

Bauaufnahme als Ingenieur und Tragwerksplaner

**Forum Bauwerksinformation
Denkmal 2014**

Leipzig, 06.11.2014

- 1 Gliederung
- 2 Vorstellung
- 3 Erläuterung des Themas
- 4 Bauaufnahme am konkreten Gebäude als „Baustatisches und konstruktionsbezogenes Bestandsaufmaß“
 - 4.1 Das Rathaus von Sandau
 - 4.2 Die besonderen Geräte
 - 4.3 Das Ziel, ein wirklichkeitsnahes Modell
 - 4.4 Die Feststellung der Bauteilquerschnitte
- 5 Standzeit von Gebäuden
- 6 Beispiele für gravierende Schäden an Tragwerken
 - 6.1 Ein Kirchturm aus Fachwerk Baujahr 1912, gebrochene Fachwerkteile
 - 6.1.1 Das Schadensbild
 - 6.1.2 Meine wissenschaftlichen Mitarbeiter
 - 6.1.3 Die Schäden meiner wissenschaftlichen Mitarbeiter
 - 6.1.4 DIN 4074-1:2012-06 Sortierung von Holz nach der Tragfähigkeit –Teil 1: Nadelschnittholz
 - 6.2 Ein ehemaliges Rathaus, jetzt Gericht, Baujahr 1604, Mauerwerk
 - 6.3 Ein Wohnhaus, Dachdeckung vor drei Jahren neu, gebrochenes Dachtragwerk
 - 6.4 Ein Schulgebäude, vor der Sanierung, gebrochenes Dachtragwerk
 - 6.5 Eine kleine Kirche, erbaut 12. Jahrhundert, Dachkonstruktion 1822 Dachdeckung 1990 neu, zerstörte Deckenbalken
 - 6.6 Nachweis der Restquerschnitte
- 7 Das Vertrauen in die Vorarbeit Dritter
 - 7.1 Sichtbare Verformungen auf der Dachfläche
 - 7.2 Schäden an Sparren und Streben
 - 7.3 Zertifizierter Holzschutz
 - 7.4 Um Bauteile zu untersuchen, muss man da hinsehen, wo die Verbindungen sind
- 8 Schluss
- Literatur

In den meisten Fällen sind es nicht die sichtbaren Bauteiloberflächen, die den historischen Wert und damit die Bedeutung eines Gebäudes oder Bauwerks als Baudenkmal bestimmen.

Es sind die Teile, die sich unter der Dachdeckung, dem Putz und der Farbe befinden.

Es sind die Tragwerksteile.

-

Kein historisches Gebäude kann verantwortlich für eine weitere Nutzung saniert werden, wenn die vorhandenen Tragwerksteile und die Schäden an Tragwerksteilen nicht untersucht und festgestellt werden.

-

Ein historisches Gebäude ist nicht für eine weitere Nutzung oder gar Umbauten standsicher, nur weil es historisch ist.

-

Das Ziel der Bauaufnahme als Ingenieur und Tragwerksplaner muss es sein, das historische Tragwerk und die Schäden an den Tragwerksteilen zu erkennen, um das Berechnungsmodell für die Nachweise der Standsicherheit so wirklichkeitsnah wie möglich zu erstellen.

Das Rahaus in Sandau a. d. Elbe

Die Fachwerkwände der Ostseite
und der Nordseite, alle Innenwände
und das Dachtragwerk wurden
1714 errichtet.



Das Rahaus in Sandau a. d. Elbe

Die Mauerwerkswände der Westseite und der Südseite
wurden um 1870-80 errichtet.

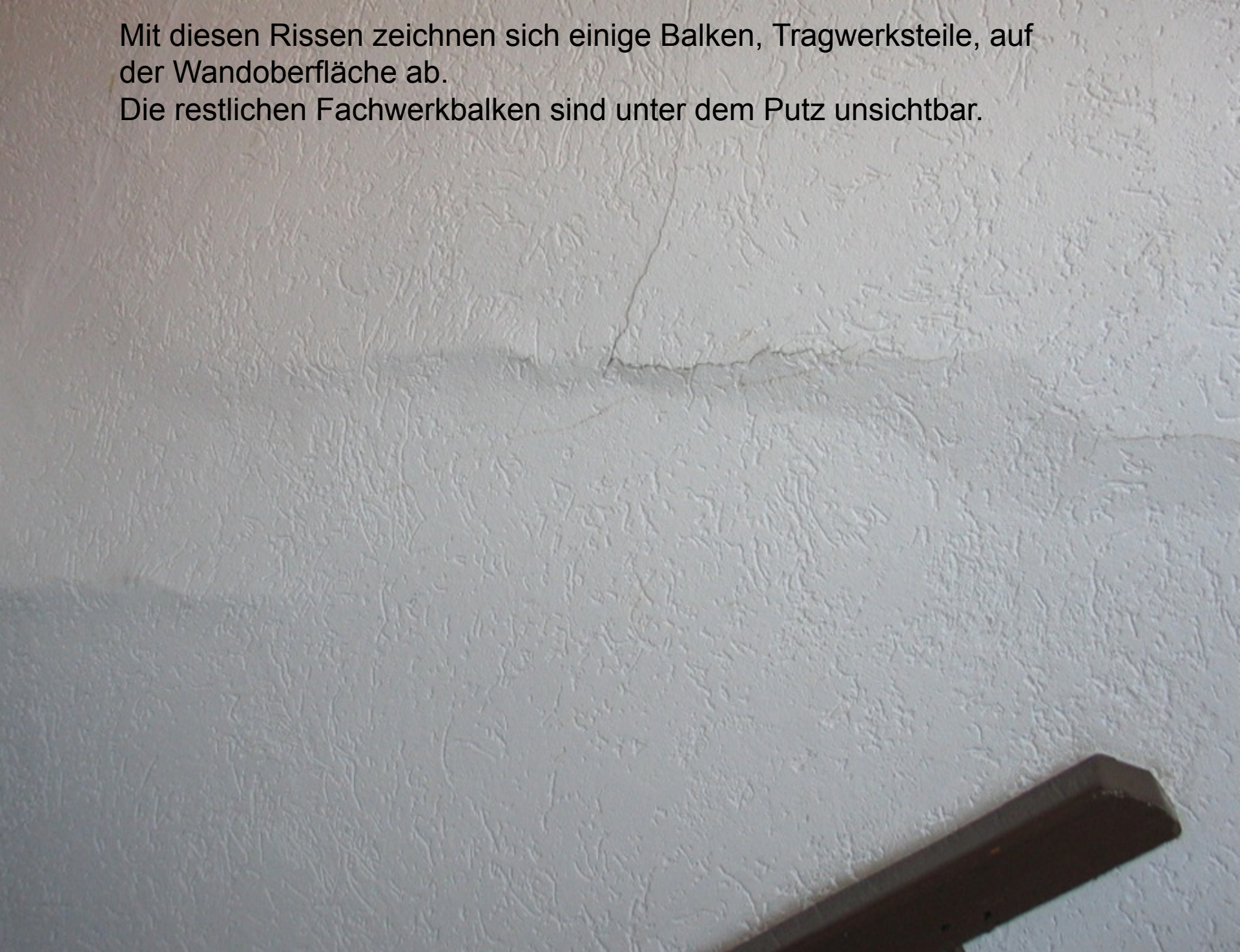
Der Putz ist aus dem Jahr
1953.

