Frequenzumrichter - Schutz gegen den elektrischen Schlag

Die Leistungsfähigkeit und Flexibilität in vielen Produktionsbereichen beruht technologisch zu einem großen Teil auf dem Einsatz von Frequenzumrichtern. Sie erlauben unter anderem den sanften Anlauf, ein gutes Regelverhalten des Antriebs und flexible Drehzahlen. In diese Situation kommt nun leider in der letzten Zeit ein Wermutstropfen. Vermehrt fragen bei Erstprüfungen die entsprechenden Prüfer nach dem Beleg für einen wirksamen „Schutz gegen den elektrischen Schlag".
Dieses Thema wird ja nicht nur für Frequenzumrichter in den Normen VDE 0100-410 und VDE 0113-1 geregelt.

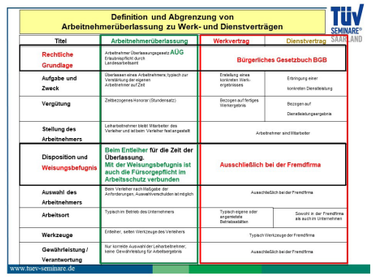
Die dahinterliegende Problematik wird vom UK221.1 des DKE extra in einem „Hinweis zur Norm" vom 22.06.2020 dargelegt.

Der UK221.1 weitet den betrachteten Bereich zunächst auf Frequenzumrichter und USV-Anlagen aus. Demnach steht zuerst der Hersteller in der Verantwortung, Maßnahmen zur Sicherstellung der Schutzmaßnahmen gegen elektrischen Schlag zu definieren.
Dies wird auch in der DKE-Verlautbarung vom 05.02.2020 verlangt.

Tut dieser das nicht von sich aus und Sie als VEFK - falls Sie überhaupt im Projektteam sind - lassen dies zu, wird ein sorgfältiger Prüfer diesen Mangel finden, aber nicht beseitigen können. Dies geschieht dann zu einem Zeitpunkt, zu dem dann maximaler Zeitdruck herrscht. Der „Schwarze Peter" dürfte bei Ihnen als VEFK landen, wenn die Produktionsanlage des Betreibers wegen eines fehlenden positiven Prüfberichts des Prüfers nicht in Betrieb gehen könnte.
Aus diesem Grund sollten Sie als VEFK oder der Verantwortliche im Projektteam das Thema zu Beginn des Projekts mit dem Hersteller lösen. Mitunter reicht es schon aus, wenn Sie sich vom Hersteller den vom ZVEI mit Bezug zum UK221.1 bereitgestellten „Musterwortlaut für Herstellererklärungen für Leistungshalbleiter-Umrichtersysteme" oder etwas Gleichlautendes zur Verfügung stellen lassen.

Fremdfirmen - (k)ein Problem

Was in den siebziger Jahren mit einfachen Arbeiten wie Reinigungsarbeiten begann, hat sich heute zu einem festen Bestandteil in der Arbeitswelt entwickelt: Der Einsatz von Fremdfirmen.
Ob als Werk- oder Dienstvertrag oder doch Arbeitnehmerüberlassung, werden Verträge in vielfältiger Weise ausgeschrieben. Aber Achtung: Es kommt nicht darauf an, was im Vertrag steht, sondern wie der Auftrag ausgeführt wird. So mancher vermeintlich geschlossene Werkvertrag wird schnell ausgehebelt und zur Arbeitnehmerüberlassung. Merken Sie sich den Grundsatz: Bei Werk- oder Dienstverträgen darf man dem Auftragnehmer sagen „Was ist zu tun" aber nicht „Wie ist es zu tun". Der folgenden Tabelle können Sie die wichtigsten Kriterien der Arbeitnehmerüberlassung gegenüber Werk- oder Dienstvertrag entnehmen.
Folie: Definition
AÜG - Werk- Dienstvertrag



Definition und Abgrenzung von Arbeitnehmerüberlassung zu Werk- und Dienstverträgen

