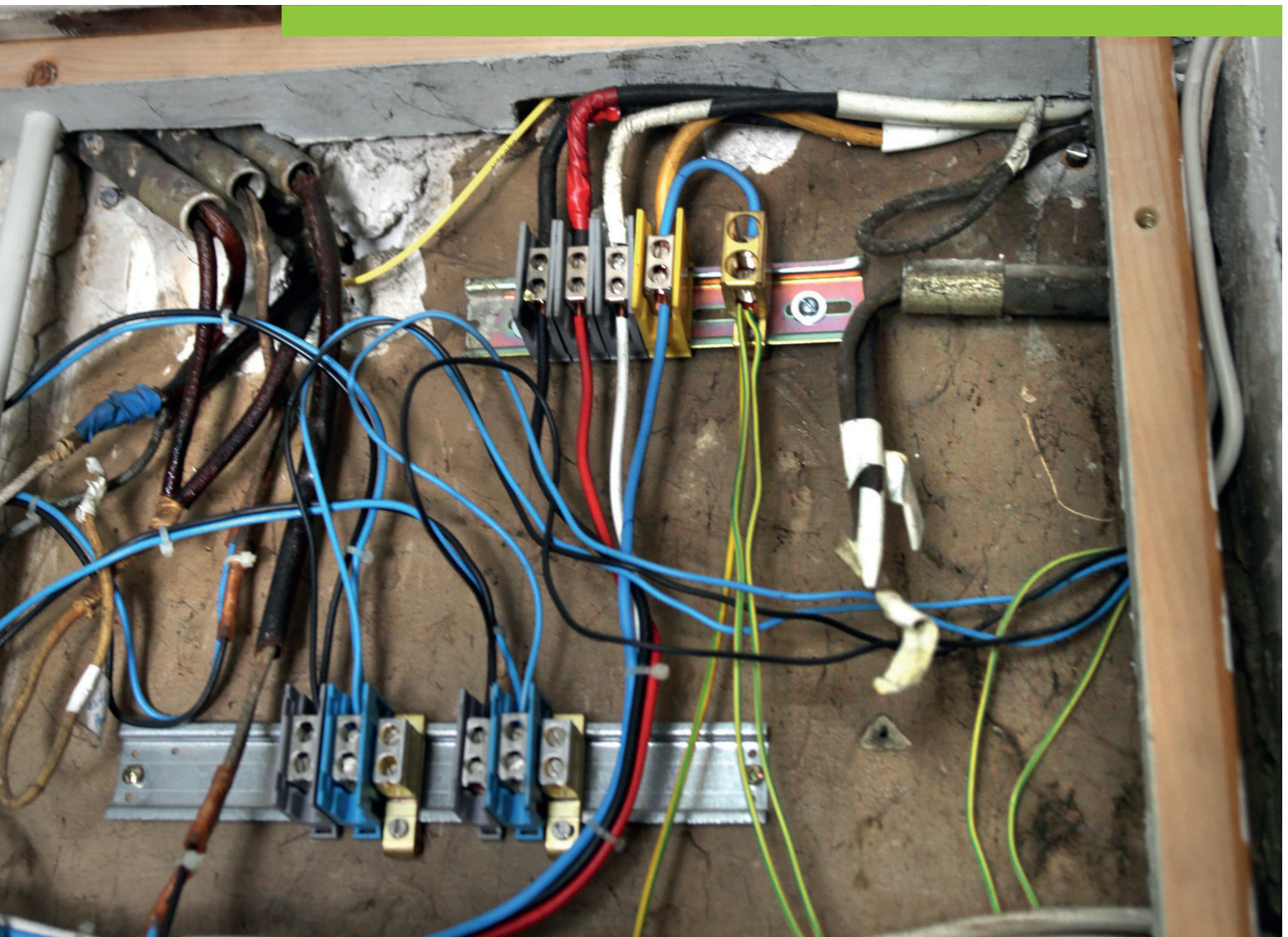


Gefährliche Elektro- installationen im Altbau



Die in dieser Publikation gemachten Aussagen sind als Erklärungen, Erläuterungen und Hinweise zu verstehen und erheben keinen Anspruch auf Vollständigkeit. Für die Planung und Errichtung von elektrischen Anlagen sind in jedem Fall die einschlägigen Normen und Vorschriften hinzuzuziehen.

Ausgabe 2015

Autoren:
Richard Amstutz
Peter Bryner
Daniel Hofmann
Josef Schmucki

Mitarbeit:
Roland Hürlimann
Marcel Schellenberg
Markus Wey

Bezugsquelle

Electrosuisse, Luppenstrasse 1, 8320 Fehraltorf
Tel. 044 956 11 65
Fax 044 956 14 01
normenverkauf@electrosuisse.ch

Die Unterlagen wurden aufgrund der gültigen Normen eingehend geprüft. Für Fehler übernimmt der Verfasser keine Haftung. Im Zweifelsfall gelten die entsprechenden Normen.

Mit freundlicher Genehmigung der GED Gesellschaft für Energiedienstleistung GmbH & Co. KG und des Initiativkreises ELEKTRO+.

