

Ausführung und Überprüfung der Baustellen-Elektroanlage

Die gegenwärtigen Überlegungen ersetzen auf keinen Fall die geltenden Gesetzesvorschriften (D. P. R. Nr. 547/55, M. D. 12. 09. 59, D. L. H. Nr. 7/99, D. P. R. Nr. 462/01, G. v. D. Nr. 626/94 und 494/96 mit dem verbundenen D.P.R. Nr. 222/03, usw.) und Regeln der Technik (u. a. die CEI-Normen und die Norm UNI CEI EN ISO/IEC 17020, welche die Norm UNI CEI EN 45004 ersetzt hat), in welchen die beteiligten Fachleute nachträglich nachschlagen können.

Diese Überlegungen werden als Unterlage angeboten, um grobe Fehler während der Ausführung einer Elektroanlage für die Baustellentätigkeiten zu vermeiden und um die Dokumentation bezüglich der nachträglichen Sicherheitsüberprüfungen zu bestimmen.

Um eine in Land Südtirol installierte E-Anlage laut den geltenden Gesetzesvorschriften fachgerecht in Betrieb zu setzen, sind folgende Gesetzesvorschriften und technischen Normen zu berücksichtigen: das D. L. H. Nr. 7 vom 02. 03. 1999 samt den Richtlinien für dessen Anwendung, das D. P. R. Nr. 462 vom 22. 10. 2001 mit der verbundenen Richtlinie vom Ministerium für Gewerbetätigkeiten vom 11. 03. 2002, die E-Norm UNI CEI EN ISO/IEC 17020, und die CEI-Normen oder andere anerkannten Regeln der Technik (VDE, ÖVE, usw.). Auf jeden Fall ist die E-Anlage in ihrer Allgemeinheit und vor deren Inbetriebnahme einer Sicherheitsüberprüfung zu unterziehen.

Im Sinne vom Artikel 7, Absatz 4, des D.L.H. Nr. 7/99 sowie von den Artikeln 4 und 6 des D. P. R. Nr. 462/01, ist der Nachweis über die Durchführung von Sicherheitsüberprüfungen der installierten E-Anlagen am Arbeitsplatz aufzubewahren und auf Verlangen des Inspektionspersonals vorzuweisen bzw. an die zuständigen Aufsichtsämter zuzustellen, falls sie von diesen angefordert werden.

Die Vorgangsweise für die Durchführung einer Überprüfung der E-Anlage wird von der CEI-Norm 64-8, Teile 6 und 7 oder von anderen anerkannten Regeln der Technik (VDE, ÖVE, usw.) bestimmt (siehe die Leitlinien für die Anwendung vom D.L.H. Nr. 7/1999). In der CEI-Norm 64-14 vom Dezember 1996 (Faszikel Nr. 2930) und in dem Führungsheft (guida) CEI 0-14 sind ausführliche Anleitungen für die Überprüfungsvorgangsweise der E-Anlage enthalten.

Um die oben genannten Gesetzesvorschriften und technischen Normen einzuhalten, bzw. die Ausführung der E-Anlage und die Überprüfung vor der Inbetriebnahme (Erst-Überprüfung) derselben fachgemäß und vollständig nachzuweisen, ist die vom E-Installateur laut Staatsgesetz Nr. 46 vom 5. März 1990 ausgestellte Konformitätserklärung für die fachgerechte Ausführung der E-Anlage (siehe Art. 2 vom D. P. R. Nr. 462/2001) am Arbeitsplatz aufzubewahren.

Der besagten Konformitätserklärung sind pflichtmäßig folgende Unterlagen beizulegen: das Schema der ausgeführten E-Anlage (auch als einpoliger Übersichtsplan bekannt), dem Verzeichnis der verwendeten Materialien und die Kopie der Bescheinigung über den Besitz der technisch-beruflichen Voraussetzungen (dem Auszug aus dem Handelskammerregister). Der obgenannten Erklärung legt der E-Installateur auch den Nachweis über die durchgeführten Instrumentalkontrollen der Automaten und der Fehlerstromschutzschalter sowie der Verstreuungseigenschaft der Erdungs- und der evtl. Blitzschutzanlage im Boden (die sog. Erdungsmessung) bei.

