

Dachreiter im Fokus – wenn Hagel nicht der vermeintliche Übeltäter ist!

Einleitung

In der Welt eines Baugutachters täuscht der erste Eindruck manchmal. Dies war der Fall, als eine **namhafte Versicherungsgesellschaft** den Auftrag erteilte, einen **vermeintlichen Hagel-schaden** an den Dachreitern bzw. Lichtbändern eines weitläufigen Gewerbeobjekts zu begutachten. Der **Gebäudeeigentümer und Versicherungsnehmer** war sich sicher, dass hier der Hagel seine Spuren hinterlassen hatte. Doch was bei der Untersuchung entdeckt wurde, sollte nicht nur die Schadensfeststellungen des Versicherungsnehmers in Frage stellen, sondern auch eine faszinierende Zusammenarbeit in Gang setzen.

Ein besonders beeindruckender Aspekt dieses Auftrags war die Zusammenarbeit mit einem Fachkollegen, dessen Name in der Dachdeckerbranche für herausragende Fachkompetenz und Erfahrung steht – Dipl.-Ing. Walter Holzapfel. Dieser ausgewiesene Fachexperte hatte bereits im Jahr 2019 einen vergleichbaren Schaden als Baugutachter bewertet und in einer angesehenen Fachzeitschrift veröffentlicht sowie einige Lehrbücher für Bausachverständige geschrieben. Seine Expertise und sein fundiertes Fachwissen sind von unschätzbarem Wert. Daher ist es eine große Ehre, dass dieser Fachbeitrag in Zusammenarbeit entstanden ist und das Geheimnis hinter den vermeintlichen Hagel-schäden gemeinsam gelüftet werden konnte.

Besonders interessant ist es, das Schadensbild der Lichtbänder, dessen Ursache nicht sofort ersichtlich ist, in diesem Fachbeitrag zu beleuchten. Es werden nicht nur die rätselhaften Schäden eingehend analysiert, sondern auch die Erkenntnisse und Einsichten aus einem vorangegangenen Beitrag [1] erneut präsentiert und neue gemeinsame Erkenntnisse vertieft.

Die durchgeführte Dachbegehung enthüllt unerwartete Details

Der Auftrag der Versicherungsgesellschaft erforderte eine eingehende Inspektion der vermeintlichen Schäden an den **Polycarbonatstegkammerplatten** der Lichtbänder eines imposanten Gewerbeobjekts. Die Überzeugung des Gebäudeeigentümers und Versicherungsnehmers, dass Hagel für die Oberflächenbeschädigungen verantwortlich sei, verlangte eine äußerst präzise Feststellung der Schadensursache. Um diesen nachträglich darzustellenden Feststellungen gerecht zu werden, wurde eine umfas-

sende Dachbegehung durchgeführt, bei der das gesamte Anwesen gründlich untersucht wurde.

Während dieser Dachbegehung fiel eine bemerkenswerte Anomalie auf: Die **vermeintlichen Schäden** schienen sich nicht **gleichmäßig über die im Tonnendach** eingespannten Stegkammerplatten zu verteilen. Stattdessen zeigten sich signifikante Unterschiede in Qualität und Quantität, wobei die **meisten Schäden auf der südwestlich ausgerichteten Dachfläche** konzentriert waren. Diese Beobachtung weckte das Interesse, eine genauere Untersuchung durchzuführen und die Schadensbilder einer detaillierten Analyse zu unterziehen. Die festgestellten Lochmuster

