

150-Hz-Ströme der drei Außenleiter zueinander phasengleich sind: 120° bei 150 Hz entsprechen 360° bei 50 Hz, aber „zufällig“ beträgt der Phasen-Versatz der drei Außenleiterströme ebenfalls 120° (Bild 1) – siehe [www.lpqi.org](http://www.lpqi.org) in der Bibliothek unter Anwendungs-Leitfäden, dort unter Präsentationen. Der Spannungsfall im Neutralleiter entspricht also diesem Strom sowie den üblichen Parametern (Leitungslänge, Leitungsquerschnitt). Dieser Spannungsfall hat aber eine Frequenz von 150 Hz! Dies ist dabei zu beachten. Wenn Sie nun einen gewissen Anteil an 150-Hz-Spannung als Folge des 150-Hz-Stroms zwischen einem Außenleiter und dem Neutralleiter betrachten, so stammt nur 1/4 dieser 150-Hz-Spannung aus dem Außenleiter und 3/4 aus dem Neutralleiter. Bei halbiertem Rückleiter-Querschnitt sind es sogar 7/8, die von dort stammen. Wollen Sie diesen Einfluss, also die 150-Hz-Spannung, mindern, so gebührt also dem Rückleiter dabei drei Mal so viel Aufmerksamkeit – sprich Querschnitt – wie dem Außenleiter.

Dies gilt mit der Einschränkung, dass die höherfrequenten Spannungsfälle im Netz eher von dessen Induktivitäten her rühren, zumeist größtenteils aus der Streureaktanz des speisenden Transformators. Nur bei Betrachtung einer einzelnen, vielleicht relativ langen und dünnen Leitung, die einen von vielen Abgängen eines relativ starken Transformators darstellt, gelten näherungsweise die oben gemachten Aussagen. Ansonsten muss die so genannte Null-Impedanz des speisenden

Transformators mit in Betracht gezogen werden, also die Impedanz für eine phasengleiche Belastung ohne Drehsinn, die sich von der „normalen“ Kurzschluss-Impedanz erheblich unterscheiden kann, doch dies sprengt den Rahmen Ihrer Frage. Sie fragten nach den Einflüssen der Leitungen.

## Literatur

- [1] Hering, E.: Leitungen mit vier belasteten Leitern – Bemessung und Überlastschutz. Elektropraktiker, Berlin 58(2004)9, S. 722-726.
- [2] Faßbinder, S.: Oberschwingungen – die 3. Harmonische. Elektropraktiker, Berlin 58(2004)11, S. 875-876.- S. Faßbinder

## Prüfaufwand durch die BetrSichV

**?** In den vielfältigen mitunter „belehrenden“ Kommentaren zur Betriebssicherheitsverordnung (BetrSichV) wird immer wieder darauf hingewiesen, was von den Elektrofachkräften der Betriebe hinsichtlich des Prüfens nunmehr zusätzlich zu tun ist. Ist man sich darüber im Klaren, wie viel zusätzliche Arbeit uns Elektrotechnikern durch die Betriebssicherheitsverordnung aufgebürdet wird? Das Prüfen wird für uns bzw. die Unternehmen zu einer untragbaren Belastung.

**!** Sie haben Recht, es sollte nicht nur – und schon gar nicht im Stil eines Schulmeisters – über die aus der BetrSichV entstehenden Pflichten und Aufgaben gesprochen werden. Wichtiger ist, dem Praktiker zu zeigen, wie er diese Aufgaben mit möglichst wenig Aufwand und trotzdem gerichtsfest erfüllen kann.

**Recht haben Sie auch** wenn Sie feststellen, dass durch so manchen Beitrag oder Vortrag der Eindruck gewonnen werden kann, nun hätten die Unternehmen und deren Elektrotechniker Dank der BetrSichV neue, zusätzliche Prüfungsaufgaben zu erledigen.

**Es gibt aber keine zusätzlichen Aufgaben.** Die Vorgaben der BetrSichV sind hinsichtlich des Prüfens der elektrischen Arbeitsmittel die gleichen, wie sie bisher schon in der VBG A3, im Arbeitsschutzgesetz und an vielen anderen Stellen gestanden haben. Wer bisher seinen Prüfpflichten ordnungsgemäß nachgekommen ist, verantwortungsbewusst und richtig prüfte, im nötigen Umfang dokumentierte und einen sinnvollen Termin der nächsten Prüfung festgelegt hat, der muss nichts weiter tun, als genau so weiter zu machen wie bisher.

