



# Fachtagung 2016

---

Freitag, 16. September 2016 im Albisgütli in Zürich



## VSEK Fachtagung 16. September 2016 Albisgütli in Zürich

- 09.00 Uhr**      **Eröffnung und Begrüssung**  
*Giancarlo Kohl, Zentralvorstand VSEK*
- S. 5**              **Wo ist das Energieproblem?**  
Das grosse Thema ist die Bereitstellung der geforderten Leistung zur richtigen Zeit am richtigen Ort - eine zentrale Bedeutung bekommt die Speicherung der Energie.  
*Prof. Urs Rieder, Vizedirektor Hochschule Luzern – Tech. & Architektur, Vorstand SIA*
- S. 23**              **Mehr Power für die Elektromobilität**  
Die nächste Generation von DC-Ladesystemen, gekühlt, bis 350A, RCD-Schutz clever gelöst  
*Stefan Staiber Systemberater E-Mobility /  
Martin Reh Bereichsleiter Vertrieb & Marketing Phönix Contact AG*
- 9.55 – 10.30**    **Kaffee-Pause**
- S. 33**              **Wie entstehen internationale und nationale Normen?**  
Wie beeinflusst das schweizerische TK 64 die Entwicklung internationaler Normen und wie beeinflussen internationale Normen unsere NS-Installationen?  
Ein Bericht über die Normierungstätigkeit  
*Josef Schmucki und Daniel Hofmann, Electrosuisse und Mitglieder im TK 64 des CES*
- S. 53**              **NIN 2015: Vertiefung zu ausgewählten Fragen und Vertiefung aktueller Themen**  
- Anschlussleitungen ortsfest verlegt; richtige Verwendung von Steckvorrichtungen;  
Schalten von Neutralleitern, Eigenschaften von Kabeln, Energieeffiziente Installationen gemäss NIN, - Sanieren und anpassen von alten Elektroinstallationen;  
*Josef Schmucki und Daniel Hofmann, Electrosuisse und Mitglieder im TK 64 des CES*
- S. 95**              **Der Netzanschluss von PV-Anlagen aus Sicht der Verteilnetzbetreiberinnen**  
- Das VSE Branchendokument zum Anschluss von Energieerzeugungsanlagen  
- Einfluss der ENTSO-E Regularien auf die Schweiz  
*Bruno Wartmann, Leiter Spezialprojekte, EWZ*
- 12.00 – 14.00**    **Mittagessen**
- S. 117**             **Messtechnik-News – Sicheres Messen**  
Leitungslängen, Spannungsfall, Abschaltzeiten  
*Chauvin Arnoux, Fluke, Metrawatt und André Moser, Leiter Inspektionen ESTI*
- S. 141**             **Die Revision der NIV: Stand der Arbeiten und ausgewählte Fragen**  
Wo stehen wir mit der Überarbeitung der NIV? Welches sind die Kernpunkte des Entwurfes?  
*Werner Gander, Bundesamt für Energie BFE*
- S. 155**             **Neues aus dem ESTI und dem TKI**  
- Stichproben Netzbetreiber und periodische Kontrollen der Bewilligungsträger  
- Elektrische Energiespeicher im Netz, Schutz oder Risiko, abschalten gemäss AR 4105  
- Installationstechnische Lösungen bei Oberschwingungen und Neutralleiterströme  
*André Moser, Leiter Inspektionen ESTI*
- S. 193**             **Die neue NIV – Zukunft und Perspektiven für die Kontrolltätigkeit**  
Risiken und Chancen aus Sicht des VSEK  
*Markus Wey, Zentralpräsident VSEK*
- Plenum rund um die Themen**
- 16.40 Uhr**      **Schluss der Fachtagung**

Das Tagungsband können Sie auf unserer Homepage als PDF abrufen:

[www.vsek.ch](http://www.vsek.ch)

In der Navigation unter „Datensammlung“ und dann unter:

VSEK Fachtagung 2016 Tagungsband (pdf)

Benutzername: VSEK2016

Password: Tagungsband2016







# Wo ist das Energieproblem?

**Prof. Urs Rieder**

*Vizedirektor Hochschule Luzern – Tech. & Architektur, Vorstand SIA*



## Wo ist das Energieproblem?

Lucerne University of  
Applied Sciences and Arts  
**HOCHSCHULE  
LUZERN**

Prof. Urs Rieder

Vizedirektor Hochschule Luzern – Technik & Architektur

Vorstand SIA



Hochschule Luzern

## Rahmenbedingungen



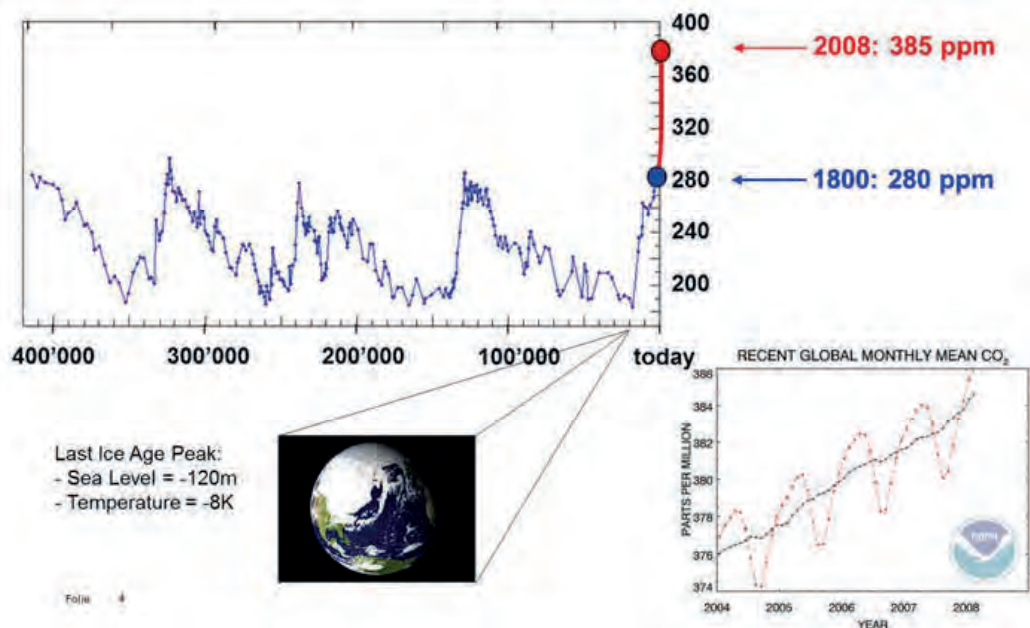


### Hochschule Luzern – Technik & Architektur

Über 2000 Studierende      9 Bachelor Studiengänge  
 200 Forschungsprojekte      2 Master Studiengänge  
 530 Mitarbeitende

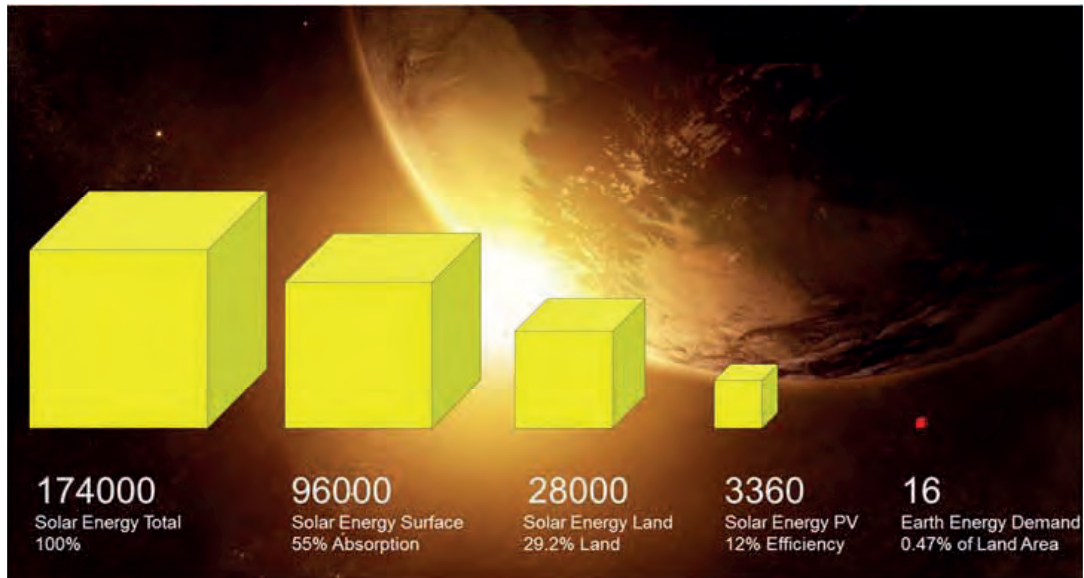
Hochschule Luzern

### Nebenwirkungen



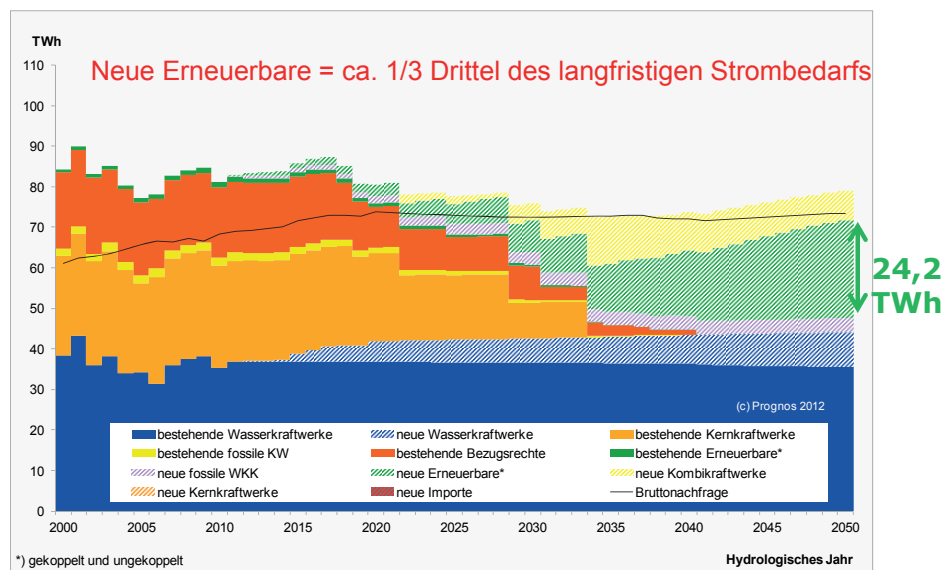
Hochschule Luzern

## Angebot (TWa/a)



Hochschule Luzern

## Entwicklung Stromversorgung (ES 2050)

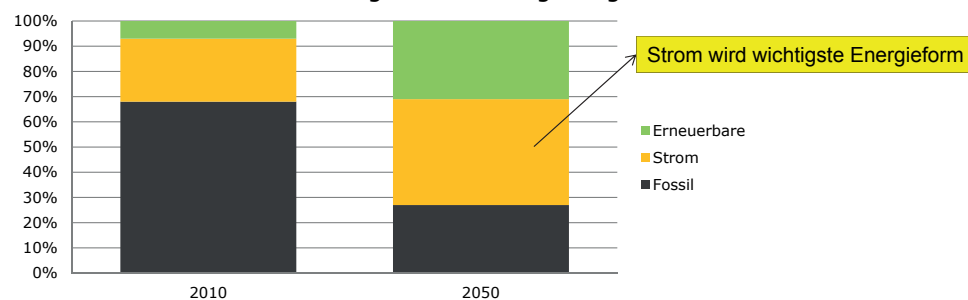


## Nachfrageentwicklung (CH gemäss ES2050)

Perspektive Trendentwicklung und Referenzszenario „Neue Energiepolitik“ (2010 bis 2050):

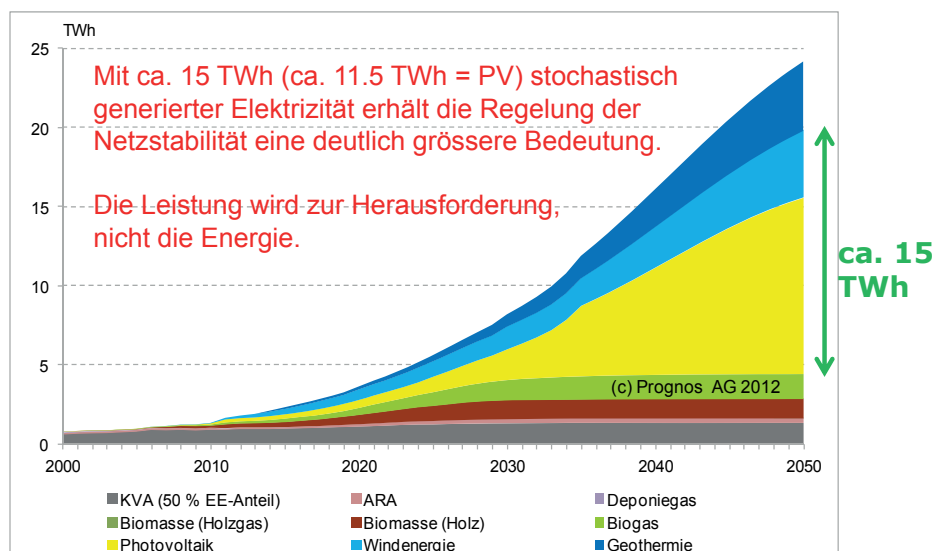
- Bevölkerung: 7.9 Mio. auf 9.0 Mio. (+0.35%/a oder + 27'500 P/a)
- EBF: 709 Mio. m<sup>2</sup> auf 936 Mio. m<sup>2</sup> (+0.7%/a oder +5.7 Mio. m<sup>2</sup>/a)
- Preise Fossil (HEL): 8.5 Rp/kWh auf 16.2 Rp/kWh (+1.65%/a)
- Preise Strom: 23.6 Rp/kWh auf 33.6 Rp/kWh (+0.9%/a)
- Mix Fossil/Strom/Erneuerbare (%): 68/25/7 auf 27/42/31

ES 2050: Entwicklung Anteile Energieträger



Folie 6

## Entwicklung neue Erneuerbare (ES 2050)



Folie 02.08.2016

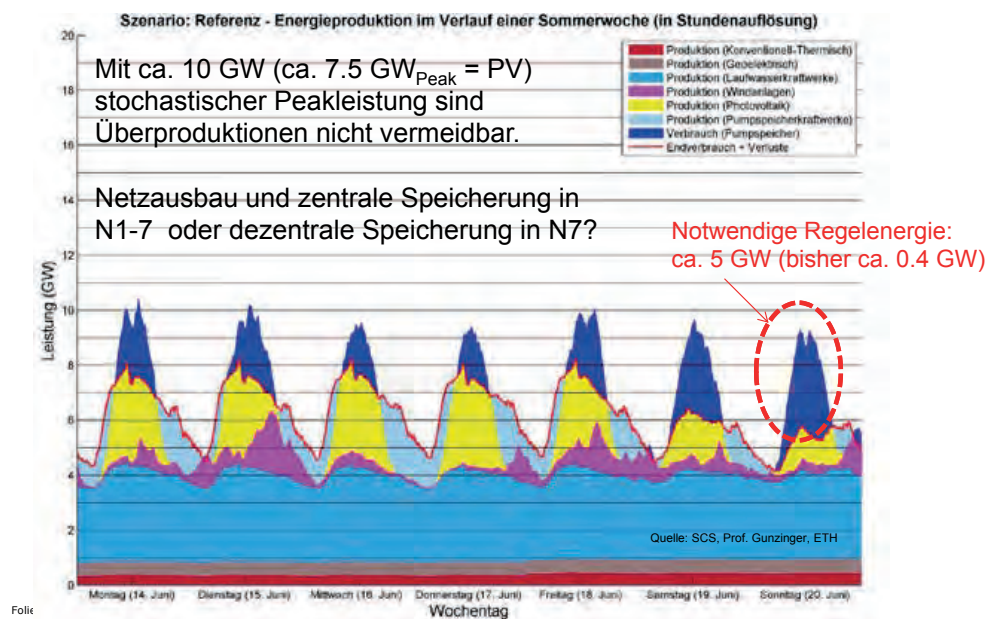


Hochschule Luzern



Hochschule Luzern

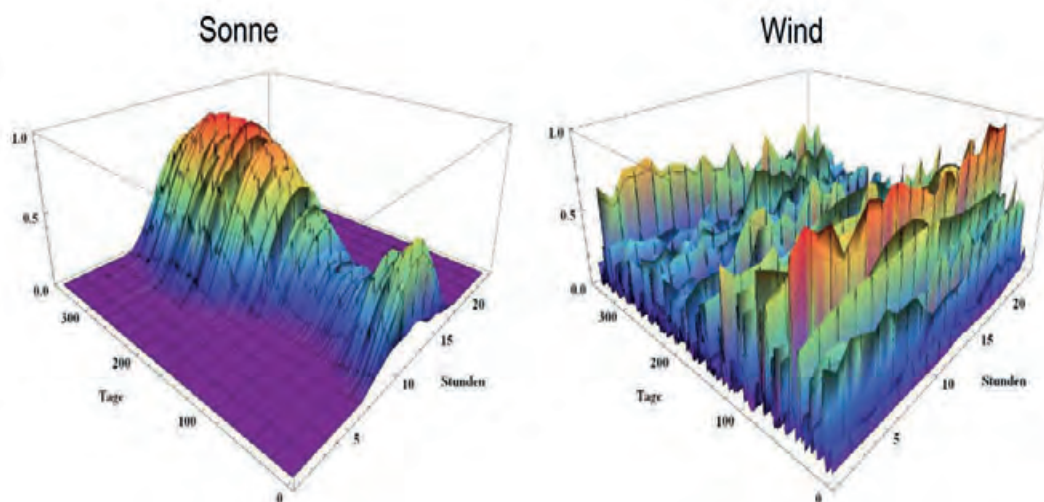
## Energie – Lastverlauf gemäss ES2050 (NEP)



Folie

Hochschule Luzern

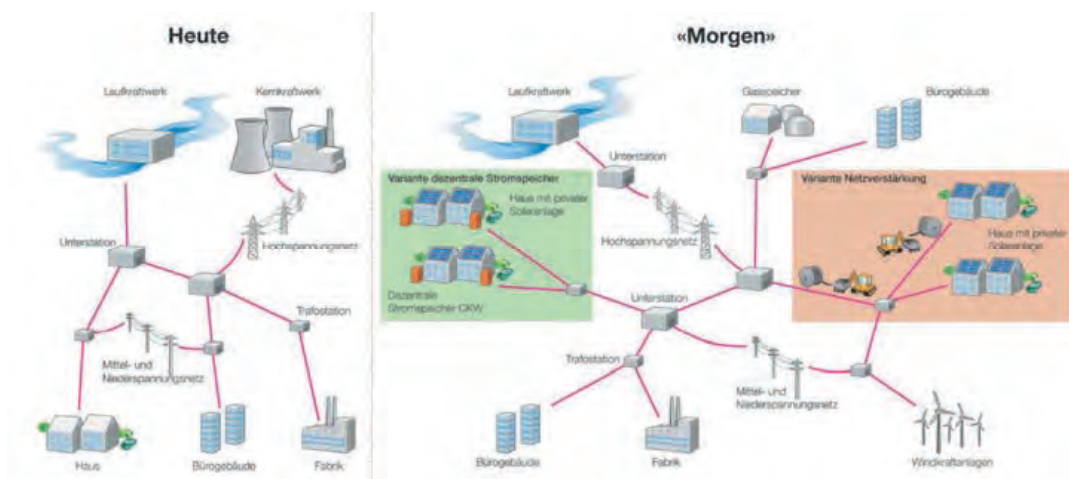
## Angebotsverteilung stochastische Stromerzeugung (CH)



Folie 10

Hochschule Luzern

## Stromversorgung – Netzausbau und/oder Dezentralisierung



Quelle: TEC21/CKW, 2013

Folie 02.08.2016

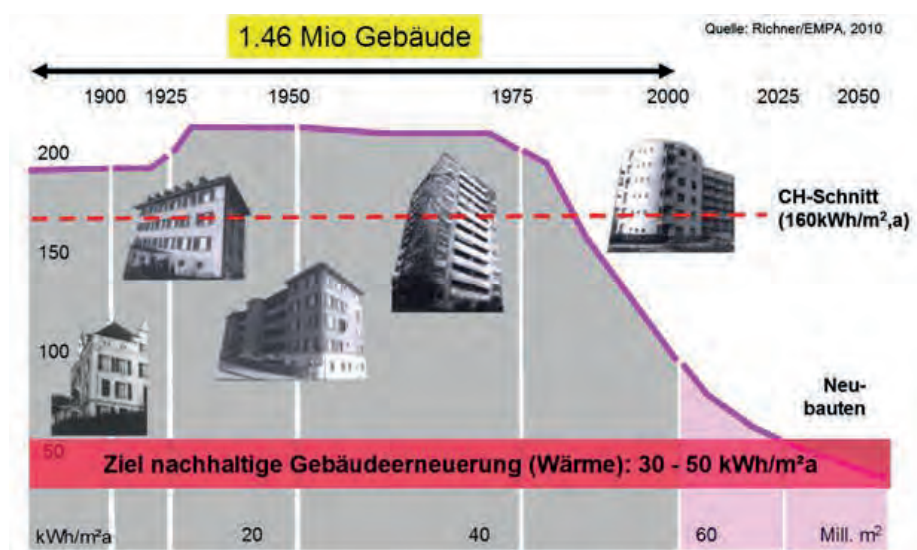


Hochschule Luzern



Hochschule Luzern

## Gebäude – Ineffizienz im Bestand



## Energiestrategie 2050

Relevanz Gebäudepark Schweiz

- 2.5 Millionen Gebäude, davon 1.64 Millionen (66%) Wohnbauten
- Bauinvestitionen 44.1 Mia CHF/a, Energiekosten ca. 14 Mia CHF/a
- Energetische Sanierungsquote 1%/a (ca. 15'000 Gebäude/a)
- 46% des gesamten Energieverbrauchs CH
- 49% des fossilen Energieverbrauchs CH
- 37% des elektrischen Energieverbrauchs CH

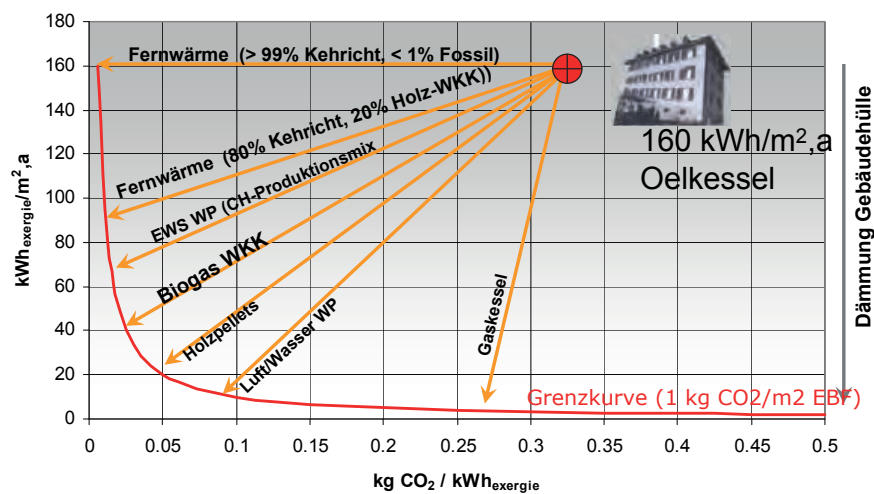


Folie 02.08.2016

14

## Schlüsselfaktor – Exergetische Effizienz und CO<sub>2</sub>

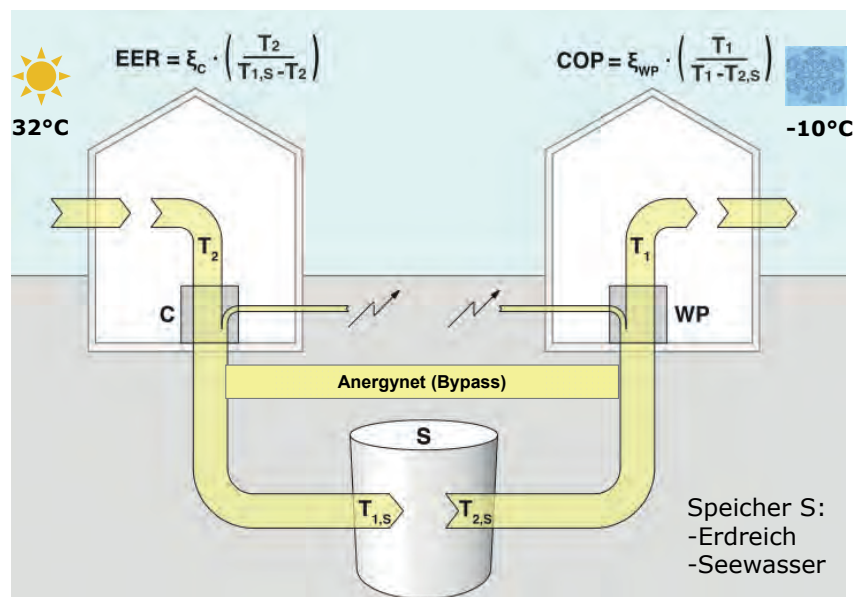
Transformationswege (Dämm- oder Systemstrategie)



Folie

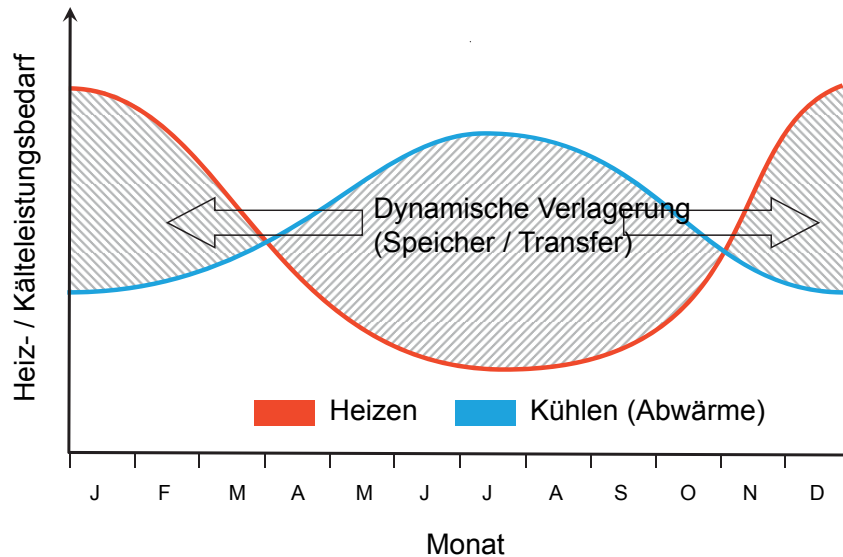


## Schlüsselfaktor – Thermische Vernetzung mit saisonaler Speicherung



Hochschule Luzern

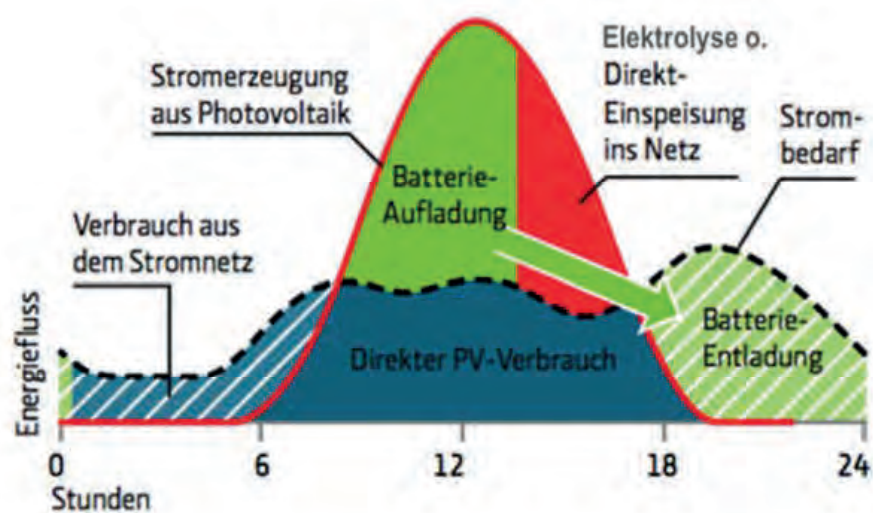
## Schlüsselfaktor – Thermische Speicherung und Vernetzung



Folie 18

Hochschule Luzern

## Schlüsselfaktor – Stromspeicherung (Kurzzeit)

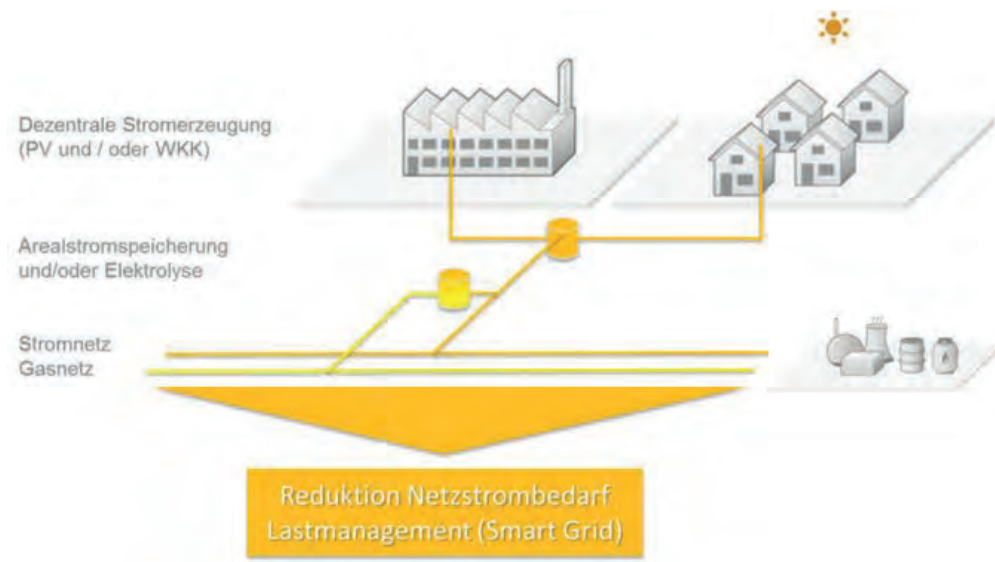


Folie 02.00.2016



Hochschule Luzern

## Schlüsselfaktor – Stromspeicherung (Langzeit)



Folie 02.08.2016

Hochschule Luzern

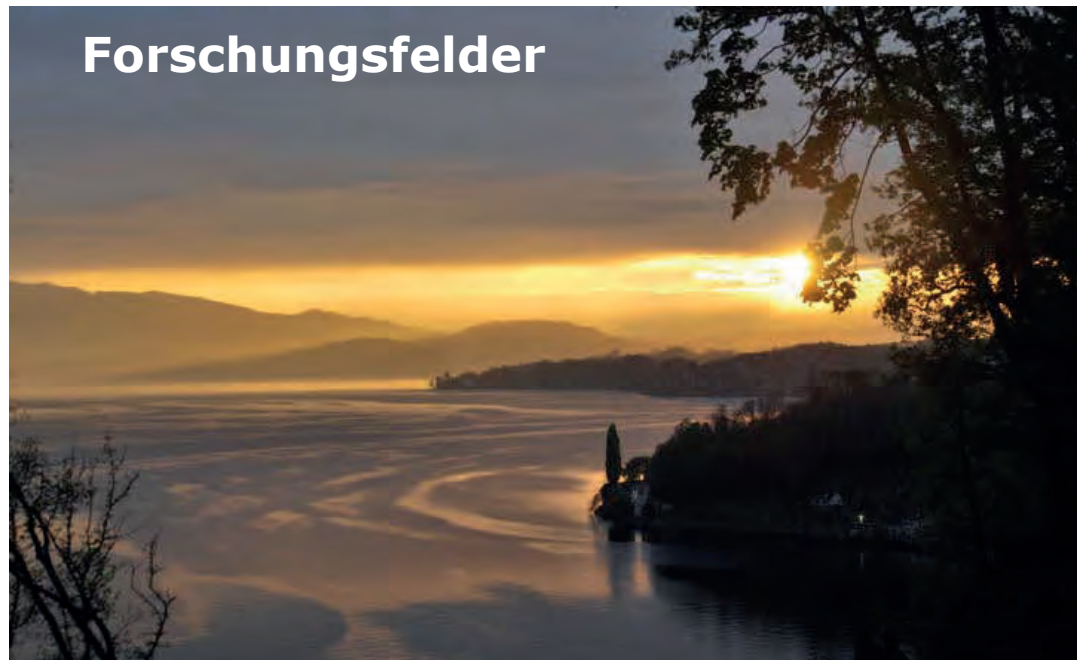
## Research Activities – Optimization of thermal Grids (Modelling)

NODES Laboratory – New Opportunities for Decentralized Energy Systems



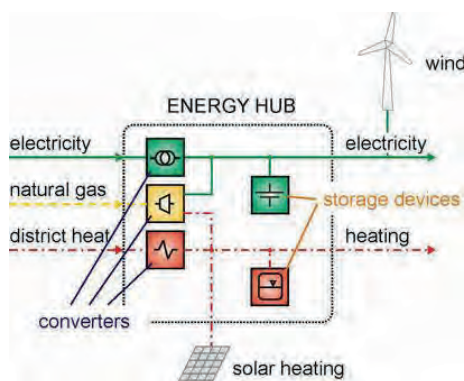
23 Folie

Hochschule Luzern



Hochschule Luzern

## Future – Where is the Hub?



District



Building



Appartment

Folie

Hochschule Luzern

### Future – Standardized Energy Hubs (Apartment Level)



Hochschule Luzern

### «Disruptivity» - Example for mobility

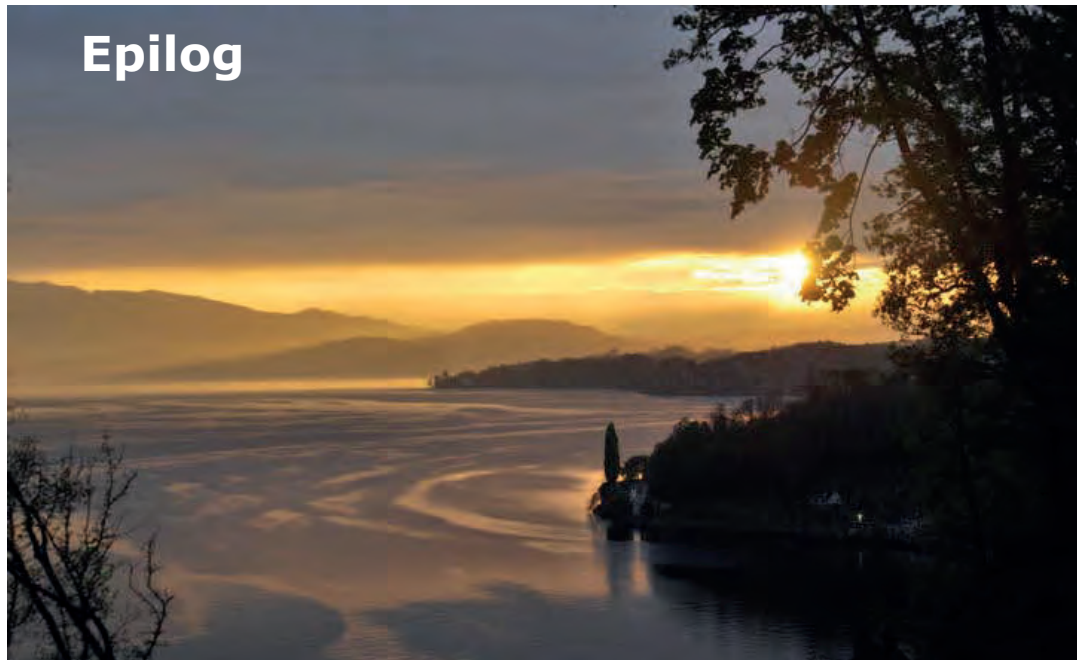


NEW YORK  
5TH AVENUE  
1900

27.02.2016



Hochschule Luzern



Hochschule Luzern

## «Disruptivity» - Example for mobility

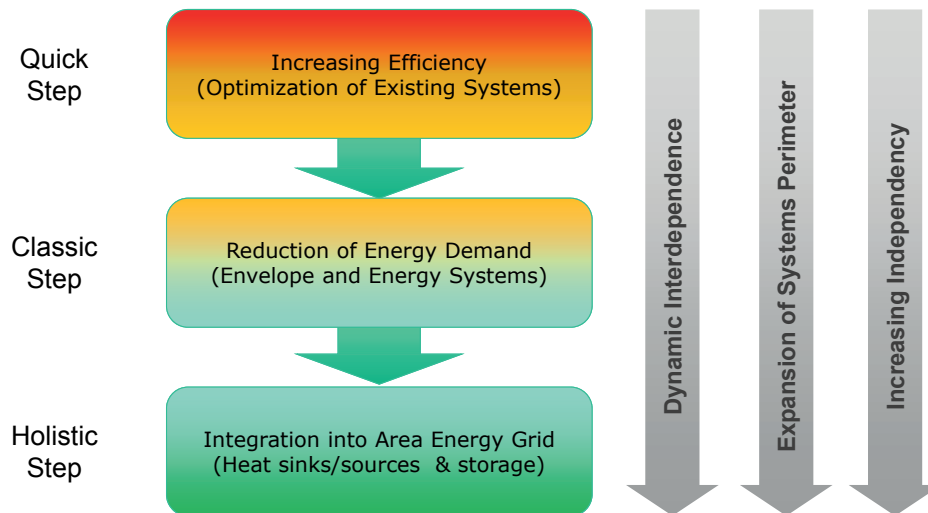


NEW YORK  
5TH AVENUE  
1913



Hochschule Luzern

### Status - 3 Steps to Sustainable Bldgs in a System



29 Folie

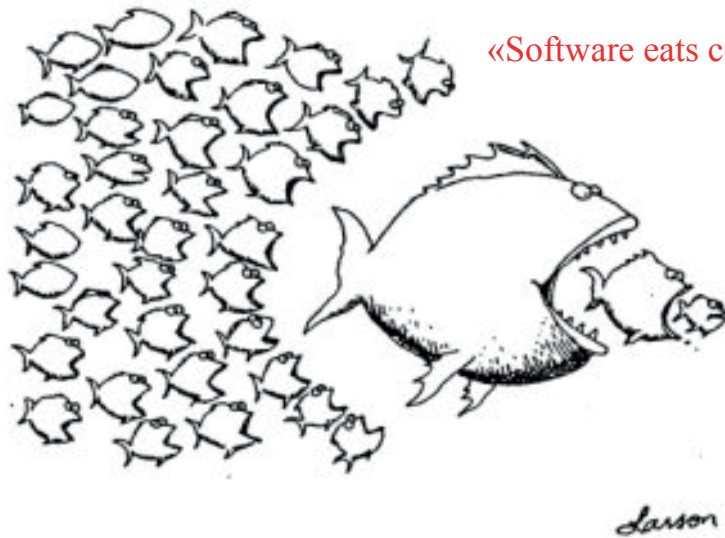
Hochschule Luzern

### Schlussfolgerungen

- Die Transformation der Energieversorgung bedingt insbesondere bezüglich stochastischen Energieangeboten neue technische Lösungen
- Elektrizität wird zum wichtigsten Energieträger und die Leistung zum auch ökonomischen Leitfaktor (Dynamisierung der Preise)
- Die Gebäude erhalten eine neue Rolle
- Die exergetische Effizienz, die Vernetzung und die Speicherung sind Schlüsselfaktoren, die es noch weiter zu entwickeln gilt
- Entwicklungen laufen disruptiv – wir stehen vor grossen Umbrüchen

Folie 31

Hochschule Luzern

**Future – Standardized Energy Hubs (Plug & Play)**

«Software eats construction»

GDI 2015

Folie

**Herzlichen Dank!**

Hochschule Luzern – Technik & Architektur  
Technikumstrasse 21  
CH-6048 Horw

urs.rieder@hslu.ch  
+41 41 349 35 17  
www.hslu.ch

# Mehr Power für die Elektromobilität

**Stefan Staiber**

*Systemberater E-Mobility*

**Martin Reh**

*Bereichsleiter Vertrieb & Marketing Phönix Contact AG*



# Welcome to PHOENIX CONTACT



## Mehr Power für die Elektromobilität



## Ladestecker-Vielfalt



Bildquelle: Internet



Bildquelle: Internet

Leider Realität...

## Ladestecker-Vielfalt AC-Laden

Typ1   



1-phasig bis 32 A

Typ2 



3-phasig bis 32 A

Typ GB 



1-phasig bis 32 A

Je nach Herstellerland vom Automobil sind entsprechende Inlets im Fahrzeug verbaut



## Ladestecker-Vielfalt AC/DC-Laden

CHAdeMO   



Bildquelle: Internet

Bis 125 A

Citroen / Nissan Leaf /  
Kia Soul etc.

Typ CCS (Combined Charging) System 



Bis 200 A

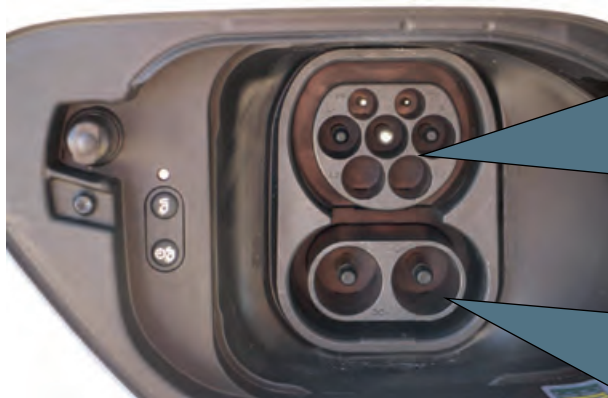
BMW i3 / VW Golf / VW e-Up  
etc.





## CCS Stand per 2016

### Typ CCS (Combined Charging System)



Bildquelle: Phoenix Contact

AC-Laden

### Stecker Typ 2

3 Phasig bis 32 A (63 A in Vorbereitung)



### Stecker CCS

DC mit bis zu 200 A



DC-Laden



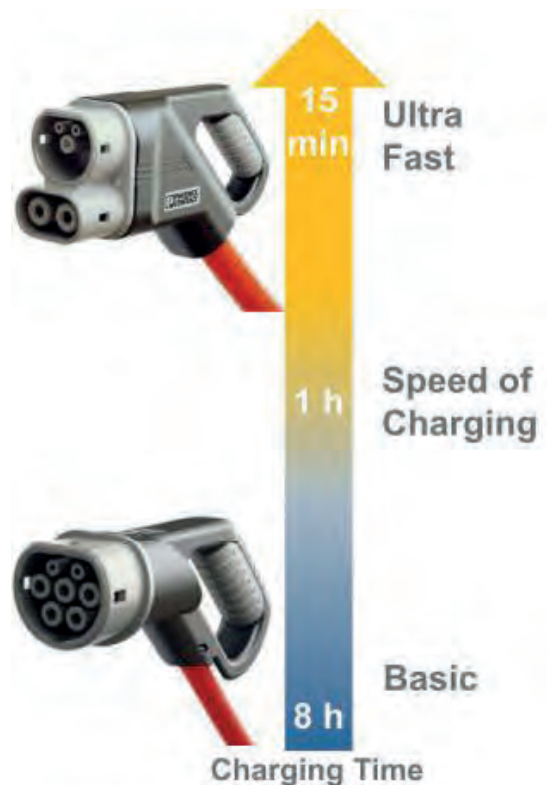
## CCS Stand per 2016

### Typ CCS (Combined Charging) System



Bildquelle: Phoenix Contact

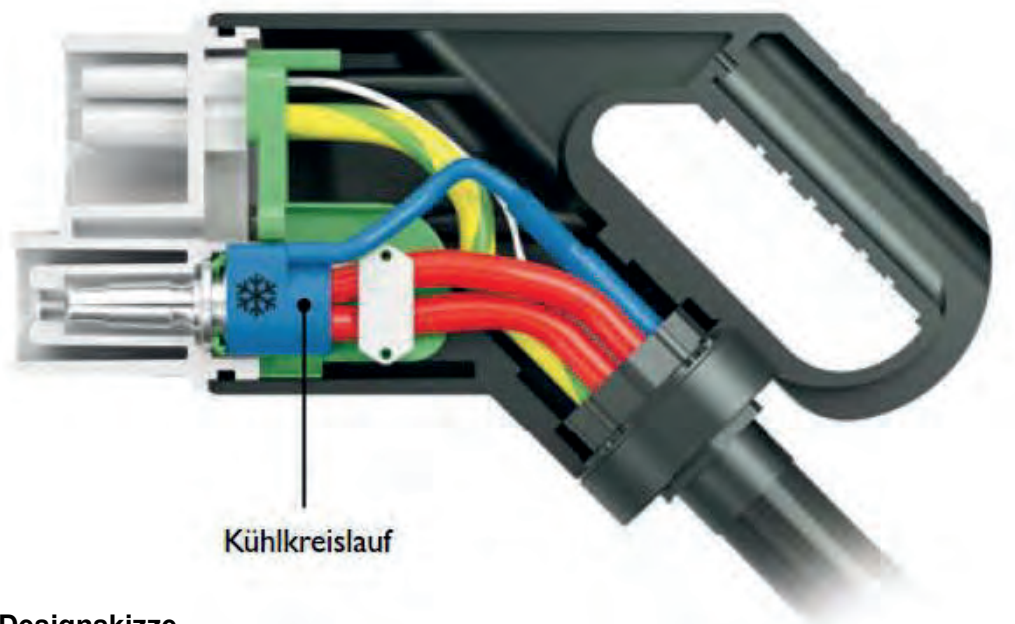
Die Automobilbranche fordert  
noch mehr Power  
in kürzerer Zeit



## CCS Plus

Typ CCS Plus mit Kühlsystem

350 A Dauerstrom



Designskizze  
Phoenix Contact E-Mobility



## CCS Plus wird zum Weltstandard ab 2017

Typ CCS Plus 350 A Dauerstrom, 400 A Peak (Kompatibel zu CCS)



BMW  
VW Konzern  
Daimler Mercedes



Chrysler (Opel)



Phoenix Contact, Hannovermesse 2016

Über 100 Installationen sind bereits bei den  
Automobilherstellern im Einsatz





# FI Problematik

FI Typ B (Allstromsensitiv)

versus RCM Differenzstrom-Messung  
AC 30 mA / DC 6mA



Fehler wird detektiert

FI löst aus

Ladepunkt steht nicht  
mehr zur Verfügung

Instruierte Person schaltet  
FI ein

Ladepunkt steht zur  
Verfügung

Fehler wird detektiert

RCM-Controller  
kommuniziert mit der  
Ladesteuerung

Der Schütz fällt ab  
Das Ladekabel wird  
entriegelt

Ladepunkt steht zur  
Verfügung



## Ladeprozess

Kommunikation

Fahrzeug

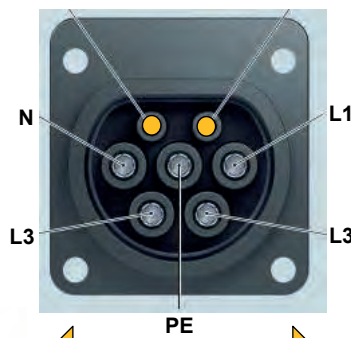


Zustand vom Ladeprozess  
Aufgrund der Spannung

Die Pulsweite definiert den  
Ladestrom

CP

PP



Lade-Controller



R-Codierung vom  
Ladekabel

Widerstandswert gemessen	Resultat
<75 Ω	32 A
75 Ω ... 200 Ω	20 A
200 Ω ... 2200 Ω	13 A
>2200 Ω	0 A

Max. Ladestrom vom  
Ladekabel



# Lademanagement

Vernetzung Ladesäulen

Ladeenergie regeln

Prioritätenregelung

Abrechnung

Information  
Autobesitzer über  
Ladestromänderung

Zeiteinstellungen (wann  
muss Auto mit wieviel  
Energie geladen sein

....