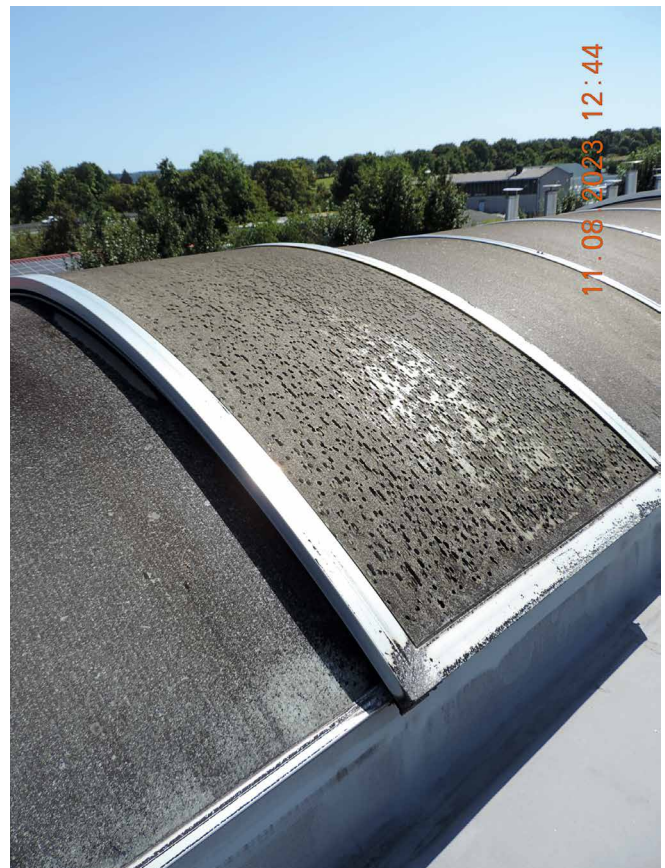


Abb. 1: Beschädigte Stegkammerplatten des Objekts (Bild: © ILS-Bau-Consulting)

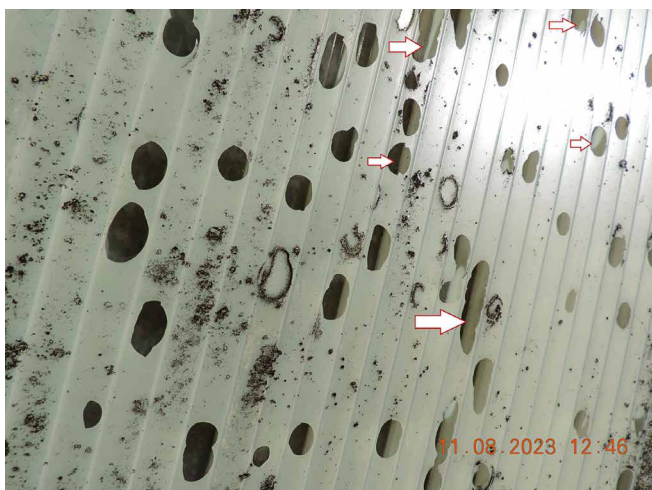


Abb. 2: Detailansicht der Stegkammerbeschädigungen (© ILS-Bau-Consulting)



Abb. 3: Unbeschädigte Nordostansicht der Dachreiter (© ILS-Bau-Consulting)

mit ihrer **Dichte und Anordnung** ließen **Zweifel** an einem **typischen Hagelschlagereignis aufkommen**, weshalb die Untersuchungen bzw. die Inaugenscheinnahme intensiver betrieben wurden, um weitere Besonderheiten zu erkennen.

Zu diesem Zeitpunkt war der Bezug zu dem bereits erwähnten Beitrag des geschätzten Berufskollegen, Walter Holzapfel, Diplomingenieur und Dachdeckermeister, präsent, der sich ebenfalls mit einem vergleichbaren Schadensfall in der Vergangenheit auseinandergesetzt hatte. Auf dem Dach dieses Gewerbeobjekts begann somit der Startschuss in die tiefgehende Untersuchung der Schäden und der Wunsch eines Austausches mit einem Fachkollegen, der schließlich zur Enthüllung einer äußerst interessanten Wahrheit führen sollte.

Eine Schadensanalyse mit unerwarteten Erkenntnissen

Die akribische Inaugenscheinnahme des Schadensbildes offenbarte eine bemerkenswerte und unerwartete Facette. Die Schäden manifestierten sich in Form von ovalen bis sichelartigen Ausbrüchen, die sich ausschließlich auf der Oberfläche der Polycarbonatstegkammerplatten zeigten. Was diese Schäden noch interessanter gestaltete, war die Tatsache, dass sie sich eher von **innen nach außen erstreckten**, im Gegensatz zu den üblichen Hagelschäden, bei denen die mechanischen Einwirkungen von außen nach innen auf die Platte gerichtet sind. **Weder die Stege noch die raumseitige Plattenoberfläche waren von Beschädigungen betroffen**. Diese Ausbrüche beschränkten sich vielmehr auf die Kammeroberfläche zwischen den Stegen der Stegkammerplatten.