Anmerkung: zum Schluss der oben erwähnten Unterlage erklärt der E-Installateur u. a., daß er jegliche Verantwortung für Schäden an Personen oder Sachen ablehnt, welche durch unsachgemäße Handhabung der E-Anlage seitens Dritter oder auch durch mangelhafte Wartung oder Reparatur entstehen; bei jeder nachträglichen Abänderung der E-Anlage, sind die dazugehörenden ausgestellten Konformitätserklärungen mit den Pflichtbeilagen, insbesondere die Anpassung des einpoligen E-Übersichtsplanes aufgrund der durchgeführten Änderungen seitens der E-Installateure ausstellen zu lassen und am Arbeitsplatz aufzubewahren.

Die von den Ministerialdekreten 12.09.1959 und Nr. 519 vom 15.10.1993 vorgesehenen Vordrucke „Mod. A“, „Mod. B“ und „Mod. C“, wurden laut Artikel 9, Absatz 1, Buchstabe a) des D.P.R. Nr. 462/2001 abgeschafft und von den Unterlagen laut CEI-Normen sowie der Norm UNI CEI EN ISO/IEC 17020 ersetzt.

Die nachträglich **periodischen Sicherheitsüberprüfungen** der E-Anlage **werden durchgeführt:**

- **nach den Vorgaben der Hersteller der elektrischen Bauteile, nach Verschleiß, Beschädigung oder Änderungen der E-Anlage** (siehe D.L.H. Nr. 7/1999),
- **mindestens alle zwei Jahre oder im Falle von wesentlichen Änderungen der E-Anlage** (siehe Art. 4 und 7 vom D.P.R. Nr. 462/2001 - **Anmerkung:** diese Fälligkeit ist auch bei E-Anlagen in medizinisch

genützten Räumlichkeiten sowie in jenen, wo die Gefährdung im Brandfalle besonders hoch ist (siehe Art. 2 und 6 vom D. P. R. Nr. 462 / 2001), einzuhalten,

Anmerkung: um die obgenannte Gesetzgebung richtig auszulegen, ist die periodische Sicherheitsüberprüfung der E-Anlage nach der einschränkenderen unter den obgenannten Anleitungen durchzuführen.

Die nachträglich **periodischen Sicherheitsüberprüfungen** der E-Anlage **werden durchgeführt von:**

- einem Elektrosachverständigen (siehe Leitlinien für die Anwendung vom D.L.H. Nr. 7/1999),
- einer befähigten Stelle (organismo abilitato – organismo di ispezione tipo „A“ - D.P.R. Nr. 462/01 und Richtlinie des Ministeriums für die Gewerbetätigkeiten vom 11. 03. 2002).

Anmerkung: die Norm UNI CEI EN ISO/IEC 17020, sieht u. a. vor, daß die obgenannten E-Prüfer unabhängig von den Projektanten, Installateuren und/oder Wartungsbeauftragten der E-Anlage tätig sind.

Die E-Anlage einer Baustelle besteht mindestens aus den im Boden eingeschlagenen oder vorhandenen **metallischen Massen**, um evtl. Fehlerströme oder Stromschläge, welche von der Blitzschutzanlage gefangen werden, zu verstreuen (genannt auch **Verstreunetz der Erdungsanlage**), den **Fangvorrichtungen** und den **Ableitern** der Blitzschutzanlage (wo diese vorgesehen ist), den **Erd-, Potentialausgleichs- und Schutzleitern**, welche die Funktion haben, die elektrische Verbindung der Metallgehäuse der E-Benutzer mit der Erdungsanlage zu verwirklichen, und den **Anschlussleitungen** (Kabelleitungen und Kabel) vom Zählerwerk des E-Werkes bis zum Haupt-E-Verteilerkasten und von diesem bis zu den Unterverteiler-E-Kästen, wo die Automaten und die Fehlerstromschutzschalter installiert sind. Die Blitzschutzanlage ist mit der Erdungsanlage elektrisch zusammenzuschließen.

Anmerkung: die Kabelleitungen, welche von den Steckdosen der End-E-Verteilerkästen abgezweigt werden, sind nicht Teil der E-Anlage, welche der Überprüfung des E-Installateurs oder E-Prüfers zu unterziehen ist; für die Unversehrtheit der Stecker und Kabelleitungen, welche von den Steckdosen der End-E-Verteilerkästen gespeist werden, sind die Arbeitgeber der verschiedenen Ausführungsfirmen verantwortlich, welche die angeschlossenen E-Benutzer verwenden.

