Zentrum für Baustofftechnologie
in der
Innovationsgesellschaft
Technische Universität Braunschweig mbH

Prof. Dr.-Ing. Harald Budelmann

Innovationsgesellschaft
Technische Universität
Braunschweig mbH

23. September 2014
Tw/Wac

Stellungnahme Nr. 10039-11-1

Auftraggeber:	Samtgemeinde Oderwald Dahlgrundsweg 5 38312 Börßum
über:	Urbisch Architekten Herrn Helmut Urbisch Schulzenstraße 1 38835 Osterwiek
Bauvorhaben:	Bahnhof Börßum
Auftrag vom:	16.09.2014
Inhalt des Auftrags:	Stellungnahme zum Zustand des Sandsteinmauerwerks der Fassade und Analyse von Mörtelproben
Ortstermin:	16.09.2014
Bearbeiter:	Dr.-Ing. Heiko Twelmeier Dipl.-Ing. Anne Wachsmann M.Eng. Tel. (05 31) 391-5583; Fax -5900 E-Mail: a.wachsmann@ibmb.tu-bs.de

Die Stellungnahme umfasst 4 Seiten.

Die Stellungnahme darf nur ungekürzt veröffentlicht oder vervielfältigt werden. Eine Veröffentlichung – auch auszugsweise – bedarf in jedem Fall der vorherigen schriftlichen Genehmigung.

Anschrift des TTZ Baustofftechnologie:
Beethovenstraße 52
38106 Braunschweig
Tel. 0531 391 5405
h.budelmann@tu-bs.de

Innovationsgesellschaft Technische Universität Braunschweig mbH
Geysostraße 7
38106 Braunschweig
www.itubs.de

Amtsgericht Braunschweig
HRB 200068
Geschäftsführer:
Dr. Michael Goldapp, Burkhardt Nelius
E-Mail: info@itubs.de

Vorgang

Die vorliegende Stellungnahme entstand nach einem Ortstermin am Bauvorhaben Bahnhof Börßum am 16.09.2014 von 8:30 – 10:00 Uhr. Am Ortstermin nahmen Herr Dr. Voß (Ingenieurbüro Dr. Voß), Herr Urbisch (Urbisch Architekten), Herr Dr. Twelmeier und Frau Wachsmann (beide Institut für Baustoffe, TU Braunschweig) sowie die Herren Gabriel, Biehl und Hasselmann (Samtgemeinde Oderwald, Bauamt) teil.

Gegenstand des Ortstermins war die augenscheinliche Beurteilung des Fassadenmauerwerks am Bahnhof Börßum. Insbesondere sollte die Verfugung und der Verbund der äußeren Sandsteinschale der Fassade begutachtet werden.

Bestandsaufnahme

Das Bahnhofsgebäude besteht aus einem älteren Gebäudeteil im Kern (errichtet etwa 1850), der drei Geschosse umfasst. An der Nord-, Ost- und Südfassade wurde der ursprüngliche Bau um 1900 durch weitere eingeschossige Anbauten ergänzt. Die Fassaden beider Gebäudeteile bestehen aus einem zweischaligen Mauerwerk, dessen innere Schale bei einer Stärke von 36 cm aus Ziegeln besteht. Die äußere, etwa 20 cm starke Schale ist ein Mauerwerk aus Sandstein, der circa 5 cm breite Schalenzwischenraum ist mit Mörtel verfüllt. Insgesamt fällt eine Vielzahl unterschiedlicher Mörtelfärbungen (Abb. 1 und Abb. 2) und -festigkeiten in den Fugen des Sandsteinmauerwerks auf, was aus den verschiedenen Bauabschnitten resultiert, aber auch auf bereits erfolgte partielle Sanierungen hinweist.