Eine besondere Entdeckung war die Beziehung zwischen der Schadensqualität und -quantität sowie der Sonneneinstrahlung. Auf den **sonnenabgewandten Flächen, die weniger intensiver Sonnenbestrahlung ausgesetzt waren**, zeigten sich die Schäden in geringerer Anzahl und in geringerer Qualität. In einigen Fällen waren die Platten auf der südwestlichen Seite neben vollständig zerstörten Platten nahezu unversehrt. Diese Beobachtung galt **insbesondere für die neueren oder jüngeren Platten**.

Diese Schadenscharakteristik liefert einen interessanten Einblick in die komplexen Wechselwirkungen zwischen Umwelteinflüssen und der strukturellen Integrität von Polycarbonatstegkammerplatten. In den folgenden Abschnitten werden diese Beobachtungen

detaillierter untersucht und versucht, die Ursachen und Mechanismen hinter diesem Schadensbild festzustellen.

Gesetze der Physik und Erkenntnisse meines Vorgängers

In dem früheren Fachbeitrag von dem öffentlich bestellten und vereidigten Sachverständigen für das Dachdeckerhandwerk, Dipl.-Ing. Walter Holzapfel, wurden bereits bemerkenswerte Erkenntnisse zu einem ähnlichen Schadensfall veröffentlicht. Dieser Bericht befasste sich mit der Untersuchung von Polycarbonat-



Abb. 4: Erhöhtes Schadensbild an den Fixierungsbereichen (© ILS-Bau-Consulting)

stegkammerplatten, bei der festgestellt wurde, dass etwa 80 % der Stegplatten auf der **West-/Südwestseite** betroffen waren, während auf der **Ost-/Nordostseite** lediglich rund 20 % Schäden aufwiesen. Eine besonders interessante Darstellung in diesem Bericht war die **Hagelschlagprüfung**, bei der ein **entnommenes Prüfstück an das Kunststoffzentrum Würzburg** gesendet wurde.

Bei dieser Prüfung prallten 20 mm und 40 mm Prüfkugeln mit einer Anprallgeschwindigkeit von 23 m/Sekunde auf das vom Kollegen eingeschickte Prüfstück. Das Ergebnis war eindeutig: Die entstandenen Löcher waren deutlich größer als die Prüfkugeln selbst, begleitet von Trümmerbrüchen und Flankenrissen. Um die mathematische Beweisführung zu untermauern, wurden Hagelkörner mit einem Durchmesser von rund 1 cm und einer Dichte von 1,0 zugrunde gelegt. Die berechnete kinetische Energie betrug somit lediglich 0,138 Jm², was nicht einmal ausreichen würde, um ein Taschentuch zu durchdringen, wie die Untersuchungen ergaben.

Ein Blick auf die anerkannten Maßstäbe der **TORRO-Skala** zeigt, dass Hagelschäden erst ab einer kinetischen Energie von >20 Jm² auftreten, während nach der **ANEFA-Skala** sogar >50 Jm² erforderlich sind. Angesichts dieser Erkenntnisse und der Ähnlichkeit zu unserem aktuellen Schadensbild lässt sich folgern, dass die untersuchten Schäden an den Polycarbonatstegkammerplatten **höchstwahrscheinlich nicht durch Hagel** verursacht wurden. Diese Feststellungen eröffneten daher eine Grundlage für weiterführende Gespräche mit Versicherer und Versicherungsnehmer im vorliegenden Schadensfall.

Darüber hinaus sollte beachtet werden, dass **weitere Schadensmöglichkeiten** existieren, die im Zusammenhang mit den Polycarbonatstegkammerplatten stehen könnten. Dazu zählen zum Beispiel **herstellungsbedingte Schädigungen** durch unsaubere Presswerkzeuge, unterschiedliche Abmessungen der Kam-

mern und stark **abweichende Schalendicken** bei der Herstellung selbst. Ebenfalls von Bedeutung ist der Einfluss der **Witterung auf PC-Kunststoffe**, insbesondere der **Mangel an ausreichendem UV-Schutz** bei minderwertigen Produkten, was zu einem beschleunigten **chemischen Abbau** führen kann.

In der Industrie werden PC-Glasscheiben als Spritzschutz an Spanungsmaschinen eingesetzt; nach Vorschrift müssen diese in regelmäßigen kurzen Zeitabständen ersetzt werden, weil der zeitlich bedingte Gefügeabbau bei PC bekannt ist. **Das ist ein vergleichbares Phänomen zur Alterung der Stegplatten.**

Weiterhin ist zu beachten, dass die Deckschichten der Polycarbonatstegplatten im Wesentlichen dünne Kunststoff-Folien sind. Die **Alterung plastischer Kunststoff-Bahnen und Folien äußert sich in Verhärtung und Gefügeschrumpfung**. Bei **randfixierten Folien treten oft typische Sichelbrüche auf, wie sie auf den Abb. 6 + 7 einer gealterten Kunststoffdichtbahn zu sehen sind**. Exakt solche Sichelbrüche zeigen sich auch auf den hier untersuchten Stegplatten, was auf ähnliche Alterungsprozesse hindeutet.

