

BGV-Expertentag: Wissen teilen ist unbedingt notwendig

Schutzziele im Blick mit Experimenten und Erfahrungsaustausch

Mit besonderem Charme und Erfolg verlief der mittlerweile 3. Expertentag Elektrotechnik des BGV/Badische Versicherungen vom 22. bis 23. Oktober in Karlsruhe. Unter der organisatorischen und fachlichen Leitung von Dierk Wolfinger, Elektromeister, Sachverständiger und GvEFK des BGV, trafen sich zahlreiche Elektrofachkräfte aus den verschiedensten Arbeitsbereichen und Regionen.

Nach der freundlichen Begrüßung durch Raimund Herrmann, Mitglied des Vorstandes des BGV, der Risikoträger für Kommunen in Baden sowie allgemeiner Versicherer mit knapp 800 Mitarbeitern ist, folgte die Vorstellung der Teilnehmer und die Einführung in die Tagung durch Herrn Wolfinger.

Er betonte dabei entsprechend dem titelgebenden Motto, dass eine möglichst unabhängige und neutrale Plattform für den ungezwungenen Wissensaustausch sehr wichtig sei und der Schutz von Leben und Sachwerten das ureigenste Ziel einer Versicherung darstelle. Daher sollten auch die Kosten für die Teilnehmer möglichst gering gehalten werden, um nicht bereits dadurch eine Teilnahme zu erschweren. In diesem Sinne gebührt dem BGV besonderer Dank für die Bereitschaft, die anfallenden Tagungskosten zu übernehmen (natürlich nicht die Anreise, eventuelle Übernachtungen oder das Abendessen).

Der erste Expertentag des BGV startete 2016 mit 16 Teilnehmern, im vergangenen Jahr

waren es dann bereits 42 und nun trafen sich schon über 70 Fachkollegen zum Wissensaustausch und zur Diskussion verschiedener Entwicklungen und Fachprobleme.

Das ist sehr erfreulich, auch wenn man deswegen z. B. auf die frühere Trafobegehung (20 kV) beim BGV verzichten musste, wie Organisator und Tagungsleiter D. Wolfinger mit leichtem Bedauern anmerkte.

Das Oberthema EMV

Mehrere Vorträge beschäftigten sich mit der Elektromagnetischen Verträglichkeit (EMV) aus verschiedenen Blickwinkeln und in verschiedenen Anwendungsbereichen, wobei die Netzform TN-S und eine sachgerechte Ausführung der Installation die generelle Grundlage bilden – bereits eine überflüssige N-PE-Brücke kann hier alles zunichte machen. TN-C-Netze sollten unbedingt vermieden bzw. ersetzt werden. So erläuterte Karl-Heinz Otto (Bild 1), ö.b.u.v. Sachverständiger, in

seinem Vortrag „EMV und die Problematik bei Stromschienen und innerem Aufbau von ‚Bus-Bars‘“ ausführlich die Grundlagen und die Bedeutung einer EMV-gerechten Installation, insbesondere die Auswahl und Anordnung von Stromschienen. Dies wurde zudem anhand eines Messaufbaus mit dreidimensionaler Magnetfeld- und Strom-/Spannungsmessung praktisch nachvollziehbar unter großem Interesse der Tagungsteilnehmer veranschaulicht (Bild 1).

Der Gestaltung der Gehäuse müsse ebenso mehr Beachtung zukommen, bestehen diese doch in der Regel aus ferromagnetischem Blech, wodurch die magnetischen Felder bevorzugt durch die Induktionswirkung in die Blechgehäuse einkoppeln. Da die Schienensysteme an Decken, Wänden und Steigschächten verlegt und befestigt werden, ergeben sich bereits ab einer Magnetfeldstärke von etwa $1 \mu\text{T}$ direkte Rückwirkungen auf alle Erdungs- und Potentialausgleichssysteme. In der Schweiz beispielsweise sind die entsprechenden Grenzwerte daher deutlich niedriger als in Deutschland.

Auch der VdS- und Bergbau-Sachverständige Andreas Holfeld hatte Fehlerbeispiele und Kritik für seinen Vortrag „I4.0 fängt beim PEN an. EMV- und automatisationsgerechte Installationsverteiler und Installationen“ mitgebracht. Was passieren kann, machte er anhand von Beispielen fehlerhafter Installationen ebenso anschaulich deutlich wie mit Beispielen von Schäden mit teilweise beträchtlichen Auswirkungen, beispielsweise die durch Überlastung verursachte Explosion einer Kompensationsanlage (Kondensatoren) in einem Mühlenbetrieb.

