

Die grünen Seiten für die Aus- und Weiterbildung

IGIG

Inhalt 13-14/2003

Die neuen Elektroberufe

Teil 1: Ausbildung im Elektrohandwerk

Christiane Decker

Rund 500 so genannte Multiplikatoren aus Handwerk, Industrie, berufsbildenden Schulen und Kammern informierten sich Mitte Juni während einer zweitägigen Fachtagung¹⁾ über die Konzepte zur Umsetzung der neuen Elektroberufe.

»Wir können Ihnen heute ein super Ergebnis präsentieren, nehmen sie diese positive Stimmung mit nach Hause«, sagte Frank O. Baumeister, Geschäftsführer für den Bereich Berufsbildung im ZVEH und dort zuständig für die Koordination im Zusammenhang mit den neuen Ausbildungsberufen. Die elektrotechnischen Ausbildungsbetriebe des Handwerks können aufatmen. Für sie wird sich trotz der neuen Ausbildungsberufe²⁾ nicht allzu viel ändern (siehe **Kasten** »Lehre und Kundenauftrag«). »Der Mittelpunkt der beruflichen Qualifikation ist der Betrieb, trotz dualer Ausbildung. Dort wird gearbeitet, dort wird sich weiterentwickelt«, betonte F. Baumeister.

Anders als bei den Betrieben kommt auf die Berufsschulen und die überbetrieblichen Ausbildungsstätten demnächst noch viel Arbeit zu, denn sie müssen ihre Ausbildungsinhalte an die neue »Handlungsorientierte Ausbildung« anpassen – Ausführliches dazu folgt in den nächsten Teilen dieses Beitrags.

Neu: Die Fachrichtungen

Den neuen elektrotechnischen Ausbildungsberufen liegt – bis auf den Systemelektroniker – ein FachrichtungsmodeLL zu Grunde. Der Vorteil dank 18-monatiger gemeinsamer Grundausbildung: Ein Lehrling kann gemäß seinen Neigungen die anfänglich gewählte Fachrichtung später wechseln – vorausgesetzt, der Ausbildungsbetrieb bietet hierzu die Möglichkeiten.

Die neuen Ausbildungsberufe im Elektrotechniker-Handwerk lauten:

- Elektroniker/in Fachrichtung Energie- und Gebäudetechnik
- Elektroniker/in Fachrichtung Automatisierungstechnik
- Elektroniker/in Fachrichtung Informations- und Telekommunikationstechnik
- Systemelektroniker/in

¹⁾ IG Metall, ZVEI, ZVEH und das Bundesinstitut für Berufsbildung initiierten die Fachtagung

²⁾ siehe dazu auch »de« 11/2003, S. 71 und den ZVEH-Report des selben Heftes, S. V47

Dipl.-Ing. (FH) Christiane Decker, Redaktion »de«

Was früher der Elektroinstallateur war, ist heute der »Elektroniker für Energie- und Gebäudetechnik«. Dementsprechend heißt der frühere Fernmeldeanlagenelektroniker nun »Elektroniker für Informations- und Telekommunikationstechnik«. Der klassische Elektromechaniker, übrigens ein so genannter Monoberuf, heißt zukünftig »Systemelektroniker«. Mit dem völlig neu geschaffenen Berufsbild des »Elektronikers für Automatisierungstechnik« trug man der Spezialisierung der Handwerksbetriebe Rechnung.

Die für die Neuordnung Verantwortlichen gehen davon aus, dass die neuen Berufsbezeichnungen qualifizierte Jugendliche ansprechen. Sie erwarten, dass die Lehrlinge im Freundeskreis einfach »Elektroniker« bzw. »IT-Elektroniker« sagen, wenn man sie nach ihrem Ausbildungsberuf fragt.

Gründe für die Neuordnung

Folgende Gründe sprechen für die jetzige Neuordnung (die letzte fand übrigens 1987 statt):

- dynamische Entwicklung der Tätigkeitsfelder
- flache Hierarchien und Teamarbeit
- schneller technologischer Wandel, vor allem im Bereich der Informations- und Kommunikationstechnik und
- Kundenwunsch nach Leistungen aus einer Hand.

Als weiterer Grund wird angeführt, dass das Handwerk mehr Schulabgänger mit besseren Noten braucht, mit höherer Qualifikation. Man hofft also, mit den neuen Bezeichnungen und mit zukunftsorientierten Inhalten eben jene Höherqualifizierten für eine handwerkliche Ausbildung gewinnen zu können. »Mit der Qualifikation aller Mitarbeiter eines Handwerksbetriebes steht und fällt der jeweilige Markterfolg«, sagt F. Baumeister, wiederholt noch einmal »aller Mitarbeiter« und meint damit,

- 1 Die neuen Elektroberufe
- 3 Elektroinstallation
Projekt: Planung der Elektroinstallation am Beispiel eines Autohauses
- 6 Technisches Englisch
New field of performance for piezo
- 7 Informationstechnik
Erdung von Satellitenempfangsanlagen [1]

NOCH FRAGEN?

Haben Sie noch Fragen zur neuen Ausbildungsverordnung, jetzt oder auch zukünftig? Wir beantworten sie Ihnen gerne.

Bitte richten Sie Ihre Fragen schriftlich an uns:

Fax (089) 12 60 71 11

E-Mail: decker@online-de.de

dass auch die Lehrlinge einen nicht zu vernachlässigenden Anteil am wirtschaftlichen Erfolg des Betriebes haben und dementsprechend zukunftsorientiert auszubilden sind.

