



Liebe Leserinnen und Leser!

Die bvfs ist aufgrund der häufiger auftretenden Unwetter und deren Folgen verstärkt mit der Frage der Auswirkungen von Hagelschlag auf Blechdächern konfrontiert. Zur Optimierung der Untersuchungsmethodik wurde in der bvfs die bisher für andere Bereiche eingesetzte Mikroskopie erweitert.

ERFORSCHUNG DER AUSWIRKUNGEN VON HAGELSCHLAG AUF BLECHDÄCHERN MITTELS MIKROSKOPIE



Ende Juli 2009 gingen in Salzburg im nördlichen Flachgau starke Hagelunwetter nieder. Die Dacheindeckungen wurden durch die mehrere Zentimeter großen Hagelkörner dementsprechend belastet.

Blechdächer zeigen nach dieser Belastung optisch dellenartige Verformungen in unterschiedlicher Ausbreitung und Tiefe, je nach dem ob an einem Punkt zufällig ein oder darauf folgend weitere Hageleinschläge stattfanden.

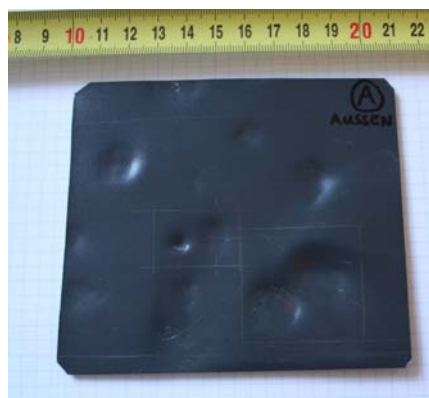


Abbildung 1: Bedachungsblech - Probenausschnitt eines lackbeschichteten verzinkten 0,60 mm Stahlbleches

Allgemein sind folgende Schritte zur Erforschung der Auswirkungen dieser Verformungen auf die Dauerhaftigkeit der Dacheindeckungsbleche notwendig.

Präparationstechnik

Die einzelnen Arbeitsschritte der Probenvorbereitung müssen folgende Anforderungen an die Schliifherstellung erfüllen: Reproduzierbarkeit, plane Oberfläche, Randschärfe, Vermeidung von Verformungen, Ausbrüchen und Verschmierungen.

Die Abfolge der Präparationsschritte richtet sich nach der Art und Größe des Werkstücks und der speziellen Aufgabenstellung. Durch einen folgerichtigen Ablauf, eine sorgfältige Arbeitsweise und mit entsprechender Erfahrung können Präparations- und Dokumentationsfehler vermieden werden.

Folgende Präparationsschritte sind notwendig: Probenentnahme durch Trennen, Einbetten, Einfassen, Schleifen in mehreren Stufen, mikroskopische Dokumentation und Protokollierung

Probenentnahme

Zuerst ist die Lage der künftigen Schliifebene festzulegen. Man unterscheidet entsprechend der Lage zur Verformungsrichtung zwischen Querschliif und Schrägschliif. Letzterer dient der Schichtverbreiterung und wird bei der Untersuchung dünner Schichten z.B. bei Verbundwerkstoffen und dünnen Schichten (<10µm) angewendet. Bei der Probenentnahme wird die Schliifprobe mit Hilfe einer Diamanttrennscheibe dem Werkstück entnommen. Es dürfen keine Beeinflussungen wie Wärmeeinwirkung oder Verformung in der späteren Anschliiffläche entstehen.

Einfassen, Einbetten

Bei diesem Präparationsschritt werden die Probenstücke zur weiteren Bearbeitung vorbereitet. Weiche, poröse oder spröde Proben werden so vor Präparationsfehlern geschützt und bei Oberflächenschichten wird gleichzeitig der Kantenabrundung entgegengewirkt. Beim Einbetten werden die Proben mit Kunstharz unter Vakuum umschlossen. Bei größeren Proben kann dieser Präparationsschritt auch entfallen.

Schleifen und Polieren

In mehrstufigen Arbeitsgängen werden die Proben im Nassschleifverfahren mit verschiedenen Körnungen geschliiften und poliert. Vorteilhaft bei diesem Verfahren sind die geringe Erwärmung der Probenoberfläche und die Staubfreiheit (kein Zuschmieren durch Abrieb).