Die Verwendung von Einleiterkabeln bzw. die falsche Anordnung von Einzeladern, falsche Leitungsführung, zu lange Leitungswege, Schleifenbildung sowie ungleichmäßige Lastverteilung etc. sorgen vermehrt für EMV- und damit Betriebsprobleme. Aufbauend auf den vordem von K.-H. Otto aufgefrischten Kenntnissen zu elektrischen und magnetischen Feldern wies A. Holfeld u. a. darauf hin, dass die seit Jahrzehnten gleich gebliebenen Leiterabstände bei der heutigen Netzqualität (insbes. Oberschwingungen) und den dadurch geänderten Feldstärkewerten nicht mehr genügen. Ebenso sollten u. a. die N- und PE-Schienen grundsätzlich nicht parallel nah beieinander geführt werden. Während die Zahl der direkten Todesfälle durch elektrischen Strom sinke, sei die Zahl der Toten durch Brände (hauptsächlich geht das auf Rauchgase zurück) gestiegen – Elektrizität hat nach der IFS-Schadendatenbank einen über die Jahre relativ stabilen Anteil von etwa 30 % an den



1 Sachverständiger Karl-Heinz Otto (2. v. l.) kombinierte seinen Vortrag mit einer Vorführung der Magnetfeldmessung an Stromschienen zur Verdeutlichung der EMV-Problematik

Quelle: ep/S. Winterfeldt



Quelle: ep/S. Winterfeldt

2 Ein Kirchhoff ist kein Ruheplatz: Mehrfacherdungen in geerdeten 24-V-DC-Versorgungen sind eine Gefahr für die Anlagenverfügbarkeit, was Gerhard K. Wolff auch mit einer Messung am Versuchsaufbau veranschaulichte

Brandursachen. Holfeld bemängelte hier die Schwächen der Ursachenerfassung und überhaupt der entsprechenden mangelhaften Statistiken, insbesondere, dass Deutschland seit 2012 keine statistischen Daten mehr an den Weltfeuerwehrverband liefere.

Auch eine Schiefelage der Normung und der Pflichtverteilung auf die Wirtschaftsakteure wurde bemängelt. Es ist durchaus geboten, hier beständig auf die Missstände hinzuweisen, denn Planer und Errichter können zunehmend weniger gegen diese Problematik ausrichten. Bereits in den „Gründen“ der EMV-Richtlinie (RL 2014/30/EU) finden sich Vorgaben, welche die Verantwortung der Produkthersteller sowie der Netzbetreiber konkretisieren – darüber hinaus sollten die „europäischen Normungsgremien [...] dieser Zielsetzung (einschließlich der kumulativen Wirkung bestimmter elektromagnetischer Erscheinungen) bei der Ausarbeitung harmonisierter Normen auf angemessene Weise Rechnung tragen“ (Absatz (14)).

In Absatz (15) heißt es dann deutlich: „Zum Schutz gegen elektromagnetische Störungen müssen den verschiedenen Wirtschaftsakteuren Pflichten auferlegt werden. Diese Pflichten sollten gerecht verteilt und so gestaltet sein, dass dieser Schutz erreicht wird.“ Daran müssen sich alle Beteiligten messen lassen.

Problem der Mehrfacherdung bei DC-Stromversorgungen 24 V

Gerhard K. Wolff (Phoenix Contact) erläuterte die Gefahren für die Anlagen-Verfügbarkeit durch Mehrfacherdungen in geerdeten 24-V-

DC-Versorgungen und vertiefte seinen Vortrag mit einer praxisnahen Vorführung mittels einer eigens entwickelten Experimentieranordnung (Bild 2). Im Fokus steht hier die Minuspolarisierung, denn immerhin werden, so Wolff, etwa 95 % aller 24-V-DC-Stromversorgungen über den Minuspol geerdet, wobei der Aufwand für eine permanente Isolationsüberwachung oft gescheut werde. Selbstverständlich gelte der Kirchhoffsche Knotensatz ebenso für geerdete Bezugspotentiale.

