

Editorial

Liebe Lesende,
den folgenden Text hat die künstliche Intelligenz "ChatGPT" auf die Anfrage "Schreibe ein Essay zum Thema Vorteile und Gefahren von künstlicher Intelligenz" ausgegeben. Ein Jeder mag sich nun seine eigenen Gedanken dazu machen.
Bitte beachten Sie, dass es sich um ein Zitat handelt, welches im Copy and Paste-Verfahren übernommen worden ist. Orthografische und grammatikalische Unzulänglichkeiten gehen daher zu Lasten der KI.

Ihre Redaktionsleitung

„Vorteile und Gefahren von Künstlicher Intelligenz: Ein ambivalentes Verhältnis zur Zukunft“

Die rasante Entwicklung der Künstlichen Intelligenz (KI) hat zweifellos das Potenzial, unsere Welt grundlegend zu verändern. Dieser technologische Fortschritt birgt sowohl erhebliche Vorteile als auch potenzielle Gefahren, die es zu erkennen, zu verstehen und in einem ausgewogenen Kontext zu betrachten.

Vorteile von Künstlicher Intelligenz:

1. **Effizienzsteigerung und Automatisierung:** KI kann repetitive und zeitaufwändige Aufgaben übernehmen, was zu einer erheblichen Effizienzsteigerung in verschiedenen Bereichen führt, von der Produktion bis hin zur Verwaltung. Automatisierung durch KI ermöglicht es Menschen, sich auf komplexere und kreative Aufgaben zu konzentrieren.
2. **Datenauswertung und Erkenntnisgewinn:** KI kann große Datenmengen in kurzer Zeit analysieren und Muster erkennen, die für menschliche Analysten schwer zu erkennen wären. Dies eröffnet neue Möglichkeiten in den Bereichen Forschung, Medizin, Wirtschaftsanalyse und mehr.
3. **Personalisierte Erfahrungen:** KI kann personalisierte Empfehlungen liefern, sei es beim Online-Shopping, beim Streaming von Inhalten oder in der Bildung. Dies trägt dazu bei, die Bedürfnisse der Menschen besser zu erfüllen und ihr Nutzererlebnis zu verbessern.
4. **Medizinischer Fortschritt:** In der medizinischen Forschung kann KI bei der Diagnose von Krankheiten, der Identifizierung von Behandlungsmöglichkeiten und der Analyse von medizinischen Bildern eine wichtige Rolle spielen. Sie ermöglicht schnelleres und präziseres Handeln, was Menschenleben retten kann.

Gefahren von Künstlicher Intelligenz:

1. **Arbeitsplatzverlust:** Die Automatisierung von Arbeitsprozessen durch KI kann zu einem erheblichen Verlust von Arbeitsplätzen führen, insbesondere in Branchen, in denen routinemäßige Aufgaben dominieren. Dies könnte zu sozialen und wirtschaftlichen Ungleichheiten führen, wenn nicht rechtzeitig reagiert wird.
2. **Datenschutz und Sicherheit:** Mit der Nutzung von KI sammeln Unternehmen und Organisationen enorme Mengen an persönlichen Daten. Dies birgt Risiken für den Datenschutz und die Privatsphäre der Menschen. Missbrauch von Daten oder Hacks könnten zu schwerwiegenden Problemen führen.
3. **Fehlende ethische Standards:** KI-Systeme können Vorurteile und Diskriminierung verstärken, wenn sie auf Grundlage von unbeabsichtigten Vorlagen trainiert werden. Ohne

klare ethische Richtlinien könnten Entscheidungen von KI-Systemen ungerecht oder unverhältnismäßig ausfallen.

4. **Autonome Waffensysteme:** Die Entwicklung von autonomen Waffensystemen, die KI nutzen, bringt das Risiko mit sich, dass Maschinen eigenständig über Leben und Tod entscheiden könnten. Dies wirft Fragen nach der Verantwortung und Kontrolle über diese Technologien auf.

In Anbetracht dieser Vorteile und Gefahren ist es wichtig, einen ausgewogenen Ansatz für die Entwicklung und Implementierung von KI-Technologien zu verfolgen. Klare ethische Richtlinien, rechtliche Rahmenbedingungen und eine enge Zusammenarbeit zwischen Regierungen, Unternehmen und der Gesellschaft sind unerlässlich, um das Potenzial der KI zu nutzen, ohne die grundlegenden Werte und den sozialen Zusammenhalt zu gefährden. Die Zukunft der KI hängt von unserer Fähigkeit ab, ihre Vorteile zu maximieren und gleichzeitig die möglichen Risiken zu minimieren.“

Termine

- Jahresarbeitstagung 2024
13.03.2024 bis 15.03.2024 in Berlin mit BTE-Dialog 2024 am 14.03.2024 (s. o.)
- Jahreshauptversammlung 2024
12.09.2024 bis 14.09.2024 in Hamburg

Aufsätze

- Auswirkungen des Pflegepersonal-Stärkungsgesetzes (PpSG) auf den Deckungsbeitragsbedarf bei Krankenhäusern
Dipl.-Kfm. Michael Moussa
Dipl.-Oec. Michael Ottleben
- Die Bewertung von Eigenleistung im Sachschaden
BCom/BA/CPA Nicholas Herrmann
Ralph Colditz, MSc.
- Bauschädliche Salze in Versicherungsschäden
Dipl.-Ing. Deborah Becker-Klein
- Umgang mit Haftzeiten in der Betriebsunterbrechungsversicherung
Dipl.-Kaufmann Jan Breiting
Dipl.-Betriebswirt Michael Danisch
- Löschmittelfreisetzung "ohne Brandereignis" in einem Rechenzentrum
Jürgen Kupfrian
Dr. Dipl.-Mineraloge Jürgen Göske

SAVE THE
DATE
= BTE-DIALOG 2024 =
14. MÄRZ 2024

MIT VORABENDPROGRAMM
DORINT HOTEL
KURFÜRSTENDAMM
BERLIN

BUND
TECHNISCHER
EXPERTEN E.V.



Aufsätze

Die folgenden Beiträge geben die Meinung der jeweiligen Autoren wieder und entsprechen nicht zwangsläufig der Auffassung des BTE. Inhaltlich verantwortlich sind daher die jeweiligen Autoren.

