

Inhaltsverzeichnis

- 1 Einleitung zum Abschlussbericht..... 5
- 2 Ziele und Inhalt..... 6
- 3 Überblick, Stand der Technik..... 9
- 4 Ergebnisse der Geräteweiterentwicklungen 11
 - 4.1 Photogrammetrische 3D-Erfassung 11
 - 4.1.1 Optimierung der Sensorhalterung 11
 - 4.1.2 Software für die Stereoberechnung..... 11
 - 4.1.3 Genauigkeitsuntersuchungen..... 12
 - 4.2 Das Risstrackingverfahren..... 13
 - 4.2.1 Genauigkeitsuntersuchungen des Messwerkzeuges (Reproduzierbarkeit)..... 14
 - 4.2.2 Verbesserungen des Messstabs 14
 - 4.2.3 Verbesserung des Systemaufbaus..... 15
 - 4.2.4 Weiterentwicklung der Softwaretools 16
 - 4.3 Die aktive Thermografie 18
 - 4.3.1 Herstellung der Probekörper 18
 - 4.3.2 Messungen an den Probekörpern 19
 - 4.3.3 Darstellung der Messergebnisse und Diskussion 19
 - 4.3.5 Geometrische Kalibrierung der Kamerasysteme 24
- 5 Datenfusion und -visualisierung..... 24
 - 5.1 Fusion von 3D-Punktwolken mit 2D-Thermogrammen..... 24
 - 5.2 Überlagerung von 3D-Rissdaten auf 2D-Bildern..... 25
 - 5.3 Fusion von 2D-Bildern 26
- 6 Merkblätter zu den Verfahren..... 26
- 7 Beschreibungen und Ergebnisse der Fallstudien 26
 - 7.1 Putzritzen am Magdeburger Dom 26
 - 7.1.1 Beschreibung der Fallstudie..... 26
 - 7.1.2 Ergebnisse der Messungen mit Stereosensor und Laserscanner..... 31
 - 7.1.3 Ergebnisse der Messungen mit aktiver Thermografie..... 34
 - 7.1.4 Datenfusion..... 38
 - 7.2 Wandbild in Cobbelsdorf..... 40
 - 7.2.1 Beschreibung der Fallstudie 40
 - 7.2.2 Aktive Thermografie 41
 - 7.2.3 Risskartierung 46
 - 7.2.4 Datenfusion..... 49
 - 7.3 Fliesenbild in Halle-Neustadt 50

7.3.1 Beschreibung der Fallstudie.....	50
7.3.2 Aktive Thermografie mit Sonnenerwärmung	53
7.4 PV-Module als Fassadenelemente beim EffizienzhausPlus in Berlin.....	56
7.4.1 Beschreibung der Fallstudie.....	56
7.4.2 Aktive Thermografie mit Sonnenerwärmung	56
7.5 Zusammenfassung der Ergebnisse der Fallstudien.....	58
8 Zusammenfassung: Innovationen und deren Umsetzung in die Praxis	60
8.1 Wesentliche Innovationen im Projekt.....	60
8.2 Umsetzung der Projektergebnisse in die Praxis.....	61
8.3 Information der Fachwelt über die Forschungsergebnisse	62
9 Ausblick.....	63
Dank.....	64

Anhang 1:

Merkblatt 1 - Trackingbasiertes Verfahren zur 3D-Erfassung oberflächennaher Schäden und Verformungen an Bauwerken und Bauteilen

Anhang 2:

Merkblatt 2 - Stereophotogrammetrie - ein Verfahren zur 3D Kartierung oberflächennaher Schäden und Verformungen an Bauwerken und Bauteilen

Anhang 3:

Merkblatt 3 – Geometrische Kalibrierung einer Infrarot-Kamera durch Ermittlung der inneren Kameraparameter

Anhang 4:

Merkblatt 4 - Aktive Thermografie mit Sonnenerwärmung zur Ortung und Charakterisierung von Fassadenablösungen

Anhang 5:

Merkblatt 5 - Fusion von 2D-Bilddaten zur Unterstützung der Bewertung von oberflächennahen Schäden an Bauwerken und Bauteilen