Ausbildung aus betrieblicher Sicht

Hans Auracher, Lehrlingswart der Elektroinnung München, Inhaber von Auracher Elektroanlagen und maßgeblich an der Neuordnung beteiligt, sagt, dass »mit der Neuordnung Bewährtes erhalten bleibt und sich die Flexibilität erweitert«.

Folgende Punkte bleiben für die ausbildenden Elektrowerkstattbetriebe gleich:

- Dauer der Ausbildung 3,5 a
- Zielgruppe: Hauptschüler, evtl. mit qualifizierendem Abschluss, Realschüler
- in gemeinsamen Lernphasen (18 Monate) gleiche Ausbildungsinhalte bei den Fachrichtungsberufen
- fachliche Ausbildung der Elektrotechnikmeister

H. Auracher begrüßt die an den Erfordernissen der auszubildenden Betriebe ausgerichtete Struktur der Fachrichtungen und die schon während der Ausbildung verstärkt gelehrt Kundenorientierung. Er vermutet, dass die neuen Berufe zu einer besseren Marktorientierung führen und sich damit auch neue Marktfelder einfacher besetzen lassen. H. Aurachers Schlusswort: »Machen Sie mit auf dem Weg in unsere Zukunft – es wird sich lohnen.«

Übrigens werden ab Herbst Umsetzungshilfen zur Verfügung stehen.

Wer schon heute Genaueres zur »Handlungsorientierten Ausbildung« erfahren möchte, der findet ab »de« 1-2/2003 im »gig« eine Serie »Projekt: Planung der Elektroinstallation am Beispiel eines Autohauses«, die sich zwar an der neuen Meisterprüfungsordnung anlehnt, sich aber leicht auf die schulische Lehrlingsausbildung übertragen lässt.

(Fortsetzung folgt)

LEHRE UND KUNDENAUFTRAG

Die neue Ausbildungsverordnung wirft viele Fragen auf. Wir wollten von RA Frank O. Baumeister u.a. erfahren, was auf die Ausbildungsbetriebe nun zukommt.

»de«: Was wird sich bei der Ausbildung in den neuen elektrohandwerklichen Berufen ändern?

F. Baumeister: Die Betriebe müssen sich umstellen auf handlungsorientierte Ausbildung, d.h. Ausbildung am Kundenauftrag und Ausbildung im gesamtbetrieblichen Zusammenhang. Das ist auch ein Stichwort für die Berufsschule: Der gesamtbetriebliche Zusammenhang muss auch hier berücksichtigt werden, d.h., hier wird man die Projektarbeit fokussieren, also weniger Wert als bisher auf einzelne Kenntnisse und Fertigkeiten legen.

»de«: Die Betriebe haben doch schon immer im Kundenauftrag ausgebildet. Was wird sich also konkret für die Betriebe ändern?

F. Baumeister: Die Betriebe brauchen ihre Ausbildungsinhalte nicht völlig über Bord zu werfen, sondern können das, was in der Vergangenheit schon praktiziert wurde, jetzt sinnvoll fortführen. Nun ist es auch endlich Verordnungstext, dass also in diesem betrieblichen Zusammenhang ausgebildet werden kann.

»de«: Wann sollte man mit der neuen Ausbildung beginnen, schon ab September 2003?

F. Baumeister: Wir empfehlen, die Ausbildung bereits jetzt umzustellen, also gleich ab Herbst, ab dem neuen Ausbildungsjahr. Dort, wo es irgendwie möglich ist, sollen die Ausbildungsinhalte auf die neuen Verordnungen umgestellt werden. Dazu müssen sich die Berufsschulen, Innungen und Kammern zusammensetzen und bzgl. der neuen Ausbildungsinhalte verständigen. Dann funktioniert auch der regionale Ausbildungsdiallog. Doch es mag auch sein, dass einzelne Regionen Gründe haben, warum es noch nicht geht. Doch bis spätestens 31. Dezember 2003 muss man nach der neuen Ausbildungsverordnung ausbilden.

»de«: Wie verhält es sich bei bereits unterschriebenen Lehrverträgen, die z.B. noch auf Elektroinstallateur lauten?

F. Baumeister: Man kann die Lehrverträge auf neue Bezeichnungen und neue Inhalte umschreiben. Man sollte es aber innerhalb einer Region einheitlich tun, so dass nicht innerhalb einer Region einerseits Lehrlinge nach der alten Verordnung und andererseits nach der neuen Verordnung ausgebildet werden.

»de«: Bekommen die Betriebe den Rahmenlehrplan automatisch von der Innung oder von der Handwerkskammer zugeschickt, oder wie kommen die Betriebe an die nötigen Informationen?

F. Baumeister: Der Rahmenlehrplan ist Teil des Gesetzes. Er wird zusammen mit den Verordnungen veröffentlicht.

Es gibt einen betrieblichen Rahmenlehrplan und einen schulischen Rahmenlehrplan. Beide lassen sich im Internet abrufen, sobald die Verordnungen veröffentlicht sind, sowohl unter www.neue-elektroberufe.de als auch unter www.zveh.de.

»de«: Wird sich auch bei der Prüfung etwas ändern?

F. Baumeister: Zum einen werden wir endlich eine Aufwertung der Zwischenprüfung bekommen. Die Zwischenprüfung wird also bewertet und fließt als Teilnote in die Gesellenprüfung mit ein. Es handelt sich hier um die gestreckte Abschlussprüfung, d.h., die bisherige Zwischenprüfung wird Teil eins der Prüfung, während die bisherige Gesellenprüfung Teil zwei der Abschlussprüfung ist. Und diese beiden Teile werden am Ende mit 40 zu 60 bewertet.

