



HOCHSCHULE FÜR TECHNIK UND
WIRTSCHAFT DRESDEN

Fakultät:
Bauingenieurwesen/Architektur

Studiengang:
Bauingenieurwesen

Lehrgebiet:
Stahlbau

DIPLOMARBEIT

Überprüfung der Resttragfähigkeit eines Fachwerkbinderpaares

Betreuer:
Prof. Dr.-Ing. C. Wolf

Dipl.-Ing. (FH) S. Hein, DEKRA Automobil GmbH

Bearbeitungszeitraum: Sommersemester 2017

Richard Nikolai

geb. 08.08.1990
in Kokschetaw (KAS)



Bildungsweg

08.2007 – 07.2010 Abitur
mit Vertiefung Maschinenbau, BSZ Freital

10.2010 – 06.2012 Freiwilliger Wehrdienst,
Panzer Grenadierbataillon 371 Marienberg

09.2012 – 08.2017 Studium des
Bauingenieurwesens, HTW Dresden

Zielstellung

Der Ausgangspunkt dieser Arbeit ist die Inspektion der 45 Jahre alten Ernst- Grube- Sporthalle in Freiberg im Jahr 2016. Bei der Überprüfung wurde starke Korrosion am gesamten Dachtragwerk diagnostiziert. Des Weiteren wurden nachträglich eingebrachte Lasten festgestellt. Im Rahmen dieser Arbeit soll die Resttragfähigkeit der Fachwerkbinder, unter Beachtung des aktuellen Bauzustandes, festgestellt werden.