# Lastmanagement

## Kommunikation

Fahrzeug

PV-Anlage

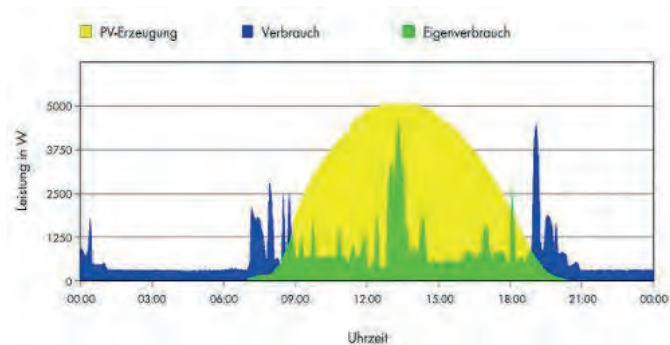
Wärmepumpe

Batteriespeicher

Boiler

Waschmaschine /  
Tumbler

Rundsteuerung



**Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit und allzeit gute Fahrt**





# Wie entstehen internationale und nationale Normen?

**Josef Schmucki und Daniel Hofmann**

*Electrosuisse und Mitglieder im TK 64 des CES*





## **Wie beeinflusst das nationale TK 64 die Entwicklung der Normen?**

### **Ein Einblick**

VSEK Fachtagung, 16. September 2016, Zürich

Josef Schmucki, Electrosuisse

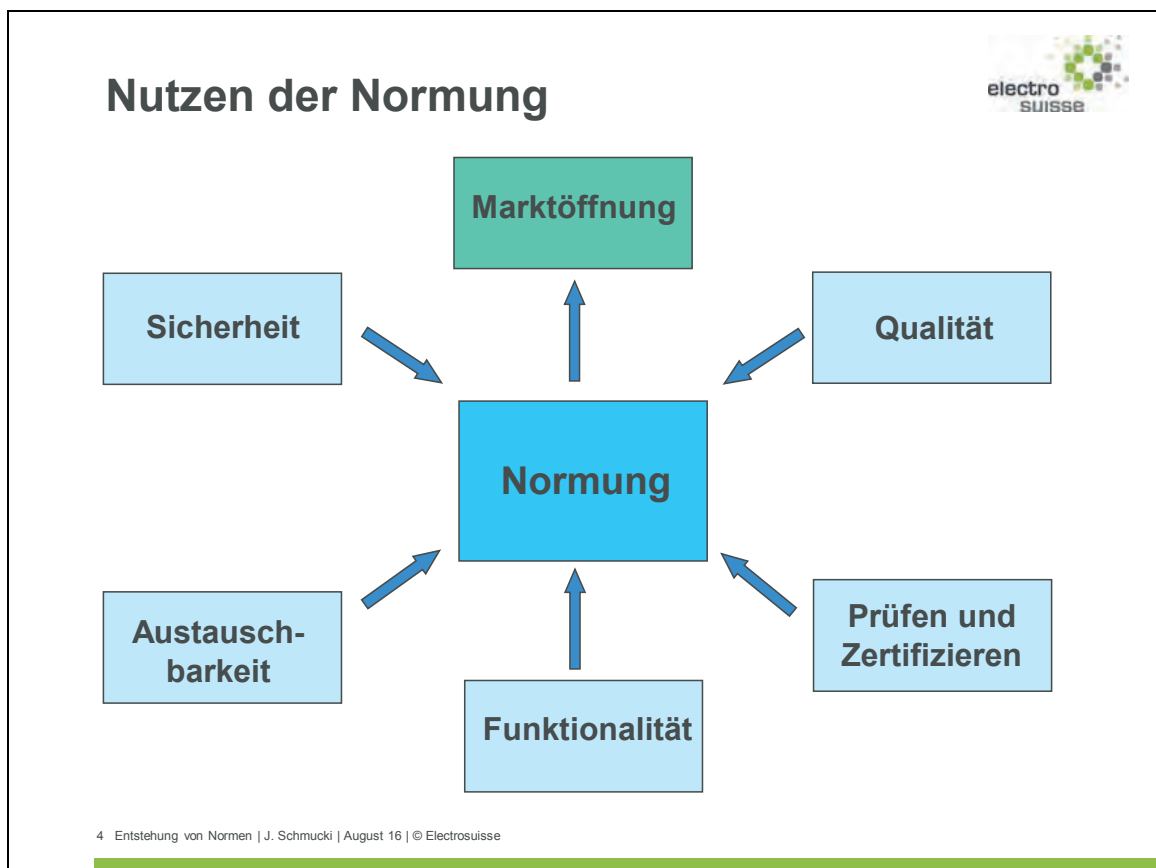
2 Entstehung von Normen | J. Schmucki | August 16 | © Electrosuisse

## **Agenda**



- **Nutzen der Normung / Anwendung der Normen**
- **Grundlagen und Gremien**
- **Abläufe bei der Normenarbeit**
- **CES Normenarbeit**
- **Beispiele aus dem TK 64**

3 Entstehung von Normen | J. Schmucki | August 16 | © Electrosuisse



Seit mehr als 100 Jahren dienen in der Elektrotechnik die Normen als Marktöffner:

Das CES wurde 1911 in der Romandie gegründet. Das primäre Ziel war: Austausch von Elektrischer Energie und dabei Spannung, Frequenz, Phasenlage zu koordinieren. Heute reden wir von der Marktliberalisierung

Sicherheit steht an erster Stelle: Schutz von Mensch, Tier und materiellen Werten und daraus entstehen Gesetze, Verordnungen und auch Normen.

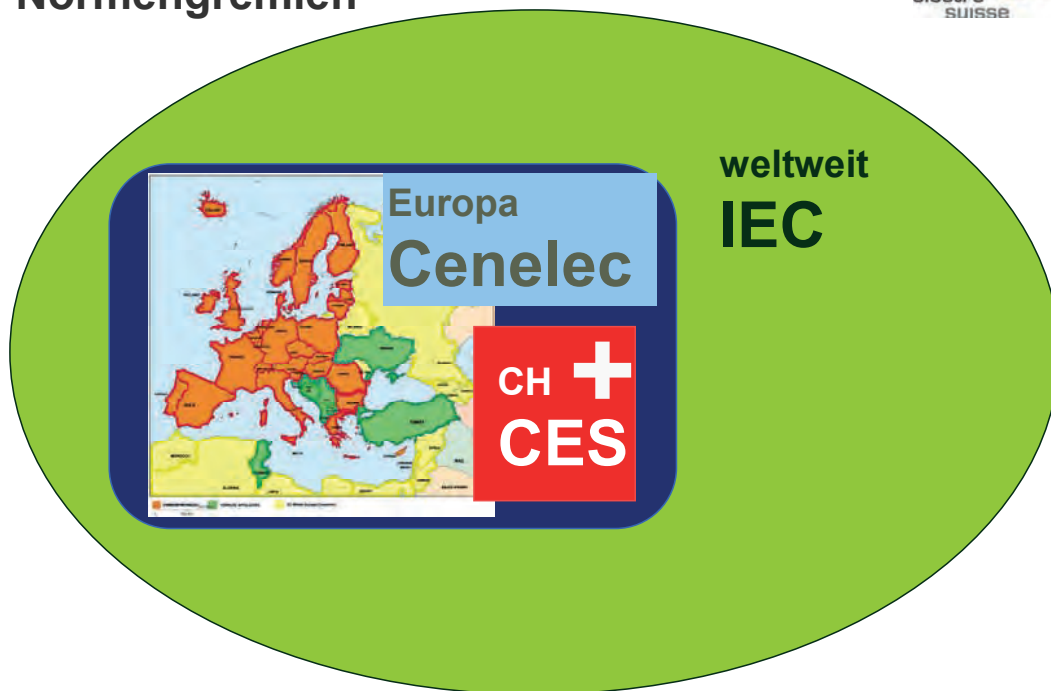
Die Kompatibilität muss gewährleistet sein, dass ein Produkt ersetzt werden kann. Mit der Funktionalität ist sichergestellt, dass der Ersatz auch noch richtig arbeitet.

Um Prüfen und Zertifizieren zu können, brauchen wir eine vergleichbare Basis

Für Qualitätsaussagen müssen wir die Grössen und die Vergleichsebenen kennen



## Normengremien



### Informationen zur IEC

Gründungsjahr	1906
Mitglieder	167 Länder (83 members, 84 affiliates) und erreicht damit: 98 % der Weltbevölkerung und 96 % der Energieproduktion
Gremien	212 Technische Komitees und 1'500 Arbeitsgruppen mit 20'000 Experten
Publikationen	9'200 Publikationen (Normen u.ä.) im 2015 wurden 837 Normen publiziert.
TC 64	Sekretariat: Deutschland Vorsitz: Frankreich

### IEC Mitgliedstaaten, welche im TC 64 mitarbeiten

Land	Kürzel
Argentina	AR
Austria	AT
Australia	AU
Belgium	BE
Bulgaria	BG
Brazil	BR
Canada	CA
Switzerland	CH
Chile	CL
China	CN
Cuba	CU

Czech Republic	CZ
Germany	DE
Denmark	DK
Egypt	EG
Spain	ES
Finland	FI
France	FR
United Kingdom	GB
Greece	GR
Croatia	HR
Hungary	HU
Indonesia	ID

Ireland	IE
Israel	IL
India	IN
Iran	IR
Iceland	IS
Italy	IT
Japan	JP
Korea, Republic of	KR
Mexico	MX
Malaysia	MY
Netherlands	NL
Norway	NO
New Zealand	NZ
Philippines, Rep. of the	PH
Pakistan	PK

Poland	PL
Portugal	PT
Romania	RO
Serbia	RS
Russian Federation	RU
Saudi Arabia	SA
Sweden	SE
Singapore	SG
Slovenia	SI
Slovakia	SK
Turkey	TR
Ukraine	UA
United States of America	US
South Africa	ZA

Dabei ist zu beachten, dass jedes Land über 1 Stimme verfügt - dies bedeutet z.B. auch, dass die Schweiz die selben Rechte hat wie z.B. USA.

#### 24 Arbeitsgruppen im TC 64 *\*CH: mit Beteiligung aus der Schweiz*

JWG 32 <i>*CH</i>	Electrical safety of PV system installations	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Merge the two documents (editorial exercise!) and issue a joint document as CDV (60364-7-712) in view of developing a joint international standard. Target date for CDV circulation: 2013-03. Future drafts will have a mention that NCs should consult both TC 64 and TC 82 delegates when developing national positions, comments and votes. One vote per country! This JWG will consider comments on the CDV. The foreword of edition 2 will mention that the standard was developed jointly by TC 64 and TC 82.</li> <li>- Consideration will be given to allocating a different publication number in the 60364 series.</li> <li>- Discuss and set up cooperation agreements for the future, so that they can be discussed at the next plenary meetings.</li> </ul>
MT 1	Terms and definitions (IEV 826 and IEV 195 in collaboration with TC 1, and existing MT 1 - revision of IEC 60364 Part 1)	
MT 40	Maintenance of IEC 60364-7-710 - Medical locations	Maintenance of IEC 60364-7-710; Low-voltage electrical installations – Requirements for special installations or locations – Medical locations.
MT 39 <i>*CH</i>	Maintenance of IEC 60364-5-53, Clause 535 to 537	Maintenance of IEC 60364-5-53, Clause 535 to 537 - Switching, isolation, monitoring/measurement relays, coordination between devices
MT 38 <i>*CH</i>	Maintenance of IEC 60364-5-53, Clause 533	Maintenance of IEC 60364-5-53, Clause 533 - Devices for protection against overcurrent
MT 37 <i>*CH</i>	Maintenance of IEC 60364-5-53, Clause 532	Maintenance of IEC 60364-5-53, Clause 532 - Devices for protection against thermal effect

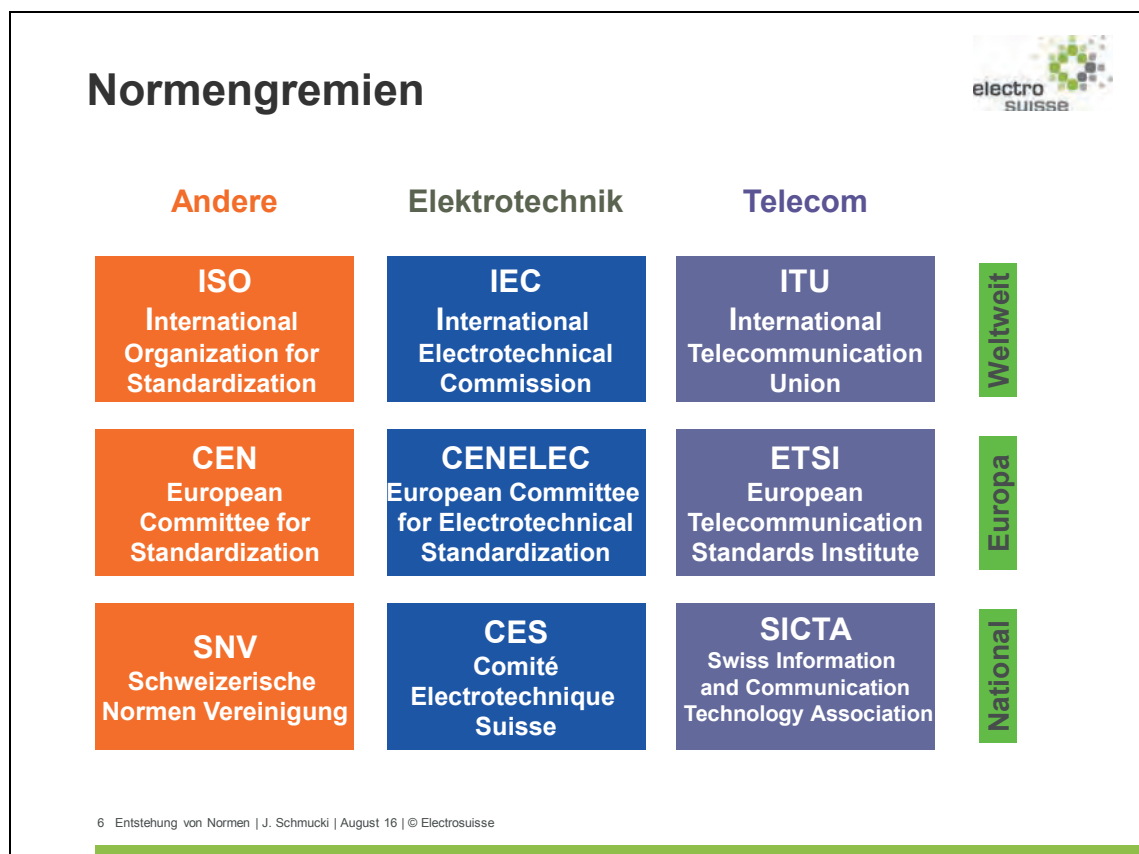
MT 36 *CH	Maintenance of IEC 60364-5-53, Clause 531	Maintenance of IEC 60364-5-53, Clause 531 - Devices for protection against indirect contact by automatic disconnection of supply
MT 41 *CH	Low voltage electrical installations - Part 8-1	To maintain EC 60364-8-1: Low voltage electrical installations - Part 8-1: Energy Efficiency
MT 32	Maintenance of IEC 60364-7-705: Electrical installations of buildings - Electrical installations of agricultural and horticultural premises	To maintain IEC 60364-7-705.
MT 33	Maintenance of IEC 60364-7-708 and IEC 60364-7-709	To maintain IEC 60364-7-708: Electrical installations of buildings - Special installations or locations - Electrical installations in caravan parks and caravans, and IEC 60364-7-709: Electrical installations of buildings - Special installations or locations - Marinas and pleasure craft.
MT 2	Current carrying capacity of conductors and related overcurrent protection	To make recommendations to TC 64 on the current-carrying capacity and related overcurrent protection of conductors and to develop requirements for the selection and installation of conductors and overcurrent protective devices in installations including special installations and locations.
MT 3 *CH	External influences	WG 3 is dealing in the frame of TC 64 with protection against external influences as far as they may impair the electrical installations. Such influences are for example: - ambient temperature, - ambient climatic conditions, - presence of water, - electromagnetic, electrostatic or ionizing influences, - lightning *) - overvoltages *) - interference between different electrical *) An additional task is to coordinate in collaboration with AJWG TC 64/TC 81 and other TC-WGs safety aspects and requirements of the relevant standards related to earthing, wiring and selection and erection of surge protective devices where both lightning protection and other electrical installations are in the same establishment.
MT 4 *CH	Effects of current passing through the body	The task is to provide basic guidance on the effect of current shocks on human beings and livestock, for use of drafting of electrical safety requirements. The result of this work is mainly used by TC 64 as a basis for fixing requirements for protection against electric shock. It may serve also as a guide to other IEC committees and countries needing such information. In particular WG 4 is dealing with limits of ventricular fibrillation which is the main cause of death by electric current shocks. The results of physiological research have to be implemented to better appreciate the influence of the main physiological parameters on threshold of perception, reaction, let-go and ventricular fibrillation.
MT 9 *CH	Disconnecting times and related matters	To deal with matters of protection against electric shock, in particular to prepare a revision of Chapter 41 of IEC 60364. Besides Chapter 41, this concerns also Section 471 and, if need may

		be, Chapter 54.
MT 12 *CH	Verification of electrical installations	To deal with requirements for verification of electrical installations as given in Part 6 of IEC 60364 and the relevant guides.
MT 17 *CH	Basic requirements for protection against electric shock	To work out fundamental principles and basic requirements for protection of persons and animals against electric shock. In accordance with the Safety Pilot Function of TC 64 as concerns protection against electric shock these principles and requirements should be common to all electrical installations, systems and equipment, irrespective of their nominal or rated voltages.
MT 34	Electrical installations of buildings - Part 7-718: Requirements for special installations or locations - Communal facilities and workplaces	To maintain clause 556 and develop the new Part 7-718 of IEC 60364.
MT 42 *CH	Low voltage electrical installations - Supply of electric vehicles	IEC 60364-7-722 : Low voltage electrical installations: Part 7-722: Requirements for special installations or locations - Supply of Electric vehicle
PT 60364-8-2	Development of IEC 60364-8-2	To develop a new Part 8-2 of the IEC 60364 which should cover LV requirements with respect to smart grid/micro grid.
PT 60364-8-3	Low-voltage electrical installation - Part 8-3: Evolutions of Electrical Installations	Development of the standard on the basis of 64/2094/NP
PT 61200-1	Application Guide: Residential electrical installation in direct current not intended to be connected to Public Distribution Network	To develop the technical content of the future IEC 61200-1
PT 60364-7-716	DC power distribution over Information Technology Cable Infrastructure	To elaborate a new part of the IEC 60364 to specify requirements for the distribution of ELV d.c. power using balanced, information technology, cables and accessories primarily designed for data transmission, as specified in terms of a category within the reference implementations of ISO/IEC 11801-1. This includes the use of existing telecommunications infrastructure for distribution of ELV d.c. power and systems specifically installed for distribution of ELV d.c. power using cables and accessories that are primarily designed for telecommunications or data transmission. The power delivery systems include, but are not restricted to, the Power over Ethernet systems specified by IEEE 802.3.
PT 60364-5-57	Low-voltage electrical installations - Part 5: Selection and erection of electrical equipment - Clause 57: Stationary secondary batteries	To develop IEC 60364-5-57 Ed.1.0: Low-voltage electrical installations - Part 5: Selection and erection of electrical equipment - Clause 57: Stationary secondary batteries
AHG 35	Review of TC 64 publications	To review all TC 64 publications as to whether the level of requirements for DC applications is of the same quality as for AC.

*Mitgliedstaaten bei Cenelec*

Land	Organisation	www
Austria	Austrian Electrotechnical Association	<a href="http://www.ove.at">www.ove.at</a>
Belgium	Comité Electrotechnique Belge/Belgisch Elektrotechnisch Comité	<a href="http://www.ceb-bec.be">www.ceb-bec.be</a>
Bulgaria	Bulgarian Institute for Standardization	<a href="http://www.bds-bg.org">www.bds-bg.org</a>
Croatia	Croatian Standards Institute	<a href="http://www.hzn.hr">www.hzn.hr</a>
Cyprus	Cyprus Organization for Standardisation	<a href="http://www.cys.org.cy">www.cys.org.cy</a>
Czech Republic	Czech Office for Standards, Metrology and Testing	<a href="http://www.unmz.cz">www.unmz.cz</a>
Denmark	Dansk Standard	<a href="http://www.ds.dk">www.ds.dk</a>
Estonia	Estonian Centre for Standardisation	<a href="http://www.evs.ee">www.evs.ee</a>
Finland	Finnish Electrotechnical Standards Association	<a href="http://www.sesko.fi">www.sesko.fi</a>
Former Yugoslav Republic of Macedonia	Standardization Institute of the Republic of Macedonia	<a href="http://www.isrm.gov.mk">www.isrm.gov.mk</a>
France	AFNOR-French Standardization System-UTE	<a href="http://www.ute-fr.com">www.ute-fr.com</a>
Germany	German Commission for Electrical, Electronic and Information Technologies of DIN and VDE	<a href="http://www.dke.de">www.dke.de</a>
Greece	National Quality Infrastructure System	<a href="http://www.elot.gr">www.elot.gr</a>
Hungary	Hungarian Standards Institution	<a href="http://www.mszt.hu">www.mszt.hu</a>
Iceland	Icelandic Standards	<a href="http://www.stadlar.is">www.stadlar.is</a>
Ireland	National Standards Authority of Ireland	<a href="http://www.nsai.ie">www.nsai.ie</a>
Italy	Comitato Elettrotecnico Italiano	<a href="http://www.ceiweb.it">www.ceiweb.it</a>
Latvia	Latvian Standard Ltd.	<a href="http://www.lvs.lv">www.lvs.lv</a>
Lithuania	Lithuanian Standards Board	<a href="http://www.lsd.lt">www.lsd.lt</a>
Luxembourg	Organisme Luxembourgeois de Normalisation	<a href="http://www.portail-qualite.lu">www.portail-qualite.lu</a>
Malta	The Malta Competition and Consumer Affairs Authority	<a href="http://www.mccaa.org.mt">www.mccaa.org.mt</a>
Netherlands	Nederlands Elektrotechnisch Comité	<a href="http://www.nen.nl">www.nen.nl</a>
Norway	Norsk Elektroteknisk Komite	<a href="http://www.nek.no">www.nek.no</a>
Poland	Polish Committee for Standardization	<a href="http://www.pkn.pl">www.pkn.pl</a>
Portugal	Instituto Português da Qualidade	<a href="http://www.ipq.pt">www.ipq.pt</a>
Romania	Romanian Standards Association	<a href="http://www.asro.ro">www.asro.ro</a>
Slovakia	Slovak Office of Standards Metrology and Testing	<a href="http://www.unms.sk">www.unms.sk</a>
Slovenia	Slovenian Institute for Standardization	<a href="http://www.sist.si">www.sist.si</a>
Spain	Asociación Española de Normalización y Certificación	<a href="http://www.aenor.es">www.aenor.es</a>
Sweden	Svensk Elstandard	<a href="http://www.elstandard.se">www.elstandard.se</a>
Switzerland	Association for Electrical Engineering, Power and Information Technologies	<a href="http://www.electrosuisse.ch">www.electrosuisse.ch</a>
Turkey	Turkish Standards Institution	<a href="http://www.tse.org.tr">www.tse.org.tr</a>
United Kingdom	British Standards Institution	<a href="http://www.bsigroup.com">www.bsigroup.com</a>

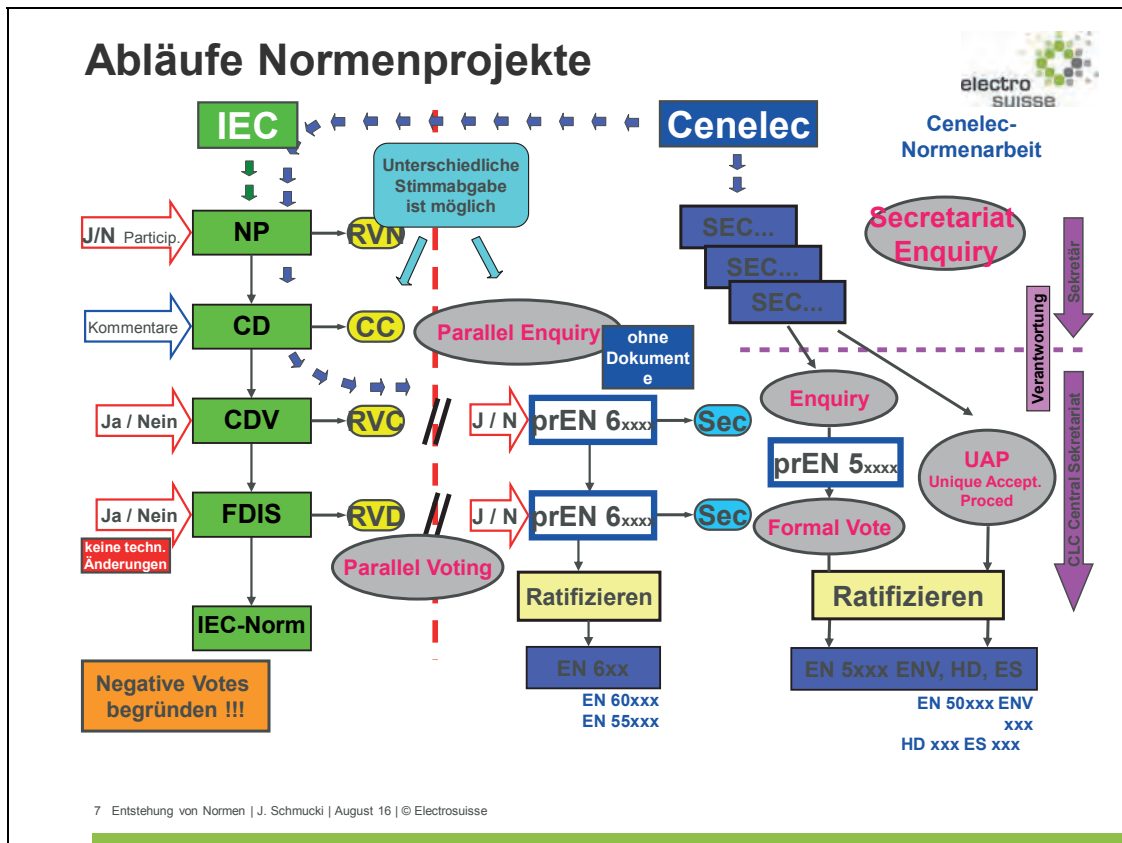
Die Organisation bei Cenelec ist jener bei IEC sehr ähnlich. Es sind ähnlich viele Arbeitsgruppen installiert.



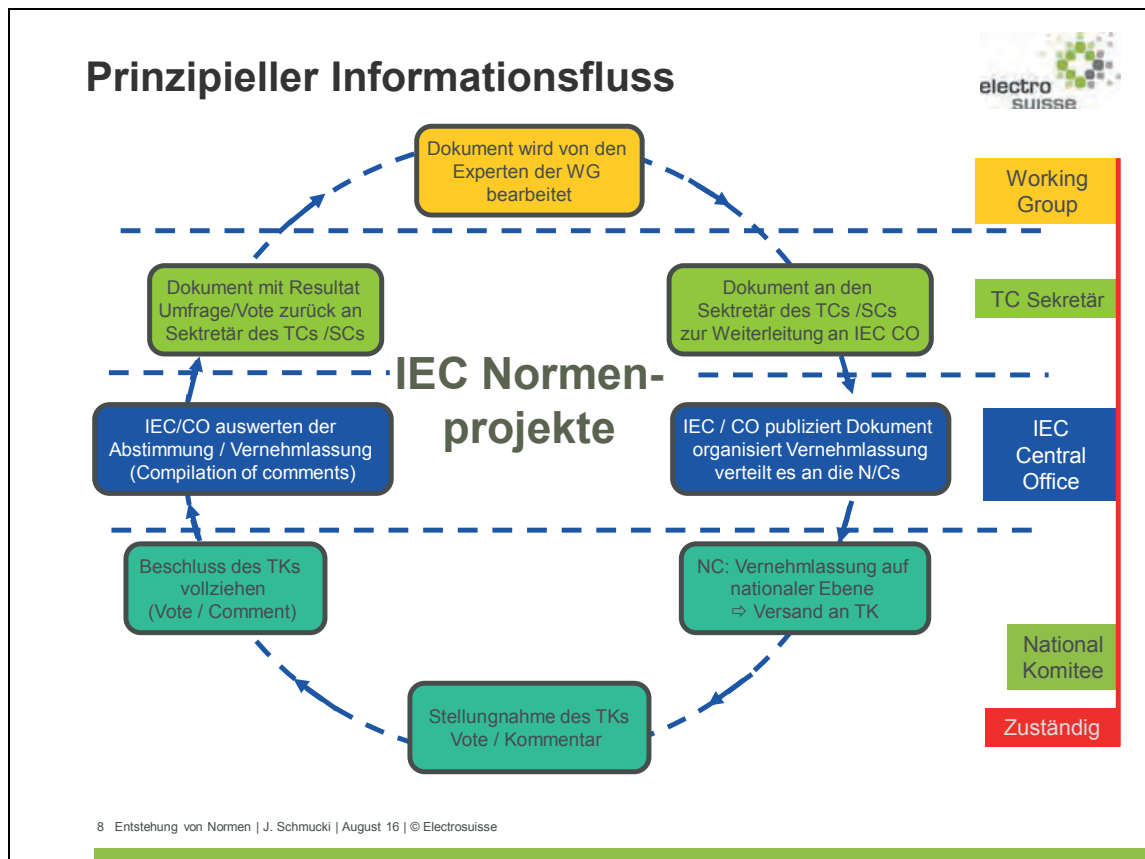
Nebst den Gremien welche die Normen im Umfeld der Elektrizität schaffen gibt es weitere Normengremien. Insbesondere und unter Elektrofachpersonen auch eher bekannt sind dies ISO-CEN-SNV und für Telecom-Bereich ITU-ETSI-SICTA.

Weitere sind z.B. SIA, und viele andere z.B. für die Uhrenbranche usw.





Bis eine Norm publiziert werden kann sind in der Regel "einige Jahre ins Land gezogen". Im "normalen" Ablauf wird zuerst das Bedürfnis für eine Norm abgefragt (NP). Ist das Bedürfnis gegeben, wird ein oder ggf. mehrere Entwürfe vorgelegt (CD) diese werden von den Nationalen TKs kommentiert. Anschliessend findet ein 2-stufiges Abstimmungsverfahren (CDV und FDIS) statt. Verlaufen diese positiv erscheint innert 6 Monaten nach der letzten Abstimmung die Norm in den offiziellen IEC Sprachen. "Leider" ist deutsch keine offizielle Sprache bei der IEC. Für die deutschsprachigen Länder erfolgt nach diesem Zeitpunkt noch die Übersetzungsarbeit. Dies führt dazu, dass es meist ein paar Monate dauert, bis nach der englischen und französischen Ausgabe auch eine deutsche Ausgabe vorliegt.

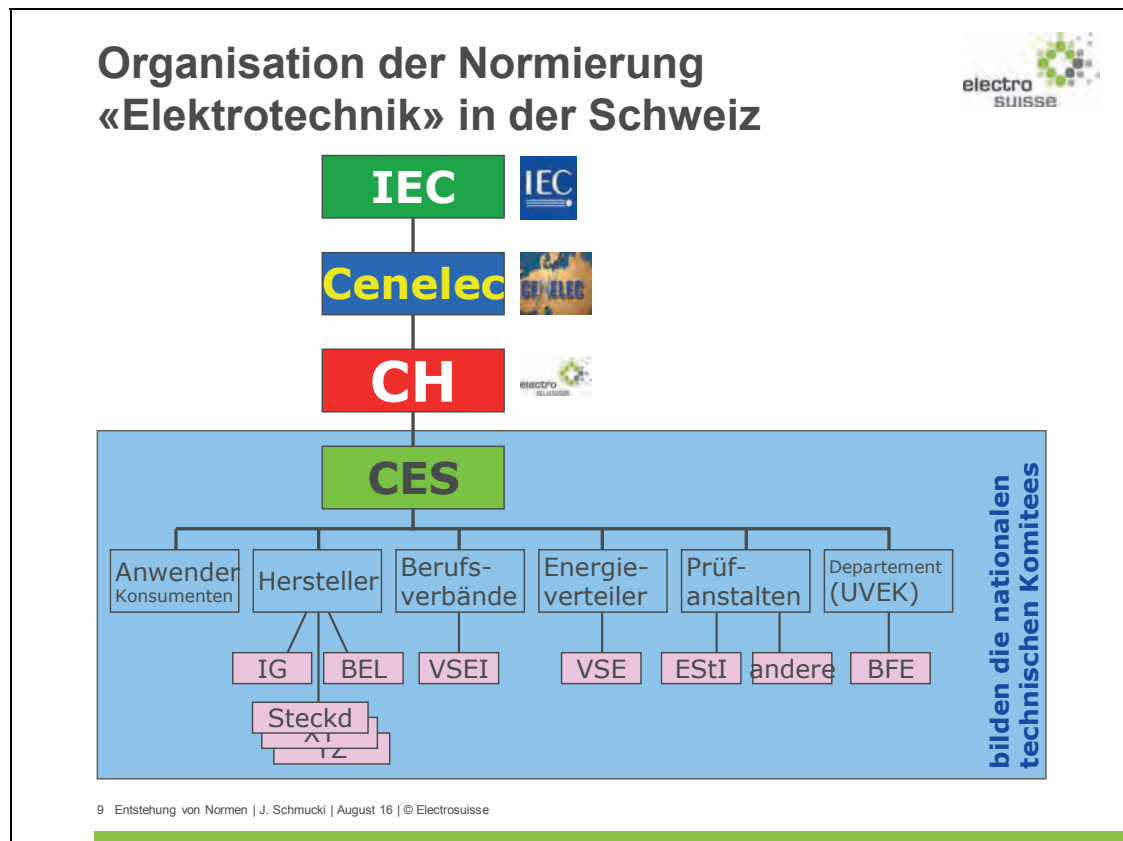


Die „eigentliche“ Normenarbeit wird in den Arbeitsgruppen (WG, MT, PT...) gemacht. In diesen Gremien haben Experten Einsitz – diese werden von der „Industrie“ delegiert und diese können ihre Interessen einbringen.

Die nationalen Technischen Komitees befinden über die Vorschläge aus diesen Arbeitsgruppen.

Die Entstehung einer Norm dauert 2 bis 5 Jahre – pro «Arbeitsschritt» (Stage) sind einige Monate erforderlich – einerseits Sekretariatsarbeiten, Übersetzungen etc. und andererseits stehen für die Abstimmungen oder Kommentar-Eingaben jeweils 3 bis 6 Monate zur Verfügung.

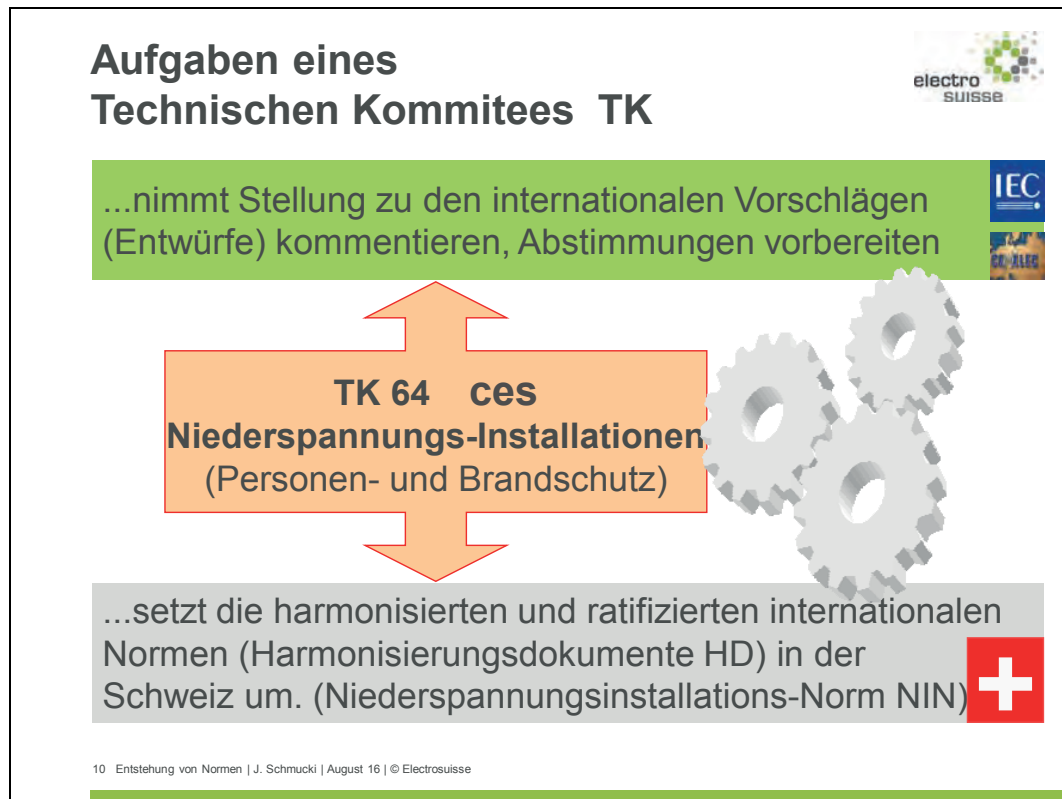
Das schweizerische TK 64 arbeitet in mehreren Arbeitsgruppen des IEC und des Cenelec TC 64 aktiv mit.



Die Zusammensetzung des TK 64 ist in der Schweiz in einem Organisations-Reglement festgelegt. Es wird auf eine ausgewogene Besetzung geachtet – so sind darin die Interessen ausgewogen und möglichst auch die Sprachregionen vertreten.

Interessengruppen	Max. Vertreter	Deutschschweiz	Romandie	Tessin	Total
ESTI	1	V	V		0
Electrosuisse	2	2			2
VSEI	2	2			2
Suva	1	1			1
Gebäudebetreiber / KBOB	2	V	1	V	1
Gebäudeversicherer / VKF	2	1	1		2
Netzbetreiber	1	1			1
Schutzgeräte- und Materialhersteller	2	2			2
Planer / USIC	2	V	V	V	0
Sicherheitsberater / VSEK	2		1	V	2
<b>Gesamtbestand</b>	<b>17</b>	<b>9</b>	<b>3</b>	<b>0</b>	<b>     </b>

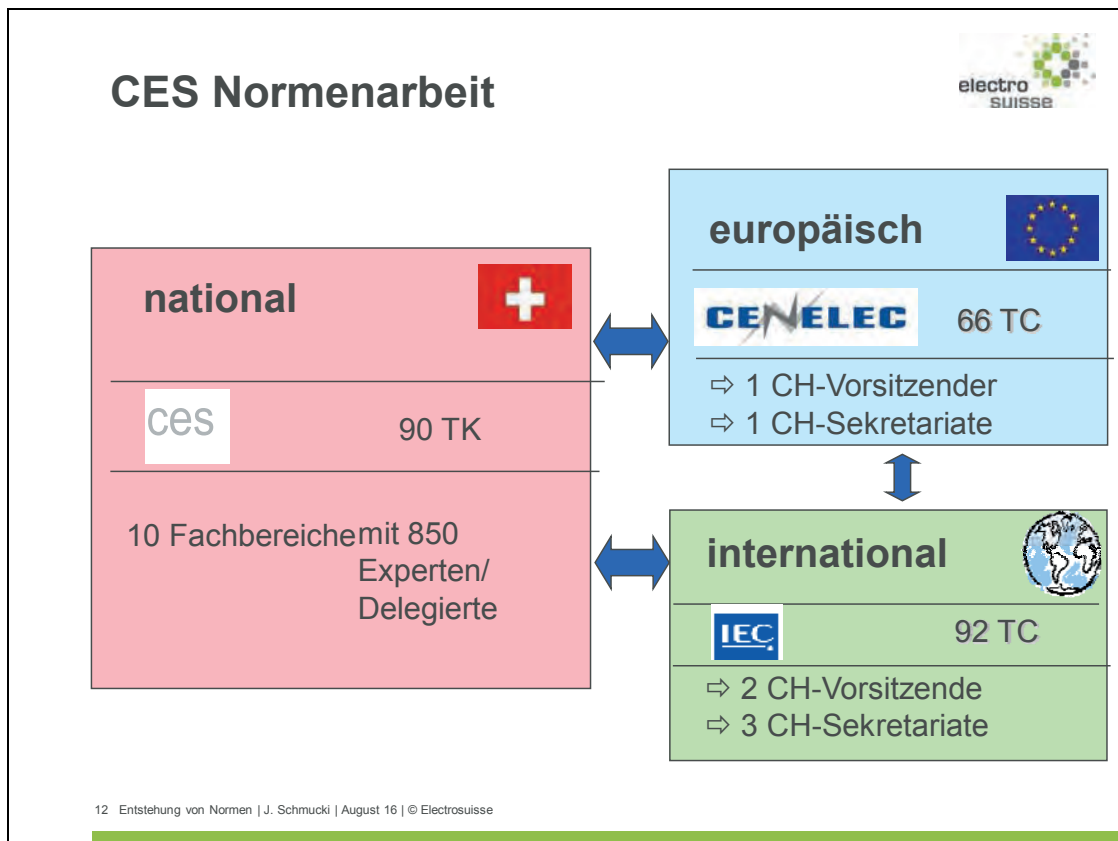
siehe auch: <https://www.electrosuisse.ch/de/normung/ces/technische-komitees.html>



Das Schweizerische Technische Komitee TK 64 hat prinzipiell 2 Aufgaben. Es kommentiert internationale Vorschläge und nimmt Stellung bei den entsprechenden Abstimmungen (Votings).

und

Das CH TK 64 ist verantwortlich für die Umsetzung der entsprechenden Harmonisierungsdokumente in der Schweiz. Die Erstellernorm, in der Schweiz die Niederspannungs-Installations-Norm NIN ist die Umsetzung der Normenreihe IEC 60364, bzw. europäisch HD 60364.



### CES:

In 90 technischen Komitees, die in 10 Fachbereiche aufgeteilt sind, arbeiten ca. 850 TK-Mitglieder, also Experten aus den Firmen der Branchenmitglieder. Auf nationaler Ebene heissen die TK Spiegelgremien zu den europ. und internat. Technical Committees TC.

In der Schweiz sind nur diejenigen TCs gespiegelt, die auch von Interesse (Industrie, Gewerbe, Behörde) sind, daher gibt es in der Schweiz weniger TKs als bei IEC oder Cenelec.

Genaue Informationen über die TK und die zugehörigen europ. und internat. TC sind jeweils im Jahresheft Nr. 5/6 des Bulletins SEV/VSE ersichtlich.

Das CES ist die offizielle Stelle für die Erarbeitung der Normen u. Sicherheitsbestimmungen im Bereich der Elektrotechnik gem. EIG und THG.

Das CES ist rechtlich nicht selbständig, sondern eine Kommission von Electrosuisse.

Das CES/Electrosuisse ist offizielles Nationalkomitee bei der IEC und dem Cenelec.

Die Schweiz leistet dabei Jahresbeiträge IEC: CHF 160'000.-, Cenelec: CHF 130'000.-

Das CES hat nur 6,5 Personalstellen: Es ist für die Dokumentenadministration, die Prozesse u. die Bekanntmachung verantwortlich.

Das CES macht keinerlei technische Arbeiten! Das technische Wissen kommt von den Personen aus den Unternehmen der Branchenmitglieder und wird von den TK-Mitgliedern in den Subcommittees und Working-Groups geleistet.



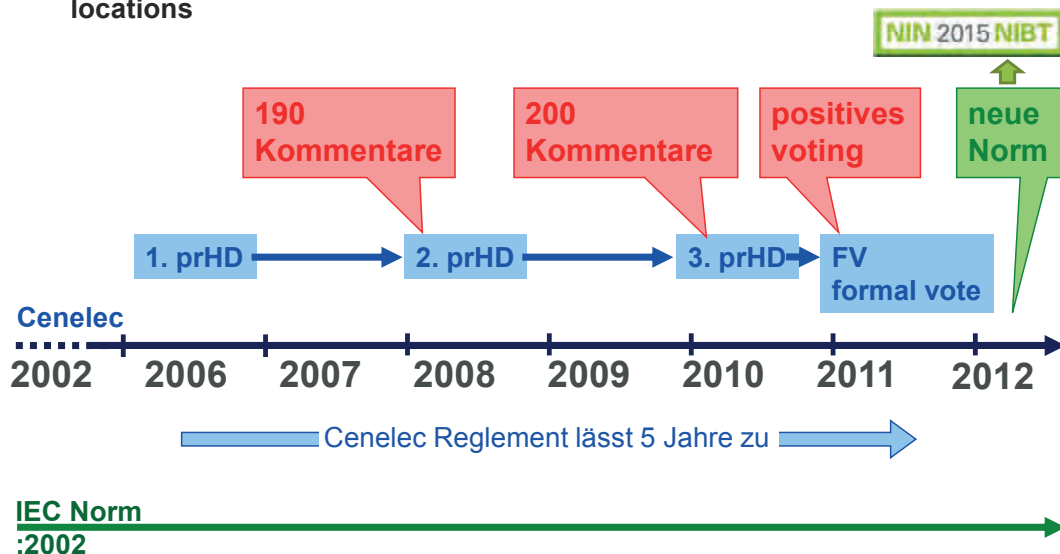
## Beispiele aus der internationalen Normenarbeit und Publikation von Normen in der Schweiz

13 Entstehung von Normen | J. Schmucki | August 16 | © Electrosuisse

**60364-7-710**

### Abschnitt 7.10 Medizinisch genutzte Räume

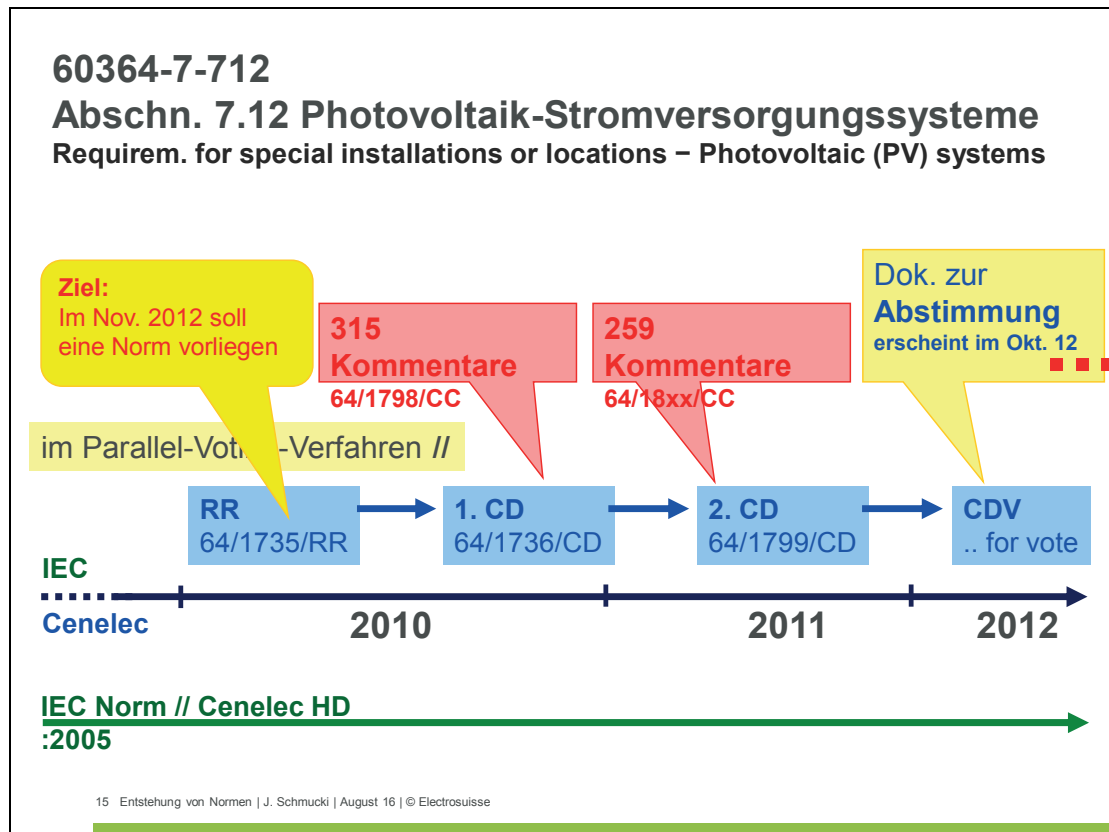
Requirements for special installations or locations - medical locations



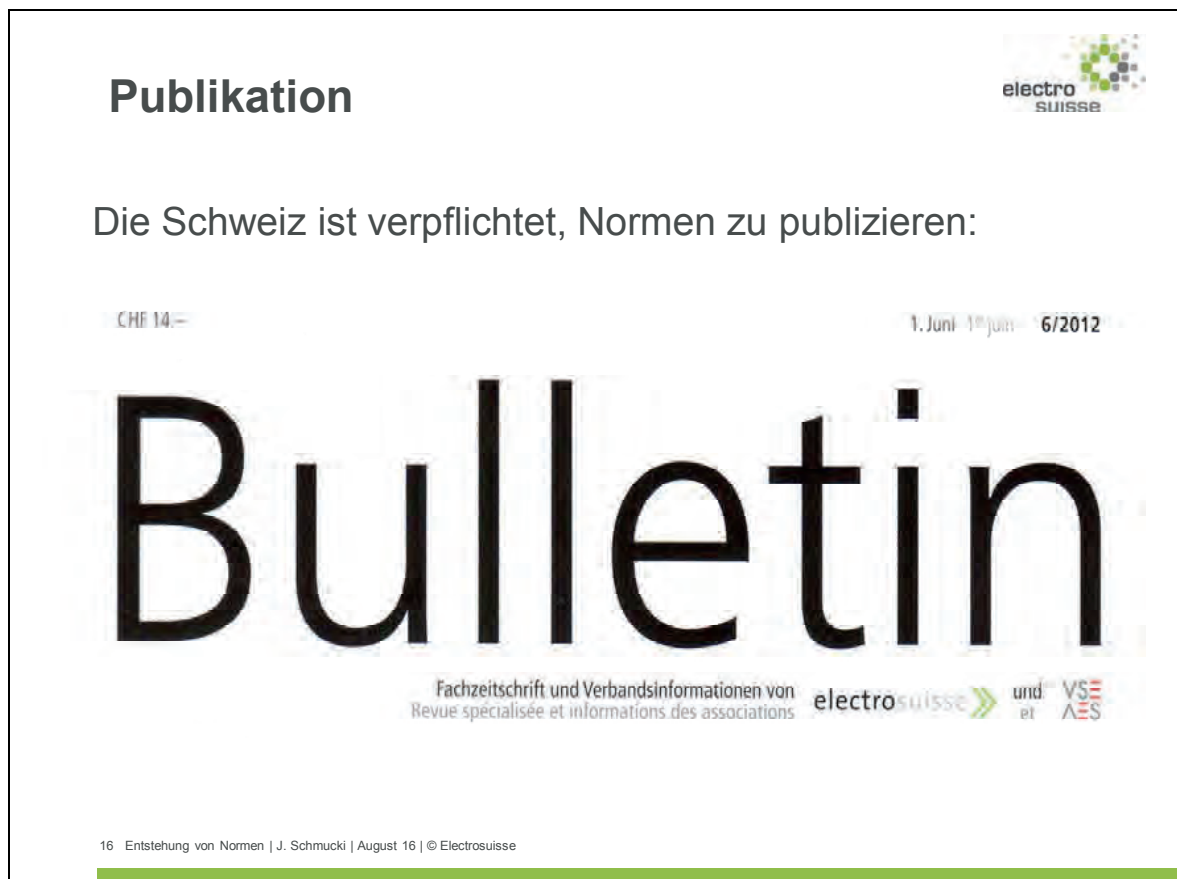
14 Entstehung von Normen | J. Schmucki | August 16 | © Electrosuisse

Bei diesem Normenprojekt ist es "in letzter Minute" gelungen die vorgesetzten Fristen einzuhalten. Das Harmonisierungs-Dokument HD 60364-7-710 bildet die Grundlage für den Teil 7.10 in der aktuellen NIN.





