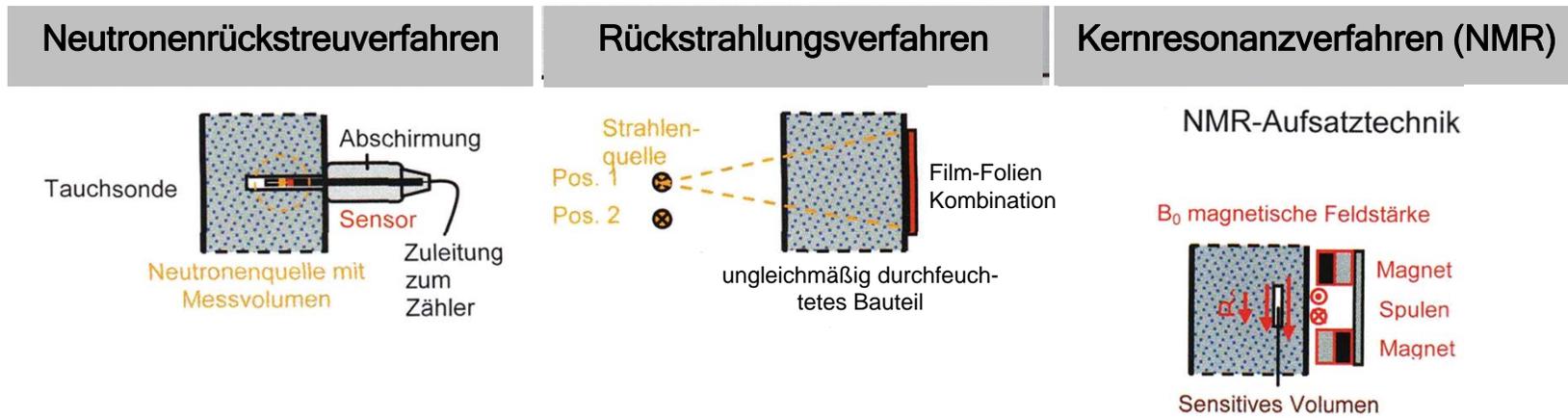
Bestandserfassung, Feuchtemessung

Elektrische Verfahren



Bestandserfassung, Feuchtemessung

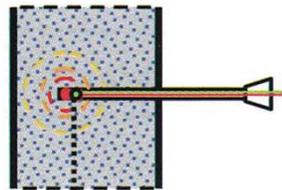
Radiometrische Verfahren



Bestandserfassung, Feuchtemessung

Thermische Verfahren

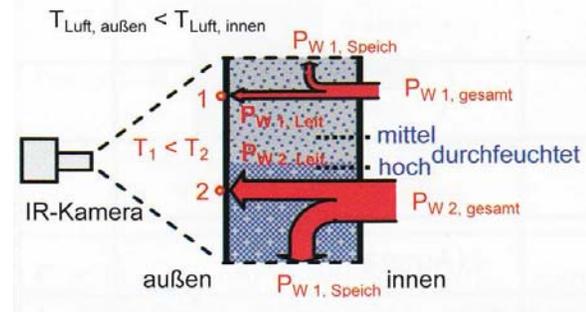
λ -Sonde



Versorgung
und Daten-
leitungen

Sonde mit
Wärmequelle
und Temperaturfühler

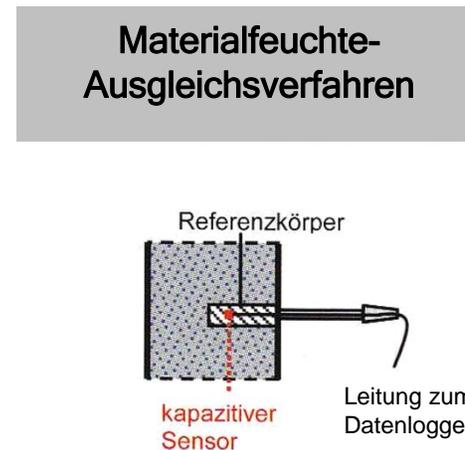
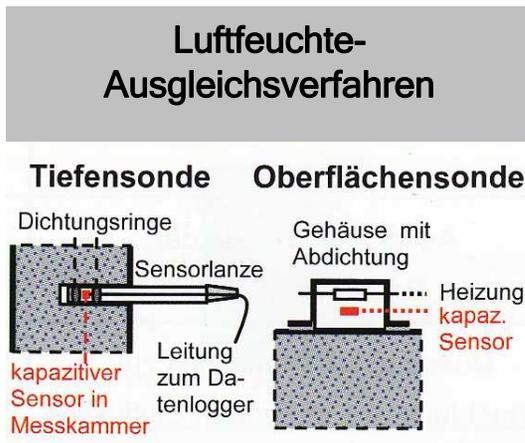
Passive IR-Thermografie