Dipl.-Kfm. Michael Moussa

Tel.: 0221/22254545

E-Mail: koeln@drwendorff.de

Dipl.-Oec. Michael Ottleben

Tel: 05551/98240

E-Mail: michael.ottleben@sv-bu.de

Auswirkungen des Pflegepersonal-Stärkungsgesetzes (PpSG) auf den Deckungsbeitragsbedarf bei Krankenhäusern

Krankenhäuser, die fester Bestandteil in der Landeskrankenhausplanung sind, rechnen einen Großteil ihrer stationären medizinischen Leistungen über das sog. DRG-Fallpauschalensystem ab. Im DRG-System (Diagnosis Related Groups) werden die erbrachten fallbezogenen Behandlungskosten auf Basis der InEK-Kostenmatrix in Gruppen zusammengefasst. Das Institut für das Entgeltsystem im Krankenhaus (InEK) unterscheidet dabei zwischen 8 verschiedenen Kostenarten, die sich auf drei Gruppen verteilen:

- Kostengruppe 1: Personalkosten
- Kostengruppe 2: Sachkosten
- Kostengruppe 3: Infrastrukturkosten

Dadurch wird weitestgehend eine standardisierte Abrechnung der Fallpauschalen mit den jeweiligen Trägern und Krankenkassen sichergestellt.

Ein wesentliches Problem dieses pauschalisierenden Abrechnungssystems war, dass die tatsächlichen Verweildauern von Patienten und damit einhergehend anteilig höhere Personalkosten - insb. die sog. *Pflege am Bett* - unberücksichtigt blieben.

Mit der Etablierung des Pflegepersonal-Stärkungsgesetzes (PpSG) hat der Deutsche Bundestag zum 01.01.2020 eine weitreichende Änderung in der Erlösberechnung von stationären Heilbehandlungen veranlasst und die kostenintensive *Pflege am Bett* aus dem bestehenden System in einen eigenen Leistungskatalog ausgegliedert.

Grundintention des Gesetzgebers war es, den Genesungszeitraum im Rahmen einer stationären Akut-Behandlung nicht im Widerspruch zum Umsatz-/Kostendruck des Krankenhauses stehen zu lassen. Mit anderen Worten: Der Patient soll so lange eine *Pflege am Bett* erhalten, wie es das individuelle Krankheitsbild vorsieht.

Die damit verbundenen Aufwendungen sind über ein krankenhausindividuelles Pflegebudget (Selbstkostendeckungsprinzip) finanziert.

Hierdurch soll sichergestellt werden, dass zur Bedienung der vorhandenen Bettenkapazität vorgehaltene Pflegepersonal vollständig und separat über das vereinbarte Budget zu finanzieren. Eine Kostendeckung über die tatsächlich erwirtschafteten Umsätze aus der stationären Heilbehandlung ist damit nicht mehr notwendig. Für nicht budgetierte Zusatz- oder Mehraufwendungen, z. B.

- Überstunden von eigenem Pflegepersonal
- Externes Leihpersonal

kann ein Zusatzausgleich - unter bestimmten Umständen

bis zur vollständigen Anrechnung - rückwirkend vereinbart werden.

Durch die gesetzlichen Änderungen ist ein Großteil der Personalkosten nunmehr umsatzunabhängig in eine feste Finanzierungsstruktur ausgegliedert worden.

Für die Feststellung von Vermögensschäden ergibt sich daher die Fragestellung, ob aus versicherungstechnischer Sicht für derartige Fixkosten überhaupt noch ein Deckungsbeitragsbedarf besteht.

Diverse, infolge der Coronapandemie veranlasste finanzpolitische Instrumente und deren Nachwirkungen führen aktuell noch zu einer Trübung klarer Abrechnungsstrukturen und aktuelle staatliche Ausgleichs infolge der Energiekrise lassen keine zeitnahe Transparenz erwarten.

Seit dem 01.01.2020 ist es in der gängigen Schadenpraxis nicht unüblich, dass betroffene Krankenhäuser (vom Kreis-krankenhaus bis zum Universitätsklinikum) für diese Art der im Schadenfall fortlaufenden Fixkosten keinen nochmaligen Deckungsbeitragsbedarf sehen und aufgrund der anderweitigen Finanzierungen über das Pflegebudget auf einen Vortrag verzichten.

Fraglich bleibt aber, ob oder wie lange die Gemeinschaft der Krankenhausträger es akzeptiert, nach einem größeren Schadenfall für Fixkosten eines Hauses aufkommen zu müssen, die bei einer irgendwie gearteten Schlüsselung zur Betriebsleistung oder entsprechenden Budgetvereinbarung als versichert angesehen werden könnten.

Somit bleibt die besondere Relevanz dieses Themas für den tatsächlichen Versicherungsbedarf im Schadenfall aber - auch über den zukünftigen Zeitpunkt einer abschließenden Klärung - uneingeschränkt bestehen.

BCom/BA/CPA Nicholas Herrmann

Tel.: 0221/9434437

E-Mail: nh@schneider-set.de

Ralph Colditz, MSc.

Tel.: 069/870049790

E-Mail: info@colditz-sv.de

Die Bewertung von Eigenleistung im Sachschaden

Zur Behebung eines Sachschadens fallen sowohl externe Aufwendungen in Form von Wiederbeschaffungen bzw. Fremdleistungen sowie interne Aufwendungen als Herstellkosten bzw. Eigenleistungen an. Zur Bewertung der Eigenleistungen werden die aufgewandten Arbeitszeiten der Mitarbeiter i. d. R. anhand eines Stundensatzes bewertet. Die Zusammensetzung dieser Stundensätze wirft oft Fragen auf, sie werden nachfolgend näher erläutert.

Mit dem Stundensatz sollen die notwendigen Kosten für die Erbringung von Eigenleistungen bewertet werden; sie beinhalten sowohl Personalkosten als auch weitere, zur Erbringung der Tätigkeit benötigte Nebenkosten. Unberücksichtigt bleiben Gewinnanteile und/oder Gemeinkostenzuschläge, die mit der durchgeführten Tätigkeit nichts zu tun haben. Der Bruttoverdienst eines Mitarbeiters beinhaltet das Entgelt für geleistete Arbeitszeit sowie für direkte und indirekte Personalnebenkosten.

Indirekte Personalnebenkosten beinhalten mitunter vergütete arbeitsfreie Zeit sowie Sonderzahlungen wie z.B. ein 13. Monatsgehalt, Urlaubsgeld und Vermögenswirksame Leistungen. Bezugsgrößen sind die Jahresgesamtkosten.

Arbeitsfreie Zeiten sind durch die Anzahl der Urlaubs-, Fei-

er- und Krankheitstage sowie durch sonstige unproduktive Tage wie z. B. Betriebsversammlungen oder Seminare definiert. Die Anzahl variiert je nach Bundesland, Betrieb sowie den jeweiligen Mitarbeiterverträgen.