In Zusammenarbeit mit:



Schweizerische Eidgenossenschaft
Confédération suisse
Confederazione Svizzera
Confederaziun svizra

Eidgenössisches Starkstrominspektorat ESTI
Inspection fédérale des installations à courant fort ESTI
Ispettorato federale degli impianti a corrente forte ESTI
Inspecturat federal d'installaziuns a current ferm ESTI

VSEI Ideen verbinden
USIE Idées branchées
Idee in rete

Verband Schweizerischer Elektrokontrollen
Association Suisse pour le Contrôle des Installations électriques
Associazione Svizzera per i Controlli di impianti elettrici
Associazion Svizra per las Controllas d'installaziuns electricas



Inhaltsverzeichnis

Vorwort	5
1. Grundlagen	6
1.1. Rechtliche Grundlagen	6
1.2. Bestandesschutz	6
2. Anpassen elektrischer Anlagen	8
2.1. Was versteht man unter «Anpassen elektrischer Anlagen»?	8
2.2. Anpassen an heutige Installationsanforderungen	9
3. Periodische Kontrolle und Mängelbeseitigung an bestehenden Anlagen	13
3.1. Periodische Kontrolle	13
3.2. Häufigkeit der periodischen Kontrolle	13
3.3. Mängelbeseitigung	13
3.4. Mögliche Mängel	13
Literaturnachweis	16
Abkürzungsverzeichnis	17
Notizen	18

Vorwort

Elektrische Anlagen – Anpassen oder Bestandesschutz?

Elektroinstallationen bewegen sich stets im Spannungsfeld von technischer Anpassung und dem sogenannten «Bestandesschutz», mit dem vereinfacht ausgedrückt die Rechte des Anlageneigentümers gemeint sind. Anpassen oder Bestandesschutz, was hat Priorität? Diese Frage wird häufig kontrovers und widersprüchlich diskutiert, und zwar in juristisch-technischen Fachkreisen wie auch zwischen Installations-/Anlagenbesitzern und Sicherheitsberatern sowie Elektroinstallateuren.

Diese Diskussionen führen in der Praxis zu unbefriedigenden Lösungen, die nicht optimal oder fachlich nicht korrekt sind. Dies ist nicht weiter erstaunlich, denn die Frage, ob eine bestehende Elektroinstallation mittels Erweiterung oder Modernisierung dem technischen Stand angepasst werden muss, ist nicht nur eine Sache des Rechts, sondern auch des Geldes. Finanzielle Überlegungen alleine dürfen jedoch nie ausschlaggebend sein für die Beantwortung der zentralen Fragestellung dieser Broschüre «Elektrische Anlagen – Anpassen oder Bestandesschutz?».



Abb. 1: Ortsveränderliche Leitung bei einem Durchgang



Abb. 2: Nicht mehr zeitgemässe Elektroverteilung

Die Anpassung einer Elektroinstallation ist letztendlich nicht nur eine rechtliche Entscheidung, wo es um die Anwendung technischer Normen oder des Bestandesschutzes geht. Eine ebenso wichtige Rolle spielen sicherheitstechnische Überlegungen, hinter denen das Recht auf optimale Sicherheit steht. Hier gilt das Prinzip «Sicherheit ist nicht teilbar», d.h. der gleiche minimale Sicherheitsstandard gilt für die Nutzer alter und neuer elektrischer Anlagen. Oberstes Ziel ist immer, eine sichere Anlage zu betreiben. Dieses Ziel gilt es vor Augen zu halten bei der Beantwortung der Frage nach dem Bestandesschutz oder der Anpassung elektrischer Anlagen. Ein möglichst hoher Fach- und Sachverstand aller Beteiligten ist dafür eine unabdingbare Voraussetzung.

Diese Broschüre unterstützt Haus- oder Wohnungseigentümer, Elektroinstallateure, Sicherheitsberater, Planer und Architekten bei der Klärung der Eingangsfrage und versteht sich als Entscheidungshilfe für fachlich und rechtlich korrektes Handeln bei der Erweiterung und Modernisierung bestehender Elektroinstallationen.

1. Grundlagen

1.1. Rechtliche Grundlagen

Arbeiten an elektrischen Anlagen werden im Allgemeinen auf der Basis eines Werkvertrages erbracht. Der Unternehmer schuldet hierbei dem Besteller eine mängelfreie Leistung. Die technische Mängelfreiheit ist dann gegeben, wenn die elektrische Anlage funktionstüchtig ist und nach den zum Zeitpunkt der Errichtung gültigen anerkannten Regeln der Technik errichtet wurde.

Als anerkannte Regeln der Technik gelten insbesondere die harmonisierten Normen von IEC¹⁾ und CENELEC²⁾, welche in der Schweiz mehrheitlich in den einschlägigen SN-Normen abgebildet werden.

Störungsfällen weder Personen noch Sachen gefährden dürfen (Art. 3 Absatz 1 NIV).

Das Einhalten der anerkannten Regeln der Technik wird vermutet, wenn bei der Ausführung der Arbeiten an elektrischen Anlagen die Regeln von Electrosuisse, niedergelegt im SN-Normenwerk, eingehalten und dokumentiert wurden. Die technischen Komitees legen den Stand der Technik fest. Der aktuelle Stand der Technik fließt in die neuesten Ausgaben der jeweiligen Normen ein. Wendet der Errichter der elektrischen Anlage diese Regeln bei Erweiterungen und Modernisierungen richtig an, so findet im Schadensfall eine Beweisumkehr zu seinen Gunsten statt. Das heisst, der Geschädigte hat nachzuweisen, dass die Regeln von Electrosuisse nicht oder nicht richtig angewendet wurden.

Im Zuge der Änderung, Erweiterung, Modernisierung oder Instandhaltung elektrischer Anlagen stellt sich auch immer wieder die Frage nach der Schnittstelle zwischen neuem und altem Anlagenteil: Muss auch der bereits und weiterhin bestehende Anlagenteil an möglicherweise neue sicherheitstechnische Massnahmen angepasst werden? Hier wird häufig der Begriff des «Bestandesschutzes» gebraucht, um diese Anpassungen und nicht geplante Anlagenerneuerungen zu umgehen.