Titel	Arbeitnehmerüberlassung	Werkvertrag	Dienstvertrag
Rechtliche Grundlage	Arbeitnehmer-Überlassungsgesetz AÜG Erlaubnispflicht durch Landesarbeitsamt	Bürgerliches Gesetzbuch BGB	
Aufgabe und Zweck	Überlassen eines Arbeitnehmers Typisch zur Verstärkung der eigenen Arbeitskraft auf Zeit	Erreichung eines konkreten Werk-ergebnisses	Erfüllung einer konkreten Dienstleistung
Vergütung	Zeitbezogenes Honorar (Stundensatz)	Bezogen auf fertiges Werkergebnis	Bezogen auf Dienstleistungsergebnis
Stellung des Arbeitnehmers	Leiharbeitnehmer bildet Mitarbeiter des Verleiher und arbeitet Verleiher fremdgewerbl	Arbeitnehmer und Mitarbeiter	
Disposition und Weisungsbefugnis	Beim Entleiher für die Zeit der Überlassung. Mit der Weisungsbefugnis ist auch die Fürsorgepflicht im Arbeitsschutz verbunden	Ausschließlich bei der Fremdfirma	
Auswahl des Arbeitnehmers	Beim Verleiher nach Maßgabe der Anforderungen, Auswahlverschulden bei mögl.	Ausschließlich bei der Fremdfirma	
Arbeitsort	Typisch im Betrieb des Unternehmens	Typisch eigene oder angemietete Betriebsstätten	Sowohl in der Fremdfirma als auch im Unternehmen
Werkzeuge	Entleiher, selten Werkzeuge des Verleihers	Typisch Werkzeuge der Fremdfirma	
Gewährleistung / Verantwortung	Nur kurzeitige Auswahl der Leiharbeitnehmer, keine Gewährleistung für Arbeitsergebnis	Ausschließlich bei der Fremdfirma	

www.tuev-seminare.de

Erstellen Sie ein Fremdfirmenmanagement für alle beteiligten Gruppen: Projektleiter, Betreiber (Produktion und / oder FM), Arbeitssicherheit, Qualitätssicherung, Instandhaltung, Dokumentation und Einkauf. Dies beginnt schon bei der Auswahl eines geeigneten Auftragnehmers. Die Auswahl hat durch fachkundige Personen zu erfolgen (§ 3.3 und § 13.1 BetrSichV). Die fachkundige Person sollte mit dem Einkauf in einen Dialog treten, in dem sie klar zum Ausdruck bringt, welche Personen bzw. welche Qualität aufgrund normativer Vorgaben benötigt wird.

Eine Checkliste mit betriebsspezifischen Anforderungen (SUVA) kann hier von Vorteil sein. Insbesondere bei Fremdfirmen, die häufiger eingesetzt werden, bietet sich auch ein Lieferantenaudit an (Hinweis: Gleiches gilt für das Ersatzteilwesen).

Merke: „Der Auftraggeber sagt dem Auftragnehmer, was er von ihm erwartet."

Hat man eine geeignete Firma gefunden und beauftragt, sollte anhand einer mit dem Auftrag verschickten „Fremdfirmenrichtlinie" eine Einweisung des Verantwortlichen der Fremdfirma an der Arbeitsstelle durch den Auftragsverantwortlichen erfolgen.
Bei der Einweisung wird der Auftraggeber den Auftragnehmer auf die betriebsspezifischen Gefahren hinweisen. Unter Berücksichtigung dieser Gefahren führt der Auftragnehmer eine tätigkeitsbezogene Gefährdungbeurteilung durch (GBU).

Hierbei sind die verantwortlichen Personen festzulegen: Verantwortlicher des Auftraggebers, Verantwortlicher des Auftragnehmers, wenn erforderlich: Koordinator, Aufsichtführender, Anlagenverantwortlicher und Arbeitsverantwortlicher.

Bei größeren Aufträgen sollten Baubesprechungen und Baustellenbegehungen durchgeführt werden, die zu protokollieren sind. Ein Freigabescheinverfahren ist beim Einsatz von mehreren Firmen / Gewerken anzuwenden, bei gefährlichen Arbeiten ein Erlaubnisscheinverfahren. Im Elektrobereich haben sich eine „Durchführungserlaubnis" und die „Freigabe zur Arbeit" etabliert.
Merke: „Man sollte seinen Fremdfirmen klare Vorgaben an die Hand geben und diese einfordern, wenn dies auch manchmal schwerfällt."