**CRESDEN
concept**
Exzellente Bau-
Wissenschaft
und Kultur

Bestandserfassung, Feuchtemessung

Hygrische Verfahren



Bestandserfassung, Ortung

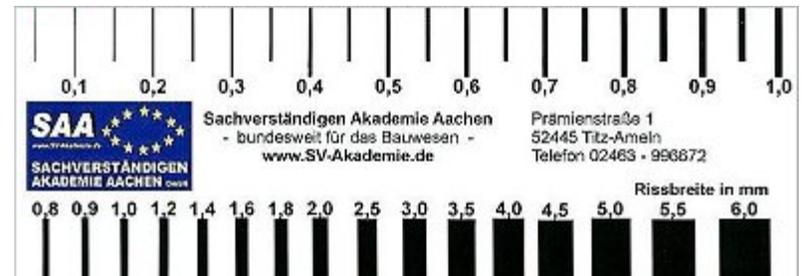
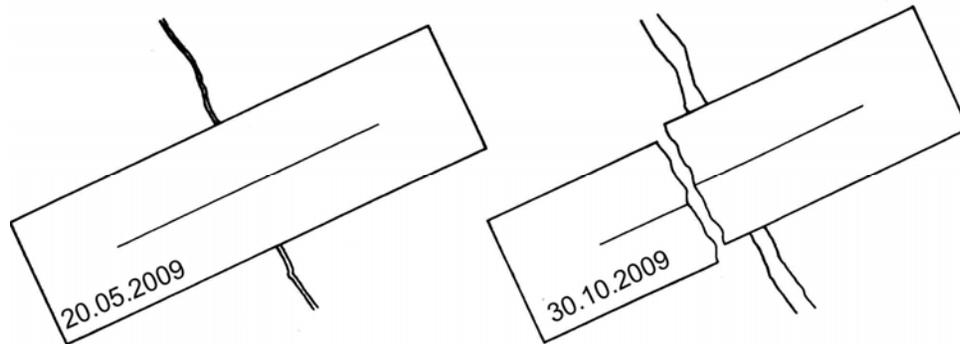
12. Aufsuchen von Metallen

13. Messen von Formänderungen

Setzungen: Geodätische Geräte

Risse: Messlupe, Strichbreitenlineal, Gips-/Zementbänder, Rissmonitore

Setzdehnungsmesser, Messuhren



**CRESOEN
concept**
Excellence aus
Wissenschaft
und Kultur

Bestandserfassung, Ortung, Detektion

12. Aufsuchen von Metallen

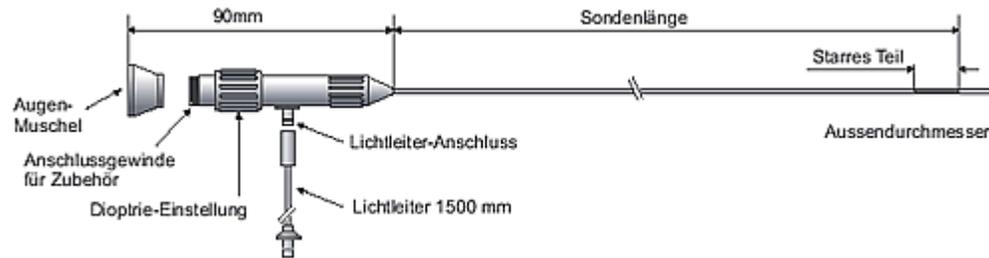


**CRESOEN
concept**
Exzellenz aus
Wissenschaft
und Kultur

Bestandserfassung, Ortung Detektion

12. Aufsuchen von Metallen
13. Messen von Formänderungen
Setzungen: Geodätische Geräte
Risse: Messlupe, Strichbreitenlineal, Gips-/Zementbänder, Rissmonitore
Setzdehnungsmesser, Messuhren
14. Fotodokumentation / Infrarot-Thermografie
15. Berechnungen: Wärme-/Feuchte-/Schallschutz, Statik
16. Entfernen von Beschichtungen und Bekleidungen
17. Freilegen/Öffnen der Grundkonstruktion
18. Endoskopie
19. Probenahme (an statisch unbedenklicher Stelle, Beschriftung: Bezeichnung, Entnahmeort, Datum, Klima, Entnahmeart und -tiefe)

