

Editorial

Sehr geehrte Leser,

die Redaktion wünscht allen Lesern ein gesundes und erfolgreiches Jahr 2018.

Wie wichtig qualifizierte Fachinformation in Zeiten der Digitalisierung ist, zeigt schlicht das Ergebnis einer repräsentativen Umfrage des global agierenden IT-Unternehmens Trend Micro bei IT-Entscheidern in Deutschland, wie sie den »Stand der Technik« in Bezug auf Sicherheitsmaßnahmen interpretieren. Folglich der Studie sollen u. a. 26% hierunter »Lösungen von Marktführern« verstehen, 16% vertrauen der Beurteilung durch unabhängige Testinstitute, 18% orientieren sich an Reports von Analysten, 20% setzen auf Start-ups mit innovativen Technologien. Die tägliche Praxis zeigt, dass durchaus ein irritierendes Verständnis vom »Stand der Technik« existiert. Es besteht durchaus Handlungsbedarf um Missverständnissen vorzubeugen und Dissens zu vermeiden.

Die Redaktionsleitung

Personalialia

Nach erfolgreich bestandener BTE-Prüfung nahm Herr Käuffer mit erkennbarer Freude seine Aufnahme als Vollmitglied entgegen.

Anlässlich der Jahreshauptversammlung begrüßte der Präsident, Dipl.-Ing. Erik Thees, Herrn Manfred Käuffer, aus der Fachgruppe Betriebswirtschaft, als Neumitglied des BTE.



Im Bild von links: Herr Manfred Käuffer und der Präsident des BTE, Herr Dipl.-Ing. Erik Thees

Dipl.-Betriebswirt (FH) Manfred Käuffer

Büro: Dr. Franz GmbH, 52372 Kreuzau

Tel.: 024 22/50 37 26

E-Mail: manfred.kaeuffer@dr-franz-gmbh.de

Inhalt

- ❶ News
- ❷ Aus den Fachgruppen
- ❸ Aufsätze
 - Schäden an PVC-Dachbahnen. Sind Hagelschadenereignisse und/oder bituminöse Kleber ursächlich?
Dipl.-Ing. Kurt Neumann-Klößner / Dr. Jürgen Göske
 - Feuerfeste Auskleidungen in thermischen Anlagen aus dem Bereich Energie und Umwelt – Anforderungen an die Ursachenermittlung von Schäden
Dipl.-Ing. Matthias Trost
 - Unterschiede zwischen AFB und AMB/ABMG
Dipl.-Ing. Michael Alfter / Dipl.-Ing. Holger Port

Die Beiträge geben die Meinung der Autoren wieder und entsprechen nicht zwangsläufig der Auffassung des BTE.

Termine

- Jahresarbeitsstagung 2018,
vom 08.03.2018 bis 10.03.2018, Hannover
- Jahreshauptversammlung 2018,
vom 20.09.2018 bis 22.09.2018, Düsseldorf

Veranstaltungshinweis:

- BTE-Dialog 2020, 04. März 2020, Köln

IMPRESSUM

Herausgeber:

Bund Technischer Experten e. V.

Händelstraße 50, 40593 Düsseldorf

E-Mail: geschaeftsstelle@expertebte.de

Internet: www.expertebte.de

Redaktion:

Jürgen Kupfrian

Lösenbacher Landstraße 57, 58515 Lüdenscheid

Tel.: 023 51/796 35

E-Mail: info@kupfrian.de

1 News

Unabhängig Denken und Handeln, Leitsatz des 19. Deutschen Sachverständigentags

Der 19. Deutsche Sachverständigentag fand in diesem Jahr von 9. bis 10. November 2017 in Leipzig unter dem Motto »Unabhängig Denken und Handeln« statt.

Der B.T.E. war mit vielen seiner Mitglieder an dieser Tagung passiv und aktiv beteiligt.

Der Bundesfachbereich Naturwissenschaften (geleitet von Dr. Jürgen Göske / B.T.E. und Dipl.-Ing. Werner Kachler) lud in seinem ersten Vortragsblock zu folgenden Vorträgen ein:

»Natürliche Asbestvorkommen und wie kommt Asbest in den Bauwerkstoff« mit Prof. Dr. Dr. Herbert Pöllmann,

»Asbestnachweis in der Praxis« von Dipl.-Ing. Walter Lang / B.T.E. (Bild links, im Hintergrund Dr. Göske),

»Chemische Analytik in der Schadenursachenermittlung« von Dr. Christian Wirts / B.T.E. und

»Naturwissenschaftliche Betrachtung von Brand und Explosionsursachen« von Dipl. Phys. Dipl. Sich.-Ing. Rainer Kiefer / B.T.E. (Bild rechts).



Insgesamt besuchten den 19. Deutschen Sachverständigentag ca. 350 Teilnehmer aus Deutschland und den

angrenzenden Ländern und es wurden in Summe 52 Vorträge – aus allen Bundesfachbereichen – angeboten.

Weitere Informationen zum 19. Deutschen Sachverständigentag sind online unter www.deutscher-sachverstaendigentag.de abrufbar.

(Bilder-Quelle: DST 2017, BVS e.V./David Außerhofer)

Die Herausforderung bei dem digitalen Datenaustausch mit Behörden und Gerichten

Die Jahreswende begleitete ein Eklat um das »besondere elektronische Anwaltspostfach »beA«, während das etablierte elektronische Gerichts-/und Verwaltungspostfach »EGVP« folglich Presseveröffentlichungen weiterhin problemlos nutzbar sein soll. »beA« wurde offline gestellt. Die Programmierung soll nicht dem Stand der Technik entsprechen. Ein für den Zugang erforderliches Zertifikat wurde als unsicher eingestuft und gesperrt. Der Malus im Layout des Zertifikates ist nach Sachlage geeignet die Systeme, auf denen es installiert ist, von außen angreifbar machen. Verbindliche Angaben, bis wann eine sichere Lösung verfügbar sind nicht veröffentlicht.