Auch die Prüfungsstrukturen selbst ändern sich komplett. Prüfungsstück und Arbeitsprobe fallen weg, dafür kommen Prüfungsbereiche, u.a. eine Arbeitsaufgabe, die einem Kundenauftrag entspricht. Sowohl in der Zwischenprüfung als auch in der Gesellenprüfung wird in etwa diese Form eingehalten. Dazu tritt jeweils ein Fachgespräch, in der Zwischenprüfung heißt das situative Gesprächsphase. Das soll zeigen, ob der Prüfling die Aufgabenstellung versteht und ob er mit ihr umgehen kann. Darüber hinaus gibt es in Zukunft Prüfungsbereiche, in denen dann Fächer übergreifende, also verknüpfte Fallaufgaben gestellt werden.

»de«: Könnte man sagen, dass damit die Lehrlingsausbildung ziemlich stark den neuen Meistervorbereitungskursen ähnelt?

F. Baumeister: Meister- und Gesellenqualifikation unterscheiden sich nach wie vor schon vom Niveau her. Im Rahmen der Ausbildung werden z.B. in Teil III und IV betriebs- und personalwirtschaftliche Aspekte zusätzlich vermittelt. Im übrigen sind auch unterschiedliche Aufgabenbereiche von Geselle und Meister festgelegt.

»de«: Herzlichen Dank für das Gespräch.



Frank O. Baumeister, Geschäftsführer für den Bereich Berufsbildung im ZVEH und dort zuständig für die Koordination im Zusammenhang mit den neuen Ausbildungsberufen, im Gespräch mit »de«

Projekt: Planung der Elektroinstallation am Beispiel eines Autohauses

Teil 9: Prüfung und Dokumentation

Hergen Wefer

Bei der Prüfung einer neu installierten elektrischen Anlage hat die Elektrofachkraft die Anlage nicht nur zu besichtigen und einem Funktionstest zu unterziehen, sondern sie muss auch die Fehlerstromschutzeinrichtung (RCD) überprüfen, die Isolationswiderstände der verlegten Leitungen sowie den Erdungswiderstand und evtl. den Netzzinnenwiderstand messen und schließlich ein Übergabe- und Prüfprotokoll anfertigen.

Mo., 9.00 Uhr. Während Elektromeister *Klaus Kabel* in *Fred Feuerstuhl's* Autohaus ein Messgerät (Bild 62) bereitlegt, beginnt *Peter Messmann*, der Geselle, mit dem Ausfüllen des Übergabeberichtes. Der Übergabebericht dokumentiert den Ist-Zustand der elektrischen Anlage (Bild 63).



Bild 62: Messgerät Profitest 01005

Der Inhaber der Kfz-Werkstatt kommt dazu und fragt scherzhaft: »Ihr wollt doch nicht etwa mit dem Messgerät eine ASU der elektrischen Anlage machen?« Der Elektromeister antwortet: »Im übertragenen Sinne kann man das so sagen. Wir wollen den Zustand der neu installierten Anlage überprüfen.« Daraufhin der Kfz-Meister: »Wer fordert denn

so was?« Der Elektromeister erklärt ihm die Zusammenhänge:

»Eine Elektrofachkraft muss vor Inbetriebnahme der elektrischen Anlage bzw. bei neu angeschlossenen Betriebsmitteln die Wirksamkeit der Schutzmaßnahmen gegen elektrischen Schlag sowohl prüfen als auch nachweisen, und zwar in dem von der Elektrofachkraft errichteten oder erweiterten Teil der elektrischen Anlage. Dies fordert die DIN VDE 0100 Teil 610.«

Der Elektromeister fügt hinzu:

»Eine Elektrofachkraft ist übrigens eine Person, die auf Grund ihrer fachlichen Ausbildung, Kenntnisse und Erfahrungen sowie Kenntnis der einschlägigen Normen die ihr übertragenen Arbeiten beurteilen und mögliche Gefahren durch Elektrizität erkennen kann.«

Dipl.-Ing. Hergen Wefer arbeitet als Fachlehrer am Bundes-technologiezentrum für Elektro- und Informationstechnik (bfe) in Oldenburg.

Fortsetzung aus »de« 10/2003

Daraufhin sagt Fred: »Ich wollte gerade Willi Licht rufen, meinen Spezialisten für Kfz-Elektrik und -Elektronik. Aber als Elektrofachmann in diesem Sinne kann man ihn nicht bezeichnen.« »Ja, Willi ist nicht qualifiziert für diese Prüfung«, sagt der Elektromeister.

Fristen für Wiederholungsprüfungen

Der Elektromeister will vom Inhaber des Autohauses wissen, wann die gesamte elektrische Anlage das letzte Mal geprüft wurde. *Fred Feuerstuhl* zuckt mit den Schultern. Daraufhin weist ihn der Elektromeister auf folgende Prüf Fristen im gewerblichen Bereich hin:

- Überprüfung der fest installierten elektrischen Anlage alle 4 Jahre und
- Überprüfung der ortsveränderlichen Geräte i. d. R. alle 6 Monate.

Fred will wissen, wo das steht. Der Elektromeister entgegnet: »In der DIN VDE 0105 Teil 100 und in der BGV A2 kann man die Prüf Fristen für die Wiederholungsprüfungen nachlesen.« *Klaus Kabel* gibt ihm die maßgeblichen Tabellen 1A und 1B aus der BGV A2 (Elektrische Anlagen und Betriebsmittel) (Tabellen 10 und 11).

Beide, der Kfz- und der Elektromeister, einigen sich, dass der Geselle nächste Woche die Wiederholungsprüfung der bereits bestehenden elektrischen Anlage durchführen soll. Für die Prüfung der ortsveränderlichen Geräte will *Fred* jedoch erst ein Angebot haben.