Die Farbe wurde 1986-88 erneuert.



Mit diesen Rissen zeichnen sich einige Balken, Tragwerksteile, auf der Wandoberfläche ab.

Die restlichen Fachwerkbalken sind unter dem Putz unsichtbar.



The image shows the interior of a room, likely a hall or a small theater. In the center, there is a dark wooden door. Above the door, a large, ornate chandelier with multiple yellow glass shades hangs from the ceiling. The ceiling itself is decorated with a pattern of green and red squares. The walls are white, but there are visible cracks and peeling plaster, particularly around the door and the chandelier. Below the door, there are rows of dark wooden chairs with light-colored seats. On the left wall, there is a small, two-bulb wall sconce. On the right wall, there is a small, oval-framed picture or mirror.

Mit diesen Rissen
zeichnen sich mehrere
Balken, Tragwerksteile,
ab.
Dennoch sind viele
Fachwerkbalken unter
dem Putz unsichtbar.



Risse in einer Wand, die auf der Decke über einem Unterzug steht.

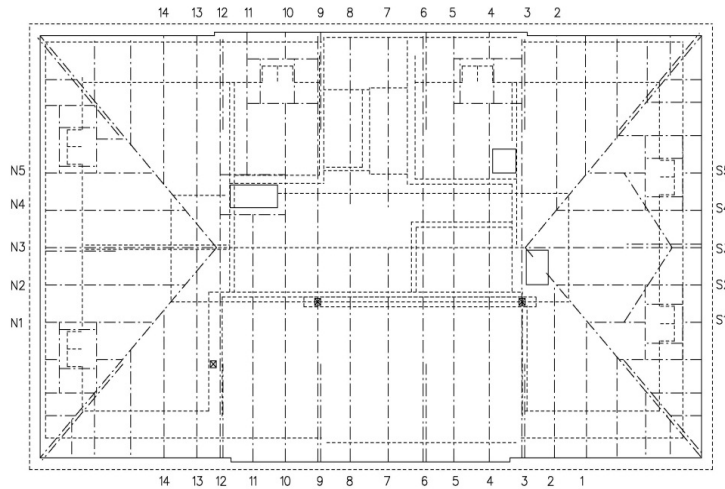
Risse diagonal zur Deckenspannrichtung und sich ablösende Farbschichten.



Baustatik Gebäudekonstruktion Bauwerkskonstruktion Bauzustandsuntersuchung Sanierungsplanung Beweissicherung Gutachten Bauphysik