In diesem Zusammenhang steht auch die Frage der zukünftigen rechtssicheren Kommunikation zwischen Sachverständigen und Behörden/Gerichten. Eingefordert wird bei einer rechtssicheren Kommunikation sowohl eine geeignete Verschlüsselung der Dokumente, wie auch eine Signatur des Dokuments. Eine einheitliche Linie für geeignete Lösungen im Sachverständigenwesen ist zur Zeit nicht zu erkennen.

Lösungsansätze und Angebote sind u.a. auf der Webseite der Bundesdruckerei zu finden, bei IHK's (Konzepte auf zum Teil modularer Ebene). Die Nutzung eines »D-Mail«-Postfachs ist ebenso bedenkenswert, die Lösung ist bundesweit zum Versand und Empfang von rechtssicherer elektronischer Post bei Behörden und Gerichten akzeptiert. Nach aktuellem Stand erscheint es zweckdienlich eine Entscheidung nicht voreilig zu treffen.

2 Aus den Fachgruppen

FG Bauwesen

Dipl.-Ing. Jürgen Mohrmann (Gast)

X Digitalisierung / BIM- Auswirkungen auf die Erfassung und Bewertung von Schäden an Gebäuden

Die 4. Industrielle Revolution (Industrie 4.0), Stichworte Big Data, Internet der Dinge, künstliche Intelligenz. Es wird dazu kommen, dass Gebäude selbst wissen, welcher Schaden entstanden ist und diesen selbst bewerten.

Weitergehende Informationen über Büro: Ing.-Büro Jürgen Mohrmann
Tel.: 04253/801815
E-Mail: kontakt@mohrmann-ing.de

Dipl.-Ing. Matthias Gotthardt (Gast)

X Vergleichende Regelwerke für Wohn- und Nutzflächenberechnung

Die unterschiedlichen Regelwerke für Wohn- und Nutzflächenberechnung in Versicherungsverträgen. Die unterschiedliche Auslegung führt häufig zu Streitigkeiten. Es ist zu bedenken, dass die Auslegung oft als »Rechtsfragen« zu klären sind, die der Sachverständige nicht lösen kann.

Weitergehende Informationen über Büro: Gotthardt Bausachverständige
Tel.: 05508/974780
E-Mail: info@gotthardt-sv.de

FG Maschinenwesen

Dipl.-Ing. Jürgen Rheindorf

X Schaden im Abhitzekessel einer Wirbelbett-Feuerungsanlage

Im Mai 2014 kam es zu einer Explosion im Brennraum einer Wirbelbett-Feuerungsanlage und infolge dieser Explosion zu massiven Schäden im Abhitzekessel. Die Schäden waren so groß, dass der Abhitzekessel nach ca. 35 Betriebsjahren erneuert werden musste. Durch eine provisorische Reparatur konnte eine Stillstandszeit bis zur geplanten Revision im Oktober 2015 vermieden werden. Der in Sachsen-Anhalt komplett zusam-

mengebaute neue Kessel wurde nach Lünen transportiert und dort mit einem 650 Tonnenspezialkran in das vorhandene Stahlkorsett eingesetzt. Bis zu 60 Monteure pro Tag schlossen den neuen Kessel an. Ein Betriebsunterbrechungsschaden wurde komplett vermieden.

Weitergehende Informationen über Dipl.-Ing.(TH) Jürgen Rheindorf
Tel.: 02243/92240
E-Mail: sv-buero-rheindorf@t-online.de

FG Naturwissenschaften

Dipl.-Phys. Dipl.-Sich-Ing. Rainer Kiefer (FG Naturwissenschaften/ Dipl. Ing. Michael Alfter (FG Maschinen)

✗ Verpuffung ./ Explosion

Explosionen sind in den technischen Versicherungen Bestandteil der versicherten Gefahren. Die naturwissenschaftliche Betrachtung deckt sich nicht umfassend mit der versicherungstechnischen Sicht.

An Beispielen von chemischen- und physikalischen Explosionen insbesondere an einem Sonderfall der physikalischen Explosion eines Behälters stellte der Vortrag die Unterschiede in der Betrachtung dar.

Weitergehende Informationen über
Büro: Dipl. Ing. Michael Alfter
Tel.: 040/7113777
E-Mail: Mail@ing-alfter.de

Büro: Sachverständigenbüro Kiefer
Tel.: 02054/938590
E-Mail: info@sv-kiefer.de

③ Aufsätze

Dip.-Ing. Kurt Neumann-Klöckner
Tel.: 02129/8383
E-Mail: info@expertenteam-bau.de

Dipl.-Mineraloge Dr. Jürgen Göske
Tel.: 09153/979995
E-Mail: juergen.goeske@expertbte.de

Schäden an PVC-Dachbahnen Sind Hagelschäden und / oder bituminöse Kleber ursächlich?

Schadenshergang:

Auf verlegten PVC-Dachbahnen wurden nach mehreren Jahren mehrere Schäden in Form von Rissen und Rissystemen festgestellt.

Forderung des Kunden:

Folgende Fragen sollten bzw. mussten durch die wissenschaftlichen Analysen und Untersuchungen geklärt werden:

- Sind auf einem bereits verlegten und ausgebauten Stück einer PVC-Dachbahn nachträglich Hagelschlagereignisse nachweisbar?
- Ist die PVC-Dachbahn verträglich mit dem darunterliegenden bituminösen Kleber?

Verwendete analytische Methoden:

Röntgendiffraktometrie und Rasterelektronenmikroskopie.

Für die nachfolgende Analytik wurden folgende Geräte eingesetzt:

Rasterelektronenmikroskop LEO 1525 der Firma ZEISS SMT und ein Röntgendiffraktometer MPD X'Pert Pro der Firma PANalytical.