Prüfung der Neuinstallation

Mo., 10.00 Uhr. *Peter*, der Geselle, beginnt mit der Prüfung. Dazu nimmt er den Vordruck des Prüfprotokolls und beginnt mit dem Ausfüllen. Bei der Netzform überlegt er kurz und kreuzt dann TN-C-S an. Der Elektromeister kommt dazu, schaut ihm über die Schulter, runzelt die Stirn und fragt ihn: »Wie wird denn der Unterverteiler UV1 versorgt?« *Peter* antwortet: »Mit einem NYM (J) 5 x 4 mm².« Jetzt erinnert sich der Geselle, dass er zum Unterverteiler ein TN-S-System aufgebaut hat und dass er das Prüfprotokoll für den Unterverteiler UV1 erstellen muss.

Die Besichtigung

Beide besichtigen die Anlage. Der Elektromeister sagt: »Das Besichtigen ist bei den Prüfungen von grundlegender Bedeutung. Es beginnt mit der richtigen Auswahl des zu verwendenden Materials und begleitet die gesamten Installationsarbeiten.« Im Folgenden die wichtigsten bei der Besichtigung zu berücksichtigenden Punkte:

- Einhalten der Zusatzfestlegungen für Räume und Anlagen besonderer Art, z. B.
 - feuchte und nasse Räume (DIN VDE 0100 Teil 737)
 - feuergefährdete Betriebsstätten (DIN VDE 0100 Teil 482)
 - elektrische Anlagen in Möbeln und Einrichtungsgegenständen (DIN VDE 0100 Teil 724)

Elektro Kabel		Stand: 5.6.03	Übergabebericht										
		Blatt: 7 von 9											Projekt: Kfz-Werkstatt
		Z-Nr.: Lern6500											Nummer:
Auftraggeber: Fred Feuerstuhl		Verteiler:											
Zähler- Nummer: Stand:		Beschr.:											
		Netzform: <input type="checkbox"/> TN-C <input checked="" type="checkbox"/> TN-S <input type="checkbox"/> TN-C-S <input type="checkbox"/> TT <input type="checkbox"/> IT <input type="checkbox"/>											
Anzahl der Betriebsmittel pro		Raum / Anlagenteil											
		Meisterbüro	Geschäftsführer										
Büro/Reparaturan.		Stand:											
EUV: ...EWE.....													
Ausschalter		1	2	Installation Geräte									
Wechselschalter		2	2										
Serienschalter													
Kreuzschalter													
Taster													
Steckdose 1fach		1	1										
Steckdose 2fach		6	8										
Steckdose 3fach													
Herdanschlussdose													
Drehstromsteckdose													
Anschlussdose TAE													
Anschlussdose ISDN													
Anschlussdose TV													
Leuchtenauslass													
Leuchte		2	6										
15													
Elektroherd													
Geschirrspülmasch.													
Waschmaschine													
Durchlauferhitzer													
Warmwasserspeicher													
Gemäß Übergabebericht elektrische Anlage funktionsfähig übernommen		Auftragnehmer:											
Auftraggeber:		Unterschrift											
Ort / Datum	Unterschrift	Ort / Datum	Unterschrift										

Bild 63: Der Übergabebericht zeigt den Ist-Zustand der elektrischen Anlage

Wiederholungsprüfungen

Anlage/Betriebsmittel	Prüffrist	Art der Prüfung	Prüfer
Elektrische Anlagen und ortsfeste Betriebsmittel	4 Jahre	auf ordnungs- gemäßen Zustand	Elektrofachkraft
Elektrische Anlagen und ortsfeste elektrische Betriebsmittel in »Betriebsstätten, Räumen und Anlagen besonderer Art« (DIN VDE 0100 Gruppe 700)	1 Jahr		
Schutzmaßnahmen mit Fehlerstrom-Schutzeinrichtungen in nichtstationären Anlagen	1 Monat	auf Wirksamkeit	Elektrofachkraft oder elektrotechnisch unterwiesene Person bei Verwendung geeigneter Mess- und Prüfgeräte
Fehlerstrom-, Differenzstrom- und Fehlerspannungs-Schutzschalter • in stationären Anlagen • in nichtstationären Anlagen	6 Monate arbeitstäglich	auf einwandfreie Funktion durch Betätigen der Prüfeinrichtung	Benutzer

Tabelle 10: Wiederholungsprüfungen ortsfester elektrischer Anlagen und Betriebsmittel

- Niedervolt-Beleuchtungsanlagen (Entwurf DIN VDE 0100 Teil 715)
- Schutz der aktiven Teile gegen direktes Berühren
- Schottung von Leitungs- und Kabeldurchführungen zur Begrenzung von Brandabschnitten
- Auswahl der Querschnitte der Kabel und Leitungen entsprechend den Verlegebedingungen
- Leitungsführung entsprechend EMV-Gesichtspunkten
- Montageanleitung der Hersteller, z.B. Mindestabstände Wärme erzeugender Geräte oder Mindestabstände von Leuchten zur brennbaren Umgebung
- ordnungsgemäße Steckdosen-Schutzkontakte
- Auswahl der Überstromschutzeinrichtungen und der Betriebsmittel unter Beachtung der Kurzschlussströme
- Einstellung erforderlicher Überwachungseinrichtungen
- Auswahl und Abstufung für den inneren Blitzschutz
- dauerhafte Kennzeichnung der Stromkreise
- Vollständigkeit und Richtigkeit von Schaltplänen
- Querschnitte für Schutzleiter, Erdungsleiter und Potentialausgleichsleiter und sowohl deren einwandfreie Verlegung als auch deren zuverlässiger Anschluss
- Auswahl der Schutzeinrichtung, z.B. Fehlerstromschutzeinrichtungen (RCD)