... das Ziel wurde nicht wie vorgesehen erreicht. Es gab einerseits Abstimmungsbedarf zwischen den beiden TCs 64 (Elektrische Installationen und Schutz gegen elektrischen Schlag) und TC 82 (Photovoltaische Systeme) und auch zwischen den Arbeitsschritten bei IEC und bei Cenelec. Europäisch konnte im April 2016 ein «neues» HD ratifiziert werden. (Die wesentliche Änderung aus diesem HD ist bei Electrosuisse im August 2016 im Info 2108 publiziert worden.)



Das Bulletin von Elektrosuisse/VSE ist im Sinne der Normen und anderen "offiziellen" Publikationen das «Amtsblatt».

## Publikation im Bulletin Electrosuisse / VSE



Für elektrotechnische Normen das «Amtsblatt»

NORMEN  
NORMES

ces

## Normenentwürfe und Normen Projets de normes et normes

Unter dieser Rubrik werden alle Normenentwürfe, die Annahme neuer Cenelec-Normen sowie ersatzlos zurückgezogene Normen bekannt gegeben. Es wird auch auf weitere Publikationen im Zusammenhang mit Normung und Nor-

Sous cette rubrique seront communiqués tous les projets de normes, l'approbation de nouvelles normes Cenelec ainsi que les normes retirées sans remplacement. On attirera aussi l'attention sur d'autres publications en liaison avec la

### Zur Kritik vorgelegte Entwürfe

Im Hinblick auf die spätere Übernahme in das Normenwerk von Electrosuisse werden folgende Entwürfe zur Stellungnahme ausgeschrieben. Alle an

## Publikation im Bulletin Electrosuisse / VSE



Beispiel:

### TK 64

HD 60364-7-714:2012

[IEC 60364-7-714:2011]: Errichten von Niederspannungsanlagen – Teil 7-714: Anforderungen für Betriebsstätten, Räume und Anlagen besonderer Art – Beleuchtungsanlagen im Freien

Installations électriques à basse tension – Partie 7-714: Règles pour les installations et emplacements spéciaux – Installations d'éclairage extérieur

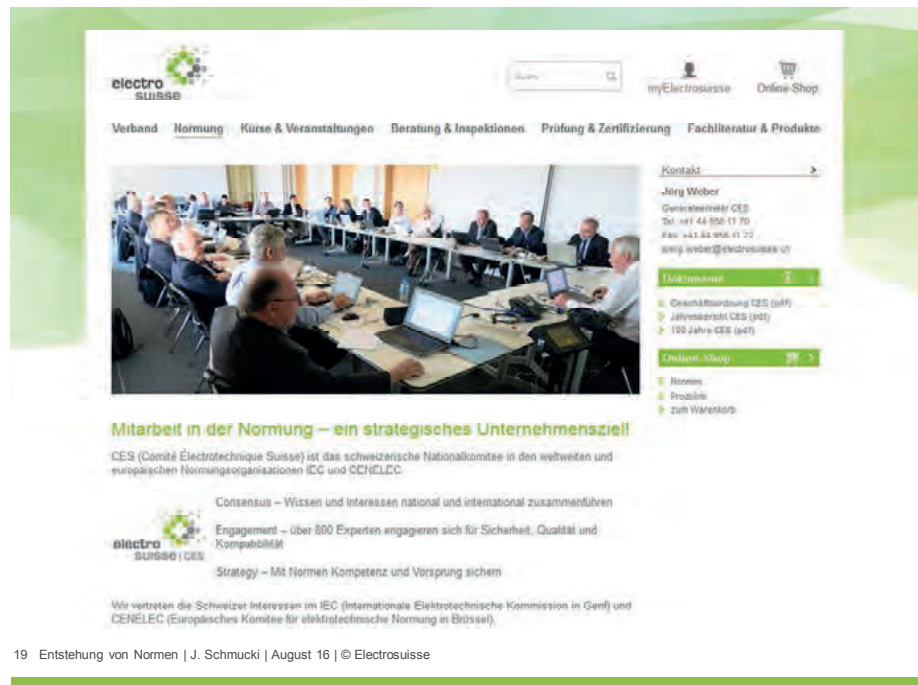
Ersetzt/remplace: HD 384.7.714 S1:2000  
ab/dès: 2015-03-14

### TK 65

EN 61784-5-10:2012

[IEC 61784-5-10:2010]: Industrielle Kommuni-

im www



19 Entstehung von Normen | J. Schmucki | August 16 | © Electrosuisse

### *Ansprechpersonen:*

#### *Präsident CES*

Samuel Ansorge

Pfisterer Sefag AG, Malters

#### *Generalsekretär CES*

Jörg Weber

joerg.weber@electrosuisse.ch

#### *CES allg.*

ces@electrosuisse.ch

#### *Mitglieder des CH TK 64*

#### *"Vertreter des VSEK":*

Giancarlo Kohl, Pontresina und

David Schmidig, Granges-Paccot

# **NIN 2015: Vertiefung zu ausgewählten Fragen und Vertiefung von aktuellen Themen**

**Josef Schmucki und Daniel Hofmann**

*Electrosuisse und Mitglieder im TK 64 des CES*

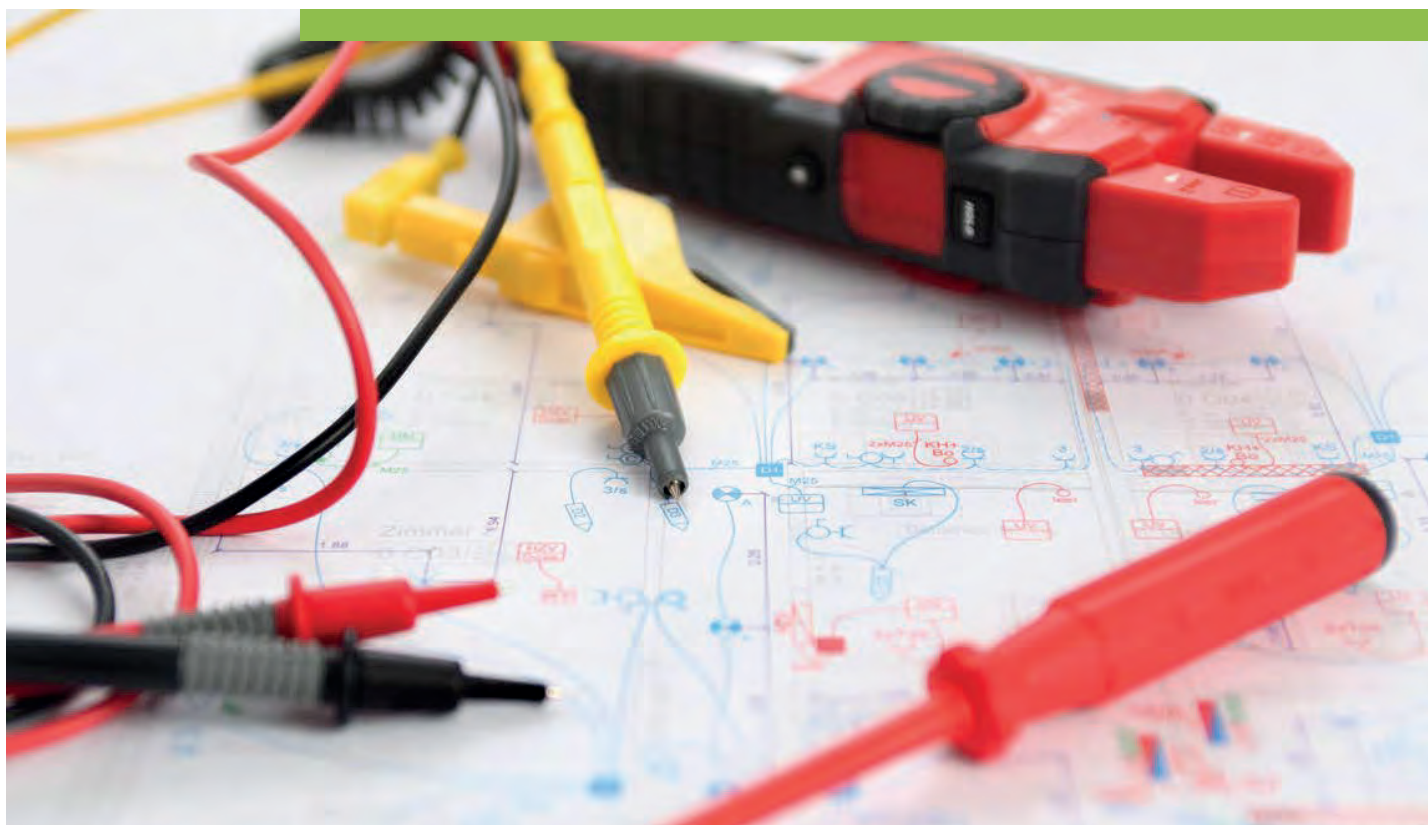




# NIN 2015

Antworten zu ausgewählten Fragen und  
Vertiefung aktueller Themen

VSEK Fachtagung  
Zürich, 16. September 2016





## Ortsfeste Verlegung ortsveränderlicher Anschlussleitungen von Verbrauchsmitteln.

**SEV-Info 2107 vom August 2016**



## Mindestquerschnitte Auszug aus Tabelle 5.2.4.3

Anwendung des Stromkreises, feste Verlegung	Mindestquerschnitt Cu, isolierte Leiter und Kabel
Hausleitung	6 mm <sup>2</sup>
Leistungs- und Lichtstromkreise	1.5 mm <sup>2</sup>
Melde- und Steuerstromkreise	0.5 mm <sup>2</sup>

## Anschlussleitungen von Verbrauchsmitteln



Bilder: Internet

4 VSEK 2016 | September 2016 | © Electrosuisse

Die Mindestquerschnitte von ortsfest verlegten Leitern sind in Tabelle **NIN** 5.2.4.3 festgelegt. «Leistungs- und Lichtstromkreise» müssen mit einem Querschnitt von mindestens  $1.5 \text{ mm}^2$  ausgeführt werden. Eine von der Norm abweichende Lösung ist dann zulässig, wenn die geforderte Sicherheit auf eine andere Weise gewährleistet bleibt.

Im Sinne einer möglichst praxistauglichen Lösung ist es zulässig, kurze Anschlussleitungen von Verbrauchsmitteln wie z.B. Scheinwerfern, Storeantriebe und Dusch-WC über kurze Strecken ortsfest zu verlegen. Solche Leitungen können typischerweise in Rohren, Kanälen oder Kabelprofilen (Cafix) verlegt werden.

**Info 2107**

electro suisse

und

oder

und

Querschnitt	Leitungslänge
1.0 mm <sup>2</sup>	5.0 m
0.75 mm <sup>2</sup>	4.0 m
0.5 mm <sup>2</sup>	2.5 m

Bilder: Internet

5 VSEK 2016 | September 2016 | © Electrosuisse

Unter folgenden Bedingungen kann ein ortsveränderliches Kabel von einem Verbrauchsmittel ortsfest verlegt werden:

- Der Hersteller des Verbrauchsmittels hat die Anschlussleitung fest an das Verbrauchsmittel angeschlossen.
- Das Ende der Leitung, welches mit der Installation verbunden wird, verfügt nicht über einen Stecker und wird mit der Installation fest verbunden  
**oder**  
ein Anschlusskabel mit einem Stecker muss so verlegt werden, dass es ohne Demontieren des Steckers entfernt und wieder montiert werden kann.
- Leitungslängen und entsprechende Querschnitte werden gemäss Tabelle (siehe oben) nicht überschritten.



## Stecker und Steckdosen für den Hausgebrauch und ähnliche Zwecke

**SN SEV 1011**

Mit freundlicher Genehmigung von Armin Sollberger, Feller AG, Horgen

7 VSEK 2016 | September 2016 | © Electrosuisse

## Temperaturerhöhung Steckdose

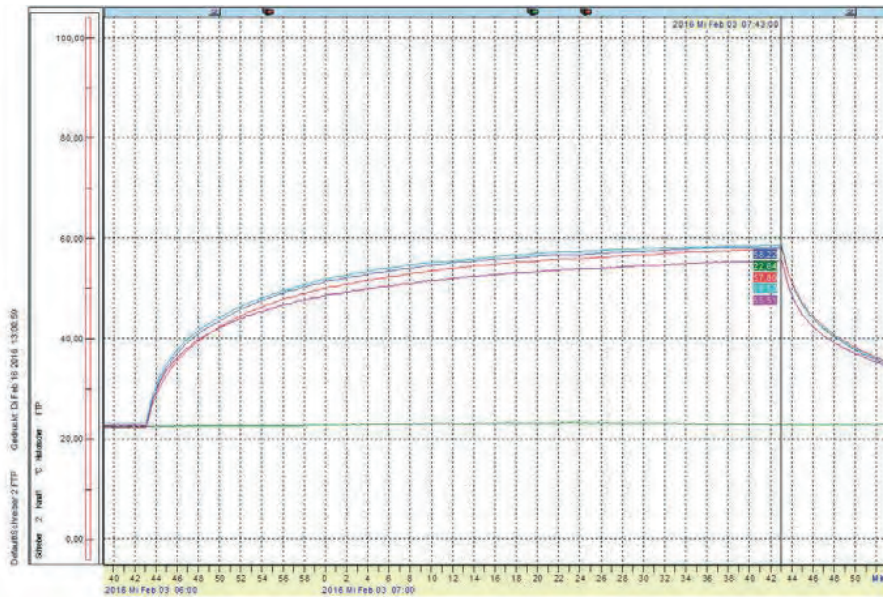


Quelle:



8 VSEK 2016 | September 2016 | © Electrosuisse

## Temperaturerhöhung an den Klemmen der Steckdose



Quelle:



9 VSEK 2016 | September 2016 | © Electrosuisse

### Temperaturerhöhung an den Klemmen der Steckdose

#### Alterung

- während 7 Tagen bei 70 °C, 4 Tagen bei 25 °C und weiteren 7 Tagen bei 95 % Luftfeuchtigkeit

#### Erwärmung an den Klemmen

Temperaturmessung während 60 Minuten mit Prüfstrom

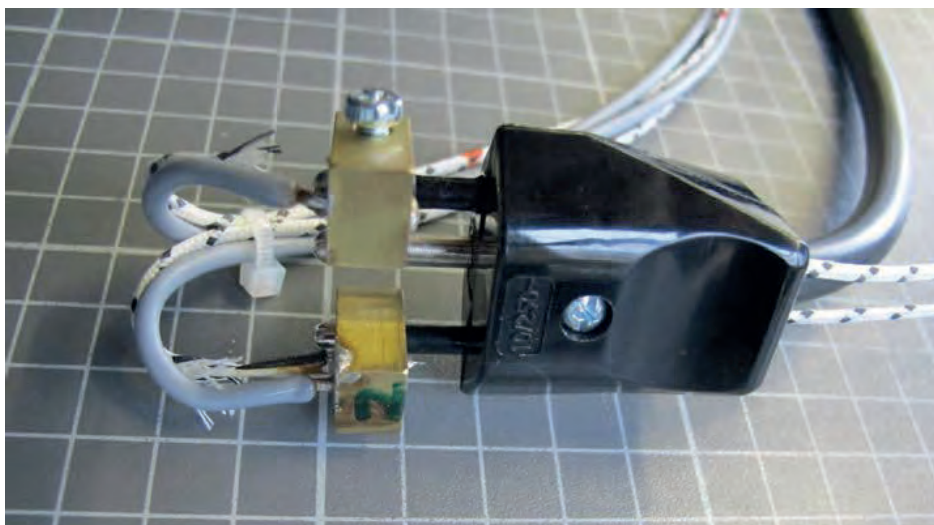
- 16 A bei 10 A Nennstrom (Steckdosen der Typen 12, 13, 15)
- 22 A bei 16 A Nennstrom (Steckdosen der Typen 23, 25)



**falls die Erhöhung 45 °C nicht überschreitet**



## Temperaturerhöhung an den Steckerstiften



Quelle:   
Du Schneider Electric

10 VSEK 2016 | September 2016 | © Electrosuisse

## Temperaturerhöhung an den Steckerstiften

Temperaturmessung während 60 Minuten mit Prüfstrom

- 14 A bei 10 A Nennstrom, d.h. für Stecker der Typen 11, 12, 15
- 20 A bei 16 A Nennstrom, d.h. für Stecker der Typen 21, 23, 25



**falls die Erhöhung 45 °C nicht überschreitet**

## Schaltvermögen des Stecksystems, bestimmungsgemässer Betrieb



Quelle:   
Dr. Feller

11 VSEK 2016 | September 2016 | © Electrosuisse

### Schaltvermögen des Stecksystems

50 Steckzyklen bei 275 V, 1.25 x Nennstrom mit  $\cos \phi = 0.6$

15 Steckzyklen pro Minute

- 12.5 A für Steckdosen der Typen 12, 13, 15
- 20 A für Steckdosen der Typen 23, 25



**falls keine Schäden auftreten, die die Weiterverwendung verhindern**

## Bestimmungsgemässer Betrieb

5000 Steckzyklen mit Nennspannung und Nennstrom mit  $\cos \phi = 0.8$

15 Steckzyklen pro Minute

- 10 A für Steckdosen der Typen 12, 13 ,15
  - 16 A für Steckdosen der Typen 23, 25
- Die Steckerstifte werden 2x ausgetauscht



**falls keine Schäden auftreten, die die Weiterverwendung verhindern**



**Temperaturerhöhung nicht über 45 °C bei Nennstrom**



**1500 V Durchschlagstest bestanden**

## Zusätzlicher Stresstest für die Steckklemmen der Steckdosen

Alterung der Steckklemme während 60 Minuten mit Prüfstrom

- 17.5 A für Steckdosen der Typen 12, 13 ,15
- 22 A für Steckdosen der Typen 23, 25



**falls der Spannungsabfall bei Nennstrom  $\leq 15$  mV**  
(gilt als Referenzmessung für den Zyklustest)

## Zyklustest

192 Zyklen von je 60 Minuten Dauer (= 8 Tage),

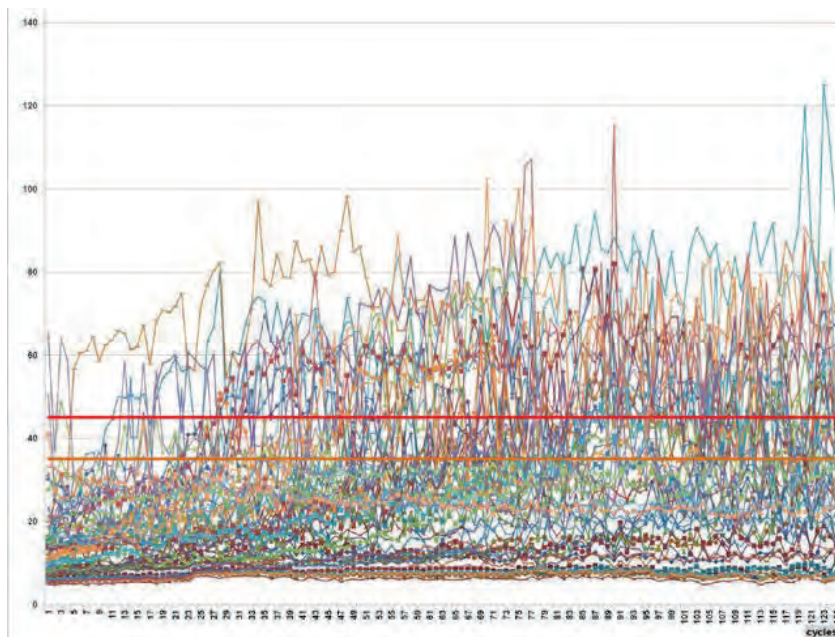
- 30 Minuten Prüfstrom wie oben
- 30 Minuten kein Strom

Zwischenmessungen nach 24 Stunden/Zyklen und 3 weiteren Zyklen bei Nennstrom



**Spannungsabfall nicht über 22.5 mV oder nicht mehr als 2 x Referenzmessung**

## 8 Stunden Elektrofahrzeug laden, 10 A



35 Produkte  
aus FR, DE,  
CH, BR, GB

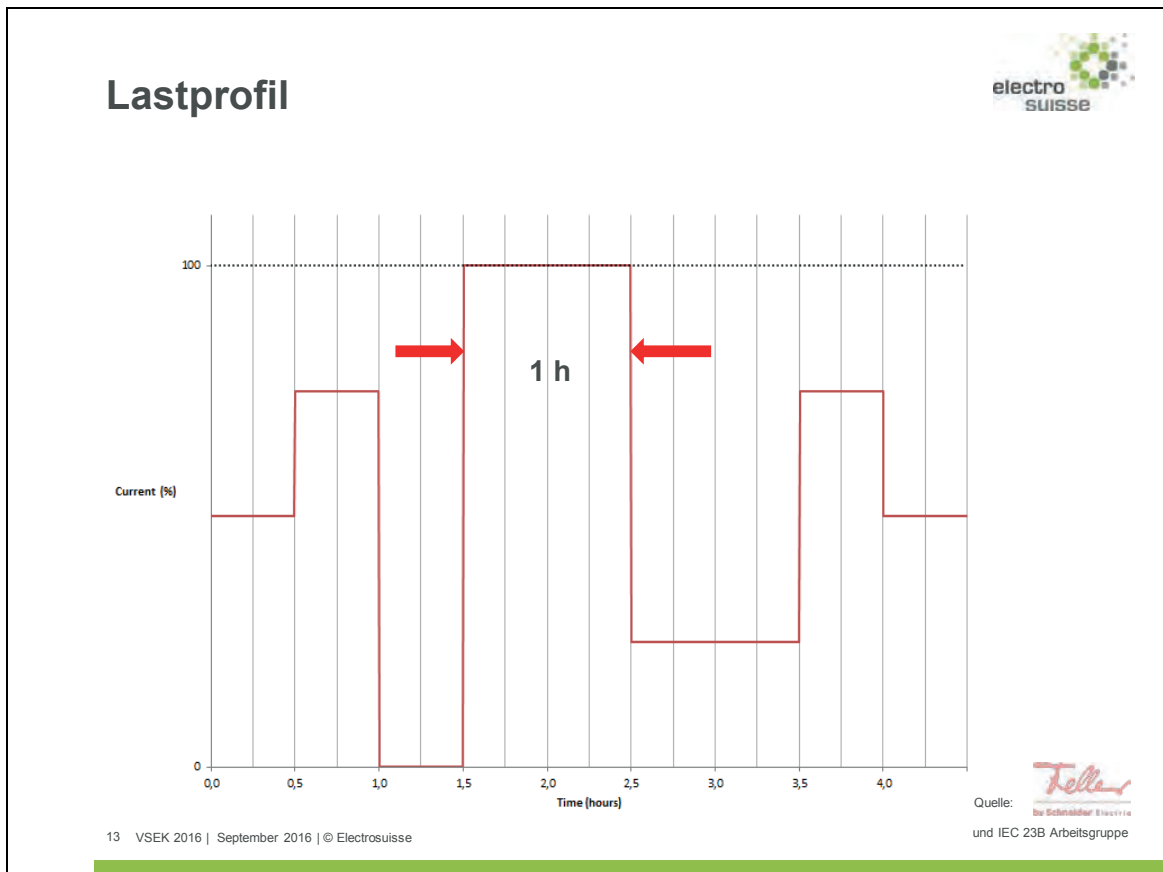
12 VSEK 2016 | September 2016 | © Electrosuisse

Quelle:  
*Teller*  
du Schneider Electric  
und IEC 23B Arbeitsgruppe

### Langzeitmessungen im Labor (2014)

Stecksysteme aus 5 verschiedenen Ländern beim praxisnahen Laden mit Zyklen von 8 Stunden Laden und 4 Stunden Pause.

- Diese neuen Anwendungen wie das lange dauernde, repetitive Laden von Elektroautos sind in der heutigen Norm der Haushalt-Steckvorrichtungen nicht vorgesehen.
- Diese Anwendungen können nicht nur die Haushalt-Stecksysteme überfordern sondern auch die gesamte bestehende Installation.
- Zusätzlich werden durch das häufige Einstecken und Ausziehen die Drähte an den Klemmen der Steckdose sowie die Litzen im Stecker bewegt.



### Abhilfemassnahmen und Lastprofil

- Die verantwortlichen Gremien bei IEC arbeiten an einem Lastprofil.
- In der NIN 2015 sind Hinweise und Anmerkungen zum Gebrauch der Haushaltsteckdosen vorhanden.
- Fachleute und Konsumenten werden durch gezielte Informationen aufgeklärt.

### Normen:

IEC Norm und damit die SEV 1011 erhalten ein Lastprofil. Der Anwender erhält damit Angaben, wie die Werte 10 oder 16 A auf Stecker und Steckdose von installierten und neuen Komponenten zu interpretieren sind. Das Lastprofil begrenzt die Anwendung nach Stromstärke und Zeitdauer und zeigt so auf, welche Lasten sicher betrieben werden können. Es nimmt auch Rücksicht auf die bestehende und teilweise alte installierte Basis. Alle heute gebräuchlichen Anwendungen sind enthalten und abgedeckt. Die bestehenden Installationen sollten damit nicht überlastet werden.

Die Stecker sollen bei grossen Lasten mit geeigneten Kabel versehen werden können. In einem neu entwickelten Zyklustest müssen diese Stecker beweisen, dass die Crimp-Verbindungen hohe Ströme über lange Zeit stabil führen können.

## Nass-Stecksystem



Quelle:  Teller  
für Schweißarbeiten

14 VSEK 2016 | September 2016 | © Electrosuisse

### Aktuelle Situation:

Ortsfest installierte Steckdosen (Guss und Kunststoff) mit Klappdeckel erfüllen die Anforderungen IP 54 und IP 55, wenn der Deckel geschlossen ist. Ist ein Stecker eingesteckt, so erfüllt das System die Anforderungen an IP 20.

Zusätzlich sind verschiedene ortsveränderliche Systeme auf dem Markt, die in Kombination Anforderungen im Bereich von IP 44 erfüllen.



## Nass-Stecksystem



Quelle:  
  
Feller  
Schweizerische Elektroindustrie

15 VSEK 2016 | September 2016 | © Electrosuisse

### Probleme:

- 1 - und 3 Phasen-Systeme sind nicht kompatibel, auch vom gleichen Hersteller nicht!
- Gefährliche Situation, da ein «bisschen» Einstecken möglich ist.
- Produkte verschiedener Hersteller sind nicht kompatibel, sie sind nicht dicht oder nicht ganz einsteckbar!



### Neues Nass-Stecksystem :

Ortsfest installierte Steckdosen und ortsveränderliche Kupplungen mit Klappdeckel erfüllen:

- IP 55 oder IP 54 wenn der Deckel geschlossen ist
- mindestens IP 44, wenn ein Nass-Stecker eingesteckt ist
- 1 phasige Nass-Stecker können auch in 3 phasige Nass-Steckdosen eingesteckt werden und erreichen als Stecksystem mindestens IP44.
- IP20 Apparate wie Schaltuhren und Stecker-Netzgeräte können nicht in Nass-Steckdosen eingesteckt werden
- Eindeutige Normblätter und Lehren ermöglichen die Kompatibilität der Produkte von verschiedenen Herstellern.
- Der IP Schutz soll in der Praxis über einen grossen Temperaturbereich und über lange Zeit gewährleistet sein.



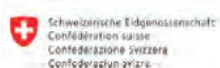
## Schalten des Neutralleiters Weisung des ESTI 219

VSEK Fachtagung, 16. September 2016, Zürich

Josef Schmucki, Electrosuisse

1 Weisung ESTI 219 | J. Schmucki | August 16 | © Electrosuisse

## Weisung des ESTI 219 – Mai 2016

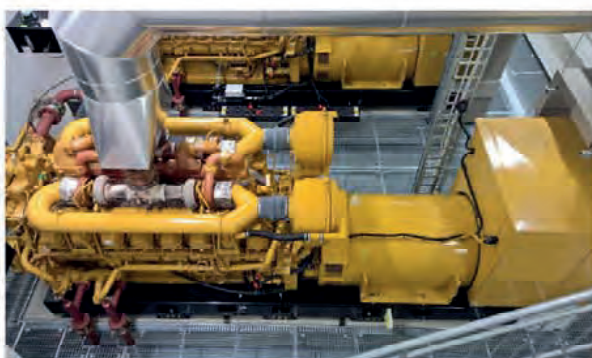


Eidgenössisches Starkstrominspektorat ESTI

ESTI Nr. 219  
Version 0516 d

### Weisung

Energieerzeugungsanlagen (EEA) im Parallel- oder im Inselbetrieb  
mit dem Niederspannungsverteilnetz



2 Weisung ESTI 219 | J. Schmucki | August 16 | © Electrosuisse

### NIN 4.6.1.2.1

#### Trennen und Schalten des **PEN-Leiters**



- .1 Im PEN-Leiter darf *nur beim Anschluss-überstromunterbrecher* eine **Trennvorrichtung** angeordnet werden.
- .2 Im PEN-Leiter darf **keine Schalteinrichtung** angeordnet werden.

3 Weisung ESTI 219 | J. Schmucki | August 16 | © Electrosuisse

### NIN 4.6.1.2.3

#### Trennen und Schalten des **Neutralleiters**



- .1 Das **Trennen** des Neutralleiters muss an jenen Stellen möglich sein, an welchen eine Anlage getrennt werden muss.
- .2 Das **Schalten** des Neutralleiters ist in Anlagen nach System TN-S erlaubt, sofern die dazugehörigen Aussenleiter gleichzeitig geschaltet werden.
- .3 Das Schalten des Neutralleiters ist in Anlagen nach System TT ....

4 Weisung ESTI 219 | J. Schmucki | August 16 | © Electrosuisse

*Folien 3 und 4:*

Anforderungen an das Trennen und Schalten von Neutral- und PEN-Leitern.

## Weisung ESTI 219

### 8. Schalteinrichtungen



Je nach Netzsystem am Einbauort des Kuppelschalters ergeben sich die folgenden Anforderungen:

- Im IT- und TT-System: **3 L + N schalten**
- Im TN-System: **3 L** und ggf. **+ N schalten**  
Das heisst, dass **alle Leiter zu schalten** sind mit **Ausnahme** der Leiter mit **PE-Funktion**.

*Bei der Umschaltung von Mehrfacheinspeisungen kann es notwendig sein, den Leiter mit PE-Funktion gleichzeitig mit den Aussenleitern zu schalten.*

- EMV berücksichtigen

Wird N geschaltet: vorzugsweise vor- / nacheilend.

5 Weisung ESTI 219 | J. Schmucki | August 16 | © Electrosuisse

Je nach Netzsystem am Einbauort des Kuppelschalters ergeben sich die folgenden Anforderungen:

- Im IT- und TT-System sind die drei Aussenleiter und der Neutraleiter zu schalten.
- Im TN-System sind die drei Aussenleiter und je nach Geltungsbereich (NIN 4.4.4.4.7 oder StV) der Neutraleiter zu schalten. Das heisst, dass alle aktiven Leiter zu schalten sind. Die Ausnahme bildet der Leiter mit der Schutzfunktion (PE-Funktion).

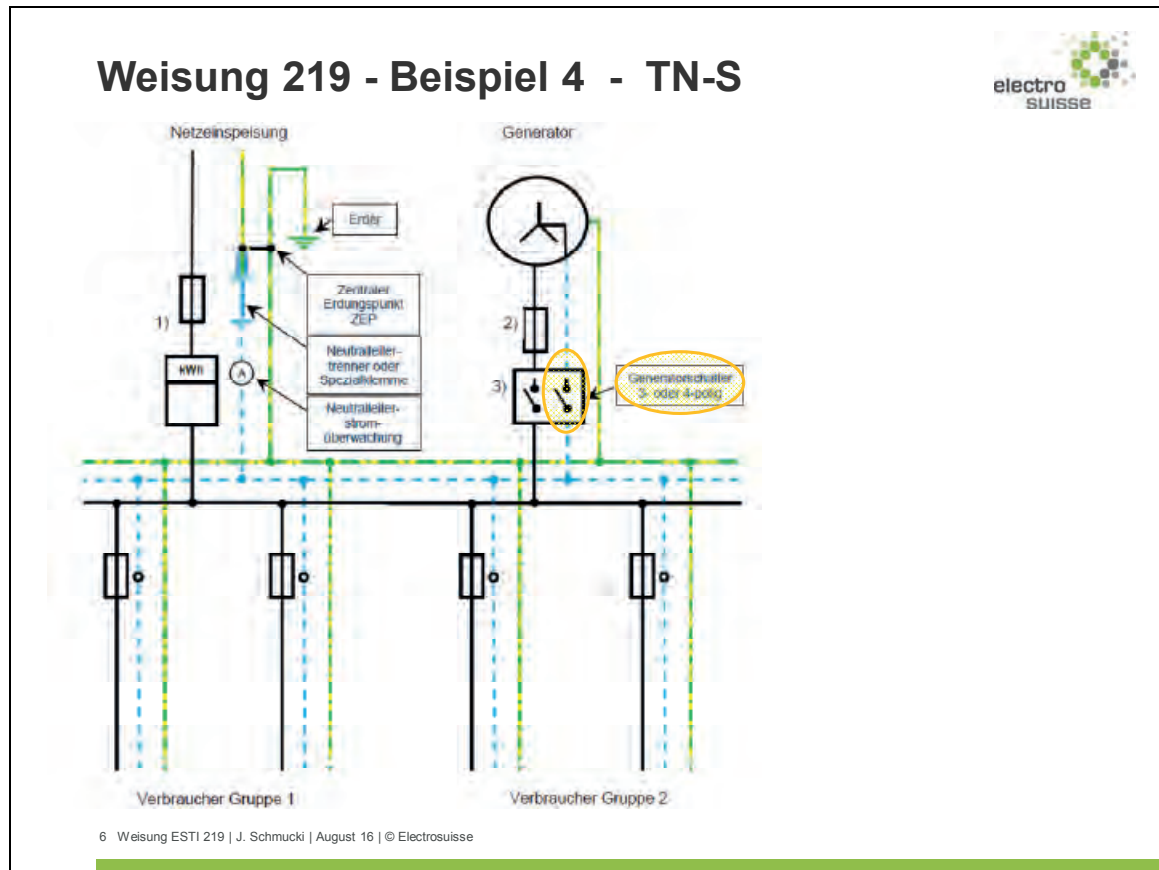
*Bei der Umschaltung von Mehrfacheinspeisungen kann es notwendig sein, den Leiter mit PE-Funktion gleichzeitig mit den Aussenleitern zu schalten. \*)*

- Die Massnahmen gegen die elektromagnetischen Einflüsse sind gemäss NIN 4.4.4 in der Niederspannungsinstallation zu berücksichtigen.

Ist ein Schalten des Neutraleiters erforderlich, so ist vorzugsweise ein Kuppelschalter einzusetzen, der den Neutraleiter beim Einschalten voreilend und beim Ausschalten nacheilend schaltet.

\*) Diese Festlegung ist neu in diese Weisung aufgenommen worden.

Selbstverständlich muss dabei die «Fehlerschleife» für den Schutz durch die automatische Abschaltung der Stromversorgung in jeden Fall gewährleistet sein!



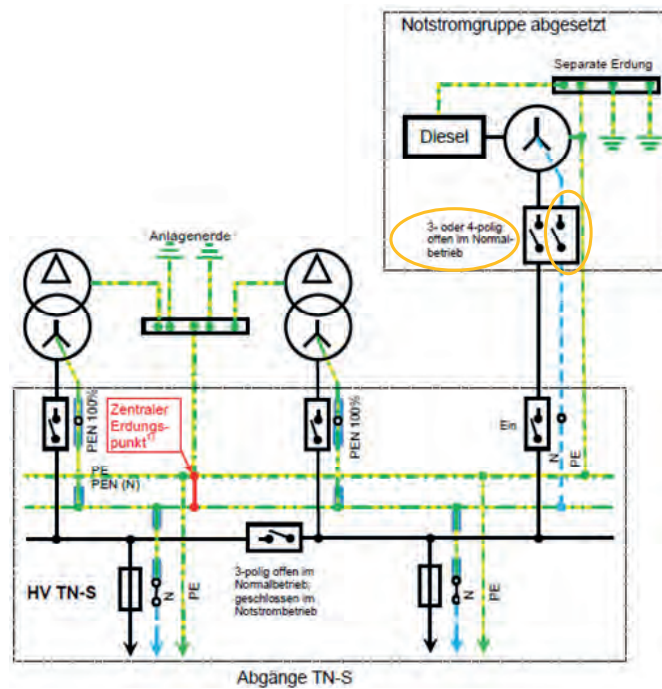
### Beispiel 4 aus ESTI Weisung 219

Anschluss des Generators für den Parallelbetrieb, Einspeisung Niederspannung, gebäudeexterne Transformatorenstation  
EMV-richtige Ausführung mit zentralem Erdungspunkt

- 1) Anschlussüberstromunterbrecher Stromversorgungsnetz mit Aufschrift «Achtung Fremdspannung EEA»
- 2) Überstrom-Schutzeinrichtung Generator
- 3) Schild «Achtung Fremdspannung EEA»



## Ws. 219 – Bsp. 7 «externer» Generator

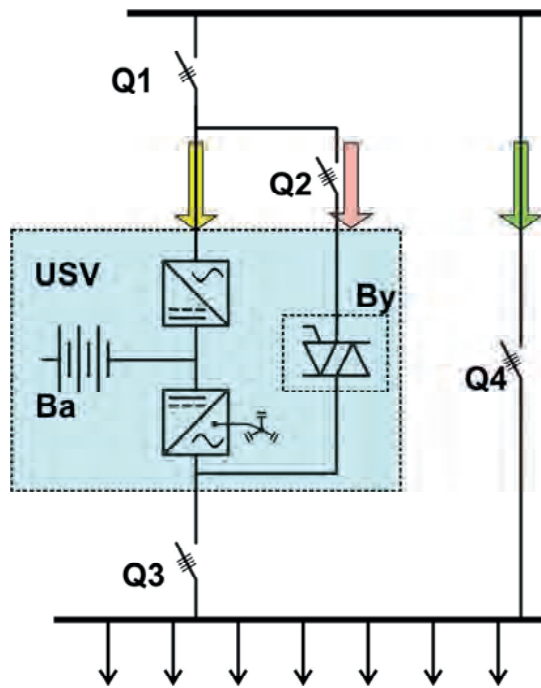


7 Weisung ESTI 219 | J. Schmucki | August 16 | © Electrosuisse

*Beispiel 7 aus ESTI Weisung 219:*

*Anschluss eines abgesetzten Generators an Transformatorstation mit separater Erdung, Parallel- oder Inselbetrieb*

## Beispiel USV mit Bypass



8 Weisung ESTI 219 | J. Schmucki | August 16 | © Electrosuisse

- Q1 «Anlageschalter»
- Q2 Schalter für elektronischer Bypass 3- oder 4-polig
- Q3 «Koppelschalter» 3- oder 4-polig
- Q4 «Wartungs-Bypass» 3 oder 4-polig
- By Elektronischer Bypass
- Ba Batterie

Der neutrale Punkt (Sternpunkt, geometrischer „Nullpunkt“) für den Wechselrichter wird „künstlich gebildet“ – dies kann z.B. mit 3 symetrischen Impedanzen (Kondensatoren) erreicht werden.



## Brandverhalten und Brandlasten von Installationskabel

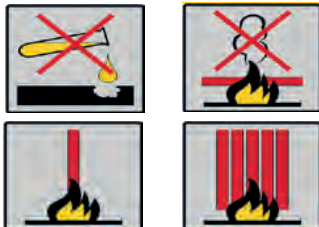
**CPR 305/2011**

18 VSEK 2016 | September 2016 | © Electrosuisse

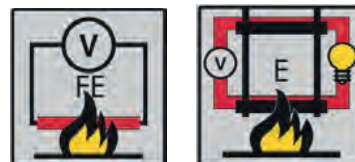
## Brandverhalten / Funktionserhalt



### Reaction to fire



### Resistance to fire



Quelle: **Dühwyler Cables**

Das Brandverhalten und der Funktionserhalt von Kabeln müssen grundsätzlich unterschieden werden.

19 VSEK 2016 | September 2016 | © Electrosuisse

## **NIN** 5.6.8 Kabel und Leitungsanlagen



### **NIN** 5.6.8 B+E Eigenschaften bezüglich Brandverhalten

#### **Anforderungen:**

**bisher**



**zukünftig**



20 VSEK 2016 | September 2016 | © Electrosuisse

#### **Aktuelle Situation:**

- Elektrische Sicherheit
- Mechanischer Schutz (TT, PUR,)
- Umwelteinflüsse (FE0, FE5)
- Funktionserhalt von Sicherheitskabel (FE180/E60)

Die aktuellen Kabelbezeichnungen (z.B. FE0) sind nicht genormt.

Bezeichnung	Eigenschaften
PVC / FR	PVC = Polyvinylchlorid (halogenhaltiger Kunststoff) FR = Flame retardant (flammhemmend)
HF	HF = Halogen free (halogenfrei)
FRNC	FR = Flame retardant (flammhemmend) NC = non corrosive (keine korrosiven Gase)
LSOH	LS = Low smoke (raucharm) OH = Zero Halogen (halogenfrei)
FE0	Temperaturbeständig bis 70 °C, halogenfrei, flammwidrig, raucharm
FE5 / FE180	Temperaturbeständig bis 90 °C, halogenfrei, flammwidrig, raucharm, minimale Brandfortleitung
FE180 E30 – E60 FE180 E90	Brandfeste Konstruktion der Sicherheitskabel, Funktionserhalt in Kombination mit geprüftem Tragsystem

#### Neu:

Gemäss revidierter Bauprodukteverordnung (BauPV), welche seit dem 1. Oktober 2014 in Kraft ist, muss das Brandverhalten von Energie-, Steuer und Kommunikationskabel (Kupfer und Faseroptik) nachgewiesen werden.

Es werden Anforderungen an die Leistungsfähigkeit von Kabeln, die im Bauwesen vorgesehen sind festgelegt in Bezug auf das Brandverhalten. Zudem werden die entsprechenden Prüf- und Bewertungsverfahren definiert.

## NIN 5.6.8 Kabel und Leitungsanlagen



### Brandeigenschaften Klassifizierung

Brand- klassen	Eigenschaften	
<b>A<sub>ca</sub></b>	nicht brennbar, keramische Erzeugnisse	
<b>B1<sub>ca</sub></b>	kein oder sehr geringer Abbrand	
<b>B2<sub>ca</sub></b>	bei Beflammung keine stetige Flammausbreitung	
<b>C<sub>ca</sub></b>	bei Beflammung keine stetige Flammausbreitung, jedoch doppelte Wärmefreisetzung als B2 <sub>ca</sub>	<b>FE5</b>
<b>D<sub>ca</sub></b>	Brandverhalten ungefähr wie Holz	<b>FE0</b>
<b>E<sub>ca</sub></b>	kleine Flamme d.h. nicht intensive Flammausbreitung	<b>TT</b>
<b>F<sub>ca</sub></b>	Keine Brandeigenschaften definiert	

21 VSEK 2016 | September 2016 | © Electrosuisse

## NIN 5.6.8 Kabel und Leitungsanlagen



### Zusätzliche Klassifizierung zu B1, B2, C, D

Attribut	Eigenschaften
<b>s1</b>	schwache Qualmbildung, Transmission: s1a = 80%, s1b = 60% ☺
<b>s2</b>	mittlere Qualmbildung
<b>s3</b>	nicht definiert, ev. stark Qualmbildung
<b>d0</b>	kein brennendes Abtropfen
<b>d1</b>	kurzeitiges brennendes Abtropfen
<b>d2</b>	nicht definiert, ev. ständiges Abtropfen
<b>a1</b>	leicht korrosive Rauchgase
<b>a2</b>	mittlere korrosive Rauchgase ☺
<b>a3</b>	nicht definiert, stark korrosive Rauchgase

☺ = FE0,FE5

Beispiele von Kabelbezeichnungen  
 B2<sub>ca</sub>-s1a,d0,a1  
 B2<sub>ca</sub>-s1a,d0,a2  
 B2<sub>ca</sub>-s1a,d0,a3

B2<sub>ca</sub>-s1a,d1,a1  
 B2<sub>ca</sub>-s1a,d1,a2  
 B2<sub>ca</sub>-s1a,d1,a3

B2<sub>ca</sub>-s1a,d2,a1  
 B2<sub>ca</sub>-s1a,d2,a2  
 B2<sub>ca</sub>-s1a,d2,a3

22 VSEK 2016 | September 2016 | © Electrosuisse



## NIN 5.6.8 Kabel und Leitungsanlagen

### Übersicht



Brandklasse	Zusätzliche Klassen			Sicherheitsbedarf
Flammausbreitung / Wärmeentwicklung	Qualmbildung	Korrosive Rauchgase	Brennendes Abtropfen	
B1 <sub>ca</sub>	s1 / s2	a1 / a2	d0 / d1	sehr hoch
B2 <sub>ca</sub>	s1 / s2	a1 / a2	d0 / d1	sehr hoch
C <sub>ca</sub>	s1 / s2	a1 / a2	d0 / d1	hoch
D <sub>ca</sub>	s1 / s2	a1 / a2	d0 / d1	mittel
E <sub>ca</sub>	keine Anforderungen			gering
F <sub>ca</sub>	keine Anforderungen			gering

23 VSEK 2016 | September 2016 | © Electrosuisse

#### Klassifizierung:

Die Kabel müssen vom Hersteller bezüglich ihres Brandverhaltens und ihrer zusätzlichen Eigenschaften klassifiziert werden. Dabei wird eine Einteilung in die Klassen A<sub>CA</sub>, B1<sub>CA</sub>, B2<sub>CA</sub>, C<sub>CA</sub>, D<sub>CA</sub>, E<sub>CA</sub> und F<sub>CA</sub> vorgenommen. Zusammen mit den zusätzlichen Eigenschaften ergeben sich Bezeichnungen wie in obiger Tabelle ersichtlich.

