

Forschungsberichtsblatt

## **Serielle Sanierung eines Wohngebäudes**

von

Thomas Müller

Sauerbruchstr. 32  
89518 Heidenheim

Förderkennzeichen: BWSeS 21101

Laufzeit: 01.12.2020 – 31.12.2021

Die Arbeiten des Baden-Württemberg-Programms Lebensgrundlage Umwelt und ihre Sicherung (BWPLUS) werden mit Mitteln des Landes Baden-Württemberg gefördert

April 2022

## Kurzbeschreibung der Forschungsergebnisse

Die Gebäudesanierung mit vorgefertigten Elementen ist eine hervorragende Möglichkeit, die Hülle mit allen darin befindlichen Elementen wie Fenster und Fenstertüren zu dämmen.

Zum einen entsteht eine geschlossene zweite Hülle um das Gebäude, die sich ökologisch aus den etablierten Systemen hervorhebt und in puncto Dämmeigenschaften nicht wesentlich den anderen Systemen nachsteht sowie Fenster und Türen in die neue Dämmebene mit einbezieht. Zum anderen wird die Bauzeit auf der Baustelle erheblich reduziert: so dauerte in diesem Fall die Dämmung der Wände inklusive neuem Dachstuhl ca. eine Woche bis das Dach wieder verschlossen war. Ca. 3-4 Wochen betrug die Gesamtzeit auf der Baustelle mit Dacheindeckung und Fensteranschlüssen zuzüglich Putzarbeiten und des neuen Anstrichs.

Ein wesentlicher Ansatzpunkt für dieses Projekt ist die digitale Planung insbesondere die Digitalisierung des Gebäudes, erst hierdurch ergeben sich diverse weitere Möglichkeiten, um die Dämmung im Vorfeld besser planen und die Ausführung hin zu einer industriellen / seriellen Fertigung optimieren zu können.

## Welche Fortschritte ergeben sich

Die Abläufe können optimiert und noch weitere Gewerke und Arbeitsschritte in die Vorfertigung mit einbezogen werden, wodurch ein zusätzliches Entwicklungspotential gegeben ist.

Ausgangspunkt ist ein digitaler Gebäudeplan, der ins CAD Programm eingefügt wird und mit den realen Gebäudedaten, die mit einem Lasermessgerät erfasst und direkt in das CAD System eingelesen werden, erstellt wird. Mit diesen Daten werden dann die weiteren Schritte geplant, die Fertigungspläne erstellt und die Arbeitsplanung durchgeführt.

Der vorbeschriebene Ablauf der Sanierung beruht auf wesentlichen Merkmalen der digitalen Erfassung, Planung der Gebäudetechnik und der Fertigung der Fassaden- und Dachelemente.

Auch auf dem Hintergrund der seriellen Fertigung, allerdings in Losgröße 1, drängt sich der Begriff der digitalen Sanierung auf, dies trägt im Grunde den durchgeführten Maßnahmen eher Rechnung. Ziel ist es allemal die Elemente industriell und künftig seriell herzustellen, aber ohne eine digitale Unterstützung ist dies nur schwerlich umzusetzen.

## Nutzen, praktische Verwertbarkeit und Erfahrungen

Eine gute Alternative zu herkömmlichen Sanierungen insbesondere in puncto Ressourcenschonung und Ökologie in der energetischen Gebäudesanierung stellt die „Serielle Sanierung“ auf jeden Fall dar. Diese Art der Sanierung kann auch als CO<sub>2</sub> Senke betrachtet werden, da große Mengen CO<sub>2</sub> in der Holzständerstruktur, den auf Holzfasern basierenden Putzträgern und der Dämmschicht (Zellulose) gebunden werden. Dem gegenüber emittieren herkömmliche Dämmmaterialien bei deren Produktionsprozess wesentliche Mengen davon.

Durch die beispielhafte Ausführung des Pilotprojekts konnte gezeigt werden, dass neue Wege in der Sanierung möglich sind.

