

**Zeitschrift:** Bulletin Electrosuisse  
**Herausgeber:** Electrosuisse, Verband für Elektro-, Energie- und Informationstechnik  
**Band:** 110 (2019)  
**Heft:** 3

**Rubrik:** Electrosuisse

### **Nutzungsbedingungen**

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. [Siehe Rechtliche Hinweise.](#)

### **Conditions d'utilisation**

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. [Voir Informations légales.](#)

### **Terms of use**

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. [See Legal notice.](#)

**Download PDF:** 21.12.2024

**ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>**

**Dino Graf**

Präsident von e'mobile und  
Leiter Group Communication  
von Amag

Président d'e'mobile et chef  
du département Group Com-  
munication d'Amag

## Jetzt geht's los

Im vergangenen Jahr wurden in der Schweiz 299 716 Personenwagen zugelassen. Davon waren gerade mal 4079 Plug-in-Hybrid- und 5408 Batterie-Elektrofahrzeuge, das entspricht einem Marktanteil von 1,4 % resp. 1,8 % und einer Steigerung von nur 0,5 % gegenüber 2017.

Insofern ist der Titel dieses Artikels provokativ – aber dennoch nicht vermessen. Denn nach Ankündigungen verschiedener Hersteller in den letzten Jahren kommt jetzt auch wirklich eine Lancierung nach der anderen. Von A wie Audi bis V wie Volkswagen bringen dieses Jahr einige «klassische» Automobilhersteller neue vollelektrische und vollwertige E-Fahrzeuge auf den Markt. Zudem soll auch der Markteintritt des Tesla Model 3 hier in Europa erfolgen. Das gibt der Elektromobilität sicher einen grösseren Schub. Dennoch: Die Ziele von Auto Schweiz, den Schweizer Autoimporteuren, sind anspruchsvoll. 2020 sollen bereits 10 % aller neu eingelösten Autos «Steckerfahrzeuge» sein. Anspruchsvoll deshalb, weil neben der Technologie der Autos auch die Kunden bereit sein müssen. Bereit, sich auf etwas Neues einzulassen; bereit, falls nötig auch in die eigene Ladeinfrastruktur zu investieren sowie bereit, sich von alten Gewohnheiten zu trennen. Vorbei ist es dann mit der Routine, mal nach 600 bis 1000 km erstmals auf die Tankanzeige zu schauen und dann schnell, für 2 bis 3 Minuten, irgendwo an einer der über 3300 Tankstellen zu tanken; sondern der immer wieder mal notwendige, länger dauernde Ladevorgang ist dann ins eigene Fahrritual einzubauen.

Wenn das klappt, dann kommt auch die Begeisterung für die möglichen Beschleunigungswerte, die tiefe Geräuschkulisse und die günstigen Tankfüllungen... ähh... Ladevorgänge. Dann passiert auch etwas.

Jede neue Technologie hat gezeigt: Für den Nutzer muss sie deutlich mehr Vorteile als Nachteile bieten, dann wechselt er. Mit den neuen Elektrofahrzeugen, mit grösseren Reichweiten, die im März in Genf am Salon gezeigt werden, könnte dieser Moment kommen. Und dann könnte es wirklich losgehen.

## Et c'est parti

Au cours de l'année dernière, 299 716 voitures de tourisme ont été immatriculées en Suisse. Parmi celles-ci, 4079 véhicules hybrides plug-in et 5408 véhicules électriques à batterie, ce qui représente une part de marché de 1,4 %, respectivement 1,8 %, et une augmentation de seulement 0,5 % par rapport à 2017.