#### Leistungserklärung:

Der Hersteller oder Inverkehrbringer ist verpflichtet, die Klassifizierung auf dem Kabel und in der Leistungserklärung, welche zusätzlich zur Konformitätserklärung mitgeliefert wird, zu vermerken.

## Prüfverfahren Brandverhalten



24 VSEK 2016 | September 2016 | © Electrosuisse

## Brandverhalten PVC und halogenfrei



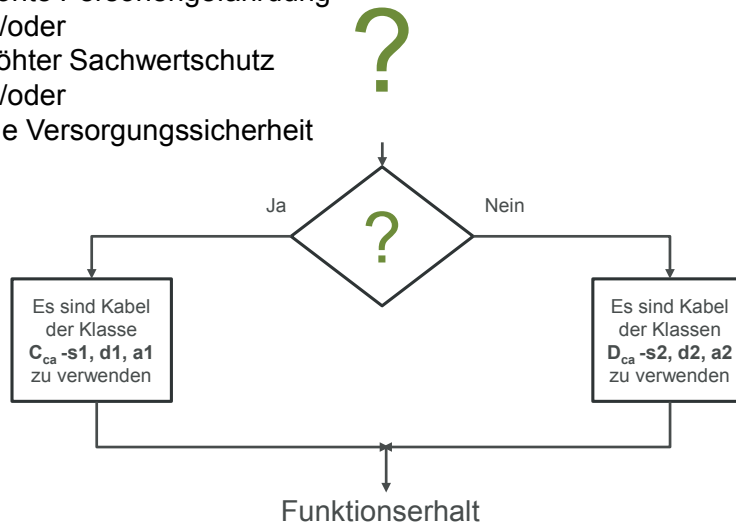
25 VSEK 2016 | September 2016 | © Electrosuisse

## KBOB-Empfehlung



### Brandverhalten

- erhöhte Personengefährdung und/oder
- erhöhter Sachwertschutz und/oder
- hohe Versorgungssicherheit

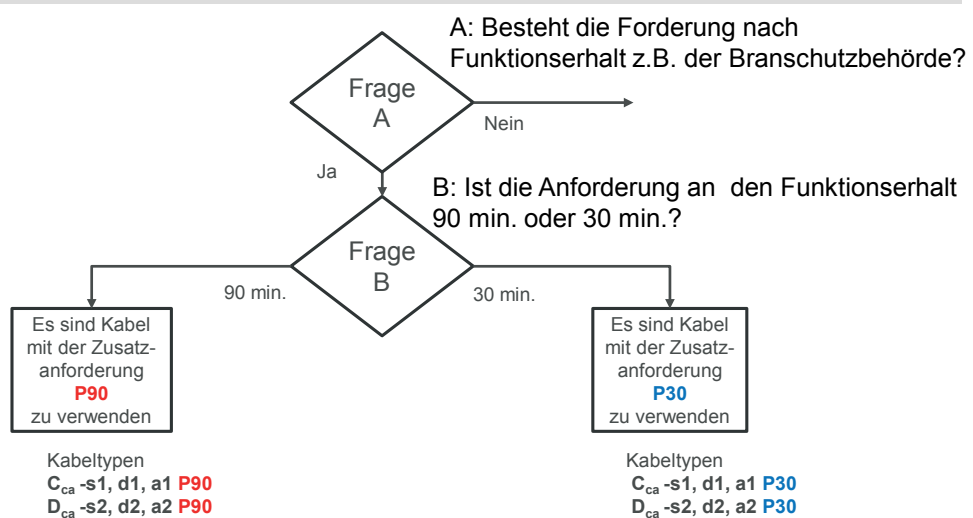


26 VSEK 2016 | September 2016 | © Electrosuisse

## KBOB-Empfehlung



### Funktionserhalt



27 VSEK 2016 | September 2016 | © Electrosuisse

## Generelle Empfehlung



Gebäude	Sicherheitsniveau	Brandklasse	Kabeltyp
Private Gebäude (Wohn-, Gewerbe- und Industriebauten)	niedrig	E <sub>ca</sub> oder besser (kritisches Verhalten)	TT, PVC
Räume mit normaler Belegung, mittlere Höhe, grössere Industriebauten keine Fluchtwege, kleine Beherbergungsbetriebe	mittel	D <sub>ca</sub> -s2, d2 a2 (kritisches Verhalten)	Übergangstyp FE0D
Räume mit grosser Belegung, hohe Gebäude, grössere Beherbergungsbetriebe, Heime, grosse Menschenansammlungen, Fluchtwege	hoch	C <sub>ca</sub> -s1, d1, a1 (nicht kritisches Verhalten)	Übergangstyp FE5C

28 VSEK 2016 | September 2016 | © Electrosuisse

### KBOB-Empfehlung:

Für öffentliche Bauten gibt es bereits eine Installationsbestimmungen, die die Koordinationskonferenz der Bau- und Liegenschaftsorgane der öffentlichen Bauherren in ihrer neuen KBOB-Empfehlung «Einsatz von Elektro-Kabeln, Funktionserhalt und Brandverhalten» festgehalten hat. Die NIN 2015 und die neuen VKF-Richtlinien enthalten zusätzliche Hinweise für private Bauten.

### Zusammenfassung

- Brandverhalten von Kabel wird klassifiziert
- Inverkehrbringer müssen die Leistung im Brandfall definieren
- Bauherr, Art des Gebäudes und die Verwendung ist entscheidend für die Kabelklassen
- Fluchtwege sind im Fokus des VKF d.h. halogenfrei
- Kabel mit Funktionserhalt können erst in einem 2. Schritt klassifiziert werden
- Bei Funktionserhalt weiterhin Kabeltypen FE180, E30, E60, E90 einsetzen



## **IEC 60364-8-1** **Energieeffizienz in Niederspannungsinstallationen** **eine neue Norm mit ökonomischen und** **ökologischen Festlegungen**

1 VSEK Fachtagung 2016 | IEC 60364-8-1 | J. Schmucki | August 16 | © Electrosuisse

## **IEC 60364-8-1:**



**IEC 60364-8-1**

Edition 1.0 2014-10

**INTERNATIONAL  
STANDARD**

**NORME  
INTERNATIONALE**

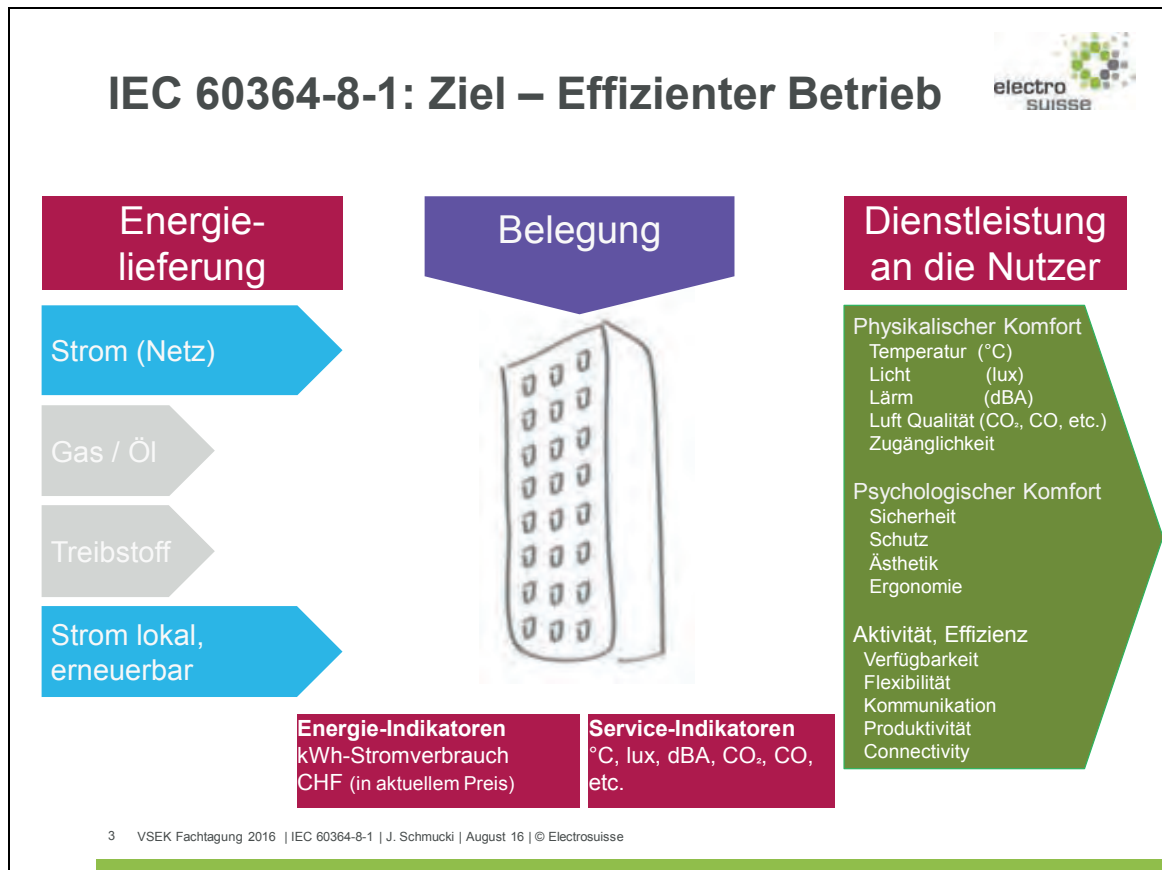


**Low-voltage electrical installations –  
Part 8-1: Energy efficiency**

**Installations électriques basse tension –  
Partie 8-1: Efficacité énergétique**

2 VSEK Fachtagung 2016 | IEC 60364-8-1 | J. Schmucki | August 16 | © Electrosuisse

Diese neue IEC-Norm wird auch als Cenelec Harmonisierungsdokument publiziert. Somit wird diese Norm in die zukünftige NIN integriert werden.

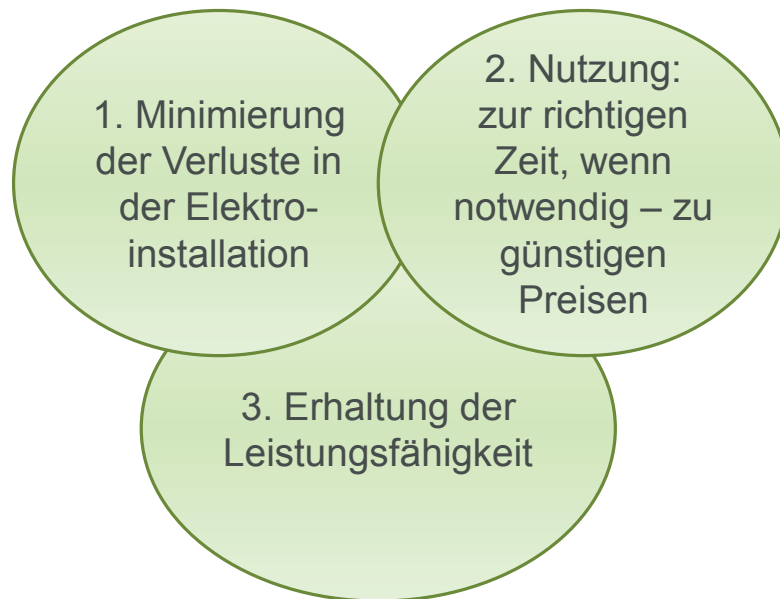


Neue Inhalte wie:

Energielieferung und –erzeugung aber auch zentrale und dezentrale Energieerzeugung – dies sind Normeninhalte welche in der Elektroinstallationsbranche bestimmt sehr neu sind. Den Begriff oder die «Grösse» kennt der Elektroinstallateur eher nur im Bezug mit einem Gleichzeitigkeitsfaktor.



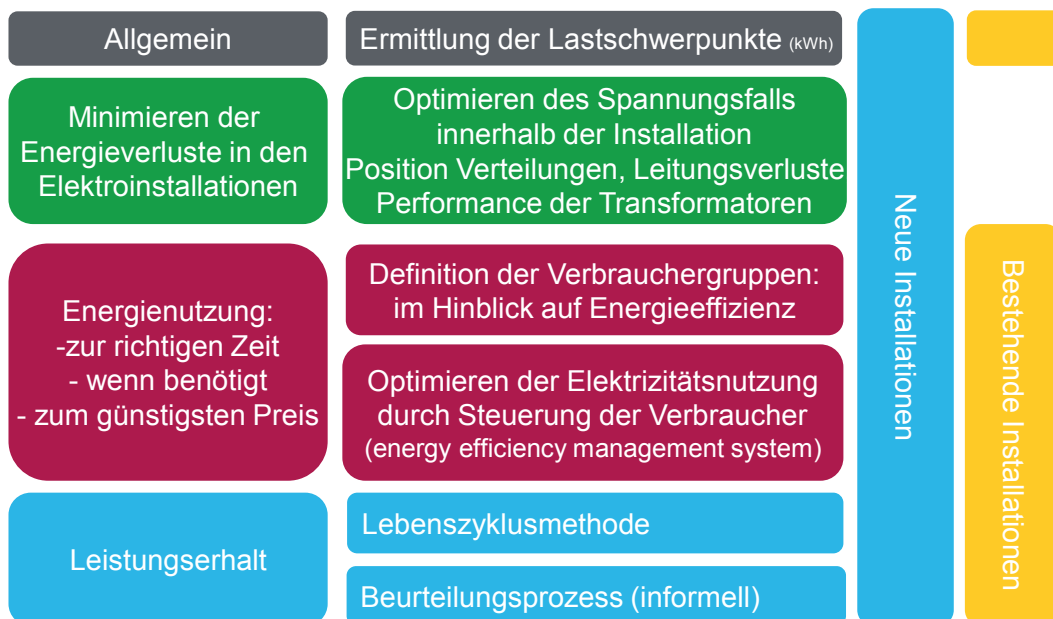
## IEC 60364-8-1: Kernpunkte



4 VSEK Fachtagung 2016 | IEC 60364-8-1 | J. Schmucki | August 16 | © Electrosuisse

Nutzung zur richtigen Zeit, nur in Zeiten wo die Notwendigkeit vorhanden ist und zu günstigen Preisen. Die wirtschaftlichen Aspekte, oder direkter «zu günstigen Preisen» sind Festlegungen in einer Norm, welche bestimmt noch ungewohnt sind.

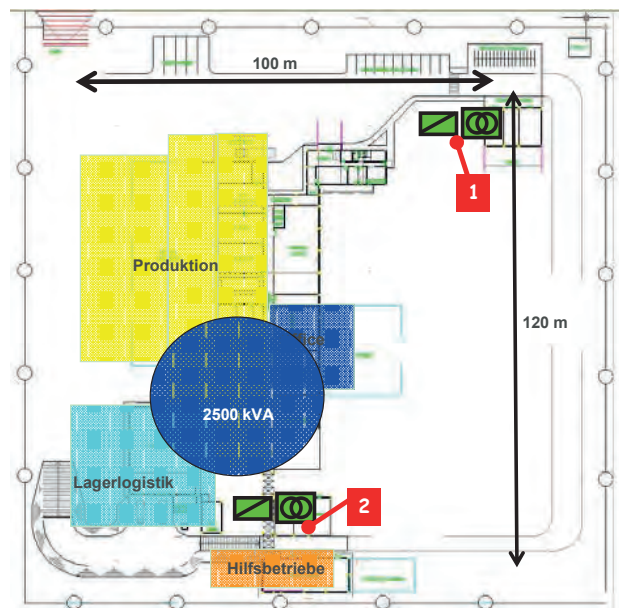
## IEC 60364-8-1: 4 Hauptkapitel



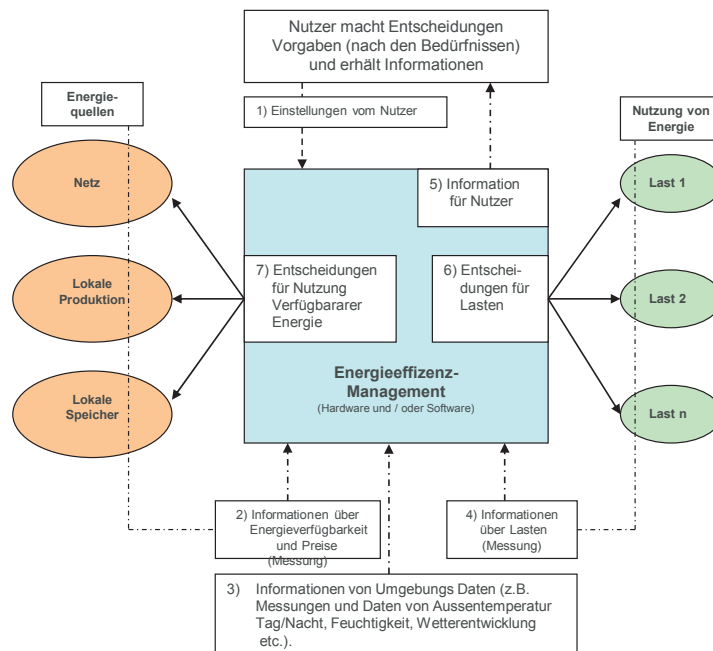
5 VSEK Fachtagung 2016 | IEC 60364-8-1 | J. Schmucki | August 16 | © Electrosuisse

Diese Norm beschreibt nicht nur neue Installationen – es sind auch Festlegungen enthalten, welche Einflüsse auf bestehende Installationen haben werden.

## IEC 60364-8-1: Lastschwerpunkte, Optimierung Spannungsfall



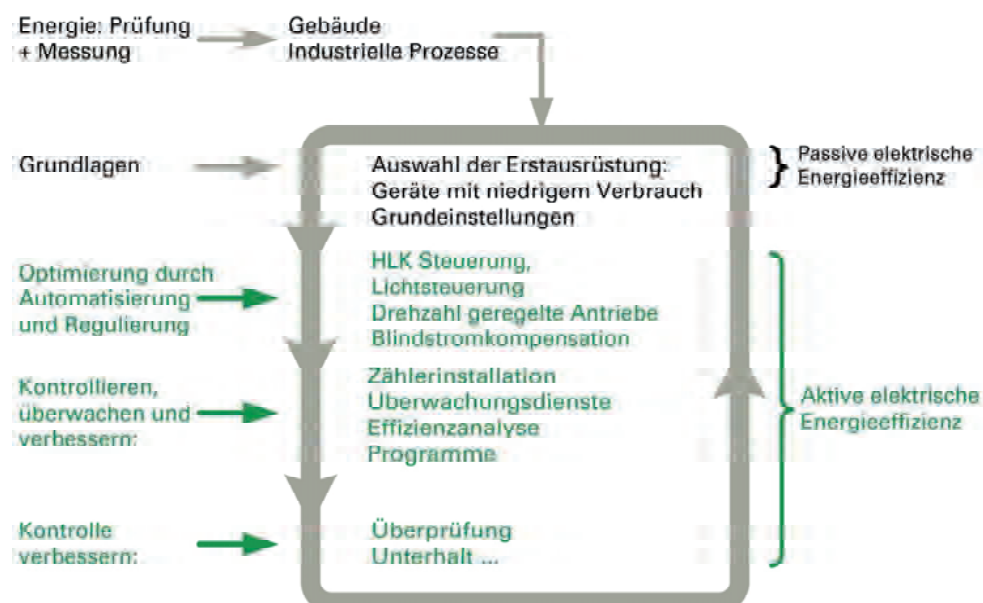
## IEC 60364-8-1: Energienutzung



7 VSEK Fachtagung 2016 | IEC 60364-8-1 | J. Schmucki | August 16 | © Electrosuisse

Es gibt schon heute nicht nur Erzeuger und Verbraucher. Die dezentralen Stromerzeugungsanlagen machen einzelne «Stromkunden» zu sogenannten «Prosumern». Um diesen Anforderungen gerecht zu werden wird es künftig unumgänglich sein Energie-Effizienz-Managementsysteme einzusetzen.

## IEC 60364-8-1: Erhaltung der Leistungsfähigkeit



8 VSEK Fachtagung 2016 | IEC 60364-8-1 | J. Schmucki | August 16 | © Electrosuisse



## Sanieren, anpassen und nachrüsten von alten Elektroinstallationen

### Ein Aufruf

30 VSEK 2016 | September 2016 | © Electrosuisse

## Der Lauf der Zeit



31 VSEK 2016 | September 2016 | © Electrosuisse

## Die Sicherheit muss sich den Bedürfnissen anpassen!



### Sicheres Material (Personen- und Sachschutz)

Mehrere  
Endstromkreise



### Erdung für das System TN

### Asbesthaltige SK

2015

## Installationen nach Nullung Schema III



Ein einziger Fehler setzt den Schutzleiter-Anschluss unter Spannung!





## Drahtfarben bei Leuchtenanschlüssen



Laien montieren Leuchten und erstellen die Anschlüsse!

34 VSEK 2016 | September 2016 | © Electrosuisse

## Personengefährdung



35 VSEK 2016 | September 2016 | © Electrosuisse



## RCD Einführung in der Schweiz



Anwendungen für...	1976	1985	1995	2000	2005	2010	...
• feuer-, explosions-, korrosionsgefährdete Bereiche, landwirtschaftliche Betriebsstätten							
• Steckdosen auf Baustellen							
• Steckdosen in <ul style="list-style-type: none"> <li>- Badzimmern</li> <li>- Schwimmbädern</li> <li>- feuchte / nasse Räume, im Freien</li> <li>- provisorische / temporäre Anlagen</li> <li>- Camping- / Caravanplätze</li> <li>- Labors</li> </ul>							
• Steckdosen in landwirtschaftlichen Betriebsstätten							
• «alle» Steckdosen $\leq 32\text{ A}$							
							Jahr →

RCD

36 VSEK 2016 | September 2016 | © Electrosuisse

## Asbesthaltiges Material








37 VSEK 2016 | September 2016 | © Electrosuisse

## Wann besteht für elektrische Installationen und Betriebsmittel der Bestandesschutz?



...wenn alle 5 Voraussetzungen erfüllt sind:

-  entspricht den Normen oder Vorschriften zum Zeitpunkt des Errichtens
-  Folgenormen verlangen keine Anpassung an aktuellen Stand
-  ursprüngliche Betriebs- und Umgebungsbedingungen haben sich nicht geändert
-  es bestehen keine Mängel im Personen- und Sachenschutz
-  neue Anlagen haben keinen negativen Einfluss weder auf bestehende noch auf erweiterte Anlagen

38 VSEK 2016 | September 2016 | © Electrosuisse

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

... und wir müssen unsere Kunden vor dem elektrischen Schlag schützen und nicht vor der Rechnung.



**Es ist wichtig, wie eine  
Norm geschrieben ist.**



**Viel wichtiger ist jedoch,  
wie die Norm interpretiert  
und angewendet wird.**

Jost Keller



Electrosuisse  
Luppenstrasse 1  
Postfach 269  
CH-8320 Fehraltorf

T +41 44 956 11 11  
[weiterbildung@electrosuisse.ch](mailto:weiterbildung@electrosuisse.ch)  
[www.electrosuisse.ch](http://www.electrosuisse.ch)



# **Der Netzanschluss von PV-Anlagen aus Sicht der Verteilnetzbetreiberinnen**

**Bruno Wartmann**

*Leiter Spezialprojekte, EWZ*

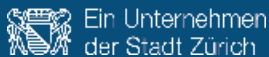


# Einfluss der ENTSO-E Regularien auf die Schweiz

Der Netzanschluss von PV-Anlagen aus Sicht der  
Verteilnetzbetreiberinnen

Wartmann Bruno

[bruno.wartmann@ewz.ch](mailto:bruno.wartmann@ewz.ch)

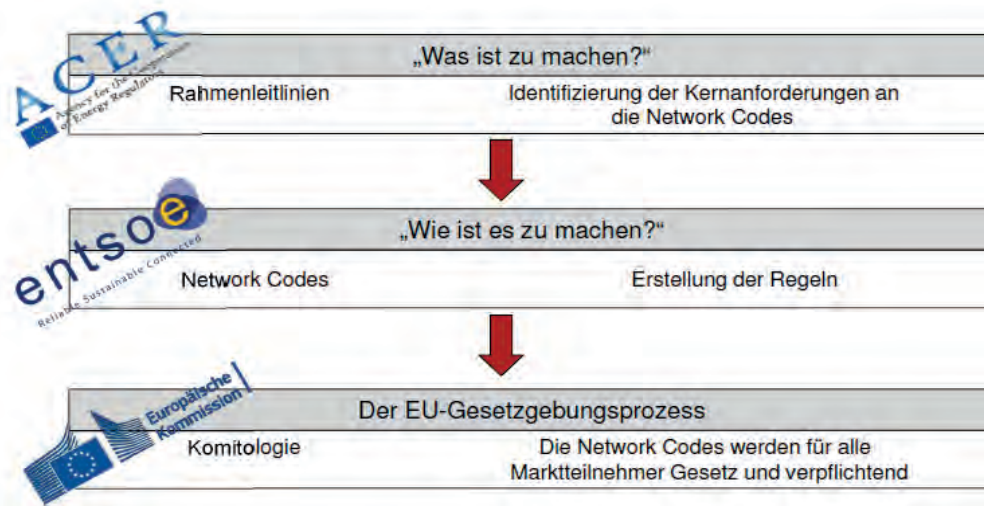


## Agenda

- ENTSO-E / Umsetzung Schweiz
- PV-Anlagen
- Frequenzabhängiger Lastabwurf



## Europa



3

## Europa

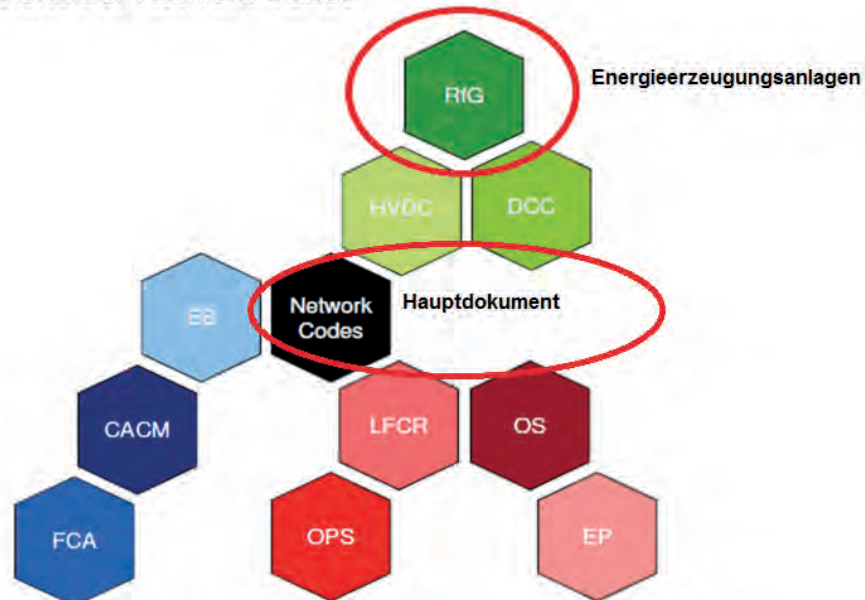
### ENTSO-E – Der europäische ÜNB-Verband

- 41 TSO's aus 34 Ländern
- Swissgrid als Mitglied
- 530 Millionen Menschen
- 980 GW Net Generating Capacity
- 508 GW Load @ Reference Point
- 3.380 TWh Erzeugung p.a.
- 420 TWh internationaler Austausch
- 300.000 km Übertragungsleitungen (ab 220 kV)
- Kontinentaler Synchronverbund:
  - Regional Group Central Europe (RG CE)
- Weblinks: [www.entsoe.eu](http://www.entsoe.eu) oder [networkcodes.entsoe.eu](http://networkcodes.entsoe.eu)



## Europa

### Wirkungsbereiche der Network Codes



5

## RfG

### RfG – Geltungsbereich und Regelungsinhalt

- Technische Anforderungen an Kraftwerke als Voraussetzung für den Anschluss an das Netz
  - für neue Kraftwerke mit Anschluss an das Übertragungs- oder Verteilnetz
  - für Bestandskraftwerke, wenn dies vom jeweiligen Übertragungsnetzbetreiber beantragt und durch die nationale Regulierungsbehörde genehmigt wird.
- Nachweis der Erfüllung der Anforderungen durch (Abnahme-) Tests und Simulationen
- Freistellung von technischen Anforderungen
  - Spezielle Kriterien
  - Genehmigung durch die nationale Regulierungsbehörde nach Prüfung und Bewertung eines Freistellungsantrags durch den Anschlussnetzbetreiber

6

## Umsetzung Deutschland und Schweiz

### Nationale Umsetzung der Network Codes

- Europäische Entwicklung
- Inkrafttreten in EU 20 Tage nach Veröffentlichung
- Zeitlich differenzierte Übergangsregelungen
- Nationale Implementierung, gemäß Implementation Guidelines
- In DE über VDE/FNN : Anpassung von Transmission- & Distribution Code, Technischen Anschlussbedingungen, FNN-Anwendungsregeln etc.
- Nachfolgend Anpassung NB-spezifischer Anschlussregeln etc.

### Strom VV

#### Art. 5 Gewährleistung eines sicheren, leistungsfähigen und effizienten Netzbetriebs

<sup>1</sup> Die nationale Netzgesellschaft, die Netzbetreiber, die Erzeuger und die übrigen Beteiligten treffen vorbereitende Massnahmen zur Gewährleistung des sicheren Netzbetriebs. Nebst verbindlichen Vorgaben berücksichtigen sie dabei:

- a. Regelwerke, Normen und Empfehlungen von anerkannten Fachorganisationen, insbesondere der «European Network of Transmission System Operators for Electricity (ENTSO-E)»;
- b. Empfehlungen des Eidgenössischen Nuklearsicherheitsinspektorates.<sup>1</sup>

<sup>2</sup> Die nationale Netzgesellschaft vereinbart mit den Netzbetreibern, Erzeugern und den übrigen Beteiligten auf einheitliche Weise die für die Aufrechterhaltung der Versorgungssicherheit zu treffenden Massnahmen, insbesondere eine Regelung des automatischen Lastabwurfs sowie der Produktionsanpassung bei Kraftwerken im Fall einer Gefährdung des stabilen Netzbetriebs.

<sup>3</sup> Weigert sich ein Netzbetreiber, ein Erzeuger oder einer der übrigen Beteiligten, eine Vereinbarung nach Absatz 2 abzuschliessen, so verfügt die EICOM den Vertragsabschluss.

7

## Grundlagen VSE Dokument NA-EEA, Stand Dezember 2014

### Grundlagen

ENTSO-E, RfG

TC 2013 (Swissgrid)

DC 2014 (Distribution Code Schweiz)

VDE AR-N4105

(Nachfolge von VDE 0126-1-1)

### Quervergleiche

TAB HS/MS/NS, VDE Deutschland

E-Control, Teil D, Abschnitt D4, Österreich



Branchenempfehlung Strommast Schweiz

#### Empfehlung Netzanschluss für Energieerzeugungsanlagen

Technische Anforderungen für den Anschluss und Parallelbetrieb in NE 3 bis NE7

8



## Übersicht der Wind- und PV-Anlagen nach Länder

Countries sorted according to Wind+PV						Cumulated	
		Wind 2013 MW	PV 2012 MW	Wind+PV MW	Date of latest trip settings	Wind+PV cumulated MW	Wind+PV cumulated
DE	Germany	33,730	32,411	66,141	2012.12	66,141	39.1%
ES	Spain	22,959	5,166	28,125	2011.12	94,266	55.7%
IT	Italy	8,551	16,361	24,912	2013.09	119,178	70.4%
FR	France	8,254	4,003	12,257	2013.07	131,435	77.7%
DK	Denmark	4,772	394	5,166	2013.10	136,601	80.7%
PT	Portugal	4,724	244	4,968	2012.12	141,569	83.7%
BE	Belgium	1,651	2,650	4,301	2013.01	145,870	86.2%
GR	Greece	1,865	1,536	3,401	2013.12	149,271	88.2%
PL	Poland	3,390	7	3,397	2013.10	152,668	90.2%
TR	Turkey	2,956	9	2,965	2014.02	155,633	92.0%
NL	Netherlands	2,693	266	2,959	no data	158,592	93.7%
RO	Romania	2,599	30	2,629	date unknown	161,221	95.3%
CZ	Czech Republic	269	2,072	2,341	2013.02	163,562	96.7%
AT	Austria	1,684	418	2,102	2012.12	165,664	97.9%
BG	Bulgaria	681	908	1,589	date unknown	167,253	98.9%
SK	Slovakia	3	523	526	2013.03?	167,779	99.2%
CH	Switzerland	60	416	476	2012.12	168,255	99.5%
HU	Hungary*	329	4	333	no data	168,588	99.7%
HR	Croatia	302	0.2	302	no data	168,890	99.8%
SI	Slovenia	2	198	200	no data	169,090	99.9%
LU	Luxembourg	58	30	88	no data	169,178	100.0%
MK	FYROM**	0		0	no data	169,178	100.0%
RS	Serbia	0		0	no data	169,178	100.0%
LI	Liechtenstein	0		0	no data	169,178	100.0%
Total		101,532	67,646	169,178			

↑ Requested by the Plenary

## Übersicht Schweiz, vor Dezember 2014

Möglichkeiten Wechselrichter		Anwendung in der Schweiz	
Netz- überlastung	▪ Stufenweise Reduktion der Wirkleistung der PV-Anlage	→	▪
	▪ Automatische Drosselung der Wirkleistung ab 50,2 Hz	→	▪ TC 2010, Gültigkeit für alle Spannungsebenen
Spannungshaltung	▪ Vorgabe konstanter Blindleistung Q	→	▪
	▪ Blindleistung in Abhängigkeit der momentanen Netzspannung Q(U)	→	▪
	▪ Vorgabe eines festen Verschiebungsfaktors $\cos\varphi$	→	▪
	▪ Verschiebungsfaktor in Abhängigkeit der momentanen Wirkleistung $\cos\varphi(P)$	→	▪
Netz- stützung	▪ Fault-Ride-Through (FRT)	→	▪

## Wir haben noch Zeit, aber die Zeit läuft



11

## Werkvorschriften, sonstige Dokumente

AEW ENERGIE AG, Obere Vorstadt 40, Postfach, 5001 Aarau

**AEW ENERGIE AG**  
Mitglied der **EXPO**

**Anschluss Energieerzeugungsanlagen (EEA)  
Im Parallelbetrieb mit Stromversorgungsnetz**

Informationen finden Sie unter [www.ckw.ch](http://www.ckw.ch). Bitte an das zuständige Regional-Center schicken.

**A. Anschlussgesuch (durch Kunden oder dessen Vertreter auszufüllen)**

Name und Anschrift des Kunden (Betriebsinhaber)

Firma	Telefon
Name / Vorname	Fax
Strasse / Postfach	E-Mail

**CKW**  
Mette Energie

**Energieerzeugungsanlagen (EEA)**

Wird der Anschluss beantragt?  
Bitte um das Anschlusstermin mitteilen, falls ein bestimmtes Datum für den Parallelbetrieb erforderlich ist.

Wann?  
Tages- und Uhrzeit

**ANLAGEN-VEREINIGUNG KRAFTWERKE AG**

STANDORT: 5001 Aarau, Obere Vorstadt 40  
Telefon: +41 (0)51 21 11 11  
Fax: +41 (0)51 21 11 12  
www.kwa.ch

**EKZ**

**an**  
Aare Energie AG  
Zürcherstrasse 51  
Postfach  
5001 Aarau  
Telefon: +41 (0)51 21 11 11  
Fax: +41 (0)51 21 11 12  
www.aen.ch

**Verbleib: E-002.2010 Version 02; gültig ab: 01.01.13**  
Projektierung und Betrieb von Energieerzeugungsanlagen EEA  
im Parallelbetrieb mit dem Niederspannungs-Versorgungsnetz

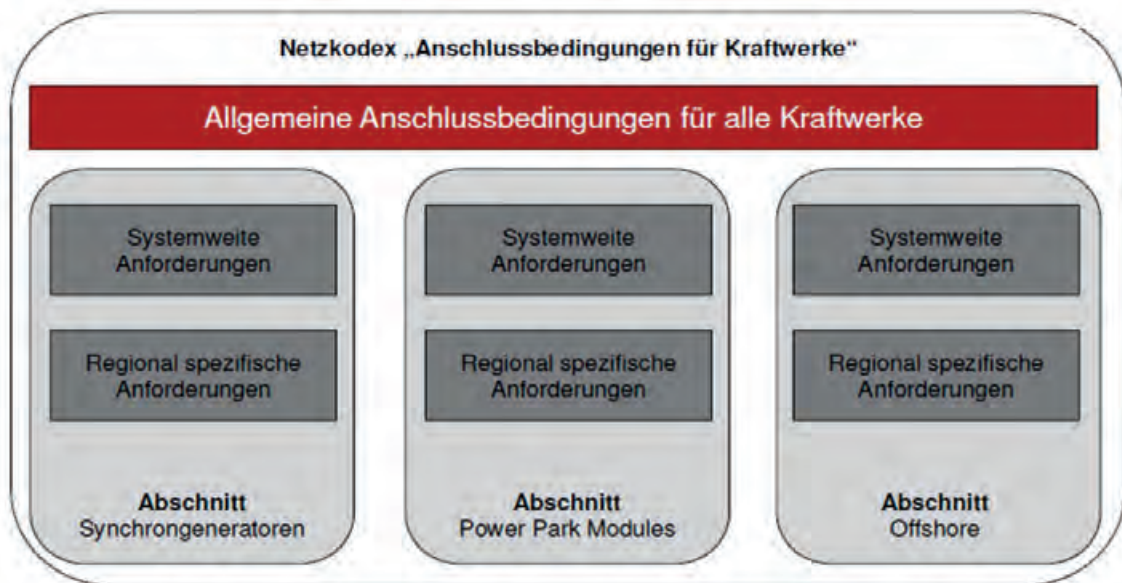
Projektierung und Betrieb von  
Energieerzeugungsanlagen (EEA)

**Regionale Werkvorschriften Zürich**

**WV ZH  
2009**

12

## Aufteilung der EEA's, Allgemeine Übersicht



13

## Aufteilung der EEA's, Typ 1 und Typ 2 (gemäss ENTSO-E)

Typ 1: Synchron

Typ 2: Asynchron, Stromrichter + sonstige

A	B	C	D	D
800VA bis < 1 MVA	1 MVA bis < 50 MVA	50 MVA bis < 75 MVA	≥ 75 MVA ...	

Einteilung der Erzeugungsanlagen / Typeneinteilung

	Anfangs-Kurzschlusswechselstrom $IkE''$	Kurzschlusswechselstrom $IkE$	Stosskurzschlussstrom $IpE$
	Effektivwert des 50-Hz-Anteils des Stromes während der ersten 20 ms nach dem Fehler	Effektivwert des Stromes nach 150 ms und bei Fehlerende	
Synchrongeneratoren	8x	5x	20x
Asynchrongeneratoren	6x	5x	12x
doppelt gespeisten Asynchrongeneratoren	3x	1x	8x
Vollumrichter	1x	1x	2x

Richtwerte, präzisere Werte sind von den Datenblättern zu entnehmen

14



## Frequenz

Frequenzsteuerung 50,2 Hz, (Systemschutz)

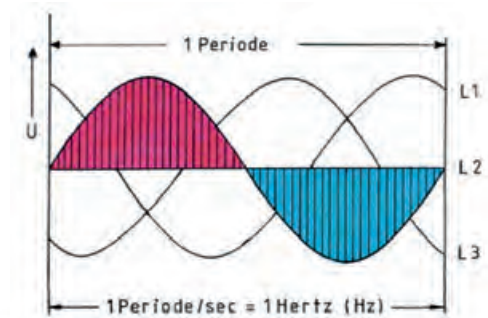
Inselerkennungsschutz

Netzzeitabweichung

Frequenz

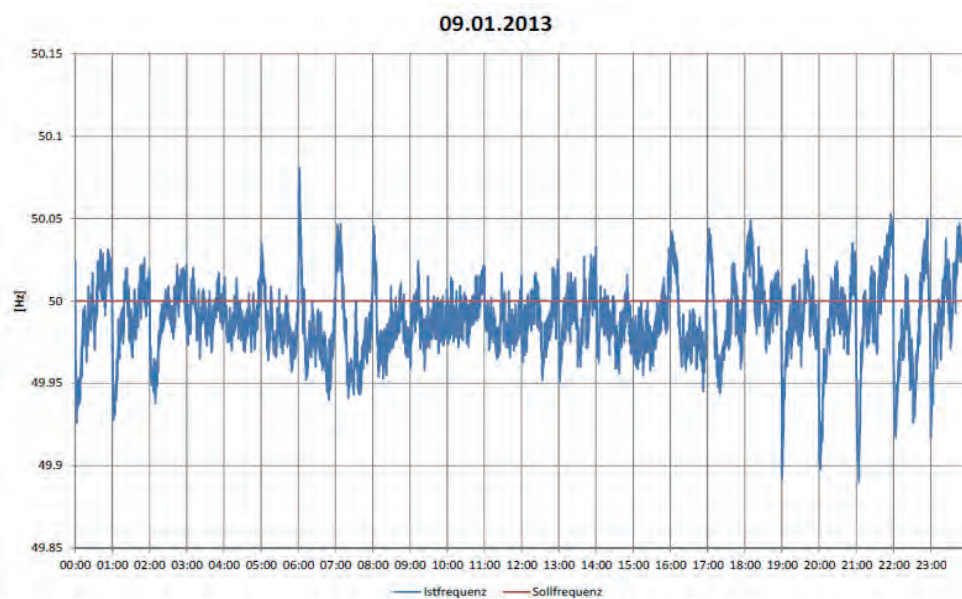


Aktuelle Frequenz 49.982 Hz  
Aktuelle Netzabweichung 26.000 s



15

## Frequenz, Tagesübersicht



16



## Frequenz, Übersicht

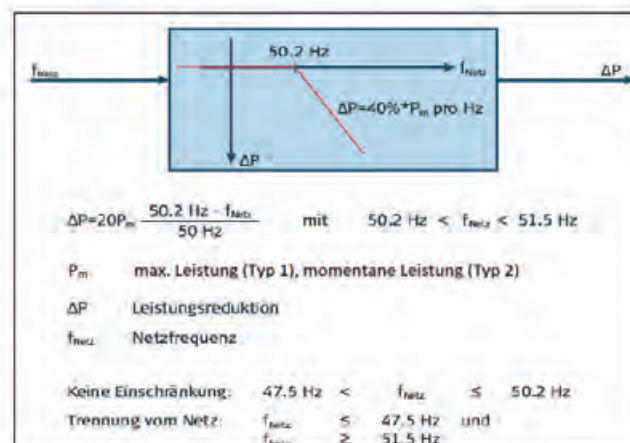


17

## Systemschutz, Frequenzabsteuerung bei 50,2 Hz

### Frequenzverhalten bei Überfrequenz

Bei einer Netzfrequenz von 50,2 Hz und höher müssen EEA ihre Leistung gemäss der Abbildung 19: reduzieren.

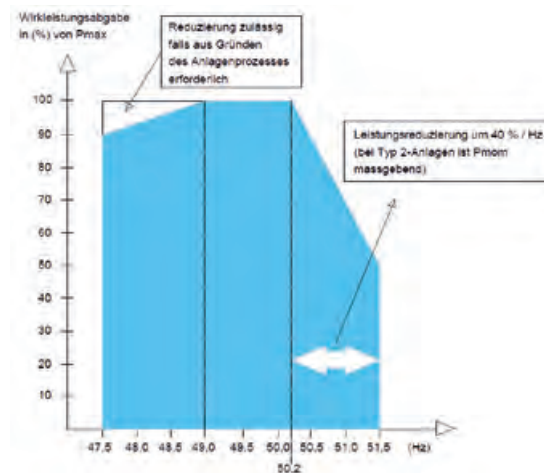


18

## Systemschutz, Frequenzabsteuerung und fmin/max-Schutz

Bei Frequenzen zwischen 47.5 Hz und 51.5 Hz ist eine automatische Trennung vom Netz auf Grund der Frequenzabweichung nicht zulässig.

Beim Unterschreiten von 47.5 Hz oder Überschreiten von 51.5 Hz muss dagegen eine unverzügerte automatische Trennung vom Netz erfolgen. Der VNB kann einen davon abweichenden unteren Grenzwert festlegen, wenn die Erzeugungseinheit in einem Lastabwurfgebiet (UFLS) liegt. Systembedingte Einschränkungen im Frequenzband sind zu dokumentieren bzw. festzuhalten.



19

## Frequenzbänder in Abhängigkeit der Zeiten

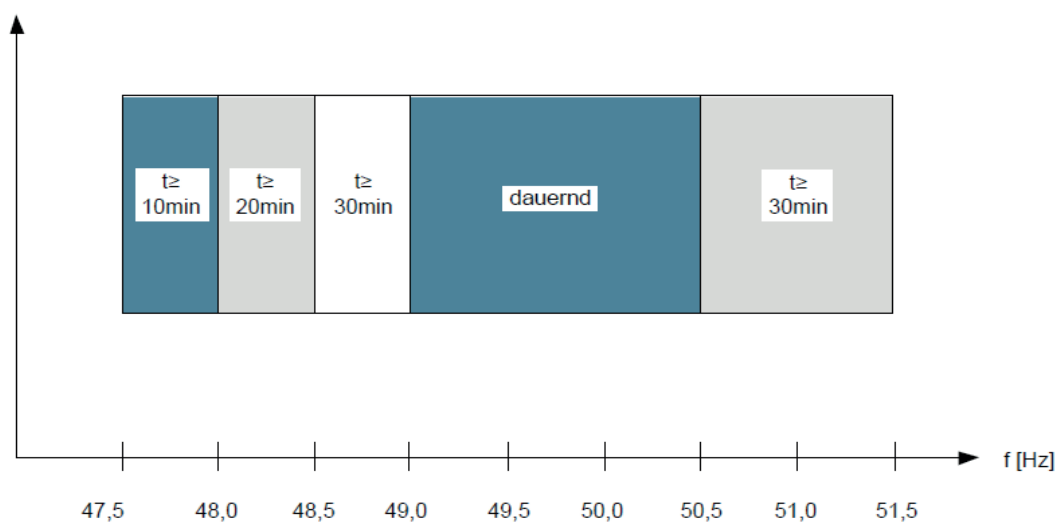


Abbildung 21: Frequenzbänder in der Mittelspannung (Basis TC-CH 2013)

20

## U(t)-Kennlinie, Allgemein

Die EEA müssen folgende Fähigkeiten bei Spannungseinbrüchen besitzen:

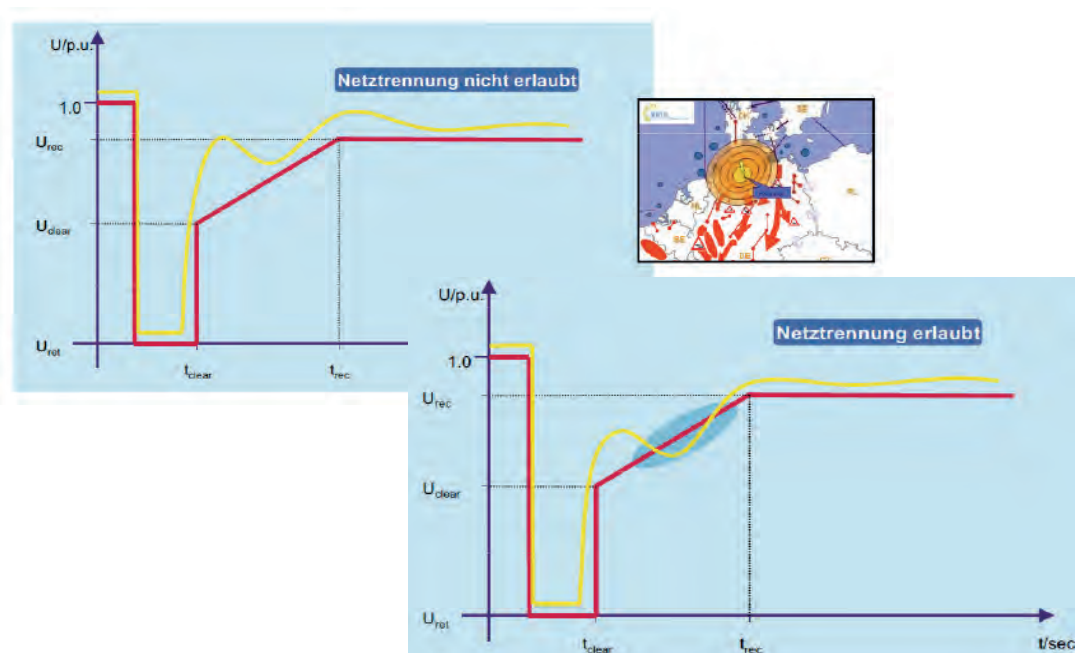
Sich nicht vom Netz zu trennen bis zu den vom Netzbetreiber oder ein Grid-Code vorgegebenen Abschaltzeiten des Systemschutzes.

