

Wenn alle Stromkreise im Dauerbetrieb gleichzeitig mit 16 A belastet werden sollen, dann muss der Querschnitt entweder vergrößert oder eine andere Lösung vorgesehen werden. Möglich ist beispielsweise die Verlegung von drei Dreiphasenstromkreisen mit Mantelleitungen $5 \times 2,5 \text{ mm}^2$. Diese können auch bei einer Belastung mit 16 A ohne Zwischenraum verlegt werden, wie den Umrechnungsfaktoren für Häufung in der Tabelle 21 in [5] zu entnehmen ist.

Alternativ bietet sich hier die Möglichkeit, an Stelle der 5-adrigen Mantelleitungen eine 7-adrige Ausführung gleichen Querschnitts zu installieren, die mit drei schwarzen und drei blauen Adern sowie einer grün-gelben Ader für den Schutzleiter versehen ist [6]. Die blauen und schwarzen Aderisolationen sind zusätzlich mit den Ziffern 1 bis 3 versehen (Bild 1). Durch die Aderkennzeichnung dürfen bei diesem Leitungstyp Verwechselungen nahezu auszuschließen sein. Weitere Vorteile sind, dass

- beim Anschluss nichtlinearer Verbraucher Neutraleiter nicht überlastet werden können,
- die gefährlichen Folgen bei einer Neutraleiter-Unterbrechung nicht eintreten können und
- der eingangs erwähnte Schalter zur gleichzeitigen Unterbrechung aller aktiven Leiter nicht gefordert wird.

Bei einer Belastung von sechs stromführenden Adern ist gemäß Tabelle 26 in [5] mit einem Umrechnungsfaktor 0,7 zu rechnen, so dass sich die Belastung auf 17,5 A reduziert und damit ausreicht. Die drei Leitungen müssen in diesem Falle allerdings mit einem Abstand vom 2-fachen Leitungsdurchmesser verlegt werden.

Literatur

- [1] DIN VDE 0100-520:2003-06 Errichten von Niederspannungsanlagen; Teil 5: Auswahl und Errichtung elektrischer Betriebsmittel; Kapitel 52: Kabel- und Leitungsanlagen.
- [2] DIN VDE 0100 Teil 520:1985-11 Errichten von Starkstromanlagen mit Nennspannungen bis 1000 V; Auswahl und Errichtung elektrischer Betriebsmittel; Kabel, Leitungen und Stromschienen.
- [3] DIN VDE 0100-540:1991-11 –; –; Erdung, Schutzleiter, Potentialausgleichsleiter.

NORMENAUSZÜGE

Auszüge aus DIN-VDE-Normen sind für die angemeldete limitierte Auflage wiedergegeben mit Genehmigung 042.002 des DIN und des VDE. Für weitere Wiedergaben oder Auflagen ist eine gesonderte Genehmigung erforderlich.

Maßgebend für das Anwenden der Normen sind deren Fassungen mit dem neuesten Ausgabedatum, die bei der VDE VERLAG GMBH, Bismarkstr. 33, 10625 Berlin und der Beuth Verlag GmbH, Burggrafenstr. 6, 10787 Berlin erhältlich sind.

- [4] Beiblatt 2 zu DIN VDE 0100-520:2002-11 –; Zulässige Strombelastbarkeit; Schutz bei Überlast, maximal zulässige Kabel- und Leitungslängen zur Einhaltung des zulässigen Spannungsfalls und der Abschaltbedingungen.
- [5] DIN VDE 0298-4:2003-08 Verwendung von Kabeln und isolierten Leitungen für Starkstromanlagen; Teil 4: Empfohlene Werte für die Strombelastbarkeit von Kabeln und isolierten Leitungen für feste Verlegung in Gebäuden und von flexiblen Leitungen.
- [6] *Minar, F.*: Führung mehrerer Stromkreise in einer Leitung. Elektropraktiker, Berlin 55(2001) 9, S. 715-717. *H. Senkbeil*

Schutztrennung

Arbeiten in leitfähigen Bereichen mit begrenzter Bewegungsfreiheit

? Wir sind damit beschäftigt, eine Arbeitsanweisung für die Spannungsversorgung beim Arbeiten in metallischen Behältern mittels „Schutztrennung“ zu erarbeiten. Dabei sind folgende Unklarheiten aufgetreten:

Die VDE 0100 Teil 610 verlangt im Abschnitt 5.4.3 eine Messung des Isolationswiderstands und verweist auf den Abschnitt 6.5 der alten DIN VDE 0100 Teil 410:1983-11. In der aktuellen 0100-410 taucht die Forderung nach der Messung nicht auf.