À cet égard, le titre de cet article est provocant mais pas présomptueux. En effet, suite aux annonces de différents constructeurs au cours des dernières années, les lancements se succèdent désormais vraiment à un rythme soutenu. De A comme Audi à V comme Volkswagen, quelques fabricants automobiles «classiques» commercialisent cette année de nouveaux véhicules tout électriques. En outre, la Tesla modèle 3 devrait aussi faire son apparition sur le marché européen. Cela devrait donner un grand coup de pouce à la mobilité électrique. Toutefois, les objectifs d'Auto-Suisse, les importateurs automobiles suisses, sont exigeants. D'ici 2020, 10 % de toutes les nouvelles voitures devraient déjà être des véhicules rechargeables. Exigeants, car en plus de la technologie des voitures, les clients devront aussi être prêts. Prêts à s'impliquer dans quelque chose de nouveau; prêts, si nécessaire, à investir dans leur propre infrastructure de recharge; prêts, enfin, à renoncer à leurs anciennes habitudes. Il en sera alors fini de la routine qui consiste à regarder la jauge pour la première fois après 600 à 1000 km, puis de faire vite le plein, en 2 à 3 minutes, dans l'une des plus de 3300 stations-service disponibles. Ils devront désormais intégrer le processus de recharge, plus long et plus souvent nécessaire, dans leur rituel de conduite.

Quand ils y arrivent, vient alors aussi l'enthousiasme pour les valeurs d'accélération possibles, le faible bruit de fond et les pleins économiques... euh... les recharges économiques. Alors il se passe aussi quelque chose.

Toutes les nouvelles technologies l'ont démontré: pour que les utilisateurs les adoptent, elles doivent présenter nettement plus d'avantages que d'inconvénients. Ce moment pourrait arriver en mars, au Salon de l'auto de Genève, avec la présentation de nouveaux véhicules électriques dotés d'une plus grande autonomie. Et alors, cela pourrait vraiment être parti.

# Cybersecurity bei kleinen und mittleren Elektrizitätswerken

**Neues Dienstleistungsangebot** | Electrosuisse hat bei kleinen und mittleren Elektrizitätswerken untersucht, wie es um deren Fähigkeit steht, den Bedrohungen des digitalen, global vernetzten Zeitalters zu begegnen.

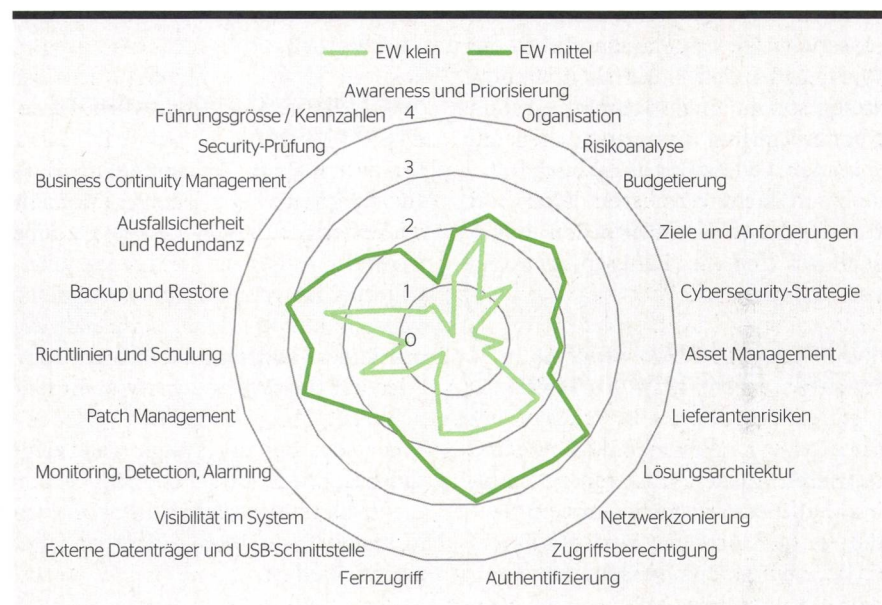
LEVENTE J. DOBSZAY

**D**ie immer noch häufig anzutreffende Annahme, aus irgendwelchen Gründen nicht zum Ziel von Cyber-Attacken zu werden, macht Unternehmen zur besonders leichten Beute. Gerade bei Betrieben, die zur kritischen Infrastruktur gehören, kann dies verheerende Folgen haben. Der Hackerangriff auf die Betriebssteuerung der Wasserversorgung von Ebikon im November 2018 konnte glücklicherweise durch das im Herbst installierte Sicherheitssystem vereitelt werden. Der Systembetreiber registrierte die Angriffe und meldete sie der Gemeinde.