Beispiel: In NRW wurden im Jahr 2021 im produzierenden Gewerbe von 261 bezahlten Arbeitstagen tatsächlich nur rund 208 gearbeitet.

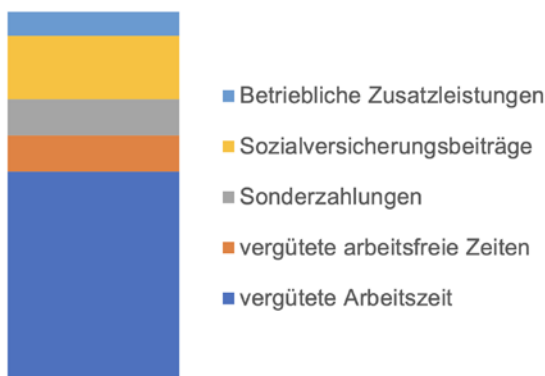
1. Verrechenbare Stunden

Position	Tage	Stunden	% Gesamt
	Tage	h	
Faktor		7,7	
Kalendertage im Jahr	365	2.811	
Wochendendtage	-104,0	-801	28,5%
Vergütete Tage	261,0	2.010	
Feiertage	-7,0	-54	1,9%
Urlaubstage	-28,5	-219	7,8%
Krankheitstage	-15,1	-116	4,1%
Sonstige unproduktiven Tage	-2,0	-15	0,5%
Verrechenbar	208,4	1.605	

Bei einer angenommenen wöchentlichen Arbeitszeit von 38,5 Stunden entspricht dies rund 1.605 Arbeitsstunden im Jahr. Tatsächlich vergütet werden rund 2.010 Stunden pro Jahr. Der Zuschlag für indirekte Lohnnebenkosten auf die entlohnte Arbeitszeit beträgt demnach bis zu 43 %.

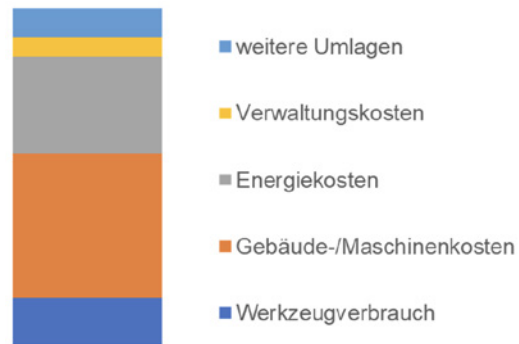
Dem Bruttoverdienst sind ferner Sozialversicherungsbeiträge zuzurechnen, bestehend aus den Arbeitgeberanteilen für Renten-, Kranken- und Pflegeversicherungen, die Beiträge zur Arbeitslosenversicherung sowie Aufwendungen für Berufsgenossenschaften und Unfallversicherungen. In Summe ist dieser Aufschlag mit rund 21 % zu berücksichtigen.

Weitere indirekte Lohnnebenkosten für sonstige betriebliche Zusatzleistungen, z.B. die betriebliche Altersvorsorge werden ebenfalls dem Bruttoverdienst aufgeschlagen. Als Richtwert werden hier 8 % berücksichtigt.



Grafik 1 Bestandteile der Personalkosten

Bezogen auf das Entgelt für geleistete Arbeitszeit beträgt der Aufschlag für die direkten und indirekten Lohn- und Lohnnebenkosten damit rund 84 %, siehe **Tabelle 2**, unten. Des Weiteren können Aufwendungen für die Nutzung betrieblicher Einrichtungen, z. B. Werkzeuge und Maschinen entstehen. Sofern diese nicht anderweitig im Schaden erfasst werden, sind diese im Einzelfall adäquat in Ansatz zu bringen. Beispiele für mögliche Nebenkosten sind in **Grafik 2** aufgeführt.



Grafik 2 Weitere Nebenkosten

2. Bestandteile eines Stundensatzes

Position	2020			
	Std.	Faktor	Wert	% von vergüteter Arbeitszeit
		%	EUR	%
Entgelt für geleistete Arbeitszeit	1.605		39.283	100%
Grundlohn	2.010	7,7	49.198	
13. Monatsgehalt		12	4.100	
Urlaubsgeld		50%	2.050	
Vermögenswirksame Leistungen			651	
Bruttoverdienst			55.998	143%
Rentenversicherung		9,30%	5.208	
Krankenversicherung		7,30%	4.088	
Pflegeversicherung		1,53%	854	
Arbeitslosenversicherung		1,20%	672	
Unfallversicherung, Berufsgenossenschaft, e		1,50%	840	
Sozialversicherungsbeiträge		20,8%	11.662	30%
Betriebliche Altersversorgung		3,8%	2.128	
Sonstige betriebliche Leistungen		4,3%	2.436	
Betriebliche Zusatzleistungen		8,1%	4.563	12%
Arbeitskosten gesamt			72.223	184%
Direktentgelt (Basis)			39.283	
Aufschlag für Personalnebenkosten			32.941	84%

Dipl.-Ing. Deborah Becker-Klein

Tel.: 02581/93000

E-Mail: mail@bkk-sachverstand.de

Bauschädliche Salze in Versicherungsschäden

Bauschädliche Salze in Form von Ausblühungen oder Abplatzungen von Oberflächenschichten oder Farbe sind hinreichend bekannt, dennoch treten hierzu immer wieder Fragestellungen auf, wenn sie im Zusammenhang mit versicherten Schadenereignissen auftreten oder bemerkt werden. In diesem Fall sind Abgrenzungen zwischen bauartbedingten Auffälligkeiten bzw. Baumängeln sowie dem Schadenereignis zu treffen.

Zumeist treten Ausblühungen oder Abplatzungen im erd- oder feuchtigkeitsberührten Sockelbereich von Wänden auf. In diesem Fall können im Erdreich gelöste Salze mit der Feuchtigkeit in das Bauwerk eindringen und kapillar aufsteigen. Die Feuchtigkeit verdunstet, die Salze bleiben in den oberflächennahen Bereichen zurück und können dort kristallisieren. Je nach Beeinflussungsart kann es über die

Höhe der Wand verteilt zu unterschiedlichen Auswirkungen und Schadensbildern kommen. So kann es im feuchten Bereich zu Auslaugungen oder Absandungen des Bauwerks kommen, im wechselfeuchten zu Abplatzungen oder Absprengungen, ferner zu Ausblühungen oder Verkrustungen. Bei Bauwerken neuerer Baujahre unterbinden Bauwerksabdichtungen das Eindringen von Feuchtigkeit und die damit verbundenen Stofftransporte.