Jeder (noch so kleine) Auftrag sollte mit einer Abnahme abgeschlossen und nicht einfach vom Schreibtisch aus unterschrieben werden! Legen sie ein Abnahmeprozedere fest: Beteiligte Gruppen (siehe oben), Checklisten (z. B. T008er Reihe der BGRCI), Hardware, Software, technische Dokumentation sowie Termine. Durch eine mängelfreie Abnahme mit Übergabe der technischen Dokumentation auf Endstand erfolgt der Gefahrenübergang: Auftrag/Projekt -> Betrieb.
Und merken sie sich insbesondere in der heutigen Zeit:

„Hast du einen guten Lieferanten, hege und pflege ihn, alles was danach kommt ist schlechter!"

EXPERTENWISSEN
dazu erhalten Sie in unserem Seminar

Sicheres Arbeiten mit Fremdfirmen
unter www.tuev-seminare.de/05-8107/vefk

UMLAUF
- Abt. Technik
- Abt. Elektrotechnik
- Umlauf

Verantwortlich für den Inhalt: TÜV Saarland
Bildung + Consulting GmbH,
vefk-aktuell@tuev-seminare.de
Wolfgang Schwinn: Tel. 01 75 / 7 24 67 59
Peter Neu: Tel. 01 70 / 3 31 09 51

Wolfgang Schwinn

Peter Neu

VEFK aktuell

2. AUSGABE 2022

Neues aus der Elektrotechnik

Guten Tag, liebe Fachkolleginnen und -kollegen,

Bildquelle: ©pexels-pixabay_433308

ich hoffe, dass es Ihnen gut geht. Nachdem sich ja bedingt durch Corona in den letzten beiden Jahren nicht so viel getan hatte, waren viele unserer Seminarteilnehmer von dem Begriff der „Wende" – steht für die Änderung der Richtung einer Bewegung - in den Medien irritiert, wenn nicht gar verängstigt. Sie konnten da von Energiewende und von Zeitenwende lesen.
Dabei tauchten Begriffe auf, wie grüner Wasserstoff, regenerative Energien, Energieeffizienz, Abhängigkeit von Importen reduzieren, Stromspeicher und dezentrale Energieversorgung. Es soll alles anders werden und am besten direkt mit grünem Wasserstoff. Daraufhin habe ich versucht, den roten Faden, wenn es ihn denn gibt, zu finden. Mein vorläufiges Ergebnis ist, dass die Energiewende sowohl den kontinuierlichen Ersatz fossiler Energieträger durch erneuerbare Energien, wie Wasser- und Solarkraft, Windenergie, Erdwärme und nachwachsende Rohstoffe meint, als auch die Erhöhung der Energieeffizienz und das natürlich mit Angaben zum Umfang und Zeitpunkt.
Ich war überrascht, dass auch die Reduzierung der Abhängigkeit von Importen dazu gehört.
Die Nutzung der regenerativen Energien erfordert dabei aber eine wesentliche Veränderung unseres zentralen Stromnetzes zu mehr Dezentralität, wobei Speicherkonzepte und viel Intelligenz in dem System gefragt sind. Besonders verlockend ist dabei anscheinend das Konzept „Power-to-Gas", das vorsieht, überschüssigen Wind- oder Solarstrom zur Wasserspaltung zu nutzen und den entstehenden Wasserstoff (~ grüner Wasserstoff) über Brennstoffzellen zurück in Strom zu wandeln oder in das Erdgasnetz einzuspeisen.
Die von Bundeskanzler Scholz als Folge des Ukraine-Kriegs propagierte Zeitenwende soll dabei alle drei Komponenten der Energiewende beschleunigen, am meisten wahrscheinlich aber die Reduktion der Abhängigkeit von Importen. Nachdem ich das nun verstanden habe, bin ich etwas beruhigt. Was kommt aber wie schnell wann? Dazu sagte der mittlerweile verstorbene Mark Twain „Prognosen sind schwierig, vor allem, wenn sie die Zukunft betreffen". Eher empfehlen würde ich uns an der Stelle das Gelassenheitsgebot, das ja lautet:
„Gib mir die Gelassenheit, Dinge zu akzeptieren, die ich nicht ändern kann, den Mut, Dinge zu ändern, die ich ändern kann, und die Weisheit, das eine vom anderen zu unterscheiden". In dem Sinne beginne ich jetzt mit den Themen, die in Ihrem VEFK-Verantwortungsgebiet liegen sollten.
Als Sachverständiger habe ich selbst in der Vergangenheit Thermografie-Untersuchungen durchgeführt. Diese sind ja zur Verbesserung der Verfügbarkeit im Elektrobetrieb ein gutes Hilfsmittel des Instandhalters. Für meinen Geschmack wurde und wird dabei immer noch zu viel Wert gelegt auf Kenntnisse der entsprechenden Theorie. Aber lesen Sie vielleicht einfach den Bericht.