Bestandserfassung, Ortung Detektion



**CRESOEN
concept**
Exzellente aus
Wissenschaft
und Kultur

Bauzustandsanalyse

<p>Muster eines Formblattes zur Beurteilung des baulichen Zustandes 21</p> <p>Muster eines Formblattes zur Beurteilung des baulichen Zustandes</p> <p>eines Wohngebäudes <input type="checkbox"/> WGeb einer baulichen Anlage <input type="checkbox"/> BaulA</p> <p>Lage des Grundstückes:</p> <p>Auftraggeber:</p> <p>Auftrag vom:</p> <p>Inhalt: 1. Allgemeine Angaben 2. Grundlagen 3. Grundstücksdaten 4. Charakteristik der 5. Dokumentation zur Bewertung</p> <p style="text-align: right;">WGeb <input type="checkbox"/> BaulA <input type="checkbox"/></p> <p>1. Allgemeine Angaben</p> <p>1.1 Freilegung verdeckter Konstruktionselemente ja <input type="checkbox"/> nein <input type="checkbox"/></p> <p>1.2 Verwendete Messgeräte 1. 2. : n</p> <p>1.3 Beurteilung der Gebäudetechnik ja <input type="checkbox"/> nein <input type="checkbox"/></p> <p>2. Grundlagen</p> <p>2.1 Ortsbesichtigung am Teilnehmer 1. 2. : n</p> <p>2.2 Verwendete Unterlagen 1. 2. : n</p>	<p style="text-align: center;">22</p> <p style="text-align: center;">1 Bauzustandsanalyse</p> <p>2.3 Messgrößen und Abkürzungen Messpunkt MP 1... n Relative Luftfeuchte RF [φ %] Raumtemperatur RT [t °C] Außenwandoberflächentemperatur AWOT [θ °C] Materialfeuchtekwerte (z. B. für GANN-Hydrumette) Digit</p> <p>3. Grundstücksdaten</p> <p>3.1 Gemarkung</p> <p>3.2 Erschließung Wasser <input type="checkbox"/> Abwasser <input type="checkbox"/> Eit <input type="checkbox"/> Gas <input type="checkbox"/> Fernwärme <input type="checkbox"/> Telekom <input type="checkbox"/></p> <p>3.3 Nutzung des Gebäudes Wohngebäude <input type="checkbox"/> Wohn + Geschäftshaus <input type="checkbox"/> Geschäftshaus <input type="checkbox"/> bauliche Anlage <input type="checkbox"/> Art</p> <p>3.4 Geometrie Rechteck <input type="checkbox"/> unregelmäßiges Vieleck <input type="checkbox"/> Kreis <input type="checkbox"/></p> <p>4. Gebäudecharakteristik</p> <p>4.1 Baujahr</p> <p>4.2 Geschosse Kellergeschoss <input type="checkbox"/> Anzahl <input type="checkbox"/> Erdgeschoss <input type="checkbox"/> Obergeschoss <input type="checkbox"/> Dachgeschoss <input type="checkbox"/></p> <p>4.3 Tragstrukturen Tragende Längs- und Mittelwand <input type="checkbox"/> Tragende Querwände <input type="checkbox"/> Riegel- Stützensystem <input type="checkbox"/></p> <p>5. Dokumentation zur Bewertung</p> <p>5.1 Bewertungseinheit Lage Wohnung <input type="checkbox"/> Kellergeschoss <input type="checkbox"/> Geschäftsräume <input type="checkbox"/> Erdgeschoss <input type="checkbox"/> Abstellräume <input type="checkbox"/> 1. Obergeschoss <input type="checkbox"/> 2. Obergeschoss <input type="checkbox"/> n. Obergeschoss <input type="checkbox"/> Dachgeschoss <input type="checkbox"/></p>	<p>Muster eines Formblattes zur Beurteilung des baulichen Zustandes 23</p> <p>5.2 Nutzer Anzahl</p> <p>5.3 Raumbezeichnung</p> <p>5.4 Bauphysikalische Kenngrößen Tag Tageszeit Relative Luftfeuchte φ % Raumlufttemperatur t °C</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; margin-top: 10px;"> <tr> <td style="text-align: center;">Messpunkt *</td> <td style="text-align: center;">1</td> <td style="text-align: center;">2</td> <td style="text-align: center;">3</td> <td style="text-align: center;">4</td> <td style="text-align: center;">...</td> <td style="text-align: center;">n</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">Bauteiloberflächen- temperatur</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">Materialfeuchte- kennwert</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </table> <p><small>* siehe Lageskizze Einordnung der Messpunkte Horizontal und Vertikal</small></p> <p>5.5 Fotodokumentation Film-Nr. Bewertungseinheit</p> <p>5.6 Feststellungen/Grundrisskizzen :</p>	Messpunkt *	1	2	3	4	...	n	Bauteiloberflächen- temperatur							Materialfeuchte- kennwert						
Messpunkt *	1	2	3	4	...	n																	
Bauteiloberflächen- temperatur																							
Materialfeuchte- kennwert																							

Bauzustandsanalyse

Muster eines Formblattes zur Beurteilung des baulichen Zustandes

eines Wohngebäudes WGeb
einer baulichen Anlage BaulA

Lage des Grundstückes:

Auftraggeber:

Auftrag vom:

Inhalt:

1. Allgemeine Angaben
2. Grundlagen
3. Grundstücksdaten
4. Charakteristik der
5. Dokumentation zur Bewertung

WGeb
BaulA



**CRESOEN
concept**
Exzellente neue
Wissenschaft
und Kultur



Bauzustandsanalyse

1. Allgemeine Angaben

1.1 Freilegung verdeckter Konstruktionselemente

ja

nein

1.2 Verwendete Messgeräte

1.

2.

:

n

1.3 Beurteilung der Gebäudetechnik

ja

nein



**CRESDEN
concept**
Exzellenz aus
Wissenschaft
und Kultur

Bauzustandsanalyse

2. Grundlagen

2.1 Ortsbesichtigung am

Teilnehmer 1.

2.

:

n

2.2 Verwendete Unterlagen

1.

2.

:

n

2.3 Messgrößen und Abkürzungen

Messpunkt	MP	1.... n
Relative Luftfeuchte	RF	[φ %]
Raumtemperatur	RT	[t °C]
Außenwandoberflächentemperatur	AWOT	[ϑ °C]
Materialfeuchtekenwerte (z. B. für GANN-Hydromette)	Digit	



**CRESOEN
concept**
Exzellente neue
Wissenschaft
und Kultur

Bauzustandsanalyse

3. Grundstücksdaten

3.1 Gemarkung

3.2 Erschließung

Wasser	<input type="checkbox"/>	Abwasser	<input type="checkbox"/>	Elt	<input type="checkbox"/>
Gas	<input type="checkbox"/>	Fernwärme	<input type="checkbox"/>	Telekom	<input type="checkbox"/>

3.3 Nutzung des Gebäudes

Wohngebäude	<input type="checkbox"/>	Wohn + Geschäftshaus	<input type="checkbox"/>
Geschäftshaus	<input type="checkbox"/>	bauliche Anlage	<input type="checkbox"/>
		Art	

3.4 Geometrie

Rechteck	<input type="checkbox"/>
unregelmäßiges Vieleck	<input type="checkbox"/>
Kreis	<input type="checkbox"/>



**CRESOEN
concept**
Exzellente aus
Wissenschaft
und Kultur

Bauzustandsanalyse

4. Gebäudecharakteristik

4.1 Baujahr

4.2 Geschosse

Kellergeschoss	<input type="checkbox"/>	Anzahl	<input type="checkbox"/>
Erdgeschoss	<input type="checkbox"/>		
Obergeschoss	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>
Dachgeschoss	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>

4.3 Tragstrukturen

Tragende Längs- und Mittelwand	<input type="checkbox"/>
Tragende Querwände	<input type="checkbox"/>
Riegel- Stützensystem	<input type="checkbox"/>



**CRESOEN
concept**
Exzellenz aus
Wissenschaft
und Kultur

Bauzustandsanalyse

5. Dokumentation zur Bewertung

5.1 Bewertungseinheit

Wohnung
 Geschäftsräume
 Abstellräume

Lage

Kellergeschoss
 Erdgeschoss
 1. Obergeschoss
 2. Obergeschoss
 n. Obergeschoss
 Dachgeschoss

5.2 Nutzer Anzahl

5.3 Raumbezeichnung

5.4 Bauphysikalische Kenngrößen

Tag Tageszeit
 Relative Luftfeuchte φ %
 Raumlufttemperatur t °C

Messpunkt *	1	2	3	4	...	n
Bauteiloberflächen- temperatur						
Materialfeuchte- kennwert						

* siehe Lageskizze

Einordnung der Messpunkte Horizontal und Vertikal



**CRESOEN
concept**
 Excellence in
 Wissenschaft
 und Kultur

Bauzustandsanalyse

5.5 Fotodokumentation

Film-Nr.

