

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 Putzritzungen 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