Alles was jetzt unter dem Logo der „Betriebssicherheitsverordnung“ hinsichtlich der Prüfung gefordert wird, ist – salopp gesagt – lediglich eine Zusammenfassung von bereits an mehreren anderen Stellen vorhandenen Vorgaben. Natürlich gab es einige Schönheitsoperationen. Diese ändern nichts an der Substanz. Die BetrSichV bringt somit **keine Erhöhung des Prüfaufwands**.

**Allerdings wird durch sie deutlicher, dass und wie der Arbeitsgeber bzw. der Unternehmer, Betreiber usw. – und damit dessen befähigte Person (Elektrofachkraft) – für die Sicherheit der Arbeitsmittel zu sorgen haben.**

Und wiederholt wird auch – nur deutlicher, nachdrücklicher, folgenswerer – dass die genannten Verantwortlichen alle dafür nötigen Entscheidungen selbst treffen und begründen müssen.

Für Denjenigen, der bisher BGV A3 oder andere UVV, die DIN-VDE-Normen oder andere technische Regeln als Kochbuch betrachtet hat, bringt das allerdings – als Konsequenz seiner bisherigen Nachlässigkeit – dann doch mehr Arbeit.

Alle Elektrotechniker, für die eigene fachliche Entscheidungen schon immer Vorrang hatten, werden nunmehr in ihrer Verantwortung gestärkt. Sie können sich besser gegen eine Gängelei wehren und selbst festlegen wie, womit und wie oft geprüft wird. Je kompetenter der verantwortliche Prüfer ist, desto rationeller wird er prüfen können. Insofern bringt die Betriebssicherheitsverordnung keine Mehrbelastung.

Das eigentliche Problem ist wohl, dass vielfach der Unternehmer nicht weiß, wie kompetent sein Prüfer sein sollte und dass es leider vielfach – auch bei den Elektrofachkräften – an der Kompetenz mangelt. K. Bödeker

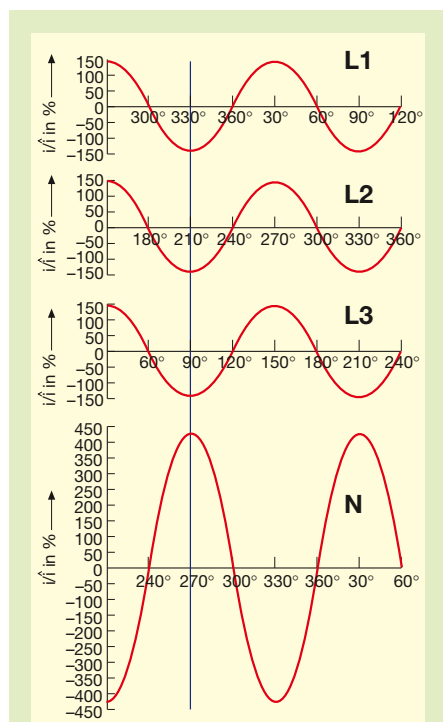
## Prüfung ortsveränderlicher Geräte

**?** Wie viele ortsveränderliche elektrische Betriebsmittel können nach Ihren Erfahrungen von einer Elektrofachkraft pro Stunde z. B. in einer Verwaltung (Computer, Drucker, Monitor einschließlich Netzananschlussleitungen, Tischlampen, Ventilatoren usw., unterschiedliche Anzahl in den Zimmern) geprüft werden?

Nach der Literatur [1] ist für eine Prüfung je Gerät eine Zeitspanne von 5 – 20 min angegeben. Inwieweit ist das anwendbar? Wie bewertet man zeitlich Prüfungen durch Sichtkontrollen (z. B. Steckernetzteil SK II)?

**!** Das kann ich nicht beantworten – sinnvolle Zahlen ergeben sich erst nach einer genauen Besichtigung der Prüflinge selbst und den örtlichen Gegebenheiten. Ich gehe nun von einfachen Prüfzeiten – ohne Anfahrt, Vorbereitung, Nachbereitung und Protokollierung aus. Zwei extreme Beispiele dazu:

- Eine Verlängerungsleitung (in einem trockenen Büro) prüft man schon in etwa 2 min (mit Nachbereitung und Protokollierung, aber ohne die Zeit für die vorherige Trennung aus dem Verbund der Anschlussleitungen und ohne das Hervorziehen aus irgend welchen geheimen Verlegegebieten).
- Eine ältere Waschmaschine (ohne Serviceprogramm) muss man zur Bewertung des



**1 Addition der 3. Harmonischen im Neutralleiter – die Summe aller hin- und zurückfließenden Ströme muss zu jedem Zeitpunkt gleich 0 sein**