Daraufhin sagt der Geselle: »Ja, die Besichtigung ist wirklich wichtig. Schließlich lässt sich der Schutz der aktiven Teile gegen direktes Berühren durch Messungen nicht nachweisen. Denn mit einer Isolationswiderstandsmessung kann man

weder eine fehlende Abdeckung ermitteln noch einen beschädigten Außenmantel einer Leitung.«

Nun gehen die beiden schrittweise den Punkt »Besichtigung« des Prüfprotokolls durch (Bild 64). Dabei bearbeiten sie nur die Unterpunkte, welche für die von ihnen installierten elektrischen Anlagen zutreffen, somit bleibt z.B. der Punkt »Brandschottungen« unberücksichtigt.

Die Erprobung

Mo., 11.00 Uhr. Der Geselle sagt: »Der nächste Punkt auf dem Prüfprotokoll ist die Erprobung.«

Mit der Erprobung (Bild 64) stellt man fest, ob die in der Anlage installierten Sicherheitseinrichtungen ihren Zweck erfüllen.

Hierbei prüft die Elektrofachkraft:

- die Funktion der Fehlerstromschutzeinrichtung durch Betätigen der Prüftaste
- die Funktion der Isolationsüberwachungsgeräte durch Betätigen der Prüftaste
- die Wirksamkeit von Sicherheitseinrichtungen, z.B. von Not-Aus-Einrichtungen und Verriegelungen
- die Drehrichtung von Motoren
- das Rechtsdrehfeld von Drehstromsteckdosen
- die Funktionsfähigkeit von erforderlichen Melde- und Anzeigeeinrichtungen
- die Funktion der installierten elektrischen Anlage

Wiederholungsprüfungen

Anlage/Betriebsmittel	Prüffrist Richt- und Maximal-Werte	Art der Prüfung	Prüfer
Ortsveränderliche elektrische Betriebsmittel (soweit benutzt) Verlängerungs- und Geräteanschlussleitungen mit Steckvorrichtungen Anschlussleitungen mit Stecker bewegliche Leitungen mit Stecker und Festanschluss	Richtwert 6 Monate, auf Baustellen 3 Monate. Wird bei den Prüfungen eine Fehlerquote < 2% erreicht, lässt sich die Prüffrist entsprechend verlängern. Auf Baustellen, in Fertigungsstätten und Werkstätten oder unter ähnlichen Bedingungen mindestens jährlich. In Büros oder unter ähnlichen Bedingungen mindestens alle zwei Jahre.	auf ordnungs- gemäßen Zustand	Elektrofachkraft, bei Verwendung geeigneter Mess- und Prüfgeräte auch elektrotechnisch unterwiesene Person

Tabelle 11: Wiederholungsprüfungen ortsveränderlicher elektrischer Betriebsmittel

Elektro Kabel	Stand: 9.6.03	Prüfprotokoll	
	Blatt: 9 von 9	Projekt: Kfz-Werkstatt	
	Z-Nr.: Lern6500	Nummer:	
Auftraggeber: Fred Feuerstuhl		Verteiler: UV1	
		Beschr.:	
		Netzform: <input type="checkbox"/> TN-C <input checked="" type="checkbox"/> TN-S <input type="checkbox"/> TN-C-S <input type="checkbox"/> TT <input type="checkbox"/> IT <input type="checkbox"/>	
Prüfung nach		Prüfung am	
<input checked="" type="checkbox"/> DIN VDE 0100 Teil 610 <input type="checkbox"/> UVV /		Beginn:	
<input type="checkbox"/> DIN VDE 0105 <input type="checkbox"/>		Ende:	
		<input checked="" type="checkbox"/> Neuanlage <input type="checkbox"/> Instandsetzung	
		<input type="checkbox"/> Erweiterung <input type="checkbox"/> Wiederholungsprüfung	
		<input type="checkbox"/> Änderungen <input type="checkbox"/> E-Check	
Besichtigung: i.o. n.i.o.			
Auswahl der Betriebsmittel	<input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Kennzeichnung Stromkreis, Betriebsmittel	<input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
Trenn- und Schaltgeräte	<input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Kennzeichnung N- und PE-Leiter	<input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
Brandschottungen	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Schutz- und Überwachungseinrichtungen	<input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
Kabel, Leitungen, Stromschienen	<input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Schutz gegen direktes Berühren	<input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
Leiterverbindungen	<input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Zugänglichkeit	<input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
		Hauptpotentialausgleich <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	
		Zus. ortl. Potentialausgleich <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	
		Dokumentation <input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	
		siehe Ergänzungsblätter <input type="checkbox"/>	
Erprobung: i.o. n.i.o.			
Funktionsprüfung der Anlage	<input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Funktion der Schutz-, Sicherheits- und Überwachungseinrichtungen	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
FI-Schutzschalter (RCD)	<input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Drehrichtung der Motore	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
		Rechtsdrehfeld der Drehstromsteckdosen <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	
	 <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	
Gebäudesystemtechnik i.o. n.i.o.			
Besichtigung der Anlage	<input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Polaritätsprüfung u. Verdrängung	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
Funktionsprüfung der Anlage	<input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Bus-Leitungslängen (pro Linie, etc.)	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
		Bus-Spannung <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	
		Isolationswiderstand <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	
Verwendete Messgeräte		Fabrikat:	
nach DIN VDE 0413		Typ:	

Bild 64: Kopf des Prüfprotokolls

Der Elektromeister weist seinen Gesellen darauf hin, dass es für das Erproben notwendig ist, die Betriebsspannung einzuschalten, und ergänzt: »Bevor du die Betriebsspannung einschaltest,

solltest du erst die Isolationswiderstandsmessung durchführen, damit du sicher gehst, dass kein Isolationsfehler vorliegt.«
(Fortsetzung folgt)

Technisches Englisch

New field of performance for piezo

Christiane Decker

Der Hausgerätehersteller Siemens präsentierte kürzlich der Presse u. a. das neue Leistungsmerkmal bei seinen Glaskeramik-Kochfeldern, die Piezo-Sensor-Bedienung.