Bewertungseinheit

5.6 Feststellungen/Grundrisskizzen

.....
:	:
:	:
:	:
:	:
:	:
:	:
:	:
:	:
.....



**CRESOEN
concept**
Exzellenz aus
Wissenschaft
und Kultur

Bauzustandsanalyse, Studentenheim Seeburgstr.



**CREDOEN
concept**
Exzellente aus
Wissenschaft
und Kultur

Bauzustandsanalyse, Studentenheim Seeburgstr.



**CRESON
concept**
Exzellenz aus
Wissenschaft
und Kultur

Bauzustandsanalyse, Studentenheim Seeburgstr.



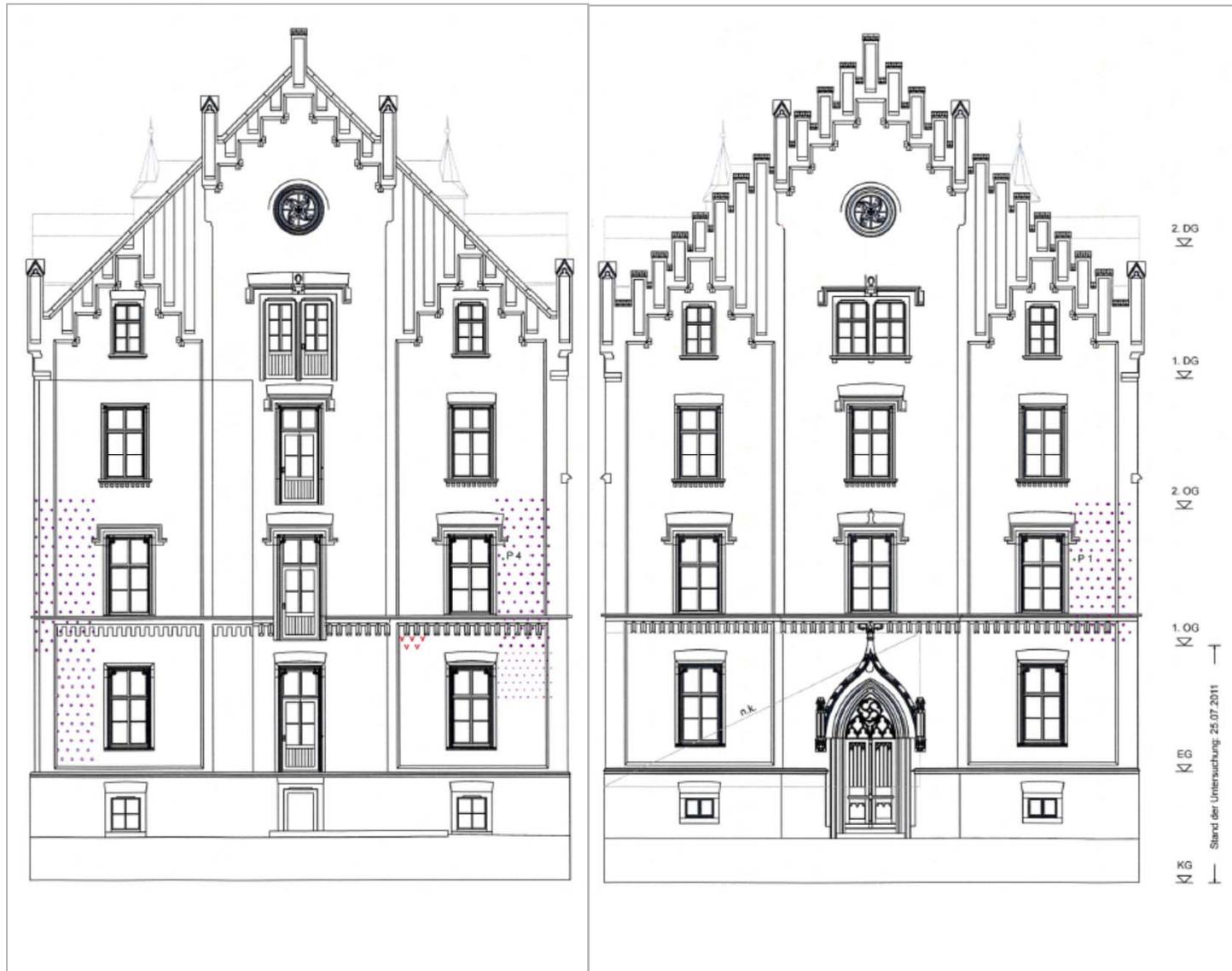
**CRESON
concept**
Exzellente neue
Wissenschaft
und Kultur