Während der Fehler entsprechend der Anforderungen des Netzbetreibers zusätzlich Blindleistung ins Netz einspeisen bis die Grenzfrequenzen entsprechend der Richtlinien erreicht wurden.

Wenn Blindleistung vom Netz bezogen wird, greift der Q(U)-Schutz ein.

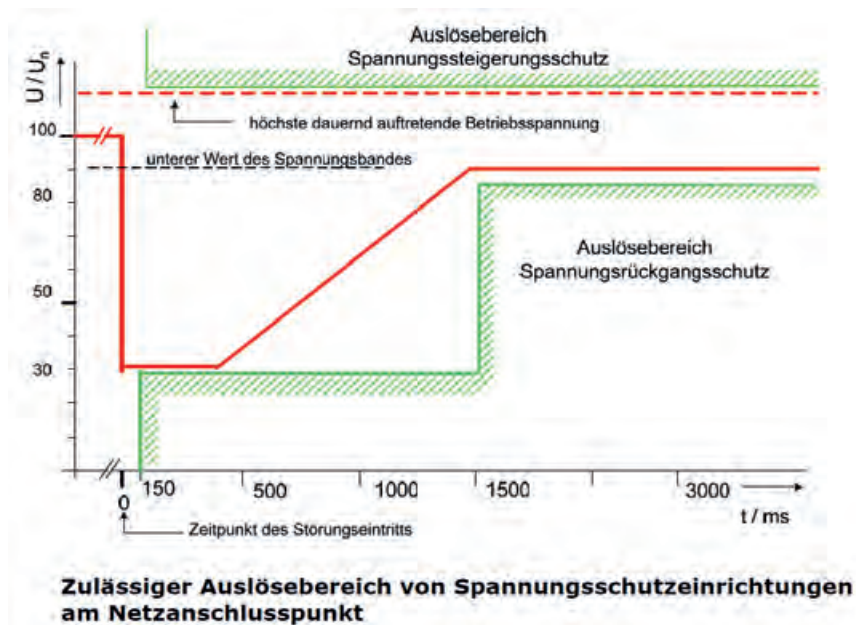
21

## U(t)-Kennlinie, Allgemein



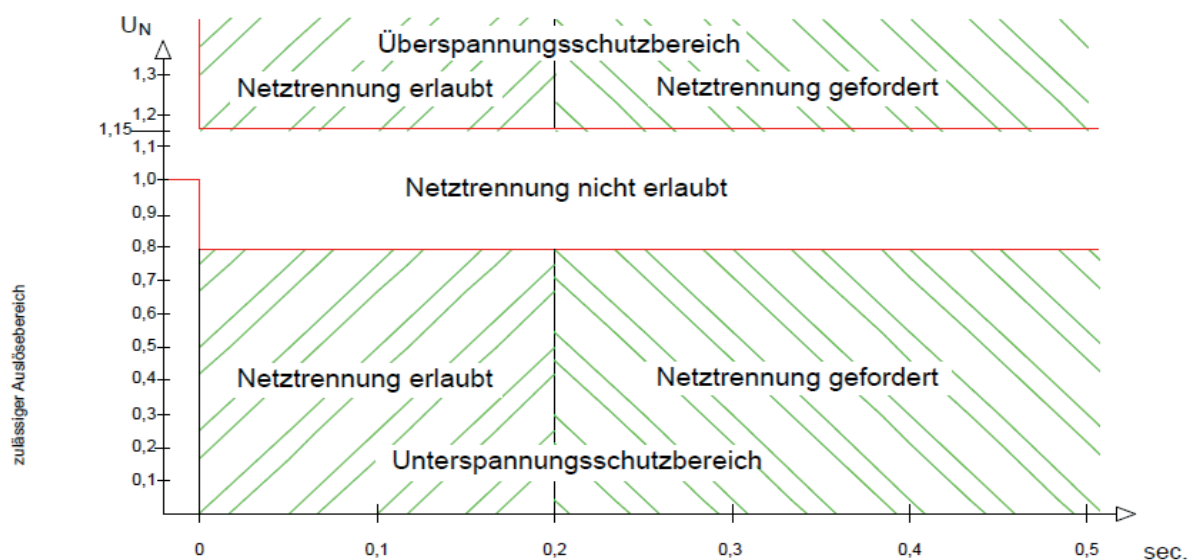
22

## U(t)-Kennlinie, Beispiel einer Schutzeinstellung



23

## U-(t) Kurve für Typ A1 und A2 (Anlagen kleiner 1MVA)



24

## U-(t) Kurve für Typ A1 oder A2

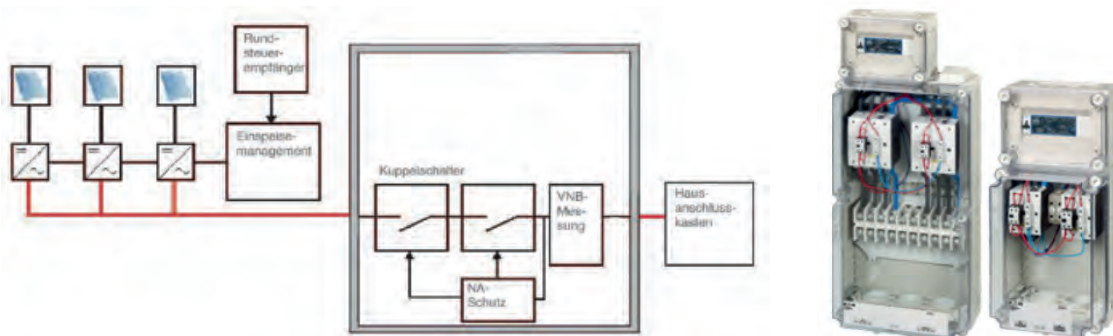
Funktion		Empfohlene Schutzrelaiseinstellwerte	
Überspannungsschutz	$U >$	$1.1 U_n$	momentan
Überspannungsschutz (10min-Mittelwert)*			
Überspannungsschutz	$U >>$	$1.15 U_n^{**}$	momentan
Unterspannungsschutz	$U <$	$0.80 U_n$	momentan
Überfrequenzschutz	$f >$	51.5 Hz ( $U > 70\% U_n$ )	momentan
Unterfrequenzschutz	$f <$	47.5 Hz ( $U > 70\% U_n$ )	momentan
Inselnetzerkennung (z.B. Shiftverfahren im Stromrichter)			Abschaltung innerhalb 5 s nach Netztrennung

$U_n$  : Nennspannung (230 V)  
 momentan = 50...150 ms (zur Vermeidung von Überfunktionen)  
 \* kann auf dem Stromrichter realisiert werden.  
 \*\* wenn kein 10-min-Mittelwert ( $U >$ ) vorhanden, ist  $U >> 1.1 U_n$   
 Hinweis: Rückfallverhältnisse (Hysteresis) der Relais bzgl. Überfunktion / Wiederschaltung beachten.

25

## Zentraler Netz- und Anlagenschutz für Anlagen > 30kVA

Der NA-Schutz besteht aus zwei in Reihe geschalteten Schaltgeräten (redundanter Aufbau), welche jeweils mindestens ein der Nennleistung der Erzeugungsanlage entsprechendes Lastschaltvermögen aufweisen müssen.



26



## Zentraler Netz- und Anlagenschutz für Anlagen > 30kVA



Die VDE-AR-N 4105 schreibt in Kapitel 6.1 die Verwendung eines zentralen NA-Schutzes für Photovoltaikanlagen über 30kVA (Wechselrichter-) Anlagenleistung vor. In der üblichen Konfiguration steuert der zentrale NA-Schutz einen zentralen Kuppelschalter an. In Kapitel 6.4.1 wird alternativ die Ansteuerung der internen Kuppelschalter beschrieben. Bedingung für diese Konfiguration ist, dass die Anlage nicht als Netzersatzanlage oder Notstromanlage für den Inselbetrieb vorgesehen ist. Dies ist in der Regel bei PV-Anlagen gegeben.

27

## Zentraler Netz- und Anlagenschutz für Anlagen > 30kVA

Ein wesentlicher Unterschied zwischen Schütz und Motorschutzschalter beziehungsweise Leistungs-/Lasttrennschalter liegt in der Funktionsweise.

Ein Schütz ist ein monostabiles Schaltgerät. Dies bedeutet, dass es in Position „Aus“ verharrt, wenn keine Energie zugeführt wird. Für Position „Ein“ muss aber ständig Energie zugeführt werden. Je nach Baugröße und Ausführung benötigt ein Schütz für den Haltebetrieb etwa 4 bis über 20 Watt.

Motorschutz- und Leistungsschalter werden üblicherweise manuell eingeschaltet und bleiben dann in dieser Schaltstellung, ohne dass zusätzlich Energie zugeführt werden muss. Da sichergestellt sein muss, dass das Schaltgerät bei Ausfall der Spannungsversorgung sicher abschaltet, wird eine sogenannte Unterspannungsauslösung genutzt, welche im normalen Betrieb allerdings auch ständig Energie benötigt.

28

## Zentraler Netz- und Anlagenschutz, Anforderungen

Gesamtausschaltzeit < 150 msec

Unter-/Überspannungsüberwachung ( $U<$ ,  $U>$ ,  $U>>$ )

Unter-/Überfrequenzüberwachung ( $f<$ ,  $f>$ )

Einfehlersicher (System)

Testtaste für Auslösung

Optional

Selbsttest

Alarmzähler, Alarmsummenzeit

Plombiermöglichkeit und Codeschutz

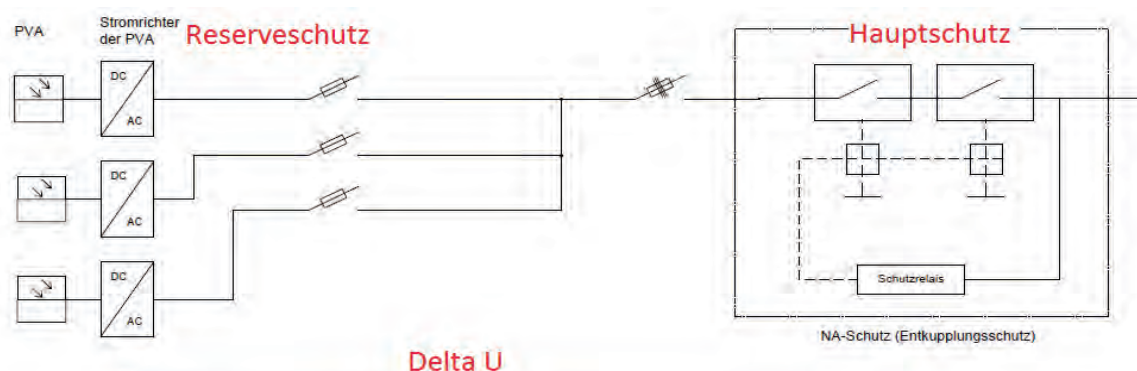
Anzeige der Primärwerte

LED-Signalisierung



29

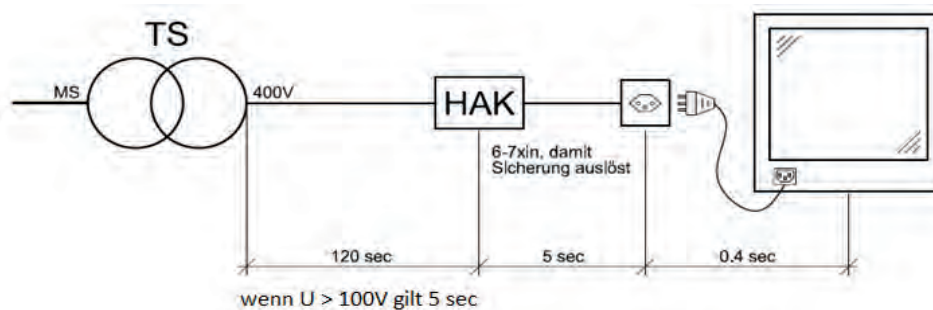
## Haupt- und Reserveschutz



30



## Maximale Auslösezeiten



**Wenn sich die Erzeugungsanlagen bei Spannungseinbrüchen nicht mehr schnell vom Netz trennen sollen, muss mit Inselnetzbildungen gerechnet werden.**

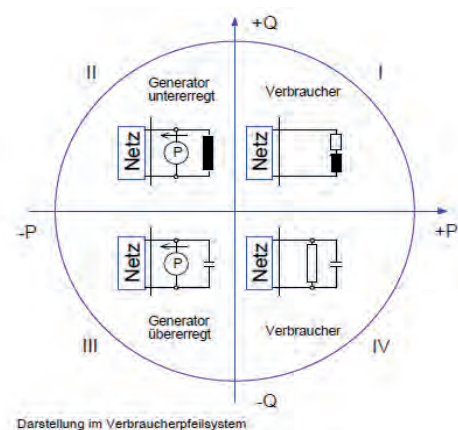
31

## Allgemeine Definitionen

untererregt, induktiv, entzieht Blindleistung aus dem Netz  
 übererregt, kapazitiv, speist Blindleistung in das Netz  
 angehoben

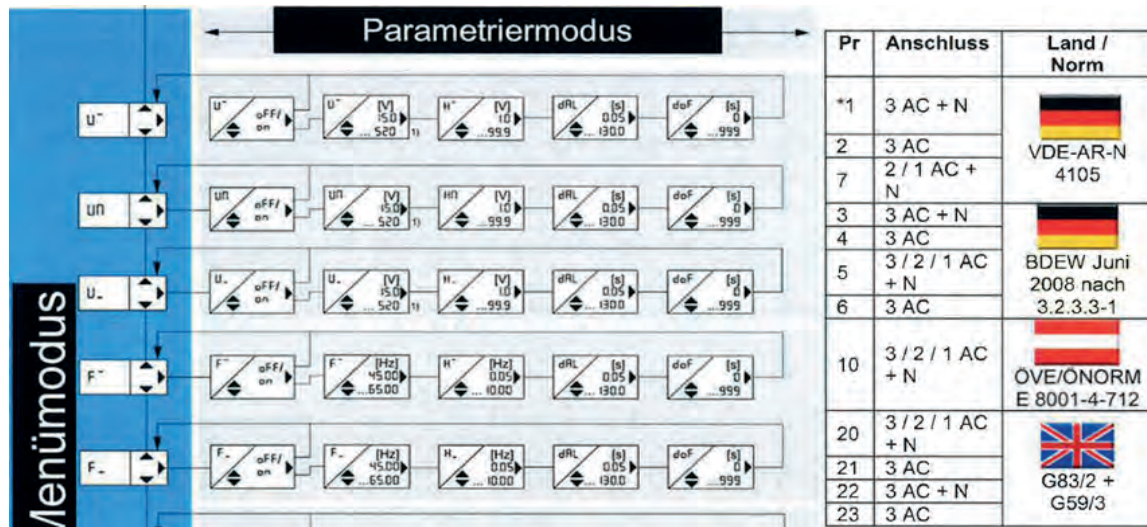
Spannung wird gesenkt  
 Spannung wird

	übererregt	untererregt
Verbraucher	IV. Quadrant $P > 0$ $Q < 0$ , der Verbraucher speist Blindleistung in das Netz (kapazitives Verhalten)	I. Quadrant $P > 0$ $Q > 0$ (der Verbraucher entzieht Blindleistung aus dem Netz (induktives Verhalten))
Generator	III. Quadrant $P < 0$ $Q < 0$ der Generator speist Blindleistung in das Netz (kapazitives Verhalten)	II. Quadrant $P < 0$ $Q > 0$ , der Generator entzieht Blindleistung aus dem Netz (induktives Verhalten)



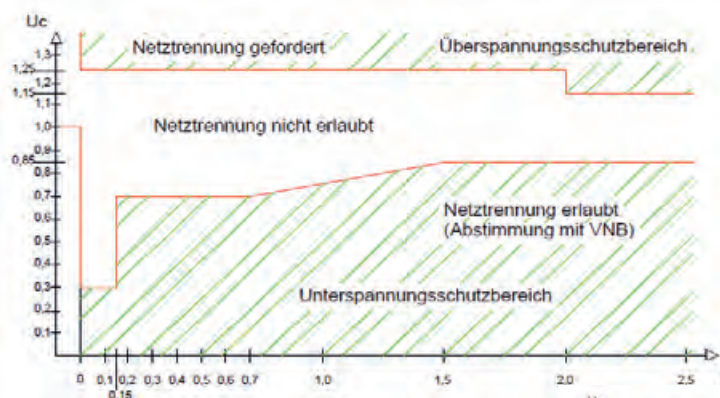
32

## Ländereieinstellung Schweiz ist nicht aktuelle



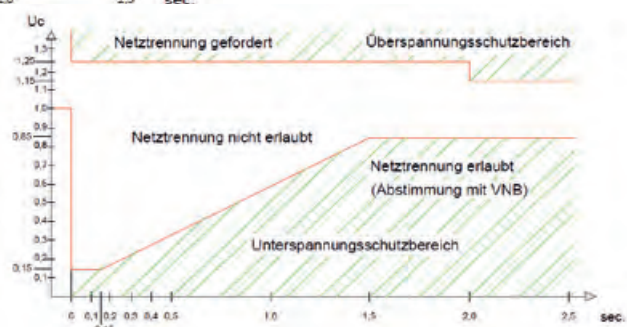
33

## U-(t) Kurve für Typ A1 und A2 (Anlagen grösser 1MVA)



Synchronanlagen

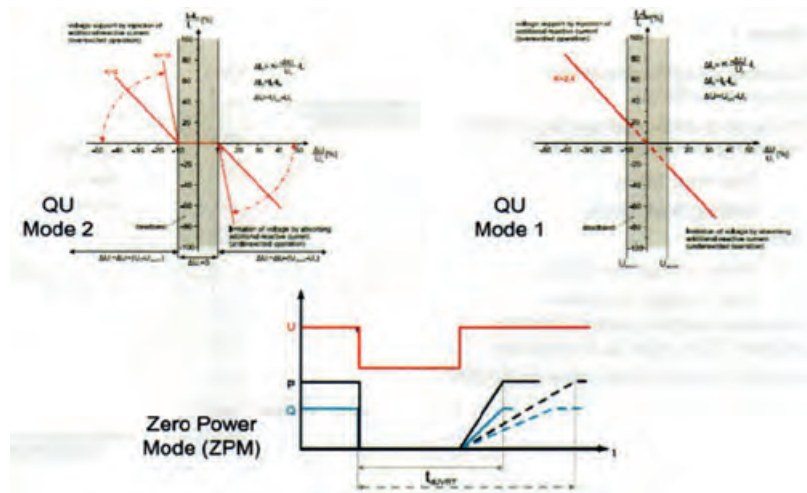
Nicht Synchronanlagen



34

## Fault Ride Through (FRT), > 1MVA

- Q(U) ist eine statische Netzstützung im normalen Netzbetrieb
- FRT im Störfall muss die EEA bzw. EEA einen Kurzschluss durchfahren können.



35

## Grundlagen VSE Dokument Frequenzabhängiger Lastabwurf Freigabe voraussichtlich Herbst 2016

### Grundlagen

ENTSO-E, Policy 5

TC 2013 (Swissgrid)

DC 2014 (Distribution Code Schweiz)

Der vorliegende technische Hinweis "Technische Anforderungen an die automatische Frequenzentlastung unter Berücksichtigung einer veränderten Energiegewinnung" wurde in Kooperation mit Österreicht Energie, Swissgrid und dem VSE (Verband Schweizerischer Elektrizitätsunternehmen) erstellt.

**Österreichs Energie**

Österreichische Elektrizität  
Brennstoff- & Rohstoff AG (Brennstoff- & Rohstoff AG)  
Trafik  
+43 (0) 224 20 10 10  
Fax  
+43 (0) 224 20 10 10  
E-Mail  
info@oesterreichsenergie.at  
Internet  
www.oesterreichsenergie.at

**VSE**

VSE Verband Schweizerischer Elektrizitätsunternehmen  
Verband Schweizerischer Elektrizitätsunternehmen  
Verband Schweizerischer Elektrizitätsunternehmen  
Trafik  
+41 (0) 22 22 22 22  
Fax  
+41 (0) 22 22 22 22  
E-Mail  
info@vse.ch  
Internet  
www.vse.ch

**FNN** FACHVERBAND NETZENTWICKLUNG

FACHVERBAND NETZENTWICKLUNG  
Dieses Dokument darf für den eigenen Bedarf ververvielfältigt werden.  
© FNN Fachverband Netzentwicklung im VSE (FNN)  
Bismarckstr. 55, 10245 Berlin  
Telefon  
+49 (0) 30 30 30 30  
Fax  
+49 (0) 30 30 30 30  
E-Mail  
info@fnn.de  
Internet  
www.fnn.de

1. Ausgabe: Juni 2012



Branchenempfehlung

**Technische Anforderungen an die automatische Frequenzentlastung unter Berücksichtigung veränderter Vorgaben**

Technische Bestimmungen zu Anschluss, Betrieb und Nutzung des Verteilnetzes

36

## Frequenzabhängiger Lastabwurf

Stufe	Frequenz [Hz]	Aktion	Summenlast [%]	Aktivierungsart
1	49.8	Aktivierung von Leistungsreserven		Manuell / Autom.
2	49.5	Abwurf von Speicherpumpen		Automatisch
2a	49.2	Rundsteuerungen		Automatisch
3	49.0	Lastabwurf 10-15%	10-15%	Automatisch
4	48.7	Lastabwurf 10-15%	20-30%	Automatisch
5	48.4	Lastabwurf 15-20%	35-50%	Automatisch
6	48.1	Lastabwurf 15-20%	50-70%	Automatisch
7	47.5	Trennung der Kraftwerke vom Netz		Automatisch



37

Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit

Fragen?







# **Messtechnik-News – Sicheres Messen**

**Chauvin Arnoux**

*Fluke, Metrawatt*

**André Moser**

*Leiter Inspektionen ESTI*





# Messtechnik News- Sicheres Messen VSEK Fachtagung

16.Sept. 2016 André Moser ESTI

---



## Agenda:

- Instandhaltung Megger
- Neuheiten von Fluke
- Gossen Metrawatt der «kleine Grosse»
- Netzqualität von Chauvin Arnoux



## Prüfungen von ortsveränderlichen gesteckten elektrischen Geräten

### Instandhaltung/Instandsetzung, Änderung und Überprüfung

Das Eidgenössische Starkstrominspektorat empfiehlt laut:

- Neuer NEV 2015
  - Den 5+5 Sicherheitsregeln der SUVA
  - Das Info 3024d (04-2015)
- die Anwendung der Regeln der Technik nach der Norm DIN VDE 0701-0702 (06-2008)



Messtechnik News  
André Moser Leiter Vollzug NIV ESTI

3

1



## Die 3 Säulen der Sicherheit

**Sicherheit in elektrischen Anlagen (DIN VDE 0100-600, 0105-100)**  
**Sicherheit von elektrischen Geräten (DIN VDE 0701-0702)**  
**Sicherheit der elektrischen Ausrüstung von Maschinen (DIN VDE 0113-1, EN 60204-1)**

- Schutz gegen elektrischen Schlag
- Keine Entstehung eines Brandes



Sichtprüfung

Schutzleiterprüfung

Isolationsvermögen

Messtechnik News  
André Moser Leiter Vollzug NIV ESTI

4

4



## Prüfen von elektrischen Betriebsmitteln

### Prüfung des Schutzleiters

**Grenzwerte (für Leitungen bis 16 A):**

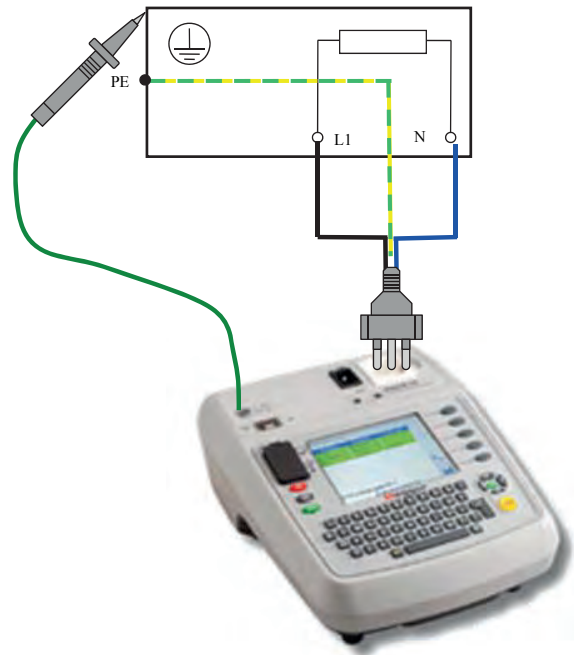
- $R_{PE} \leq 0,3 \, \Omega$  bis 5 m Anschlussleitung
- zzgl.  $0,1 \, \Omega$  je weitere 7,5 m Anschlussleitung
- **Maximalwert  $1,0 \, \Omega$**

Bei Überschreiten des Grenzwertes ist festzustellen ob aufgrund Produktnormen oder Herstellervorgaben andere Werte gelten.

**Hinweis:**

- **Leitung während der Messung über die gesamte Leitungslänge bewegen.**
- **Übergangswiderstände reduzieren, saubere Kontaktstellen achten.**

Prüfgerät nach EN 61557-4, DIN VDE 0413-4  
Prüfstrom mind. 200 mA (AC oder +/- DC)



Messtechnik News  
André Moser Leiter Vollzug NIV ESTI

5

5



## Prüfen von elektrischen Betriebsmitteln

### Messung des Isolationswiderstandes

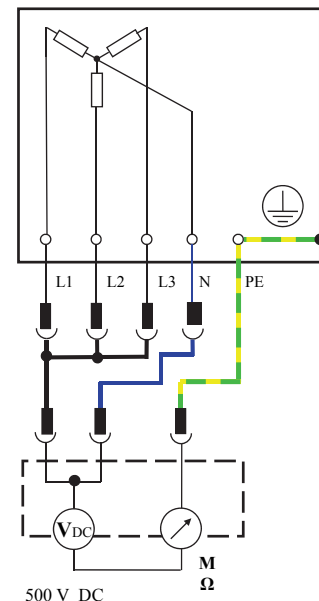
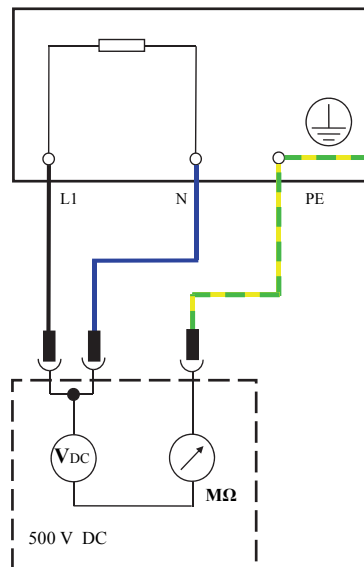
Allgemein für Schutzklasse I (Geräte mit Schutzleiter)

- **Grenzwert  $\geq 1,0 \, M\Omega$**
- **Geräte mit Heizelementen**
- **Grenzwert  $\geq 0,3 \, M\Omega$**

In der Praxis liegen die Werte weit höher (meistens über Messbereichsendwert)

**Hinweis:** Prüfling muss zur Messung eingeschaltet werden. Nur bedingt durchführbar bei: Schaltnetzteilen, Geräte mit Nullspannungsschaltern

Prüfgerät nach EN 61557-2, DIN VDE 0413-2  
Prüfspannung 500 V DC, 1 mA



Messtechnik News  
André Moser Leiter Vollzug NIV ESTI

6

6



## Prüfen von elektrischen Betriebsmitteln

### Messen des Schutzleiterstromes nach dem Ersatz-Ableitstrommessverfahren

Allgemein für alle Geräte

- Grenzwert  $\leq 3,5 \text{ mA}$

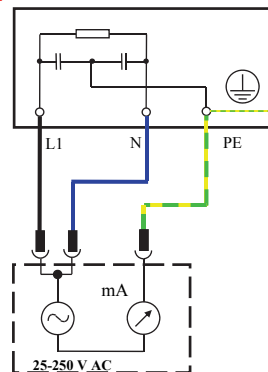
Für Geräte mit eingeschalteten Heizelementen

und einer Gesamtleistung über 3,5 kW

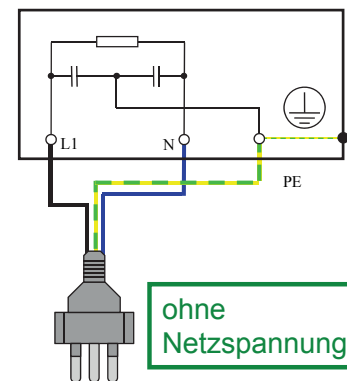
- Grenzwert  $\leq 1 \text{ mA/kW}$ , bis zu einem Höchstwert von 10 mA

Bei Überschreiten dieser Grenzwerte feststellen ob Produktnormen oder Herstellervorgaben gelten

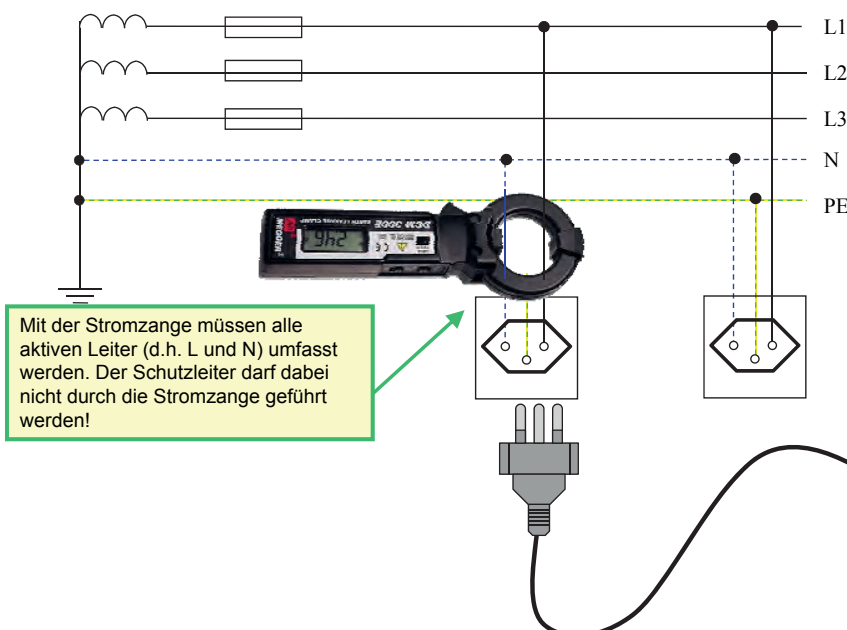
Prüfung der SK I



Prüfung der SK I



## Schutzleiterstrommessung an fest angeschlossenen Geräten (z. B. Server) mit Stromzange





## Prüfen von elektrischen Betriebsmitteln

Prüfling der SK I

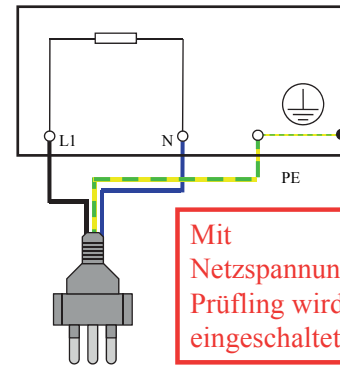
### Messen des Schutzleiterstromes nach dem Differenzstrommessverfahren

Allgemein für alle Geräte

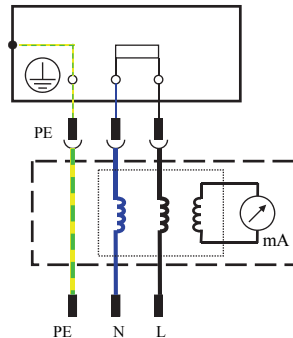
- Grenzwert  $\leq 3,5 \text{ mA}$

Für Geräte mit eingeschalteten Heizelementen und einer Gesamtleistung über 3,5 kW

- Grenzwert  $\leq 1 \text{ mA/kW}$ , bis zu einem Höchstwert von 10 mA



Prüfling der SK I



Bei Überschreiten dieser Grenzwerte feststellen ob Produktnormen oder Herstellervorgaben gelten



Messtechnik News  
André Moser Leiter Vollzug NIV ESTI

9

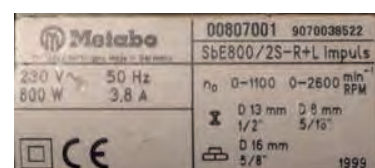
9



## Was ist zu prüfen?

Prüfungen umfassen:

- Sichtprüfung auf äußerliche erkennbare Mängel
- Prüfung bei SK II
- Prüfung des Isolationswiderstandes
- Prüfung von Ableitströmen
- Funktionsprüfung



Messtechnik News  
André Moser Leiter Vollzug NIV ESTI

10

10



## Prüfen von elektrischen Betriebsmitteln

### Funktionsprüfung

**Nach dem Abschluss der sicherheitsrelevanten Prüfschritte ist eine Funktionsprüfung durchzuführen**

- Nach Instandsetzung, Änderung ist eine Funktionsprüfung des Gerätes durchzuführen, dabei kann eine Teilprüfung ausreichend sein
- Bei der Wiederholungsprüfung ist eine Funktionsprüfung nur soweit notwendig, wie es zum Nachweis der Sicherheit erforderlich ist.



## Prüfen von elektrischen Betriebsmitteln

### Dokumentation

**Die gesamte Prüfung gilt nach DIN VDE 0701-0702 als bestanden, wenn alle geforderten Einzelprüfungen bestanden wurden**

- Das betreffende Gerät sollte entsprechend gekennzeichnet werden.
- Wird die Prüfung nicht bestanden, ist das Gerät deutlich als unsicher zu kennzeichnen, und der Betreiber ist davon in Kenntnis zu setzen.
- Die Prüfungen sind in „geeigneter Form“ zu dokumentieren. Es wird empfohlen die Messwerte mit Angabe des Prüfmittels (Prüfgerät) aufzuzeichnen



# Neuheiten von Fluke

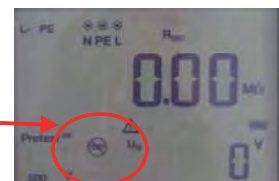
## Isolations-Pretest & Autotest Drahtlose Kommunikation

### Leckströme über die Zeitachse aufzeichnen

#### Isolations-Vorprüfung (*Insulation-PreTest™*) mit 1664FC Installationstester

##### Neue Insulation-PreTest™ Funktion

- Prüft bei der Isolationsprüfung die Anlage auf angeschlossene Betriebsmittel
- Es wird eine Isolationsmessung zwischen allen drei Leitern (L-N-PE) durchgeführt.
- Der Tester erkennt angeschlossene Betriebsmittel zwischen L-N
- Stoppt bei Erkennung eines Verbrauchers die Isolationsmessung und gibt eine optische & akustische Warnung aus.

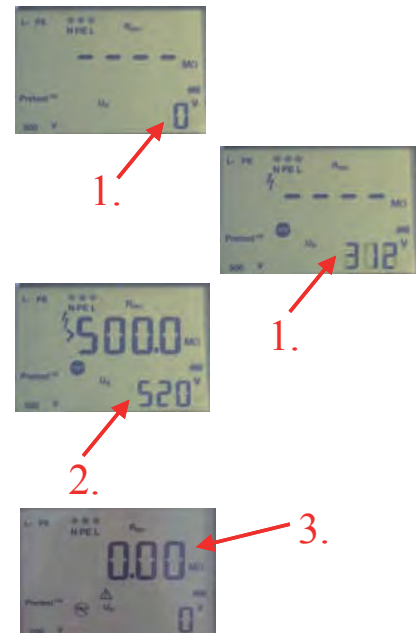


- Dies hilft kostspielige Fehler und Ausfälle zu vermeiden.
- Besonders gut einsetzbar bei Wiederholungsprüfungen oder Erweiterung von vorhandenen Installationen



## Isolations-Vorprüfung (*Insulation-PreTest™*) mit 1664FC Installationstester

1. Bei der Isolationsprüfung startet der Installationstester eine Rampe von 0V bis zu ...
2. ... der ausgewählten Prüfspannung (z.B. 500 V)
3. Falls ein Betriebsmittel erkannt wird, **stoppt** der Installationstester die Messung und zeigt den gemessenen Widerstandswert zwischen den Messanschlüssen an.



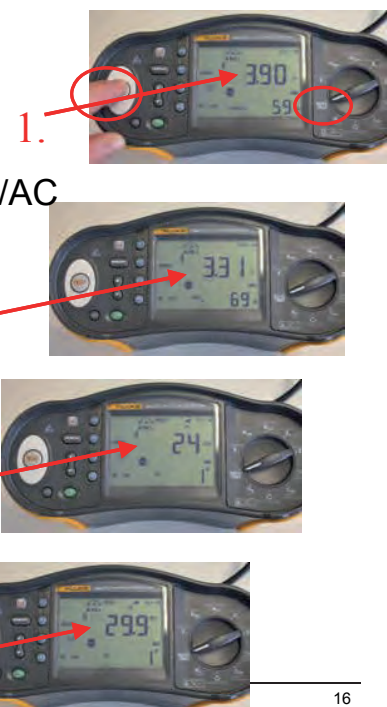
## AUTO-TEST mit 1664FC Installationstester

### Auto-Test = Automatische Testfunktion

Drehschalterstellung: AUTOTEST

Auto Test führt per 1-Tastendruck automatisch 5 Prüfschritte durch, inkl. Einstellung für RCD Typ A/AC oder RCD Auto:

1. Schleifenimpedanz (ohne RCD Auslösung, mit kleinem Prüfstrom)
2. Netzimpedanz mit hohem Prüfstrom
3. RCD Nichtauslöseprüfung (bei  $\frac{1}{2} I_{\Delta N}$ )
4. RCD Auslöseprüfung (Rampe), misst
  - RCD Auslösezeit UND
  - RCD Auslösestrom.....





## AUTO-TEST mit 1664FC Installationstester

### Auto-Test, Automatische Testfunktion

Auto Test führt automatisch 5 Prüfschritte durch, inkl. Einstellung für RCD Typ A/AC oder RCD Auto:

- .....
- 5.1 Isolationswiderstand L-PE
  - 5.2 Isolationswiderstand L-N
  - 5.3 Isolationswiderstand N-PE
  
  6. Mit der Taste „Pfeil AB“ können alle einzelnen Messwerte angezeigt werden.



Messtechnik News  
André Moser Leiter Vollzug NIV ESTI

17

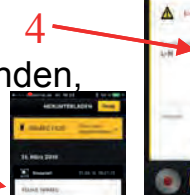
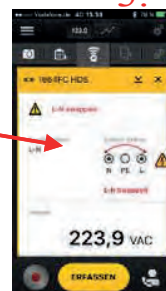
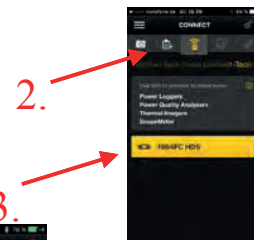


## Drahtlose Kommunikation zum SmartPhone

### Fluke Connect (FC) App Mit Bluetooth Schnittstelle

Übertragung der Messdaten mittels Bluetooth zu einem Mobilgerät (IOS/Android):

1. Bluetooth Taste am 1664FC drücken.
2. Bluetooth am Mobilgerät aktivieren und nach Geräten suchen.
3. 1664FC aus Liste auswählen.
4. Aktuelle Anzeige der Messwerte auf dem Mobilgerät.
5. Daten kommentieren und versenden, d.h. per E-Mail oder ShareLive übertragen



Messtechnik News  
André Moser Leiter Vollzug NIV ESTI

18



## Fluke 1664FC + Connect



Messtechnik News  
André Moser Leiter Vollzug NIV ESTI

19



## Leckströme aufzeichnen mit Leckstrom-Logger

Ideal für zeitlich auftretende Störungen, unerklärliche Ausfälle etc

- Mittels Fluke 368FC (40 mm Zangenöffnung) oder Fluke 369 FC (61 mm Zangenöffnung)  
→ Können somit auch zu Messungen bei grösseren Leiterquerschnitten eingesetzt werden
- Höchste Auflösung 1  $\mu\text{A}$  mit Messbereichen von 3 mA bis 30 A, max. 60 A (AC) True-RMS
- Frequenzbereich > 1kHz, zuschaltbarer Filter 40-70 Hz  
→ zeigt alle Ableitströme an oder nur die für die RCD/FI-Auslösung relevanten Ableitströme
- Min/Max Funktion  
→ Erlaubt die kurzzeitige Aufzeichnung von Ableitströmen
- Aufzeichnung von Messwerten (Datenlogger)  
→ erlaubt die zeitliche Erfassung von Ableitströmen
- Mit Bluetooth-Schnittstelle zu Fluke Connect  
→ Damit lassen sich die Messwerte dokumentieren und weiterleiten



Messtechnik News  
André Moser Leiter Vollzug NIV ESTI

20



# Fluke 368/369FC Leckstromzange

## Mit Bluetooth-Schnittstelle zur kostenlosen Fluke Connect App

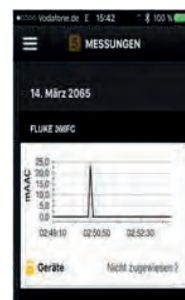
- Übertragen der Messwerte an ein Mobilgerät (Android oder Apple iOS)
- Erfassung einzelner Werte manuell oder Kurzzeit Datenlogger (max. 10 Min.) mit der App
- Interner Datenlogger mit 65.000 Datenpunkten, dieser kann direkt am Gerät oder mit der App gestartet werden



Wie ein  
Störlinien-  
schreiber

... oder  
numerisch

Konfiguration der Zange



Das Resultat anzeigen und  
weiterverarbeiten

Messtechnik News  
André Moser Leiter Vollzug NIV ESTI

21



# Fluke 368/369FC Leckstromzange

## Weiterleiten der Daten direkt vor Ort aus der Fluke Connect App

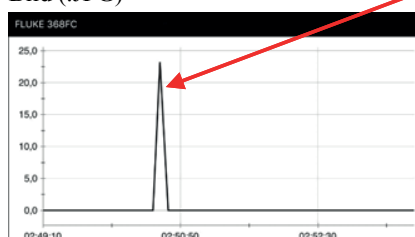
- Per E-Mail oder ShareLive™ (Liveanruf mit Messwerten, Bild und Tonm zu Team-Kollegen)
- Übertragung der Daten im Format XLS, CSV oder als Bild

Excel Format (.XLS)



Aufgezeichnet	Startzeit	Stopzeit	Verstrichene Zeit	Messwerte insgesamt
02:49:10	02:53:40	0:04:30.0	20	
Wert (mAAC)	Zeit			
0.002	0:00:00.0			
0.014	0:00:10.0			
0.013	0:00:20.0			
0.014	0:00:30.0			
0.006	0:01:00.0			
0.006	0:01:20.0			
0.001	0:01:30.0			
0.001	0:01:40.0			
0.001	0:01:50.0			
0.001	0:02:00.0			
0.001	0:02:10.0			
0.001	0:02:20.0			
0.001	0:02:30.0			
0.001	0:02:40.0			
0.001	0:02:50.0			
0.001	0:03:00.0			
0.001	0:03:10.0			
0.001	0:03:20.0			
0.001	0:03:30.0			
0.001	0:03:40.0			
0.001	0:03:50.0			
0.001	0:04:00.0			
0.001	0:04:10.0			
0.001	0:04:20.0			

Bild (.JPG)



Zeitpunkt der Störung

CSV Format (.CSV)

Aufgezeichnet	Startzeit	Stopzeit	Verstrichene Zeit	Messwerte insgesamt
02:49:10	02:53:40	0:04:30.0	20	
Wert (mAAC)	Zeit			
0.002	0:00:00.0			
0.014	0:00:10.0			
0.013	0:00:20.0			
0.014	0:00:30.0			
0.006	0:01:00.0			
0.006	0:01:20.0			
0.001	0:01:30.0			
0.001	0:01:40.0			
0.001	0:01:50.0			
0.001	0:02:00.0			
0.001	0:02:10.0			
0.001	0:02:20.0			
0.001	0:02:30.0			
0.001	0:02:40.0			
0.001	0:02:50.0			
0.001	0:03:00.0			
0.001	0:03:10.0			
0.001	0:03:20.0			
0.001	0:03:30.0			
0.001	0:03:40.0			
0.001	0:03:50.0			
0.001	0:04:00.0			
0.001	0:04:10.0			
0.001	0:04:20.0			

07-2016 Fluke  
Switzerland  
GmbH  
[www.fluke.ch](http://www.fluke.ch)

Messtechnik News  
André Moser Leiter Vollzug NIV ESTI

22



## PROFITEST INTRO

„Der handliche, robuste, multifunktionale Installationstester!“



*Einfach genial.....*



## Vorschriften und Normen

### Berücksichtigung internationaler Normen:

IEC 60364, DIN VDE 0100, DIN VDE 0105, **DIN EN 61557**, **CEI 64-8**,  
ÖVE/ÖNORM 8001-6, **NIV/NIN**, CSN 33 2000-6, NEN 1010-6, GOST  
R (ГОСТ Р) 50571.16-99, IEC 61010

DEUTSCHE NORM		Dezember 2007
	<b>DIN EN 61557-1</b> (VDE 0413-1)	<b>DIN</b>
Diese Norm ist zugleich eine <b>VDE-Bestimmung</b> im Sinne von VDE 0022. Sie ist nach Durchführung des vom VDE-Präsidium beschlossenen Genehmigungsverfahrens unter der oben angegebenen Nummer in das VDE-Vorschriftenwerk aufgenommen und in der jetzt Elektronik + Automation bekannt gegeben worden.		<b>VDE</b>
Vervielfältigung – auch für Innerbetriebliche Zwecke – nicht gestattet.		
ICS 17.220.20		
Ersatz für DIN EN 61557-1 (VDE 0413-1):1996-05 Siehe jedoch Beginn der Gültigkeit		
<b>Elektrische Sicherheit in Niederspannungsnetzen bis AC 1 000 V und DC 1 500 V – Geräte zum Prüfen, Messen oder Überwachen von Schutzmaßnahmen – Teil 1: Allgemeine Anforderungen (IEC 61557-1:2007); Deutsche Fassung EN 61557-1:2007</b>		





## Sicherheit

### *Sicherheit geht vor!*



### *PE-Erkennung durch Fingerkontakt*

Messung der Berührungsspannung über Fingerkontakt. Das Prüfgerät erkennt, ob beim Start einer Messung, am PE Anschluss eine berührgefährliche Spannung gegen Erde anliegt, sofern Sie die Taste ON/START mit dem Finger berühren.

