

Kurzfassung Studie

Überprüfung der Sicherheit von Niederspannungs- installationen in deutschen Gebäuden



Überprüfung der Sicherheit von Niederspannungsinstallationen in deutschen Gebäuden

Herausgeber:

ZVEI - Zentralverband Elektrotechnik-

und Elektronikindustrie e. V.

Fachverband Elektroinstallationssysteme

Lyoner Straße 9

60528 Frankfurt am Main

Verantwortlich: Hajo Deul

Telefon: +49 69 6302-467

E-Mail: Hajo.Deul@zvei.org

www.zvei.org

Juli 2020

Das Werk einschließlich aller seiner Teile ist urheberrechtlich geschützt.

Jede Verwertung außerhalb der engen Grenzen des Urheberrechtsgesetzes ist ohne Zustimmung des Herausgebers unzulässig.

Das gilt insbesondere für Vervielfältigungen, Übersetzung, Mikroverfilmungen und die Einspeicherung und Verarbeitung in elektronischen Systemen.

Trotz größtmöglicher Sorgfalt übernimmt der ZVEI keine Haftung für den Inhalt. Alle Rechte, insbesondere die zur Speicherung, Vervielfältigung und Verbreitung sowie der Übersetzung, sind vorbehalten.

Die Kurzfassung der Studie „Überprüfung der Sicherheit von Niederspannungsinstallationen in deutschen Gebäuden“ stellt die Studienergebnisse anhand von ausgewählten Beispielen dar. Dabei wurden Ergebnisse und Zusammenhänge auf Kernaussagen reduziert.

Die dieser Kurzfassung zugrunde liegende Studie wurde erstellt durch:

Jannik Schlegel B.Eng.

Eppelheimer Straße 82

69123 Heidelberg

Einleitung

Elektrizität ist der Grundstein für eine moderne und zukunftsfähige Gesellschaft. Die sichere und komfortable Energieversorgung muss in Planungsphasen und der Umsetzung berücksichtigt werden – auch im Bezug auf die Anforderungen von morgen. Die Wechselwirkungen von Infrastruktur, Wohnraum ist für nachhaltige Lösungen von enormer Bedeutung. Gerade die elektrische Infrastruktur spielt in der Sektorenkopplung eine wichtige Rolle – und somit auch bei der Erreichung der Klimaziele.

„Prosumer“ und das „Smart Grid“ sind Beispiele dafür, dass die Betrachtung der elektrischen Infrastruktur nicht am Hausanschluss aufhören kann. Photovoltaik, Speichersysteme und Elektromobilität zeigen beispielhaft die Komplexität der Energieversorgung der Zukunft. Die hierfür benötigte elektrische Infrastruktur unterscheidet sich maßgeblich von der überholten, kaskadenförmig aufgebauten, Infrastruktur von Energieerzeuger zu Energieverbraucher.

Diese Dynamik ist auch auf die allgemeine Sicherheitstechnik von Elektroinstallationen in Wohngebäuden übertragbar. Verbesserte Schutzmaßnahmen wurden über die Jahre als anerkannter Stand der Technik etabliert und haben effektiv zu einem erhöhten Personenschutz beigetragen. Es wird davon ausgegangen, dass die Normen von DIN und VDE den anerkannten Stand der Technik widerspiegeln. Die Errichtungsnormen der DIN VDE 0100 werden zyklisch überprüft und gegebenenfalls angepasst, sodass die Risiken, die von Elektroinstallationen ausgehen können, durch geeignete Schutzmaßnahmen reduziert werden können.

Eine Nachrüstpflicht für Bestandsbauten gibt es nicht, sodass alte Elektroanlagen den heutigen, aber auch den zukünftigen Anforderungen nicht zwangsläufig gerecht werden können.

Diese Studie bezieht sich auf den Bestand von Elektroinstallationen und überprüft, ob diese weiterhin den Anforderungen genügen, oder ob gegebenenfalls durch eine Nutzungs- oder Betriebsmitteländerung sogar Gefahren für Menschen, Tiere und Sachwerte auftreten können.