One of the most versatile technical developments ever made has conquered yet another field: piezo electricity is now also used in ceramic hobs. Introduced for the first time by Siemens on a chimney hood, it is now used for the first time in cooking zones. Because piezo-touch control is actually the least sensitive and most durable operating technique imaginable. (Experts estimate up to 50 million operations in their tests). A piezoceramic element runs beneath a sealed aluminium surface, without buttons or switches, and allows electric currents to flow when under strain. In this way piezo triggers the desired function just at a slight touch. Because the aluminium surface is completely sealed there are also no crevices in which fat, dust or damp can deposit. And there are no moving parts which can wear out.

performance (pə'fɔ:məns) Leistungsmerkmal
 versatile ('vɜ:sətəɪl) vielseitig
 to conquer ('kɒŋkəʔ) erobern, besiegen, überwinden
 ceramic hob (sɪ'ræmɪk hɒb) Glaskeramik-Kochmulde
 chimney hood ('tʃɪmni hʊd) Esse, Dunstabzugshaube
 cooking zones ('kʊkɪŋ zəʊnz) Kochstellen
 piezo-touch control (,pi:zəʊtʌtʃ kən'trəʊl) Piezo-Sensor-Bedienung
 least sensitive (li:st 'sensɪtɪv) unempfindlichste
 most durable (məʊst 'dʒʊərəbəl) dauerhafteste
 operating technique ('ɒpəreɪtɪŋ tek'nɪk) Bedientechnik
 imaginable (ɪ'mædʒɪnəbəl) vorstellbar
 to estimate up ('estɪmeɪt ʌp) rechnen mit, schätzen
 beneath (bɪ'ni:θ) unter
 sealed (si:ld) versiegelt, geschlossen
 to allow (ə'laʊ) lassen, gestatten, erlauben
 electric current (ɪ'lektrɪk 'kʌrənt) elektrischer Strom
 under strain ('ʌndəʔ streɪn) unter Druck
 to trigger ('trɪgəʔ) auslösen
 slight touch (slaɪt tʌtʃ) leichtes Berühren
 crevices ('krevɪsɪz) Ritzen
 fat, dust or damp (fæt, dʌst əʔ dæmp) Fett, Staub oder Feuchtigkeit
 to deposit (dɪ'pɒzɪt) absetzen, sich ansammeln
 no moving parts (nəʊ 'mu:vɪŋ pɑ:ts) keine beweglichen Teile
 to wear out (weəʔ aʊt) verschleifen, erschöpfen

Dipl.-Ing. (FH) Christiane Decker, Redaktion »de«, nach Unterlagen der Siemens-Electrogeräte GmbH, München
 Die komplette deutsche Übersetzung findet man im Internet, und zwar unter www.online-de.de/de/archiv/2003/13/a_gig.html

Erdung von Satellitenempfangsanlagen [1]

Reinhard Soboll

Hin und wieder taucht die Frage auf, wie sich die Außenantenne einer Satellitenanlage an die Erdungsanlage bzw. an einen vorhandenen Blitzschutz anschließen lässt. Erfahrungsgemäß hapert es in der Praxis häufig bei der Ausführung. Die beiden wichtigsten Normen in diesem Zusammenhang sind die VDE V 0185 und die VDE 0855.

Grundsätzlich unterscheidet man beim Anschluss von Außenantennen an den Potentialausgleich und an die Erdungsanlage zwischen Gebäuden mit und solchen ohne äußeren Blitzschutz.

Gebäude ohne äußeren Blitzschutz

Fehlt bei Gebäuden der äußere Blitzschutz, prüft man, wo sich die Antennenanlage befindet: im durch Blitzeinschlag ungefährdeten oder gefährdeten Bereich.

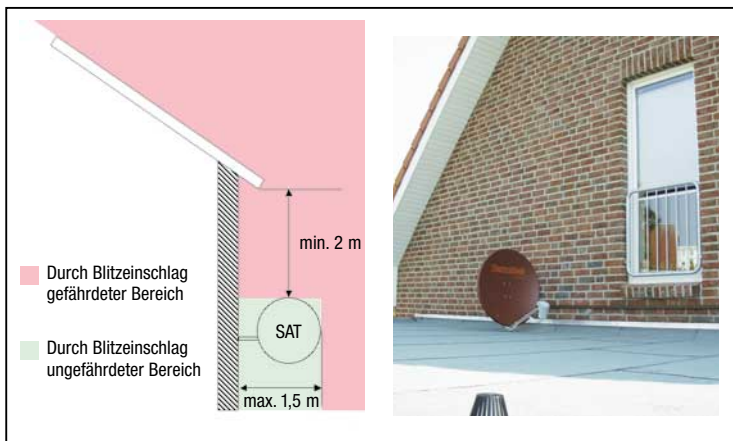


Bild 1: Sat-Antennen (li. eine so genannte Fensterantenne) im nicht durch Blitzeinschlag gefährdeten Bereich

