



11/2016

Messen am Anschlussüberstromunterbrecher: Was ist zu beachten, damit keine Unfälle geschehen?

Unfallhergang:

Ein Hausanschlusskabel wurde in Betrieb genommen. Vor dem Messen war sich der Lernende nicht mehr bewusst, dass er die Drehfeldmessung mit eingesetzten Blindsicherungen messen sollte. Er entfernte die obere und untere Abdeckhaube vom Hausanschlusskasten (HAK) sowie den Berührungsschutz von jedem Leiter, um die Messung durchzuführen (Bild3).

Danach folgten die Messung und die Protokollierung der Messwerte (Bild2). Nach der Messung wurde der Berührungsschutz von links nach rechts wieder eingesetzt. Dies erfolgte mit einer Freileiterzange (Bild 5). Der Berührungsschutz ganz rechts konnte nicht problemlos eingesetzt werden, da die Plastiknuten seitlich genau ineinandergreifen müssen. Deswegen hielt der Lernende den Berührungsschutz mit Daumen und Zeigefinger und drückte diesen in die Halterung (Bild3). Das Element schnappte korrekt in die Halterung ein. Mit dem Einschnappen berührte er den spannungsführenden Sicherungskontakt. Die sofort einsetzende Muskelkontraktion zog Daumen und Zeigefinger zusammen. Ein spontanes Loslassen der Abdeckung bei gleichzeitiger Berührung des Sicherungskontaktes war nicht möglich. Die Elektrisierung dauerte wenige Sekunden, danach konnte sich der Lernende nach mehreren Anläufen vom Berührungsschutz trennen, respektive diesen loslassen.

Die hier anzuwendenden Grundlagen für Messen und Arbeiten unter Spannung (AuS) finden wir in der ESTI Weisung 407 sowie in der EN 50110 und der EN 61010:

ESTI Weisung 407:

3.3 Beispiele für Arbeiten unter Spannung (AuS)

Einfache Routinearbeiten bei Arbeiten unter Spannung 1(AuS 1) wie:

- Prüfen
- Messen
- Anbringen oder Entfernen von Abdeckungen und dergleichen beim möglichen Eindringen in die Gefahrenzone

EN 50110: Betrieb von elektrischen Anlagen:

5.3.1 Messen

5.3.1.1 In dieser Norm umfasst Messen alle Tätigkeiten zur Ermittlung physikalischer Daten in elektrischen Anlagen. Messungen dürfen nur von Elektrofachkräften, elektrotechnisch unterwiesenen Personen oder von Laien unter direkter Beaufsichtigung oder unter Aufsichtsführung durch eine Elektrofachkraft ausgeführt werden.

5.3.1.2 Für Messungen in elektrischen Anlagen müssen geeignete und sichere Messgeräte verwendet werden. Diese Messgeräte müssen vor, und soweit erforderlich, nach der Benutzung geprüft werden.

5.3.1.3 Wenn beim Messen die Gefahr der direkten Berührung unter Spannung stehender Teile besteht, müssen persönliche Schutzausrüstungen verwendet und Vorkehrungen gegen elektrischen Schlag und die Auswirkungen von Kurzschluss und Störlichtbögen getro-



fen werden.

5.3.1.4 Sofern erforderlich, müssen die Festlegungen für:

6.2 Arbeiten im spannungsfreien Zustand,

6.3 Arbeiten unter Spannung

oder

6.4 Arbeiten in der Nähe unter Spannung stehender Teile
angewendet werden.

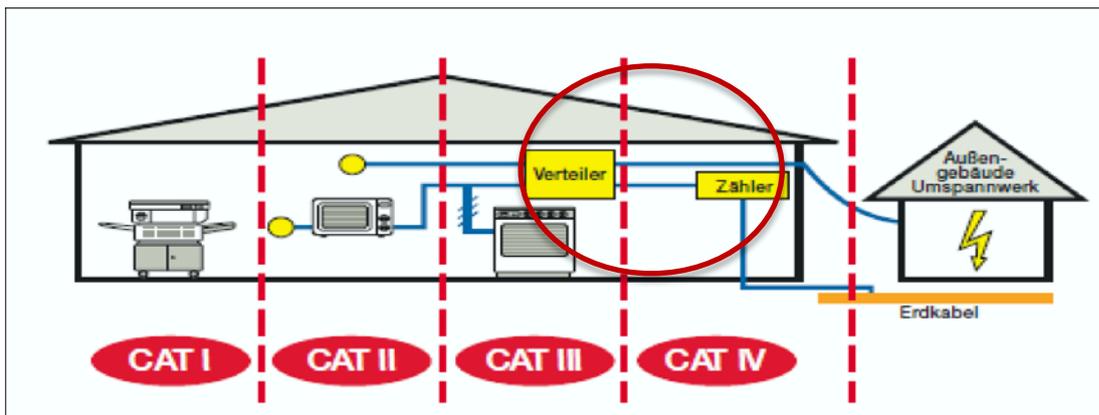
Anwendungsbereiche nach EN 61010-031:

CAT I Gültig für Messungen an Stromkreisen, die nicht direkt mit dem Netz verbunden sind (z. B. besonders geschützte Geräte)

CAT II Gültig für Messungen an Stromkreisen, die elektrisch direkt mit dem Niederspannungsnetz verbunden sind (z. B. Haushaltsgeräte)

CAT III Gültig für Messungen in der Gebäudeinstallation (z. B. Verteiler, Verkabelung, Steckdosen, Schalter)

CAT IV Gültig für Messungen an der Quelle der Niederspannungsinstallation (z. B. Zähler, Hauptanschluss, primäre Überstromschutzgeräte)



Messkategorien nach EN 61010-031 (Bild 1)

VERBOTEN: Messung des Drehfelds ohne Berührungsschutz.

(Bild 2)



VERBOTEN: Greifen des unter Spannung stehenden Berührungsschutzes mit Daumen und Zeigefinger. (Bild 3)





Ursache: Wieso ist der Unfall passiert?

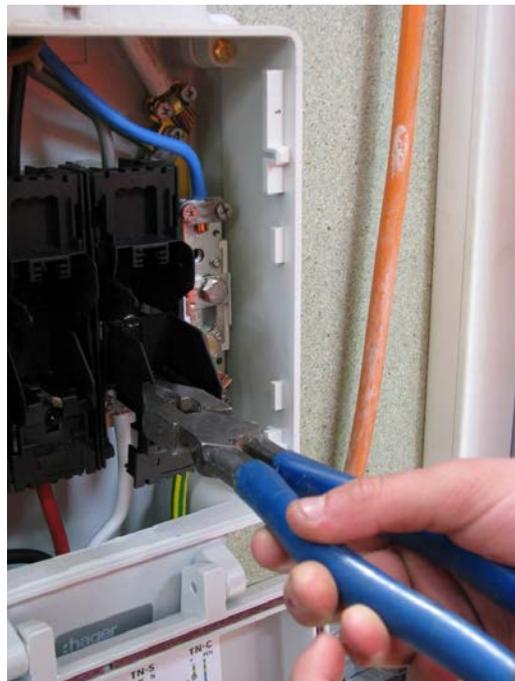
- Lernende dürfen nie alleine in der Annäherungszone arbeiten.
- Die Arbeitsmethode AuS 1 ist nur für sachverständiges Personal (gem. Starkstromverordnung (StV)) gestattet (Lernende nur in direkter Begleitung einer sachverständigen Person).
- Die Instruktion des Lernenden durch die Monteure war mangelhaft.
- Der Lernende besitzt eine Vorrichtung zum Prüfen, diese wurde nicht angewendet.
- Blanke Freileiterzangen (Werkzeug) dürfen bei Schutzart kleiner IP2x nicht verwendet werden.
- Die Drehrichtung kann auch bei eingebauten Abdeckungen geprüft werden (Bild4).
- Die Weisung ESTI 407 wurde nicht befolgt. Der Lernende trug weder Handschuhe, Helm mit Visier noch Schutzjacke.

Was sollten Sie tun?

- Für das Messen ohne Blindsicherung müssen die Abdeckhauben und Berührungsschutzelemente demontiert werden. Somit liegt eine geöffnete Anlage mit Schutzart kleiner IP2x vor.
- Für Arbeiten am HAK, in der Annäherungszone, ohne Berührungsschutz, kleiner IP2x muss die notwendige PSA getragen werden.
- Eine interne Arbeitsanweisung muss vorhanden sein.
- Lernende müssen instruiert und beaufsichtigt werden.
- Es müssen geeignete Messmittel und Werkzeuge eingesetzt werden.