Vorgehensweise und Methodik

Als Grundlage wird auf eine systematische Literaturanalyse zurückgegriffen. Hierbei werden die verschiedenen Revisionsstände der DIN VDE 0100-Reihe in einen chronologischen Zusammenhang gebracht. In Kombination mit den Planungsnormen der DIN 18015 kann auf folgende Punkte geschlossen werden:

- Konzipierung von neuen oder veränderten Schutzmaßnahmen, z. B. Einführung des FI oder das Überdenken von Potentialausgleichssystemen durch Integration von Kunststoff oder Verbundrohren.
- Anforderungen, die durch neue Betriebsmittel hinzukamen, z. B. Verbot von Typ AC FIs oder der Einsatz von FIs in Beleuchtungsstromkreisen.
- Anzahl und Art der Verbraucher, die gegebenenfalls zu einer Überlastung der elektrischen Anlage beitragen.

Der Korrelationsnachweis, dass Bestandsbauten älter 35 Jahren ein erhöhtes elektrisches Risiko für Personen, Tiere und Sachwerte bergen, wird durch eine Umfrage unter vereidigten Sachverständigen erbracht.

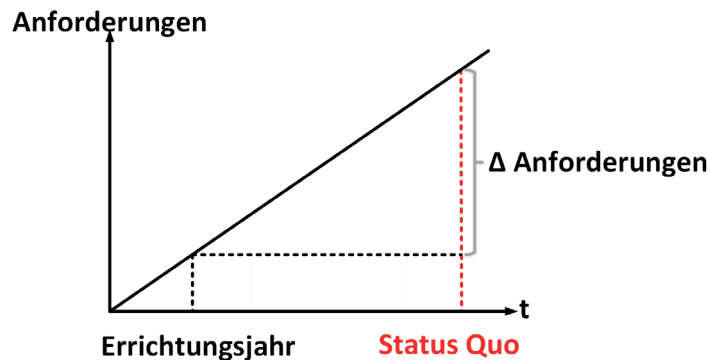
Das Risiko wird für einzelne Situationen in Bestandsbauten ermittelt, die direkt oder indirekt eine Auswirkung auf die Sicherheit der elektrischen Anlage haben können. Das Risiko einer jeweiligen Situation ergibt sich als Produkt aus Gefahrenpotential und Fehlerhäufigkeit.

Da das Gefahrenpotential einer Situation, unabhängig des Alters der elektrischen Anlage, immer gleich ist, werden zwei Gebäudegruppen definiert. Untersuchungsobjekt sind Gebäude zwischen den Errichtungsjahren 1960 und 1970, die die Lebensdauer einer elektrischen Anlage von 35 Jahren deutlich überschreiten (Gruppe A). Als Referenzwert wird die Fehlerhäufigkeit von Bestandsgebäuden von 1990-2005 ermittelt (Gruppe B).

Auswirkungen von Normenänderungen

Bei der Planung und Errichtung einer elektrischen Anlage muss mindestens nach den anerkannten Regeln der Technik installiert werden. Dieser Stand wird durch die zum Erbauungszeitpunkt gültigen DIN VDE 0100 Normen festgehalten.

Abb. 1:



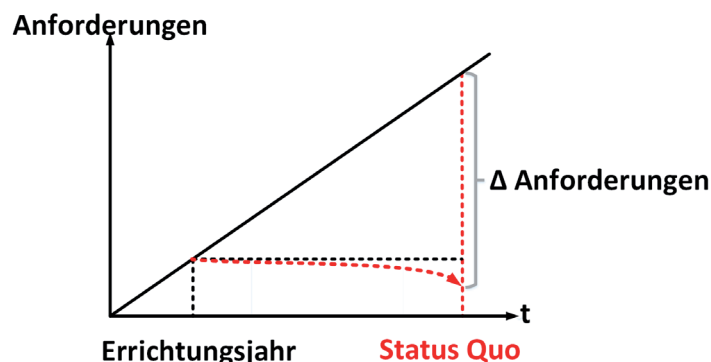
Quelle: Jannick Schlegel

Im Errichtungsjahr wird davon ausgegangen, dass die Anforderungen an einen sicheren Betrieb der elektrischen Anlage erfüllt werden. Durch Nutzungsänderungen, neue Betriebsmittel, veränderte Baumaterialien und neue Sicherheitskonzepte ändern sich bei Neubauten die jeweiligen durchzuführenden Maßnahmen. Ein Bestandsbau weist in diesem Kontext eine Diskrepanz zwischen anerkannten Regeln der Technik zum Zeitpunkt des Errichtungsjahres und den anerkannten Regeln der Technik des Status Quo auf. Diese Diskrepanz beinhaltet zum Teil lebensrettenden Maßnahmen. Bestehende Schutzmaßnahmen können den bestehenden Anforderungen nicht gerecht werden. Fehlende Schutzmaßnahmen oder nicht mehr funktionsfähige Schutzmaßnahmen sind daher direkt mit Personengefährdungen in einen Kontext zu bringen.

Für elektrische Anlagen besteht keine Nachrüstpflicht, weshalb der Betrieb einer bestehenden Anlage per se legal ist, auch wenn diese nicht den einschlägigen Normen genügt. Eine Anpassung an die derzeitigen anerkannten Regeln der Technik ist nur gefordert, wenn

- eine Nutzungsänderung vorliegt
- eine anlagentechnische Veränderung durchgeführt wird
- Gefahr im Verzug besteht.

Abb. 2:



Quelle: Jannick Schlegel

Eine Dunkelziffer an nicht betriebsfähigen Anlagen ergibt sich allerdings durch die fortschreitende Alterung. So kann es sein, dass eine Anlage durch äußere Einflüsse noch nicht einmal mehr den Anforderungen zum Zeitpunkt des Errichtungsjahres genügt. Hierbei sind vor allem Kabel und Kontaktstellen der Installation anzumerken, die mit einer Gesamtlebensdauer von 35 Jahren beziffert werden. Eine Anlage, welche älter als 35 Jahre ist, kann ohne Anpassung ihre Gebrauchstauglichkeit verlieren, ohne dass ein Fehler innerhalb der Anlage vorliegt.

Risiken durch Nichterfüllung der anerkannten Regeln der Technik

Ein von einer elektrischen Anlage ausgehendes Risiko kann in verschiedene Kategorien eingeteilt werden:

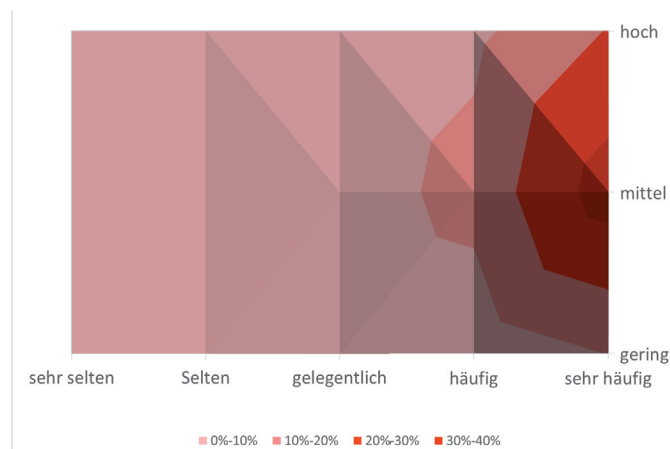
- Unmittelbare Lebensgefahr (z. B. direkter elektrischer Schlag)
- Mittelbare Lebensgefahr (z. B. Brand)
- Personenschäden
- Sachschäden
- Gefahr für (Nutz-)Tiere

Ziel eines jeden Schutzkonzeptes muss es sein, diese Gefahren auf ein vertretbares Restrisiko zu senken. Dass dieses Restrisiko gerade in älteren Bestandsbauten nicht innerhalb eines vertretbaren Rahmens liegt ergibt sich aus der Befragung der vereidigten Sachverständigen. Folgende ermittelte Risiken sind explizit hervorzuheben:

1. „Klassische Nullung“

Die „klassische Nullung“ beschreibt eine Schutzmaßnahme, in der leitfähige Anlagenteile mit dem Neutralleiter eines TN-C Systems verbunden werden. Die Problematik der Nullung ohne besonderen Schutzleiter ergibt sich daraus, dass der Einsatz von FIs nur stark eingeschränkt möglich ist¹. Prämisse für ein funktionierendes System ist eine sehr geringe Impedanz im kombinierten Neutralleiter mit Schutzleiter (PEN). Liegt ein Fehler in der Anlage vor, ohne dass ein ausreichend hoher Überstrom für die Auslösung des Leitungsschutz-Organes zum fließen kommt, ist ein dauerhafter Potentialunterschied zwischen berührbaren Anlagenteilen und Erde messbar. Dieser Umstand birgt Lebensgefahr.

Abb. 3: Risikobetrachtung der „Klassischen Nullung“. Gebäude von 1960–1975



Quelle: Jannick Schlegel

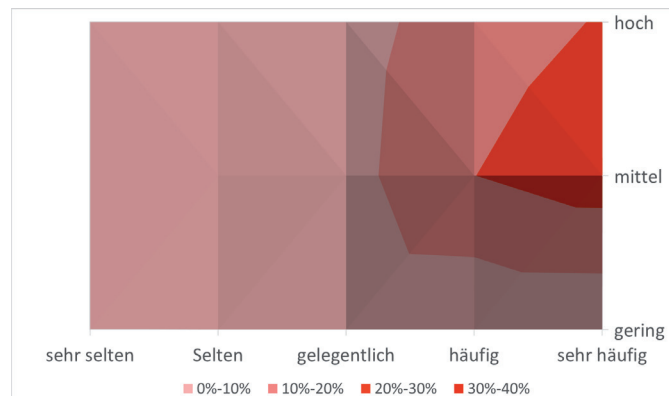
Durch die Befragung der Sachverständigen wird den Gebäuden der Untersuchungsgruppe A für Systeme mit Nullung ohne besonderen Schutzleitern ein hohes Risiko zugesprochen. Eine einwandfreie Ausführung und Instandhaltung dieser kann eine direkte Körperdurchströmung nicht verhindern. Die Abschaltung dieses Fehlerfalles obliegt einer Fehlerstrom-Schutzeinrichtung.

¹ Ausgenommen Steckdosen FIS

2. Einsatz von Fehlerstrom-Schutzschaltern (FI)

Ab 40mA kann ein Körperstrom zu unmittelbar lebensbedrohlichen Situationen führen. Die Loslassschwelle ist bereits bei 10mA überschritten. Um diesen Situationen direkt entgegenzuwirken, wurden systematisch die Einsatzbereiche von FIs erweitert, die einen Bemessungsfehlerstrom von 30mA aufweisen. Steckdosen und Beleuchtungsstromkreise sind in Wohngebäuden immer mit dem zusätzlichen Schutz durch den Einsatz eines FIs abzusichern.

Abb. 4: Risiko von nicht oder fehlerhaft verbauten RCD in Gebäuden von 1960–1975

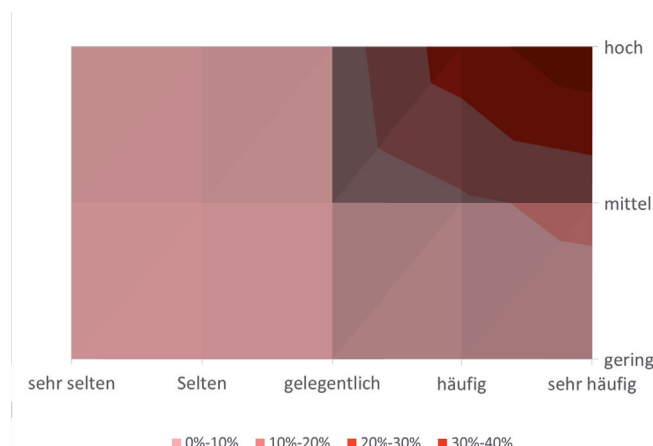


Dass FIs fehlen oder gegebenenfalls nicht funktionieren² wird in Bestandsbauten vor 1975 als sehr häufig eingestuft. In Kombination mit einem hohen Gefahrenpotential ergibt sich hieraus ein sehr hohes Risiko für Personen.