Zu den häufigsten bauschädlichen Salzen gehören Chloride, Sulfate, Nitrate und Carbonate. Unter Anwesenheit von Wasser als Transport- und Reaktionsmedium, kann beispielsweise Calcit durch Salzsäure (z. B. entstanden aus freigesetzten Chloriden aus Abbrand von Polyvinylchlorid (PVC), aus Tausalz, Baustoffen o. ä.) zu Calciumchlorid umgewandelt werden ($\text{CaCO}_3 + 2 \text{HCl} \rightarrow \text{CaCl}_2 + \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O}$). Analog dazu kann Calcit durch Schwefelsäure (entstanden aus Sulfaten in Baustoffen, durch sauren Regen o.ä.) zu Gips umgewandelt werden ($\text{CaCO}_3 + 2 \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{CaSO}_4 + \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O}$). Neben einer Reaktion mit im Bindemittel vorhandenem Calcit kommt es auch bei Alkali- und Erdalkalifeldspäten zu Umwandlungen, was ein breites Spektrum möglicher Salze ergibt.

Abhängig von den verschiedenen möglichen Salzen kommt es zu unterschiedlich hohem Druck bei der Kristallisation der Salze, also dem Übergang von der in Wasser gelösten zur festen Phase. Die Salzkristalle können als pelziger Belag an den Bauteiloberflächen sichtbar sein, sie können auch zwischen Bauteilschichten (z. B. Ober- und Unterputz) kristallisieren und durch den entstehenden Druck die äußeren Schichten abplatzen oder Hohlstellen entstehen lassen.

Neben dem Kristallisationsdruck in Zusammenhang mit dem Wasserentzug kann es auch durch Wasserzugabe zum Hydratationsdruck kommen. In dem Fall wird Wasser unter teils deutlicher Volumenvergrößerung chemisch gebunden und es kommt zu Rissbildungen und Gefügeschädigungen.

Geänderte Randumstände eines Schadenereignisses können zum plötzlichen Auftreten oder zu einer deutlichen Änderung dieser Schadbilder führen. In diesen Fällen ändern sich oftmals die Bereiche der bisherigen Ausblühungen und Abplatzungen. Hohlstellen werden oft erst in dem Zusammenhang bemerkt und fälschlicherweise einem versicherten Ereignis zugeordnet.

Im Zusammenhang mit den Hochwasserschäden nach dem Starkregenereignis vom 14.7.2021 wurden vermehrt Schäden besorgter Hausbesitzer gemeldet, bei denen an Kellerwänden deutliche Ausblühungen, teils weit über den Sockelbereich hinaus, vorzufinden waren (siehe **Bild 1**).

Im Fall der Kellerinnenwand auf Bild 1 hat jedoch lediglich die massive Durchfeuchtung der Kellerwände infolge des Hochwasserereignisses zu einem geänderten Stofftransport geführt. Während zuvor die Erdfeuchte in den unteren Sockelbereich eingedrungen ist und nur dort gelöste Salze transportiert wurden, konnten über die deutlich stärkere Durchfeuchtung Salze aus Erdreich beziehungsweise Bauteil in deutlich größere Höhen transportiert werden. Nach dem Rücktrocknen der Bauteile bis zur Ausgleichsfeuchte entspricht das Erscheinungsbild in der Regel wieder dem ursprünglichen Zustand.

Derart geänderte Randumstände können ebenfalls im Zusammenhang mit Rohrbrüchen, Löschwasser, aber auch einer technischen Trocknung sowie einer erstmals installierten Heizung auftreten.



Bild 1: Kellerinnenwand im Altbau

Die Entstehung der üblichen vorgenannten Schadbilder unterliegt in der Regel einer längeren Zeitspanne. Im Zusammenhang mit versicherten Schadenereignissen können Schäden wie Hohlstellen oder Abplatzungen von Putzschichten in den meisten Fällen auch bei Ortsterminen Monate nach dem Schadentag abgegrenzt werden.

Auch die Auslaugung von Putz (Herabfallen und Absanden) an einer Giebelwand (**Bild 2**) als Folge von Wassereintrag nach einem angeblichen Sturmschaden mit herabgefallener Dachpfanne konnte allein aufgrund der erforderlichen Zeitspanne für das Schadenbild nicht dem Sturmereignis zugeordnet werden.



Bild 2: Aufgelöster Putz, lediglich Mauerwerk und Feinputzschicht vorhanden

Während Salze in Form von Ausblühungen oder oberflächlichen Abplatzungen überwiegend eine optische Beeinträchtigung darstellen, können chemische Reaktionen zu lösenden oder treibenden Angriffen führen, die erhebliche Auswirkungen auf die Bauwerke haben können.

Beim lösenden Angriff wird zumeist das Calciumhydroxyd (Ca(OH)_2) aus dem Zementstein gelöst, ggf. die Calcium-Silikat-Hydrat-(CSH-)Phasen, das festigkeitsbildende Gerüst, gelöst oder sogar zersetzt. Mit dem Verlust von Bindemittel

oder Schädigung der CSH-Phasen gehen Festigkeitsverluste einher.

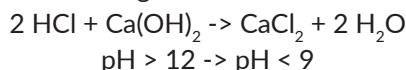
Beim treibenden Angriff entstehen Verbindungen mit erhöhtem Volumenbedarf, die zu einer Sprengung des Betongefüges und zu Treibrissen führen. Bekannte Beispiele treibender Angriffe sind die Alkali-Kieselsäure-Reaktion oder die sekundäre Ettringitbildung.

Im Zuge eines Hagelereignisses wurde das Dach einer Halle mit Baujahr in der ersten Hälfte des 20. Jahrhunderts in großen Teilen zerstört (**Bild 3**). Die Niederschläge konnten in das Gebäude eindringen. Die Halle war unterkellert, die Decke bestand aus einer Stahlbetonrasterdecke. Als Nutzschicht war in der Halle ein Magnesia-Estrich aufgebracht. Untersuchungen hatten erhöhte Werte von Chloriden im Beton ergeben, woraufhin die Standsicherheit des Gebäudes aufgrund des versicherten Ereignisses in Frage gestellt wurde.

Dem Magnesia-Estrich liegt als Ausgangsstoff Magnesit zugrunde, der beim Brennen zu Magnesiumoxid und Kohlendioxid reagiert ($\text{MgCO}_3 \rightarrow \text{MgO} + \text{CO}_2$). Interessante Hydratationszeiten werden unter Zugabe magnesiumsalzhaltiger Lösungen erreicht. Diese enthalten Magnesiumsulfat (MgSO_4) oder Magnesium-Chlorid (MgCl_2).