Diese zusätzlichen Erkenntnisse erweitern die Perspektive und verdeutlichen die Vielschichtigkeit der Schadensmuster, denen man in der Baugutachterpraxis begegnen kann und die man daher auch in Betracht ziehen sollte.

Brüchigkeit im Alterungsprozess

Die gründliche Analyse der Schadensursachen legt also nahe, dass der **Verlust von Weichmachern** im Kunststoff eine entscheidende Rolle bei der **Entstehung dieser Schäden** spielt. Dieser Weichmacherverlust führt dazu, dass das Material seine **ursprüngliche Elastizität verliert und stattdessen brüchig wird und versprödet**. Ein weiterer einflussreicher Faktor sind die auftretenden **Spannungsverhältnisse aufgrund der Bogenform** der Stegkammerplatten und der **Druckbelastungen durch die angespressten Randfixierungen**. Diese **Spannungen** wirken auf das **Stegkammermaterial** ein und tragen zur Verschärfung des **Brüchigkeitsproblems** bei. Dies wird durch das erhöhte Schadensbild an den Fixierungen bestätigt.

Es ist besonders aufschlussreich, dass diese Schäden nach Absprennen des mikrobiellen Befalls an der Plattenoberfläche der Ausbruchstellen deutlich hervortreten und sich das Schadensphänomen der **Oberflächenspannungen** bestätigt. Dies führt zu einer Verbindung zwischen **biologischen Indizien** und den **strukturellen Eigenschaften der Stegkammerplatten**.

Neben der Erklärung dieser spezifischen Schäden eröffnet sich auch ein Blick auf ähnliche Schadensphänomene, die in Kunststoffbahnabdichtungen des Flachdachbereichs beobachtet werden können, beispielsweise das in der Laienwelt als **»shatterring«**, beziehungsweise in der Fachwelt als **»Glasbruch«** titulierte Schadensphänomen. Dies erweitert den Horizont für zukünftige Forschung und Untersuchungen im Bereich der Abdichtungsbahnen aus Kunststoff und erfordert eine vertiefte Analyse, um das Verständnis für diese komplexen Schadensmechanismen weiter zu vertiefen. Diese Erkenntnisse könnten nicht nur für die Dachdeckerbranche, sondern auch für die gesamte Baugutachtergemeinschaft von großem Interesse sein und neue Hinweise für die Praxis liefern, besonders im Bereich der versicherten oder besser gesagt nicht versicherten Hagelschäden in Abdichtungsbahnen aus Kunststoffen.

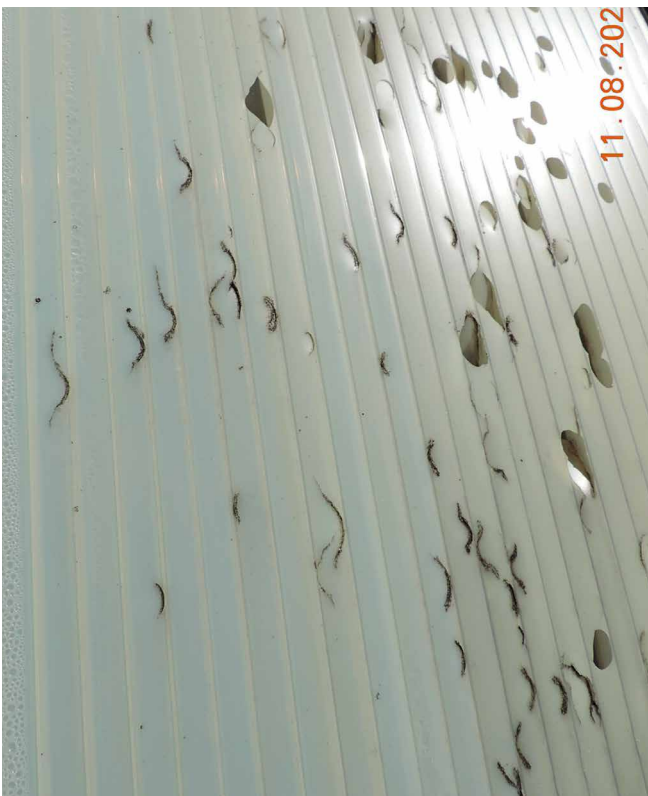


Abb. 5: Sichelartige Ausbrüche zwischen den Stegen (© ILS-Bau-Consulting)