Die Querschnitte und die Art bzw. der Typ der Verstreuelemente und der Erdungs- und Schutzleiter werden von der geltenden CEI-Norm 64-8 Kapitel 54 bestimmt. Die Querschnitte der Phasenleiter von den Kabeln sowie die Eigenschaften der Automaten werden nach der Stromaufnahme der angeschlossenen E-Benutzer bestimmt.

Die E-Kreise einer E-Anlage, welche auf einer Baustelle installiert sind, sind von Fehlerstromschutzschaltern mit Auslösestrom $I_{\Delta N} \leq 30$ mA abzusichern und die Berührungsspannung, welche sich im Falle eines Fehlerstromes oder eines Isolationsdefektes an den Metallgehäusen der E-Benutzer für eine begrenzte Zeitspanne bilden kann (bis die Schutzvorrichtung den Strom ohne Folgen für die betroffenen Personen trennt), darf nicht größer als 25 v betragen (siehe CEI-Norm 64-8, Sektion 704.471).

Um die obgenannte technische Norm einzuhalten, ist zu überprüfen, daß die Verstreuelemente der Erdungsanlage in dem Boden (der sog. **Erdungswiderstand**) nicht größer als 833 Ω beträgt. **Bemerkung:** je kleiner dieser Wert ist, desto größer ist die Sicherheit der E-Anlage!

Die Fehlerstromschutzschalter mit Auslösestrom $I_{\Delta N} \leq 300$ mA dürfen E-Kreise einer auf Baustellen installierten E-Anlage absichern, unter der Voraussetzung, daß ausschließlich nur ein einziger fixe E-Benutzer (z. B. der Baukran, die Betonmischanlage, usw.) gespeist wird, welcher eine maximale Nennstromaufnahme I_N größer als 32 A besitzt, um die obgenannte Berührungsspannung nicht zu überschreiten, die Verstreueigenschaft der Erdungsanlage im Boden nicht größer als 83 Ω ist (siehe CEI-Norm 64-8 V1 vom 01. 01).

Der **Mindestschutzgrad allgemeiner Bestandteile** (sowie deren Kabelverklemmungen) **der Baustellen-E-Anlage** muß **IP 44** betragen, mit Ausnahme von jenen, die Strahlwasser ausgesetzt sein können, welche einen **Mindestschutzgrad IP 55** aufweisen müssen. Falls die Beschaffenheit der Umgebung noch schwieriger ist (z. B. durch das Vorkommen von Wasserpfützen), ist im Sicherheits- und Koordinierungsplan (siehe Artikel 12 des G.v.D. Nr. 494/96 in g. F. sowie D.P.R. Nr. 222/03) nachzuschlagen.

Die als ASC bekannten Verteilerkästen müssen der Norm CENELEC 60439 (CEI-Norm 17 – 13-4) entsprechen. Die dazugehörige Konformitätserklärung ist am Arbeitsplatz aufzubewahren und die Herstellerangaben des Kastens sind in dem E-Übersichtsplan zu erwähnen.

Falls der Verteilerkasten nicht der oben erwähnten Norm entspricht, muss dieser – wie die ganze Baustellenelektroanlage - der Sicherheitsüberprüfung unterzogen werden; infolgedessen ist der E-Übersichtsplan des E-Kastens in dem E-Übersichtsplan der Baustellen-Elektroanlage einzutragen.

Die Kabel für die versetzbare Verlegung, werden unter jenen vom Typ HO7 RN-F für die Dreiphasenanschluss, bzw. für die Einphaseanschluss HO5 RN-F oder mit mindestens gleichwertigen Eigenschaften ausgewählt, welche die folgenden Kennzeichnungen besitzen: FG70-K, A07 RN-F, H07 BQ-F, FROR 450/750, bzw. A05 RN-F, H05 VV-F, usw. Die Kennzeichnungen sind leicht lesbar auf den Isolierungsummantelungen der Kabelleitungen.