1.2. Bestandesschutz

Der Bestandesschutz ist ein Teilgehalt des Grundrechts der Eigentumsgarantie der Bundesverfassung (Art. 26 Abs. 1 BV). Er gewährt den Trägern den Schutz des Bestandes ihres Eigentums in den Schranken der Rechtsordnung. Dazu gehört auch ein grundsätzliches Rückwirkungsverbot von neuen Vorschriften, welche das Eigentum bzw. die Ausübung des Eigentums einschränken. Dies bedeutet mit hin, dass eine Anpassung bzw. Verschärfung

Gesetzliche Regelung

Zur Einhaltung der allgemein anerkannten Regeln der Technik sagt die Verordnung über elektrische Niederspannungsinstallationen (Niederspannungs-Installationsverordnung, NIV SR 734.27) Folgendes aus:

Art. 3 Grundlegende Anforderungen an die Sicherheit

¹ Elektrische Installationen müssen nach den anerkannten Regeln der Technik erstellt, geändert, in Stand gehalten und kontrolliert werden. Sie dürfen bei bestimmungsgemäsem und möglichst auch bei voraussehbarem unsachgemäßem Betrieb oder Gebrauch sowie in voraussehbaren Störungsfällen weder Personen noch Sachen gefährden.

² Als anerkannte Regeln der Technik gelten insbesondere die Normen IEC und CENELEC. Wo international harmonisierte Normen fehlen, gelten die schweizerischen Normen.

In der Verordnung über elektrische Niederspannungsinstallationen (SR 734.27, NIV³⁾) ist gesetzlich festgelegt, dass elektrische Installationen bei bestimmungsgemäsem und möglichst auch bei voraussehbarem unsachgemäßem Betrieb oder Gebrauch sowie in voraussehbaren

¹⁾ «International Electrotechnical Commission» (internationale Normungsorganisation in den Bereichen Elektrotechnik und Elektronik).

²⁾ «Comité Européen de Normalisation Electrotechnique» (europäische Normungsorganisation in den Bereichen Elektrotechnik und Elektronik).

³⁾ «Niederspannungs-Installationsverordnung».

der anerkannten Regeln der Technik nicht automatisch auch die Anpassung bestehender Anlagen zur Folge haben muss, und schon gar nicht ohne Prüfung im Einzelfall.

Massnahmen an bestehenden Elektroinstallationen, d.h. Modernisierungen, Erweiterungen und Änderungen, müssen nach den anerkannten Regeln der Technik ausgeführt werden. Der bestehende Teil der Elektroinstallation kann unter Umständen unverändert weiter genutzt werden. Hierfür sind jedoch alle nachfolgend genannten Voraussetzungen zu erfüllen:

- Die bestehende elektrische Anlage muss den SN-Normen oder -Vorschriften, die zum Zeitpunkt ihres Errichtens gültig waren, entsprechen haben und diesen noch entsprechen.
- Folgenormen oder andere Regelwerke haben eine Anpassung an den aktuellen Stand der Technik nicht gefordert.
- Die bestehende elektrische Anlage wird weiterhin unter den zum Zeitpunkt der Errichtung geltenden Betriebs-, Nutzungs- und Umgebungsbedingungen, für die sie ausgelegt war, betrieben.
- Die Installation ist mängelfrei und bedeutet keine Gefahr für Leib und Leben sowie für Sachen.
- Erweiterungen und Erneuerungen haben keinen negativen Einfluss auf die angewendeten Schutzmassnahmen, weder in den bestehenden noch in den erweiterten Anlagen.



Abb. 3: Gefährliche Laieninstallation

Elektrische Anlagen, welche das Ende ihres Lebenszyklus erreicht haben, sollen dringend erneuert und modernisiert werden.

Begriffe

Massnahmen zur **Modernisierung** einer elektrischen Anlage sind solche, die der Verbesserung ihres Zustands dienen. Verbesserung bedeutet in diesem Zusammenhang die nachhaltige Erhöhung ihres Gebrauchswerts. Diese ist beispielsweise gegeben, wenn durch diese Massnahme ein höherer Komfort oder auch ein höheres Sicherheitsniveau erreicht wird (z.B. mittels zusätzlicher Stromkreise).

Die **Erweiterung** einer elektrischen Anlage liegt vor, wenn zur vorhandenen Anlage ein Anlagenteil, also ein Stromkreis oder auch nur eine Steckdose, ergänzt wird. Der bestehende Anlagenteil wird dadurch nicht verändert.

Von der **Änderung** einer elektrischen Anlage kann dann gesprochen werden, wenn mehr oder weniger umfangreiche Massnahmen umgesetzt werden, beispielsweise das Versetzen einer Steckdose im Zuge von baulichen Veränderungen. Die Änderung einer bestehenden elektrischen Anlage muss jedoch keine Modernisierung sein, insbesondere dann nicht, wenn sich ihr Zustand dadurch nicht verbessert (siehe oben).

Im Zweifelsfall geniessen die Sicherheit und Zuverlässigkeit einer elektrischen Anlage Vorrang vor dem Bestandesschutz.

