



Beitrag
Bayerischer
Denkmalpflegepreis
2020

Bayerischer
Denkmalpflegepreis
2020

Bronze

GEBÄUDE RAINHAUSGASSE 20 LINDAU

**Altbau schwimmend gegründet,
Neubau auf Bohrpfählen**

Dr.-Ing. Bernhard Mohr

**Bayerischer Denkmalpflegepreis 2020
in der Kategorie „Private Bauwerke“
in BRONZE**





Gebäude Rainhausgasse vor der Sanierung (1)

Das Gebäude Rainhausgasse 20 in Lindau, kurz „Rainhaus“, wurde 1586 von Hans Furtttenbach errichtet





AUFGABENSTELLUNG

Das Gebäude Rainhausgasse 20 in Lindau, kurz „Rainhaus“, (1, 2) wurde im Jahr 1586 von Hans Furttenbach errichtet. Der denkmalgeschützte **Renaissancebau** diente als Quarantänegebäude für Angehörige von Pestkranken.

Das zweigeschossige Gebäude ist ca. 19,7 m breit und 22,5 m lang und wird von einem zweilagigen Kehlbalkendach abgeschlossen. Das Gebäude ist nicht unterkellert. Die verbreiterten Fundamente binden ca. 1,20 m in den Baugrund ein. Unter dem Fundament (4) wurden vertikale **Holzpfähle** eingetrieben, auf denen längsverlaufende Hölzer verlegt wurden.

Zur Vorbereitung der notwendigen Sanierung erfolgte ein verformungsgerechtes Aufmaß (Gaissmaier-Müthe, 2010) und ein Tragwerksgutachten (DR. SCHÜTZ INGENIEURE, 2011).

Aufgrund des bedenklichen statischen Zustandes und der Lage in Erdbebenzone 2 wurde 2012 eine temporäre Sicherung vorgenommen. Ein Jahr später wurde der Verein Kulturerbe Rainhaus e.V. gegründet, der Erhaltungsmaßnahmen durchführte und die Sanierung förderte. Im Jahre 2014 begannen die Planungen für die Sanierung.

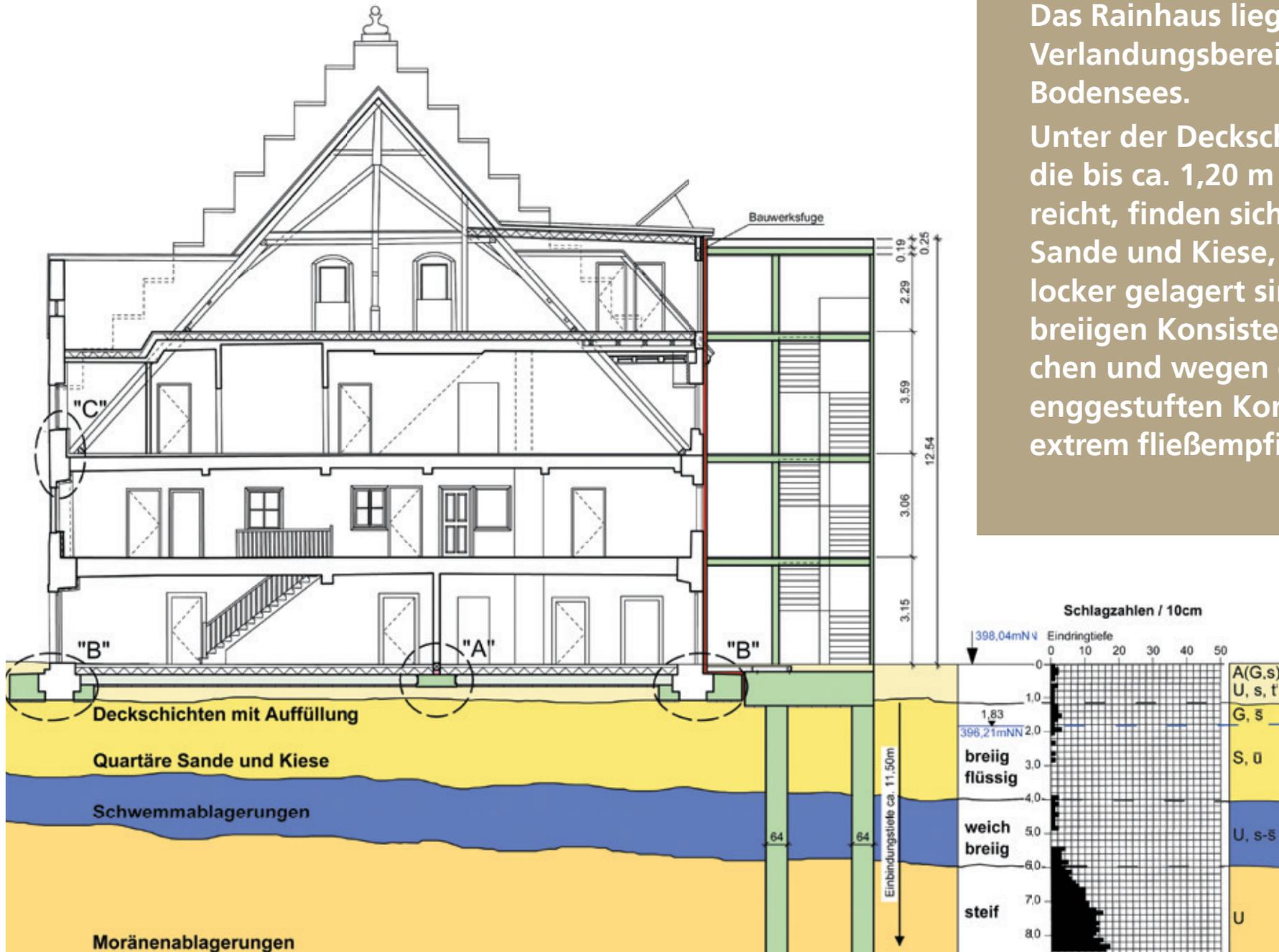
An den Dach- und Deckenkonstruktionen waren erhebliche Fäulnisschäden vorhanden.