### *Messkategorie 600 V CAT III / 300 V CAT IV*



## Technische Eigenschaften

### **Messung von $R_{LO}$ , $Z_{L-PE}$ , $Z_{L-N}$ , $R_{ISO}$ , RE, $\Delta U$ , Drehfeld, Spannung**

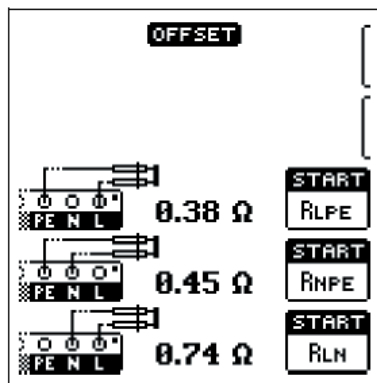
- Niederohmmessung für Schutz- und Potenzialausgleichsleiter mit automatischer Polaritätsumkehr
- PRO-JUMPER zur einfachen Messleitungskompensation
- Hochgenaue Messung der Netzzinnen- und Fehlerschleifenimpedanz ohne RCD Auslösung
- Isolationsmessung mit ansteigender Rampe
- Varistoransprechttest an ansteigender Rampe und variablen Prüfstrom
- Messung des Erdungswiderstandes (Schleife)
- Spannungsfallmessung





## Intelligentes OFFSET - Management

### Unterschiedliche Übergangswiderstände an der Steckdose – Kein Problem!



Für die Messungen von Z L-PE, Z L-N, RE und  $\Delta U$  (Z L-N) können hier die ohmschen Offsetwerte R L-PE, R N-PE und R L-N ermittelt werden, die dann auf den entsprechenden Messmenüseiten in der Fußzeile eingeblendet und von den Messwerten subtrahiert werden.



## Technische Eigenschaften

### Prüfen von Fehlerstromschutzeinrichtungen (RCD-Schutzschaltern)

Typ A, AC, F, B, B+, EV, MI, G/R, SRCDs, PRCDs

- Messen der Berührungsspannung ohne Auslösung des Schalters. Hierbei wird die auf Nennfehlerstrom bezogene Berührungsspannung mit  $1/3$  des Nennfehlerstromes gemessen.
- RCD-Prüfung mit kontinuierlich ansteigender Rampe, Auslösezeit, Auslösestrom
- Prüfen von RCD-Schutzschaltern mit:  $\frac{1}{2} \times I_{\Delta N}$ ,  $1 \times I_{\Delta N}$ ,  $2 \times I_{\Delta N}$ ,  $5 \times I_{\Delta N}$
- Prüfen von RCD-Schutzschaltern für pulsierende Gleichfehlerströme - die Prüfung erfolgt mit positiver oder negativer Halbwelle



## Kommunikation und Software

- ETC-Software (Electrical Testing Center) u.a. zur Erstellung von Baumstrukturen und Dokumentation laut ZVEH
- Individueller Messwertspeicher für ca. 50.000 Objekte/ Messwerte
- Bidirektionaler Datenaustausch per USB, DDS-CAD, epINSTROM
- Anschluss von RFID- oder Barcodescanner



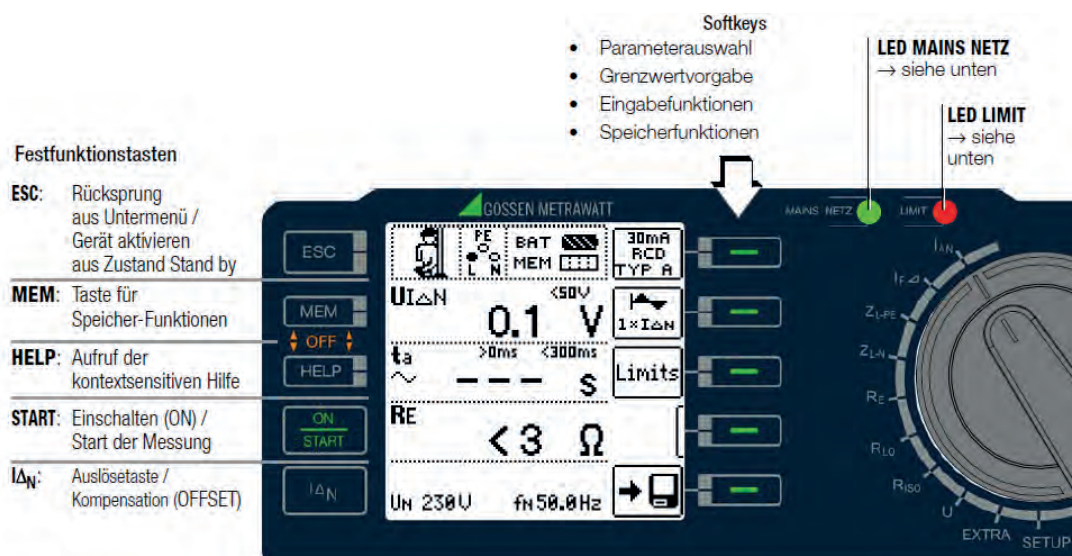
[EASY transfer](#) steht für die direkte Einbindung des PROFITEST Master und INTRO in die CAD-Planungssoftware von DDS-CAD.



[epINSTROM](#) - Anlagenplanung mit Schnittstelle zum PROFITEST Master und INTRO

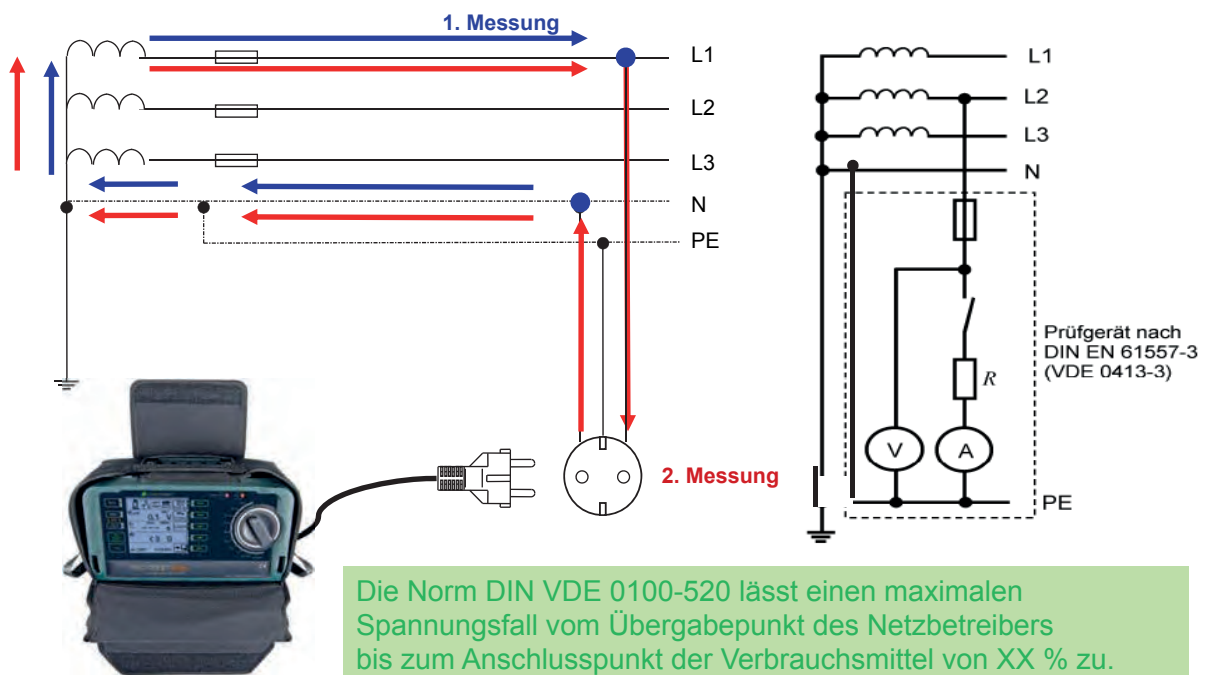


## Anzeigen und Bedienung





## Spannungsfall - Netzinnenwiderstand

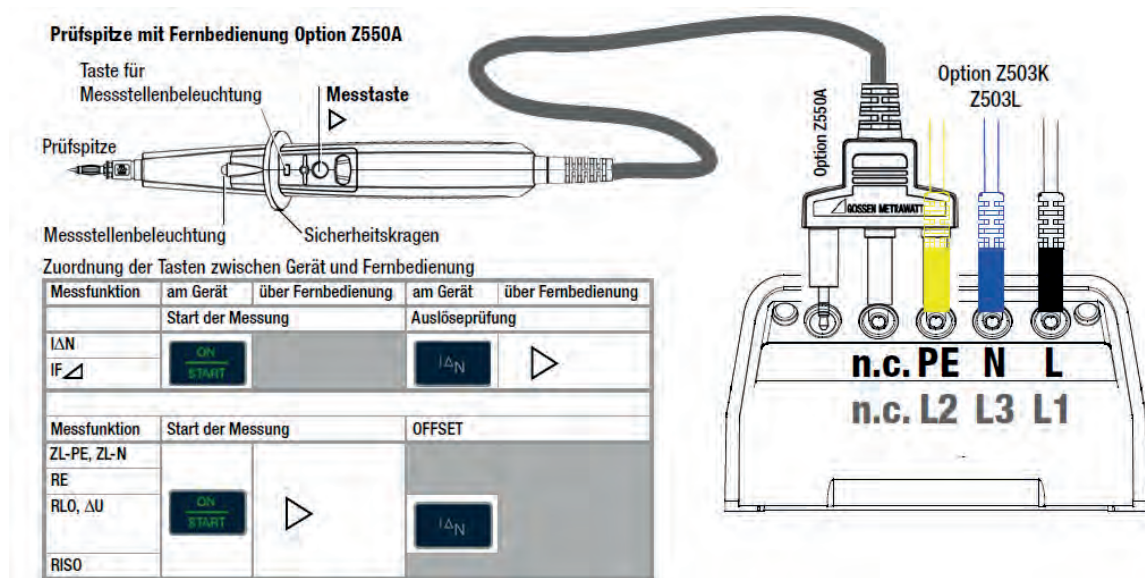


Messtechnik News  
André Moser Leiter Vollzug NIV ESTI

31



## Prüfspitze mit Fernbedienung



Messtechnik News  
André Moser Leiter Vollzug NIV ESTI

32

**Sicherheitsnachweis Elektroinstallationen (SiNa)**  
gemäss Verordnung über elektrische Niederspannungsinstallationen (NIV, SR 734.27)  
Pro Zähleranschluss ein SiNa, Nr. \_\_\_\_\_, Seite \_\_\_\_\_ von \_\_\_\_\_

**Eigenlerner der Installation** Tel. Nr. \_\_\_\_\_  
Name 1 \_\_\_\_\_  
Name 2 \_\_\_\_\_  
Strasse, Nr. \_\_\_\_\_  
PLZ, Ort \_\_\_\_\_

**Verwaltung** Tel. Nr. \_\_\_\_\_  
Name 1 \_\_\_\_\_  
Name 2 \_\_\_\_\_  
Strasse, Nr. \_\_\_\_\_  
PLZ, Ort \_\_\_\_\_

**Elektro-Installateur** Bew.-Nr. I-\_\_\_\_\_  
Name 1 \_\_\_\_\_  
Name 2 \_\_\_\_\_  
Strasse, Nr. \_\_\_\_\_  
PLZ, Ort \_\_\_\_\_  
Tel. Nr. \_\_\_\_\_

**Unabhängiges Kontrollorgan** Bew.-Nr. K-\_\_\_\_\_  
Name 1 \_\_\_\_\_  
Name 2 \_\_\_\_\_  
Strasse, Nr. \_\_\_\_\_  
PLZ, Ort \_\_\_\_\_  
Tel. Nr. \_\_\_\_\_

**Ort der Installation**  
Strasse, Nr. \_\_\_\_\_  
PLZ, Ort \_\_\_\_\_

**Durchgeführte Kontrollen**  
☐ Sichtkontrolle BK  
☐ Abmessungskontrolle AK  
☐ Periodische Kontrolle PK  
☐ \_\_\_\_\_

**Kontrollperiode**  
☐ 1 Jahr  
☐ 5 Jahre  
☐ 10 Jahre  
☐ 20 Jahre

**Kontrollumfang / Ausgeführte Installation**  
☐ Neuverlegung ☐ Erweiterung ☐ Änderung / Umbau

**Datum BK:** \_\_\_\_\_ **Datum AK / PK:** \_\_\_\_\_

**Technische Angaben** Schutzsystem: ☐ TN-B ☐ TN-C ☐ TN-C-S ☐ \_\_\_\_\_  
Anschlussüberspannungsbegrenzer I<sub>n</sub> \_\_\_\_\_ A

Anlage / Stromkreis:	Überspannungsschutz an Anschlusspunkt der Installation	Leistung	Leistung	Leistung
Zähler Nr.	Art, Charakteristik	I <sub>max</sub> [A]	I <sub>max</sub> [A]	I <sub>max</sub> [A]
Stromkreis / Nutzung:				

Die Unterzeichneten bestätigen, dass die Installationen gemäss NIV (insb. Art. 3 und 4) und den gültigen Normen geprüft wurden und den anerkannten Regeln der Technik entsprechen.

Unterschriften Elektro-Installateur: \_\_\_\_\_ Unterschriften unabhängiges Kontrollorgan: \_\_\_\_\_  
Elektronische Unterschrift: \_\_\_\_\_ Elektronische Unterschrift: \_\_\_\_\_  
Datum: \_\_\_\_\_ Datum: \_\_\_\_\_

Belegten: ☐ Mess- + Prüfprotokoll (Schlussprotokoll) ☐ Protokoll der Abnahme- / Periodische Kontrolle ☐ Protokoll der Abnahme- / Periodische Kontrolle

Netzbetreiber / Inspektorat: \_\_\_\_\_ ☐ Ja ☐ Nein ☐ Keine Mängel festgestellt ☐ Mängel sind erkannt ☐ Anlage planiert

Einige Kopie dieses Dokuments ist an sicher 8 wie gefällig der Nutzeranforderung anzuhängen.

SiNa NIV 2002/10 VSEI 133-0

# Netzqualität

## Sicherheitsnachweis Elektroinstallationen (SiNa)

Die Unterzeichneten bestätigen, dass die Installationen gemäss NIV (insb. Art. 3 und 4) und den gültigen Normen geprüft wurden und den anerkannten Regeln der Technik entsprechen.

## Art. 3 Grundlegende Anforderungen an die Sicherheit

<sup>1</sup> 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 Störfällen weder Personen noch Sachen gefährden.

### Art. 4 Grundlegende Anforderungen zur Vermeidung von Störungen

<sup>1</sup> Elektrische Installationen müssen, soweit dies ohne aussergewöhnlichen Aufwand möglich ist, so erstellt, geändert und in Stand gehalten werden, dass sie den bestimmungsgemässen Gebrauch von anderen elektrischen Installationen, elektrischen Erzeugnissen und Schwachstrominstallationen nicht in unzumutbarer Weise stören.

<sup>2</sup> Störungsgefährdete elektrische Installationen müssen, soweit dies ohne aussergewöhnlichen Aufwand möglich ist, so erstellt, geändert und in Stand gehalten werden, dass ihr bestimmungsgemässer Gebrauch nicht durch andere elektrischen Installationen oder elektrische Erzeugnisse in unzumutbarer Weise gestört wird.

<sup>3</sup> Für die elektromagnetische Verträglichkeit von Erzeugnissen, die in die elektrischen Installationen eingebaut oder daran angeschlossen werden, gelten die Bestimmungen der Verordnung vom 25. November 2015 über die elektromagnetische Verträglichkeit<sup>2,3</sup>

<sup>4</sup> Für den Schutz vor nichtionisierender Strahlung gelten die Bestimmungen der Verordnung vom 23. Dezember 1999 über den Schutz vor nichtionisierender Strahlung.

<sup>5</sup> Treten trotz Beachtung der anerkannten Regeln der Technik unzumutbare Beeinflussungen auf, die nur mit grossem Aufwand beseitigt werden können, so suchen sich die Beteiligten zu verständigen. Können sie sich nicht einig, so entscheidet das Departement; es hört zuvor die beteiligten Kontrollstellen (Art. 21 EleG) an

## Die 5 Qualitätsmerkmale der Netzspannung

Qualität leitet sich aus dem lateinischen Wort „qualitas“ ab und lässt sich mit „Beschaffenheit“ übersetzen.

Die Deutsche Norm DIN 55350 Teil 11 versteht unter Qualität: „Die Gesamtheit von Eigenschaften und Merkmalen eines Produktes oder einer Tätigkeit, die sich auf deren Eignung zur Erfüllung gegebener Erfordernisse beziehen.

Kurz gesagt: Unter Qualität versteht man prinzipiell den Erfüllungsgrad eines Kundenbedürfnisses.

Folgende Merkmale können für die Netzspannung angeführt werden:

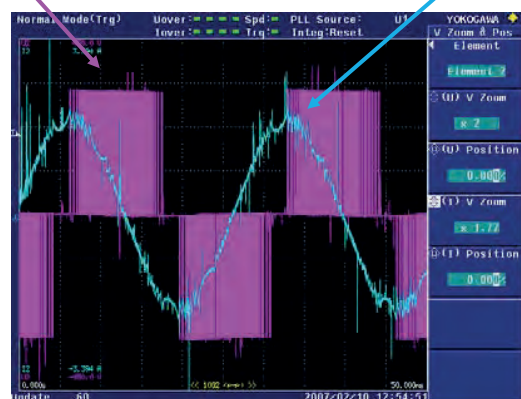
1. Höhe (z.B. 230 V)
2. Kurvenform (AC-Sinus)
3. Frequenz (z.B. 50 Hz)
4. Symmetrie der drei Leiterspannungen
5. Verfügbarkeit

## Spannungen und Ströme an nichtlinearen Verbrauchern wie Schaltnetzteilen und Frequenzumrichtern sind nicht sinusförmig.

Nichtlineare Verbraucher verursachen Netzurückwirkungen und verzerren damit den Netz-Sinus.

Aussenleiterspannung  $u(t)$

Strangstrom  $i(t)$







## Ursachen von Oberschwingungen

Oberschwingungen in der Netzspannung entstehen entweder bei der Spannungserzeugung oder durch **Rückwirkung aus überschwingungshaltigen Lastströmen der Verbraucher**.

- **Nichtsinusförmige Einspeisung**

Grössere Probleme hinsichtlich Spannungsverzerrung entstehen durch den Einsatz von Wechselrichtern am Ausgang von Photovoltaikanlagen, Windgeneratoren oder batteriegespeisten Notstromanlagen.

- **Periodisch veränderliche Lasten (Stromrichter)**

Das sind meist lineare Verbraucher, die durch Stromrichterschaltungen (Dioden, Transistoren oder Thyristoren) geschaltet und damit gesteuert werden.

- **Zweiweg-Gleichrichter (2-pulsige Schaltung)**

Diese findet man vor allem in Netzteilen von elektronischen Geräten (Unterhaltungs- und Büroelektronik, Vorschaltgeräte für Entladungslampen).

- **Tonfrequenz-Rundsteuer-Anlagen (TRA)**

Rundsteuersignale (zur Fernsteuerung von Einrichtungen in elektrischen Netzen) sind Quelle von zwischenharmonischen Spannungsverläufen



## Auswirkungen von Oberschwingungen

- Stromerhöhung im Neutralleiter
- Erhöhung der Scheitelwerte in Strom und Spannung
- Erhöhung der Leitungsverluste
- Erhöhung der Blindleistung im Netz
- Anregung von hohen Strömen und Spannungen in Resonanzkreisen
- Funktionsstörungen von Schutzsystemen und Messgeräten
- Funktionsstörungen in elektronischen Betriebsmitteln
- Beeinflussung von Einrichtungen zur Übertragung von Rundsteuersignalen



## Wie kann der Kontrolleur Oberschwingungen erkennen?

Anlagenkenntnisse, was für Verbraucher sind eingebaut?

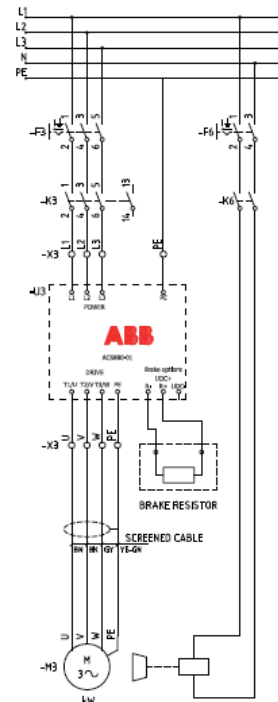
1.

2.

Messungen



Messtechnik News  
André Moser Leiter Vollzug NIV ESTI



39

## Strom- und Spannungsform

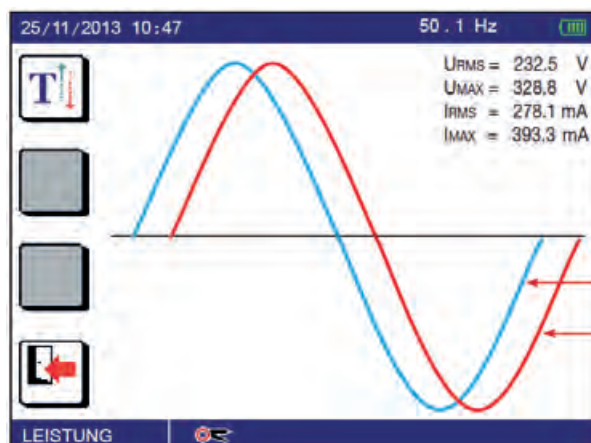
Der Installationstester misst Oberschwingungen bis zur 50. Ordnung und stellt sie grafisch dar.

THD-F: Klirrfaktor bezogen auf die Signalgrundschwingung

THD-R: Klirrfaktor bezogen auf die Effektivwert des Signals

(auch DF: Distortion Factor = Verzerrungsgrad)

FFT-Algorithmus von Cooley und Tukey, mit ihr kann ein digitales Signal in seine Frequenzanteile zerlegt und diese dann analysiert werden.



Messtechnik News  
André Moser Leiter Vollzug NIV ESTI

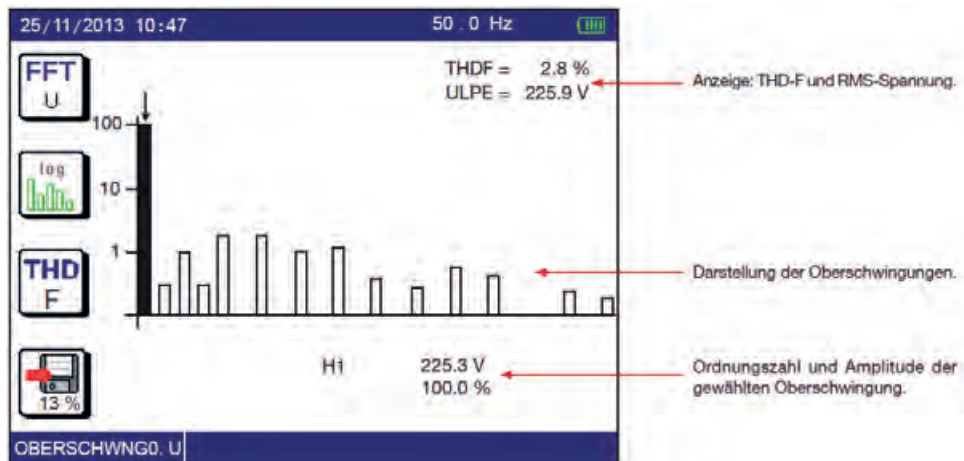
40



## FFT-Analyse, Zerlegung des Signal in seine Frequenzanteile

Die Werte für THD-F, THD-R und für die Spannung erscheinen gleichzeitig in der Anzeige, sowie die Ordnungszahl und Amplitude der gewählten Oberschwingung.

Hier kann der Benutzer zwischen einer FFT-Analyse in der Spannung oder beim Strom wählen, sowie zwischen einer linearen oder logarithmischen Skala umschalten.

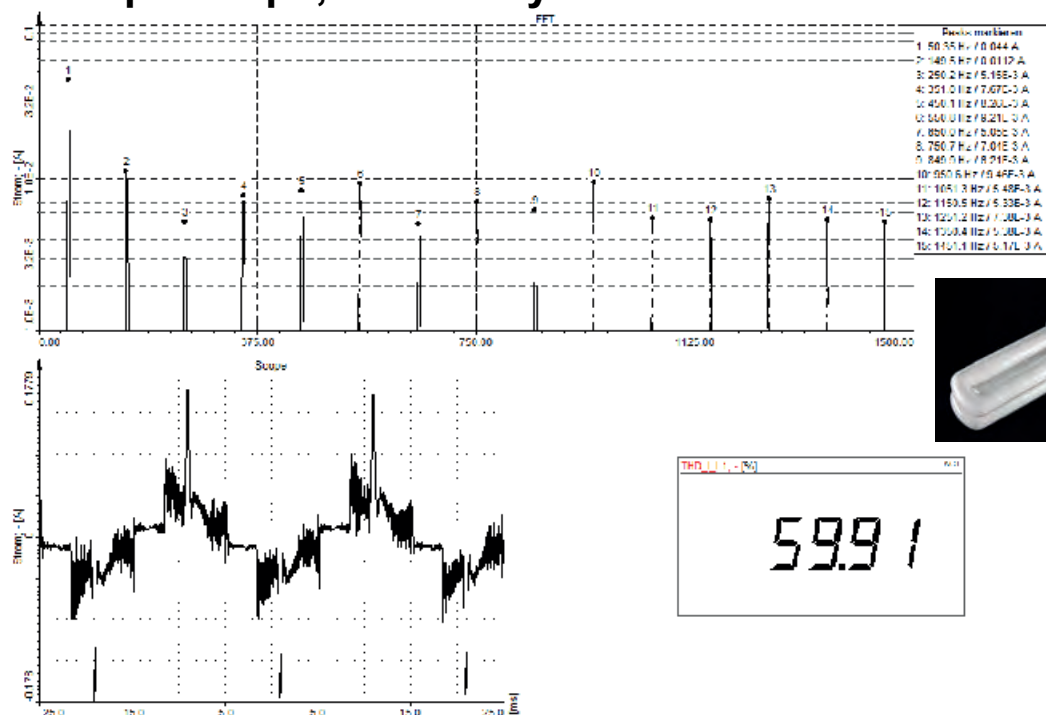


Messtechnik News  
André Moser Leiter Vollzug NIV ESTI

41



## Kompaktleuchtstofflampe oder Sparlampe, FFT-Analyse vom Strom

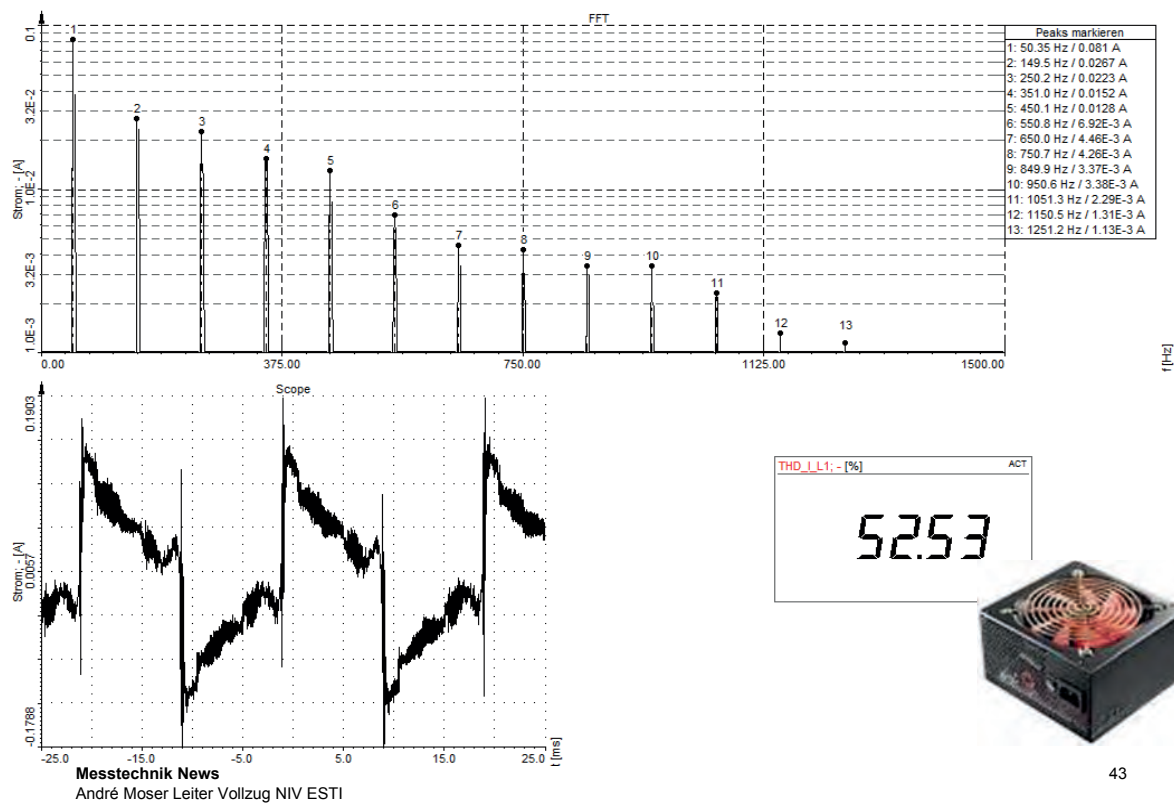


Messtechnik News  
André Moser Leiter Vollzug NIV ESTI

42



## Beispiel PC-Netzteil, FFT-Analyse vom Strom



## André Moser ESTI :



Schweizerische Eidgenossenschaft  
Confédération suisse  
Confederazione Svizzera  
Confederaziun svizra

Eidgenössisches Starkstrominspektorat ESTI

**Megger**

**FLUKE**

**GOSSEN METRAWATT**  
Sicherheit durch Kompetenz

**CHAUVIN ARNOUX**  
CHAUVIN ARNOUX GROUP

# **Die Revision der NIV: Stand der Arbeiten und ausgewählte Fragen**

**Werner Gander**

*Bundesamt für Energie BFE*





Schweizerische Eidgenossenschaft  
Confédération suisse  
Confederazione Svizzera  
Confederaziun svizra

Bundesamt für Energie BFE  
Office fédéral de l'énergie OFEN  
Ufficio federale dell'energia UFE  
Swiss Federal Office of Energy SFOE

© Dominique Udry



# REVISION NIV

VERNEHMLASSUNG SEPTEMBER – NOVEMBER 2016

FACHTAGUNG VSEK 16. SEPTEMBER 2016

SEKTION ELEKTRIZITÄTS-, ROHRLEITUNGS- UND WASSERRECHT • WERNER GANDER



## AGENDA

- Ausgangslage
- Auftrag
- Was bisher geschah
- Revisionsentwurf
- Wie geht es weiter?
- Fragen und Diskussion





## AUSGANGSLAGE

---

- Aktuelle NIV: 1. Januar 2002
- Seither:
  - neue Installationsmaterialien und – werkzeuge
  - zunehmende Spezialisierung
  - dezentrale Energieproduktion / erneuerbare Energien
  - geänderte wirtschaftliche Rahmenbedingungen
  - immer mehr ausländische Marktteilnehmer
  - Änderungen beim Berufsbild
  - Zunehmender Aufwand bei Vollzug / Administration



## AGENDA

---

- Ausgangslage
- **Auftrag**
- Was bisher geschah
- Revisionsentwurf
- Wie geht es weiter?
- Fragen und Diskussion



## AUFTRAG

---

- Gesamter Verordnungstext überprüfen
- Falls notwendig neue Regelungen vorschlagen, insbesondere für:
  - Unabhängigkeit der Kontrolle
  - Betriebsorganisation
  - Service und Reparaturarbeiten
  - Vereinfachungen der Abläufe
  - Vollzug (Kontrolle / Zwangsvollstreckung)
  - Weiterbildung
  - Neue Anlagetypen (z.B. PV, Wind, etc.)



## AGENDA

---

- Ausgangslage
- Auftrag
- **Was bisher geschah**
- Revisionsentwurf
- Wie geht es weiter?
- Fragen und Diskussion



## WAS BISHER GESCHAH

---

- Arbeitsgruppe mit VSEI, VSEK, VSE, HEV, ESTI unter der Leitung BFE
- 13 Sitzungen
  - Diskussion gesamte Verordnung
  - Erarbeitung von Änderungsvorschlägen
- Entwurf für die Revision der NIV
- Verwaltungsinternes Mitwirkungsverfahren (Konsultation aller interessierten Bundesstellen)



## AGENDA

---

- Ausgangslage
- Auftrag
- Was bisher geschah
- **Revisionsentwurf**
- Wie geht es weiter?
- Fragen und Diskussion



## **REVISIONSENTWURF** (Stand Vernehmlassung) **Weiterbildung**

---

- Zusätzlich zur Grundausbildung:
  - Kontinuierliche Weiterbildung als Voraussetzung für die Erteilung einer Installations- oder Kontrollbewilligung (Art. 7, Art. 9, Art. 13, 14, 15, Art. 27)



## **REVISIONSENTWURF** **Betriebsorganisation** (Art. 10)

---

- Technischer Leiter in Teilzeit:
  - Mit 40 % Anstellungsverhältnis
  - Höchstens 2 Betriebe
- pro Technischer Leiter:
  - 20 Beschäftigte (bisher)
  - davon 3 Kontrollberechtigte mit je 10 Mitarbeitenden (neu)



## REVISIONSENTWURF

**Ausführung von Installationen im Betrieb selbst** (Art. 10 a, neu)

---

- **Arbeitsausführung:**
  - Elektroinstallateure
  - Montage-Elektriker
- **Erstmalige Inbetriebnahme**
  - Elektroinstallateure: alles (selbständig)
  - Montage-Elektriker: gemäss Ausbildung (selbständig)
  - Andere (Lernende, Hilfspersonal): nur unter Aufsicht



## REVISIONSENTWURF

**Beizug von anderen Betrieben und Einzelpersonen** (Art. 10b, neu)

---

- Unterakkord nur an Betriebe, welche die Anforderungen für eine eigene Installationsbewilligung erfüllen
- externe Einzelpersonen müssen organisatorisch in den Betrieb eingegliedert werden
- Gesamtverantwortung bleibt beim Betrieb
- Schlussprüfung und SiNa durch den Betrieb



## REVISIONSENTWURF

### Eingeschränkte Bewilligungen (Art. 12 – 15)

---

- neuer Begriff in Artikel 13:
  - Arbeiten an betriebseigenen Installationen
- Inhaber der «Betriebselektrikerbewilligung» und Inhaber der Installation muss identisch sein → kein externes Facility Management mit «Betriebselektrikerbewilligung»
- Weiterbildungspflicht
- Betreuung durch akkreditierte Inspektionsstelle



## REVISIONSENTWURF

### Meldewesen (Art. 23 und 25)

---

- Keine Installationsanzeige:
  - bei Kleininstallationen
  - Leistungsänderung kleiner 3,6 kVA
- Bei eingeschränkten Bewilligungen:
  - Verzeichnis der Arbeiten
  - Erst- oder Instandsetzungsprüfung protokollieren
  - Protokolle zu Handen der Kontrollorgane aufbewahren
  - bei temporären Installationen SiNa durch Inhaber einer Kontrollbewilligung





## **REVISIONSENTWURF** Baubegleitende **Erstprüfung und betriebsinterne Schlusskontrolle** (Art. 24)

---

- SiNa muss dem Installationsinhaber übergeben werden



## **REVISIONSENTWURF** **Bewilligungen** (Art. 17 und 27)

---

- Allgemeine Installationsbewilligung:
  - Kontrollberechtigte Personen gemäss Art. 10 Abs. 2 in der Installationsbewilligung aufgeführt
- Eingeschränkte Installationsbewilligung
  - Geltungsbereich bei den eingeschränkten Bewilligungen in der Bewilligung aufgeführt (Art, Umfang, Erzeugnisse, Anlagen)
- Kontrollbewilligung
  - Definition «kontrollberechtigte Person»



## REVISIONSENTWURF

### Vollzug (Art 35 – 40)

---

- Abnahmekontrolle für dezentrale Energieversorgung durch unabhängiges Kontrollorgan oder akkreditierte Inspektionsstelle (Art. 35)
- ESTI muss Betriebselektriker nur noch alle 3 Jahre auffordern, den SiNa einzureichen – Kontrollperiode 1 Jahr bleibt (Art. 36)
- ESTI kann Stromversorgung unterbrechen, wenn Mängel nicht behoben werden (Art. 40 Abs. 4)



## REVISIONSENTWURF

### Strafbestimmungen (Art. 42)

---

- Definition der Pflichten des Bewilligungsinhabers (insbesondere):
  - für die korrekte Betriebsorganisation sorgen
  - Beizug von Dritten richtig organisieren
  - keine Sicherheitsnachweise für andere ausstellen
  - Verantwortlich für das Erstellen des SiNa
  - Vorgeschriebene Kontrollen korrekt ausführen
  - Unabhängigkeit von Kontrollen gewährleisten
  - keine Mängel bei der Übergabe von Installationen



## REVISIONSENTWURF

### Übergangsrecht (Art. 44a)

---

- bisherige Bewilligungen und Anerkennungen der Fachkundigkeit bleiben gültig
- Anpassung von Betrieben an die neuen Organisationsvorschriften innert 3 Jahren
- Zusatzausbildung für Montage-Elektriker mit bisheriger Ausbildung, damit diese Installationen selbständig in Betrieb nehmen dürfen



## REVISIONSENTWURF

### Kontrollperioden (Anhang)

---

- Neue Kontrollperioden für medizinisch genutzte Räume (Ziff. 1.1.5. und 1.2.5.)
- Neue Kontrollperiode für Ex-Zonen 2 und 22 (3 Jahre) (Ziff. 2.2.)
- Präzisierung für Kleingastrobetriebe (Ziff. 2.3.8.)
- «Übrige» Verkaufslokale (Ziff. 2.4.5.)
- «unkritische» Installationen an Nationalstrassen (Ziff. 2.4.13.)



## AGENDA

---

- Ausgangslage
- Auftrag
- Was bisher geschah
- Revisionsentwurf
- **Wie geht es weiter?**
- Fragen und Diskussion



## WIE GEHT ES WEITER?

---

- Vernehmlassung bis **5. Dezember 2016**
- Auswertung der Vernehmlassung durch BFE
- Diskussion der Ergebnisse in der Arbeitsgruppe und Überarbeitung Entwurf
- parallel dazu: Überarbeitung der Departementsverordnung NIVV
- verwaltungsinterne Ämterkonsultation
- Mitbericht
- Verabschiedung durch den Bundesrat
- Überarbeitung der Factsheets



## FRAGEN UND DISKUSSION

---



**Vielen Dank für Ihre  
Aufmerksamkeit!**



# Neues aus dem ESTI und dem TKI

**André Moser**

*Leiter Inspektionen ESTI*





## 16. September 2016 VSEK Fachtagung



Neues aus dem ESTI und dem TKI:

mit André Moser



## Neues aus dem ESTI Agenda:

- Sicherer Umgang mit Elektrizität:

Aus Unfällen lernen:

- Stichproben Netzbetreiber periodische Kontrolle Bewilligungsträger
- Elektrische Energiespeicher im Netz
- Oberschwingungen Neutralleiterströme
- Unfall-Statistik
- 3 Unfallbeispiele





## Bitte einschalten aber mit Köpfchen



Installateuren Neues aus dem ESTI VSEK  
André Moser, Leiter Vollzug NIV ESTI/VN

4



## Mitteilung ESTI: Einsatzende der Steckdosen Typ 12

Das Eidgenössische Starkstrominspektorat ESTI informiert gemäss seiner Medienmitteilung vom 7. März 2011 über das bevorstehende Einsatzende der Steckdosen Typ 12 wie folgt:

■ Nach dem 31.12.2016 dürfen Steckdosen Typ 12 (ohne Schutzkragen) nicht mehr auf dem Markt bereitgestellt werden. Sie dürfen weder neu installiert noch ersetzt oder versetzt werden.

den. Dies gilt für sämtliche Komplettsysteme, Kombinationen mit anderen Apparaten und für alle Einsätze mit Steckdosen Typ 12.

■ Jedoch ist der Reparaturersatz von Frontplatten und Abdeckrahmen weiterhin zulässig. Explizit ist damit aber kein Ersatz aus ästhetischen Gründen gemeint, welcher nicht mehr zulässig ist.

Ab 1. Januar 2017 müssen bei Installationen die Steckdosen Typ 13 verwendet werden, welche den Berührungsschutz beim Einstecken und Ausziehen von Steckern optimal gewährleisten.

### Adresse für Rückfragen:

Eidgenössisches Starkstrominspektorat ESTI  
Marktüberwachung  
Luppmenstrasse 1, 8320 Fehraltorf  
Auskunft: Tel. 044 956 12 30, Peter Fluri  
mub.bs.info@esti.ch



Steckdose Typ 12  
Prise type 12  
Presa tipo 12

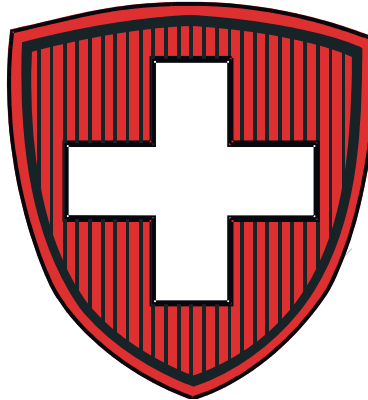


Steckdose Typ 13  
Prise type 13  
Presa tipo 13



## Stichprobenkontrollen von elektrischen Niederspannungsinstallationen

- Mittels Stichprobenkontrollen stellen die Netzbetreiberinnen und in gesetzlich definierten Fällen das Eidgenössische Starkstrominspektorat ESTI die sorgfältige Arbeitsweise der Elektro-Installateure sowie der unabhängigen Kontrollorgane und der akkreditierten Inspektionsstellen sicher.



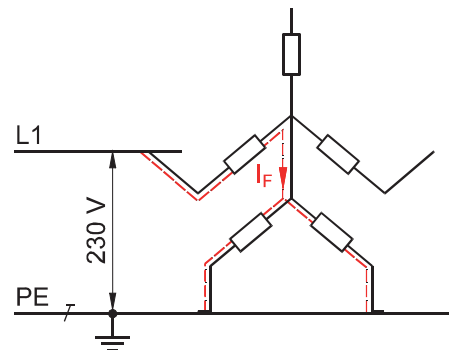
Installateuren Neues aus dem ESTI VSEK  
André Moser, Leiter Vollzug NIV ESTI/VN

18



## Besondere Gründe

- Unfälle, Brände oder andere Schadenfälle, die ihre Ursache möglicherweise in der elektrischen Installation haben;
- Anzeigen von Dritten;
- Hinweise von Eigentümern, Mietern oder anderen Nutzern;
- «verdächtige» Sicherheitsnachweise (z.B. falsche oder unrealistische Messwerte; Nachweise mit formellen Mängeln);
- die elektrische Installation wurde ohne die dafür notwendige Bewilligung erstellt, geändert, in Stand gestellt oder kontrolliert;
- Unregelmässigkeiten im Netzbetrieb



Installateuren Neues aus dem ESTI VSEK  
André Moser, Leiter Vollzug NIV ESTI/VN

19



## Überprüfung vor Ort, Stichprobenprogramm

- Allgemeiner Zustand der elektrischen Installation (Sichtkontrolle);
- Hausanschluss, Aussenkasten, Bezügerüberstromunterbrecher, Endstromkreis;
- Schutzmassnahmen, Schutzorgane;
- Licht-, Steckdosen- und Apparateinstallationen;
- Verbraucher, Apparate;
- Messungen gemäss Ziffer 6 der Niederspannungs-Installations-Norm NIN



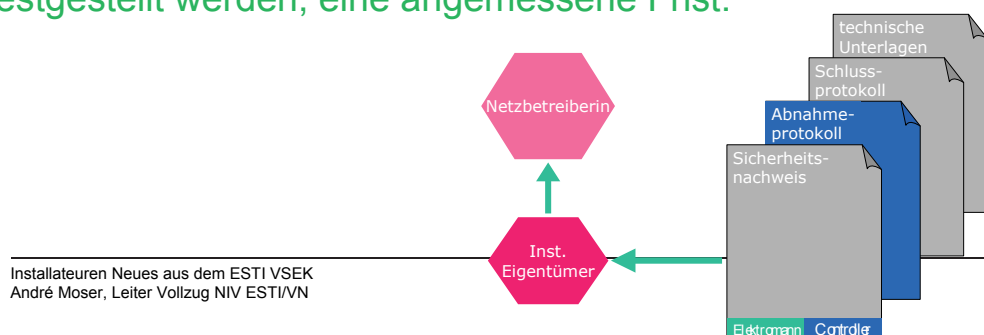
Installateuren Neues aus dem ESTI VSEK  
André Moser, Leiter Vollzug NIV ESTI/VN

20



## Kontrollbericht und Mängelbehebung

- Über jede Stichprobenkontrolle wird ein Bericht zuhanden des Eigentümers der elektrischen Installation erstellt.
- Bezüglich festgestellter Mängel und deren Behebung gilt: Mängel, die Personen oder Sachen gefährden können, müssen unverzüglich behoben werden.
- Besteht eine unmittelbare und erhebliche Gefahr, unterbricht das Kontrollorgan die Stromzufuhr zum Personen oder sachgefährdenden Installationsteil sofort.
- Die Netzbetreiberinnen (oder das ESTI) setzen für die Behebung von Mängeln, die bei Stichprobenkontrollen festgestellt werden, eine angemessene Frist.



Installateuren Neues aus dem ESTI VSEK  
André Moser, Leiter Vollzug NIV ESTI/VN

21



## Kosten und Fazit

- Die Kosten der Stichprobenkontrollen sind vom Eigentümer der elektrischen Installation zu tragen, wenn Mängel an der Installation festgestellt werden. Ist die Installation mängelfrei, so geht die Stichprobenkontrolle zu Lasten derjenigen Stelle, welche sie angeordnet hat (Art. 39 Abs. 2 NIV).
- Stichprobenkontrollen, obwohl nicht bei allen Eigentümern von elektrischen Installationen beliebt, sind ein wichtiges Instrument im Dienst der Sicherheit. Sie stellen die sorgfältige Arbeitsweise der Elektro-Installateure sowie der unabhängigen Kontrollorgane und der akkreditierten Inspektionsstellen sicher.



Installateuren Neues aus dem ESTI VSEK  
André Moser, Leiter Vollzug NIV ESTI/VN

22



## Elektrische Energiespeicher im Netz Schutz oder Risiko abschalten gemäss AR-N 4105

- ESTI Weisung 233:  
Die Netzkoppelungseinheit muss der VDE 0126-1-1 und VDE AR-N 4105 genügen. Neue PV-Wechselrichter werden künftig nach der Normenreihe EN 62109-1/-2 ausgelegt.  
Bei Ausfall des Netzes muss eine sichere Netztrennung der PV-Anlage innert 5 s erfolgen. StV Art. 54 ESTI 219, Technische Bedingungen EEA/ VNB. Die Funktion dieser Schutzeinrichtung ist durch den Eigentümer der Anlage periodisch zu prüfen.

Installateuren Neues aus dem ESTI VSEK  
André Moser, Leiter Vollzug NIV ESTI/VN

23



## ESTI Weisung 219

- Der Wechselrichter muss durch die Spannungsüberwachung bei einpoligem Absinken oder Ansteigen der Spannung in einem Aussenleiter, in die er einspeist, allpolig vom Netz getrennt werden.
- Für Photovoltaikanlagen (elektronische Wechselrichter) gelten die Werte gemäss VDE 0126-1-1 respektive VDE-AR-N 4105; bis max. 16 A und 400 V kann auch EN 50438 angewendet werden.
- In Anlagen mit Asynchron- oder Synchrongeneratoren sind folgende Schutzfunktionen zu erfüllen:
  - Spannungsrelais Minimalspannung
  - UN +10% / –15% Maximalspannung
  - Frequenzrelais Minimalfrequenz
  - 50 Hz +/-2% Maximalfrequenz

Installateuren Neues aus dem ESTI VSEK  
André Moser, Leiter Vollzug NIV ESTI/VN

24



## Werkvorschriften VNB 2015

- **10.14 Trennstelle/Schutzeinrichtung**
- 10.141 Das gefahrlose Arbeiten im abgeschalteten Stromversorgungsnetz ist zu gewährleisten. Es ist eine Trennstelle/Schutzeinrichtung gemäss Vorgabe ESTI bzw. des VNB vorzusehen.
- **10.4 Energiespeicher**
- 10.41 Für elektrische Energiespeicher gelten bezüglich Meldewesen, Anschluss und Betrieb die selben Bestimmungen wie für EEA im Parallelbetrieb mit dem Stromversorgungsnetz.
- 10.42 Ortsfeste Energiespeicher für direkten Energieaustausch mit dem Stromversorgungsnetz müssen dreiphasig angeschlossen und betrieben werden.