2. Anpassen elektrischer Anlagen

2.1. Was versteht man unter «Anpassen elektrischer Anlagen»?

Beim Anpassen von elektrischen Anlagen oder Betriebsmitteln soll stets der aktuelle Stand der Technik herangezogen werden. Das bedeutet, dass für eine elektrische Anlage Anpassungen an den aktuellen Stand der Technik gefordert werden können, auch wenn sie die zum Zeitpunkt ihrer Errichtung gültigen Normen noch immer

erfüllt. Dies gilt insbesondere für Anlagen, wo sicherheitstechnische Mängel nach neusten Erkenntnissen auftreten.

Gründe für ein Anpassen der Elektroinstallation können sein:

- Sicherheitsaspekte
- Veränderte Betriebs- und Umgebungsbedingungen
- Nutzungsänderungen
- Vorhandensein grober und gefahrbringender Mängel, die einen unveränderten Weiterbetrieb der Anlage nicht zulassen

Niederspannungs-Installationsverordnung, NIV SR 734.27

Art. 5 Pflichten des Eigentümers einer elektrischen Installation

¹ Der Eigentümer oder der von ihm bezeichnete Vertreter sorgt dafür, dass die elektrischen Installationen ständig den Anforderungen der Regeln der Technik entsprechen. Er muss auf Verlangen den entsprechenden Sicherheitsnachweis erbringen.

² Er hat zu diesem Zweck die technischen Unterlagen der Installation (z. B. Installationsschema, Installationspläne, Betriebsanleitungen usw.), die ihm vom Anlagenersteller oder Elektroplaner ausgehändigt werden müssen, während ihrer ganzen Lebensdauer und die Grundlagen für den Sicherheitsnachweis während mindestens einer Kontrollperiode gemäss Anhang aufzubewahren.

³ Er muss Mängel unverzüglich beheben lassen.

⁴ Wer eine elektrische Installation, die im Eigentum eines Dritten steht, unmittelbar betreibt und nutzt, muss festgestellte Mängel dem Eigentümer bzw. dessen Vertreter nach Massgabe der Regelung seines Nutzungsrechtes unverzüglich melden und deren Behebung veranlassen.

Art. 6 Bewilligung für Installationsarbeiten

Wer elektrische Installationen erstellt, ändert oder in Stand stellt und wer elektrische Erzeugnisse an elektrische Installationen fest anschliesst oder solche Anschlüsse unterbricht, ändert oder in Stand stellt, braucht eine Installationsbewilligung des Inspektorates⁴⁾.

Diese Anpassungen müssen nicht unbedingt den Bestandsschutz der Elektroinstallation aufheben. Das bedeutet, dass sich Anpassungen der Anlagen, sofern möglich, auf die Wiederherstellung des sicheren Zustandes beschränken können, der zum Zeitpunkt ihrer Errichtung gültig war. In der Praxis wird das aller-



Abb. 4: Ortsveränderliche Leitungen dürfen nicht durch Wände geführt werden

⁴⁾ «Inspektorat» = Eidgenössisches Starkstrominspektorat ESTI.

dings meist nicht umsetzbar sein. Der in jedem Fall notwendige Aufwand führt in der Regel dazu, die elektrische Anlage an den aktuellen Stand der Sicherheitstechnik oder den veränderten Nutzungsgewohnheiten anzupassen.

Der Eigentümer der Anlage ist in jedem Fall für die Erhaltung des ordnungsgemässen Zustands der Elektroinstallation verantwortlich, auch wenn er sie einem Dritten vermietet hat (siehe NIV). Es liegt jedoch auch im Interesse des Nutzers einer elektrischen Anlage (Mieter, Drittperson etc.), den Installationseigentümer auf veränderte Betriebsbedingungen, bestehende Mängel oder Gefahren hinzuweisen.

«Erhaltung des ordnungsgemässen Zustands» heisst, dass ein Anpassen dann erforderlich ist, wenn Sicherheitsmängel bestehen oder sich Nutzungsgewohnheiten im Laufe der Jahre geändert haben. Der Betrieb einer elektrischen Anlage, welche nicht in mehrere Stromkreise aufgeteilt ist, genügt den Bedürfnissen einer zeitgemässen Nutzung nicht.

2.2. Anpassen an heutige Installationsanforderungen

Wie bereits beschrieben, führen Änderungen bestehender Sicherheitsanforderungen in Normen und Richtlinien nicht zwangsläufig zu einer Änderung oder Anpassung bestehender Anlagen. Allerdings ist es durchaus im Sinne eines sicheren, störungsfreien und auch nutzungsgerechten Betriebs, wenn bestehende elektrische Anlagen modernisiert werden. Eine solche Anpassung zahlt sich rein rechnerisch meist auch betriebswirtschaftlich aus.

Die folgenden Beispiele verdeutlichen die Notwendigkeit einer Modernisierung und zeigen exemplarisch den Nutzen bzw. Mehrwert für den Anlagenbesitzer.

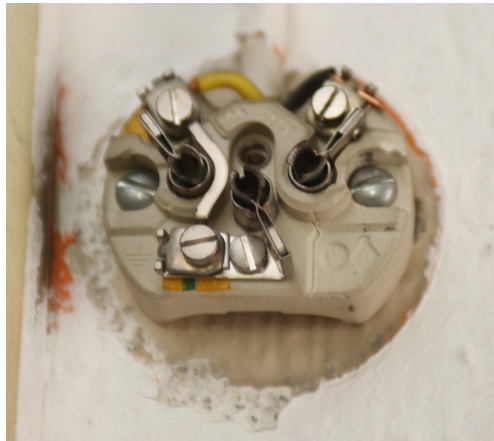


Abb. 5: Steckdose mit «Nullungsbrücke»