Sollte es im Zuge erheblicher Wassereinträge und Reaktionen zu einem Eintrag von Chloriden aus dem Estrich in die Stahlbetonkonstruktion gekommen sein, bestehen zwei wesentliche Schädigungsszenarien.

Zum einen kann über die Umwandlung des Calciumhydroxids der pH-Wert herabgesetzt werden, was zur Aufhebung der Passivierung des Betonstahls führt und damit dessen Korrosion ermöglicht.



Zum anderen kann es zur Bildung von Friedelschem Salz durch Reaktion von Calcium aus dem Beton mit dem eingebrachten Chlor kommen, was zu einer Gefügestörung des Betons führt.



Bild 3: Halle mit Magnesia-Estrich nach Hagelschaden

Im vorliegenden Schadenfall wurde durch einen seitens des Versicherungsnehmers hinzugezogenen Sachverständigen durch umfangreiche Beprobungen Chlorid bezogen auf den Zementgehalt untersucht (Grenzwert $>0,4 \text{ M.-%}$). Im Ergebnis waren umfangreich im Gebäude verteilt Grenzwerte überschritten. Ferner war den Untersuchungen lediglich ein geringes Gefälle der Werte über das Gebäude verteilt zu entnehmen.

Ein Sachverständiger für Baustatik hat die Karbonatisierungstiefe mittels pH-Indikator ermittelt und kam zu dem Ergebnis, dass wenige Zentimeter unter der Oberfläche durchgehend ein pH-Wert >12 vorlag.

Im Falle von Chlorideinträgen infolge des Hagelereignisses, wäre ein Gefälle der Werte zwischen Bereichen mit starker Wasserbeaufschlagung und Bereichen mit noch vorhandenem Dach ohne Wasserbeaufschlagung zu erwarten gewesen. Des Weiteren wäre in diesen betroffenen Bereichen dann ein geringerer pH-Wert zu erwarten. Auch eine Schädigung des Magnesia-Estrichs wäre nicht ausgeschlossen. Es konnten im vorhandenen Fall abgesehen von den erhöhten Chloridwerten jedoch keine Schäden neueren Datums an Deckenkonstruktion oder Estrich festgestellt werden.

Der abschließenden Klärung zur Ursache der erhöhten Chloridwerte ist in diesem Schadenfall nicht weiter nachgegangen worden. Es ist nicht auszuschließen, dass in der Bauzeit dem Frischbeton Calciumchlorid als Erhärtungsbeschleuniger zugegeben wurde. In dem Fall liegen die Chloride in gebundener Form vor.

Da für die Schädigungsprozesse die Anwesenheit von Wasser als Transport- und Reaktionsmedium erforderlich ist, wurde für die Wiederherstellung und Schadenbeseitigung der Schutz der Betondecke vor Feuchteintritt empfohlen und durch die Wiederherstellung des Daches auch umgesetzt. Des Weiteren wurde ein längerfristiges Monitoring empfohlen.

Dipl.-Kaufmann Jan Breiting

Tel: 05551/98240

E-Mail: jan.breiting@sv-bu.de

Dipl.-Betriebswirt Michael Danisch

Tel.: 02159/8159966

E-Mail: office@svbu.de

Umgang mit Haftzeiten in der Betriebsunterbrechungsversicherung

Innerhalb von Betriebsunterbrechungsschäden stellt die Haftzeit die versicherungsvertragliche, zeitliche Grenze der betriebswirtschaftlichen Betrachtung des Einzelfalls dar. Die Haftzeit beginnt mit Eintritt des Schadenereignisses (Sachschaden); sie kann für einen Zeitraum von 3 Monaten und bis zu 36 Monaten vereinbart werden.

Die Haftzeit schränkt die Entschädigungsleistung für den eingetretenen Betriebsunterbrechungsschaden zeitlich ein. Im nachfolgenden soll anhand von allgemeinen Beispielen aufgezeigt werden, welche Möglichkeiten sich im Umgang mit Haftzeiten in der Praxis von Betriebsunterbrechungsschäden ergeben.

a) Sofern eine Abstimmung zwischen den Vertragsparteien erfolgt, können BU-Schäden über die Haftzeit hinaus betrachtet werden. Ein Beispiel für einen derartigen Schadenfall stellt ein vereinbartes Schadenminderungskonzept, welches sich über die Haftzeit hinaus erstreckt, dar.

Maßgeblich für die Vereinbarung eines Schadenminderungskonzepts über die Haftzeit hinaus wird ein wirtschaftlicher Vorteil beider Parteien ggü. dem zu betrachtenden BU-Schaden innerhalb der Haftzeit sein. Ein solches Schadenminderungskonzept wird meist begründet mit einer vollumfänglichen Betriebsunterbrechung und dem maximalen Ausfallschaden bei sofortiger Wiederherstellung des Sachschadens nach dem Schadenereignis. Dem entgegen steht ein provisorischer Betrieb unter Inkaufnahme eines

sukzessiven und damit länger andauernden Wiederherstellungszeitraums, der die Haftzeit überschreitet (Schadenminderungskonzept). Sofern der BU-Schaden bei sofortiger Wiederherstellung des Sachschadens höher ausfällt, ist es im Sinne der Vertragsparteien, den BU-Schaden über die Haftzeit hinaus zu begleiten, bewerten zu lassen und schlussendlich zu vereinbaren. Die Prämisse der Schadenminderungspflicht ist zwischen den Vertragsparteien bei Abstimmung des Schadenminderungskonzepts im Kontext des Umfangs und der Art des Sachschadens zu beachten und abzuwägen.

b) Eine weitere Wirkung auf die Dauer von Betriebsunterbrechungsschäden können behördlich angeordnete Wiederherstellungs- oder Betriebsbeschränkungen haben.

Eine zeitliche Begrenzung im Rahmen von behördlichen Auflagen innerhalb von BU-Schäden stellt oftmals die Haftzeit dar. Generell ist in Anlehnung an die SK8105 der FBUB 2010 festzuhalten, dass eine Auswirkung auf die Höhe des BU-Schadens lediglich im Zusammenhang mit einer vom Schaden betroffenen und versicherten Sache stehen kann, die nicht bereits einer vor Schadenereignis fehlenden behördlichen Auflage unterlegen hat. Eine Ausweitung der Haftzeit für die behördliche Auflage ist zunächst ohne gesonderte Vereinbarung nicht vorgesehen. Allerdings kann im Zuge der Klärung der Art und des Umfangs der behördlichen Auflage infolge des Sachschadens eine Verschiebung der Haftzeit für die Vertragsparteien von Interesse sein.