In der Rubrik „Wussten Sie, dass..." berichte ich unter anderem von meinen Erkenntnissen bei der BG ETEM-Fachtagung 2022 in Kassel.
Vielfach berichten wir in der VEFK Aktuell über bewährte Betriebsmittel und Prinzipien, da wir darin für Sie den größten Nutzen sehen.
Darüber wollen wir aber den Blick über den Tellerrand auf Zukunftsentwicklungen nicht vernachlässigen, wenn dieser denn erfolgversprechend ist. Ein solcher Blick über den Tellerrand ist der Bericht zu AR (augmented reality)-Datenbrillen. Diese werden in der Zukunft zu einem wichtigen Hilfsmittel für den Instandhalter werden.
In der Rubrik „In eigener Sache" geben wir Ihnen eine Lesehilfe zu unserem Elektroprospekt.
Seit meiner Einstiegszeit als Ingenieur in den 1990ern werden Frequenzumrichter vermehrt eingesetzt und sind inzwischen nicht mehr wegzudenken. Umso erstaunlicher, wenn nicht gar ärgerlicher ist es, dass ein so grundsätzliches Thema wie „Schutz gegen den elektrischen Schlag" in der Praxis als Problem vermehrt auftritt. Ein Grund dafür ist, dass das Thema in der Projektierung bei Hersteller und Betreiber nicht mehr auf dem „Schirm" ist. Aber lesen Sie dazu den entsprechenden Artikel.
Peter Neu hat mich darauf hingewiesen, dass er in der letzten Zeit in Seminaren vermehrt zu zwei „alten" Themenkomplexen Fragen zu beantworten hatte. Dies sind zum einen die „Fremdfirmen" zum anderen „Gefährliche Arbeiten / Alleinarbeit". Für uns natürlich der Grund, ihn in dieser Ausgabe wertvolle Hinweise in dem Beitrag „Fremdfirmen – (k)ein Problem" geben zu lassen. Den Beitrag „Gefährliche Arbeiten / Alleinarbeit" wird er uns für die VEFK aktuell Frühjahr 2023 zur Verfügung stellen.

Ich hoffe, dass Sie von unserer VEFK aktuell-Ausgabe profitieren können und wünsche Ihnen für die Zukunft weiterhin gutes Gelingen!

Wolfgang Schwinn
Senior Consultant
TÜV Saarland
Bildung + Consulting GmbH

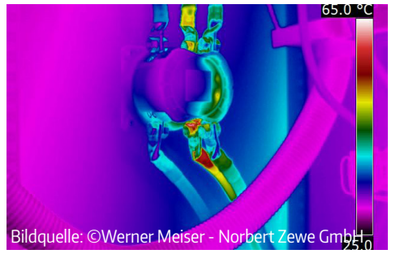
Thermografie von elektrischen Verteilungen ... S. 2
AR-Datenbrille - Sind Sie bereit für den nächsten Schritt? S. 3
In eigener Sache: Lesbarkeit des Elektroprospekts S. 3
Frequenzumrichter - Schutz gegen den elektrischen Schlag S. 4
Fremdfirmen - (k)ein Problem S. 4

Download unter www.tuev-seminare.de

Thermografie von elektrischen Verteilungen -
So gut wie möglich oder so gut wie nötig