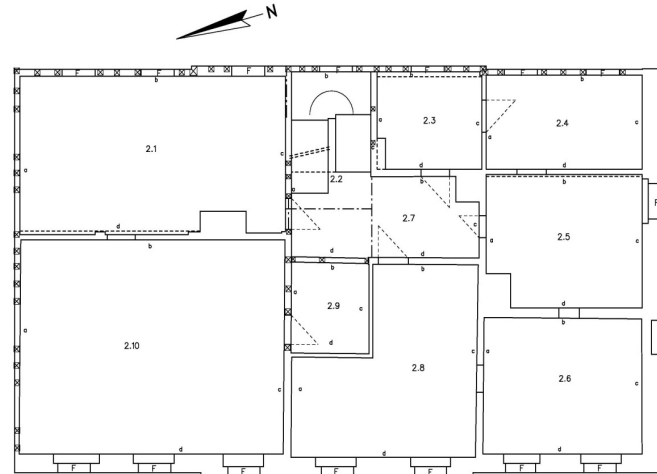
Grundrisse

Dachgeschoss-Sparrenlage mit Ausbau

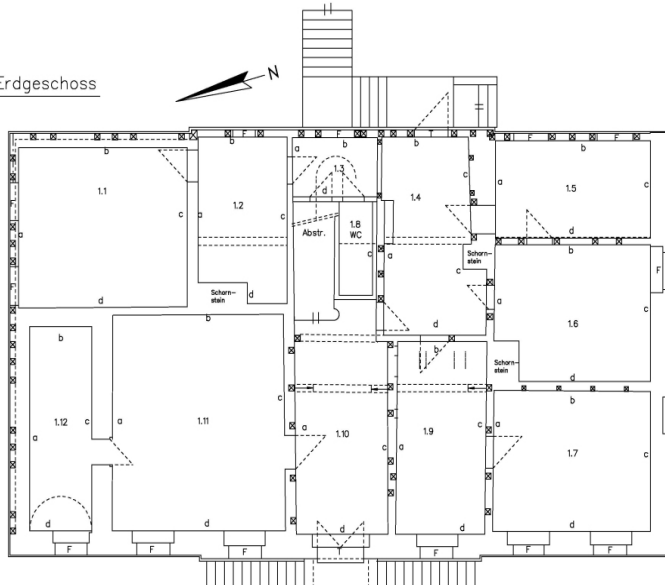


Obergeschoss

Aufmaß

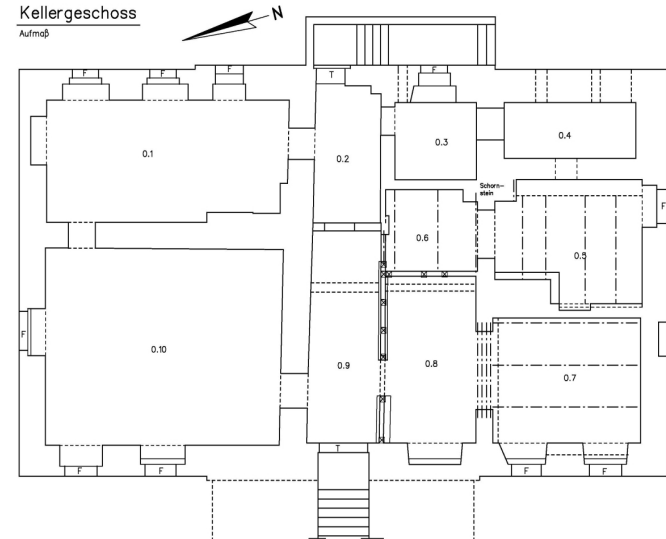


Erdgeschoss



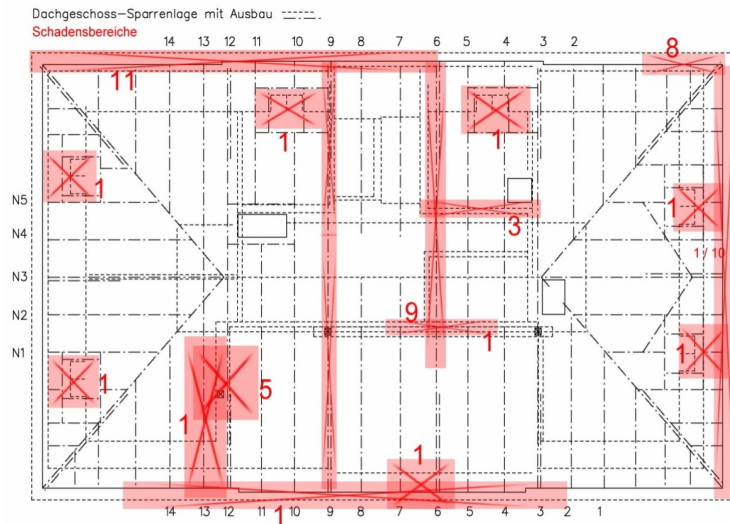
Kellergeschoss

Aufmaß

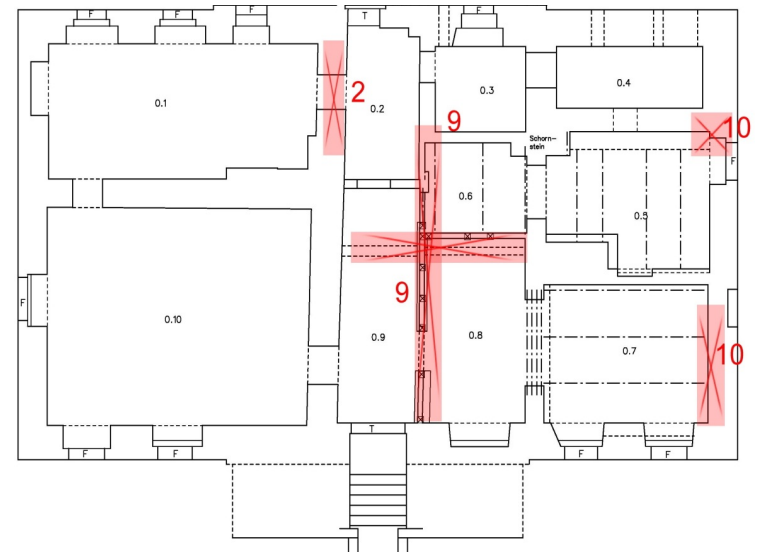
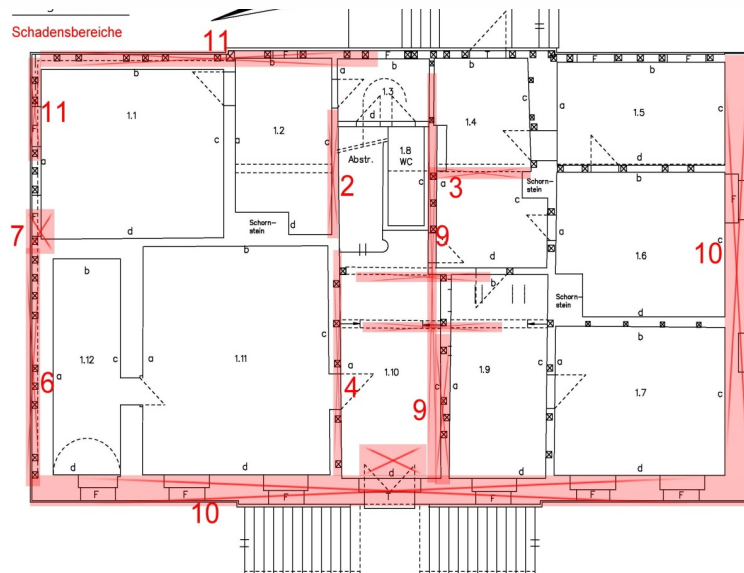
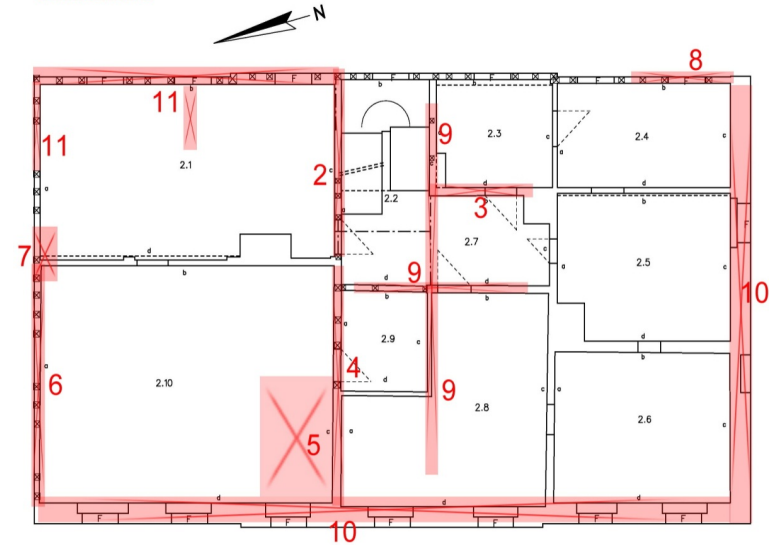


Baustatik Gebäudekonstruktion Bauwerkskonstruktion Bauzustandsuntersuchung Sanierungsplanung Beweissicherung Gutachten Bauphysik

Bestandsaufnahme



Obergeschoss
Schadensbereiche





Baustatik Gebäudekonstruktion Bauwerkskonstruktion Bauzustandsuntersuchung Sanierungsplanung Beweissicherung Gutachten Bauphysik



Baustatik Gebäudekonstruktion Bauwerkskonstruktion Bauzustandsuntersuchung Sanierungsplanung Beweissicherung Gutachten Bauphysik



Baustatik Gebäudekonstruktion Bauwerkskonstruktion Bauzustandsuntersuchung Sanierungsplanung Beweissicherung Gutachten Bauphysik

Ein Gerät zur Feststellung verdeckter Bauteile:

Hier die Ortung von Rohrleitungen in 8 bis 10 cm Tiefe . . .



. . . hier die Ortung der Rahmen
unter der Verkleidung.