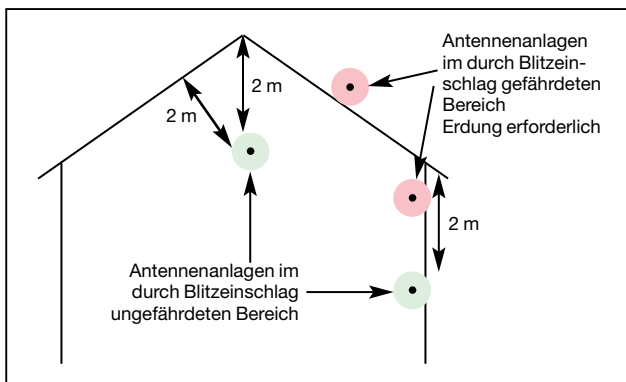


Bild 2: Wird eine Sat-Antenne am unteren Ende des Daches montiert (Gebäude hat keinen äußeren Blitzschutz), liegt diese Antenne im durch Blitzeinschlag gefährdeten Bereich und muss deshalb geerdet werden

Dipl.-Ing. Reinhard Soboll arbeitet als Fachlehrer am Bundes-technologiezentrum für Elektro- und Informationstechnik (bfe) in Oldenburg.

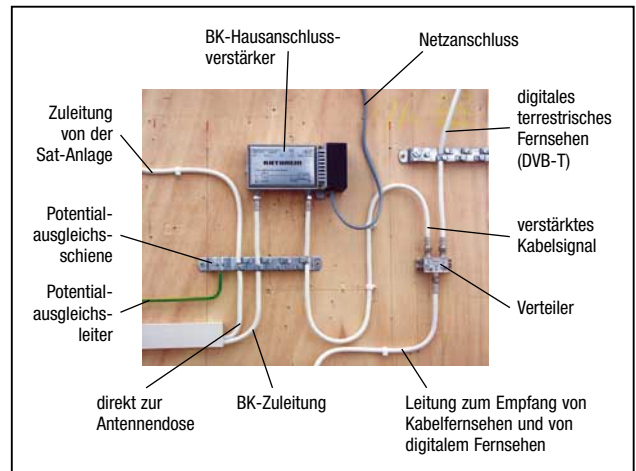


Bild 3: Ein so angeschlossener Haushalt kann sowohl Sat-Signale (li. Bildhälfte) als auch Kabelfernsehen und digitales terrestrisches Fernsehen (DVB-T) empfangen (re. Bildhälfte) (provisorischer Aufbau im Rahmen der Weiterbildung)

Antennenanlage im ungefährdeten Bereich

Auf eine Erdung von Außenantennen lässt sich gemäß DIN VDE 0855-1 (VDE 0855 Teil 1):1994-03 verzichten, wenn die Antenne

- mehr als 2 m unterhalb der Dachkante und
- weniger als 1,5 m vom Gebäude entfernt angebracht ist (Bild 1).

Dabei versteht man unter »Dachkante« nicht die Dachoberkante z.B. eines Spitzdaches, sondern die Dachhaut (Bild 2).

Führt nur ein Koaxialkabel ins Haus, verbindet die Elektrofachkraft ...

- den Außenleiter des Koaxialkabels und das Standrohr über einen 4-mm²-Potentialausgleichsleiter aus Kupfer mit dem Hauptpotentialausgleich.

Führen mehrere Koaxialkabel ins Haus, legt die Elektrofachkraft die Außenleiter der Koaxialkabel auf die Potentialausgleichsschiene (Bild 3),

- legt von dort eine Verbindung zum Hauptpotentialausgleich und



Bild 4: Antenne befindet sich im gefährdeten Bereich (weniger als 2 m unterhalb der Dachkante – siehe Bild 1)

ERDUNG VON SAT-ANLAGEN

Gebäude ohne äußeren Blitzschutz

Antenne im geschützten Bereich (2 m unterhalb der Dachkante (-haut) und näher an Hauswand als 1,5 m)

- keine Erdung erforderlich
- ein 4-mm²-Potentialausgleichsleiter aus Kupfer verbindet die Außenleiter des Koaxialkabels (bei mehreren Koaxialkabeln über eine Potentialausgleichsschiene) mit dem Antennenmast
- Antennenmast in Hauptpotentialausgleich einbeziehen
- Überspannungsschutzgeräte empfehlenswert

Antenne im ungeschützten Bereich (näher an Dachkante (-haut) als 2 m oder weiter als 1,5 m von der Hauswand entfernt)

- ein 4-mm²-Potentialausgleichsleiter aus Kupfer verbindet die Außenleiter des Koaxialkabels (bei mehreren Koaxialkabeln über eine Potentialausgleichsschiene) mit dem Antennenmast
- Antennenmast in Hauptpotentialausgleich einbeziehen
- ein Erdungsleiter z.B. als Einzelmassivdraht aus Kupfer mit einem Mindestquerschnitt von 16 mm² verbindet den Antennenmast mit dem Erder
- möglichst geradliniges und senkrecht Führen des Erdungsleiters und möglichst lange außerhalb des Gebäudes
- bei fehlendem Erder muss einer verlegt werden (zwei horizontale jeweils mind. 5 m lange Erder oder ein vertikaler bzw. schräger mind. 2,5 m langer Erder) in mind. 0,5 m Tiefe und in einem Mindestabstand von 1 m zum Fundament
- Empfehlenswert: isoliert angebrachte Fangstangen, hierbei ...
 - das Standrohr und die Außenleiter des Koaxialkabels mit dem Potentialausgleich und
 - die Fangeinrichtung auf kürzestem Wege mit der Erdungsanlage verbinden