Schadensdarstellung der Untersuchungsbefunde

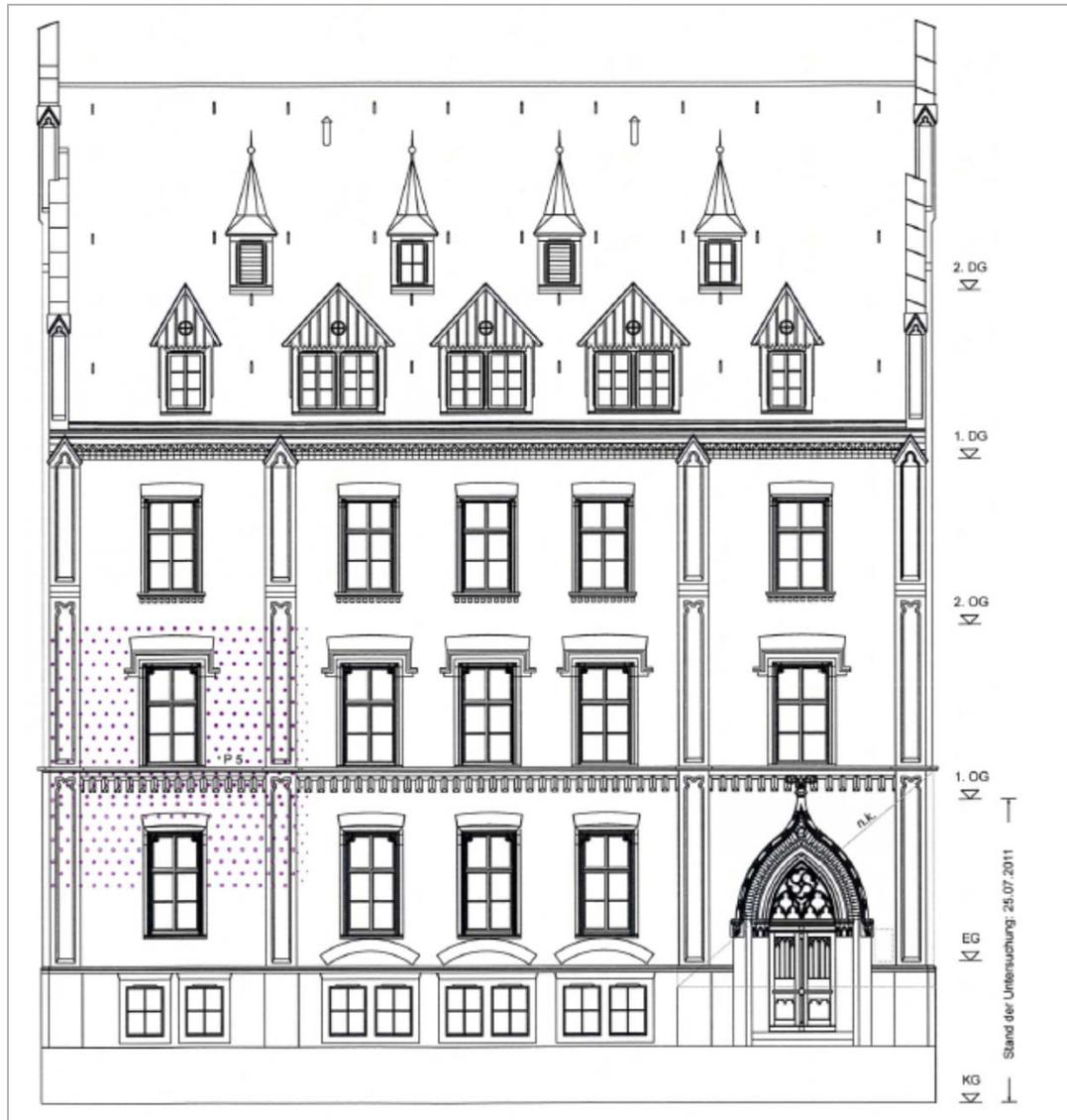


**CRESOEN
concept**
Exzellente Bau-
Wissenschaft
und Kultur

Schadensdarstellung der Untersuchungsbefunde



Def. Denkmalebegriff





Ornamentfenster der Fassade



Schäden an der Fassade

- zerstörtes Mauerwerk an beiden Giebelseiten und entlang der Traufe infolge Nässe- und Salzeinwirkungen, das an Ausblühungen erkennbar ist
- einige kleine Risse im Mauerwerksverband vorwiegend an Fensterleibungen
- in den Fugen des Ziegel- und Natursteinmauerwerks einen porösen, versalzten Mörtel, der leicht auszukratzen bzw. nicht mehr vorhanden ist
- teilweise stark beschädigte Friese und Vorsprünge aus Ziegelstein
- Abplatzungen/ Verwitterung der Sandsteingesimse, -gewände und -ornamente
- herausgefallene Stahlbetonplatten am Schacht des Lastaufzugs.





Schadenbilder



Feuchte- und Salzschäden an Wänden

Schäden am Dach

- eine unebene Dachfläche mit Pflanzenbewuchs
- eine undichte, fehlerhafte Deckung, vorwiegend im Firstbereich
- eine mit verschiedenfarbigen Dachziegeln ausgebesserte Dachdeckung
- stark verschlissene und zum Teil fehlende Dachziegel bzw. -schiefer
- zerstörte Gauben mit fehlerhaften Dachanschlüssen und Holzverfärbungen
- anhand defekter bzw. größtenteils fehlender Dachrinnen und Fallrohre keine funktionstüchtige Entwässerung



Schäden an Türen und Fenstern

- Verwitterungen, Risse und Anstrichabblätterungen an Holzfenster und -türen
- stark beschädigte Kohleneinlasstür, die einen ungehinderten Zutritt ins Gebäude ermöglicht
- verrostete bzw. defekte Metallgitter vor den Fenstern des Keller- und Erdgeschosses, woraufhin einige Fenster mit Holzplatten geschlossen wurden
- aufgrund nicht ausreichend funktionstüchtiger Abtropfkanten Laufspuren von Niederschlägen und Schmutz am Mauerwerk
- infolge undichter Fenster bzw. -anschlüsse sind viele Nässeschäden im Inneren (an Wänden, auf Fußböden, Fensterbrettern) erkennbar
- Verschließbarkeit der Außentüren nicht möglich, wodurch Unbefugte Zugang ins Innere des Hauses haben.