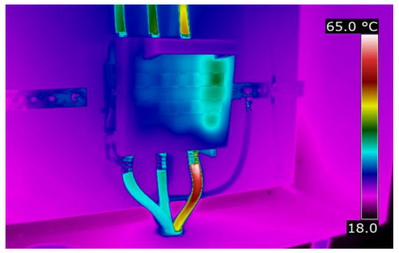
Instandhaltung umfasst als Maßnahmen nach der DIN 31051 „Grundlagen der Instandhaltung" Inspektion, Wartung, Instandsetzung und Verbesserung.
Elektrische Verteilungen unterliegen gemäß Anhang 1.4 der Arbeitsstättenverordnung, während die elektrische Ausrüstung von Maschinen (Maschine = Arbeitsmittel) der Betriebssicherheitsverordnung unterliegt. Beide Arten von elektrischen Installationen werden weiterhin berufsgenossenschaftlich durch die DGUV Vorschrift 3 erfasst. Aufbauend auf dem VDE-Normenwerk gibt es dann eigentlich schon genügend Anregungen für wiederkehrende Prüfungen, d. h. Inspektionen.
Die Erfüllung von solchen Vorgaben Dritter ist für Sie als Instandhalter natürlich ein Muss, damit nichts passiert bzw. wenn etwas passiert, Sie keine Pflichtverletzung begangen haben. Ihr Unternehmen erwartet aber in der Regel mehr, nämlich, dass die Anlagen, für die Sie verantwortlich zeichnen, funktionieren. Dabei hilft Ihnen jede Maßnahme weiter, die die Verfügbarkeit Ihrer Anlagen erhöht. Hier ist auf jeden Fall die Thermografie (thermos ~ warm, graphie ~ schreiben) zu nennen, die bei den bisher genannten Regelwerken keine Rolle spielt.

Viele Versicherer verpflichten den Versicherten (Ihr Unternehmen), die VdS-Prüfung nach Klausel 3602 durch einen VdS-Sachverständigen gemäß dem Regelwerk VdS 2871 durchführen zu lassen. Falls die Thermografie durchgeführt wird, ist bei der VdS-Prüfung gemäß VdS 2871 die Nutzung einer Thermografiekamera gemäß VdS-Regel 2228 vorgeschrieben.



Bildquelle: ©Werner Meiser - Norbert Zewe GmbH

Von Vorteil ist diese Prüfung, da sie mit einer qualifizierten Kamera durchgeführt wird. Nachteilig ist, dass Sie von dem VdS-Sachverständigen ja nur zu einem Zeitpunkt die elektrischen Anlagen thermografieren lassen. Vielfach zeigen sich Probleme, wie z.B. lose Klemmen, aber nur, wenn ein merklicher Strom (erfahrungsgemäß eine mindestens 20 %ige Auslastung der zu untersuchen den Anlagen hinsichtlich ihres maximal möglichen Betriebsstroms) über diese fließt.
Aus diesem Grund sollte die Instandhaltung über eine eigene Thermografiekamera verfügen, damit zu den Zeitpunkten mit merklichem Strom thermografiert werden kann und somit die gesamte elektrische Anlage garantiert „vernünftig" thermografiert wurde. Dieser Strom ist gegebenenfalls zu messen oder über die Zuordnung des Verbrauchers zu der Klemme zu plausibilisieren.



Bildquelle: ©Werner Meiser - Norbert Zewe GmbH

Mehrere Mitarbeiter sollten dabei in der Lage sein, die Thermografie sachgerecht durchzuführen. Somit könnte man die Thermografie im Rahmen von betrieblichen Sichtprüfungen miterledigen und hätte damit die maximale Prüfbreite. Wie sollten diese Mitarbeiter nun qualifiziert werden? Möglich wäre die Ausbildung, z. B. zum VdS-Sachverständigen für Elektrothermografie (6 Tage, > 3000 €) oder zur Fachkraft für Thermografie (Stufe 1-3).