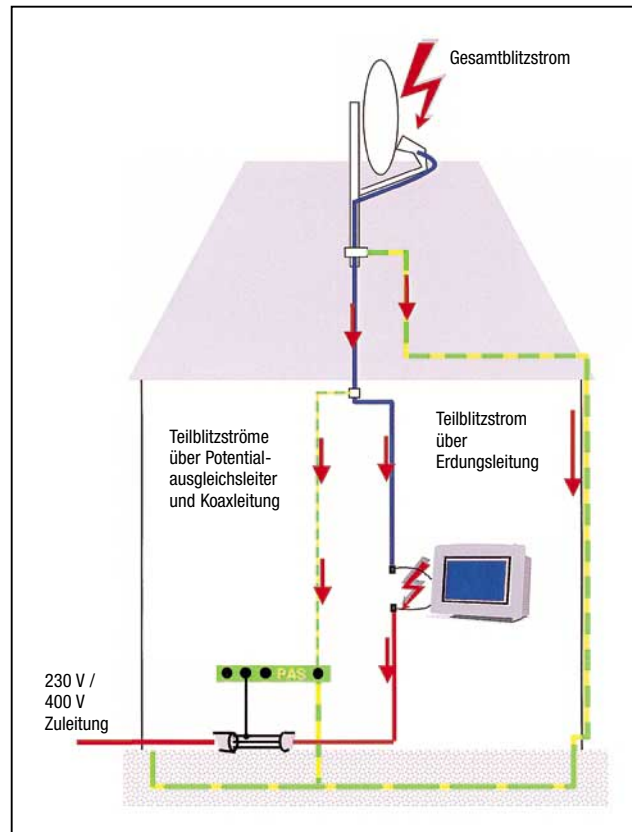


Bild 6: Teilblitzströme auf der Koaxleitung bei einem direkten Blitzschlag

- verbindet dann die Potentialausgleichsschiene über einen 4-mm²-Potentialausgleichsleiter aus Kupfer mit einer Mastschelle am Standrohr.

Generell werden Überspannungsschutzgeräte, z. B. als Steckdosensadapter, empfohlen.

Antennenanlage im gefährdeten Bereich

Befinden sich die Antennen im gefährdeten Bereich (Bild 1), in dem es also zum direkten Blitzschlag kommen kann, und

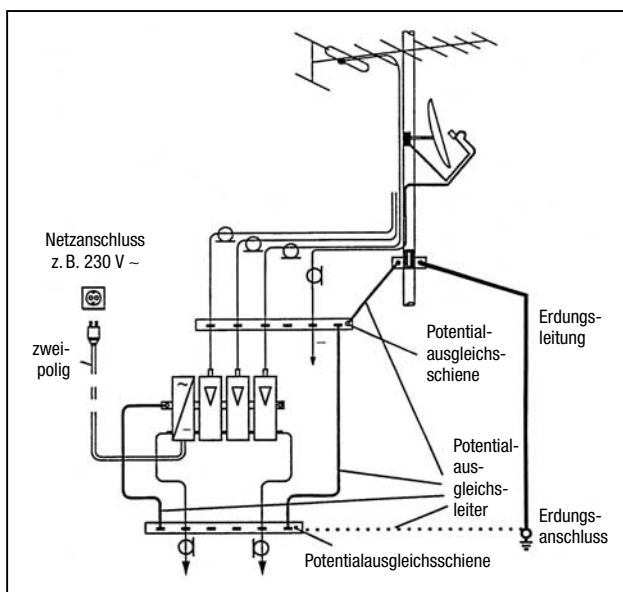


Bild 5: Beispiel für Erdung und Potentialausgleich von Antennen nach DIN VDE 0855-1 (VDE 0855 Teil 1):1994-03

hat das Gebäude kein Blitzschutzsystem (Bild 4), muss die Elektrofachkraft

- die Außenleiter der Koaxialkabel auf die Potentialausgleichsschiene legen,
- die Potentialausgleichsschiene über einen 4-mm²-Potentialausgleichsleiter aus Kupfer mit einer Mastschelle am Standrohr verbinden und
- die Mastschelle über einen Erdungsleiter mit dem Erder verbinden (Bild 5). Als geeigneter Erdungsleiter gilt z. B. ein Einzelmassivdraht aus Kupfer mit einem Mindestquerschnitt von 16 mm². Der Erdungsleiter ist geradlinig und senkrecht zu führen, das gewährleistet einen möglichst kurzen und direkten Weg zur Erdungsanlage.

Gibt es im Gebäude keinen Erder (in älteren Gebäuden durchaus üblich), sind Erder zu verlegen, und zwar

- wenigstens zwei horizontale jeweils mind. 5 m lange Erder oder
- ein vertikaler oder schräger mind. 2,5 m langer Erder.

Der bzw. die Erder sind mindestens 0,5 m tief und in einem Mindestabstand von 1 m zum Fundament zu verlegen. Darüber hinaus beachte man die Mindestquerschnitte der oder des Erders (50 mm² Kupfer oder 80 mm² Stahl) nach DIN VDE 0855 Teil 1.

Beim direkten Blitzschlag können sich jedoch bei dieser Anordnung Blitzströme über die Koaxialkabel und Potentialausgleichsleiter direkt im Gebäude ausbreiten (Bild 6), daher ist ein Schutz gemäß Abschnitt »Gebäude mit äußerem Blitzschutz – Antennenanlage im durch Blitzschlag gefährdeten Bereich« empfehlenswert (isoliert angebrachte Fangstange und Überspannungsschutz – siehe 2. Teil des Beitrags).

(Fortsetzung folgt)