Der **Echte Hausschwamm** konnte bei den Fußböden nachgewiesen werden.

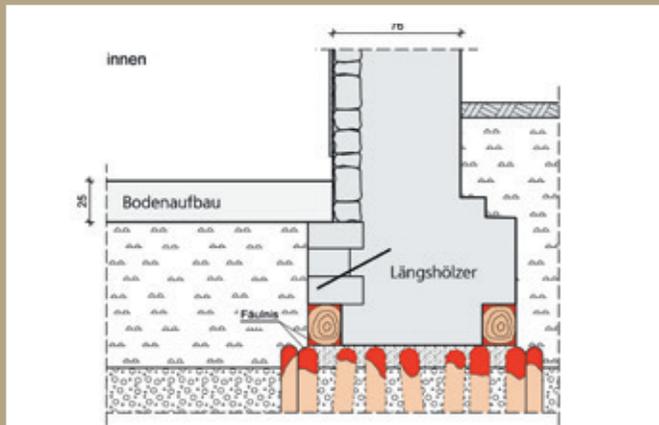
Das statische Hauptproblem lag in der **unzureichenden Gründung**.

Das Rainhaus liegt im Verlandungsbereich des Bodensees.

Unter der Deckschicht, die bis ca. 1,20 m in den Boden reicht, finden sich quartäre Sande und Kiese, die extrem locker gelagert sind, einer breiigen Konsistenz entsprechen und wegen der enggestuften Kornverteilung extrem fließempfindlich sind (3)



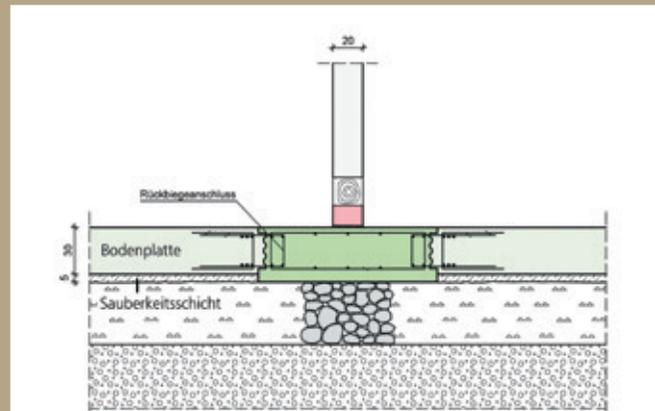
Querschnitt Rainhaus - Gründung (3)



Aufmaß Fundament (Schürfgrube) (4)