Installateuren Neues aus dem ESTI VSEK  
André Moser, Leiter Vollzug NIV ESTI/VN

25





## Werkvorschriften EEA

- **4.4 Einrichtungen zur Verhinderung der Einspeisung ins spannungslose Netz**
- Zur Verhinderung einer Rückspeisung auf das spannungslose Netz muss der Kuppel- oder Generatorschalter mit einer Minimalspannungsverriegelung ausgerüstet sein, welche ein Schliessen des Schalters bei spannungslosem Netz verhindert (Rückspannungsschutz).
- Es ist eine sichtbare **Trennstelle** vorzusehen, um die Anlage vom Netz abzutrennen. Die Trennstelle muss jederzeit zugänglich sein und durch das Personal der NB und der Feuerwehr betätigt werden können.



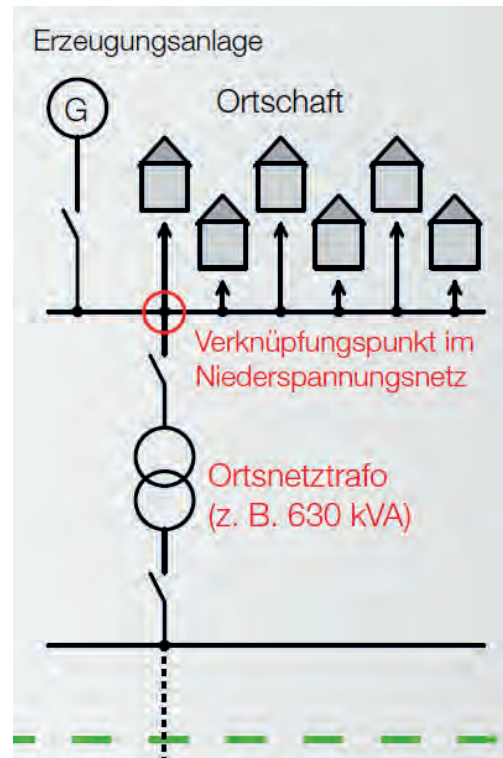
## VSE Branchenempfehlung

- **4.3.4 Netzschutz**
- Durch den Anschluss von Erzeugungsanlagen im Niederspannungsnetz gibt es im NS-Netz neue elektrische Energiequellen, welche bei Fehlern im Netz auch auf diese Fehler speisen. Im Falle eines Fehlers im Niederspannungsnetz müssen sämtliche mögliche Quellen, welche einen gefährlichen Erd- und Kurzschlussstrom liefern, automatisch vom Netz getrennt werden.



## Verknüpfungspunkt im Niederspannungsnetz gemäss AR-N 4105

- Technische Mindestanforderungen für Anschluss- und Parallelbetrieb von Erzeugungsanlagen im NS- Netz
- Hierbei ist entscheidend wo der Verknüpfungspunkt zum Netzbetreiber liegt.
- Neue Lösungen an der Schnittstelle von elektrischer Anlage und Netz unter anderem Photovoltaikanlagen.



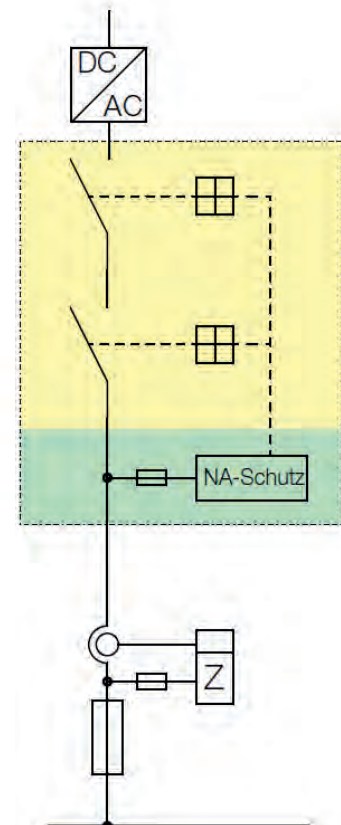
Installateuren Neues aus dem ESTI VSEK  
André Moser, Leiter Vollzug NIV ESTI/VN

28



## Was ändert sich beim Netzanschluss von PV- Anlagen durch die neue Anwendungsregel AR-N 4105 Netz- und Anlagenschutz NA

- 6.4 Kuppelschalter
- 6.4.1 Allgemeines
- 6.4.2 Zentraler Kuppelschalter
- 6.4.3 Integrierter Kuppelschalter
- 6.5 Schutzeinrichtungen für den Kuppelschalter
- 6.5.1 Allgemeines
- 6.5.2 Schutzfunktionen
- 6.5.3 Inselnetzerkennung



Installateuren Neues aus dem ESTI VSEK  
André Moser, Leiter Vollzug NIV ESTI/VN

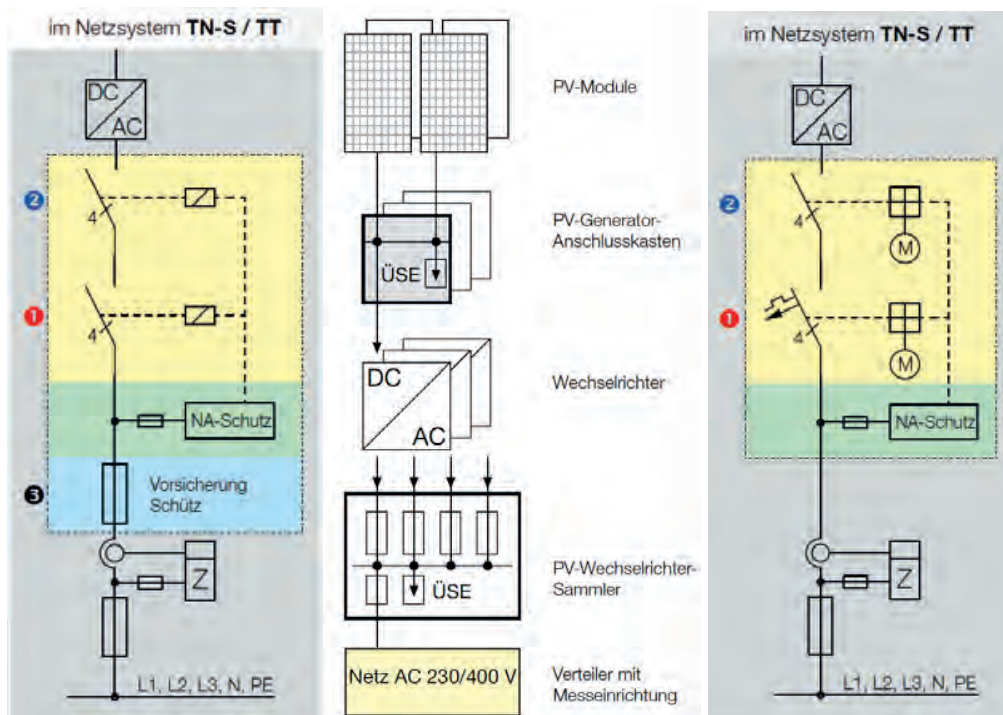
29



## Freischnittstelle für Anlagenleistung

> 30 kVA bis 100 kVA

> 100 kVA



Installateuren Neues aus dem ESTI VSEK  
André Moser, Leiter Vollzug NIV ESTI/VN

30



## Gefahren beim Umgang mit Batteriespeichern Massnahmen und Unfallverhütung

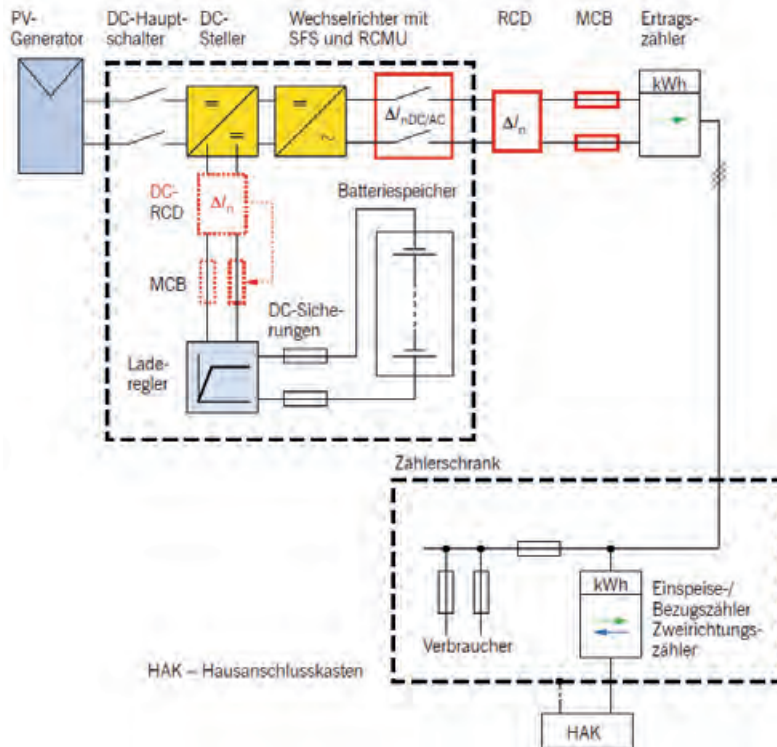
Gefährdungen	grundlegende Massnahmen
elektrischer Schlag	<ul style="list-style-type: none"> <li>5 Sicherheitsregeln der Elektrotechnik beachten. <b>Achtung:</b> Das Erden und Kurzschließen von Batterien ist zu vermeiden!</li> <li>Regeln zum Arbeiten an elektrischen Anlagen unter Spannung</li> </ul>
Verätzungen/ Reizungen	<ul style="list-style-type: none"> <li>persönliche Schutzausrüstung tragen (bei Arbeiten mit und an den Batterien)</li> <li>Erste-Hilfe-Unterweisung (Spediteur, Installateur und Betreiber)</li> <li>Unterweisung zum Umgang mit gefährlichen Stoffen (B)</li> <li>Atemschutz (bei Havarien)</li> </ul>
Explosionsgefahr	<ul style="list-style-type: none"> <li>elektrostatische Aufladungen vermeiden</li> <li>Rauchverbot/Verbot offener Flammen</li> <li>Abstand zu Zündquellen einhalten</li> <li>Belüftung sicherstellen (Luftwechselrate, Wandabstände etc.)</li> </ul>
Brandgefahr	<ul style="list-style-type: none"> <li>Abstand zu brennbaren Materialien</li> <li>Belüftung sicherstellen (Luftwechselrate, Wandabstände etc.)</li> <li>geeignetes Löschmittel mitführen</li> </ul>
mechanische Verletzungsgefahr (Quetschungen/ Kippgefahr)	<ul style="list-style-type: none"> <li>geeignete Transporthilfen nutzen</li> <li>mechanische Belastungen berücksichtigen</li> <li>Befestigung der Komponenten nach Herstellervorgaben</li> </ul>
Verbrennungen (heiße Oberflächen)	<ul style="list-style-type: none"> <li>Abkühlungszeiten beachten (nur während des Betriebs relevant)</li> </ul>
sonstige Gefährn	<ul style="list-style-type: none"> <li>Kurzschlüsse durch leitende Teile (Werkzeuge, Körperschmuck) vermeiden</li> <li>Batteriezuleitungen wegen der Kurzschlussgefahr (z. B. bei unisolierten Leitungsenden) immer als letztes an die Batterie anschließen, vorher Isolationsmessung vornehmen</li> <li>thermische Überlastungen vorbeugen</li> </ul>

Installateuren Neues aus dem ESTI VSEK  
André Moser, Leiter Vollzug NIV ESTI/VN

31



## Anschluss eines DC-gekoppeltes Speichersystems



- Gefahren bilden die DC Leitungen und die Zwangsabschaltung AC bei Netzausfall
- Die Normensreiber sind gefordert.

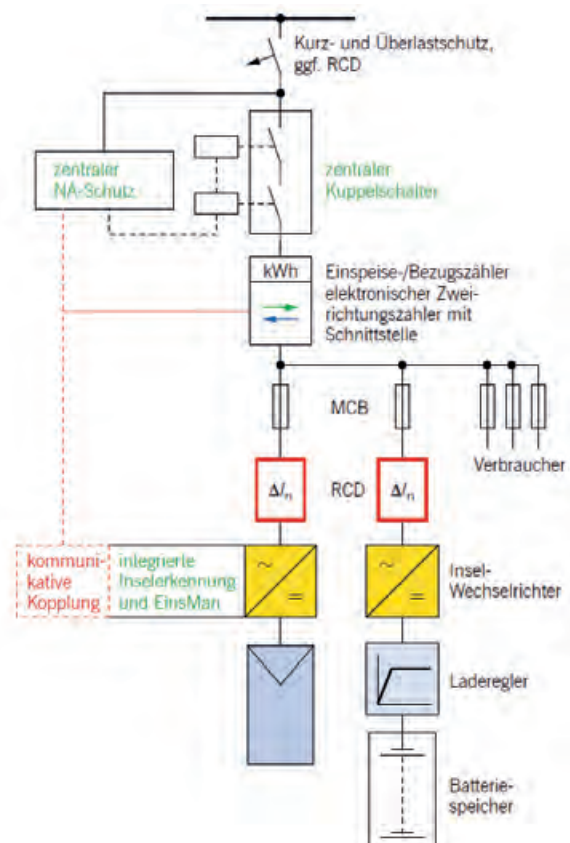
Installateuren Neues aus dem ESTI VSEK  
André Moser, Leiter Vollzug NIV ESTI/VN

32



## Elektrischer Anschluss eines AC-gekoppelten PV-Speichersystems

- Anschlussanforderungen für den Netzanschluss gilt zunächst einmal prinzipiell die Anwendungsregel VDE-AR-N 4105 [11]. Da jedoch Speichersysteme auch neue Anforderungen für den Netzanschluss stellen.



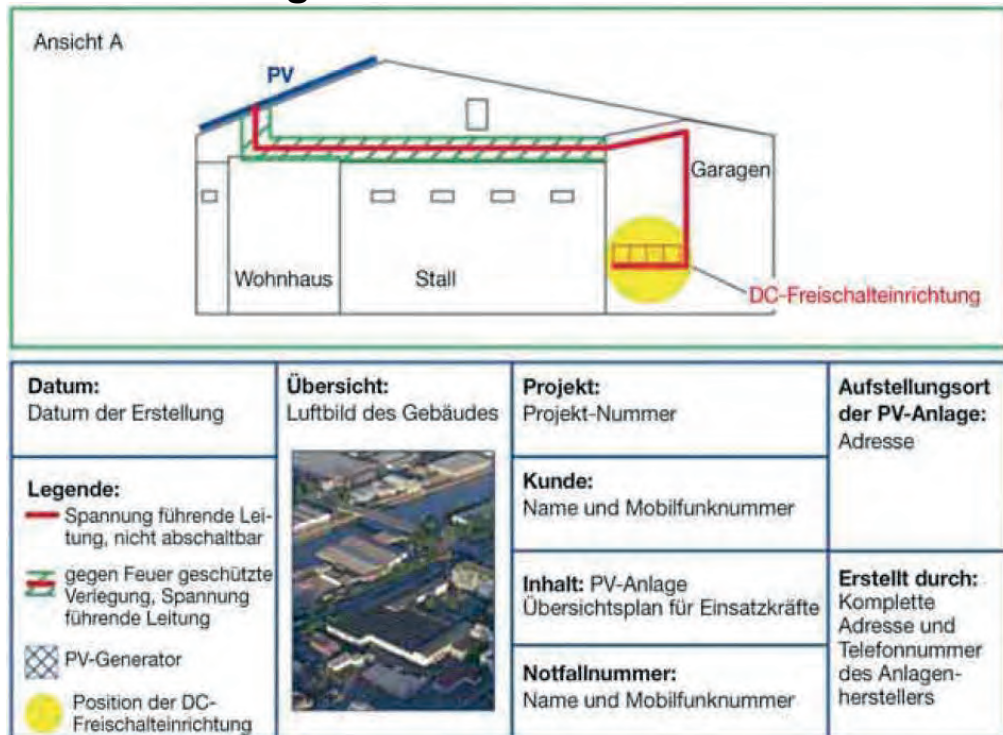
Installateuren Neues aus dem ESTI VSEK  
André Moser, Leiter Vollzug NIV ESTI/VN

33





## Gegen Feuer geschützte Verlegung von PV-DC-Leitungen im Gebäude



Installateuren Neues aus dem ESTI VSEK  
André Moser, Leiter Vollzug NIV ESTI/VN

34



## Resümees:

- Netz- und Anlagenschutz nach AR-N 4105 NA- Schutz
- Wechselrichter und Schaltanlagen gemäss AR- N 4105
- Rückspannungsschutz
- Energiespeicher Neue Normen
- Leitungen nach Ausschalten unter Spannung (Vorsicht)
- Gefahren mit Batteriespeichern und Leitungen
- Wie Akku Räume?
- Trennstellen
- Automatische Abschaltung?



# Installationstechnische Lösungen bei Oberschwingungen und Neutralleiterströme

Aktive Leiter müssen durch Schutzorgane so geschützt sein, dass die Einspeisung selbsttätig abgeschaltet wird im Fall von:

- Überlast,
- Kurzschluss,

Überlast- und Kurzschlussschutz müssen aufeinander abgestimmt sein.



## Neutralleiterströme

### 5.2.3.4 Anzahl der belasteten Leiter in einem Stromkreis



- .1 Bei der Ermittlung der Anzahl der belasteten Leiter in einem Stromkreis sind nur jene Leiter zu berücksichtigen, die den Belastungsstrom führen. Wenn in einem Stromkreis eine symmetrische Belastung aller Aussenleiter angenommen werden kann, ist der zugehörige Neutralleiter nicht zu berücksichtigen.
- .2 Wenn der Neutralleiter belastet wird, ohne dass die Aussenleiter entsprechend entlastet werden, muss der Neutralleiter bei Festlegung der Strombelastbarkeit des Stromkreises mitberücksichtigt werden.

Solche Ströme können beispielsweise durch einen ausgeprägten Oberschwingungsstrom in Drehstromkreisen verursacht werden.

Wenn der Oberschwingungsanteil grösser ist als 15 %, muss der Neutralleiter denselben Querschnitt aufweisen wie die Aussenleiter. (B+E)

- .3 Leiter, die nur Schutzleiterfunktion haben, werden nicht berücksichtigt. PEN-Leiter müssen in der gleichen Weise wie Neutralleiter behandelt werden.

**Tabelle 5.2.3.4.2.1 Reduktionsfaktoren für Oberschwingungsströme in 4- und 5-adrigen Kabeln**

Dritte Oberschwingung Anteil am Aussenleiterstrom (%)	Reduktionsfaktor	
	Auswahl des Querschnitts nach dem Aussenleiterstrom	Auswahl des Querschnitts nach dem Neutralleiterstrom
0 - 15	1.0	-
15 - 33	0.86	-
33 - 45	-	0.86
>45	-	1.0



## Schutz der Polleiter

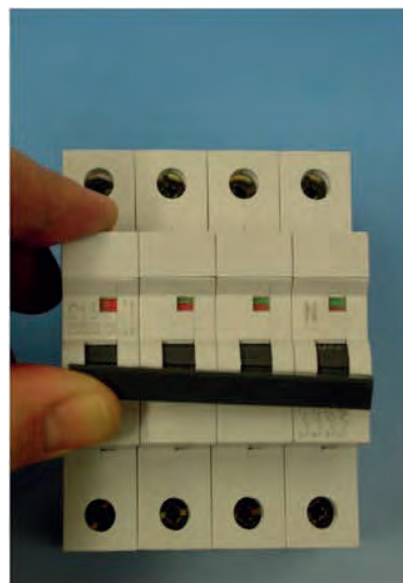
### 5.2.3.4.2 Schutz der Polleiter

- .1 Ein Überstromschutz ist für alle Polleiter vorzusehen. Dieser muss die Abschaltung des Leiters, in dem der Überstrom auftritt, bewirken, nicht aber unbedingt die Abschaltung der übrigen aktiven Leiter.



## Gefahr beim Abschalten

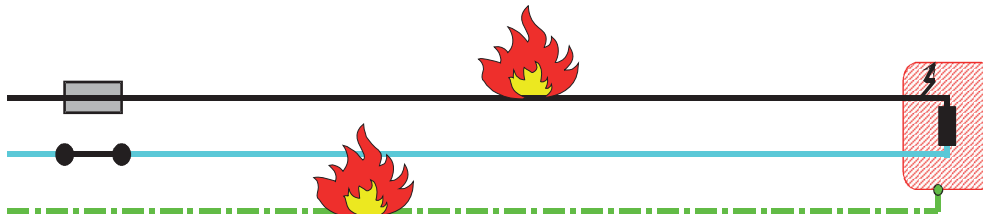
- Wenn eine Abschaltung eines einzelnen Polleiters eine Gefahr verursachen kann wie z.B. bei Drehstrommotoren, müssen geeignete Vorkehrungen getroffen werden.
- Schutz des Neutralleiters
- Schema TN oder TT







## Querschnitt Neutralleiter



### 4.3.1.2.1 TT- oder TN-Systeme

Ist der Querschnitt des Neutralleiters mindestens gleichwertig zum Querschnitt der Aussenleiter und ist zu erwarten, dass der Strom im Neutralleiter nicht den Wert in den Aussenleitern übersteigt, ist weder eine Überstromerfassung im Neutralleiter noch eine Abschalteneinrichtung für diesen Leiter gefordert.

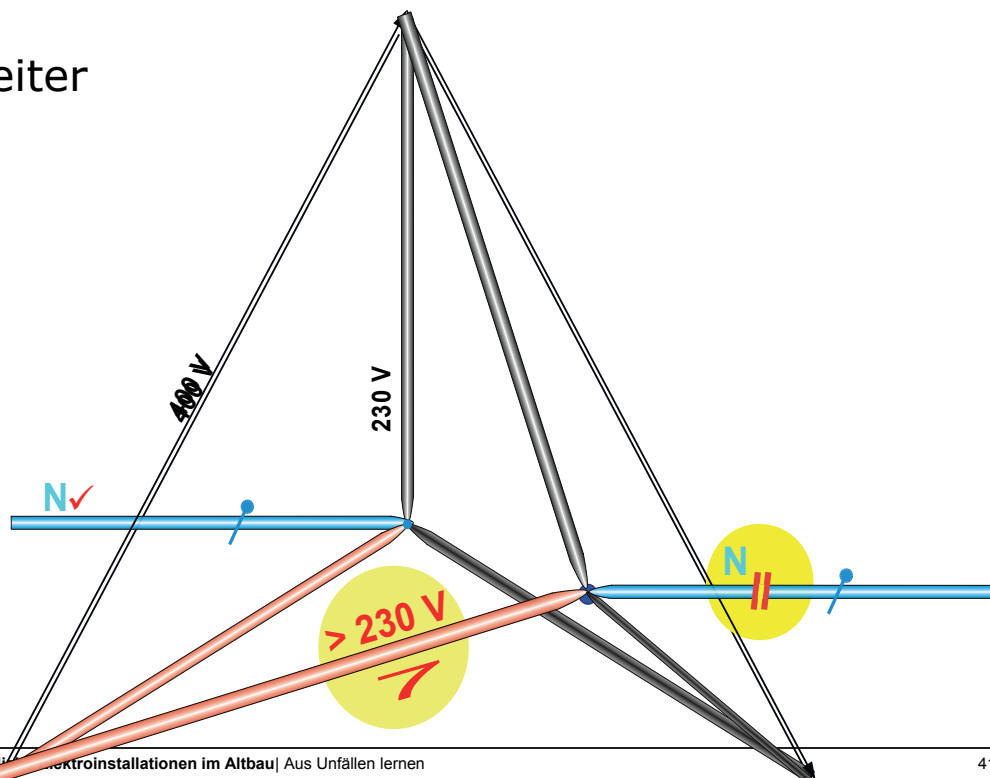
Ist der Querschnitt des Neutralleiters geringer als der Querschnitt der Aussenleiter, ist gefordert, eine dem Neutralleiterquerschnitt entsprechende Überstromerfassung im Neutralleiter vorzusehen; diese Erfassung muss die Abschaltung der Aussenleiter, jedoch nicht unbedingt die des Neutralleiters bewirken.

In beiden Fällen muss der Neutralleiter bei Kurzschlussströmen geschützt sein. (B+E)



## Mindestquerschnitt von Leitern

Polleiter





## Mindestquerschnitt von Leitern

### Der Neutralleiter

Bei mehrphasigen Wechselstromkreisen, in denen jeder Aussenleiter einen Querschnitt  $> 16 \text{ mm}^2$  für Kupfer oder  $25 \text{ mm}^2$  für Aluminium hat, darf der Neutralleiter einen kleineren Querschnitt als die Aussenleiter haben, wenn die folgenden Bedingungen gleichzeitig erfüllt sind:

- Der zu erwartende maximale Strom einschliesslich Oberwellen im Neutralleiter ist während des ungestörten Betriebes nicht grösser als die Strombelastbarkeit des verringerten Neutralleiterquerschnittes;

- der Neutralleiter ist gegen Überstrom durch Massnahmen nach 2 4.3.1.2 geschützt;

Anmerkung:

Für bestimmte Anwendungen, bei denen hohe Werte der Oberschwingungen des Nullsystems auftreten (z. B. Oberschwingungen der 3. Ordnung), könnten grössere Querschnitte für den N-Leiter erforderlich sein, weil sich diese Oberschwingungen der Aussenleiter im N-Leiter addieren und einen hohen Strom bei höheren Frequenzen verursachen.

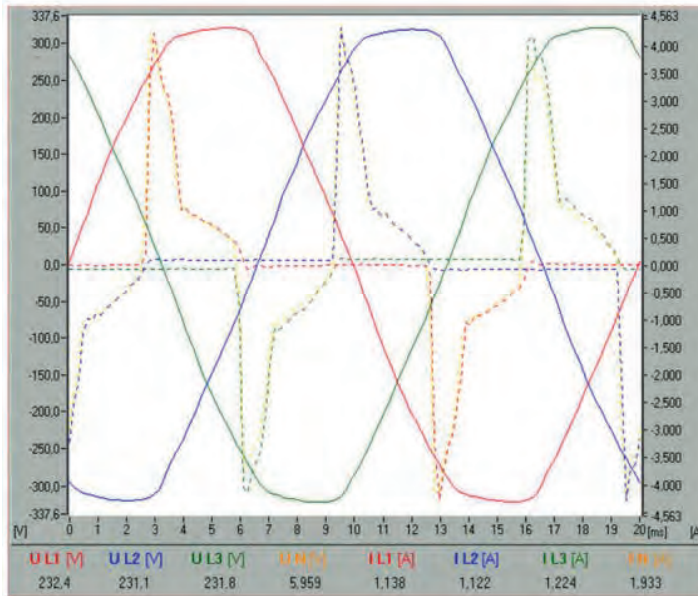


## Dimensionierung Schutzleiter

Tabelle 5.3.9.8.4.3.2.3

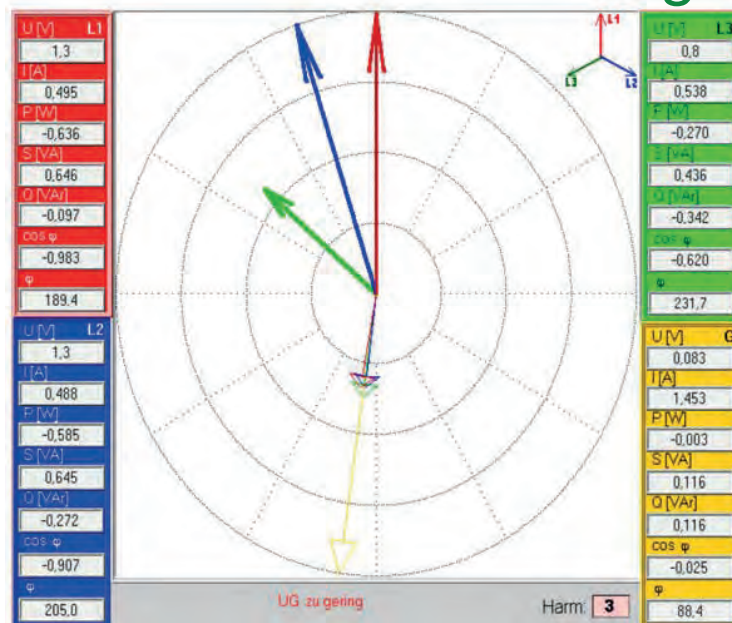
Querschnitt des Aussenleiters $S \text{ mm}^2$	Mindestquerschnitt des entsprechenden Schutzleiters (PE, PEN) $S \text{ mm}^2$
$S \leq 16$	$S$
$16 < S \leq 35$	16
$S > 35$	$S/2$

## Oszilloskop Darstellung von Sparlampen



Der Neutraleiterstrom ist grösser als der Polleiterstrom, infolge der Oberschwingungen. Wären diese Polleiter 100% belastet, so würde der Neutraleiter mit ca. 60% überlastet und beschädigt.

## Vektorielle Darstellung von Sparlampen



Darum kann man ein RCM als Monitoring in Endstromkreisen mit Alarmfunktionen verwenden, das passiv arbeitet und nur auf **unsymmetrischen** Strom in der zu überwachenden Installation anspricht, wodurch es den **symmetrischen und unsymmetrischen** Isolationswiderstand oder die Impedanz in der Installation messen kann (siehe EN 61557-8).

Der Resultierende Neutraleiterstrom ist um 150 % grösser als der Polleiterstrom!

## **Fourier Analyse der Sparlampen,**

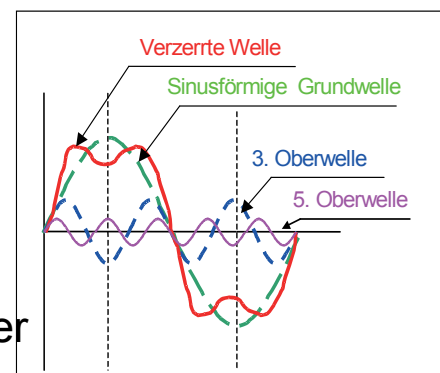


Auflösung nach Oberschwingungen- Anteilen, 3. - 5. - 7. usw.

## **Lösung zu diesem Problem**

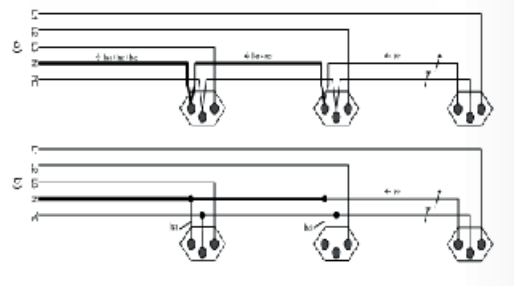
### Netz-Verunreinigungen, Oberschwingungen

- Chopper-Netzgeräte für PC, Fernsehapparate,
- Energiesparlampen Thyristorgeräte für Dimmer,
- oder Kleinantriebe, Sanftanlaufgeräte
- Stromrichter mit induktiver Glättung
- Schweissanlagen
- Lichtbogenschmelzofen
- Statische Umformer
- Geschaltete Stromversorgungen
- Leuchtstoffröhren, EVG, LED, Konverter



## Lösungsvarianten

- Polleiter nur 60 - 80 % belasten
- Neutralleiter nie reduzieren
- Neutralleiter nur schalten wenn nötig
- Nur 230V Stromkreise
- Statt Drehstrom 3 x 3 Leiter verwenden (3 Neutralleiter)
- Von Anfang an Reserve
- Dezentrale Aktiv – Filter einbauen, die Leistungsabhängig arbeiten
- Leitungsimpedanz verkleinern 55 m Leitungslänge



## Lösungsvarianten

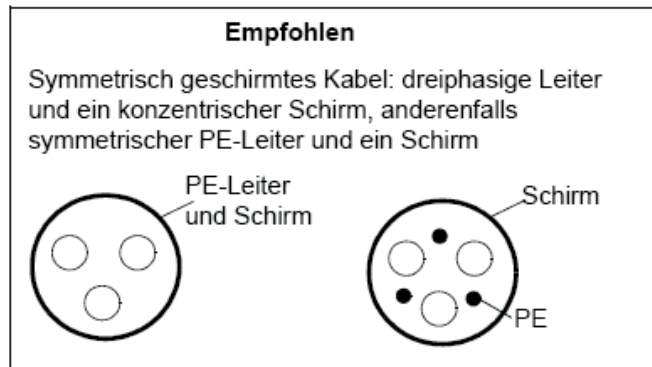
- Kurzschlussstrom vergrössern
- Bessere Geräte mit weniger Oberschwingungen verwenden
- Nur TRMS Messgeräte verwenden, da sonst die Oberschwingungen nicht angezeigt werden.
- Neutralleiter können nicht überlastet werden
- Durch kleinere Impedanz und grösseren Kurzschlussstrom weniger Störungen!
- Grössere Neutralleiterströme gar nicht entstehen lassen.
- TRMS = Wahre Effektiv Werte  
( Quadratischer Mittelwert )



# Installation

## Motorkabelkabel 3 – adrig / geschirmt

**Immer !**



5  
0

Gefährliche Elektroinstallationen im Altbau | Aus Unfällen lernen  
/ Amo

50

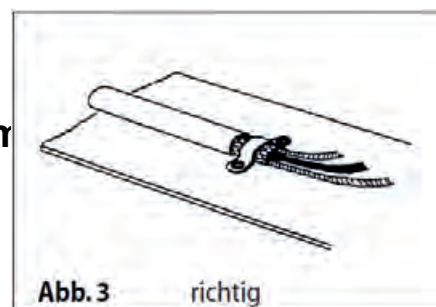


# Installation

- Motor mit verstärkter Isolation bei Netzspannung 690 Volt
- Erdung auf Motorseite (Schirm)



- Erdung auf Umrichterseite (Schirm)



5  
1

Gefährliche Elektroinstallationen im Altbau | Aus Unfällen lernen  
/ Amo

51





## Netzformen

Die unterschiedlichen Netzformen, die für die Energieversorgung zulässig sind, haben auf das EMV-Verhalten einer Anlage erheblichen Einfluss. Dabei ergibt sich bei dem 5-Leiter Netz TN-S die beste Wirkung, hingegen bei dem isoliert aufgebauten IT-Netz die schlechteste Wirkung:

- **Netzformen: EMV-Eigenschaften**
- TN- S Netz: sehr gut
- TT- Netz: gut
- TN- C Netz: schlecht
- IT- Netz: schlecht



## Ableitströme

- Filter haben Ableitströme. Diese können im Fehler-fall (Phasenausfall, Schiefast) erheblich grösser werden als die Nennwerte. Um gefährliche Spannungen zu vermeiden, sind Filter daher vor dem Einschalten zu erden. Bei Ableitströmen  $\geq 3,5$  mA AC muss nach EN 50178 bzw. EN 60335 entweder:
  - der Schutzleiter  $\geq 10$  mm<sup>2</sup> sein,
  - der Schutzleiter auf Unterbrechung überwacht werden oder
  - ein zweiter Schutzleiter zusätzlich verlegt werden.
- Da es sich bei den Ableitströmen um hochfrequente Störgrößen handelt, müssen die Erdungsmassnahmen niederohmig, grossflächig und auf kürzestem Weg vom Filter zum Erdpotenzial hergestellt werden.





## Überprüfung der Leitfähigkeit des Schutzleiters

- ✓ 4 - 24V 0,2A Spannungsquelle
- ✓ Sind keine Schutzleiter unter Spannung
- ✓ Sind alle Schutzleiter wirksam mit der Erde verbunden
- ✓ Keine hochohmigen Durchgangsprüfer verwenden
- ✓ Steckdosenprüfer sind wie Phasenprüfer hochohmig, lediglich ein Tes



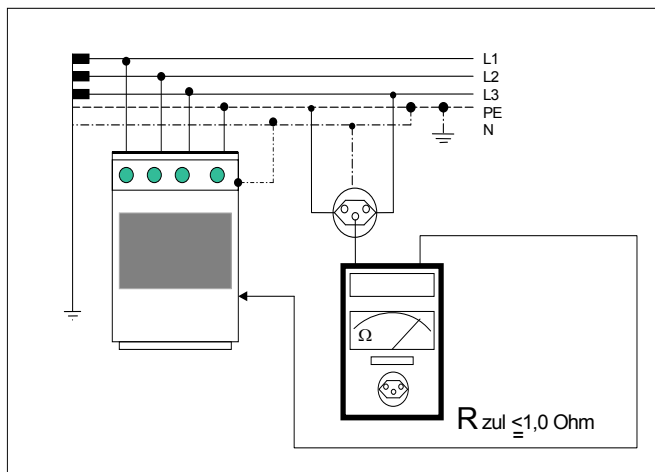
5  
4

Gefährliche Elektroinstallationen im Altbau | Aus Unfällen lernen  
/ Amo

54



## Schutzleiterprüfung bei Verbrauchern über das Gehäuse



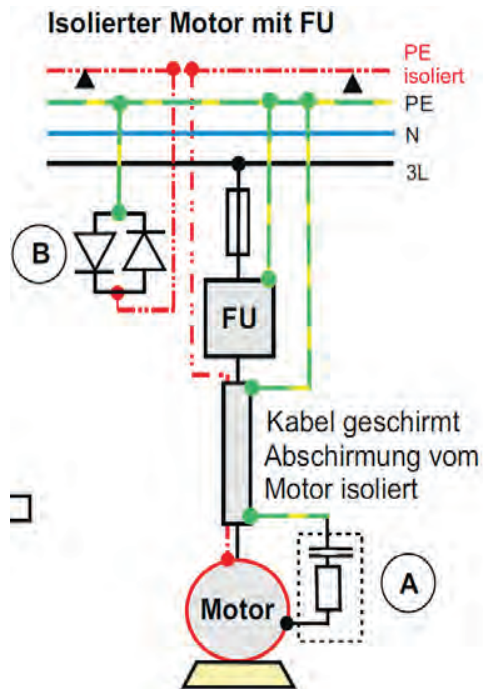
1. Max. 1 Ohm
2. IK dann 230 A
3. Für C13 mind.130A
4. Für C16 mind.160A
5. Für Geräte 0.3 Ohm

5  
5

Installateuren Neues aus dem ESTI VSEK  
André Moser, Leiter Vollzug NIV ESTI/VN

55

## Beispiel einer empfehlenswerten Installation



Einsatz von Abgrenzdioden gegen Korrosion  
Was sollten Sie tun?

- Anlagen und Geräte auf mögliche glatte Fehlergleichströme prüfen.
- Für geregelte Antriebe DIN EN 50178 beachten.
- Verbrauchern mit glatten Gleichfehlerströmen einen eigenen Stromkreis zuweisen.
- Abgang oder Verbraucher mit einem allstromsensitiven RCMA überwachen.
- RCMA mit einem Leistungsschalter nach EN 60947-2 zur Abschaltung kombinieren.
- Erdungsvorschriften beachten
- «Topflex»- oder «Protoflex»-EMV-Kabel verwenden. Symmetrisch geschirmte Kabel.

5  
6

Gefährliche Elektroinstallationen im Altbau | Aus Unfällen lernen  
/ Amo

56

## Zusammenfassung

**Achten Sie bei der Planung und Installation von Frequenzumrichter immer auf folgende Punkte:**

- Erdung/Potenzialausgleich
- Schirmung
- Filterung
- Entstehung von Störungen
- Die Störungen von Frequenzumrichtern entstehen durch:
- Eingangsgleichrichter
- DC-Zwischenkreis/Bremschopper
- Frequenzumrichterausgang

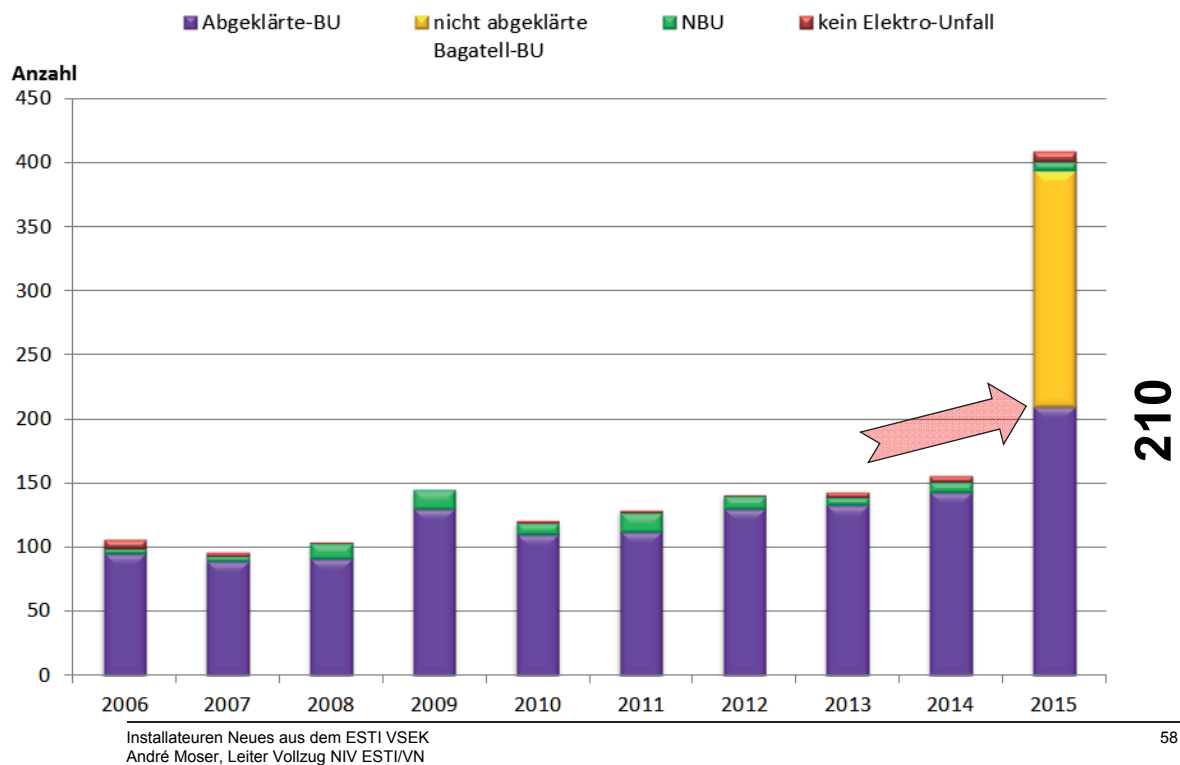
5  
7

Gefährliche Elektroinstallationen im Altbau | Aus Unfällen lernen  
/ Amo

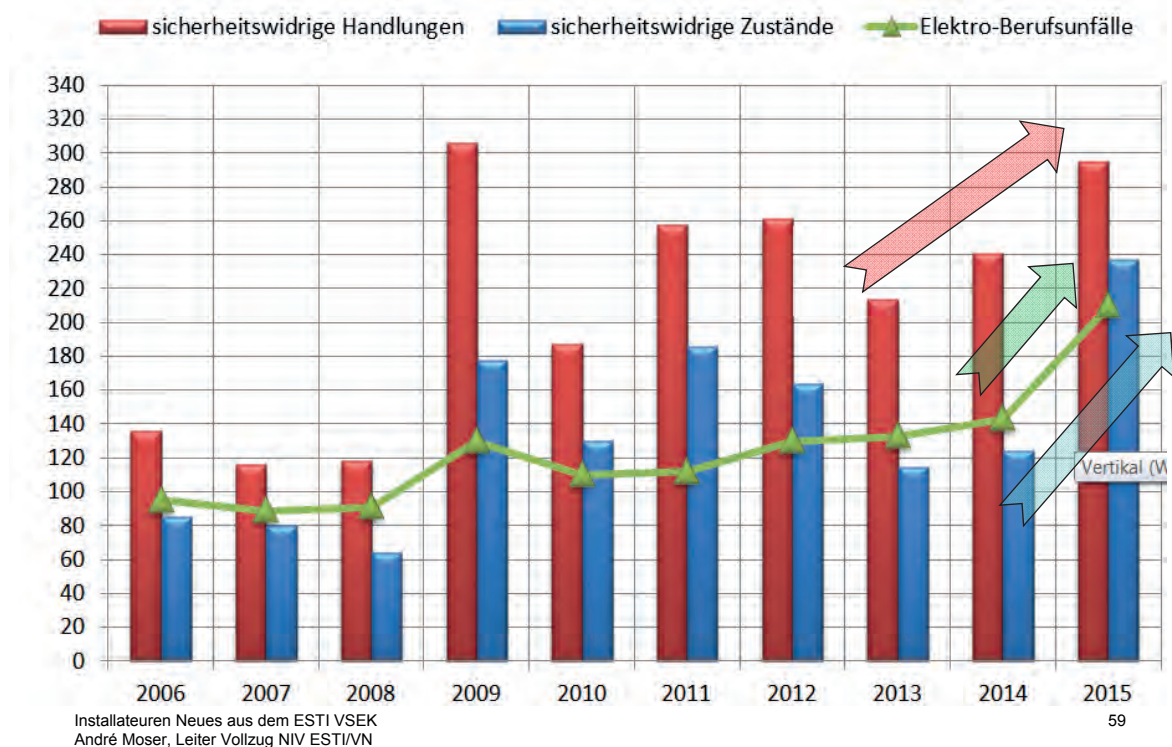
57



## Elektro- Unfälle (durch ESTI abgeklärt)

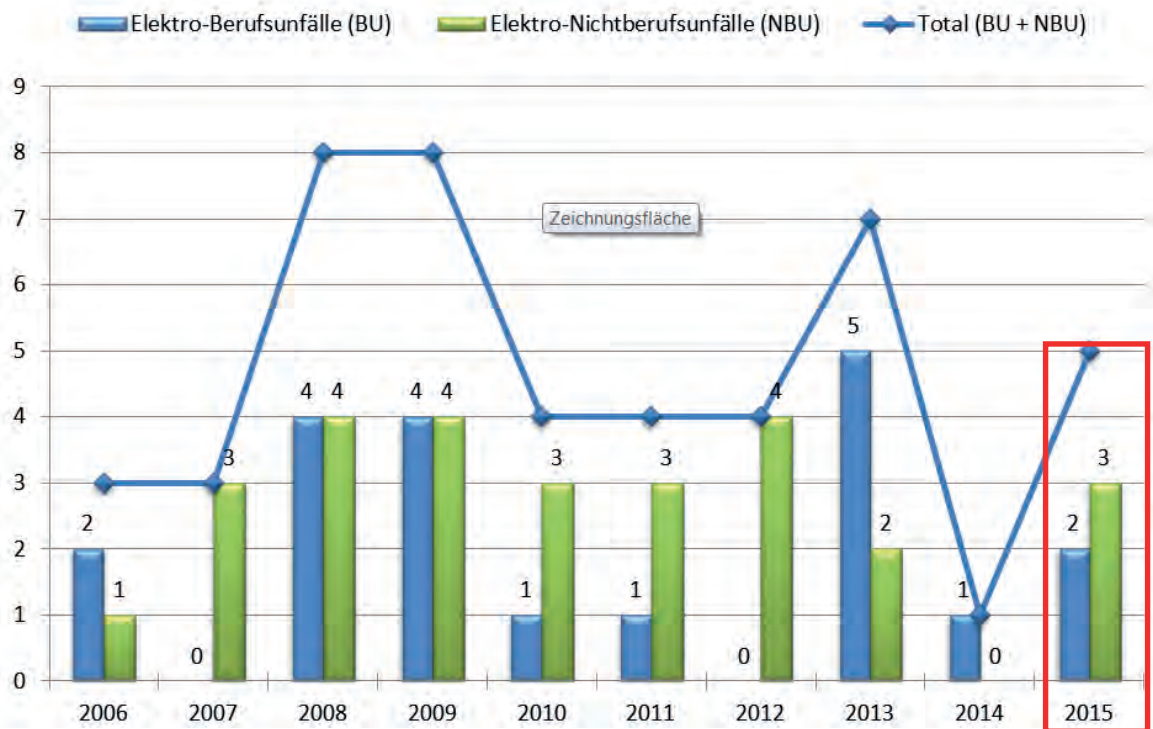


## Sicherheitswidrige Handlungen und Zustände 5-Jahresdurchschnitte





## Tödliche Elektrounfälle BU und NBU

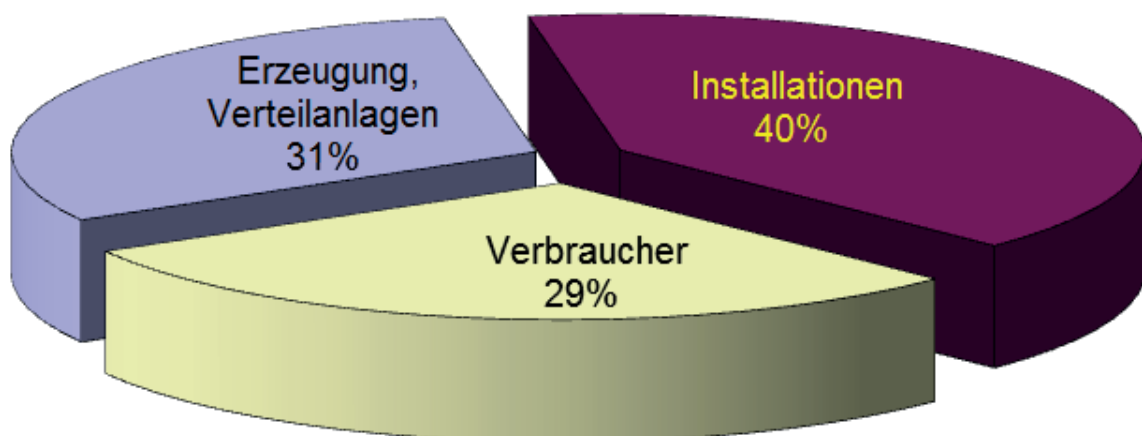


Installateuren Neues aus dem ESTI VSEK  
 André Moser, Leiter Vollzug NIV ESTI/VN