Schäden im Innenbereich

- aufsteigende und seitlich eindringende Feuchte, wodurch an den Außenwänden abgelöste Tapeten, Putzabplatzungen und Anstrichschäden entstanden
- von Feuchte- und Schimmelflecke über starke Salzausblühungen bis zu Mauerwerkszerstörungen durch defekte Fallrohre und Decken
- rissiger, teilweise hohl liegender Putz
- Schwarzfärbungen der Kellerwände infolge Kohlenlagerung
- einige abgebrochene Holzständerwände.



Schäden an Decken / Dachschrägen

- Decken- und Dachschrägendurchbrüche oberhalb des 1. Obergeschosses, viele Wasser-/ Salzschäden, Durchbiegungen, Putzrisse und -abplatzungen
- Schädlingsbefall an meist freiliegenden Holzdielungen und -balken, an denen zudem Substanzverluste vorliegen
- im Dachbodenraum stark durchhängende Holzbalkendecken, die vermutlich auf zu geringe Querschnitte der Auflagerhölzer zurückzuführen sind aufgrund





Schadenbilder



Deckendurchbruch

Schäden an Fußböden

- abgelöste Sockelleisten, stark wellige Spanplatten und Dielungen, die sich durch Quellung des Holzes infolge der Nässeinwirkungen ausbildeten
- auf einigen Fußbodenbelägen viele Wasserpfützen/ -flecke
- heruntergefallene Deckenteile und Schüttungen, welche eine zusätzliche Last bewirken, teilweise bereits von Pflanzen bewachsen
- im Kellergeschoss kleine Risse und Schädlingsbefall im Holz sowie abge-nutzte Ziegelstein- bzw. Holzoberflächen
- reichlich Taubenkot auf der welligen und moosigen Dielung des Dachbodens.





Holzerstörende Pilze

Brauner Kellerschwamm



im Anfangs-
stadium



im Endstadium
mit Echtem
Hausschwamm



Schäden an Treppen

- stark wellige und lockere Podestdielungen
- abgenutzte Treppenstufen und Podeste, an denen Pilzbefall erkennbar ist
- einen Podestdurchbruch im 1. Dachgeschoss infolge Nässeinfluss.





Holzerstörende Insekten

Holzbockkäfer



auf Dielungsob-
seite nur ein Aus-
flugsloch erkenn-
bar



unter Dielung
total zerstör-
ter Decken-
balken



**CRESOEN
concept**
Exzellenz aus
Wissenschaft
und Kultur



Ergänzung durch Steinersatz



Detail eines Türgewands



Ziegel- Schadenskatalog

Schadensfreier Ziegel



Lokal geschädigter Ziegel



Flächig geschädigter Ziegel ohne Salz



Ziegel- Schadenskatalog

Flächig geschädigter Ziegel "Brennhautschädigung"



**CRESON
concept**
Exzellente Bau-
Wissenschaft
und Kultur

Ziegel- Schadenskatalog

Salzbelastete Ziegelflächen



**CRESON
concept**
Exzellente Bau-
Wissenschaft
und Kultur

Ziegel- Schadenskatalog

Lokal und flächig geschädigter Ziegel, Auswaschung, Schalenbildung und Absanden infolge Salz 



**CRESOEN
concept**
Exzellenz aus
Wissenschaft
und Kultur

Ziegel- Schadenskatalog



**CRESOEN
concept**
Exzellente Bau-
Wissenschaft
und Kultur



Fugensbild Schadenskatalog

Intakte Mörtelfuge



**CRESDEN
concept**
Exzellenz aus
Wissenschaft
und Kultur



Fugensbild Schadenskatalog

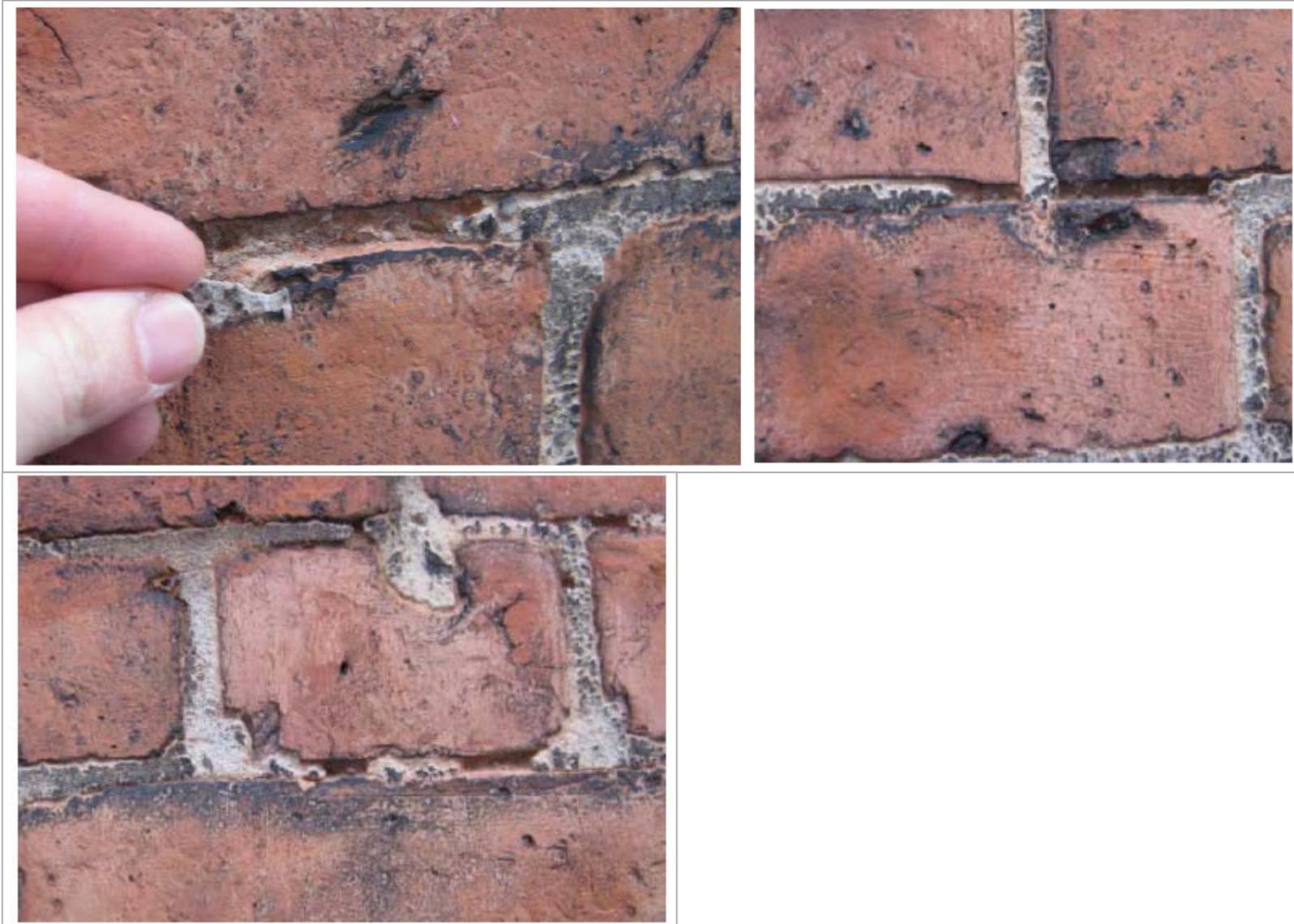
Hohlräume, Auswaschung, Absanden und Ausbrechen der Mörtelfuge