Abb. 6: Sichelartige Ausbrüche an Kunststoffbahnen-Abdichtung
(© Dipl.-Ing. W. Holzapfel)



Abb. 7: Sichelartige Ausbrüche an Kunststoffbahnen-Abdichtung
(© Dipl.-Ing. W. Holzapfel)

Zusammenfassung

Die Intention dieses Fachbeitrags lag darin, bei dem vorgefundenen Schadensbild, bei dem **zunächst Hagelschaden** vermutet wurde, alte und neue Erkenntnisse nochmals miteinander abzugleichen und der Fachwelt ein gewisses Fingerspitzengefühl zu vermitteln, bei derartigen Schäden genauer hinzusehen. Gleichmaßen liegt die Besonderheit dieses Beitrags aber auch in der Zusammenarbeit mit einem renommierten Dachdeckerexperten, der bereits einige Beiträge und Lehrbücher für das Dachdeckerhandwerk verfasst hat.

Die durchgeführten Untersuchungen offenbarten eine Schadenscharakteristik, die sich von herkömmlichen Hagelschäden stark unterschieden. **Oval bis sichelartige Ausbrüche waren ausschließlich auf der Oberfläche der Stegkammerplatten zu finden, ohne jegliche Beschädigungen an den Stegen oder der Innenseite. Besonders bemerkenswert war die Abhängigkeit der Schadensqualität und -quantität von der Sonneneinstrahlung.**

Dieser Bezug findet sich auch im früheren Beitrag von Walter Holzapfel, der ähnliche Schäden an Stegkammerplatten untersuchte. Dort zeigte sich bereits, dass die Schäden nicht mit Hagelschlägen in Einklang zu bringen waren. Eine Hagelschlagprüfung ergab Löcher und Risse, die weit über den erwarteten Schadensausmaßen lagen. Die mathematische Beweisführung für Hagelkörner von Stegkammergröße zeigte, dass deren kinetische Energie allein nicht ausreichte, um solche Schäden zu verursachen.

Die Ursache für die beobachteten Schäden liegt im **Verlust von Weichmachern im Kunststoff, der zu Versprödung und Brüchigkeit führt.** Die Spannungsverhältnisse aufgrund der Bogenform der Stegkammerplatten und der Druckbelastungen durch Randfixierungen verstärken dieses Problem, das anhand der mikrobiellen Ablösungen um die vorliegenden Löcher bestätigt wird.

Diese Erkenntnisse werfen nicht nur ein Licht auf die Ursachen der Schäden an Polycarbonatstegkammerplatten, sondern eröffnen auch die Möglichkeit, ähnliche Schadensphänomene in Kunststoffabdichtungen genauer zu untersuchen. Dies könnte wichtige Implikationen für die Baugutachter-, Dachdecker- und Versicherungsbranche haben und neue Erkenntnisse für die Praxis liefern.

Literatur

- [1] Holzapfel, Walter: Hagel oder nicht? In: DDH Das Dachdeckerhandwerk 140 (2019), Nr. 1/2, S. 22-33

Die Autoren

Stefan Lange

Bundesweit tätiger personenzertifizierter Sachverständiger nach DIN ISO/IEC 17024 für versicherte Sachschäden an Immobilien u. Grundstücksbestandteilen nach VVG § 84 aus Iserlohn in Nordrhein-Westfalen.

Ehrenamtlicher Unterstützer der Instagram – Initiative Lustaufhandwerk für Nachwuchs im Handwerk

ILS-Bau-Consulting

info@ils-bau-consulting.de

www.baugutachter-lange.de



Dipl.-Ing. Walter Holzapfel

Buchautor von: Typische Schäden am Dach: Erkennen – vermeiden – beheben;
Dächer – Kompendium der Schadensursachen: Fehleranalysen und Ursachenvermeidung; Dächer: Erweitertes Fachwissen für Sachverständige und Baufachleute.

info@holzapfel-sachverstaendiger.de

www.holzapfel-sachverstaendiger.de