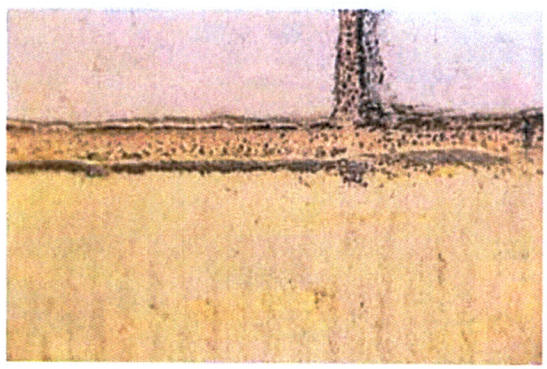

Abb. 1: Rötlicher Fugenmörtel an der Westfassade

Abb. 2: Weißer Fugenmörtel an der Ostfassade

Am gesamten Gebäude sind keine bedeutenden Risse zu sehen, es kann daraus geschlossen werden, dass keine signifikante Bewegung der beiden Mauerwerksschalen stattgefunden hat. Laut Auskunft von Herrn Urbisch konnte an der straßenseitigen Fassade eine horizontale Verschiebung der Mauerkronen beider Mauerschalen von 10 cm über die gesamte Gebäudehöhe festgestellt werden. Auch in diesem Bereich sind keine Risse zu dokumentieren.

Der Zustand der Sandsteine ist weitestgehend gut, in kleinen Bereichen sind Abplatzungen, Schalenbildung und kleinere Fehlstellen festzustellen, die von der ausführenden Firma mit Steinersatzmasse und Vierungen instand gesetzt werden. Stark geschädigte Steine werden ausgetauscht. An der Nordfassade weisen die Steine eine stärkere Verwitterung auf, Abplatzungen deuten auf Frostschäden hin, die laut Herrn Dr. Voß und Herrn Urbisch auf die inzwischen instand gesetzte aber zuvor über lange Zeit fehlerhafte Dachentwässerung zurück zu führen ist.

Der Zustand der Fugen variiert stark. In einigen Bereichen sind die Fugen in einem guten Zustand, in anderen Bereichen ist der Fugenmörtel jedoch schadhaft oder sogar vollflächig ausgeräumt, was laut Auskunft von Herrn Urbisch aus der Reinigung der Fassade resultiert (Abb. 3 und 4). Insbesondere im Bereich der Anbauten ist der Mörtel in vielen Fugen weich und sandet ab.

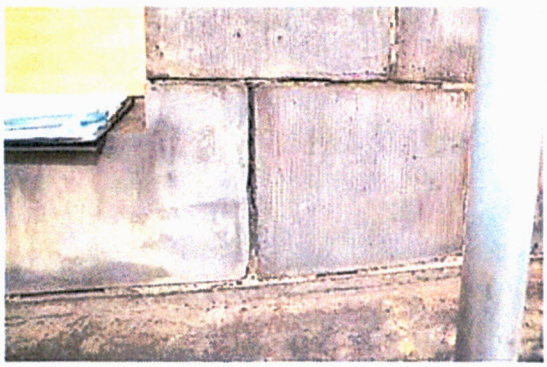

Abb. 3: Schadhafte Fugen im Bereich Anbau Südwest

Abb. 4: Ausgeräumte Fugen im Bereich Anbau Südwest

Im Dachbereich der Anbauten wird der Dachabschluss in West- und Ostrichtung jeweils durch eine über die Dachfläche herausragende Mauerkrone und einen Pfeiler im Eckbereich gebildet. Die Anschlussfugen zu den Pfeilern in den Ecken klaffen im oberen Bereich auf, die Fugen in den Dachsteinen der Mauerkrone sind zum Teil offen (Abb. 5 und 6).