60

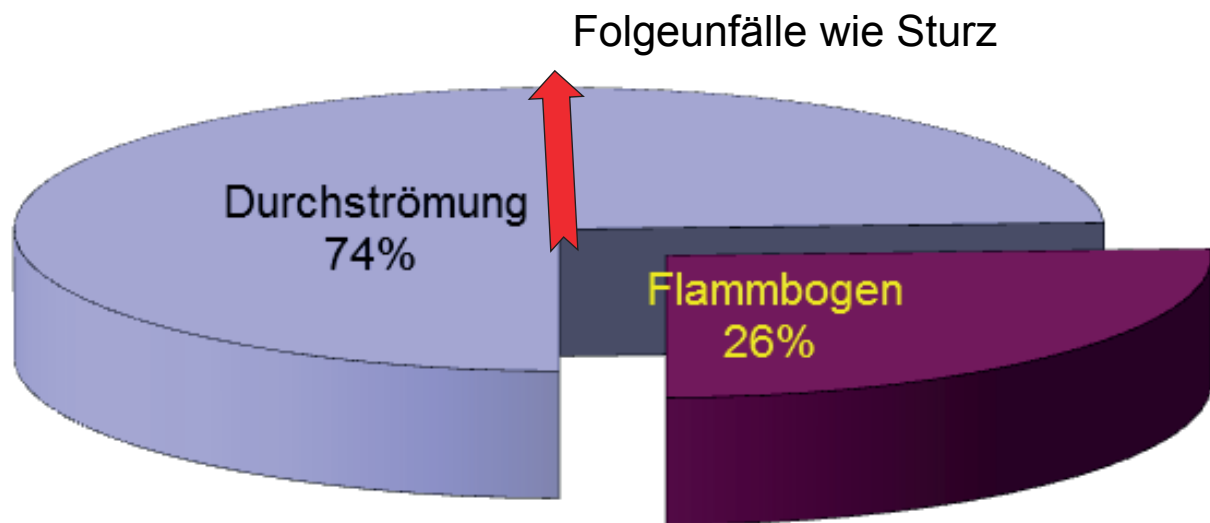


## Unfallgegenstand





## Einwirkung

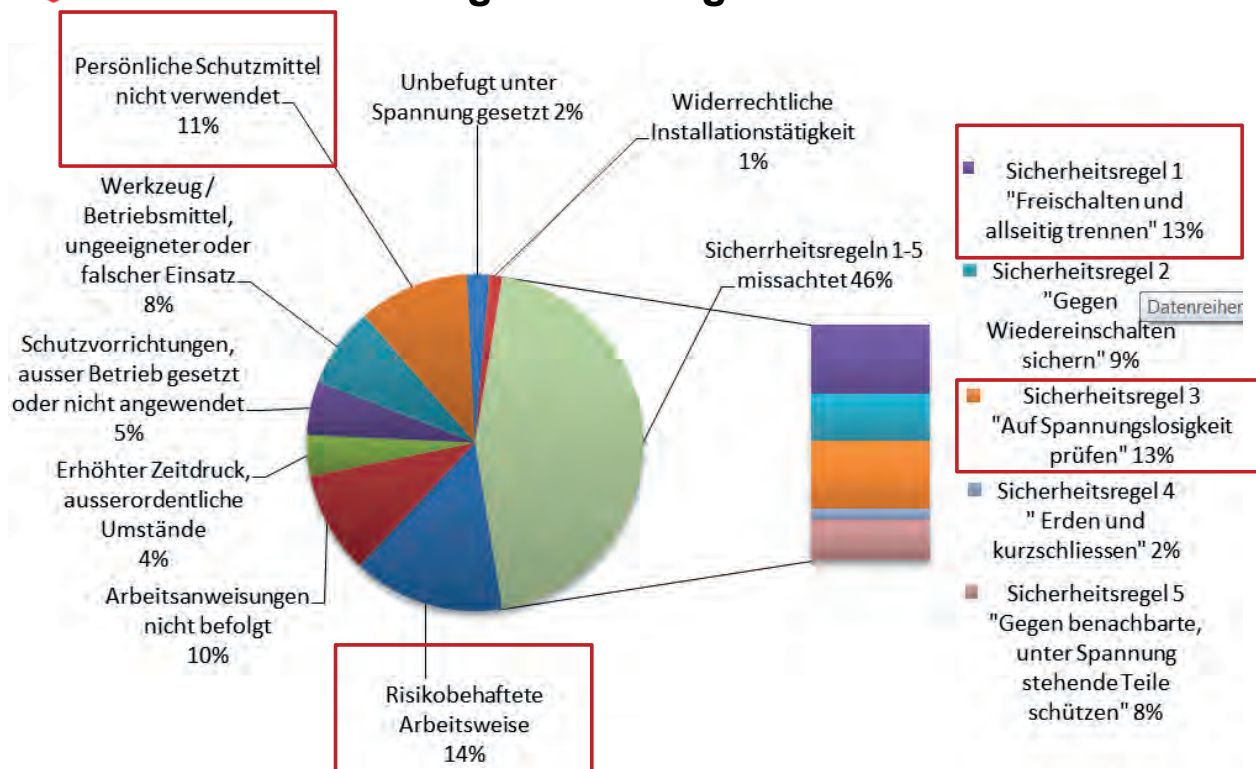


Installateuren Neues aus dem ESTI VSEK  
André Moser, Leiter Vollzug NIV ESTI/VN

62



## Sicherheitswidrige Handlungen 2006 -2015



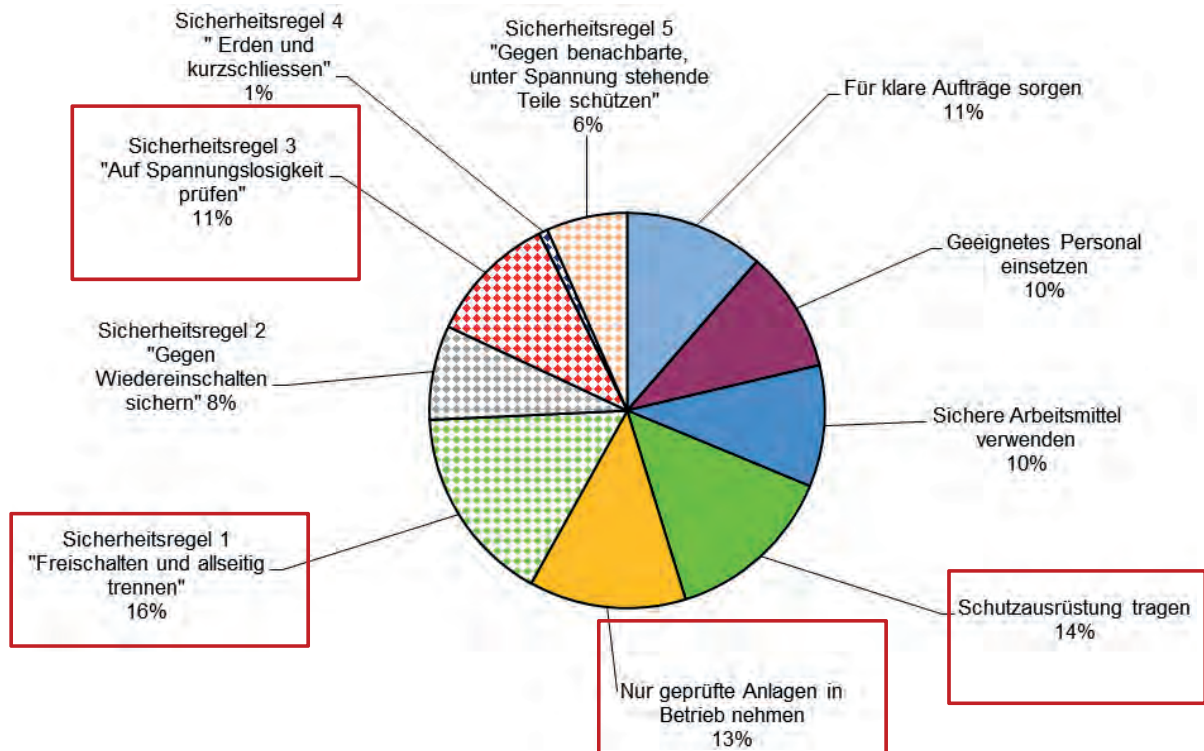
Installateuren Neues aus dem ESTI VSEK  
André Moser, Leiter Vollzug NIV ESTI/VN

63





## Missachtung der 5+5 lebenswichtigen Regeln



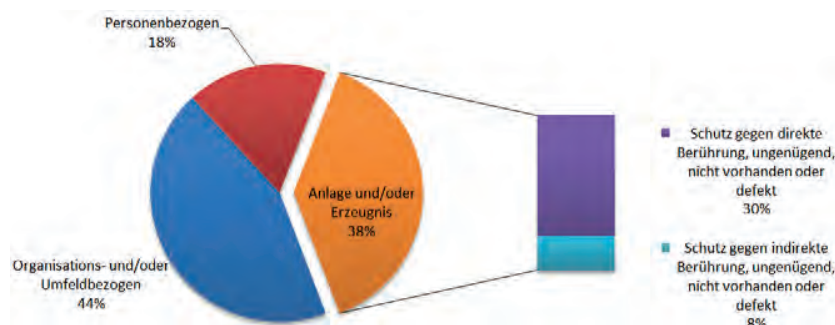
Installateuren Neues aus dem ESTI VSEK  
André Moser, Leiter Vollzug NIV ESTI/VN

64



## Das Wichtigste in Kürze

- Ohne vorherige Sicherungsmassnahmen unter Spannung gearbeitet. Es handelt sich dabei mehrheitlich um Betriebsunfälle
- **2 tödliche Berufsunfälle** musste hingenommen werden.
- Die Regel „nur geprüfte Anlagen in Betrieb nehmen“ hat im 2015 gegenüber Vorjahr von 6 auf 13% markant zugelegt..
- Schutz gegen direktes Berühren (Basisschutz) bei 30 % einen sehr grossen Anteil an den Unfallursachen aufweist
- Die Verantwortlichen für die Sicherheit nicht bekannt oder bestimmt



Installateuren Neues aus dem ESTI VSEK  
André Moser, Leiter Vollzug NIV ESTI/VN

65

## Elektrounfälle 2015: Vermehrt Bagatelle Unfälle!

### Risikohafte Arbeitsweise

Wegen wirtschaftlichen Gründen **unter Spannung gearbeitet ohne** die notwendigen **Schutzmassnahmen** zu treffen



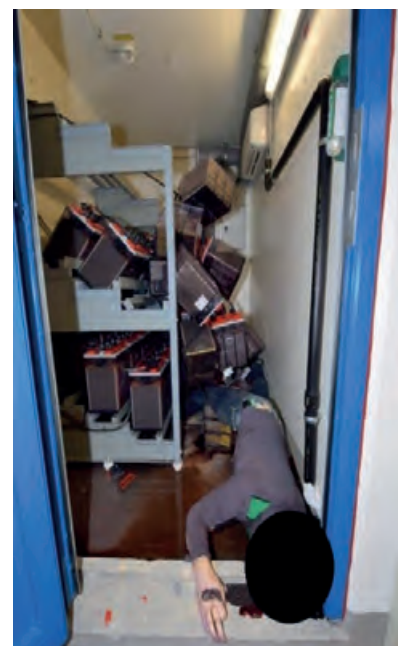
Für Arbeiten an elektrischen Installationen, die unter Spannung stehen, sind immer **zwei Personen** einzusetzen. Eine von diesen ist **als verantwortlich** zu bestimmen (Arbeitsauftrag schriftlich).

Installateuren Neues aus dem ESTI VSEK  
André Moser, Leiter Vollzug NIV ESTI/VN

66

## Fall 1: Tod in USV Anlage

- Der VU hatte den Auftrag die jährlichen Wartungsarbeiten an der Brandmeldeanlage auszuführen. Dazu gehörten auch die Brandmelder in einem Batterieraum zu kontrollieren. Da der Brandmelder über dem Batteriestell montiert war, kletterte der VU auf die Batterien. Das Gestell stürzte in sich zusammen und begrub den VU teilweise unter sich. Die offenen Klemmen der Batterien führten zu einer Durchströmung des VU. Leider wurde der VU erst eine Tag später tot gefunden.



Installateuren Neues aus dem ESTI VSEK  
André Moser, Leiter Vollzug NIV ESTI/VN

67





## Ursachen

Das Gestell war für ein Besteigen durch Personen nicht geeignet. Die Batterien waren und die Streben waren nur lose hingestellt. Durch das Herunterfallen der Batterien wurden die Abdeckungen der Batterieanschlüsse zerstört und die blanken Anschlüsse kamen zum Vorschein. Die beiden Pole berührten den VU und er wurde von einem Gleichstrom von ca. 200-300 mA durchströmt. Der VU wurde längere Zeit nicht gefunden, da er zu diesem Zeitpunkt alleine auf der Anlage arbeitete. Der VU war über die Gefahren in Batterieräumen nicht instruiert worden.



## Massnahme:

**Lebenswichtige Regel nicht angewendet:**

**Wir arbeiten mit klarem Auftrag und wissen wer die Verantwortung trägt.**



## Fall 2: Lehrling verbrannte seinen Kopf



Installateuren Neues aus dem ESTI VSEK  
André Moser, Leiter Vollzug NIV ESTI/VN

70



## Abdeckung entfernt Anlage unter Spannung

- Die Steuerung einer Graastrocknungsanlage wurde komplett erneuert. Der Techniker war mit dem Lehrling (VU) dabei die Steuerung in Betrieb zu nehmen. Zum Zeitpunkt des Unfalls befand sich der VU in der Kabine neben der Verteilung und war mit Programmierarbeiten beschäftigt. Während der Inbetriebnahme wurde bemerkt, dass noch zwei Steuerkontakte bei einem Motorschutzschalter verdrahtet werden müssen. Der Techniker erteilte den Auftrag dem Lehrling diese zu verdrahten.
- Am gleichen Tag wurde schon ein Motorschutzschalter ausgetauscht. Dazu wurde jeweils die Anlage spannungsfrei geschaltet. Für das Verdrahten der Steuerkontakte wurde dies nicht mehr gemacht. Gemäss Aussage des VU war er der Meinung, dass die Anlage spannungsfrei sei. Der Techniker war der Meinung, dass die Steuerung mit 24V betrieben wurde und dass keine Ausschaltung notwendig ist. Der Hauptschalter der Verteilung war eingeschaltet und im Blickfeld des VU.

Installateuren Neues aus dem ESTI VSEK  
André Moser, Leiter Vollzug NIV ESTI/VN

71



## Ursache:

Beim Verdrahten der Steuerkontakte verursachte der VU einen Kurzschluss. Ob dieser durch eine Fehlmanipulation oder durch nicht angezogene Leitung verursacht wurde ist nicht mehr nachvollziehbar, da der VU sich nicht daran erinnern konnte.

Eine Ausschaltung wäre möglich gewesen. Die Steuerung wurde direkt von der Hauptverteilung versorgt, welche von Transformatorenstation (630 kVA Transformator,  $I_K$  ca. 18000 A) versorgt wird. Eine Arbeitsanleitung für spannungsfreies Arbeiten war den beteiligten Personen bekannt. Leider wurden sie nicht konsequent angewendet.



## Massnahmen:

- Arbeiten an einer unter Spannung stehenden Steuerung gelten als Arbeiten unter Spannung. Die Arbeit findet in der in der Nähe von spannungsführenden Teilen statt. Das Risiko einen Kurzschluss auszulösen besteht immer. Der Arbeitsverantwortliche muss mit den 5 Sicherheitsregeln überprüfen ob die Anlage spannungsfrei ist. Erst dann darf er die Freigabe zur Arbeit an einen Lernenden erteilen..

### Missachtete Regeln:

**+5: Wir halten uns  
konsequent an die 5  
Sicherheitsregeln für  
spannungsfreies Arbeiten.**



## Fall 3: Tod durch Installation nach Schema III

- Nach einem Sommergewitter wurden die Kellerräumlichkeiten einer Liegenschaft überschwemmt. Der Hauswart versuchte mit einer Tauchpumpe das Wasser aus dem Raum, in welchem die Waschmaschine stand, zu entfernen.



Installateuren Neues aus dem ESTI VSEK  
André Moser, Leiter Vollzug NIV ESTI/VN

74



## Ursachen:

- Ursachen:
- Diese Steckdose war mit einer dreiadrigen Zuleitung an einer alten zweiadrigen Zuleitung nach Installation Schema III angeschlossen. Durch die alten Drahtfarben der alten Installation wurde der Schutzleiter am Aussenleiter angeschlossen. Der Schutzleiteranschluss der Steckdose stand unter Spannung und damit auch das metallene Gehäuse der Tauchpumpe. Über die Erweiterung der Steckdose gab es keinen Nachweis der Erstprüfung. Wann und wer diese Installationen ausgeführt hat, konnte nicht mehr herausgefunden werden (verschiedene Mieter und Eigentumswechsel).

Installateuren Neues aus dem ESTI VSEK  
André Moser, Leiter Vollzug NIV ESTI/VN

75



## Massnahmen:

- Elektrischen Installationen nach Schema III bergen die Gefahr, dass bei Erweiterungen die Drähte verwechselt werden, oder dass durch den Gebrauch der Neutralleiter unterbrochen ist. Beides ist für den Laien nicht erkennbar und stellt eine latente tödliche Gefahr dar. Deshalb sind, wenn immer möglich, diese Installationen zu ersetzen oder mindestens durch einen Elektrotechniker zu überprüfen. Bei Neuinstallationen oder Erweiterung von elektrischen Installationen ist vor der Inbetriebnahme eine Erstprüfung durchzuführen.

**Missachtete Regeln**  
**Wir nehmen Anlagen nur in Betrieb, wenn die vorgeschriebenen Kontrollen vorgenommen wurden.**

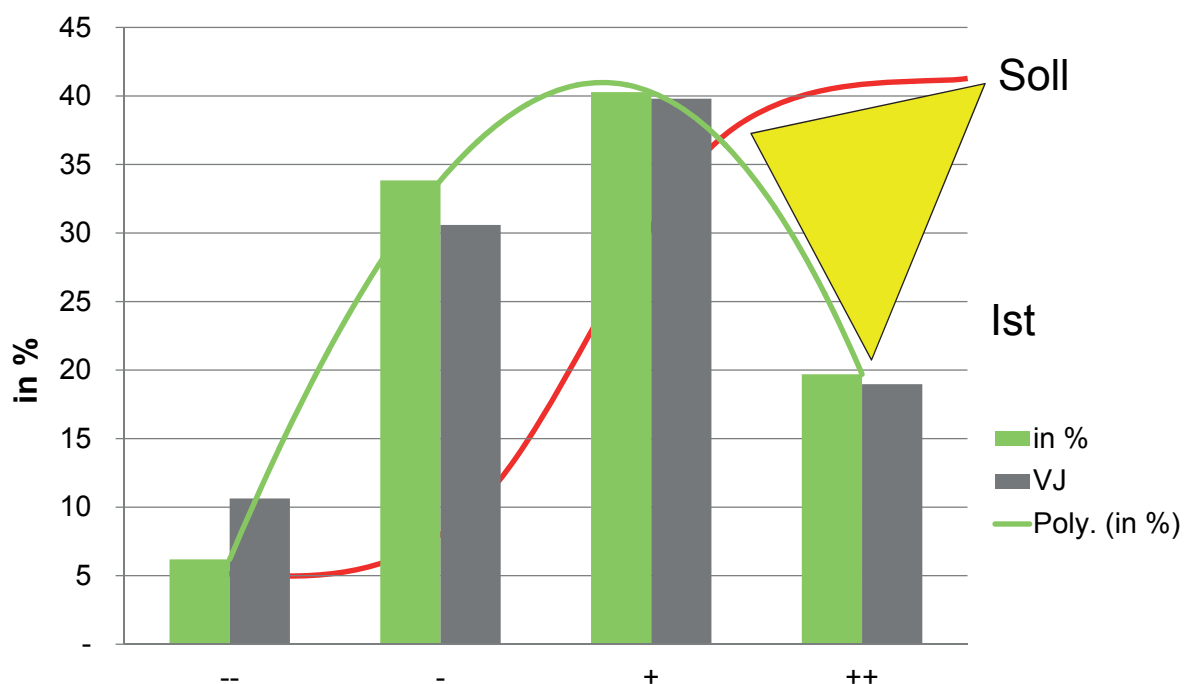


Installateuren Neues aus dem ESTI VSEK  
 André Moser, Leiter Vollzug NIV ESTI/VN

76



## Auswertung vom 2015 Industrie



Installateuren Neues aus dem ESTI VSEK  
 André Moser, Leiter Vollzug NIV ESTI/VN

77



## Umsetzung der Kampagne «Sichere Elektrizität» Industrie

- Die Umsetzung der Kampagne liegt mit **68 %** der Regeln im positiven Bereich.
- Den **tiefsten** Umsetzungsgrad haben die folgenden Regeln:
  - **Wir arbeiten mit sicheren und intakten Arbeitsmitteln (44 % positiv)**
  - **Wir tragen die persönliche Schutzausrüstung (46 % positiv)**
- Das Ziel «Sicherheitskonzept zu 100% umgesetzt» **ist noch nicht erreicht und liegt aber im positiven Bereich (61%)**



## 5+5 lebenswichtigen Regeln im Umgang mit Elektrizität

### 5 Sicherheitsregeln

1. Freischalten und allseitig trennen
2. Gegen Wiedereinschalten sichern
3. Auf Spannungsfreiheit prüfen
4. Erden und Kurzschliessen
5. Gegen benachbarte, unter Spannung stehende Teile schützen

### 5 lebenswichtige Regeln

1. Für klare Aufträge sorgen
2. Geeignetes Personal einsetzen.
3. Sichere Arbeitsmittel verwenden.
4. Schutzausrüstung tragen.
5. Nur geprüfte Anlagen in Betrieb nehmen.





# Das Zwiebelschalenprinzip ① ② ③

PSA



Die Schutzkleidung beruht auf dem Zwiebelschalenprinzip. Je nach Gefährdung besteht sie aus einer oder mehreren Schichten von Schutzkleidern gemäss EN 61482-1-2.

**Unterwäsche aus schwer entflammbarem Material (z.B. Baumwolle) erhöht diese Schutzwirkung zusätzlich.**

Installateuren Neues aus dem ESTI VSEK  
André Moser, Leiter Vollzug NIV ESTI/VN

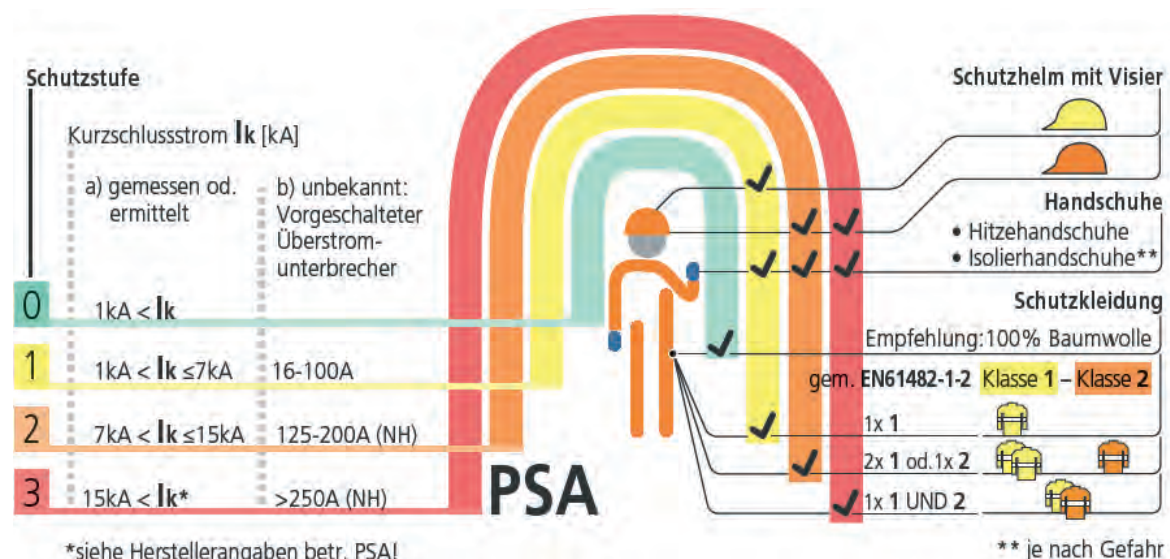
80



## Kurzschlussstrom/ Schutzkleidungsstufe

**suva**pro  
Sicher arbeiten

### PSA Persönliche Schutz-Ausrüstung



Installateuren Neues aus dem ESTI VSEK  
André Moser, Leiter Vollzug NIV ESTI/VN

81



## Schutzkleidung Stufen



Installateuren Neues aus dem ESTI VSEK  
André Moser, Leiter Vollzug NIV ESTI/VN



oder  
1X EN 61482-1-2 Klasse 2

EN 61482-1-2 Klasse 1

Oberteile hüftbedeckend langarmig, geschlossen getragen

EN 61482-1-2 Klasse 1

oder

Oberteile hüftbedeckend langarmig, geschlossen getragen

EN 61482-1-2 Klasse 2

Bei Arbeiten unter Spannung mit Hosen langbeinig, Klasse 1

Je nach Gefahr zusätzlich:

Hitzeschutzhandschuhe

Isolierhandschuhe

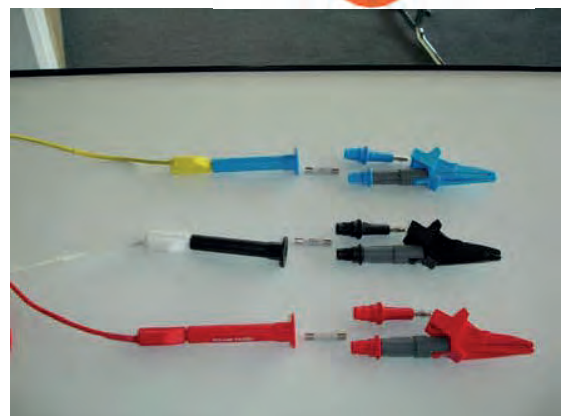
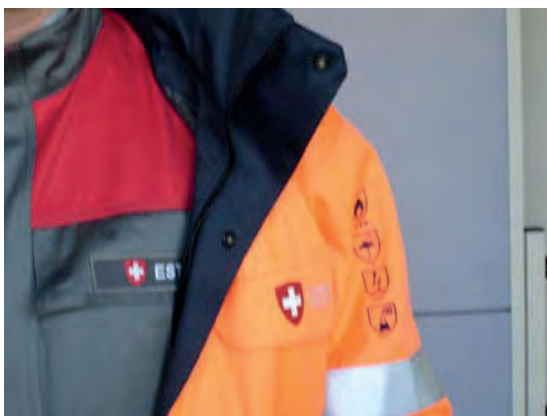
Schutzhelm mit Visier

82



## Soll man am Eingang des Anschluss- überstromunterbrechers messen?

- Nur mit der nötigen Vorsicherung und
- Der Schutzausrüstung





# **Die neue NIV – Zukunft und Perspektiven für die Kontrolltätigkeit**

**Markus Wey**

*Zentralpräsident VSEK*



## Top - News aus dem Zentralvorstand



### **Die neue NIV – Zukunft und Perspektiven für die Kontrolltätigkeit** Risiken und Chancen aus Sicht des VSEK

**Markus Wey Zentralpräsident VSEK**



© by markus wey – Sept. 16



1

## Inhalte - Agenda



- 01 - Ausgangslage
- 02 - Statistik
- 03 - Der VSEK erwartet folgendes Ergebnisse
- 04 - Zukunft und Perspektive
- 04 - Risiken und Chancen aus Sicht des VSEK
- 05 - Ausblick



© by markus wey – Sept. 16



2



## Risiken oder Chance?

Verordnung über elektrische  
Niederspannungsinstallationen  
(Niederspannungs-Installationsverordnung, NIV)  
Inkrafttreten: 1. xxx 201x



© by markus wey – Sept. 16



3

## VSEK Mängel Statistik - WARUM?

Wie ist die VSEK Mängel-  
Statistik entstanden?



© by markus wey – Sept. 16





4

## VSEK Mängel Statistik - WARUM?

Mängelstatistik pro Geschäftsjahr.				
	05/06	06/07	07/08	08/09
Kontrollberichte	3'114	2'804	4'040	2'911
personengefährliche Mängel	3'842	4'533	5'213	4'276
sachengefährliche Mängel	1'302	1'151	1'259	1'047
Schutzleiterunterbrüche	6'073	6'382	6'987	5'248
Schutzleiter unter Spannung	123	265	184	143

Antrag für die Weiterführung der Mängelstatistik liegt beim VSEK (Verband Schweizerischer Elektrokontrollen)

→ Bilder sprechen **klare** Worte!



© by markus wey – Sept. 16

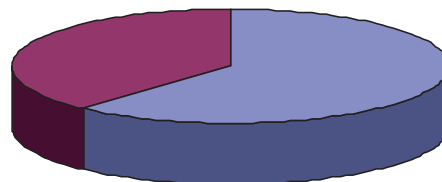


5

## Mängelstatistik 2014 des VSEK (Stand Aug. 2015)

### TENDENZ

Kontrollen mängelfrei  
38%



Kontrollen mit  
Mängeln  
62%

■ Kontrollen mit Mängeln ■ Kontrollen mängelfrei



© by markus wey – Sept. 15

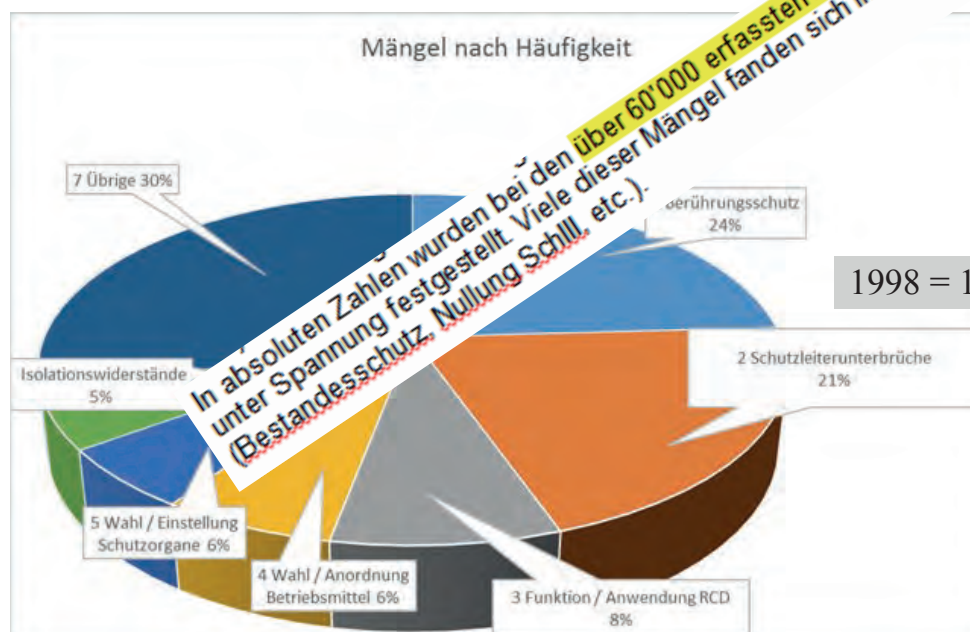
## Mängelstatistik 2014 des VSEK (Stand Aug. 2015)

- ✓ In der **Mängelstatistik des VSEK** werden die durchgeführten Kontrollen nach den Kriterien mängelfrei / mit Mängeln in den nachfolgenden Kontrollarten erfasst:
  - *Schlusskontrollen / SK (Wohnobjekte Periodizität 20Jahre)*
  - *unabhängige Abnahmekontrollen / AK (übrige Objekte Periodizität < 20 Jahre)*
  - *periodische Kontrollen / PK (alle Kontrollobjekte Periodizität 1 - 20 Jahre)*
  - *Stichprobenkontrollen (alle Kontrollarten / alle Kontrollobjekte)*
- ✓ Die dabei festgestellten Mängel werden nach **27 verschiedenen Mängelkategorien** unterschieden, dadurch können Häufigkeit und Gefährdung abgebildet werden.
- ✓ Die vorliegende Statistik umfasst die Daten von 60'509 durchgeführten Installationskontrollen aus nahezu allen Regionen der Schweiz. (ca. 3'532'600 Haushalte / pro Jahr ca. 176'600) – bis Ende Jahr fast 85% Abdeckung
- ✓ Auch im aktuellen Berichtsjahr wiesen rund zwei Drittel aller überprüften Anlagen Mängel auf (130'307 einzelne Mängel).



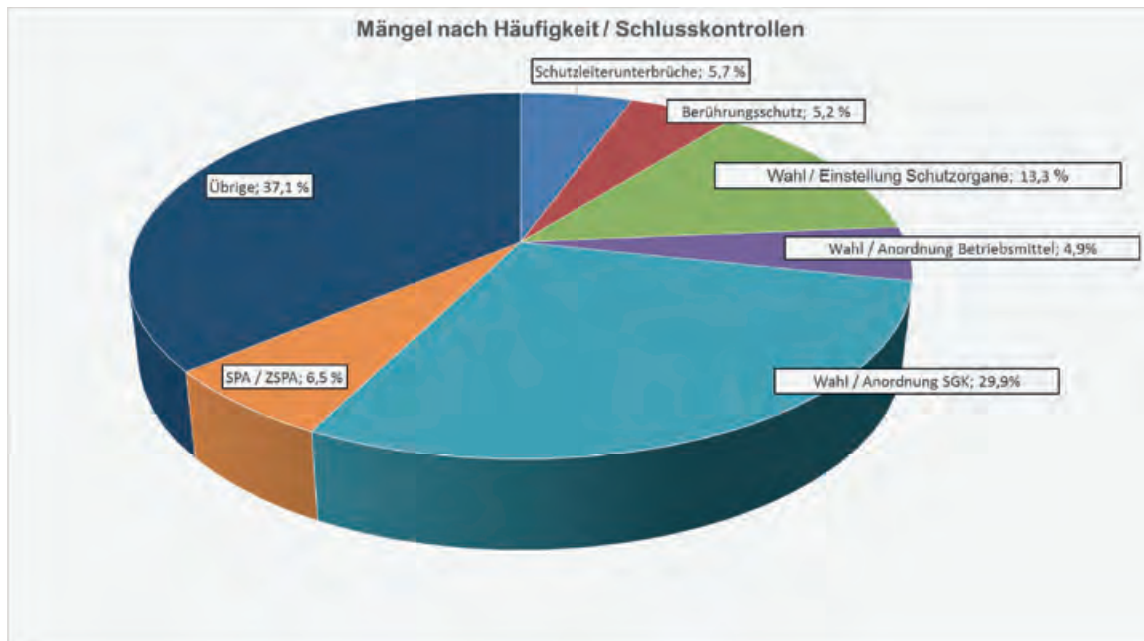
© by markus wey – Sept. 15

## Mängel nach Häufigkeit



© by markus wey – Sept. 16

## Mängel nach Häufigkeit / Schlusskontrolle

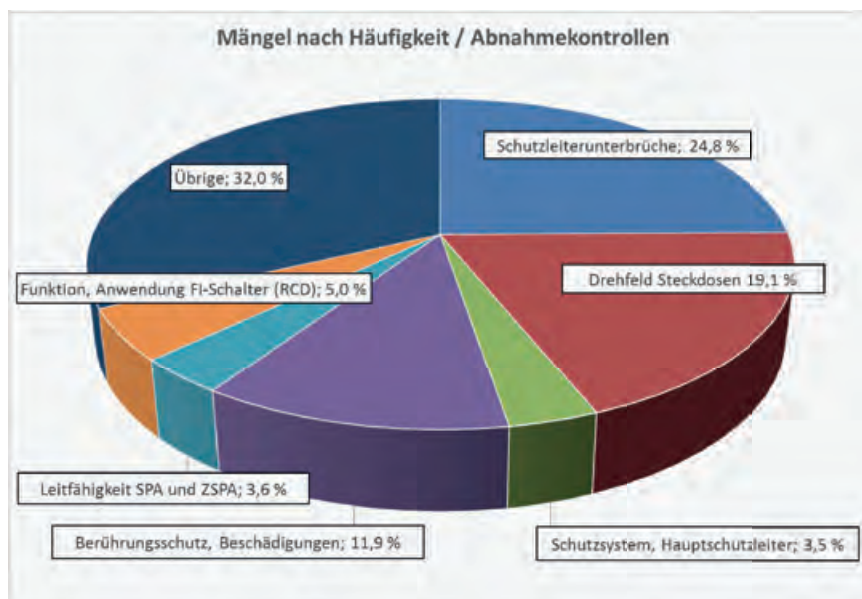


© by markus wey – Sept. 16



9

## Mängel nach Häufigkeit / Abnahmekontrolle

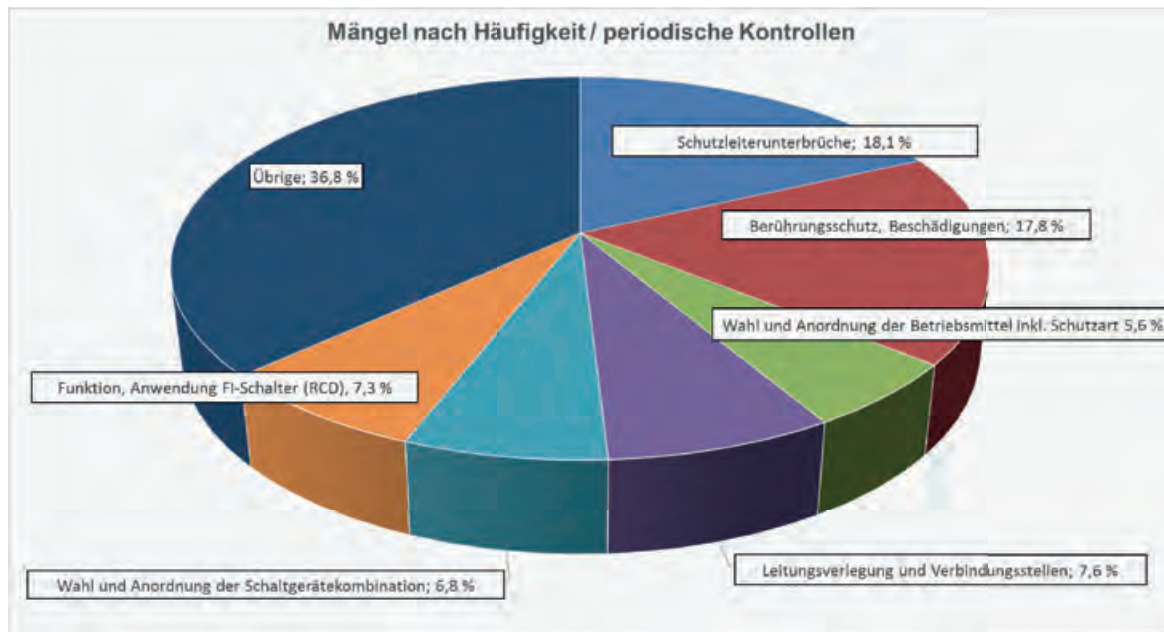


© by markus wey – Sept. 16



10

## Mängel nach Häufigkeit / Periodische



© by markus wey – Sept. 16



11

## Was erwarten wir?



© by markus wey – Sept. 16



12



## Erwartungen der Arbeitsgruppe (Okt. 14)

### Der VSEK erwartet folgende Ergebnisse:

- Schwarzarbeit verhindern oder mindestens erschweren
- Flexibilisierung der Kontrollperioden
- System beibehalten
- Fact-Sheets so weit wie möglich in die Verordnung aufnehmen
- Zeitplan einhalten
- Übergangaltes Recht - neues Recht regeln
- Praxis bis zum Inkrafttreten regeln



© by markus wey – Sept. 16



13

## Handlungsbedarf (VSEK)

- NIV wird grundsätzlich getragen
- Erste Prüfung in NIV erwähnen und protokollieren. Protokoll für Erstprüfung einführen
- Kontrollbewilligung für Private / Unternehmen (wo ist das Problem?) Kontrollbewilligungen wie von ESTI durchgeführt, werden begrüßt und von Branche geschätzt, es gibt fast keine Rückfragen mehr
- **In Art. 31 festhalten, dass nicht installiert, wer kontrolliert und umgekehrt. (= kein Handlungsbedarf?)**
- **Kumulation Installations- und Kontrollbewilligung**
- Periodische Kontrolle knapp ausserhalb der Garantiefrist (Regelungsbedarf? Ziel:?)
- Kontrolle bei Mieterwechsel



© by markus wey – Sept. 16



14



## Handlungsbedarf (VSEK)

- Kontrolle bei Mieterwechsel
- **Berufsbild Elektro-Sicherheitsberater besser vertreten und in der VO verstärken**
- Am Kontrollturnus festhalten (= kein Handlungsbedarf?)
- **Abnahmekontrolle Wohnungsbau einführen: Abnahmekontrolle sollten definiert werden**
- Messprotokolle Sicherheitsnachweis: präzisieren (Problem? Ziel?)
- Isolationsmessung periodische Kontrollen: Nach 20 Jahren sollten Messungen durchgeführt werden (Problem? Ziel?)
- **Stichprobenkontrollen durch Netzbetreiber besser definieren (gemäss Mitteilung ESTI?), Mitteilungen machen**
- Überwachung Installationsanzeigen und Ausbildung
- Bei Photovoltaik-Anlagen generell Abnahmekontrolle durchführen
- Sicherheitsnachweise mit Ausnahmen



© by markus wey – Sept. 16



15

## Erwartungen an die Mitglieder VSEK Statistik, aktives Teilnehmen und Gestaltung



**Anliegen...**

- Das aktiv mitgearbeitet wird - Bsp. in den Sektionen als Vorstandsmitglied.
- Das aktiv mitgearbeitet wird - im Zentralvorstand.
- Stetige Weiterbildung von jedem einzelnen.
- **Die VSEK - Statistik wird mitgetragen.**
- Sicherheitskontrollen wird als Chance und positiv umgesetzt.
- Kommunikation mit Kundinnen und Kunden einerseits, aber auch mit Berufskollegen andererseits.
- Qualitätsstandards für sämtliche Kontrolltätigkeiten der Branche.

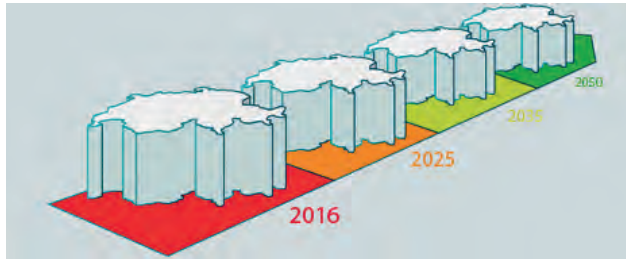


© by markus wey – Sept. 16



16

## Die neue NIV - Zukunft und Perspektiven für die Kontrolltätigkeit Risiken und Chancen aus Sicht des VSEK

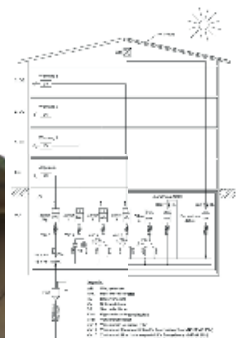
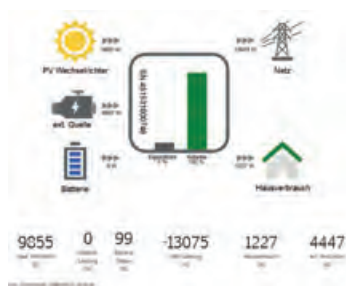


© by markus wey – Sept. 16



17

## Die neue NIV - Zukunft und Perspektiven für die Kontrolltätigkeit Risiken und Chancen aus Sicht des VSEK



Strom dann erzeugen,  
wenn er gerade  
verbraucht wird  
↓  
Strom dann  
verbrauchen, wenn er  
gerade erzeugt wird.



© by markus wey – Sept. 16



18

## Die neue NIV - Zukunft und Perspektiven für die Kontrolltätigkeit Risiken und Chancen aus Sicht des VSEK

<b>Beglaubigung der Photovoltaikanlage*</b>			FO 08 41 02-1
Ausgabe/Datum:	Griff	Dateiname:	Seite:
01.07.2016	08	FO 08 41 02 Beglaubigte Anlagendaten	1 von 5

### Formular für die Beglaubigung von Photovoltaikanlagen

#### Hinweise:

- Der beglaubigende Auditor / Netzbetreiber hat die Pflicht, die Anlage vor Ort zu begehen, damit er die korrekte Installation der Anlage bezeugen kann.
- Der Auditor / Netzbetreiber trägt für die Richtigkeit und Vollständigkeit aller Daten in diesem Formular die Verantwortung.
- Bitte visieren (paraphieren) Sie jede Seite des Formulars.

#### 1 Anlagendaten<sup>1</sup>

KEV-/EIV-Nr.: \_\_\_\_\_

Der Anlagenbetreiber wünscht die Ausstellung von HKN (freier Markt)<sup>2</sup>: ☐ *nein*

Nummer der ESTI-Plangenehmigungsverfügung (über 30 kVA): \_\_\_\_\_



© by markus wey – Sept. 16



19

## Die neue NIV - Zukunft und Perspektiven für die Kontrolltätigkeit Risiken und Chancen aus Sicht des VSEK

### Contracting-Beispiele

#### Bsp. Gemeinden «Einspeisung»



#### Bsp. Landwirtschaftsbetrieb «Einspeisung»



#### Bsp. Industrie & Gewerbe «Einspeisung»



#### Bsp. Tagesstätten & Heime «EVR»



© by markus wey – Sept. 16



20

## Handlungskompetenzen El....Instal.+Sicherheit

- verfassen und führen elektrotechnische Projekte von der Erarbeitung der technischen wie auch betriebswirtschaftlichen Projektgrundlagen
- planen und realisieren elektrotechnische Projekte
- prüfen die elektrotechnische Sicherheit
- verkaufen Sicherheitsdienstleistungen
- führen Schlusskontrollen, Abnahmekontrollen, periodische Kontrollen und Stichprobenkontrollen gemäss NIV durch
- führen Fachberatungen im Bereich der Sicherheit durch handeln normenkonform, unter Berücksichtigung der Normenhistory (in der Vergangenheit angewandte Verordnungen, branchenrelevante Vorschriften und Normen)
- pflegen Kundenkontakte und bauen diese aus bilden Berufslernende und Mitarbeitende aus
- verantworten den Unterhalt der Infrastruktur
- handeln nach ökologischen Aspekten



© by markus wey – Sept. 16



21

## Kontrollen - als Erfolgskonzept

Ich danke  
für Ihre Aufmerksamkeit!



© by markus wey – Sept. 16



22