- **Muss gemessen werden?**
- **Muss bei Baustellen, die über mehrere Tage bestehen, täglich vor Arbeitsbeginn erneut gemessen werden?**

! **Notwendigkeit der Messung:** Ja, wenn es sich um eine Erstprüfung nach der Errichtung einer elektrischen Anlage handelt, ansonsten gilt DIN EN 50 110 (VDE 0105).

In den Normen der Gruppen 100 bis 500 der DIN VDE 0100 (VDE 0100) sollten grundsätzlich nur Anforderungen für das Errichten elektrischer Anlagen enthalten sein, was nach meiner Meinung auch eingehalten wird. In der Gruppe 600 sind alle Anforderungen im Zusammenhang mit der Prüfung elektrischer Anlagen (Erstprüfung, in Zukunft auch für Wiederholungsprüfung und Protokollierung) enthalten.

Es ist zwar richtig, dass im Abschnitt 5.4.3 von VDE 0100 Teil 610:1994-10 auf Abschnitt 6.5 der VDE 0100 Teil 410:1983-11 verwiesen wird, aber in diesem Teil 410 gab es Anforderungen bezüglich Messung des Isolationswiderstands nicht. So gibt es auch in VDE 0100 Teil 410:1979-01 eine diesbezügliche Festlegung nicht. Eine solche Forderung wäre auch überflüssig, da die Gruppe 600 sowieso einzuhalten ist.

Durch den Bezug auf die Abschnittsnummer von Teil 410 soll nur präzisiert werden, um welche Anforderungen es geht (daher sind auch an anderen Stellen immer wieder Bezüge auf Abschnitte des Teils 410 enthalten). Leider ist der Teil 610 schon sehr alt, so dass noch auf die veraltete Ausgabe der VDE 0100 Teil 410 von 1983 verwiesen wird. Nach allge-

mein gültiger Sprachregelung müssten eigentlich die Anforderungen aus dieser Ausgabe geprüft werden, was natürlich Unsinn ist. Geprüft werden müssen immer die Anforderungen der Ausgaben, die beim Errichten eingehalten werden müssen. Daher kann der Teil 610 z. z. eigentlich nur analog angewendet werden. In Kürze wird jedoch ein neuer Teil 610 veröffentlicht werden.

Damit ergibt sich, dass für jede fest errichtete Kabel-/Leitungsanlage – auch bei Schutztrennung – die Messung des Isolationswiderstands sowohl bei der ersten Prüfung als auch bei den Wiederholungsprüfungen erforderlich ist. Bewusst wurde auf Kabel-/Leitungsanlagen Bezug genommen, da Verbrauchsmittel bei dieser Prüfung abgeklemmt werden dürfen bzw. die Messung wird zu einem Zeitpunkt durchgeführt, zu dem die Betriebsmittel noch nicht angeschlossen sind.

Bei der in der Anfrage beschriebenen Anwendung der Schutztrennung dürfte es sich jedoch nicht um eine fest errichtete elektrische Anlage handeln, sondern um ortsveränderliche Betriebsmittel, eingesetzt im gewerblichen Bereich, so dass die BGV A2 zutreffend ist.

Natürlich müssen auch ortsveränderliche/steckerfertige elektrische Betriebsmittel einer Prüfung unterzogen werden. Diese Prüfungen werden bei ihrer Herstellung durchgeführt, wobei der Umfang in den relevanten Betriebsmittelnormen festgelegt ist. Der Teil 610 von VDE 0100 ist hierfür nicht zutreffend. Auch für die notwendigen Wiederholungsprüfungen ist der Teil 610 nicht relevant. Die Anforderungen sind in der DIN EN 50 110 (VDE 0105) enthalten, wobei die Festlegungen zu Prüffristen in der BGV A2 (VBG 4) enthalten sind.