Probenmaterial:

Es konnte ein vor Ort verlegtes und anschließend ausgebautes Stück einer PVC-Dachbahn erhalten werden.

Das verpackte Stück wurde erst unmittelbar vor den Analysen ausgepackt um eine Kontamination mit Fremdmaterial zu vermeiden.

Die eingegangene Probe wurde fotografisch (digital) dokumentiert.

Abbildung 1 zeigt das Stück einer bereits verlegten und ausgebauten PVC-Folie, die an ihrer Oberfläche helle und dunkle Bereiche (makroskopisch mit einer scharfen Grenze getrennt), sowie Ausbesserungen (mit Pfeil markiert) aufweist. Abbildung 2 zeigt einen Bereich, der an der Oberfläche eine makroskopisch deutlich sichtbare Beschädigung an der Oberfläche, an der Grenze zwischen dem hellen und dunklen Bereich (Pfeil), aufweist.



Abb.1: Stück einer bereits verlegten und ausgebauten PVC-Folie, die an ihrer Oberfläche helle und dunkle Bereiche (makroskopisch mit einer scharfen Grenze getrennt), sowie Ausbesserungen (mit Pfeil markiert) aufweist.



Abb.2: Bereich, der an der Oberfläche eine makroskopisch deutlich sichtbare Beschädigung an der Oberfläche, an der Grenze zwischen dem hellen und dunklen Bereich (Pfeil) aufweist.

Ergebnisse aus den wissenschaftlichen Untersuchungen:

Mittels Lichtmikroskopie (digitaler Photographie) konnten deutlich sichtbare Beschädigungen an der Oberfläche – an der Grenze zwischen dem hellen und dunklen Bereich – festgestellt werden. Durch Herausschneiden der Schadstelle (Abbildung 3) wird der darunterliegende schwarze, bituminöse Kleber sichtbar. Die Grenze zwischen dem hellen und dunklen Bereich auf der Vorderseite der PVC-Folie wird eindeutig durch den anhaftenden, bituminösen Kleber definiert. D.h. unter dem dunklen Bereich der Oberfläche haftet kein bituminöser Kleber, unter dem hellen Bereich hingegen schon. Die Beschädigungen (Riss in der PVC-Folie, Abbildungen 1 und 3) befinden sich exakt an der Grenzfläche (Abbildung 4) zwischen dem hellen und dunklen Bereich.

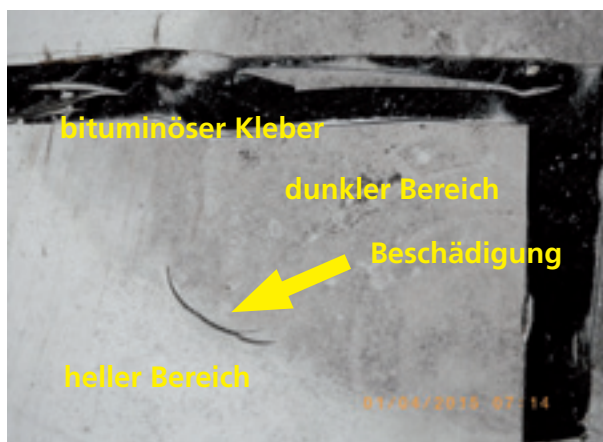


Abb.3: Sichtbare Beschädigungen an der Oberfläche, an der Grenze zwischen dem hellen und dunklen Bereich, Bildbreite ca. 8 cm.



Abb. 4: Sichtbare Beschädigungen an der Unterseite, an der Grenze zwischen dem hellen und dunklen Bereich, Bildbreite ca. 8 cm.

Die Methode der Röntgendiffraktometrie identifizierte in der Kunststoffbahn (PVC-Dachbahn) hauptsächlich den mineralischen Füllstoff und die Pigmente: Titandioxid (Rutil) neben Quarz (Umgebungsstaub). Diffraktometrisch wurden keine auffälligen kristallinen mineralischen Phasen in der Kunststoff-Dachbahn (PVC) identifiziert.

Mit Hilfe der Rasterelektronenmikroskopie ist an den hier untersuchten Proben (PVC-Folie) eine – nach Jahren der Verwitterung – stark zerklüftete, außergewöhnlich rissige Oberfläche, die bereits in kleine Segmente zerbricht, nachzuweisen.

Wobei die Oberfläche im hellen Bereich (es haftet der bituminöser Kleber unmittelbar an der Unterseite der PVC-Folie) extrem durch einen Weichmacherverlust zerklüftet bzw. beschädigt ist; die Lebenserwartung dieser Folie ist in diesem Bereich längst erreicht.

Im dunklen Bereich (es haftet kein bituminöser Kleber an der Unterseite der PVC-Folie) ist die Oberfläche stark zerklüftet; die Lebenserwartung dieser Folie ist in diesem Bereich ebenfalls erreicht.

Es ist weiterhin eine eindeutige Schädigung in beiden Bereichen durch Materialabtrag feststellbar. Beide Oberflächen weisen Mikrorisse auf, die sehr tief in das Material hineingehen und an manchen Stellen bereits durch das Material hindurchgehen, sowie bereits freigelegte Pigmente und Füllstoffe.

Alle hier untersuchten Beschädigung in / an der Oberfläche (Risse in der PVC-Folie) trennen klar den hellen Bereich vom dunklen Bereich ab (Abbildung 5). Der dunkle Bereich zeigt im direkten Vergleich weniger Weichmacherverlust an der Oberfläche als der helle Bereich.

D.h. der direkt anhaftende bituminöser Kleber, unter dem hellen Bereich, bewirkte einen verstärkten Weichmacherverlust (Weichmacherwanderung); der bituminöse Kleber »harmonisiert« nicht mit der PVC-Folie.