Aus der Tatsache, dass ein Unternehmen bisher keine Sicherheitsprobleme feststellen konnte, lässt sich vor allem in Anbetracht der oft weitgehend fehlenden Visibilität der Vorgänge im Netzwerk nicht automatisch darauf schliessen, dass es bisher alles richtig gemacht und noch nicht Opfer eines erfolgreichen Angriffs geworden ist. Es kann gut sein, dass der Feind sich bereits tief im System eingenistet hat und nur darauf wartet, loszuschlagen. Untersuchungen haben gezeigt, dass Infektionen mit Schadsoftware im Durchschnitt länger als ein Jahr unentdeckt bleiben. Davon zeugt auch der Spionagefall bei der Ruag. Immer mehr kleine und mittlere Unternehmen erkennen, dass auch sie für Cyber-Attacken weder zu klein noch zu wenig interessant sind.

## Zunehmende Vernetzung führt neue Risiken ein

Im Zuge der fortschreitenden Digitalisierung sehen sich immer mehr Bereiche der «Operational Technology» (OT), das heisst der Informationstechnologie (IT) für die Steuerung von Maschinen in industriellen Herstellungs- und Logistikprozessen, mit den



Durchschnittliche Cybersecurity-Prozess-Maturität.

Herausforderungen der digitalen Sicherheit konfrontiert. Infrastrukturen, die ursprünglich nicht dafür konzipiert wurden, werden zunehmend mit der Aussenwelt vernetzt und sind dadurch auch entsprechenden digitalen Risiken ausgesetzt. Damit wird neben dem Nutzenpotenzial zugleich auch ein Gefahrenpotenzial erschlossen.

Bei der Konvergenz von OT und IT wachsen technisch verwandte Welten zusammen, die sich jedoch hinsichtlich der Sicherheitsprioritäten, Lebenszyklen und Sicherheitskulturen sowie auch in den aktuellen technischen Möglichkeiten für digitale Sicherheitsmassnahmen unterscheiden. Während die Schutzziele «Vertraulichkeit», «Integrität» und «Verfügbarkeit» in der Welt der klassischen IT in eben dieser Prioritätenfolge adressiert werden, sind die Prioritäten in der OT-Welt gerade umgekehrt. Hier steht in der

Regel die Verfügbarkeit an oberster Stelle, während die Vertraulichkeit eine weit weniger wichtige Rolle spielt, weil die zu schützenden Daten sowie die diese Daten verarbeitende Hardware und Software nur einen geringen bis gar keinen Personenbezug aufweisen. Vertraulichkeit ist hier in erster Linie im Zusammenhang mit Industriespionage relevant.

## Cybersecurity gewinnt zunehmend an Bedeutung

Vor allem für Unternehmen der kritischen Infrastrukturen wie Energie- und Wasserversorgung ist das Management der digitalen Risiken von ganz besonderer und zunehmend existenzieller Bedeutung. Mit der Umsetzung der Energiestrategie 2050 wird durch den flächendeckenden Einsatz von «Smart Metern» das Thema Cybersecurity bis in die Haushalte und Betriebe der Stromkunden und

der Betreiber von Photovoltaikanlagen getragen. Aber auch Fertigungsanlagen sowie Gebäudetechnik und -automation sind immer mehr den Bedrohungen der vernetzten digitalen Welt ausgesetzt.

Auch kleinere Elektrizitätswerke werden sich zunehmend bewusst, dass auch sie in den Fokus von Cyber-Attacken geraten und zum Zielobjekt in der globalen, digitalen Kriegsführung werden können. Ein einzelnes Werk für sich mag kein strategisches Ziel sein, aber alle auch noch so kleinen Werke in der Summe sind es sehr wohl. Entsprechend ist kein Werk zu klein, um sich nicht mit mehrstufigen Schutzmassnahmen auf allen Ebenen gegen Cyber-Attacken zu schützen. Cybersecurity gehört daher auf die Liste der Top-Prioritäten von Unternehmen der kritischen Infrastruktur. Und dies völlig unabhängig von ihrer Grösse.

### «Cyber-Resilienz»-Umfrage bei KMU-Elektrizitätswerken

Electrosuisse wollte wissen, wie es um die «Cyber-Resilienz» bei kleinen und mittleren Elektrizitätswerken steht, und hat diese im Zeitraum vom September bis Dezember 2018 mit einem Cybersecurity Quick Assessment erhoben. Dafür wurden die einzelnen Themen des NIST-Cybersecurity-Frameworks zu Schlüsselementen verdichtet und mit zusätzlichen Aspekten zu Budgetierung und Führungskennzahlen ergänzt.