Arbeitstäbliche Messung: Wie bereits unter Frage 1 erwähnt, sind die Prüffristen für Wiederholungsprüfungen (Erhalten des ordnungsgemäßen Zustands; wiederkehrende Prüfungen) in der BGV A2 enthalten. Für Baustellen gibt es zusätzlich noch eine BG-Information BGI 608. Nach dieser muss arbeitstäglich nur die einwandfreie Funktion der FI-Schutzeinrichtung (RCD) durch Betätigen der Prüftaste nachgewiesen werden. Für ortsveränderliche Betriebsmittel gilt auf Baustellen nach BGI 608 üblicherweise eine Prüffrist von drei Monaten, wobei festgelegt ist, dass die Prüffristen zur Unternehmerverantwortung gehören. Die Festlegung der Prüffristen sind so zu bemessen, dass Mängel an elektrischen Betriebsmitteln rechtzeitig erkannt werden.

? **Es soll in Anlehnung an die VDE-Normen festgelegt werden, dass generell nur ein elektrisches Betriebsmittel pro Sekundärwicklung eines Trenntrafos betrieben wird. Ist es zulässig, eine Parallelschaltung mehrerer, mit H07RN-F angeschlossener Leuchtstoffleuchten der Schutzklasse II, über einen gemeinsamen Stecker, als ein elektrisches Betriebsmittel im Sinne der Schutztrennung zu betreiben?**

! In besonderen Bereichen kann es notwendig sein, nur ein elektrisches Betriebsmittel hinter einer Stromquelle (oder einer Wicklung) anzuschließen. Für Baustellen gilt allgemein eine Einschränkung auf ein Betriebsmittel nicht. Bei der Schutzmaßnahme Schutztrennung sollte nach meiner Meinung bei Verwendung ortsveränderlicher Betriebsmittel zur Reduzierung möglicher Risiken immer nur ein elektrisches Verbrauchsmittel hinter einer Stromquelle (Transformator, Ersatzstromerzeuger usw.) angeschlossen werden. Formal ist die Aussage in VDE 0100 Teil 410 nicht richtig, wenn gefordert wird, dass in besonderen Fällen nur ein elektrisches Betriebsmittel angeschlossen werden darf. Es müsste lauten: „... nur ein **elektrisches Verbrauchsmittel**“. Stecker, Kabel/Leitung, Verbrauchsmittel sind elektrische Betriebsmittel, somit ist immer mehr als ein Betriebsmittel angeschlossen, eingeschränkt werden sollen aber die Verbrauchsmittel.

Die Gefährdung entsteht jedoch nicht so sehr durch die „Reihenschaltung“ elektrischer Betriebsmittel, sondern durch den parallelen Betrieb von mehreren Verbrauchsmitteln und der dazugehörigen Betriebsmittel. Dies gilt insbesondere bei Betriebsmitteln der Schutzklasse I, weil hierbei zwei Fehler an unterschiedlichen Außenleitern und Verbrauchsmitteln auftreten können, die nicht bemerkt werden. Somit könnte zwischen diesen beiden Verbrauchsmitteln die volle Ausgangsspannung des Transformators abgegriffen werden. Im Teil 410 wird daher (für die fest errichtete Anlage) gefordert, dass in diesen Fällen mindestens ein Fehler durch eine Schutzeinrichtung, z. B. Sicherung, abgeschaltete werden muss. Dies setzt den Anschluss eines ungeerdeten Potentialausgleichsleiters an den elektrischen Betriebsmitteln der Schutzklasse I voraus. Bei der in der Anfrage beschriebenen Konfiguration sollen zwar Verbrauchsmittel der Schutzklasse II verwendet werden, so dass an diesen eine gefährliche Spannung nicht abgegriffen werden kann, aber formal handelt es sich um mehrere Verbrauchsmittel hinter einer Stromquelle.

? **Im Band 82 der VDE-Schriftenreihe „Schutz in elektrischen Anlagen“ wird bei der Erläuterung der Installationsregeln für Schutztrennung auf Seite 207 verlangt:**

„Es ist zu beachten, dass bei Anwendung der Schutztrennung in metallischen Behältern, die Körper von Elektrowerkzeugen der Schutzklasse I mit dem Standort leitend verbunden sein müssen“.

In der VDE 0100-410, HD384.4.41 S2:1996 wird die Schutztrennung ausführlich beschrieben. In keinem Abschnitt wird obige Forderung erwähnt.

Müssen wir, wenn sichergestellt ist, dass nur ein Betriebsmittel pro Trenntrafo betrieben wird, dieser Forderung nachkommen oder beziehen sich die Autoren eventuell auf eine Forderung aus einer alten Vorschrift.