Diese Ausbildungen sind jedoch recht kostspielig und sicherlich nicht für mehrere Mitarbeiter durchführbar. Praktischer ist sicherlich eine betriebsnahe Ausbildung, die beinhalten sollte:

- Sicherheit bei der Thermografie
- Prinzip der Thermografie mit Bezug zum Emissions- und Reflektionsgrad
- Praktische Beispiele von thermischen Problemen der elektrischen Anlage
- Durch Thermografie Schwachstellen aufdecken und beseitigen
- Ausbildung mit der Thermografiekamera des Betriebs

Auf diese Weise können Sie mit vertretbarem Aufwand betriebsnahe Thermografie mit maximalem Ergebnis, sprich Erhöhung der Verfügbarkeit der elektrischen Anlage, betreiben.

Bitte Seminar-Nr. **05-859** im Suchfeld eingeben oder den nebenstehenden QR-Code scannen.

Wussten Sie, dass...?

- die meisten Stromtoten in den Altersklassen 20 - 30 Jahre und 50 - 60 Jahre auftreten?
- wegen vermehrter Unfälle im Bereich von Photovoltaikanlagen die Grenze für Herzkammerflimmern auch für Zeiten unter 10 ms erforscht wird?

Lesen Sie dazu den Beitrag, den Herr Rückerl anlässlich der diesjährigen BG ETEM-Fachtagung in Kassel hielt. Auf der BG ETEM-Homepage sind unter dem Webcode 12295788 Grafiken zu „Statistiken zu Stromunfällen" abgreifbar.

Im Regelwerk hat es seit der letzten VEFK Aktuell nur wenige Änderungen gegeben, vielleicht der rechte Augenblick, um auf eine Chronik der Änderungen des Regelwerks zu blicken,
die bei uns seit 2014 geführt wird.

Bei den Normänderungen selbst möchte ich auf das Beiblatt 6 der VDE 0185-305-3:2022-06 verweisen. Dieses Beiblatt soll unter gewissen Rahmenbedingungen helfen, die Blitzschutzklasse einer neuen Blitzschutzanlage ohne Risikobeurteilung festzulegen.

In der VDE 0100-420:2022-06 werden erstmals Anforderungen an Kabel und Leitungen berücksichtigt, die auf die Bauprodukteverordnung und die relevanten Euroklassen nach DIN EN 13501-6 zurückgehen.

In der VDE 0833-2:2022-06 wurden kleinere Änderungen notwendig, da im Jahr 2020 die DIN 14675 Teil 1 und Teil 2 verändert wurden. Des Weiteren ist die Tabelle 1 zur Auswahl von automatischen Brandmeldern leicht verändert.

SAVE THE DATE!
24. Fachtagung Elektrotechnik
27.-28.04.2023 Potsdam
06.-07.07.2023 Bamberg
21.-22.09.2023 Hagen

EXPERTENWISSEN
erhalten Sie zum Thema auch gerne auf Anfrage in unserem Hause. Oder fordern Sie hierzu Ihre persönlich zugeschnittene Inhouse-Lösung an.
inhouse.tuev-seminare.de

AR-Datenbrille - Sind Sie bereit für den nächsten Schritt?

Bildquelle: © 511741453 - iStock

Was lange nur Zukunftsmusik war ist heute längst Alltag in vielen Unternehmen. Wartung und Störungsbeseitigung erfolgen mit einer Augmented Reality-Datenbrille.

Wer von Augmented Reality (AR) spricht, kommt nicht darum herum, auch Virtual Reality (VR) zu erwähnen. Der wichtigste Unterschied zwischen den beiden Technologien ist, dass bei der AR-Brille die Realität mit digitalen Inhalten ergänzt wird, während man bei der VR-Brille komplett in eine virtuelle Welt eintaucht.

Was ist Augmented Reality?

Augmented Reality (AR, erweiterte Realität) ist die rechnerunterstützte Erweiterung, der wahrgenommenen, meist visuellen, Gegebenheiten. Dabei werden mittels dazu entwickelter IT-Lösungen über die AR-Brillen weiterführende Informationen wie Ton, Schrift, Grafiken, Diagramme, Hologramme, Bilder oder Videos ins Sichtfeld des Nutzers eingeblendet, sodass Benutzer tatsächliche oder virtuelle Objekte vor ihren Augen sehen und mit ihnen interagieren können. Zudem kann sich ein weit entfernter Experte digital in einen Reparatur- oder Wartungsvorgang einschalten, sehen, was passiert, und dem Techniker vor Ort zeitgleich Tipps geben oder Informationen zur Verfügung stellen. So können Sie mit Hilfe einer software-optimierten Datenbrille Ihrem Mitarbeiter bei Störungen, Reparaturen, Inspektionen und Wartung einen Direktzugang zu Fachwissen Ihres Unternehmens bieten.