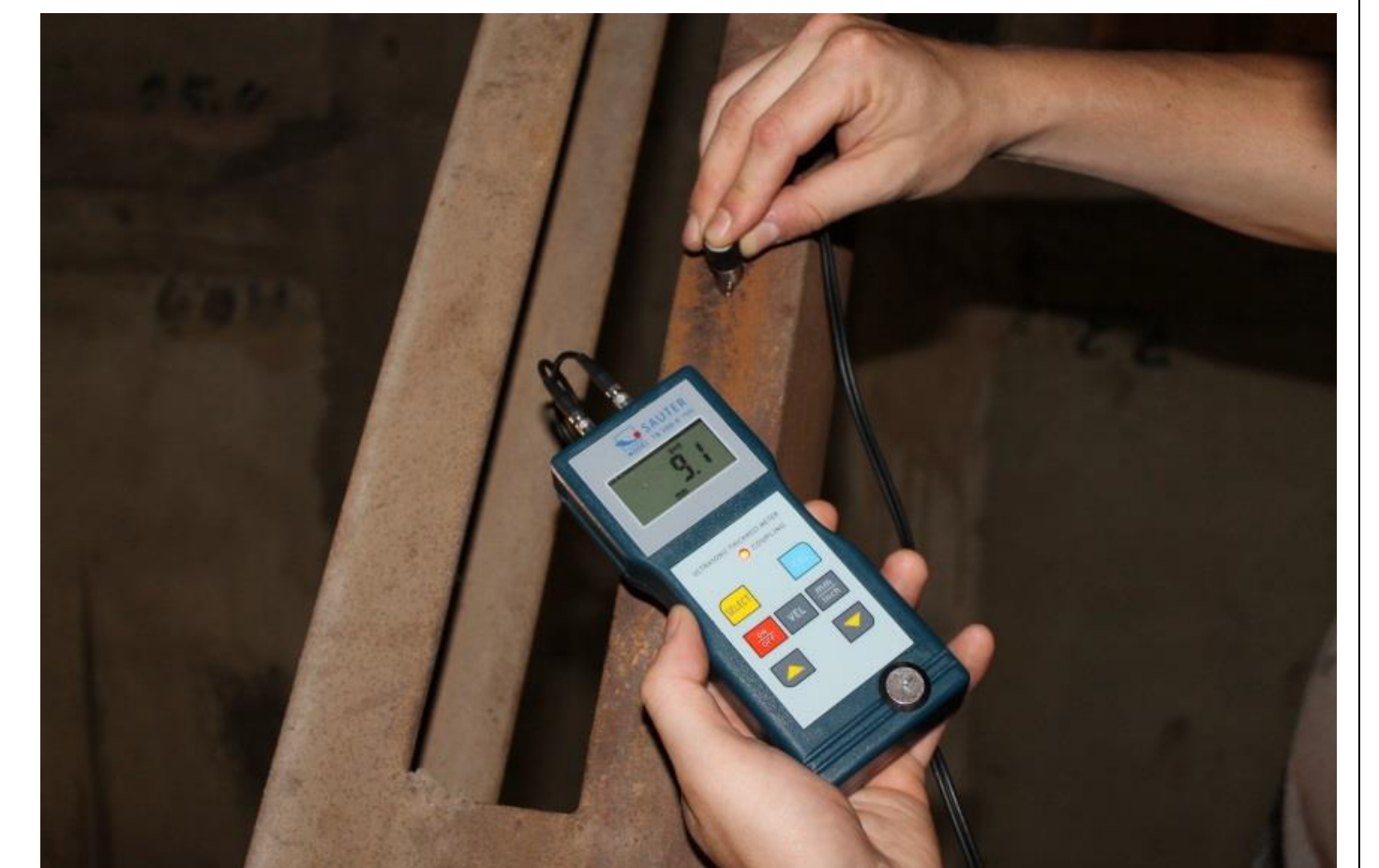


Bestandserfassung und Prüfung der Fachwerkbinder

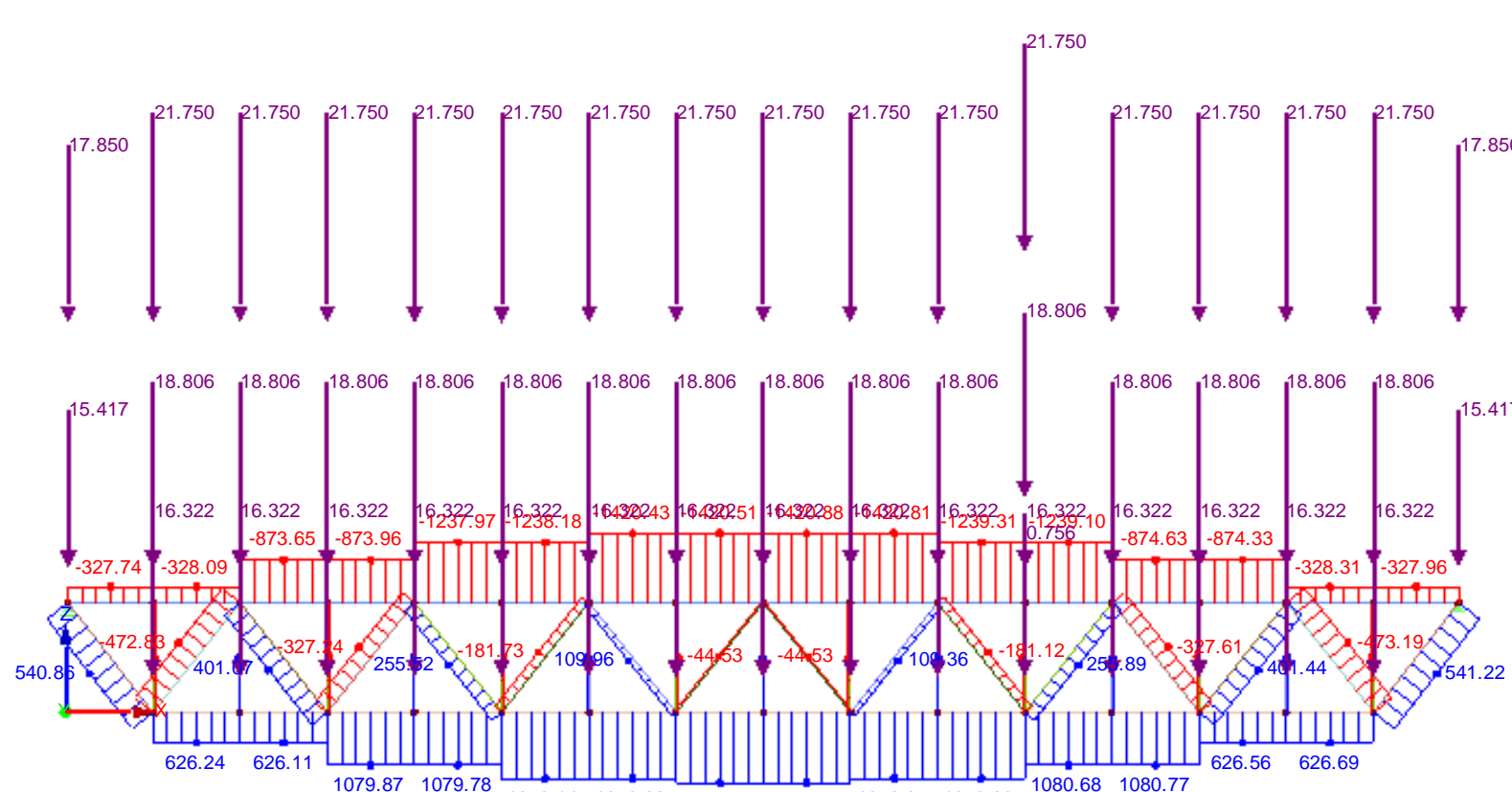


Das Dach wurden mit zwei unterschiedlichen Fachwerkbinderhöhen (4,33 m und 3,76 m) realisiert. Bei den Fachwerkbindern handelt es sich um ein geschraubtes Strebenfachwerk mit vertikalen Pfosten, die aus korrosionsträgem Stahl hergestellt wurden. Dieser sogenannte KT- Stahl bietet einen großen Vorteil: eine Korrosionsschutzbeschichtung ist nicht notwendig. Die Legierungselemente Chrom und Kupfer bewirken die Bildung von dichten Schichten, welche das Rosten stark hemmen. Es bildet sich infolgedessen eine Rostschicht, die als Schutzschicht fungiert. Die Fachwerkbinder wurden mit neun bzw. acht verschiedenen, zusammengesetzten Stahlprofilen realisiert. Der Profilquerschnitt wurde für jeden Füllstab entsprechend der ermittelten Zug- oder Druckkraft gewählt.

Die Profile weisen einige Zehntel Millimeter größere Querschnittsmaße als Tabellenwerte auf. Grund dafür ist die Volumenvergrößerung der Oberfläche, infolge der Ausbildung einer Korrosionsschutzschicht. Bei Abtrag dieser nichttragfähigen Rostschicht würden die Wanddicken einige Zehntelmillimeter weniger betragen. Unter Beachtung von Forschungsergebnissen und den tatsächlich gemessenen Querschnittswerten wurde mithilfe einer maßstäblichen Zeichnung mit der CAD Software Allplan die Querschnittsfläche des geschwächte Profils ermittelt.



Berechnungen und Ergebnisse