Ein Kreuzlinienlaser,
ist ein handliches Gerät zum
Nachweis der Lot und Waage
und Verformungen.

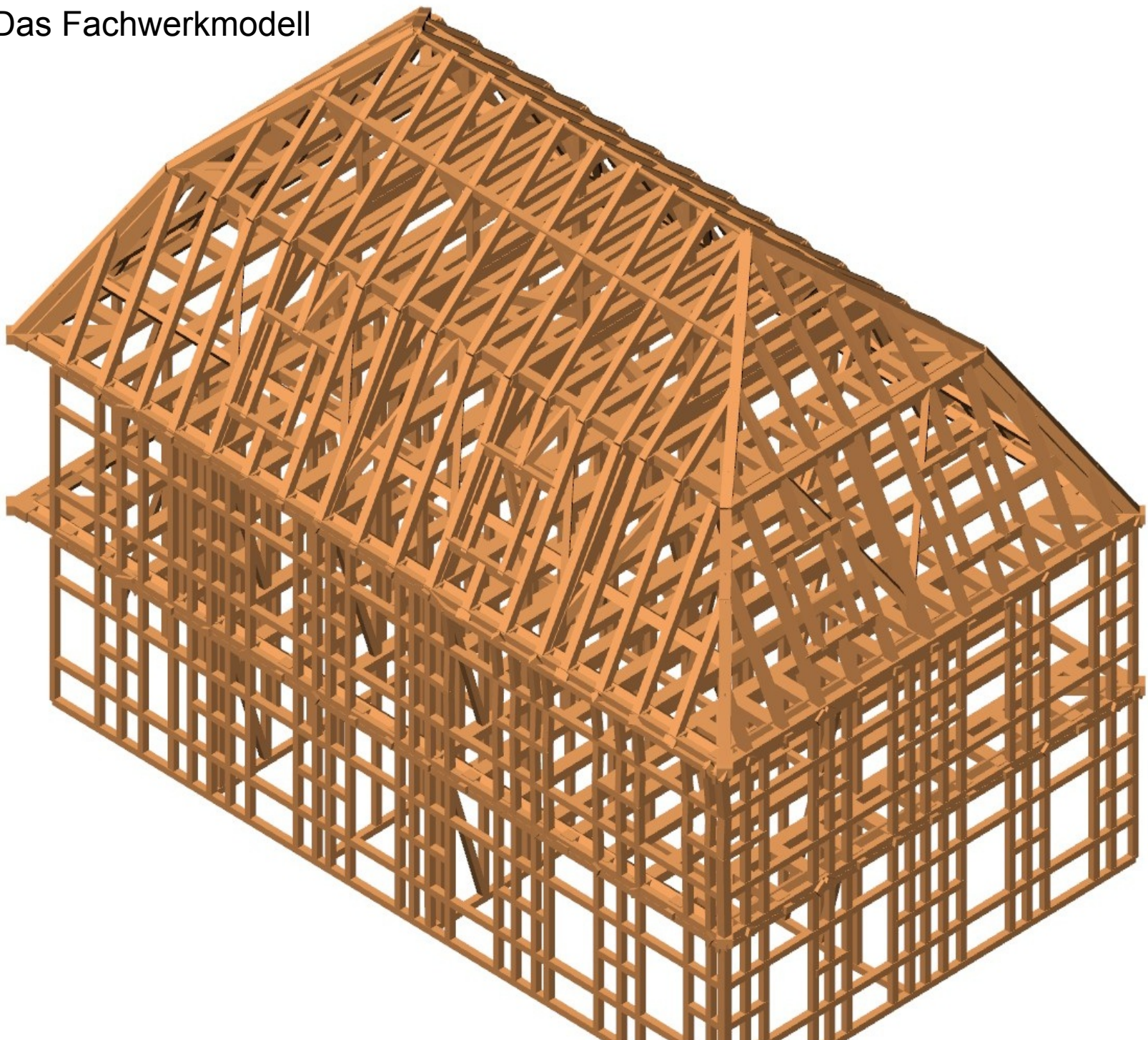


Dokumentation der Verformungen am Gebäude.



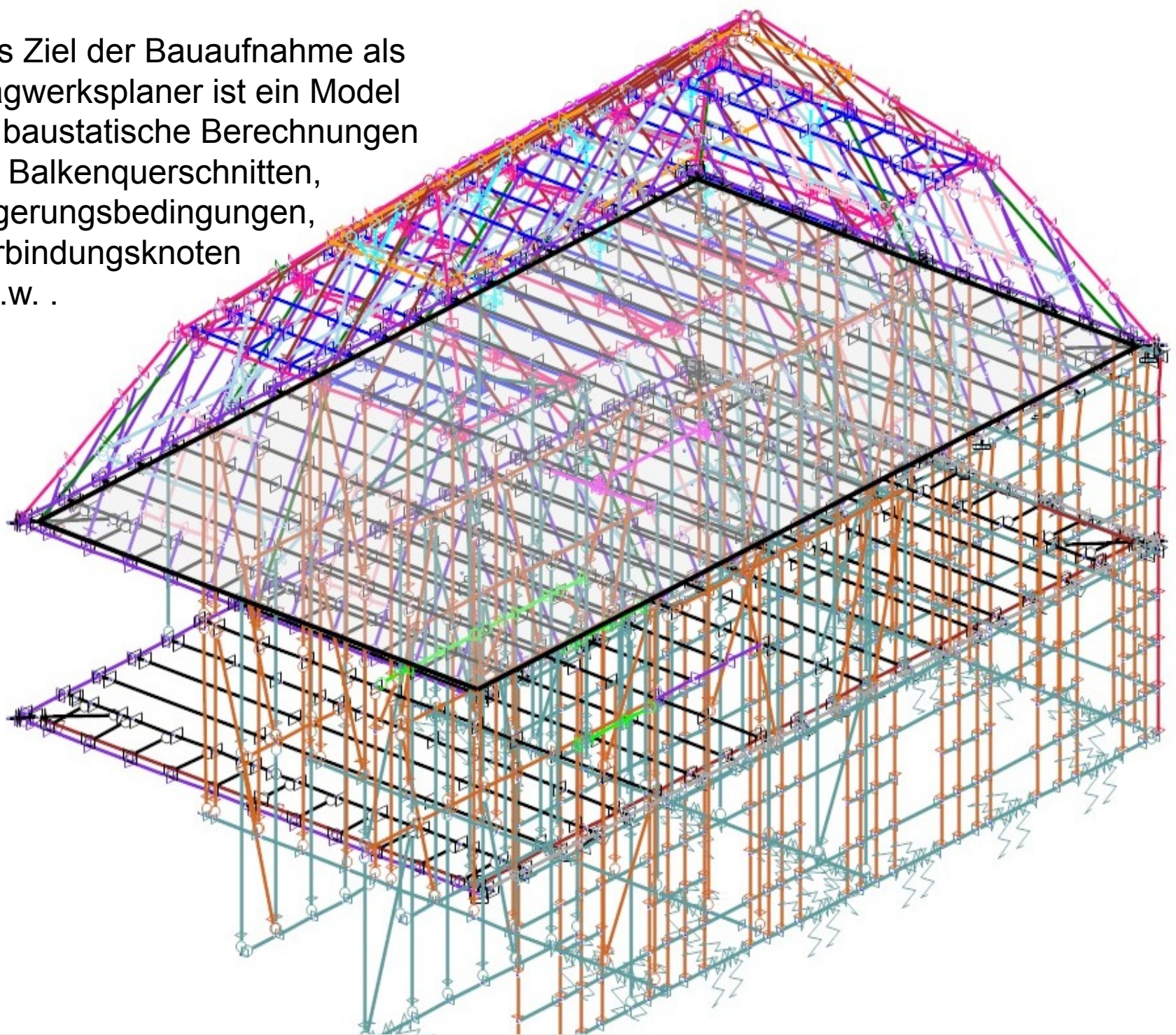
Baustatik Gebäudekonstruktion Bauwerkskonstruktion Bauzustandsuntersuchung Sanierungsplanung Beweissicherung Gutachten Bauphysik