Abb. 5: Ecke Anbau Südwest mit Fugen in der Mauerkrone und Anschlussfuge zum Eckpfeiler

Abb. 6: Ecke Anbau Südwest mit klaffender Fuge zum Eckpfeiler

Empfehlung

Auf Grundlage der Inaugenscheinnahme scheint eine statische Sicherung der Mauerwerksschalen durch Nadeln oder Anker oder ein vollflächiges Verpressen nicht erforderlich. Begründet werden kann dies zum einen mit dem offensichtlich sicheren Stand der beiden Schalen, der zu keinerlei Rissbildung in den letzten Jahrzehnten geführt hat. Bei der Stärke der beiden Schalen (20 und 36 cm) bilden beide einzeln für sich eine eigene Wandscheibe aus, die in der Lage ist, auftretende vertikale Lasten ohne Rückverankerung abzutragen. Zudem kann weiterhin davon ausgegangen werden, dass aufgrund des guten, harten Zustands des Verfüllmörtels zwischen den Schalen keinerlei Silokräfte aus dem Verfüllmörtel auf die Schalen wirken.

iTUBS
Innovationsgesellschaft
Technische Universität
Braunschweig mbH

Die Neuverfugung sollte an den Zustand der jeweiligen Fuge angepasst werden. Tief ausgeräumte Fugen erfordern eine Neuverfugung bis in mindestens 10 cm Tiefe. Weiche Fugen sollten etwa 2-3 cm tief ausgeräumt und neu verfugt werden, um einen Witterungsschutz zu gewährleisten. Grundsätzlich ist darauf zu achten, dass die Fugenflanken sorgfältig vom Altmaterial befreit werden, um einen sicheren Verbund des Steins mit dem neuen Mörtel zu gewährleisten.

Im Dacheckbereich der Anbauten müssen die Fugen im Bereich der Mauerkrone dauerhaft abgedichtet werden, da hier das Wasser direkt zwischen die Mauerschalen geleitet wird. Mögliche Verfahren sind beispielsweise der Bleiverguss bzw. das Ausstopfen mit Blei. Auch bei den Anschlussfugen zu den Pfeilern in den Ecken sollte über einen dauerhaften Verschluss der Fugen und ggf. weiteren Schutz durch z.B. eine Blechverwahrung nachgedacht werden.

Darüber hinaus ist auf die Verwendung eines für den Bestand verträglichen Materials zu achten. Da augenscheinlich zumindest für den weißen Fugenmörtel am Eingangsbereich der Ostfassade der Verdacht bestand, es könne sich um Gipsmörtel handeln, wurden hier und an zwei weiteren Stellen (Westfassade EG und Westfassade 2. Gerüstlage) Mörtelproben entnommen.

Dieser Verdacht konnte im Labor mithilfe eines Schnelltests zur Bestimmung des Bindemittels (Kalk/Gips) nicht bestätigt werden. Das beobachtete Aufschäumen aller drei Proben nach der Zugabe von Salzsäure ist ein qualitativer Hinweis auf Kalk im Mörtel. Durch die Zugabe der Salzsäure wird Kohlensäure freigesetzt, die ein Aufschäumen verursacht. Die anschließende Zugabe von Bariumchlorid führt bei Vorhandensein von Gips (Calciumsulfat) zum Ausfällen von Bariumsulfat. Da keine Ausfällreaktion beobachtet werden konnte, kann ausgeschlossen werden, dass es sich bei den drei untersuchten Mörtelproben nicht um Gipsmörtel handelt. Dieser Befund ist aufgrund der geringen Probenzahl jedoch nicht sicher auf die gesamte Fassade übertragbar.

Als ergänzende Maßnahme sollte der Zustand der Fassade in den nächsten Jahren regelmäßig durch ein Monitoring erfasst werden. Eine z.B. zunächst jährliche, bei unbedenklichem Ergebnis auch in größeren Abständen durchgeführte Vermessung festgelegter Punkte an den Fassaden, ermöglicht das sofortige Reagieren bei etwaiger Bewegung der Mauerwerksschalen.

Braunschweig, 23. September 2014

Dr.-Ing. H. Twelmeier

Dipl.-Ing. A. Wachsmann