Sollte die Forderung noch bestehen, dazu kurz unsere Meinung: Bei der Erdung des Körpers einer Maschine würde ein erster Fehler (In dem geerdeten Gerät) unbemerkt auf den gesamten metallischen Behälter usw. verschleppt. Somit würde der Mensch, egal wo er sich in diesem Behälter befindet, auf dem Fehlerpotential stehen. Sollte außerdem z. B. in einem Verlängerungskabel ein Isolationsschaden und damit ein zweiter Fehler vorhanden sein, würde der Mensch beim Berühren des Kabels Teil des Stromkreises.

Eine Schutzeinrichtung von z. B. 2 A im Trenntrafo würde über die etwa 1000 Ω Körperwiderstand des Menschen überhaupt nicht ansprechen. Das heißt, es würden etwa 230 mA dauerhaft fließen.

Was wäre mit Geräten der Schutzklasse II, bei denen durch schadhafte Basis- und Schutzisolierung eine Spannungsverschleppung auf das Außengehäuse stattfindet? Ein solches Gerät wäre doch dann vom Gefährdungspotential einem defekten Gerät der Schutzklasse I gleichzusetzen. In diesem Fall ein Gerät der Schutzklasse II an eine PA-Leitung anzuschließen, wäre doch aber mehr als fragwürdig.

! Hierzu gilt, dass die Forderung – elektrische Betriebsmittel der Schutzklasse I müssen mit dem leitfähigen Standort durch einen Potentialausgleichsleiter verbunden werden – in VDE 0100 Teil 410:1983-11 auch enthalten war. Erst bei der Harmonisierung des Teiles 410 wurde diese Forderung aus dem Teil 410 gestrichen. Diese Forderung hätte auch nur Sinn gemacht, wenn auch eine Schutzeinrichtung zum Abschalten eines Fehlers gefordert wäre. Auch ansonsten macht diese Verbindung wenig Sinn, wie auch schon durch Sie erkannt, wobei in Ihrer Anfrage nicht nur zwei Fehler beschrieben sind, da am Kabel zwei Fehler auftreten müssen – Versagen der Basisisolierung und der äußeren Isolierhülle. Zwar ist zu vermuten, dass solche Fehler immer gleichzeitig auftreten, aber auf dem Prinzip der doppelten Isolierung (bzw. der verstärkten Isolierung) beruht der gesamte Schutz durch Verwenden von Betriebsmitteln der Schutzklasse II. Bestimmungsgemäß darf bei der doppelten Isolierung nur ein Fehler auftreten, bei der verstärkten Isolierung darf bestimmungsgemäß nur ein Teil der verstärkten Isolierung beschädigt sein, so dass noch ein Basisschutz vorhanden ist. Die Praxis sieht jedoch anders aus, so dass man sich auch bei Verbrauchsmitteln der Schutzklasse II überlegen muss, ob sie für den Anwendungsfall geeignet sind.

Bei der Schutztrennung – auch bei der Schutztrennung mit einem Verbraucher – sind die Kabel/Leitungen immer die Schwachstelle. Daher gibt es auch die Forderung, dass auf die Kabel-/Leitungsanlagen besonderes Augenmerk gelegt werden muss.

Der ursprüngliche Gedanke war, dass durch den Potentialausgleich verhindert werden soll,

dass bei einem Fehler (Körperschluss) ein gefährliches Potential gegen das leitfähige Gehäuse auftreten kann. Ein gefährliches Potential könnte jedoch sowieso nur auftreten, wenn aufgrund großer Leitungslängen große Ableitströme auftreten würden bzw. wenn der andere Außenleiter irgendwo in Berührung mit dem leitfähigen Standort käme. Hierbei müsste aber – wie bereits erwähnt – auch eine Abschaltung gefordert sein. Da weder in VDE 0100 Teil 706 „Leitfähige Bereiche mit begrenzter Bewegungsfreiheit“ noch in der BGI 594 „Einsatz von elektrischen Betriebsmitteln bei erhöhter elektrischer Gefährdung“ – die beide zu diesem Thema zusätzlich zu beachten sind – eine solche Forderung enthalten ist, dürfte diese Verbindung nicht mehr hergestellt werden. Es besteht ja u. a. die Grundsatzforderung, dass Körper elektrischer Betriebsmittel nicht mit Erde/Schutzleiter verbunden werden dürfen, was durch einen mit Erde in Verbindung stehenden Behälter gegeben wäre. Vermutlich gibt es diesbezügliche Probleme heute kaum noch, da sowieso fast ausschließlich Betriebsmittel/Verbrauchsmittel in Schutzklasse II verwendet werden für die die Forderung nach einem Potentialausgleich nie bestanden hatte. Vermutlich beziehen sich die Autoren noch auf die „Regeln für die Arbeitssicherheit“ der Berufsgenossenschaft (Fassung 4.91) bzw. auf ZH1/228, in denen eine solche Forderung noch enthalten war. *W. Hörmann*