Das Fachwerkmodell



Baustatik Gebäudekonstruktion Bauwerkskonstruktion Bauzustandsuntersuchung Sanierungsplanung Beweissicherung Gutachten Bauphysik

Das Ziel der Bauaufnahme als
Tragwerksplaner ist ein Model
für baustatische Berechnungen
mit Balkenquerschnitten,
Lagerungsbedingungen,
Verbindungsknoten
u.S.w. .



Baustatik Gebäudekonstruktion Bauwerkskonstruktion Bauzustandsuntersuchung Sanierungsplanung Beweissicherung Gutachten Bauphysik

In manchen Fällen kann auf kleine Helfer bei der Erkundung von fehlenden Tragwerksteilen zurückgegriffen werden.



Sichtbar ergänzte Teile

Wie sieht es darunter aus?



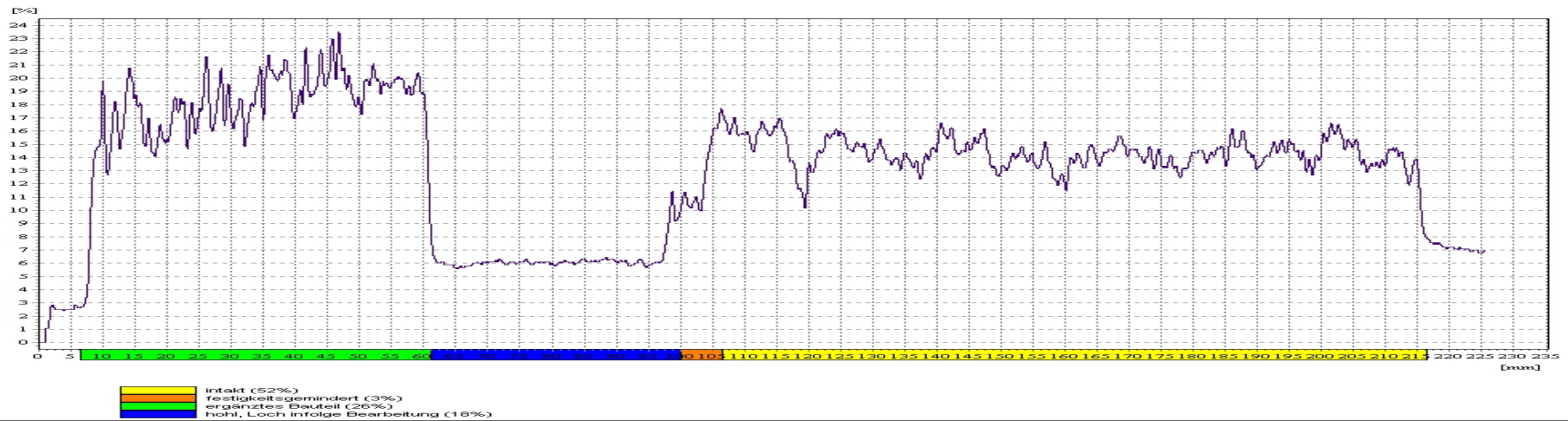
Die Untersuchung von im Inneren geschädigten Holzbauteilen erfolgt mit Resistograph 4453 als Bohrwiderstandsmessung.



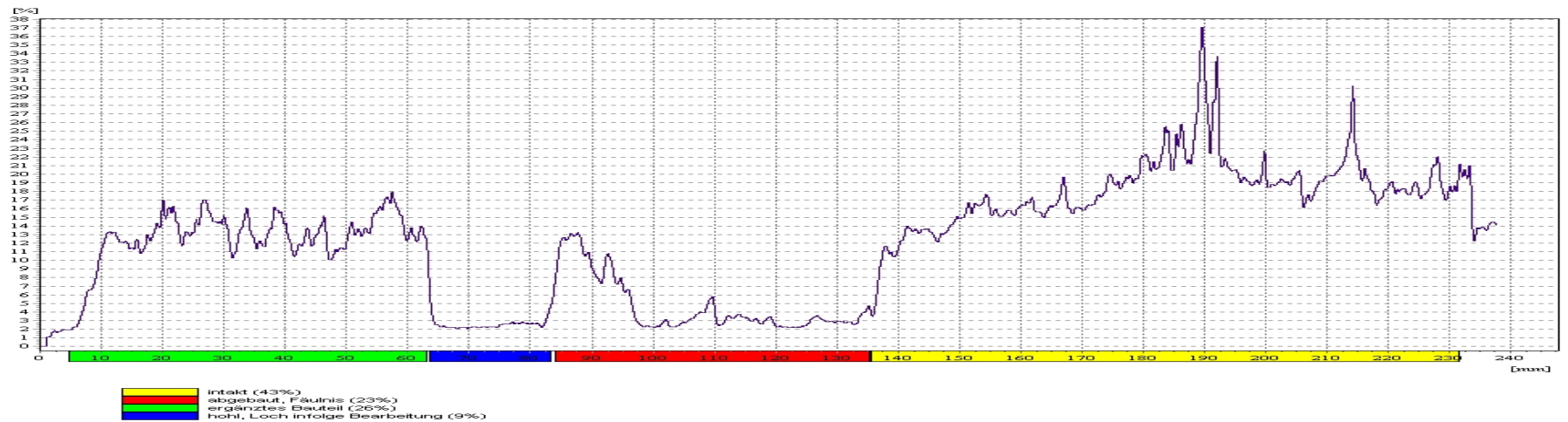
Baustatik Gebäudekonstruktion Bauwerkskonstruktion Bauzustandsuntersuchung Sanierungsplanung Beweissicherung Gutachten Bauphysik