Auch hier gelte im Normalfall, dass die Erdung möglichst nur genau 1x erfolgen sollte. Es sei nicht nur installationsseitig darauf zu achten, sondern auch Zubehör wie Schaltschränke und Betriebsmittel seien unbedingt daraufhin zu überprüfen, da sie oft bereits ab Werk entsprechend geerdet sind. Die Mehrfacherdungen werden für gewöhnlich nicht erkannt, sodass systemfremde Ströme unerkannt in DC-Systeme eindringen können. Es lassen sich über entsprechende Messungen oft auch beträchtliche AC-Anteile feststellen. Mehrfacherdungen des Minuspols sollten also grundsätzlich vermieden werden, eine Isolationsmessung mit 500 V oder auch 250 V ist durchzuführen und ein Permanentstrommonitoring sollte zumindest bei Anlagen mit hohen Verfügbarkeitsanforderungen obligatorisch sein.

Netze anschaulich simulieren

VdS-anerkannter EMV-Sachkundiger Werner Henke (Radolfzell) und Gastgeber Dierk Wolfinger (Bild 3) stellten den selbst entwickelten Simulationskoffer Netze und Netzsysteme vor.



Quelle: ep/U. Herrgessel

3 D. Wolfinger (rechts), W. Henke (mitte) und ep-Redakteur S. Winterfeldt am Simulationskoffer Netze und Netzsysteme

Ausgangspunkt waren mangelhafte Kenntnisse auch bei Fachkräften zu den Eigenheiten der verschiedenen Netzformen. Dazu wurden einige Beispiele aus der Praxis, z. B. von Fehlermeldungen einer Brandmeldeanlage bei PE-Anschluss, dargestellt, als deren Ursache sich dann nach gründlicher Untersuchung ein nicht konsequent durchgehaltenes TN-C-S-Netz erwies, also ein TN-C-Netz. Der entwickelte Simulations- und Schulungskoffer ist in Schutzkleinspannung aufgebaut. Ziel war es, Denkanstöße zu geben und für besseres Verständnis zu sorgen. Dazu ist eine optische Darstellung oft sehr hilfreich.

Whisker sind kein Getränk...

...und haben auch mit Whiskas nichts zu tun, so Bruno Calamia (Calamia Elektrotechnik, Schweiz), einleitend zu seinem Vortrag „Whisker, die unterschätzte Gefahr.“ Whisker (aus dem Englischen: Barthaare/Schnurrhäre) sind nadelförmige sogenannte Einkristalle, die durchaus mehrere Millimeter lang werden können. Insbesondere Zinnwhisker machen in Elektroanlagen (z. B. Stromschienenverteiler) zunehmend Probleme (Lichtbögen, Kurzschlüsse), die meistens ohne dieses Wissen nicht erklärt werden können, aber auch in der Elektronik (siehe ep Tipp) sind sie ein leidiges Thema. Sogar an Stützen von Hohlbodenplatten oder Kabelschnellverlegern sind sie in Rechenzentren schon aufgetaucht und haben enorme Schäden verursacht. Sie reißen hier durch die Lüftung ab, werden in die elektronischen Bauteile „geweht“ und verursa-

chen dann Kurzschlüsse. Abhilfe schafft Austausch gegen Kupfer oder z. B. eine Lackierung der Sammelschienen, wie es früher üblich war.

Bau-PVO, EMV-Kabel und Effizienz

Klaus Kronwald (Bayka) erläuterte Besonderheiten der Bau-PVO aus Sicht der Hersteller. Als grundlegenden Hinweis betonte er, dass die Bau-PVO Grundanforderungen an Bauwerke, den Brandschutz und die Sicherheit definiert. Bayka hat mittlerweile auch Leitungen 1,5 mm² in B2ca lieferbar im Programm. Ergänzt wurde der Vortrag durch Christian Fischbacher, CFW EMV-Consulting (Schweiz). Er stellte die „PowerCable“-Technologie vor, ein patentiertes Konzept, bei dem die Außenleiter zusätzlich um den konzentrisch angeordneten PE verseilt sind. Das Ergebnis sind (weitestgehend) induktionsfreie, streufeld- und verlustarme Starkstromkabel. In der Diskussion wurde u. a. auch auf die Vorgehensweise zur Verlustoptimierung bei der Auslegung von Kabeln hingewiesen, die ep-Autor S. Fassbinder entwickelt hat (siehe ep Tipp).