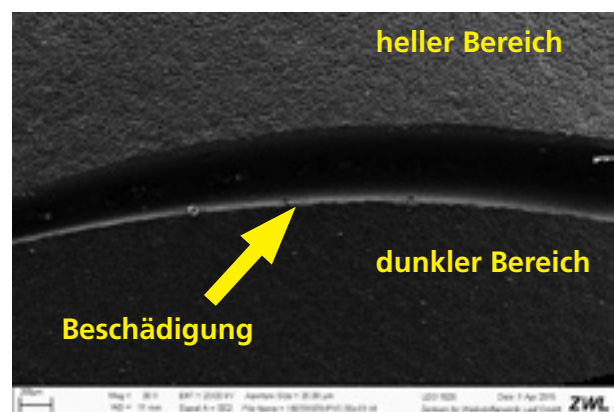


Abb.5: Repräsentative REM-Aufnahme an der Grenze vom hellen zum dunklen Bereich.

An allen hier untersuchten Beschädigung in / an der Oberfläche (Risse in der PVC-Folie) ist am Übergang der zerklüfteten Oberfläche zur Bruchfläche elektronenoptisch ein orientierter Sprödbbruch nachzuweisen, der typisch für ein Hagelschlagereignis ist (Abbildung 6).

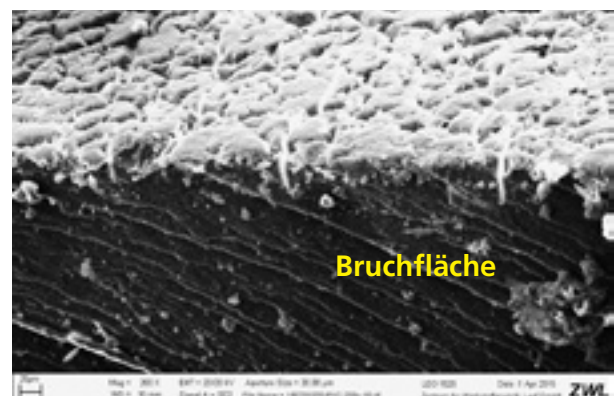


Abb.6: Repräsentative REM-Aufnahme eines repräsentativen Bereichs der Bruchfläche der Probe.

FAZIT aus den analytischen Untersuchungen

Bei der hier untersuchten Probe handelt es sich um eine handelsübliche PVC-Folie, die mineralisch keine Defizite aufweist.

Die PVC-Dachbahn ist aufgrund eines massiven Weichmacherverlustes - durch jahrelange Einwirkung von natürlicher UV-Strahlung - bereits verhärtet und geschrumpft.

In den hellen Bereichen der Oberfläche haftet der – zum Verkleben der PVC-Folie gedachte – bituminöser Kleber unmittelbar an der Unterseite der PVC-Folie an und bewirkt zusätzlich eine Wanderung der Weichmacher aus der PVC-Folie in den bituminösen Kleber hinein.

Der bituminöse Kleber verträgt sich materialtechnisch nicht mit der PVC-Folie.

Die hier untersuchten Beschädigungen in bzw. an der Oberfläche (Risse in der PVC-Folie) zeigen an den jeweiligen Rissflanken einen orientierten Sprödbruch, der typisch für ein Hagelschlagereignis ist.

Alle hier untersuchten Beschädigungen in bzw. an der Oberfläche (Risse in der PVC-Folie) trennen klar den hellen Bereich vom dunklen Bereich ab.

Die Grenze zwischen dem hellen und dunklen Bereich auf der Vorderseite der PVC-Folie wird eindeutig durch den anhaftenden, bituminösen Kleber an der Rückseite definiert. Der helle Bereich ist daher relativ zum dunklen Bereich an der Oberfläche deutlich mehr versprödet (durch Weichmacherwanderung).

Eine starke mechanische Beanspruchung (u.a. durch ein Hagelschlagereignis) an der Grenzfläche der beiden Bereiche führt daher unweigerlich zum Bruch bzw. zum Riss entlang der Grenzfläche.

Alle hier untersuchten Beschädigungen in bzw. an der Oberfläche (Risse in der PVC-Folie) zeigen an den jeweiligen Rissflanken einen orientierten Sprödbruch, der typisch für ein Hagelschlagereignis ist.

Die PVC-Dachbahn ist im unmittelbaren Kontakt zum darunterliegenden bituminösen Kleber materialtechnisch nicht verträglich.

Es kam zu einer massiven Wanderung der Weichmacher aus der PVC-Folie in den bituminösen Kleber.

Literatur und Referenzen:

- ALLMANN, R. & KERN, A.: Röntgenpulverdiffraktometrie – Rechnergestützte Auswertung, Phasenanalyse und Strukturbestimmung, Springer-Verlag GmbH, 2003.
- EHRENSTEIN, G., ENGEL, L., KLINGELE, H., SCHAPER, H.: REM von Kunststoffschäden, Hanser Verlag, 2011.
- ERNST, W.: »Shattering« Flachdachschäden im Frühjahr 2012, Der Bausachverständige, ISSN 1614-6123, Jhg. 10, Heft 3 (Juni), S. 19-23, 2014.
- GÖSKE, J.: Loslösen von Dachbahnen – BTE-Nachrichten Nr. 19, 11.Jg., 2012.
- GÖSKE, J.: Spontan-Total-Versagen von verlegten PVC-Dachfolien – Wissenschaftliche Ursachenermittlung mittels Rasterelektronenmikroskopie in Verbindung mit einer Energiedispersiven Röntgenspektroskopie und Röntgendiffraktometrie, Der Bausachverständige, ISSN 1614-6123, Jhg. 8, Heft 4 (August), S. 11-13, 2012.

PASTUSKA, G.: Bauschäden infolge Änderung mechanischer Eigenschaften von PVC-Dachbahnen aufgrund eines Weichmacherverlustes, BAM, 1986.