HAK mit Berührungsschutz: Prüfbar ohne Abstellen. (Bild4)



Einsetzen des Berührungsschutzes mit Freileiterzange: Sehr gefährlich! (AuS 1) (Bild 5)



Wir lernen daraus:

1. Lernende oder Hilfskräfte dürfen Installationsarbeiten AuS 1 nur unter Anleitung und Aufsicht von sachverständigen Personen gem. StV ausführen.
2. Wenn die Schutzart IP2x nicht erfüllt ist, entspricht dies einer Arbeit unter Spannung.
3. Aufsicht und Arbeitsaufträge von Monteuren über bzw. an Lernende hat nach der Weisung ESTI Nr. 407 und internen Anweisungen zu erfolgen.
4. Lernende arbeiten nie alleine in der Annäherungszone und schon gar nicht ohne Schutzausrüstung (direkte Begleitung des Lernenden): Helm mit Visier, Schutzjacke, Schutzhandschuhe. Interne Anweisungen sind zu 100 % umzusetzen.
5. Die Drehrichtungsprüfeinrichtung wurde nicht sachgemäss eingesetzt und die Monteure gaben keine korrekten Instruktionen betreffend Messvorgang und Messgerät.
6. Die Drehrichtung kann durch die Fensteröffnung am angebrachten Berührungsschutz geprüft werden. Das Montagepersonal ist entsprechend zu instruieren.
7. Blanke Freileiterzangen sind, wenn der Schutz kleiner als IP2x ist, nicht anzuwenden (isoliertes Werkzeug).
8. Alle Messgeräte der CAT III und CAT IV müssen einen Berührungsschutz gemäss EN 61010 von max. 4 mm blanken Messspitzen aufweisen oder es sind berührungssichere Modelle zu verwenden. Am Eingang des HAK ist CAT IV notwendig. An dieser Stelle ist nur mit Schutzvorrichtung zu messen.
9. Arbeitsaufträge für AuS 1 und AuS 2 dürfen Lernenden nicht erteilt werden, es sei denn, sie sind in ständiger Begleitung einer sachverständigen Person gem. StV (Elektrofachkraft EN).
10. Bei Arbeiten mit Schutzart kleiner als IP2x in der Annäherungszone ist immer eine Schutzausrüstung zu tragen.
11. Alle Mitarbeitenden sind über die Erkenntnisse der Punkte 1-10 zu instruieren.



Persönliche Schutzausrüstung PSA:

Schutzjacke nach EN 61482-1-2, Klasse 1
+
Schutzjacke nach EN 61482-1-2, Klasse 2
=
Schutzkleidung Stufe 3

(Bild6)



Resümee:

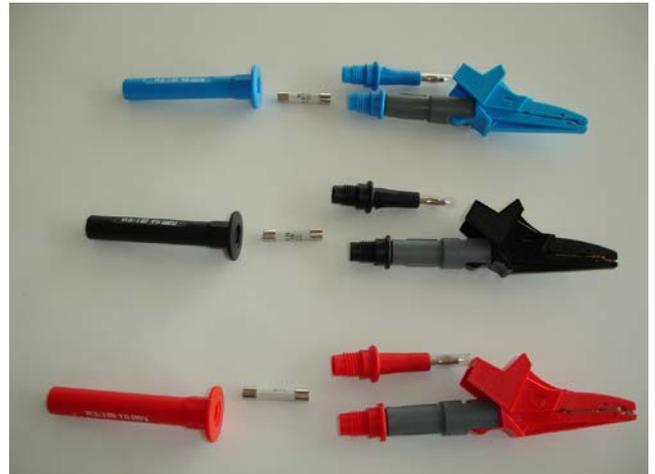
Gemäss ESTI Weisung 407 sind die Voraussetzungen, um Messungen am HAK vorzunehmen:

- Richtiges Messgerät und Messequipment: CAT III oder CAT IV nach EN 61010 (Bild7&8)
- Berührungsschutz mindestens IP2x muss gewährleistet sein
- Geeignete PSA muss getragen werden
- Elektromonteuere oder Lernende in Begleitung einer sachverständigen Person (Elektrofachkraft)
- Bei unterkategorisiertem Messmittel kann eine Hochleistungssicherung zum Kurzschlusschutz vorgeschaltet werden (Bild8)
- Richtiges Vorgehen und klare Arbeitsaufträge



(Bild7)

Isolierte Sicherheitsklemmen



(Bild8)

Wenn die vorgeschriebene Messkategorie nicht erfüllt werden kann, sollten Klemmen mit Hochleistungssicherungen 50 kA zum Schutz von Menschen und Geräten eingesetzt werden (Kurzschlusschutz).

André Moser, Leiter Vollzug NIV

Eidgenössisches Starkstrominspektorat ESTI
Luppenstrasse 1, 8320 Fehraltorf
Tel. +41 44 956 12 12
info@esti.admin.ch
www.esti.admin.ch