Bohrprofile Resistograph an verkleidetem Fachwerk

09142005 20100302



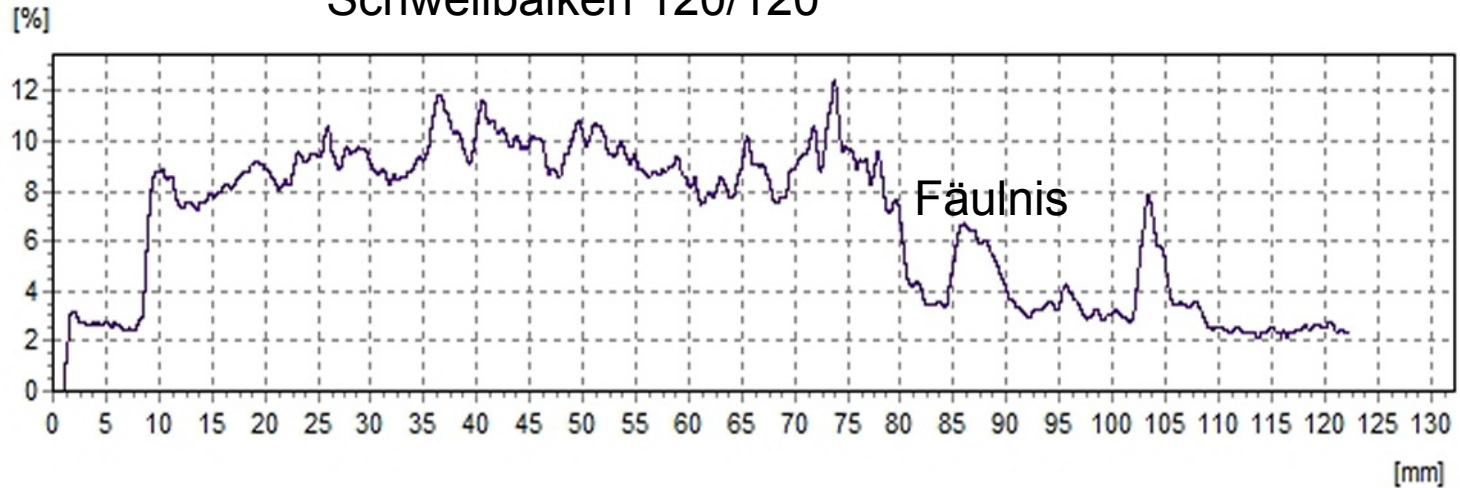
09142009 20100302



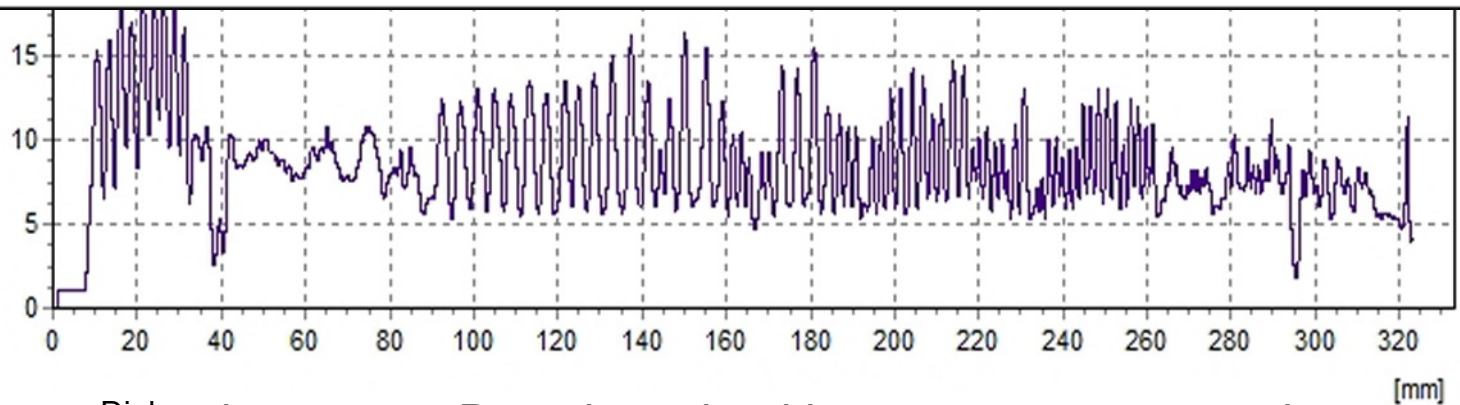
Bohrprofile Resistograph

14390001 20140905

Schwellbalken 120/120



Deckenquerschnitt



Diele

Deckenbalken

Schalung

Was haben diese Darstellungen mit Tragwerksplanung zu tun?

Das ist doch Sache des
Holzschutzgutachters.

Ich denke, es ist Sache des Tragwerkplaners die Schäden am zu sanierenden Bauwerk zu kennen und die Bauunterlagen für seine Arbeit aufzuarbeiten.

Die „Technische Lebensdauer“

bei **normaler Nutzung und üblicher guter Instandhaltung** sind anzunehmen:

Mauerwerk aus Ziegelsteinen	100 bis 200 Jahre
Dachkonstruktion aus Holz	80 bis 100 Jahre
Stahlsteindecken	80 bis 100 Jahre
Stahlbetondecken	80 bis 100 Jahre
Holzbalkendecken	80 Jahre
Einschubdecken	80 Jahre
Stahlträgerdecken mit Zementdielen	80 Jahre
Holztreppen	50 bis 80 Jahre

Fachwerkwände sind dabei nicht aufgeführt. Ich würde sie in die Kategorie 80 bis 100 Jahre einordnen.

Gesamtnutzungsdauer:

Fachwerkgebäude, herrschaftliche Wohngebäude Eichen-Steinfachwerkwände
150- 200 Jahre

Fachwerkgebäude Wohngebäude Tannen oder Eichen-Steinfachwerkwände
100- 125 Jahre

Wohngebäude 80- 100 Jahre

Bauernhäuser, Gasthöfe Pensionen 100- 150 Jahre

Kirche Dorfkirche 100- 300 Jahre

Schulen 100 - 125 Jahre

Auszug mit Anmerkungen aus: Holzner, P., Renner U.:

Ross- Brachmann, Ermittlung des Verkehrswerten von Grundstücken und des Wertes baulicher Anlagen. 29. Auflage, Th. Oppermann Verlag Hannover, 2005

Die jüngsten Gebäude und Bauteile der verwendeten Beispiele sind 110 Jahre alt.