Es wurden die tatsächlich vorhandenen ständigen Lasten und die veränderlichen Lasten ermittelt. Die Berechnung der einzelnen Stabkräfte erfolgte mit dem Statik Programm RSTAB von Dlubal. Die Fachwerkbinder wurden im ebenen System als Volumenmodell modelliert und die maximalen Schnittkräfte ermittelt. Der Tragsicherheitsnachweis der auf Zug beanspruchten Bauteile wurde mit Spannungsnachweisen geführt. Die (mehnteiligen) Druckstäbe, wurden auf Biegeknicken untersucht (Ausweichen rechtwinklig zur Stoffachse und rechtwinklig zur stofffreien Achse).

Unter Ansatz der nach DIN EN 1991-1-3 ermittelten Schneelast von $1,83 \text{ kN/m}^2$ konnte der Spannungsnachweis, unter Beachtung des geschwächten Untergurtquerschnittes, nicht erbracht werden. Infolge dessen musste die maximal aufnehmbare Schneelast ermittelt werden. Diese beträgt $0,9 \text{ kN/m}^2$, also $0,1 \text{ kN/m}^2$ weniger als die Lastannahme bei der Planung der Sporthalle im Jahr 1971. Des Weiteren wurde untersucht, wie viel Last der Binder bei fortschreitender Korrosion rechnerisch aufnehmen kann. Bei z.B. $1,0 \text{ mm}$ allseitiger Abrostung des Untergurtes beträgt die max. Schneelast $0,66 \text{ kN/m}^2$.

Zusammenfassung der Arbeit

Unter Berücksichtigung der Querschnittsschwächung infolge von Korrosion konnte der Spannungsnachweis des Untergurtes nicht erbracht werden. Die rechnerisch zulässige Schneelast beträgt $0,9 \text{ kN/m}^2$. Für den Betrieb der Sporthalle bedeutet dies, dass bei andauerndem Schneefall die Höhe des Schnees zu überprüfen ist. Unter Beachtung der variierenden Wichten von Schnee (abhängig von der Zustandsform) muss vor Erreichen der rechnerisch zulässigen Schneelast das Dach geräumt werden.