In einem rund zweistündigen Interview wurden die Betriebsleiter und IT- und OT- beziehungsweise Cybersecurity-Verantwortlichen von 30 Werken

## Angebote

**Als Fachverband möchte Electrosuisse zur Stärkung der «Cyber-Resilienz» beitragen. Mit Angeboten zu Prüfungen, Zertifizierungen, Schulungen und Beratungen sollen besonders jene Unternehmen unterstützt werden, die nicht über die personellen Ressourcen und das Fachwissen verfügen, um eine ausreichende Cybersecurity sicherzustellen. Zudem arbeitet Electrosuisse an der Umsetzung der Nationalen Strategie zum Schutz der Schweiz vor Cyber-Risiken (NCS) mit.**

mit 4 bis 600 Mitarbeitenden befragt. Nachweise wurden keine gefordert. Daher ist davon auszugehen, dass die Selbsteinschätzung der Teilnehmer als eher zu optimistisch einzustufen ist. Trotzdem kann angenommen werden, dass die Verteilung der Maturitätsstufen der Realität entspricht, auch wenn die effektive Maturität tendenziell tiefer liegen dürfte. Die Unterscheidung zwischen kleinen und mittleren Werken wurde anhand der Anzahl Mitarbeitenden vorgenommen, wobei Werke mit 60 Mitarbeitenden und weniger als klein eingestuft wurden.

### Das Thema ist in der Branche angekommen

Erfreulich war festzustellen, dass Cybersecurity bei allen Werken mehr oder weniger thematisiert wird, auch wenn die Aufgaben bei den kleineren Unternehmen noch kaum systematisch angegangen werden. Während die mittleren Elektrizitätswerke im Hinblick auf die Cybersecurity mehrheitlich relativ gut, in einzelnen Bereichen sogar sehr gut unterwegs sind, zeigt sich besonders bei den kleinen, lokalen Elektrizitätsversorgungsunternehmen in vielen Disziplinen ein erheblicher Nachholbedarf.

### Es braucht eine Sicherheitskultur

Informationssicherheitsvorfälle können mit radioaktiver Strahlung verglichen werden: Ohne die richtigen Schutz- und Erkennungsmassnahmen bemerkt man sie erst, wenn es schon zu spät ist. Trotzdem wird vor allem bei kleineren Werken dem Schutz mehr Aufmerksamkeit geschenkt als der Entdeckung von digitalen Sicherheitsvorfällen und der Fähigkeit und Bereitschaft zu einer raschen und angemessenen Reaktion auf diese.

Werke mit mehr als 60 Mitarbeitenden haben zu einem grossen Teil erkannt, dass neben mehrstufigen Schutzmassnahmen auch ein wirkungsvolles und verzögerungsfreies Erkennen von Sicherheitsvorfällen, eine zeitnahe und angemessene Reaktion auf diese sowie die Wiedererlangung der sicheren Operabilität innert nützlicher Frist wichtige Elemente einer ganzheitlichen Cybersecurity-Strategie sind. Dabei sollte dem Faktor Mensch als grösster Schwachstelle

auch eine entsprechende Rolle zukommen. Eine vermehrte Investition in verständliche und praktikable Richtlinien sowie die regelmässige, systematische Schulung von Mitarbeitenden sollten nicht als Luxus betrachtet werden, denn Sicherheit erfordert nicht nur technische Lösungen, sondern vor allem auch eine von allen Beteiligten gelebte Sicherheitskultur.

### Return on Investment schlecht messbar

Investitionen in Cybersecurity werden oft zu zögerlich getätigt, weil für die Budgetallokation ohne einen messbaren «Return on Investment» eine Argumentation meist schwierig ist. Kritische Infrastrukturen haben ungleich längere Lebenszyklen als die Technologien der Cyber-Welt. Für die Infrastrukturbetreiber gilt es, Fähigkeiten zu entwickeln, um die Verschmelzung der OT- und IT-Welt und die damit verbundenen neuen Bedrohungen zu bewältigen.