Erklärungen zur Nullung Schema III

In der Regel sind Elektroinstallationen so ausgeführt, dass eine gefährliche Situation erst beim Auftreten eines zweiten Fehlers entsteht. Bei Installationen nach Nullung Schema III genügt dafür bereits ein einzelner Fehler wie z.B.:

- Unterbrochener Neutraleiter setzt den Schutzleiter und damit die angeschlossenen Gehäuse der Betriebsmittel unter Spannung
- Vertauschen des Aussenleiters mit dem Neutraleiter an Anschlusspunkten setzt den Schutzleiter und damit die angeschlossenen Gehäuse der Betriebsmittel unter Spannung

2.2.1. Installationen nach Nullung Schema III

Bis ca. 1960 wurde in meist städtischen Gebäuden die sogenannte «Nullung Schema III» zum Schutz gegen den elektrischen Schlag verwendet. Dabei wird der Schutzkontakt von Steckdosen mit dem geerdeten Neutraleiter verbunden. Die Gefahr von zu hohen Berührungsspannungen wird dadurch erheblich reduziert, indem ein definiertes elektrisches Potenzial auf das leitfähige Gehäuse des Verbrauchsmittels geführt wird. Der Schutz mit dem bewährten Fehlerstrom-Schutzschalter (RCD) ist nicht möglich. Die Unfallstatistik spricht in diesem Zusammenhang eine klare Sprache. So sind bei Installationen nach Nullung Schema III tödliche Unfälle nicht ausgeschlossen. Dies zeigt deutlich das besondere Gefahrenpotenzial solcher Installationen.

Isolationsmessung nicht durchführbar

Dank der Isolationsmessung werden Isolationsdefekte und damit mögliche Zündquellen (Kriechstrecken) entdeckt, welche zu gefährlichen Spannungsverschleppungen auf leitfähige Gebäudeteile führen können. In Installationen nach Nullung Schema III ist eine solche Isolationsmessung der aktiven Leiter gegen Erdpotenzial praktisch nicht möglich. Ein weiterer Nachteil solcher Installationen besteht somit in der Tatsache, dass deren Isolationsfestigkeit nicht vollständig geprüft werden kann.

Einsatz von Fehlerstrom-Schutzeinrichtungen nicht möglich

Eine Fehlerstrom-Schutzeinrichtung schaltet die Stromversorgung automatisch ab bei einer Stromdifferenz zwischen Aussen- und Neutralleiter. Dank ihr findet eine permanente Isolationsüberwachung statt.

Bei Installationen nach Nullung Schema III werden der Neutral- und der Schutzleiter gemeinsam geführt. Bei einem Fehler in den Betriebsmitteln fließt der Fehlerstrom wiederum durch den Neutralleiter zur Quelle zurück, sodass der Fehlerstrom-Schutzschalter nicht auslöst. Andererseits könnte es bei Installationen nach Nullung Schema III zu unerwünschten Fehlerauslösungen des Fehlerstrom-Schutzschalters kommen. Sind nämlich Betriebsmittel der Schutzklasse I daran angeschlossen, kann ein Teil des Betriebsstroms über die Gebäudekonstruktion fließen.

Aus diesen Gründen sind vorgeschaltete Fehlerstrom-Schutzeinrichtungen in Installationen nach Nullung Schema III nicht zulässig.

einer Fehlerstrom-Schutzeinrichtung möglich, die mittlerweile als zusätzliche Schutzstufe für bestimmte Stromkreise verlangt wird.

In Installationen nach Nullung Schema III kann ein einziger Fehler schon zu einer sehr gefährlichen Situation führen. Das Technische Komitee 64⁵⁾ empfiehlt, solche Installationen auf den aktuellen Stand der Technik zu bringen und Anlagen gemäss Nullung Schema III zu ersetzen.

2.2.2. Zusätzlicher Schutz durch Fehlerstrom-Schutzeinrichtungen

Jede elektrische Anlage muss einen Schutz gegen das direkte Berühren unter Spannung stehender Teile sowie einen weiteren Schutz bei Auftreten eines Fehlers in der Anlage aufweisen. Bei freizügig verwendbaren Steckdosen, welche für den Betrieb von transportablen Betriebsmitteln verwendet werden können, sind Fehlerstrom-Schutzeinrichtungen mit einem Auslösestrom von maximal 30 mA als zusätzlicher Schutz einzusetzen.

Die Fehlerstrom-Schutzeinrichtung hat sich in der Praxis zu einer sehr bewährten und zuverlässigen Schutzmassnahme entwickelt.

Sowohl beim Versagen von Basisschutzvorkehrungen (Schutz bei direktem Berühren), bei der Unwirksamkeit von Fehlerschutzvorkehrungen (Schutz bei indirektem Berühren) wie auch bei Unachtsamkeit oder Fehlmanipulationen durch den Benutzer bietet die Fehlerstrom-Schutzein-

Seit 1974 ist die Nullung Schema III in Neuanlagen nicht mehr zulässig. Jedoch wird auch für ältere Anlagen der Ersatz durch Leitungen mit getrennten Neutral- und Schutzleitern dringend empfohlen. Dadurch ist auch die Installation

⁵⁾ Das Technische Komitee 64 (TK 64) des CES (Comité Electrotechnique Suisse) ist für die Normung im Bereich Niederspannungsinstallationen und somit für die Inhalte der NIN (aktuell SN 411000:2015 Niederspannungs-Installationsnorm) und für den Schutz gegen elektrischen Schlag zuständig.