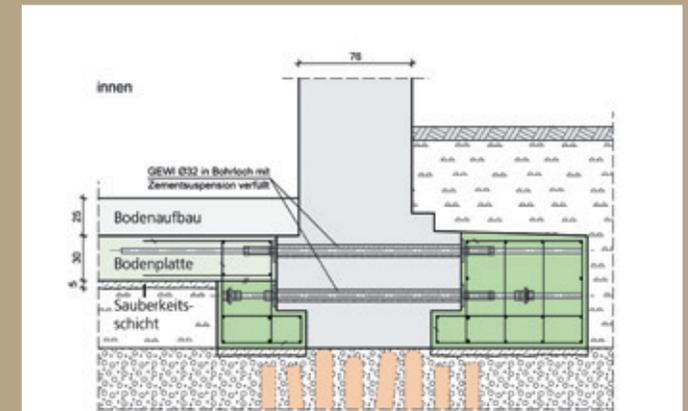
Die Grundbruchsicherheit konnte bei weitem nicht nachgewiesen werden (33 % Überschreitung) und das Gebäude hat sich um ca. 20 bis 30 cm ungleich gesetzt. Die Wände neigen sich nach außen.

Die dadurch eingetretenen Rissbildungen fanden nachweislich auch in jüngerer Zeit statt und sind somit nicht zur Ruhe gekommen.



Abschnittsweise Unterfangung Innenwände (5)

Das Rainhaus liegt im Verlandungsbereich des Bodensees. Unter der Deckschicht, die bis ca. 1,20 m in den Boden reicht, finden sich quartäre Sande und Kiese, die extrem locker gelagert sind, einer **breiigen Konsistenz** entsprechen und wegen der enggestuften Kornverteilung extrem **fließempfindlich** sind. Darunter sind gering tragfähige und stark kompressible



Abschnittsweise Unterfangung Außenwände (6)

Schwemmlagerungen vorhanden. Die darunter liegende Moräne in ca. 4,7 bis 7 m Tiefe ist mittel tragfähig. Die ungünstigen Bodenverhältnisse waren wohl bei der Errichtung im Jahr 1586 bekannt, weil Holzpfähle eingebaut wurden.

Die Holzpfaahlköpfe weisen nun aufgrund von Grundwasserabsenkungen **umfangreiche Fäulnis** auf.

SANIERUNG

Die Untergrundverhältnisse erlauben bei Neubauten aufgrund der notwendigen **Erschütterungsfreiheit** und der geringen Knickgefahr nur eine Gründung mit Großbohrpfählen. Dies wurde für den Treppenhausanbau umgesetzt.

Durch den Einsatz der Pfähle (3) konnten neue Setzungen am bereits ertüchtigten und gesichertem Bestandsgebäude vollständig vermieden werden. Im Bestandsgebäude war dies aufgrund der erforderlichen Bohrgerätgröße nicht möglich. So wurden unter dem Gebäude eine 30 cm dicke Bodenplatte abschnittsweise eingezogen und die Fundamentfläche der Außenwände vergrößert (5, 6).

Über das Modell der elastisch gebetteten Platte wurde die Mitwirkung der Bodenplatte ermittelt und die Bewehrung bestimmt. Im Zuge der Entwurfsplanung wurden Alternativen untersucht.

Der Einsatz von speziell bewehrten Kleinbohrpfählen scheiterte an den Kosten, da zahlreiche Schraubverbindungen zum Einsatz gekommen wären.

Unbewehrte Pfähle mit ca. 30 cm Durchmesser wären im Bereich mit gering mächtigen, ungünstigen Schichten (Westecke) eine Lösung gewesen.

Bei der Ostseite mit mächtigeren nichttragfähigen Schichten hätte die fehlende Knickstützung des Bodes zu sehr vielen Pfählen geführt. Auch die Verharzung des Bodens und ähnliche Injektionsverfahren wären kostenmäßig ungünstiger gewesen.



Abfangung Binder über gemauertem Sturz (7)



Instandsetzung Dachfußpunkte (8)



Ertüchtigung von Wänden durch vorgesetzte Holzbohlenwand (9)



Gruppenraum Dachgeschoss (10)

Aus **wirtschaftlichen Gründen** wurde die Bodenplatte mit Fundamentverbreiterung, als „**schwimmende**“ **Gründung**, entworfen. Da die geringen zusätzlichen Ausbaulasten durch das Entschütten von Mauerkronen und den Abbau neuzeitlicher Auf- und Einbauten kompensiert werden, sind zusätzliche Setzungen auszuschließen.