Die Praxis zeigt Schadenfälle, die infolge einer Verschiebung der Haftzeit einen wirtschaftlichen Vorteil für beide Vertragsparteien mit sich brachten. Infolge der Verschiebung können die Versicherungsnehmerin/der Versicherungsnehmer vorab zur Wiederherstellung und zum vereinbarten Haftzeitbeginn die geforderte Art und den Umfang der behördlichen angeordneten Wiederherstellungsaufgabe bestmöglich planen und anschließend zeitlich und inhaltlich umsetzen. Für den Versicherer kann im Rahmen einer solchen Vereinbarung ein wirtschaftlicher Vorteil in der Verlegung der Wiederherstellungszeit in einen ertragsschwächeren Zeitraum liegen. Die Verkürzung des betriebswirtschaftlichen Ausfall- oder Störungszeitraums, infolge der besseren Planung des Wiederherstellungsprozesses, kann ein weiterer Vorteil sein.

Gesondert zu einer etwaigen Verschiebung der Haftzeit ist die Wiederherstellungsdauer infolge von behördlichen Auflagen zu betrachten. Bei einem zeitlichen Überdauern der infolge der behördlichen Auflage verlängerten Wiederherstellungszeit gegenüber der vertraglich vereinbarten Haftzeit ist zu klären, wie mit dem Nutzenvorteil von Schadenminderungsmaßnahmen über die Haftzeit hinaus umzugehen ist. Mit Bezug auf die FBUB 1995, §11, 2a ist dieser über die Haftzeit hinaus nicht versichert. Der Nutzenvorteil würde ggfs. für die Wiederherstellungszeit, die die Haftzeit überschreitet, vorliegen. Bei Anrechnung außerhalb der Haftzeit würde dieser bei einmaligen Schadenminderungskosten anteilig Berücksichtigung finden.

Vor dem Hintergrund der wirtschaftlichen Vorteile beider Vertragsparteien kann somit auch bei behördlich angeordneten Auflagen die Vereinbarung der Vertragsparteien zu einem gemeinsamen Schadenminderungskonzept zielführend sein. Eine Abwägung der Risiken in Bezug auf die Haftzeiten ist vorab dringend zu empfehlen.

Jürgen Kupfrian

Tel.: 02351/79635

E-Mail: sv_jkupfrian@kupfrian.de

Dr. Dipl.-Mineraloge Jürgen Göske

Tel.: 09153/979995

E-Mail: juergen.goeske@experte-bte.de

Löschmittelfreisetzung „ohne Brandereignis“ in einem Rechenzentrum

Statistisch werden ca. 33 % aller Brände durch Mängel in elektrischen Anlagen, Geräten oder Betriebsmitteln ausgelöst (Quelle: IFS, Stand 2021). Rechenzentren, wie generell auch IT-Räume, erfordern auf Grund ihrer Ausstattung mit i. d. R. stromintensiven Verbrauchern unterschiedlicher Art auf möglichst geringer Fläche, dem Anspruch einer hohen- und höchsten Verfügbarkeit und der i. d. R. hohen Wertkonzentration besondere Brandschutzmaßnahmen. Dies betrifft sowohl die Auslegung der Branderkennungstechnik, die Auslegung der Alarmierung, das Löschverfahren, den Brandherd nachhaltig zu eliminieren, eine Freisetzung von Brandgasen möglichst zu unterbinden und insbesondere die Gerätefunktionalität der Systeme nicht, oder so wenig wie möglich zu beeinträchtigen.

Der hier dargestellte Schaden bedurfte keines Brandes, nur der Auslösung des Löschsystems und der Freisetzung eines „aggressiven Löschmittels“, um bereits nachhaltige Schäden an Gerätehardware und Infrastruktur, wie auch der Funktionsfähigkeit der IT-Systeme zu bewirken.

Der Schadenhergang und die Rahmenbedingungen

Am Tag des Schadeneintritts sollten Wartungsmaßnahmen an einem Brandlöschsystem in einem RZ-Raum im 4. Stockwerk ausgeführt werden. Nach Abschluss der Wartungsmaßnahme verließ der Wartungstechniker die Räumlichkeiten, wenige Sekunden später erfolgte eine Alarmierung und anschließend nach weiteren Sekunden die Auslösung der Aerosol-Löschanlage. Das Löschmittel wurde über 7 Löschgeneratoren, die an Raumwänden und im Bereich des Doppelbodens angebracht waren, ausgetragen. Der ca. 40 m² umfassende RZ-Raum wies hiernach, wie auch die IT-Ausstattung (außen und innen), eine Beaufschlagung durch hell-/bräunliche Partikelasten auf. Auf Grund einer fehlenden Schottung unterhalb der Raumfläche zwischen Doppel- und Rohboden verteilte sich das freigesetzte Löschmittel über den gesamten aufgeständerten Etagenbereich von über 1.000 m². Die Auslegung der Etagenklimatechnik begünstigte zudem eine flächige Kontamination.

Das Gutachten eines ergänzend beauftragten Sachverständigen für Feuerlöschanlagen kam zu dem Ergebnis, dass die Auslösung des Löschsystems mit aller Wahrscheinlichkeit auf einen Wartungsfehler zurückzuführen war.

Das Feuerlöschsystem ist VdS anerkannt und zertifiziert. Die in dem Zertifikat beschriebenen Löschmittelgeneratoren und Löschmitteleigenschaften sind für den Einsatz für Brände der Brandklassen A und B zugelassen. Zur Löschung von Bränden der Klasse A sind grundsätzlich Löschmittel der hier zum Einsatz gebrachten Art geeignet. Ein adäquater Hinweis auf Sekundäreffekte – auf IT-Geräte – fehlt sowohl in dem Zertifikat, wie auch in dem Systemhandbuch des Errichters.

Dem steht der Anspruch auf ein Löschverfahren von IT-Installationen gegenüber, von dem möglichst kein Kontaminationsrisiko durch Partikelasten, insbesondere solcher, die die Gerätesubstanz angreifen oder maßgeblich die elektrische Leitfähigkeit erhöhen.

Der normative Anspruch in Bezug auf Luftqualität, Luftfeuchte und die Anwesenheit korrosiv wirkender chemischer Verbindungen in IT- oder RZ-Räumen ist in verschie-

denen Vorgaben definiert, u. a. in der DIN EN 50600-2-3, DIN EN ISO 146441-1 und -9, EN 60721-3-3, ASHRAE 2013, DIN EN ISO 27001:2017, BSI, Grundschrift-Katalog, G0.4, G1.8, M1.72.