Ein erstes „Oha-Erlebnis" tritt bereits ein, wenn man die Brille aufsetzt und feststellt, wie deutlich die Informationen im Prisma zu sehen sind. Gestochen scharf können die Informationen über das Auge aufgenommen werden. Der Blick auf ein Smartphone oder Tablet ist somit nicht mehr notwendig und die Hände bleiben für notwendige Tätigkeiten frei. Datenbrillen werden in naher Zukunft das Arbeiten in vielen Arbeitsbereichen nachhaltig verändern. Dennoch sollte man für sich in Ruhe Vor- und Nachteile betrachten, bevor man sich auf die neue Technologie einlässt.

Vorteile durch die Augmented Reality-Technik können sein:

- Verkürzte Reaktionszeiten
- Verminderte Reisekosten für Experten und deren bessere Verfügbarkeit, da die Reisen entfallen
- Geringere Ausbildungskosten für den Vor-Ort-Mitarbeiter, da das Wissen zum großen Teil digital bereitgestellt wird, bzw. durch den Experten aus der Ferne

Folgende Nachteile sollte man im Auge behalten bzw. abklären:

- Kurze Batterielaufzeiten
- Für Brillenträger ist die Technologie nur mit Spezialanfertigungen nutzbar
- Kosten für die Software, damit Programme bzw. Inhalte abgebildet werden
- Gedanken zu rechtlichen Aspekten, z.B. Mitspracherecht des Betriebsrats

In eigener Sache: Lesbarkeit des Elektroprospekts

Seit vielen Jahren stellen wir Ihnen so etwa zweimal im Jahr unsere Elektroseminare -
so wie wir es meinen - übersichtlich
im Elektroprospekt dar.

Durch organisatorische und inhaltliche Änderungen in diesem Jahr waren wir jedoch gezwungen, mehrere Dinge auf einmal zu ändern. Gestatten Sie mir an dieser Stelle deshalb einige ergänzende Informationen, die die Lesbarkeit verbessern sollen.

G Termine mit Durchführungsgarantie

V Dieser Termin findet als Präsenz- und Online-Seminar statt (Vario- / Hybridseminar).

Die so gekennzeichneten Seminare werden als Webinar durchgeführt. Des Weiteren haben sie eine separate Seminarnummer, z. B. 64-63 statt 04-63.

Inhaltlich haben wir eine neue Rubrik aufgemacht, die sich E-Mobilität nennt. Darunter sind folgende Seminare neu gelistet:

- Erst- und Wiederholungsprüfungen an E-Ladesäulen (AC), Wallboxen und Ladekabeln - Praxisseminar
  (Seminar-Nr. 04-163)
- E-Mobilität - Planung, Installation, Last- und Lademanagement sowie Paymentlösungen bei E-Ladesäulen (Seminar-Nr. 04-164)
- Sicherheitsunterweisung von Mitarbeitern zur Nutzung von Elektro- und Hybridfahrzeugen (Seminar-Nr. 64-165)

In der Rubrik Hochvolt-Schulungen haben wir folgende neue Seminare:

- Sicherheitsunterweisung für den Umgang mit Lithium-Ionen-Batterien in der täglichen Praxis
  (Seminar-Nr. 04-172)
- Umgang mit Hochvolt-Fahrzeugen und Lithium-Ionen-Batterien für Betriebe, Rettungskräfte, Feuerwehren, THW und andere Hilfsorganisationen (Seminar-Nr. 04-173)
- Klassifizierung von Lithium-Ionen-Batterien zur Feststellung der Transportsicherheit (Seminar-Nr. 04-174)

Wir hoffen, dass die gegebenen Informationen die Lesbarkeit des Elektroprospekts für Sie verbessern und die neuen Seminare Ihren Bedarf treffen.