Für und wider AFDD

Details zum Thema „Brandschutzschalter und deren Simulation“ vermittelte Wolfgang Scheuigenpflug von Eaton Electric. Neben den technischen Erklärungen und der Normenlage wies er darauf hin, dass Lichtbögen eine der Hauptursachen für elektrisch gezündete Brände darstellen. In Verbindung mit dem schon erwähnten Anteil der Elektrizität von

etwa 30 % an den Brandursachen und 400 bis 500 Toten bei elektrisch gezündeten Bränden, von den Verletzten und den Sachschäden gar nicht zu reden, ergebe sich die Notwendigkeit für diesen zusätzlichen Schutz zum Beheben der bestehenden Schutzlücke. Für und Wider zu den AFDD wurden ausführlich diskutiert und dabei auch mit Kritik nicht gespart, mit der aber auch vom Referenten besonnen und fachlich fundiert umgegangen wurde – so stellte er z. B. auch den entsprechenden AMEV-Vorschlag vor.

Ein von D. Wolfinger, W. Henke und B. Calamia an der Universität Konstanz durchgeführter Versuch mit einem belasteten Kabel (100 m), das zerstört wurde (mehrere Fallkonstellationen), führte allerdings nicht zum Auslösen des Gerätes. Hierzu wolle man demnächst gemeinsam eine weitere Praxisuntersuchung durchführen.

VDE 0100 Beiblatt 5, Blitzschlag aus Medizinersicht und mehr

Prof. Dr.-Ing. Ismail Kasikci von der Hochschule Biberach gab sehr hilfreiche Informationen zum VDE-0100-Beiblatt 5 und dessen Auswirkungen auf Projekte. Das zu wenig beachtete Beiblatt beinhaltet fast die ganze VDE 0100 mit technischen Hilfestellungen. Der Spannungsfaktor c wurde von 0,95 auf 0,9 geändert und die Spannungsfallberechnung überarbeitet. Auch auf die Selektivität wird näher eingegangen und viele praktische Beispiele sind enthalten.

Das Beiblatt bietet wichtige Formeln, Betriebsmitteldaten und Tabellen für die Planung und Projektierung von NS-Anlagen. Diese Hilfe-

stellungen sollte man, so Kasikcis klare Empfehlung, doch unbedingt nutzen!

Neben den näher erläuterten Themen gab es noch weitere und nicht weniger interessante Vorträge, so von Prof. Dr. Berthold Schalke von der Forschungsgruppe Blitzschlag der Uni Regensburg zum Thema „Gleichstromverletzungen – medizinische Sicht auf die Elektrotechnik.“ Er forderte eine bessere Aufklärung und Information gerade auch der Mediziner und Gutachter bei den Versicherungen.

Oliver Tananow (Telefónica) und Bernd Häuslein (Bender) stellten „Lösungen bei EMV-Problemen im Mobilfunkbereich“ vor. Eine EMV-taugliche Stromversorgung stelle die Basis für Hochverfügbarkeit und Sicherheit da. Hier sei die Differenzstromüberwachung unverzichtbar. Dr. Bernd Schönbach erläuterte die Möglichkeiten der „Thermographie im Bereich Elektrotechnik.“

Gelungener Austausch

Das selbstgesteckte Ziel, mit dieser Veranstaltung eine unabhängige Plattform anzubieten, um Wissen, Informationen und Neuigkeiten neutral und ungezwungen im Kollegenkreis zu vermitteln, haben die Veranstalter erreicht. Der Wissensaustausch stand im Vordergrund und als besonders gelungen ist dabei die Verbindung von Theorie und Praxis einzuschätzen. Abgerundet wurde die Tagung durch einen Besuch bei der Firma Bachmann in Stuttgart mit einem Einblick in die Gleichstromtechnologie in Rechenzentren.

Die nächste Tagung soll am 12. und 13. November 2019 stattfinden.

Kontakt: expertentreff@bgv.de ■



Quelle: BGV

4 Veranstalter, Teilnehmer und Referenten zum Abschluss des BGV-Expertentags Karlsruhe

ep TIPP

- BGV/Badische Versicherungen
www.bgv.de
- ZVEI-Info „Vermeidung vagabundierender Ströme in Niederspannungsschaltanlagen“ Download unter
www.zvei.org
(Verband – Fachverbände – Fachverband Automation – Schaltgeräte, Schaltanlagen, Industriesteuerungen – Publikationen)
- DGUV-Information zu Zinnwhisker:
www.dguv.de/ifa/praxishilfen/praxishilfen-maschinenschutz/zinnwhisker-auf-leiterplatten/index.jsp
- epDossier Kabeldimensionierung:
<https://shop.elektropraktiker.de>