Die ältesten sind 410 Jahre alt

Das heißt, dass die „Technische Lebensdauer“ deutlich überschritten ist.

Der Fachwerkturm einer Kirche

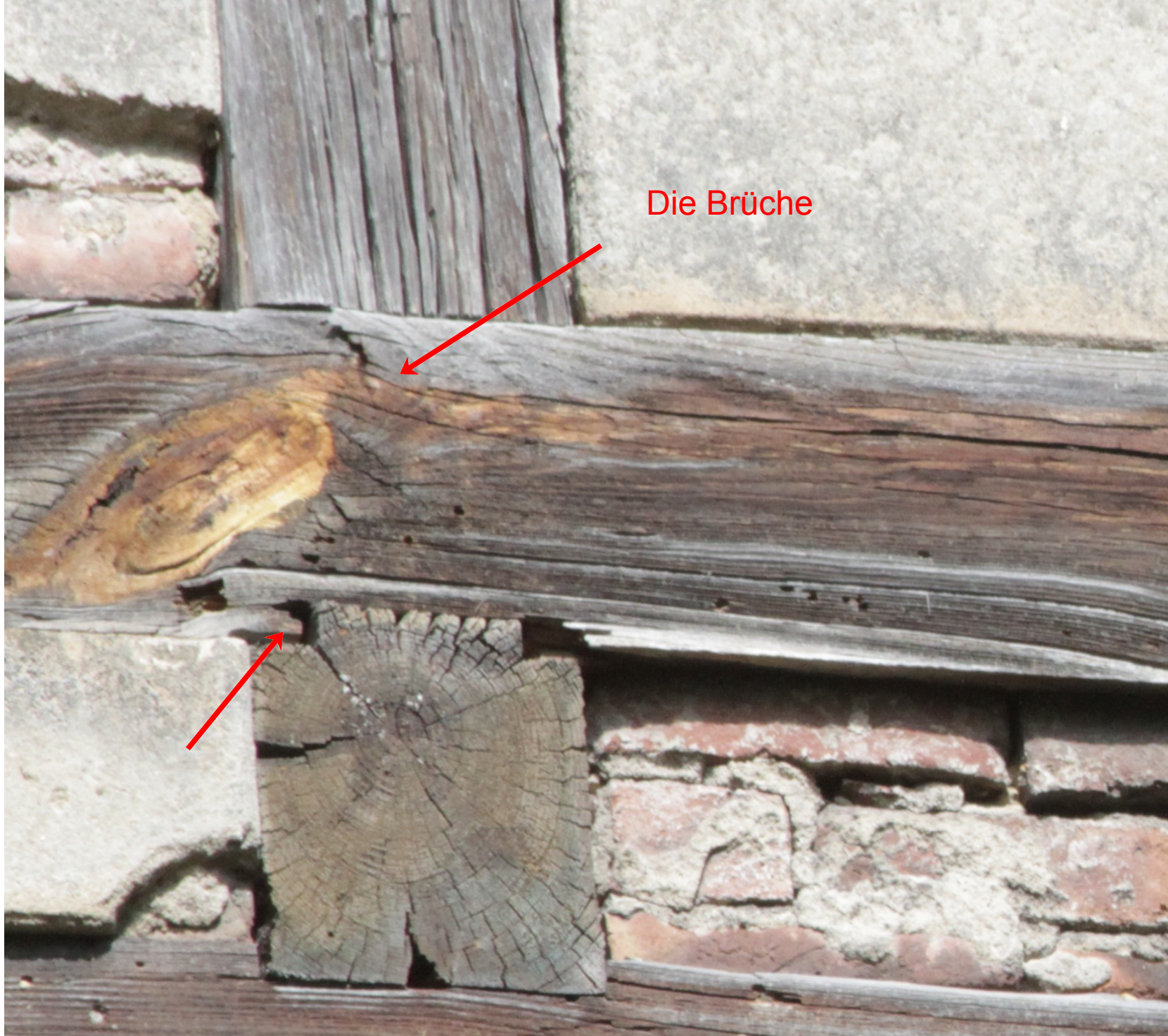


Baustatik Gebäudekonstruktion Bauwerkskonstruktion Bauzustandsuntersuchung Sanierungsplanung Beweissicherung Gutachten Bauphysik



Die
Fachwerk-
teile sind
zerstört.

Die Brüche



Baustatik Gebäudekonstruktion Bauwerkskonstruktion Bauzustandsuntersuchung Sanierungsplanung Beweissicherung Gutachten Bauphysik

Josephine und Hugo



Baustatik Gebäudekonstruktion Bauwerkskonstruktion Bauzustandsuntersuchung Sanierungsplanung Beweissicherung Gutachten Bauphysik

Für alle Sortierklassen gilt:

10. Insektenfraß durch Frischholz-Insekten Fraßgänge bis 2 mm Durchmesser: zulässig





Der Anker an einem historischen Giebel ...

... ist innen nicht mit der Dachkonstruktion veankert.





Diese Dachkonstruktion wurde vor der Neueindeckung von einem Dachdeckermeister untersucht.

Ein Dachtragwerk als fünffach stehender Stuhl ...



Baustatik Gebäudekonstruktion Bauwerkskonstruktion Bauzustandsuntersuchung Sanierungsplanung Beweissicherung Gutachten Bauphysik

Die Untersuchungen



Baustatik Gebäudekonstruktion Bauwerkskonstruktion Bauzustandsuntersuchung Sanierungsplanung Beweissicherung Gutachten Bauphysik



... maßgebliche Verformungen



Baustatik Gebäudekonstruktion Bauwerkskonstruktion Bauzustandsuntersuchung Sanierungsplanung Beweissicherung Gutachten Bauphysik