Die identifizierten Defizite sind einerseits auf das zu wenig als Führungsaufgabe wahrgenommene Thema und die beschränkten personellen sowie auch finanziellen Ressourcen und andererseits auf die fehlende Verfügbarkeit der nötigen Fachkompetenz zurückzuführen. Während die ganz grossen Unternehmen Chief Information Security Officers und spezifische Abteilungen haben, die sich dediziert mit dem Thema Cybersecurity befassen, wird dessen Relevanz in vielen kleinen und mittleren Unternehmen noch oft unterschätzt. Unternehmen, welche die Herausforderungen nicht aus eigener Kraft stemmen können, sind gut beraten, sich fachkompetente Hilfe ins Haus zu holen oder einzelne Dienste an entsprechende Dienstleister auszulagern. Und nicht zuletzt sollte auch die Fachkompetenz auf der Führungsebene verstärkt werden.

#### Link

[www.electrosuisse.ch/cybersecurity](http://www.electrosuisse.ch/cybersecurity)

#### Autor

**Levente J. Dobszay** ist Cybersecurity-Specialist bei Electrosuisse.  
→ [Electrosuisse, 8320 Fehraltorf](mailto:levente.dobszay@electrosuisse.ch)  
→ [levente.dobszay@electrosuisse.ch](mailto:levente.dobszay@electrosuisse.ch)

## Wechsel in der SLG-Geschäftsführung

Der bisherige Geschäftsführer, Albert Studerus, hat sich entschieden, die Geschäftsleitung der Schweizer Licht Gesellschaft SLG altershalber abzugeben. Er hat die SLG seit dem Jahr 2012 geleitet. Als Nachfolger wird Daniel Tschudy ab 1. April 2019 die Verantwortung für die SLG übernehmen. Daniel Tschudy ist ein langjähriges und aktives Mitglied des Vorstandes. Er hat bereits intensiv am Aufbau des SLG-Colleges mitgearbeitet und diverse Normentätigkeiten als Vertreter der Schweiz in den europäischen Normenkomitees

(CEN TC169 WG9/11/13) wahrgenommen. Seit fast 30 Jahren ist er als Lichtplaner im In- und Ausland tätig und bringt damit das notwendige Rüstzeug für seine Aufgabe mit. Die Philosophie der SLG ist ihm bestens bekannt und er wird die Entwicklung der SLG optimal weiterführen können.

Daniel Tschudy hat an der ETH Zürich Architektur studiert, danach ein lichttechnisches Weiterbildungsstudium an der TU Ilmenau absolviert sowie einen internationalen MBA erworben.



NO Daniel Tschudy

## Neuer Technologietransfer-Verband

Innovationen sind die Triebfeder der Schweizer Wirtschaft. Doch wie wird aus einer Idee eine Innovation, also ein Markterfolg? Auch in der Schweiz bleiben zu viele Ideen aus den Forschungslaboren auf dem Weg in die industrielle Umsetzung auf der Strecke. Hier können Technologietransferzentren helfen. Sie sind in der Lage, Ideen aus der Forschung mit Anlagen zum Hochskalieren neuer Herstellungstechnologien industrietauglich zu machen.

Hier setzt die Initiative zum Aufbau eines Verbunds von Schweizer Technologietransferzentren an, den sogenannten

«Advanced Manufacturing Technology Transfer Centers» (AM-TTC). Die Initiative ist ein Teil des Aktionsplans «Digitalisierung» des Bundes und hat zum Ziel, die Schweiz langfristig als Produktionsstandort zu erhalten. Mit den Zentren werden Orte geschaffen, wo gezeigt werden kann, dass eine neue Technologie auch in der industriellen Anwendung funktioniert. Die geplanten Zentren sollen Pilotproduktionsanlagen aufbauen und zugänglich machen, mit denen man ein neues Produkt nicht nur im Labor manuell herstellen kann, sondern auch

mit einem kostengünstigen industriellen Prozess.