**CRESDEN
concept**
Exzellente aus
Wissenschaft
und Kultur



Fugensbild Schadenskatalog



R. Plagge - Altbausanierung 2 - Vorlesung für Architekten TU Dresden, Institut für Bauklimatik,

Fassadensanierung





Fassadensanierung



R. Plagge - Altbausanierung 2 - Vorlesung für Architekten TU Dresden, Institut für Bauklimatik,



**CRESON
concept**
Exzellenz aus
Wissenschaft
und Kultur



Fassadensanierung



R. Plagge - Altbausanierung 2 - Vorlesung für Architekten TU Dresden, Institut für Bauklimatik,



**CRESON
concept**
Exzellente neue
Wissenschaft
und Kultur



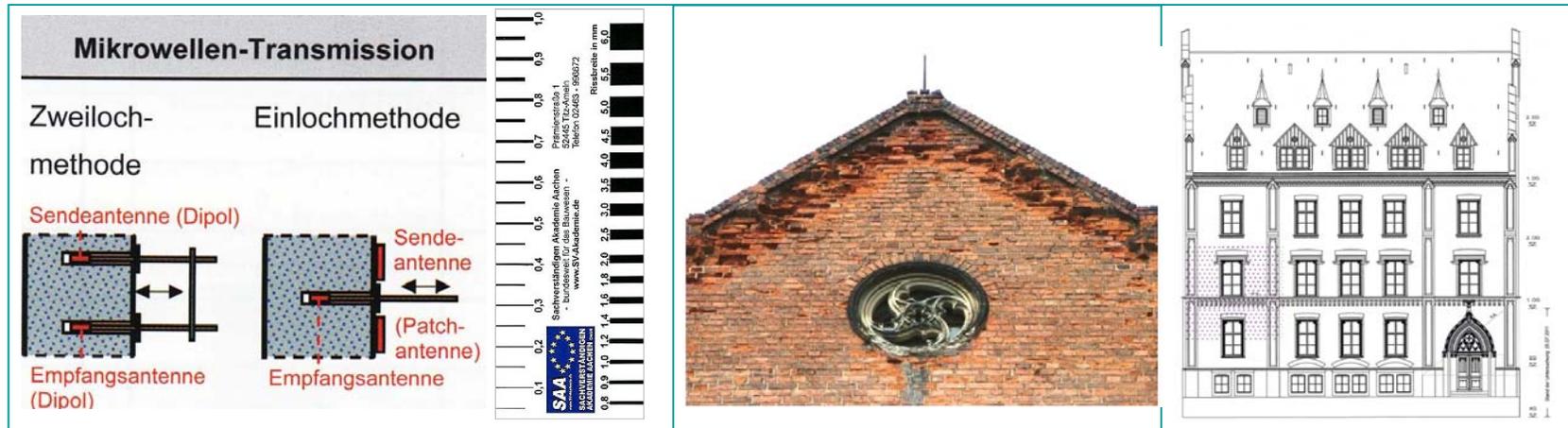