Die historische Auflagerung der Wand auf den hölzernen Längsbalken im Bestand erlaubte für die Sanierung eine günstige Krafteinleitung über L-förmige Konsolen (6). Die meist vollständig verfaulten Längsbalken wurden entnommen und ausgefüllt. Die Verbreiterung hat den Vorteil, dass im mittleren Bereich der Bestandsaußenfundamente **kein Materialaustausch** stattfindet, somit keine neuen Lastumlagerungen auftreten und herstellungsbedingte Setzungen nicht stattfinden. Zudem wurde die Gründungssituation im Mittelbereich, die wohl auch noch Pfähle aufweist, nicht angetastet.

Die GEWI-Stäbe wurden mit Feuerverzinkung korrosionsgeschützt und mit Zementsuspension verpresst. Die Beton- und Mauerwerkskörper bilden einen natürlichen Schutz gegen Karbonatisierung, so dass von einer **sehr langen Lebensdauer** ausgegangen werden muss.

Die äußere Fundamentverbreiterung wurde planmäßig im Herbst 2016 eingezogen und die Bodenplatte im Frühjahr 2017 betoniert. Ende März 2017 wurden die Großbohrpfähle (Ø 64 cm) eingebracht. Danach wurden während den weiteren Sanierungsarbeiten am Gebäude keine baugrundspezifischen Rissbildungen oder Setzungen festgestellt. Das Gebäude wurde im Juli 2018 eingeweiht. Eine Durchsicht des Gebäudes im Juli 2019 ergab, dass es **keine Rissbildung** gibt, so dass die ingenieurmäßig kreative Kombination aus **Bohrpfahlgründung** des **Neubaus** und **schwimmender Lagerung** des **Bestands** **erfolgreich, denkmalverträglich, dauerhaft, effektiv** und **funktional** ist.

Neben den Nachgründungsarbeiten wurden die zahlreichen **Fäulnissschäden** durch querschnittsgleiche Blattverbindungen saniert (8) und die Scheibenwirkung von Wänden und Decken ertüchtigt (9). Hierbei wurde insbesondere auf eine hohe gestalterische Qualität geachtet (10). Die praxistaugliche Sanierungsmaßnahme am Gebäude, die von vielen Fördergebern unterstützt wurde, konnte im **Kostenrahmen termingerecht** abgeschlossen werden.



Beitrag
Bayerischer
Denkmalpflegepreis
2020

Bauherr und Einreicher

Lebenshilfe e.V., Kreisvereinigung Lindau
Lauenbühlstraße 67
88161 Lindenberg

Frank Reisinger

Verantwortliches Ingenieurbüro

DR. SCHÜTZ INGENIEURE
Beratende Ingenieure im Bauwesen PartG mbB
An der Stadtmauer 13
87435 Kempten

Dr.-Ing. Bernhard Mohr

Architekt

May Architekten
Hundweilerstraße 25, 88131 Lindau im Bodensee

Prüfingenieur

Prof. Dr.-Ing. Norbert Burger
Neidenburger Straße 6a, 84030 Landshut

Bodengutachten

Geo-Consult Allgäu GmbH
Schwandener Str. 10, 87544 Blaichach

Förderer

Bayr. Landesamt für Denkmalpflege
Hofgraben 4, 8335 München
Rainhaus-Förderverein Kulturerbe Rainhaus e.V.
Reutenerstr. 58, 88142 Wasserburg und weitere

DR. SCHÜTZ INGENIEURE

Begründung der Jury

„Das Gebäude Rainhausgasse 20 in Lindau, kurz »Rainhaus« genannt, wurde im Jahr 1586 von Hans Furttenbach errichtet.

Der denkmalgeschützte Renaissancebau war in einem bedenklichen statischen Zustand. Die Dach- und Deckenkonstruktionen zeigten erhebliche Fäulnisschäden, die Fußböden waren durch Hausschwamm belastet und das Gebäude hatte sich aufgrund des unzureichenden Fundaments um 20 bis 30 cm ungleich gesetzt. Da sich die Wände nach außen neigten, kam es zu Rissbildungen.

Für die Instandsetzung wurde ein besonders mutiger Ansatz auf Basis der genauen Kenntnis der Geologie gewählt. Bei den allgemein schwierigen Untergrundverhältnissen mit Seetonschichten wurden teure und risikoreiche Eingriffe in den Baugrund vermieden.

Unter dem Gebäude wurde eine 30 cm dicke, elastisch gebettete Bodenplatte eingezogen und die Fundamentflächen der Außenwände vergrößert, wodurch keine Eingriffe in das tieferliegende Altfundament notwendig wurden.

Es handelt sich damit um eine besonders denkmalverträgliche und wirtschaftliche Lösung.“*