Die Auslösung des Feueralarms führte, wie konzeptionell vorgesehen, zur Alarmierung der Feuerwehr, jedoch zu keinem Löscheinsatz. Auf Grundlage der, von der Feuerwehr messtechnisch ermittelten Überschreitung der CO₂-Belastung, wurde der Zugang zu dem Brandort vorübergehend gesperrt. Eine Erstsichtung und Probenahme erfolgte drei Tage nach Ereigniseintritt. Ein Elektroniksaniierungsunternehmen war bereits eingeschaltet und installierte vorsorglich Luftreinigungs- und Trocknungsgeräte zur Reduktion der Partikellast und weiteren Absenkung der Luftfeuchte und Begrenzung einer bereits erkennbaren Metallkorrosion.

Untersuchung und Charakterisierung verschiedener Partikel

Für die Untersuchungen wurde folgendes Probenmaterial entnommen:



Abb.: Probe im Außenbereich eines „VMware Host“ entnommen, Ort der Probenahme mit Pfeil markiert.



Abb.: Probe im Innenbereich eines „VMware Host“ entnommen, Ort der Probenahme mit Pfeil markiert.

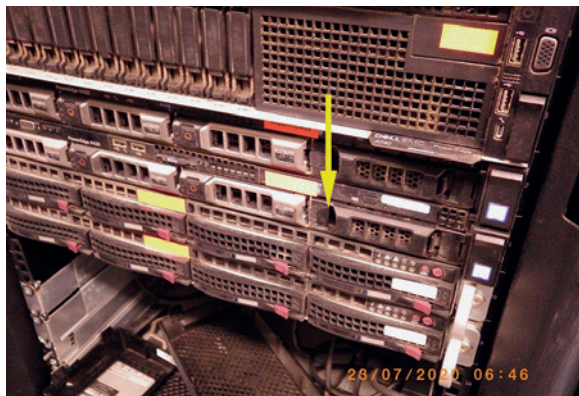


Abb.: Probe im Außenbereich eines „HSM-Servers“ entnommen, Ort der Probenahme mit Pfeil markiert.

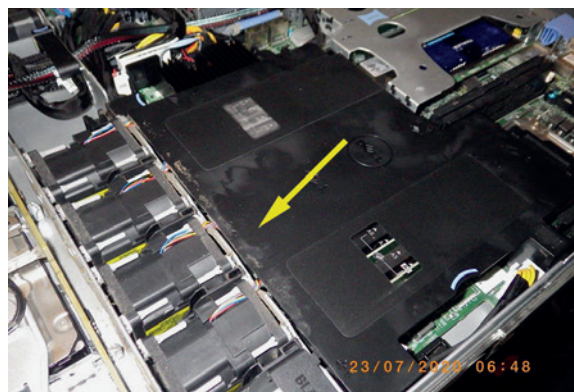


Abb.: Probe im Innenbereich eines „HSM-Servers“ entnommen, Ort der Probenahme mit Pfeil markiert.

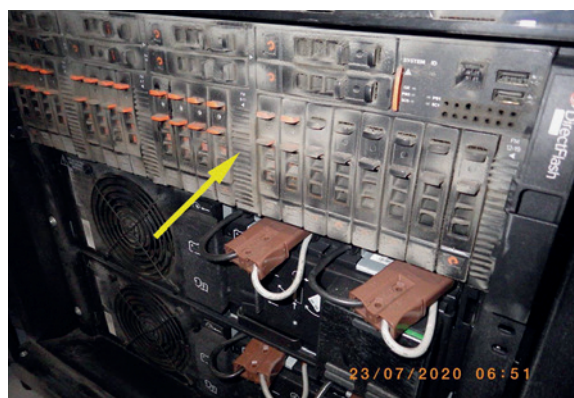


Abb.: Probe im Außenbereich „Storage“ entnommen, Ort der Probenahme mit Pfeil markiert.

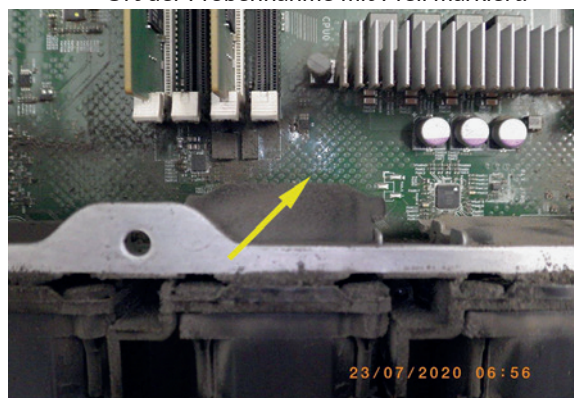


Abb.: Probe im Innenbereich „Storage“ entnommen, Ort der Probenahme mit Pfeil markiert.

Verwendete analytische Methoden

Lichtmikroskopie, Rasterelektronenmikroskopie und Röntgendiffraktometrie.

Für die nachfolgende Analytik wurden folgende Geräte eingesetzt:

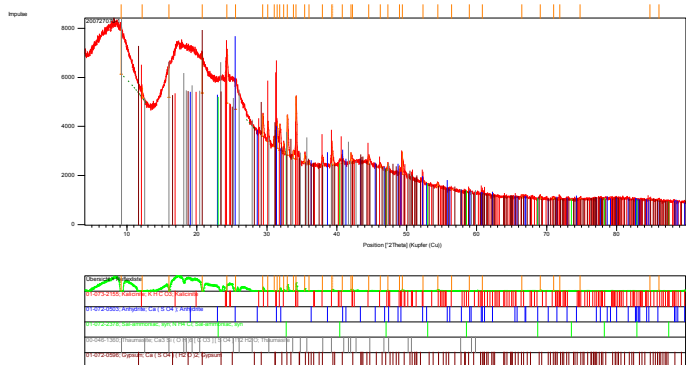
- Rasterelektronenmikroskop Gemini 300 der Firma ZEISS SMT,
- Automatic Turbo CarbonCoater MCC2 der Firma Liebscher (für die REM-Analytik wurden sämtliche Proben mit Kohlenstoff bedampft),
- Röntgendiffraktometer MPD X'Pert Pro der Firma PANalytical.