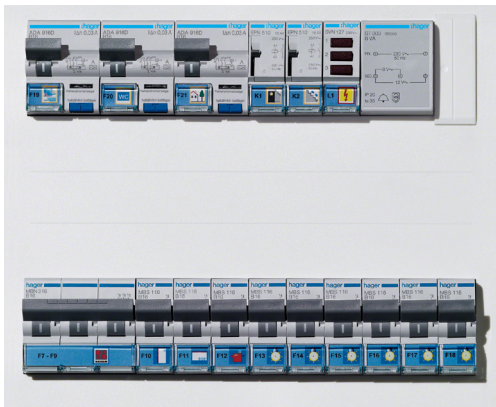


Abb. 6: Zeitgemässe Elektroverteilung

richtung einen hervorragenden Schutz gegen den elektrischen Schlag. Trotzdem wird insbesondere bei Änderungen und Erweiterungen mit Kosten argumentiert, um auf den Einbau einer Fehlerstrom-Schutzeinrichtung zu verzichten. Das primäre Ziel der Verordnungen und Normen, nämlich der Schutz von Personen, Sachwerten und Nutztieren, ist in dieser Hinsicht jedoch zu priorisieren.

Bei Installationsänderungen und -anpassungen sind grundsätzlich die aktuellen Regeln der Technik zu beachten. Diese sprechen sich eindeutig für den Einbau einer Fehlerstrom-Schutzeinrichtung in eine bestehende Installation aus, um den Sicherheitsstandard zu erhöhen und den genannten Schutzziele nachzukommen.

Der Einsatz von Fehlerstrom-Schutzeinrichtungen sowie der Umbau von Installationen nach Nullung Schema III dienen der Prävention von schweren oder gar tödlichen Unfällen.

2.2.3. Anzahl Stromkreise in einer Anlage

Ältere Anlagen (Wohnungen, Büros etc.) wurden oft nur durch einen einzigen Stromkreis versorgt, an den eine nur geringe Anzahl elektrischer Geräte angeschlossen war. In solchen Installationen kann es heutzutage zu einer

Überlastung des Stromkreises kommen, die einen reibungslosen Betrieb verunmöglicht oder im schlimmsten Fall Schäden verursacht. Ursache ist die immer grösser werdende Anzahl elektrischer Verbraucher bzw. sind die höheren Nennleistungen. Diese machen eine gebrauchstaugliche Aufteilung auf mehrere Stromkreise oder die Installation von zusätzlichen, separat abgesicherten Anschlüssen notwendig. Damit wird vermieden, dass bei einem Fehler in der Elektroinstallation die gesamte Anlage abgeschaltet wird, wodurch es leicht zu Sekundärnfällen kommen kann (z. B. aufgrund plötzlich auftretender Dunkelheit Treppen-/Leitersturz, Verbrennung etc.).

2.2.4. Asbest

Asbest zerfällt rasch in dünne Fasern, und diese können, sofern sie eingeatmet werden, zu Krebserkrankungen der Lunge oder zur Lungenkrankheit Asbestose führen.

Gemäss der Verordnung über umweltgefährdende Stoffe (Stoffverordnung, StoV) ist die Verwendung von Asbest in der Schweiz seit 1990 verboten. Aber Asbest ist längst noch nicht aus Häusern und Wohnungen verschwunden. Obschon seit mehr als zwanzig Jahren verboten, besteht bis heute keine Pflicht, asbesthaltige Materialien aus Gebäuden, die vor 1990 eingebaut wurden, zu entfernen. Nur wo freigesetzte Asbestfasern die Gesundheit des Menschen akut gefährden, muss der Asbest beseitigt werden. Auch der Elektrofachmann stösst in der täglichen Praxis nach wie vor auf Asbest, z. B. in Form von älteren asbesthaltigen Isolationen oder Schaltgerätekombinationen aus Eternit.

Seit 2009 besteht eine sogenannte «Ermittlungspflicht» im Zusammenhang mit besonders gesundheitsgefährdenden Stoffen wie

Asbest: Vor Beginn von Bauarbeiten muss abgeklärt werden, ob im betreffenden Gebäude asbesthaltige Produkte eingebaut wurden (Art. 3 Bauarbeitenverordnung BauAV).

Bei Verdacht auf Asbest ist der Arbeitgeber verpflichtet, die damit verbundenen Risiken sorgfältig zu beurteilen und die erforderlichen Schutzmassnahmen zu planen. Wird Asbest im Verlauf der Arbeiten unerwartet vorgefunden, sind die betroffenen Tätigkeiten einzustellen. Auch die Bauherrschaft muss informiert wer-

den. Sie ist für die Sanierung verantwortlich und trägt die entsprechenden Kosten. Dabei ist zu beachten, dass bestimmte Arbeiten nur von Spezialfirmen ausgeführt werden dürfen, die von der Suva anerkannt sind.



Abb. 6/7: Asbestverkleidung in einer veralteten Elektroverteilung



3. Periodische Kontrolle und Mängelbeseitigung an bestehenden Anlagen

3.1. Periodische Kontrolle

Gemäss NIV Art. 36 müssen elektrische Anlagen periodisch einer Kontrolle unterzogen werden. Dabei geht es um das frühzeitige Erkennen möglicher Gefahren, die von Installationen aufgrund von betrieblichen und alterungsbedingten Faktoren ausgehen können. Ebenso wird überprüft, ob die elektrische Anlage die Anforderungen an die aktuell vorliegenden Betriebs- oder Nutzungsbedingungen erfüllt.

Die periodische Kontrolle basiert auf den allgemein anerkannten Regeln der Technik und besteht aus dem Besichtigen, Messen und dem Testen der elektrischen Anlage. Sie beinhaltet eine ausführliche Überprüfung der Anlage, die auch die Sicherheitsnachweise und Prüfprotokolle von vorangegangenen Kontrollen miteinbezieht.