3. Laieninstallationen

Insbesondere Laieninstallationen werden enorm hohe Risiken zugesprochen. Diese sind gerade in Altbauten besonders häufig anzutreffen. Eine Laieninstallation ist per se nicht gefährlich. Durch Unwissenheit oder mangelnde Fachkenntnisse können Laieninstallationen allerdings alle abgefragten Fehlerzustände hervorrufen. Das Gefahrenpotential wird aufgrund der Vielzahl an Fehlerquellen und dem daraus resultierenden Fehlerpotential als höchstes Risiko ermittelt

Abb. 5: Risikobewertung von Laieninstallationen. Gebäude von 1960–1975



Das hohe Risiko ergibt sich auch durch die hohe Auftretenswahrscheinlichkeit von Laieninstallationen. Allgemein lässt sich sagen: Das Durchführen von Installationsarbeiten durch elektrotechnische Laien führt zu einem außerordentlich hohen Risiko für Personen, Sachgüter und Tiere.

² FIs können gegebenenfalls durch sich ändernde Betriebsmittel, falsche Auswahl oder gar klassische Nullung Fehler nicht erkennen, trotz ihrer einwandfreien Funktionsweise.

Handlungsempfehlung

Bestandsanlagen müssen nicht unsicher sein. Die hier zugrundeliegende Prämisse ist eine einwandfreie Installation, welche regelmäßig gewartet wird. Das Schutzlevel der aktuellen anerkannten Regeln der Technik von Basisschutz, Fehlerschutz und zusätzlichem Schutz kann von Bestandsanlagen vor 1973 nicht erreicht werden. Hier besteht eine klare Diskrepanz zwischen dem geforderten Mindeststandard bei Neubauten zu bestehenden Installationen, welche mittelbar oder gar unmittelbar zu lebensgefährlichen Situationen führen können. Gerade durch die neuen Herausforderungen der Klimaziele ändert sich die Struktur der Stromversorgung und auch des Verbrauchs auf Endanwenderseite.

Elektrotechnische Laien können sich der Gefahr durch hohe Berührungsspannungen nicht bewusst sein, weswegen nicht auf Eigeninitiative durch Eigentümer gebaut werden kann.

Daher wird empfohlen:

- Überprüfungen der Elektroinstallation sind bei Verkauf oder Neuvermietung einer Immobilie durchzuführen.
- Die Überprüfung sollte durch einen unabhängigen Elektroinstallateur durchgeführt werden.
- Abschluss eines Energieliefervertrages ist nur mit aktuellem Überprüfungsnachweis möglich.
- Limitierung der Vertragslaufzeit von Energielieferverträgen auf 35 Jahren.
- Unterteilung der erforderlichen Maßnahmen in:
 - zwingend erforderlich (Gefahr im Verzug)
 - erforderlich (Hinweis zur Beseitigung der Mängel und zum Erreichen des aktuellen Stands der Technik)

Ein direkter Zwang für eine Nachrüstung der elektrischen Anlage wird als nicht umsetzbar erachtet. Hier bleiben weiterhin die geltenden Regelungen in Kraft.

Die vollständige Studie zu „Überprüfung der Sicherheit von Niederspannungsinstallationen in deutschen Gebäuden“ (Schlegel, 2018) kann über den ZVEI angefordert werden.



ZVEI - Zentralverband Elektrotechnik-
und Elektronikindustrie e.V.

Lyoner Straße 9
60528 Frankfurt am Main

Telefon: +49 69 6302-0

Fax: +49 69 6302-317

E-Mail: zvei@zvei.org

www.zvei.org