Am 4. Februar 2019 haben an der Empa in Dübendorf 22 Schweizer Forschungsinstitutionen und Industriefirmen den Verein «AM-TTC Alliance», den Dachverband dieser geplanten Technologietransferzentren, gegründet. Zu den Gründungsmitgliedern zählen Institutionen des ETH-Bereichs, die Fachhochschulen und andere Forschungseinrichtungen sowie Industrieunternehmen wie ABB, BASF, Bühler, Georg Fischer, Hilti, Oerlikon, Rolex, Richemont und Siemens.

NO

## Stromertage 2019

Die Stromertage 2019 stehen unter dem Motto «Zukunftsweisende, energieeffiziente Lösungen einfach in der Praxis umsetzen». Behandelt werden Themen wie Energiespeicherung und energieeffiziente Lastverteilung,



Tricks über das Messen, Licht- und Home-Automation und weitere spannende Themen zur Installation von Elektroanlagen. Die Themen sind so gewählt, dass man aktiv am Workshop teilnehmen und die vorgestellten Lösungen praktisch anwenden kann; man profitiert von der grösstmöglichen Abwechslung zwischen aktivem Zuhören und praktischem Arbeiten. Die Zeit zum Netzwerken wird selbstverständlich nicht vernachlässigt: Der gemütliche Teil nach dem informativen lädt ein, um Berufskollegen zu treffen. An der After-Work-Party kann man unter anderem Erfahrungen und Know-how austauschen.

Moderiert werden die Stromertage durch Urs Schmid, dem Leiter des Fachkurse-Teams bei Electrosuisse. Auf dem Gebiet der Installationsnormen ist er als Referent und Mitautor von Fachpublikationen tätig (NIN Compact, Einblicke in die NIN 2015 etc.).

Veranstaltungstermine und Orte:

- 30. April: Schaan
- 6. Mai: Aarau
- 14. Mai: Winterthur
- 21. Mai: Muttenz
- 28. Mai: Bern
- 4. Juni: Emmenbrücke
- 5. Juni: Emmenbrücke

NO

Weitere Details: [stromertage.ch](http://stromertage.ch)



NetzImpuls 2019

19. März 2019 | KUK Aarau

[www.electrosuisse.ch/netzimpuls](http://www.electrosuisse.ch/netzimpuls)

Sichern  
Sie sich  
Ihr Ticket!

## Make, pool or buy? Netz und Energie im Wandel.

Netz- und Energiewirtschaft treffen sich! Unter anderem mit diesen Referenten:



**Dr. Matthias Gysler**

Chefökonom, BFE

Die Schweiz ist bereit für die volle Strommarktöffnung.



**Karl Resch**

Leiter Regulierungsmanagement und Netzwirtschaft, EKZ

Dürfen Netzbetreiber die Lasten der Kunden noch steuern?



**Stefan Linder**

Leiter Technologie und Innovation, Alpiq AG

Wasserstoff:  
Auf die Strasse, weg von der Strasse?