PAVIĆEVIĆ M.P. & AMTHAUER G.: Physikalisch-chemische Untersuchungsmethoden in den Geowissenschaften, Band 1. und 2., E. Schweizerbart'sche Verlagsbuchhandlung, 2000.

SCHMIDT P.F.: Praxis der Rasterelektronenmikroskopie und Mikrobereichsanalyse, expert Verlag, 1994.

Dipl.-Ing. Matthias Trost (Gast)

Tel.: 04 61 / 4 80 70 95 11

E-Mail: mt@trost-energy-consult.com

Feuerfeste Auskleidungen in thermischen Anlagen aus dem Bereich Energie und Umwelt – Anforderungen an die Ursachenermittlung von Schäden

Eine kurze Begriffsdefinition der in dieser Überschrift enthaltenen Thematik mag einen ersten Einblick über die Komplexität dieses Bereiches vermitteln.

Feuerfeste Auskleidungen sind ein- oder mehrschichtig aufgebaute Materialsysteme keramischen Ursprungs als geformte Produkte (Steine, Plattensysteme) und ungeformte (Betone, Fertigteile, Fasern und Mörtel) als jeweils wärmedämmende und dichte Werkstoffe.

Thermische Anlagen sind hier Prozessanlagen, in denen hoch-, mittel- oder niederkalorische Stoffe thermisch behandelt (verbrannt) werden, und deren Energieinhalt zur Erzeugung von Prozessdampf, Strom und/oder Wärme genutzt wird. Es handelt sich dabei meist um kommunale und industrielle Kraftwerksanlagen und Anlagen zur Abfallverbrennung mit unterschiedlichen Feuerungsvarianten (Rost-, Drehrohr-, Staub- und Wirbelschichtfeuerung).

Energie und Umwelt. In diesen Bereich fallen Anlagen zur Energieerzeugung aus fossilen (Kohlen, Erdgas, Öl) oder regenerativen (Biomasse) Energieträgern. Aber auch Anlagen zur Verwertung diverser Abfälle (»Müll«, Ersatzbrennstoffe und Sonderabfälle).

Die Aufgabe feuerfester Auskleidungen in diesen Anlagen ist allen gemein, nämlich das »Feuer verlässlich dort zu halten wo es gebraucht wird, um die Umgebung vor zu hohen Temperaturen zu schützen«.

In der Regel sind Sachverständige im Schadenfall gefordert, die Schadenursache zu ermitteln und deren Höhe zu bewerten. Seltener sollen auch Empfehlungen für Reparaturmaßnahmen und die baubegleitende Qualitätsüberwachung durchgeführt werden.

Schäden an feuerfester Auskleidungen zeigen sich im Regelfall z.B. durch Abplatzungen, Abfallen, Abrasion, Alterung, Rissbildung, Verlust der Form oder Hotspots.

Nicht immer lassen sich die Ursachen schnell und eindeutig ermitteln. Vordergründig naheliegende Ursachen können bei detaillierter Betrachtung anderen Mechanismen unterliegen als es sich zunächst darstellt. Eine ganzheitliche Betrachtung aller auf eine Auskleidung einwirkenden Mechanismen sollte daher immer als Methodik bei der Analyse herangezogen werden. So

lassen sich auch vermeintlich einfache Sachverhalte aus Sachverständigensicht so abarbeiten, dass nicht versehentlich zunächst unbedeutende Aspekte nicht ausreichend beurteilt und gewürdigt werden.

Solche Einflussfaktoren sind z.B.:

- Konstruktion/Design (anerkannte Regeln der Technik, Detaillierungsgrad Zeichnungen)
- Materialqualität (chemisch-physikalische Eigenschaften, Maßhaltigkeit)
- Installation und Montage (handwerkliche Ausführungsqualität)
- Trockenheizen und Inbetriebnahme (Heizmedium, Temperaturgradienten, Haltezeiten)
- Anlagenbetrieb (Thermozyklen, Brennstoffqualität, Temperaturprofil)
- Instandhaltung (Zyklus, Umfang, wissensbasiert, zustandsorientiert)

In allen Bereichen spielt die Qualität und die vom Auftraggeber jeweils in die Auskleidung gesetzten Erwartungen und deren Vereinbarungen darüber eine bedeutende Rolle. Insofern gibt es auch Aspekte die es gilt entsprechend zu untersuchen oder zu würdigen, wie

- vertraglich vereinbarte Bedingungen und Anforderungen (Spezifikation)
- anzuwendende Regelwerke und Merkblätter
- Brennstoffvielfalt und Brennstoffqualität.

Seit einiger Zeit nehmen Schäden an der feuerfesten Auskleidung solcher Anlagen zu. Die wesentlichen Ursachen stellen sich aus der Erfahrung, z.B. wie folgt dar

- Erreichen des »natürlichen« Endes der Lebensdauer
- Reduzierung von Umfang und Qualität in der Instandhaltung
- Veränderung (Verschlechterung) der Brennstoffqualitäten
- modifizierte Betriebsweise (Auswirkungen des EEG's)
- Reduzierung der Planungstiefe
- mangelnde Ausführungsqualität
- geänderte Vertragskonstellationen
- Verringerung des Fachpersonals/Verdichtung der Aufgaben in den Unternehmen.