Ergebnisse aus den wissenschaftlichen Untersuchungen:

Mit Hilfe der Röntgendiffraktometrie konnten folgende Ergebnisse gewonnen werden:

In allen Proben konnten qualitativ hauptsächlich die gleichen kristallinen Phasen Kalcinat (KHCO₃), Salmiak (NH₄Cl), Anhydrit (CaSO₄), Gips (CaSO₄·2H₂O), Mischkristalle aus dem System Thaumazit – Ettringit (Ca₃Si(OH)₆(CO₃)₂(SO₄)

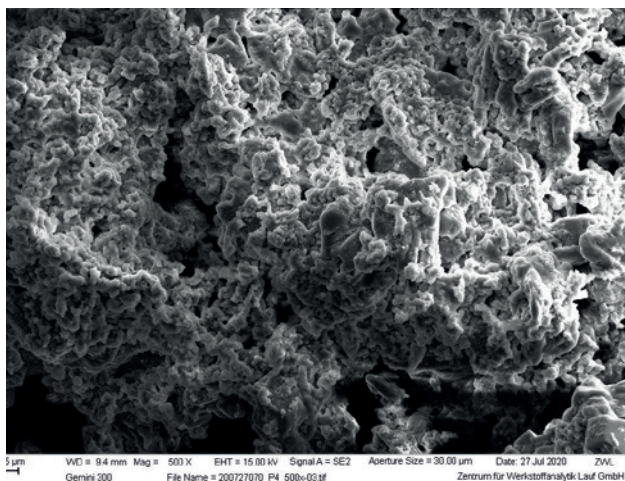
$x \text{ nH}_2\text{O} - \text{Ca}_6\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3(\text{OH})_{12} \cdot x \text{ nH}_2\text{O}$) identifiziert werden. Nachfolgende Abbildung zeigt das Röntgendiffraktogramm mit Phasenzuordnung einer repräsentativen Probenmenge, entnommen im Außenbereich eines „VMware Host“.



Mit Hilfe der Rasterelektronenmikroskopie konnten folgende Ergebnisse gewonnen werden:

In allen Proben konnten elektronenoptisch mineralische Partikel, die in eine amorphe gelartige Masse eingebettet, sind nachgewiesen werden. Die Partikelgröße beträgt im Durchschnitt unter 50 µm. Metallische Komponenten konnten nicht analysiert bzw. detektiert werden.

Die nachfolgende Abbildung zeigt die REM-Aufnahme eines repräsentativen Ausschnitts einer repräsentativen Probenmenge, entnommen im Außenbereich eines „VMware Host“.



Fazit aus den analytischen Untersuchungen

Bei allen untersuchten Proben handelt es sich hier hauptsächlich um das Löschmittel selbst (Kaliumhydrogencarbonat, Ammoniumchlorid und deren bereits sekundär entstandenen Produkte) sowie untergeordnet um Baustaub (u. a. Mischkristalle Ettringit - Thaumasit [= Zementminerale] und Gips).

In keiner der Proben konnten metallische Partikel/Komponenten nachgewiesen und dokumentiert werden.

Anmerkung:

Das hier eingesetzte Löschmittel basiert auf den chemischen Komponenten/Verbindungen Kaliumhydrogencarbonat (Kalicinit) und in geringeren Anteilen Ammoniumchlorid (Salmiak).

Ammoniumchlorid (Salmiak) ist ein gut wasserlösliches Salz. Die resultierenden wässrigen Lösungen besitzen einen pH-Wert von ca. 5,5 und ermöglichen dadurch eine Metallkorrosion. Bei höheren Temperaturen dissoziiert Ammoniumchlorid zu Ammoniak und Salzsäure, die wiederum eine Korrosion verursachen kann (Säureangriff).

Kaliumhydrogencarbonat (Kalicinit) ist ein Salz der Kohlensäure, sehr leicht wasserlöslich und zersetzt sich schnell ab

Temperaturen von 50 °C, nach folgender chemischen Gleichung:



D. h., bei dieser chemischen Reaktion entsteht Kaliumcarbonat und gleichzeitig werden Wasser sowie Kohlendioxid freigesetzt. Dieses „entstehende“, freigesetzte Wasser kann mineralische/chemische Komponenten lösen und dadurch elektrisch leitfähig werden.

Gesamtbetrachtung

Unter Berücksichtigung der vorliegenden Untersuchungsergebnisse ist das zum Einsatz gebrachte Löschmittel für den Anwendungszweck in IT-/respektive Räumen in denen hochwertige IT-Technik installiert ist, nicht als tragfähige Lösung zu betrachten. Die in Folge der Löschmittelkontamination festzustellenden Veränderungen an metallischen Oberflächen von Geräten, Einbaugruppen und Bauteilen konnten auch bei Ausschöpfung aller Verfahrenstechniken von Elektronisanierungsverfahren nicht durchgehend umfassend beseitigt werden. Eine störungsfreie Inbetriebnahme war bei einigen der Geräte nach der Löschmittelkontamination und einer sachgerechten Sanierung nicht mehr möglich.

Als bedenkenswert zu betrachten ist aus gutachterlicher Perspektive, dass das hier betrachtete Lösungsverfahren mittels eines Löschmittels, das final zu einer erheblichen Partikelkontamination von Systemen und Installationsräumen führt und korrosive und leitfähige Eigenschaften aufweist – ohne Hinweis auf eben diese Eigenschaften – zertifiziert wurde, siehe Eingangsangaben. Als widersprüchlich zu betrachten ist, dass gleichfalls seitens des VdS explizit erläutert wird: „Da Löschpulver nach seinem Einsatz starke Verschmutzungen hinterlässt, sollte es nur zum Einsatz kommen, wenn keine Alternative möglich ist. Auf keinen Fall sollten elektronische Einrichtungen mit derartigen Anlagen geschützt werden“ (VdS_2000-S1). Folglich VdS 2380:2016-06(05), Seite 64 ff., „Primäres Ziel ist es die IT-Einrichtung im Fall eines Brandes zu schützen und den Schaden auf ein Minimum zu reduzieren.“

Eine kurzfristige Wiederaufnahme des IT-Betriebs mit Einschränkungen konnte in dem dargestellten Fall nur erreicht werden, da im 3. OG des gleichen Gebäudes eine weitgehend redundante Ausstattung zur Verfügung stand und zusätzliche Sanierungsmaßnahmen und Ersatzbeschaffungen eingeleitet wurden.

Nach dem Stand der Technik bieten weiterhin insbesondere Löschesysteme auf Basis von diversen Gasen (inert) einen effizienten Schutz der Infrastruktur von IT-/und RZ-Ausstattungen, obgleich auch solche Verfahren erkannterweise Störungen an definierten Baugruppen auslösen können.

IMPRESSUM

Herausgeber:

Bund Technischer Experten e. V.

Händlerstraße 50

40593 Düsseldorf

E-Mail: geschaeftsstelle@experte.tbte.de

Internet: www.experte.tbte.de

Redaktion:

Dr. Markus Fenner

Kastanienweg 11

44577 Castrop-Rauxel

Tel.: 02305/581582

E-Mail: fenner@sv-fenner.de