Hierbei werden die in diesen Anlagen typischen Fehler entdeckt wie z. B.:

- Beschädigte Leitungsisolierung
- Defekte Schalter, Steckdosen, Abzweigboxen
- Schlechte Qualität der Kontaktstellen
- Ungenügender Isolationswiderstand
- Unwirksamer Schutz gegen den elektrischen Schlag
- Überlastungen durch die Art und Anzahl der angeschlossenen Verbrauchsmittel

Das Ergebnis der Kontrolle, d.h. der sicherheitstechnische Stand der elektrischen Anlage, ist entsprechend zu dokumentieren.

3.2. Häufigkeit der periodischen Kontrolle

Die periodischen Kontrollen sind in Abhängigkeit von der Art der Anlage, der Betriebsmittel, des Betriebs sowie der äusseren Einflüsse in regelmässigen Zeitabständen zu wiederholen. Die Kontrollperiodizität für Wohnbauten be-

trägt beispielsweise zwanzig Jahre (siehe auch Art. 36, Abs. 4 NIV sowie Anhang NIV Kontrollperioden für periodische Kontrollen).

Unabhängig von der Kontrollperiodizität von einem bis zwanzig Jahren müssen elektrische Installationen bei jeder Handänderung, wo die letzte Kontrolle mehr als fünf Jahre zurückliegt, überprüft werden.

3.3. Mängelbeseitigung

Mängel an elektrischen Anlagen, von denen eine Gefahr für Personen und Sachen (z.B. Brandgefahr) ausgeht, müssen unverzüglich beseitigt werden.

Stellt der Mieter Mängel fest, so muss er diese dem Vermieter oder dessen Vertreter melden, damit ein Elektroinstallateur die Ursache ermittelt und die Anlage instand stellt. Auch der Inhaber einer selbst genutzten Liegenschaft ist verpflichtet, Mängel an elektrischen Anlagen durch einen Elektroinstallateur beheben zu lassen. Die Schutzziele der Sicherheitsnormen unterscheiden in Bezug auf den Wohnungsnutzer nicht nach Vermieter und Mieter.

Nach einer Mängelbehebung wird mit dem entsprechenden Sicherheitsnachweis (SiNa) der gefahrlose Zustand der Anlage bestätigt.

3.4. Mögliche Mängel

Gefahren für Personen:

Beschädigte Leitungen und freiliegende unter Spannung stehende Leiter (z. B. von Wandleuchten) sind immer dann besonders gefährlich, wenn sie im Handbereich von Personen liegen. Die durch Isolationsfehler möglicherweise entstehenden Fehlerströme können brennbare Materialien entzünden und einen Brand hervorrufen. Dieser Mangel muss sofort beseitigt werden, indem die Gefahrenstellen



Abb. 8: Lebensgefährlicher defekter Sicherungskopf

entweder abgeschaltet und gegen Wiedereinschalten gesichert oder mit geeignetem Material sicher isoliert werden.

- Defekte oder lose Steckdosen sollen sofort ersetzt oder – wenn dies nicht möglich ist – zumindest gegen Benutzung gesichert werden, z. B. durch Überkleben mit einem Warnhinweis.
- Unter Spannung stehende leitfähige Teile (Türzargen, Geländer und andere metallene Konstruktionsteile) treten bei Fehlerströmen aufgrund von Isolationsfehlern in der Elektroinstallation auf und können langfristig auch zu einem Brand führen. Die Ursache für derartige Fehlerströme muss unverzüglich gesucht bzw. behoben werden (z. B. durch Ausserbetriebnahme des Stromkreises, aus dem die «Spannungsverschleppung» austritt).



Abb. 9: Brandgefährliche Lichtinstallation

Defekte Elektrogeräte sollen, wenn eine Instandsetzung nicht infrage kommt, unbrauchbar gemacht werden, beispielsweise durch Abschneiden der Anschlussleitung mit Stecker. Sinnvoll ist auch eine Kennzeichnung mit einem Warnhinweis, vor allem bei fest angeschlossenen Elektrogeräten, bei denen auch der zugehörige Stromkreis abgeschaltet bzw. ausser Betrieb gesetzt werden sollte. Bei defekten Elektrogeräten droht die Gefahr einer Überhitzung und damit auch eines Brandes.

Brandgefahren:

- Beschädigte Leitungen
- Defekte Elektrogeräte
- Dauernde oder wiederkehrende Überlastungen von Stromkreisen sind eine häufige Brandursache, indem sie zu einer Überhitzung der elektrischen Installationen (Leitungen, Anschluss- und Kontaktstellen) oder der angeschlossenen Geräte führen können. Als Folge davon kann sich Isoliermaterial oder

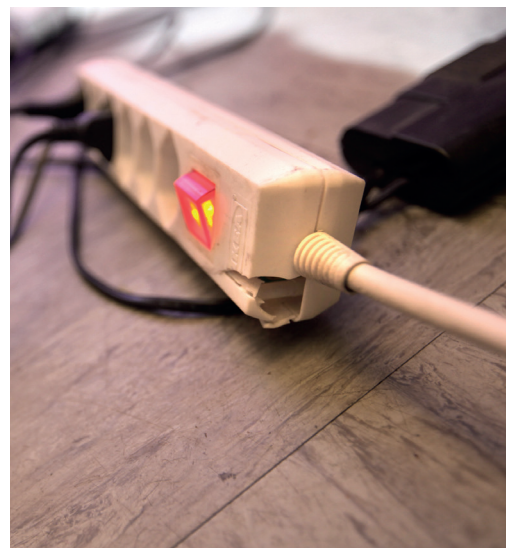


Abb. 10: Achtung! Berührbare stromführende Teile

eine brennbare Umgebung entzünden. Eine Überlastung des Stromkreises entsteht beispielsweise durch den Anschluss eines neuen Elektrogeräts am alten Stromkreis mit einer gegenüber dem Vorgängergerät höheren elektrischen Leistung. Deshalb muss in solchen Fällen immer die Belastbarkeit des betreffenden Stromkreises kontrolliert werden.