Nachtspeicherheizung in Garagen

? Eine Freiwillige Feuerwehr möchte ihre Garage frostfrei halten. Sie wünscht aus diesem Grunde den Einbau einer Elektro-Nachtspeicherheizung und fragt nun mich, den Elektroinstallateur, ob die vorhandene Kraftstoffmenge einen Einfluss auf die Größe oder Ausführung der Anlage hat. Ist dem so?

! Normalerweise liegt ja der Gedanke nahe, die Feuerwehr zu befragen, wenn die brandschutzgerechte Beschaffenheit einer Garage zur Diskussion steht. „Feuerwehr“ – das ist doch landläufig ein Begriff für den Brandschutz überhaupt. Richtig, aber den Kameraden einer Freiwilligen Feuerwehr kann niemand abverlangen, ehrenamtlich auch noch alle baulichen Vorschriften parat zu haben. Vom Bauplaner sollte man das jedoch erwarten. Hier geht es offensichtlich darum festzustellen, ob die Kraftstoffe in einer Garage Brand- und/oder Explosionsgefahren verursachen und welche Schutzmaßnahmen in Frage kommen. Ohne Kenntnis der konkreten örtlichen und betrieblichen Situation kann man dazu nur unter Vorbehalt eine Meinung finden. Wenn dennoch auf die grundsätzlichen Sachverhalte eingegangen wird, dann deshalb, weil das

Problem überall akut sein kann, wo es um den Frostschutz in Garagen geht.

Darf man überhaupt in einer Garage Kraftstoffe aufbewahren?

Für den Brandschutz hat jedes Bundesland eigene rechtliche Regelungen. Die sächsische „Verordnung über Bau und Betrieb von Garagen“ lässt es nur in Kleingaragen (< 100 m²) zu, und zwar für 200 l Dieselmotorkraftstoff (DK) oder 20 l Vergasermotorkraftstoff (VK). Vermutlich haben das die anderen Bundesländer ebenso geregelt. Da man im vorliegenden Fall nicht von privater Nutzung sprechen kann, ist von gewerblicher Nutzung auszugehen.

Für die Lagerung brennbarer Flüssigkeiten in ortsbeweglichen Gefäßen schreibt die TRbF 20 [1] vor, dass die Gefäße

- dicht verschlossene sind,
- keiner gefährlichen Wärmeeinwirkung oder mechanischen Beanspruchung ausgesetzt sind,
- nicht tiefer fallen dürfen als 1,5 m und
- eine Betriebsanweisung für das brandschutzgerechte Verhalten des Personals vorhanden ist.

Selbstverständlich kommen dafür nur die gefahrgutrechtlich zulässigen „ortsbeweglichen Gefäße“ in Frage, z. B. handelsübliche unzerbrechliche Kraftstoffkanister.

Welche Eigenschaften sind für die Entzündlichkeit von Kraftstoffen zu beachten?

VK und DK sind brennbare Flüssigkeiten mit unterschiedlichen Flammpunkten und Zündtemperaturen. Brennbare Dampf/Luft-Gemische entstehen erst dann, wenn die Temperatur der Flüssigkeit den Flammpunkt erreicht. Normalerweise liegen die Flammpunkte von DK bei > 55 °C. Vergasermotorkraftstoffe haben je nach Hersteller unterschiedliche Flammpunkte, die aber gemäß allgemeingültiger Tabellenwerte niedriger sind (sein müssen) als minus 20 °C und damit immer unterhalb der Umgebungstemperatur liegen.

Bei VK bilden sich folglich unter normalen Temperaturen immer brennbare Dämpfe, während das bei DK nicht so ist.