Mikroskopische Dokumentation und Protokollierung

Die erste analytische Beurteilung der Störung erfolgt in aller Regel in lichtmikroskopischer Aufsicht, für die keine aufwendige Probenpräparation notwendig ist.



BAUTECHNISCHE VERSUCHS- UND FORSCHUNGSANSTALT SALZBURG

A-5020 Salzburg, Alpenstraße 157 - Tel (+43)0 662/ 621758*0, Fax (+43)0 662/ 621758*199 - e-mail: info@bvfs.at, Internet: www.bvfs.at

Die Anschliffe werden mit dem Stereomessmikroskop (optische Vergrößerung 108-fach) mit modernem, digitalem Aufnahme- und Bildverarbeitungssystem vermessen und dokumentiert.

Im Bereich des Hagelschadens wurden Verlängerungen bezogen auf die Ausgangslänge und Dickenverminderung geprüft.



Abbildung 2: Stereo Messmikroskop mit Bildbearbeitung

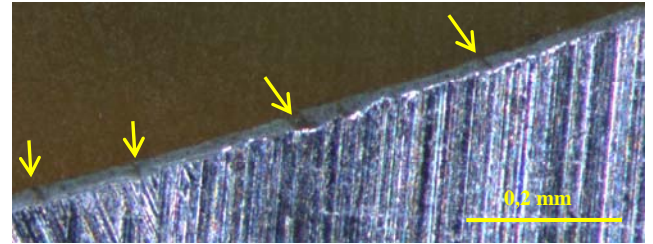


Abbildung 6: Mikroskopische Dokumentation der Beschichtung des Aluminiumbleches im Bereich des Hagelschadens Fehlstellen – Risse < 0,02 mm in der Beschichtung

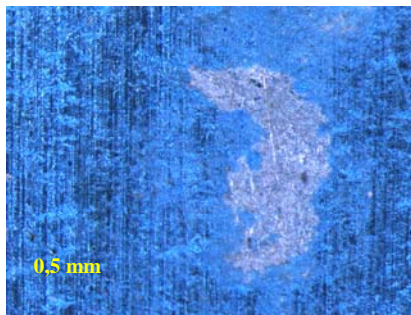


Abbildung 3: Lichtmikroskopische Aufsicht ohne Präparation der Proben
„Aufschürfungen“ an der Delleninnenseite

	Blechdicke [mm]		Dellentiefe [mm]	Verlängerung des Bleches bezogen auf die Ausgangslänge [%]
	„ungestörter“ Bereich	„gestörter“ Bereich		
Stahlblech	0,66	0,65/0,48	1,11	3,7
	0,69	0,64	1,58	1,5
	0,70	---	---	---
Alublech	0,71	0,67	2,14	2,5
	0,70	0,69	1,91	2,2
	0,74	---	---	---
Alublech	0,70	0,68	1,20	1,2
	0,74	0,64/0,60	3,56	3,9
	0,70	---	---	---

Tabelle 1: Dokumentation der mikroskopischen Vermessungen gemäß Abbildung 4 und 5

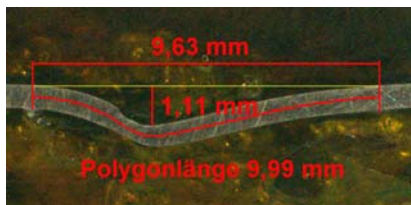


Abbildung 4: Mikroskopische Vermessung der Dellentiefe und der Verlängerung des Stahlbleches (Polygonlänge)

Die mikroskopische Schichtdickenmessmethode wird vielfach als Schiedsverfahren zur Überprüfung und Kalibrierung aller anderen Schichtdickenmessverfahren herangezogen. Die Genauigkeit des angewandten Messsystems ist mit einem ÖKD-Kalibrierschein nachgewiesen.



Abbildung 5: Mikroskopische Vermessung der Stahlblechdicken und Dokumentation der oberflächigen Lackbeschichtung bzw. Verzinkung.

Die oberflächlich vorhandenen feinen Risse bzw. Fehlstellen < 0,02 mm und die Blechverlängerungen an den Schadensstellen sind Grundlagen für eine Beurteilung der Beeinträchtigung der Lebensdauer der Blechdächer.

K. Stöllinger / J. Tenhalter
www.bvfs.at