Wegen des positiven Verlaufs des Projekts sollten die Anstrengungen, die in dieser Methode der energetischen Gebäudesanierung liegen, in besonderem Maße weiterverfolgt und optimiert werden, vor allem im Hinblick auf die momentane Versorgung mit fossilen Rohstoffen und deren Nutzung für die Gebäudedämmung. Dagegen ist die ökologische Dämmung ist doppelt wirksam, zum einen wird aktiv CO<sub>2</sub> gebunden und über viele Jahre oder Jahrzehnte im Bauwerk gehalten, zum anderen reduziert es erheblich die Menge an Heizenergie, die für die Erwärmung der Wohn- bzw. Gebäudefläche und zum Erzeugen von Warmwasser aufgewendet werden muss. Bei dem - dem Projekt zugrunde liegenden Gebäude - konnte der Primärenergiebedarf für Warmwasseraufbereitung und Heizung um ca. 90% reduziert werden.

## Konzept zum Ergebnistransfer auch in projektfremde Anwendungen

Der Ausgangspunkt für energetische Sanierungen liegt im Erfassen und Dokumentieren des Gebäudezustandes inklusive des Energieverbrauchs. Dieser Schritt wird durch Programme der Bundesregierung und Landesregierungen bereits unterstützt in Form von KfW Energieberatung und BAFA Förderung.

Von engagierten Energieberatern werden auch Empfehlungen für die Durchführung ausgesprochen. Die anschließende energetische Baubekleidung wird ebenfalls gefördert.

Der Schwerpunkt der Energieberatung liegt in der Gebäudehülle, die zu einem erheblichen Teil den Energieverbrauch beeinflusst, wobei die Gebäudetechnik allerdings bei einem Großteil der Betrachtungen nicht gebührend berücksichtigt wird. Insbesondere kann hier über die CO<sub>2</sub> Emissionen in der Technik entschieden (aktuelle Diskussion über Wärmepumpen) werden.

Aus dem Projekt lässt sich folgender Ansatz ableiten:

1. Energieberatung mit Erfassung und Dokumentation des aktuellen Bestands.
2. Projektbezogene Ausführung der Maßnahme in der Planungsphase. Der Vorteil ist darin zu sehen, dass auf diesen Planvorgaben die weiteren Schritte erarbeitet werden können

Der nächste Schwerpunkt liegt in der

3. Planung der Gebäudetechnik. Hier ist zu beachten, dass dies unabhängig von Hersteller oder Installateur erfolgt. Es war nicht möglich, Energiedaten für den geplanten, sanierten Stand des Gebäudes zu erhalten, weder von Herstellern noch von Installateuren. Daraus folgte die Notwendigkeit einer detaillierten Heizlastberechnung basierend auf den Plandaten der Gebäudehülle. Mit einbezogen werden sollte eine Lüftungsanlage, die nochmals zu einer Energieoptimierung beiträgt.  
Erst im Zusammenspiel von geplanter Gebäudehülle mit der konzipierten Gebäudetechnik kann ein Gesamtsystem entstehen.  
Hier können dann unterschiedliche Schwerpunkte gesetzt werden z.B. auf Wirtschaftlichkeit in Bezug auf die Investition oder den Energieverbrauch, den Grad der Autarkie des Gebäudes oder die CO2 Reduzierung bis hin zu CO2 freiem Betrieb der Gebäudetechnik, wie hier im Projekt umgesetzt.
4. Für die „Serielle Sanierung“ oder besser digitale Sanierung erfolgen nun die weiteren Schritte:
  - 4.1 Gebäudeplan auf digitaler Basis erstellen, wenn nicht bereits vorhanden.
  - 4.2 Digitale Erfassung des Gebäudes - 3D Scann-
  - 4.3 Arbeitsablauf in den industriellen Prozess einfügen, Arbeitsvorbereitung, Fertigung der unterschiedlichen Elemente, Beschaffung der Kaufteile und Zusammenführung in der Werksmontage.
  - 4.4 Industrielle Herstellung der Fassaden- und Dachelemente mit Übergang in eine serielle Fertigung
5. Realisierung der Gebäudetechnik und Montage der Gebäudeteile auf der Baustelle

Erst durch die Schritte 2 und 3 kann in die „Serielle Sanierung“ eingestiegen werden mit den vielen Vorteilen in Bezug auf Energieeinsparung, beschleunigtem und optimiertem Baustellenablauf, CO2 Speicherung im Gebäudesektor, Einsparung und Optimierung in der Gebäudetechnik durch fundierte Planung mittels prognostizierter Bedarfsermittlung für Warmwasser und Heizung sowie der Vermeidung von fossilen Rohstoffen für die Gebäudedämmung, die in der Entsorgung jetzt schon erheblichen Aufwand verursacht.