Die tabellierten Zündtemperaturwerte von Dampf-Luft-Gemischen – sowohl für DK als auch für VK – beginnen bei 220 °C. Dafür sind folgende Sachverhalte geregelt worden:

- a) Sicherheit gegen das Entstehen zündfähiger Gemische besteht, wenn die Flüssigkeit nicht wärmer werden kann als 15 K unterhalb des Flammpunktwerts (hier nur bei DK realisierbar, dafür gilt 40 °C).
- b) Sicherheit gegen eine Entzündung explosionsfähiger Gemische besteht, wenn 80 % der jeweiligen Zündtemperatur nicht erreicht werden (hier ≥ 176 °C).

Wo Kraftstoffdämpfe frei werden, breiten sie sich vor allem in Bodennähe aus, denn sie sind schwerer als Luft. In geschlossenen Räumen gilt ein zusammenhängendes Gemischvolumen von 10 l schon als „gefährliche explosionsfähige Atmosphäre“, also als explosionsgefähr-

dend. Umgerechnet entspricht das bei VK (und DK) einem Dampfvolumen von etwa ≥ 60 ml bzw. 0,5 ml verdampfter Flüssigkeit.

Wie ist die Zündgefahr durch Nachtspeicheröfen einzuschätzen?

Aus der TRbF 20 geht hervor, was man beim „Erwärmen brennbarer Flüssigkeiten“ zu beachten hat. Heizeinrichtungen müssen eine Temperaturregelung und -begrenzung haben und so betrieben werden, dass keine gefährlichen Betriebszustände auftreten. Mit anderen Worten: Bei ungestörtem (bestimmungsgemäßem) Betrieb muss dann mit Zündgefahren nicht gerechnet werden.

Im Handel bekommt man für die Beheizung von Garagen sowohl Ex-Heizgeräte, beispielsweise als Rippenrohr-Heizkörper, als auch normale nicht explosionsgeschützte Heizer. Ex-Heizkörper sind an ihrer Kennzeichnung durch die Buchstaben EEx und das Sechseck-Ex-Zeichen eindeutig erkennbar. Die folgende Betrachtung bezieht sich nur auf Heizgeräte normaler Bauart.

Nachtspeicherheizgeräte gibt es in unterschiedlicher elektrischer Bemessungsleistung. Sie erwärmen die Raumluft über einen erwärmt ausblasenden Luftstrom und/oder über die Oberflächentemperatur. Beim Sondieren auf weitere elektrische Zündquellen sind auch die Gefahr elektrischer Funken und störungsbedingter Temperaturerhöhung zu überprüfen.

Angaben zur Art, Bemessung, Aufstellung und Betriebsweise liegen nicht vor, aber zumindest einige orientierende Literaturangaben. Nach [2] sind an Speicherheizgeräten bei ungehinderter Wärmeabgabe an den Außenflächen der Kacheln 110 °C bis 190 °C und im Heißluftstrom 145 °C bis 210 °C gemessen worden. Die Werte beziehen sich auf Bemessungsleistungen von 3,2 bis 5,5 kW. Sie sind für den konkreten Fall zu überprüfen und daher nicht repräsentativ für den tatsächlichen Wärmeübergang auf benachbarte Gegenstände. Abstände > 50 cm – so ist aus [2] zu schließen – reichen aus, um eine Entzündung von Feststoffen auszuschließen. Ein Vergleich mit dem Listenwert 220 °C für die Zündtemperatur legt den Schluss nahe, dass dies auch für Kraftstoffdämpfe zutrifft. Gemessen am Sicherheitsgrenzwert ≥ 176 °C kommen indes Bedenken auf.

Solcher Überlegungen bedarf es jedoch gar nicht, wenn man den Kraftstoffen keine Gelegenheit gibt, im Raum zu verdampfen oder – im Falle von DK – sich so weit zu erwärmen. Ob der Abstand von 50 cm genügt, um die Erwärmung eines Kanisters auf < 40 °C zu begrenzen, ist allgemeingültig nicht zu sagen.

Es sind Beispiele bekannt, wo sich Benzindämpfe durch Schaltfunken des Thermostaten im Ofen entzündet hatten. Hätten sich die Beschäftigten aber brandschutzgerecht verhalten, so wäre das wohl kaum passiert.