Die 5-poligen Steckvorrichtungen (Steckdosen/Stecker) vom Typ CEE 17 (CEI-Norm 23-12) dürfen ohne Beschränkung auf der Baustelle benützt werden; die Benützung von den obgenannten 5-poligen Steckverbindungen, sowie von den dazugehörigen Kabelleitungen wird erforderlich, wenn auf der Baustelle oder an anderen Arbeitsplätzen Betriebsmittel eingesetzt werden, welche für ihre sichere Funktion den Nulleiter benötigen,

Die 2-poligen Steckvorrichtungen (Steckdose/Stecker) vom Typ CEE 17 (CEI-Norm 23-12) mit Erdkontakt sind allgemein an den Arbeitsplätzen und insbesondere auf den Baustellen erforderlich. Die 2-poligen Schukokupplungen aus P.V.C. oder Gummistoff sind auch zulässig.

Für die mit 220 V betriebenen E-Benützer, welche die so genannte Eigenschaft der Doppelisolierung (erkennbar durch den an dem Gehäuse angeschlagenen Doppelsechseck) besitzen, werden Kabelleitungen ohne Schutzleiter und Stecker ohne Erdkontakt verwendet.

Falls dieser Stecker nicht mit der Steckdose des E-Kasten-Verteilers oder mit jener der Verlängerungsleitung übereinstimmt, wird angeraten, den originalen Stecker nicht zu ersetzen, aber die besonderen Zwischenstecker (Stecker/Steckdosen) zu verwenden.

Falls die Stecker und die Speisungskabel der E-Benützer, bzw. allgemein die Verlängerungsleitungen beschädigt werden, sind die Arbeitsleistungen unverzüglich einzustellen. Ihre Reparaturen mit der Hilfe von Glücksmitteln (z. B. Isolierband, usw.) sind nicht erlaubt und also gefährlich; infolgedessen darf ihre Ersetzung ausschließlich von Elektro-Fachleuten durchgeführt werden.

Die metallischen Gehäuse der Baustellenbaracken sind mit der Erdungsanlage zusammenzuschließen, wenn darin oder in unmittelbarer Nähe eine E-Anlage installiert ist, bzw. um den Potentialausgleich unter den verschiedenen metallischen Massen zu erreichen ist (z. B. wenn über bzw. in unmittelbarer Nähe der Baracke eine E-Leitung geführt wird).

Die vom Hersteller eingebauten Klemmen für den Anschluss der met. Gehäusen der E-Benützer (die E-Verteilerkästen, usw.) mit der Erdungsanlage, sind noch vor dem Anschluss der Stromquelle mittels sichtbare Erdungsleiter mit der vorherig überprüften Erdungsanlage mechanisch zusammenzuschließen.

Die Metallstruktur der Gerüste ist mit der Erdungsanlage zusammenzuschließen, wenn sie als Empfang für die Blitzschutzanlage anzusehen sind oder um den Potentialausgleich unter den verschiedenen metallischen Massen zu erreichen (als Schutzmaßnahme wenn E-Arbeitsgeräte auf dem Gerüst benützt werden oder wenn eine E-Leitung ganz in der Nähe des Metallgerüsts installiert ist).

Die Metallstrukturen der Gerüste, des Baukranes, des Mörtelsilos usw., welche als Empfangsvorrichtungen für die Blitzschutzanlage anzusehen sind, sind nach den dazugehörigen Vorschriften für die Errichtung der Blitzschutzanlage mit der Erdungsanlage zusammenzuschließen und zu überprüfen.

Falls die Blitzschutzanlage nicht errichtet wird, ist durch einen von einem befähigten E-Fachmann erstellten technischen Bericht nachzuweisen, daß nach der CEI-Norm 81-1 oder nach anderen anerkannten Regeln der Technik das Areal der Baustelle über einen sogenannten **Eigenschutz** verfügt.

Um eine Erdungs-, die Blitzschutz- und allgemein die Elektroanlage auf Baustellen auszuführen, welche unter die „Baustellenrichtlinie“ laut G. v. D. Nr. 494/96 in g. F. fallen, hat der Arbeitgeber der E-Installationsfirma den eigenen Einsatzsicherheitsplan (ESP - POS) zu verfassen, der vom Sicherheitskoordinator der Ausführungsphase zu überprüfen ist (Artikel 5, Absatz 1, Buchstabe b) des G.v.D. Nr. 494/96 in g. F.) und samt dem SiKo-Plan dem betriebsinternen Sicherheitssprecher mindestens 10 Tage vor dem effektivem Arbeitsbeginn zur Verfügung gestellt werden muss (Artikel 12, Absatz 4, des G.v.D. Nr. 494/96 in g. F.).