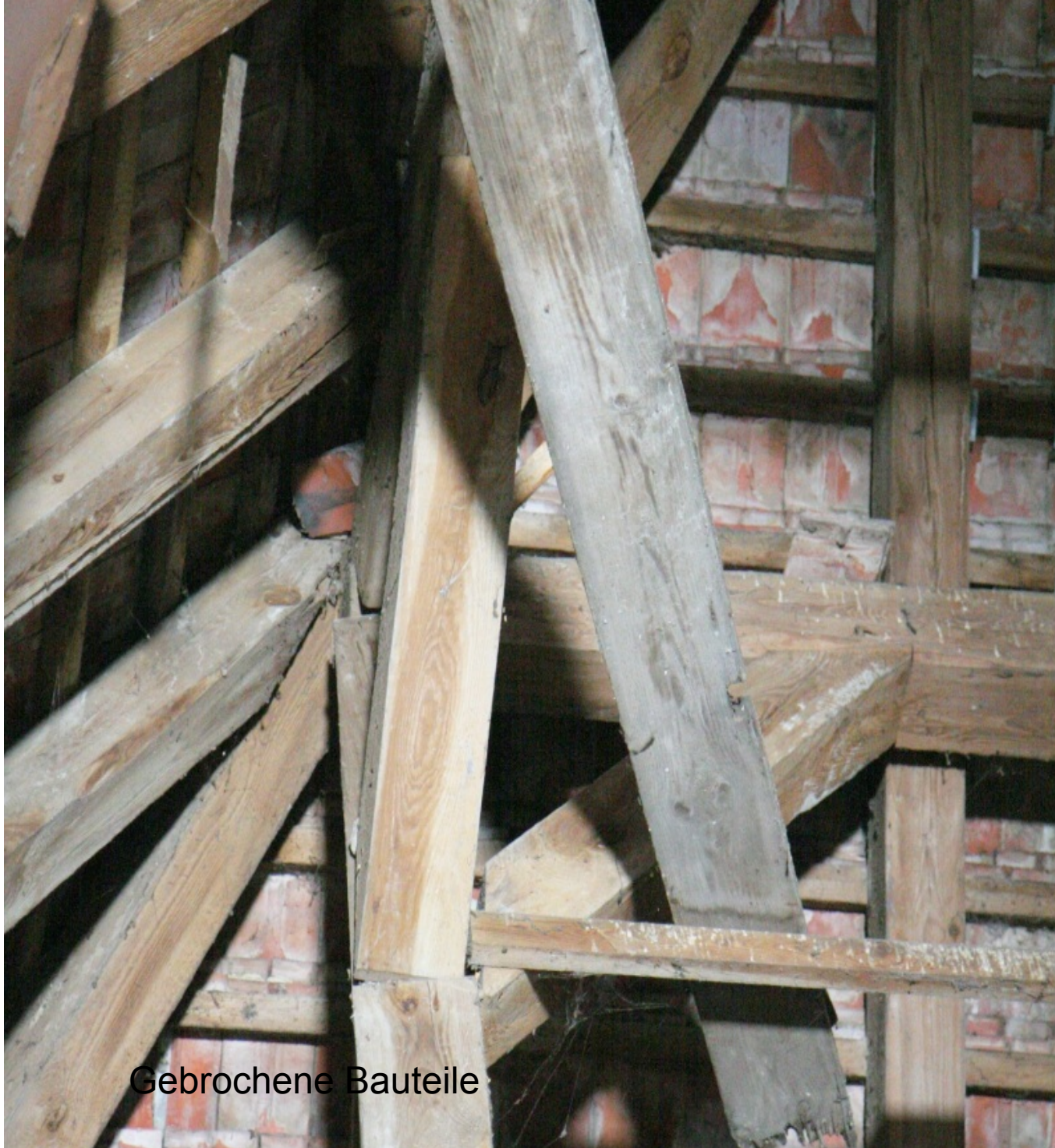


Baustatik Gebäudekonstruktion Bauwerkskonstruktion Bauzustandsuntersuchung Sanierungsplanung Beweissicherung Gutachten Bauphysik

... und Überlastungen haben zum Bruch der Bauteile geführt.



Baustatik Gebäudekonstruktion Bauwerkskonstruktion Bauzustandsuntersuchung Sanierungsplanung Beweissicherung Gutachten Bauphysik



Gebrochene Bauteile

Baustatik Gebäudekonstruktion Bauwerkskonstruktion Bauzustandsuntersuchung Sanierungsplanung Beweissicherung Gutachten Bauphysik



Die Durchbiegung beträgt ca. 8 cm.



Ein Dach mit Schäden.

Vertrauen als Tragwerksplaner
in Holzschutzgutachten ?!

Besser ist die eigene
Untersuchung der Fußpunkte.



Diese Balkenköpfe sind ...

... als Bauteil zerstört.

Die schadenverursachenden
Schädlinge sind für diese
Beurteilung nebensächlich.





Ein Balkenkopf ist
gleichfalls als zerstört
anzusehen, wenn ein
Spitzeisen mit Handkraft
in die Holzreste gedrückt
werden kann.



Sichtbar ist ein
Fachwerkwerk ...

Baustatik Gebäudekonstruktion Bauwerkskonstruktion Bauzustandsuntersuchung Sanierungsplanung Beweissicherung Gutachten Bauphysik

...vorhanden sind Bretter, die die Farbe tragen.





Baustatik Gebäudekonstruktion Bauwerkskonstruktion Bauzustandsuntersuchung Sanierungsplanung Beweissicherung Gutachten Bauphysik



Die Fachwerkteile hinter
den Brettern, die die
Farbe tragen, sind
zerstört.

Wenn die Dachziegel
verschoben sind ...



Baustatik Gebäudekonstruktion Bauwerkskonstruktion Bauzustandsuntersuchung Sanierungsplanung Beweissicherung Gutachten Bauphysik



... sind Schäden am
Dachtragwerk zu erwarten.

A close-up photograph of a wooden rafter joint. The wood is heavily decayed, with large sections missing and the remaining structure appearing weak and crumbling. The text "Nicht jeder sichtbare Sparrenfuß ..." is overlaid on the right side of the image.

Nicht jeder sichtbare Sparrenfuß
...



... ist auch wirklich tragfähig.



Baustatik Gebäudekonstruktion Bauwerkskonstruktion Bauzustandsuntersuchung Sanierungsplanung Beweissicherung Gutachten Bauphysik



Baustatik Gebäudekonstruktion Bauwerkskonstruktion Bauzustandsuntersuchung Sanierungsplanung Beweissicherung Gutachten Bauphysik



Wenn Sie Tragwerksplaner sind, gehen Sie so früh wie möglich vor der Sanierung in das Gebäude und schauen Sie sich die Tragwerksteile an.

-

Wenn Sie Mitarbeiter in einem Amt sind, fordern Sie eine Bauzustandsuntersuchungen unter Berücksichtigung der Tragwerksteile aus allen Materialien.

-

Wenn Sie Auftraggeber sind, schalten Sie einen Tragwerksplaner so früh wie möglich ein. Der stellt nur die Schäden fest, die schon da sind.

-

Wenn Sie Geldgeber sind, fördern Sie als Erstes die Bauzustandsuntersuchung.

Nur wer die Schäden an allen Bauteilen kennt, kann die Kosten wirklich kalkulieren.