Die Aufgabe für den Sachverständigen wird durch die zahlreichen Faktoren und Varianten, die Einfluss auf ein Schadenereignis und einen Schadenverlauf haben, zunehmend komplexer. Auch die Bewertung solcher Schäden wird durch die Veränderungen am Markt nicht einfacher. So greifen bei der Beurteilung der Betriebstüchtigkeit und Betriebsunterbrechung Gesichtspunkte wie:

- »alles aus einer Hand« vers. separate Vergabe der Einzelaufgaben
- Inländisches vers. ausländisches Montagepersonal
- Bewährte Materialproduzenten vers. »Billiganbieter«
- Separates Trockenheizen vers. schnellaufheizbare Materialien

Umso wichtiger ist bei der Schadenuntersuchung eine ganzheitliche Betrachtung und Bearbeitung nach dem Ausschlussverfahren. Die intensive Auseinandersetzung mit

allen infrage kommenden Randbedingungen stellen hohe Anforderungen an die Arbeit der Sachverständigen. Auch die Bewertung über die Dauer der Betriebsunterbrechung und der Schadenhöhe können bei nicht ausreichender Berücksichtigung im Ergebnis diskussionsbehaftet sein.

Der Dachverband der Feuerfestindustrie, die »Deutsche Gesellschaft für Feuerfest- und Schornsteinbau e.V.« (dgfs) hat aus der Erfahrung der Mitgliedsunternehmen erkannt, dass die Anforderungen durch die Vielfältigkeit verfahrenstechnischer Prozesse an die besondere Sachkunde von Sachverständigen weitere Anforderungen stellt, und hier - zumindest bei der Erstbestellung von Sachverständigen - entsprechend Rechnung getragen werden sollte. In einer Arbeitsgruppe wurden daher Empfehlungen an die Bestellungskörperschaften zum Nachweis der besonderen Sachkunde in folgenden Branchen formuliert.

- Stahl und Eisen
- Chemie, Petrochemie und Kohletechnologie
- Thermische Anlagen zur Dampferzeugung
- Thermische Abfallbehandlung
- Zement und Kalk
- Keramik
- Nichteisenmetalle
- Glas
- Gießereien
- Industrieschornsteine

Auch der Dachverband der Kraftwerksbetreiber »VGB Power Tech« hatte bereits 1995 ein Merkblatt herausgegeben »Feuerfeste Auskleidungen von Wirbelschichtfeuerungen« (übrigens die »Königsklasse« der Verbrennungsanlagen in diesem Bereich, wie es einmal eine Feuerfestfirma betitelt hat). Hier wurden erstmals auch Aspekte formuliert, die bei der technischen Beschreibung im Rahmen der vertraglichen Vereinbarungen definiert und vereinbart werden sollten.

2015 haben beide Organisationen gemeinsam den verbändeübergreifenden VGB/dgfs Standard »Feuerfeste Auskleidungen von Wirbelschichtanlagen« erarbeitet, der den aktuellen Entwicklungen Rechnung trägt.

Dass es noch ähnliche Empfehlungen/Standards für die feuerfeste Auskleidung von Abfallverbrennungsanlagen gibt, leistet der Sache keinen Abbruch. Die klassische Trennung nach Brenn- bzw. Abfallstoffen verschwindet ohnehin nach und nach. Längst werden in Wirbelschichtanlagen nicht mehr nur fossile Brennstoffe, sondern zunehmend auch Abfälle, Schlämme, Biomassen etc. verbrannt.

Es bleibt letztendlich jedem Sachverständigen in diesem Bereich selbst überlassen, welche Orientierungspunkte er bei der Schadensanalyse setzt. Auch die thermischen Anlagen aus dem Bereich Energie und Umwelt erfordern Spezialisten, die sich weiter mit den umfangreichen Aspekten des Prozesses auseinandersetzen sollten. Die reine Betrachtung der »Keramik« reicht aus der Erfahrung längst nicht mehr aus.

Zusammenfassend ist festzustellen, dass die Anforderungen an Sachverständige, die in dem Bereich feuerfeste Auskleidungen thermischer Anlagen aus dem Bereich Energie und Umwelt tätig werden, den z.T. hoch komplexen Verfahren aber auch den hohen technischen Anforderungen der feuerfesten Auskleidung ausreichend Rechnung tragen.

Dipl.-Ing. Michael Alfter
Tel.: 040/7 11 37 77
E-Mail: mail@ing-alfter.de

Dipl.-Ing. (FH) Holger Port
Tel.: 05 13 / 6 97 22 70
E-Mail: info@sv-kuester.de

Unterschiede zwischen AFB und AMB / ABMG

1. Definitionen der Wertbegriffe

Anschaffungswert [AW] – lt. IfS-Handbuch:

Umfasst die Kosten, die zur Zeit der Anschaffung der Maschine aufgewendet werden mussten, um die Maschine zu erwerben.

Neuwert [NW] – lt. IfS-Handbuch:

Umfasst die Kosten, zu denen eine Maschine o. Anlage am Bewertungsstichtag in neuem, untadeligen Zustand aufzustellen wäre.

Neuwert [NW] – lt. AMB 2011/ABMG 2011, §5, 1a):

Versicherungswert ist der Neuwert. Neuwert ist der jeweils gültige **Listenpreis** der versicherten Sache zuzüglich der Bezugskosten (z.B. Kosten für Verpackung, Fracht, Zölle, Montage).

Neuwert [NW] – lt. AFB 2010, §7, 2):

Neuwert ist der Betrag, der aufzuwenden ist, um Sachen gleicher Art und Güte in neuwertigem Zustand wiederzubeschaffen oder sie neu herzustellen; Maßgebend ist der niedrigere Betrag.

Zeitwert [ZW] – lt. IfS-Handbuch:

Ist der Wert einer Maschine o. Anlage unter Berücksichtigung von Alter, Betriebszustand, insbesondere Abnutzung und Instandhaltung, Verwendung, Einsatz sowie einer durchschnittlichen Lebens- und Nutzungsdauer.

Zeitwert [ZW] – lt. AMB 2011/ABMG 2011, §5, 1a):

Der Zeitwert ergibt sich aus dem Neuwert durch einen **Abzug** insbesondere für **Alter**, **Abnutzung** und **technischen Zustand**.