Fassadensanierung



**CRESOEN
concept**
Excellence in
Wissenschaft
und Kultur

Blended Learning „Altbausanierung“

Altbausanierung 3

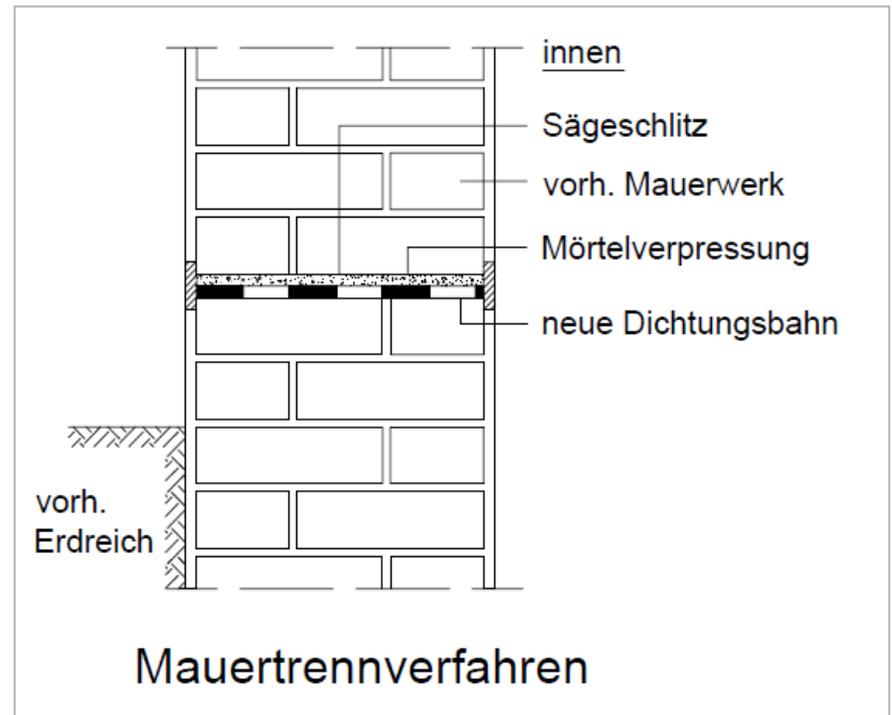
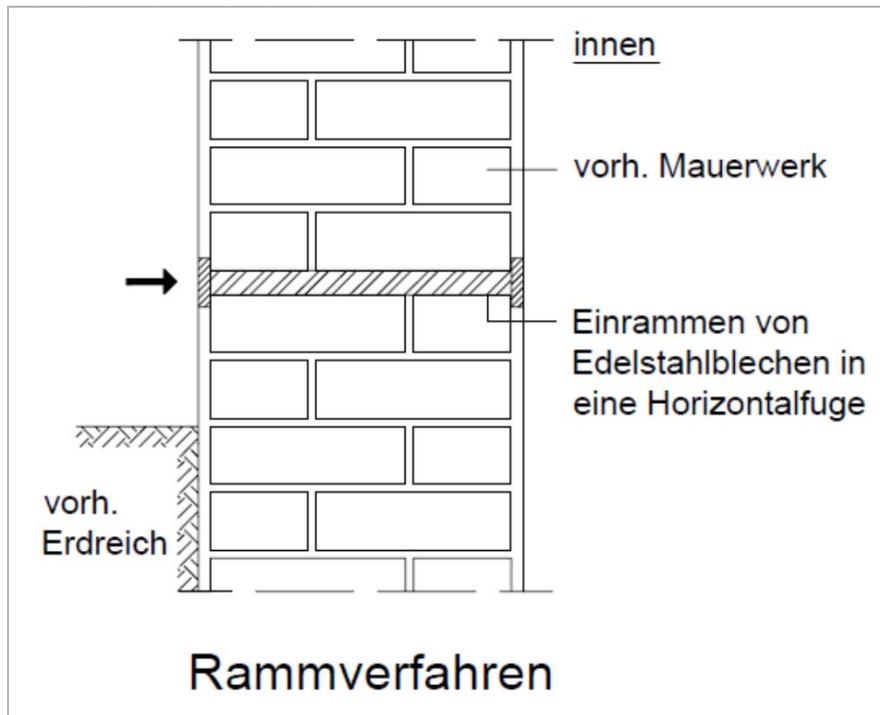


Dr.-Ing. Rudolf Plagge
Bauphysikalisches Forschungs- und Entwicklungslabor
Institut für Bauklimatik der TU Dresden



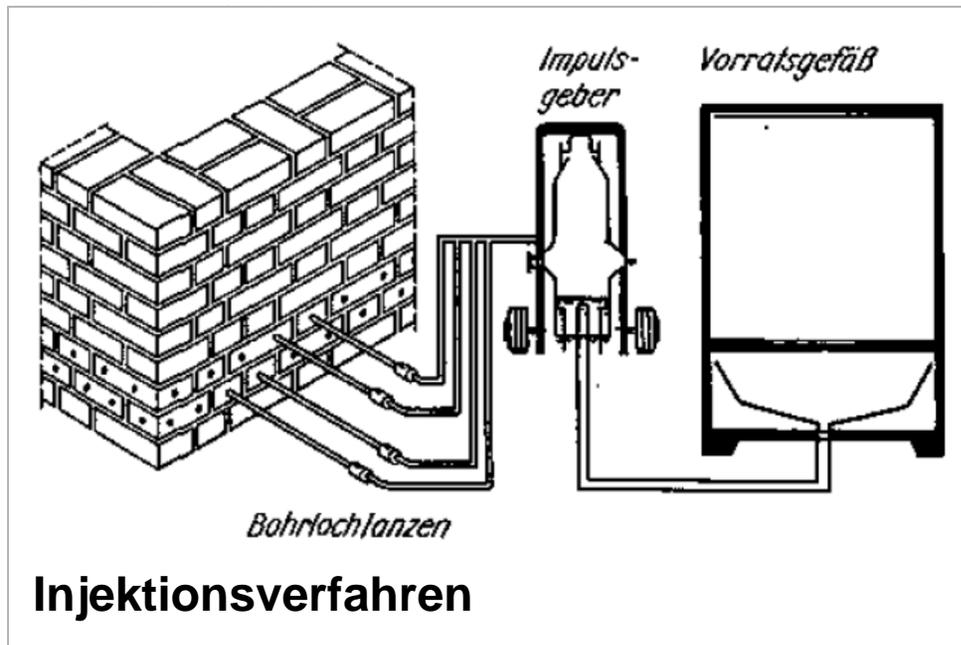
**CRESDEN
concept**
Exzellente aus
Wissenschaft
und Kultur

Horizontalabdichtung



**CRESOEN
concept**
Exzellente Bau-
Wissenschaft
und Kultur

Horizontalabdichtung



**CRESOEN
concept**
Exzellente aus
Wissenschaft
und Kultur