Für die Beseitigung der oben genannten Mängel (Personen- und Brandgefahren) kann in keinem Fall Bestandesschutz geltend gemacht werden. Die Gefahrenabwehr hat hier eindeutig Vorrang.

Für die Beantwortung dieser Frage ist zunächst das Errichtungsdatum der elektrischen Anlage relevant. Um diese Frage fachlich und recht-

lich korrekt beantworten zu können, vergleicht man in einem ersten Schritt den jetzigen Zustand der Anlage mit dem Sicherheitsstandard gemäss den zum Zeitpunkt der Errichtung gültigen Regeln der Technik. In einem zweiten Schritt werden die momentan gültigen Normen und allfällige Nutzungsänderungen in die Beurteilung der Installationen miteinbezogen. Ein Elektrofachmann beurteilt hier, inwieweit die Anlage an den aktuellen Stand der Technik angepasst werden muss, damit deren sicherer Betrieb gewährleistet werden kann. Die Lebensdauer der elektrischen Anlage oder des elektrischen Betriebsmittels gilt es dabei unbedingt mit zu berücksichtigen.

Empfehlung:

Ist eine Beseitigung der festgestellten Mängel nicht ohne Weiteres möglich, z. B. weil der Auftrag fehlt, soll der Elektroinstallationsbetrieb unbedingt eine Mängelanzeige ausstellen und sich diese vom Betreiber oder Eigentümer der fehlerhaften elektrischen Anlage bestätigen lassen. Bedeutet der festgestellte Mangel jedoch eine akute Gefahr für den Nutzer, genügt das Erstellen einer Mängelanzeige nicht. Es muss im Gegenteil unverzüglich gehandelt werden, indem dieser lebensgefährliche Mangel behoben wird. Allerdings sei darauf hingewiesen, dass mit Stillsetzen von elektrischen Anlagen vorsichtig umzugehen ist. Kann die Gefahr auch durch Abschalten eines Stromkreises oder Anlagenteils beseitigt werden, so ist unbedingt von einer Komplettabschaltung abzusehen.

Grundsätzlich gilt:

Im Zweifelsfall geniessen die Sicherheit und die Zuverlässigkeit einer elektrischen Anlage Vorrang vor dem Bestandesschutz.

Literaturnachweis

Allgemein

[Bryner P., Schmucki J.] Sicherheit in elektrischen Anlagen. 2013

[Hofmann D.] «Fokus Elektrosicherheit. Installationen nach Nullung Sch III» in: ET Elektrotechnik. 4/2012. S. 66–67

[Initiativkreis ELEKTRO+.] Elektroinstallationen im Spannungsfeld von Anpassung und Bestandsschutz. 2012

[SEV-Info 2076a.] Anwendung der Fehlerstrom-Schutzeinrichtung (RCD) als zusätzliche Schutzmassnahme bei freizügig verwendbaren Steckdosen $I_n \leq 32$ A. 2011

[SEV-Info 2077.] Anwendung der Fehlerstrom-Schutzeinrichtung in bestehenden Installationen. 2010

Normen

SN 41100:2015 Niederspannungs-Installationsnorm (NIN).

Rechtsquellen

[SR 734.0] Bundesgesetz vom 24. Juni 1902 betreffend die elektrischen Schwach- und Starkstromanlagen (Elektrizitätsgesetz, EleG)

[SR 734.2] Verordnung vom 30. März 1994 über elektrische Starkstromanlagen (Starkstromverordnung)

[SR 734.26] Verordnung vom 9. April 1997 über elektrische Niederspannungserzeugnisse (NEV).

[SR 734.27] Verordnung vom 7. November 2001 über elektrische Niederspannungsinstallationen (Niederspannungs-Installationsverordnung, NIV).

Abkürzungsverzeichnis

AC

Alternating Current (Wechselstrom)

CENELEC

Comité Européen de Normalisation Electrotechnique (Europäisches Komitee für elektrotechnische Normung)

CES

Comité Electrotechnique Suisse (Schweizerisches Elektrotechnisches Komitee)

DC

Direct Current (Gleichstrom)

EN

Europäische Norm

ESTI

Eidgenössisches Starkstrominspektorat

HD

Harmonisierungsdokument

IEC

International Electrotechnical Commission
(Internationale Elektrotechnische Kommission)

NEV

Verordnung über elektrische Niederspannungserzeugnisse (SR 734.26)

NIN

Niederspannungs-Installationsnorm
(SN 411000:2015)

NIV

Verordnung über elektrische Niederspannungsinstallationen (Niederspannungs-Installationsverordnung SR 734.27)

RCD

Residual Current Device (Fehlerstrom-Schutzeinrichtung)

SN

Schweizer Norm

TK

Technisches Komitee



Electrosuisse
Luppenstrasse 1
Postfach 269
CH-8320 Fehraltorf

T +41 44 956 11 11
info@electrosuisse.ch
www.electrosuisse.ch