Im Schadenfall wird zw. Teilschaden u. Totalschaden unterschieden.

Zeitwert [ZW] – lt. AFB 2010, §7, 2

b) der Zeitwert, falls er weniger als 40 % des Neuwertes beträgt oder falls Versicherung nur zum Zeitwert vereinbart ist;

Der Zeitwert ergibt sich aus dem Neuwert der Sache durch einen Abzug entsprechend ihrem **insbesondere** durch den **Abnutzungsgrad** bestimmten Zustand

2. Wesentliche Unterschiede zwischen AFB 2010 und AMB/ABMG 2011

Versicherungswert:

Gemäß AFB sind bei der Ermittlung des Versicherungswertes **marktübliche Rabatte** mit zu berücksichtigen.

In den AMB/ABMG ist der Versicherungswert der **Listenpreis** der versicherten Sache.

Definition Zeitwert:

Laut AFB ergibt sich der Zeitwert aus dem Neuwert der Sache durch einen Abzug entsprechend ihrem **insbesondere** durch den **Abnutzungsgrad** bestimmten Zustand.

Gemäß AMB/ABMG ergibt sich der Zeitwert aus dem Neuwert der Sache, durch einen Abzug insbesondere für **Alter**, **Abnutzung** und technischen Zustand.

In der AMB/ABMG wird als Kriterium für den Abzug »neu für alt« neben der Abnutzung auch das Alter definiert.

Die AFB 2010 stellen als Entwertungskriterium den Abnutzungsgrad in den Vordergrund, lassen durch die Formulierung »insbesondere« aber noch weitere Einflüsse, also auch das »Alter« gelten. (Auch im Ruhezustand kann es zu techn. Entwertungen kommen (Lochfraß, Kontaktkorrosion, Alterung von Kunststoffbauteilen usw.)).

Umfang der Entschädigung:

a) Totalschaden

Gemäß AFB ist bei einem Totalschaden der Versicherungswert, abzüglich des erzielbaren Verkaufspreises der Reste, anzusetzen.

Die AMB/ABMG lassen beim Totalschaden maximal den Zeitwert als Entschädigungsgrenze, abzgl. des Wertes für Altmaterial, zu. Sind die Reparaturkosten höher als der Zeitwert der Sache, so liegt ein Totalschaden vor.

b) Teilschaden

Für die AFB gilt: Bei beschädigten Sachen die notwendigen **Reparaturkosten** zur Zeit des Eintritts des Versicherungsfalles zuzüglich einer durch den Versicherungsfall etwa entstandenen und durch die Reparatur nicht ausgleichenden Wertminderung, **höchstens jedoch der Versicherungswert unmittelbar vor Eintritt des Versicherungsfalles**; die Reparaturkosten werden gekürzt, soweit durch die Reparatur der Versicherungswert der Sache gegenüber dem Versicherungswert unmittelbar vor Eintritt des Versicherungsfalles erhöht wird.

Restwerte werden angerechnet.

Für die AMB/ABMG gilt: Bei Teilschaden sind alle Kosten für die Wiederherstellung des früheren, betriebsfertigen Zustandes (Ersatzteile, De- u. Remontagekosten, Lohn- u. Transportkosten), abzgl. Wert des Altmaterials, zu berücksichtigen.

Behilfs- u. Betriebsstoffen, sonstigen Verschleißteilen, bei Zylinderköpfen, Buchsen, Kolben ist ein Abzug in Höhe der Wertverbesserung vorzunehmen. Die AFB kennen diese Einschränkung nicht.

Zeitwertschaden (AFB):

Der Zeitwertschaden wird bei zerstörten oder abhandengekommenen Sachen gemäß den Bestimmungen über den Versicherungswert festgestellt.

Im Falle eines Totalschadens entspricht der ZW-Schaden dem Versicherungs-ZW der Sache!

Bei beschädigten Sachen werden die Kosten einer Reparatur um den Betrag gekürzt, um den durch die Reparatur der Zeitwert der Sache gegenüber dem Zeitwert unmittelbar vor Eintritt des Versicherungsfalles erhöht würde.

Den Begriff Zeitwertschaden findet man in der Maschinenversicherung nicht.

Zeitwert und Abwertungsverfahren im Schaden

Weder in den AFB noch in den AMB/ABMG gibt es eine Erläuterung zur Vorgehensweise bei der Zeitwertermittlung. Eine Möglichkeit für die Herleitung des Zeitwertes wird in den »Grundlagen der Bewertung von Maschinen und Einrichtungen« der IFS GmbH für Sachverständige dargestellt.

Der Zeitwert ist eine objektspezifische Größe und abhängig vom jeweiligen Zweck des Gutachtens.

Beispiele für Zeitwertermittlung:

- Einsatz der Maschine am selben Ort (Aufrechterhaltung des Betriebes)
- Einsatz an anderer Stelle
- Verkauf im Falle eines Konkurses
- ZW im Haftpflichtfall
- usw.

Zeitwerte wie Verkehrswerte, Teilwerte usw. werden bei den nachfolgenden Betrachtungen nicht genauer hinterfragt.

Zur Ermittlung des Zeitwertes bietet sich als Basis der Anschaffungswert oder der Neuwert an.

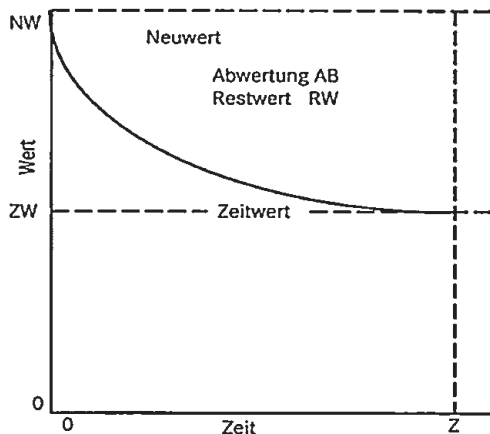
Zeitwertermittlung auf Basis des Anschaffungswertes:

- Der AW sollte den gesamten Umfang der Maschine beinhalten.
- Zubehör sollte mit enthalten sein.
- Maschine sollte zum Zeitpunkt der Anschaffung neu gewesen sein.
- Ermittlung des NW aus dem AW durch Indexreihen des statistischen Bundesamtes

Achtung

- Sind einzelne Teile einer Anlage zu unterschiedlichen Zeitpunkten zusammengefügt, sind die verschiedenen AW zu einem einheitlichen Bewertungsstichtag umzurechnen!
- Bei Ermittlung des ZW aus dem AW empfiehlt sich eine vergleichsweise Herleitung aus dem Neupreis von Maschinen gleicher Bauart und Leistung.

Zeitwertermittlung auf Basis des Neuwertes (siehe folgende Abbildung):



- Welche Abwertung hat die Maschine während der vergangenen Zeit erfahren?
- Ist sie durch techn. Weiterentwicklungen überholt?
- Wird die Maschine zum BW-Stichtag noch unverändert gebaut?
- Wird eine Maschine zum Zeitpunkt der Bewertung gegenüber dem Zeitpunkt der Herstellung in veränderter Ausführung gebaut (ist ggf. überaltert/überholt), empfiehlt sich eine ZW-Ermittlung über einen fiktiven Neuwert.

Der Zeitwert setzt sich aus einem Gebrauchs- u. einem Zeitverschleiß zusammen.

Für die Berechnung des Zeitwertes aus dem Anschaffungswert als auch aus dem Neuwert ist entspr. dem Betriebszustand, der Abnutzung u. der Instandhaltung sowie Verwendung u. Nutzung ein **Gebrauchswertfaktor** zu ermitteln!

Bestandteile des Gebrauchswertfaktors:

- Zustand [ZS]
- Arbeitsqualität [AQ]
- Anlagenumfang (Zubehör) [ZB]
- Überholungen [Ü]
- Reparaturen [R_p]

Für die Ermittlung der Faktoren ist die Einführung von Messzahlen sinnvoll. Aus den resultierenden Messzahlen folgt ein Multiplikator, wobei der Faktor 1 dem jeweiligen Normzustand zuzurechnen ist.

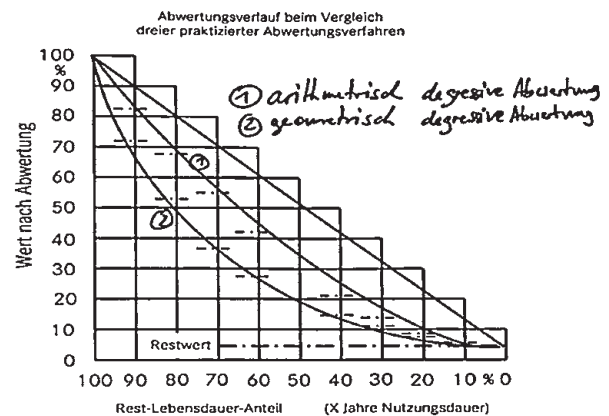
$$\Rightarrow G_f = ZB \times ZS \times R_p \times \ddot{U} \times A_Q$$

Für die Ermittlung des Zeitverschleißes ist die Ermittlung von **Zeitwertfaktoren** erforderlich. Je nachdem ob der Sachverständige bei der Zeitwertermittlung vom Anschaffungswert oder vom Neuwert ausgeht, spricht man vom Zeitwertfaktor A oder Zeitwertfaktor N.

Der Zeitwertfaktor A soll die veränderte wirtschaftliche Situation, insbesondere der Preisverhältnisse sowie die altersbedingte Abwertung des Bewertungsobjektes, berücksichtigen.

Drei Methoden der altersbedingten Abwertung:

1. lineare Abwertung – bei der entsprechend der durchschnittlichen technischen Nutzungs- u. Lebensdauer der Maschine ein jährlich gleichbleibender Abzug vom Anschaffungswert vorgenommen wird.
2. geometrisch-degressive Abwertung
3. arithmetisch-degressive Abwertung



Bei der Feststellung des Zeitwertfaktors N ist nur die Abwertung der Anlage zu berücksichtigen, da die veränderten Preisverhältnisse im Neuwert enthalten sind.

Errechnung des ZW:

- a) $ZW = AW \times G_f \times \text{Zeitwertfaktor A}$
- b) $ZW = NW \times G_f \times \text{Zeitwertfaktor N}$

Betrachtungen zur Ermittlung des Zeitwertschadens nach AFB 2010

- Erfährt eine Sache durch eine Reparaturmaßnahme - in Bezug auf ihren Zeitwert vor dem Schaden – eine Wertverbesserung, so ist eine Abwertung vorzunehmen.
- Verwendete Ersatzteile sind durch Zuordnung einer Lebensdauer nach den bekannten Bewertungsmethoden abzuwerten.
- Bei Lohnleistungen ist es sinnvoll zu hinterfragen, ob durch die erfolgte Lohnleistung eine Wertverbesserung des Zeitwertes nach Schaden gegenüber dem ZW vor Schaden eingetreten ist. Bei schadenbedingten Demontageleistungen ist beispielsweise keine Entwertung vorzunehmen.
- Gleiches gilt für Sanierungsleistungen. Hier ist eine objektspezifische Bewertung des Sachverständigen erforderlich.

Zur genaueren Abgrenzung der zu bewertenden schadenbedingten Kosten ist eine detaillierte Betrachtung der Kosten sinnvoll.

Fazit:

Der Sachverständige muss im Schadenfall eine objektspezifische Bewertung vornehmen, um der Definition zum Zeitwertschaden (nach AFB 2010) gerecht zu werden.