**Urs Zahnd**

Geschäftsführer, Fleco Power AG

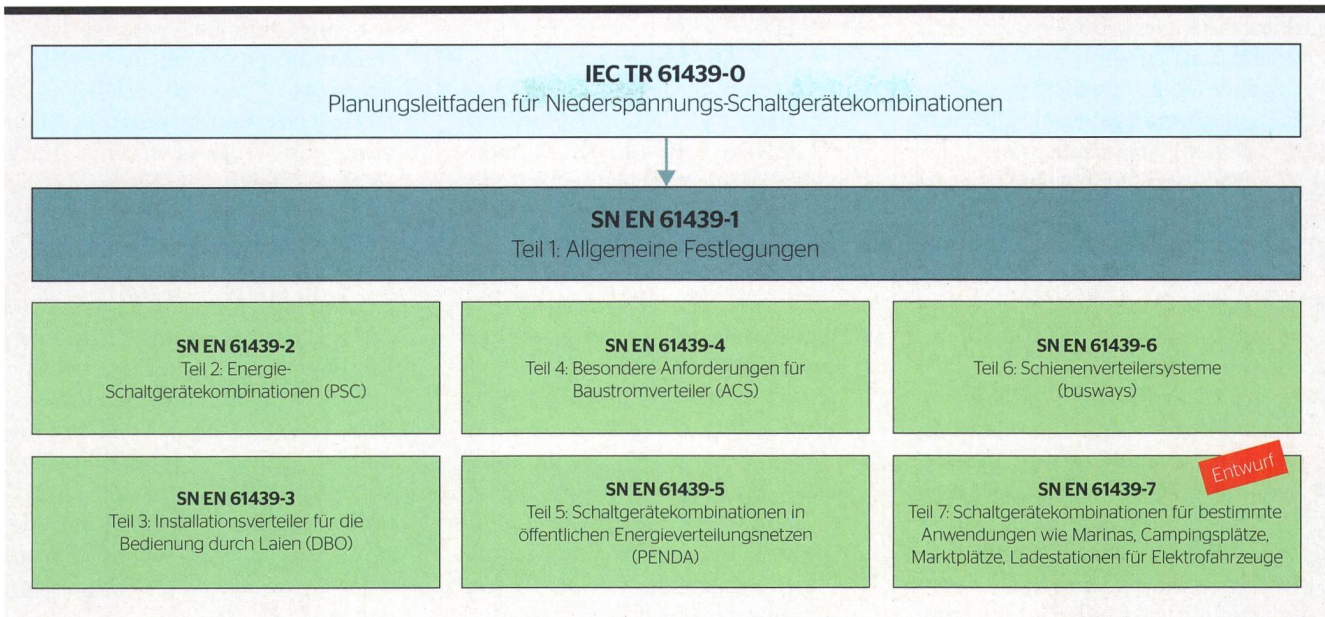
Erfolgsmodell Kooperation:  
Warum sich die Akteure im Verteilnetz gegenseitig brauchen.

In Kooperation mit:

Lucerne University of Applied Sciences and Arts

**HOCHSCHULE  
LUZERN**





# Anwendung der SN EN 61439-x

**Erläuterungen des Technischen Komitees TK 121B** | Die Restrukturierung und Überarbeitung der sicherheitstechnischen Anforderungen für Niederspannungs-Schaltgerätekombinationen (SK) wurde mit Herausgabe der Normenreihe SN EN 61439 bereits vor Jahren abgeschlossen. Die mittlerweile erreichte Marktakzeptanz der Normreihe ist sehr erfreulich, da sie zur Steigerung der Produktsicherheit und Harmonisierung der Lösungen am Markt beiträgt.

## TECHNISCHES KOMITEE TK 121B

Der Aufbau der Normenreihe SN EN 61439 gliedert sich in einen Teil 1 mit allgemeinen Festlegungen sowie den spezifischen Produktnormenteilen 2 bis 7. Um die Anforderungen aus Sicht eines Planers oder Endkunden zu beschreiben, wurde Teil 0 (IECTR61439-0) «Leitfaden für die Spezifikation von Schaltgerätekombinationen» erarbeitet.

Teil 5 legt die Anforderungen für SK in öffentlichen Energieverteilnetzen fest. Wie in allen Produktnormen werden generell keine Schutzkonzepte definiert, somit gibt Teil 5 keine Auskunft über die Art und Weise, wie der Sekundärschutz gelöst werden soll. Es wird zwischen Anlagen für Innenraumaufstellung (PEN-DA-I) und Freiluftaufstellung (PEN-DA-O) unterschieden.

In Teil 5 bestehen die spezifischen Grundanforderungen darin, dass ein öffentliches Interesse an der Versorgungssicherheit gemäss Stromversorgungsgesetz besteht und die SK aufgrund ihrer Aufstellung generell härteren Umgebungsbedingungen standhalten muss. Eine dezentrale und autonome Energieerzeugung verursacht bis dahin nicht bekannte, veränderte Lastprofile und erhöht somit die Anforderung an die Erwärmungs- und Kurzschlussfestigkeit von SK. Zusätzlich wird der Forderung nach einer erhöhten Lebensdauer von SK in öffentlichen Verteilnetzen Rechnung getragen.

Anlagenbetrieb, -wartung und -erweiterung sind zentrale Tätigkeiten an SK in öffentlichen Verteilnetzen. Um sie sicher und effizient umzuset-

zen, sind auch hierzu die notwendigen anwendungsspezifischen Anforderungen definiert.

## Geltungsbereich und Anwendungsbeispiele

Gemäss der Starkstromverordnung (StV) müssen Starkstromanlagen und die daran angeschlossenen elektrischen Einrichtungen nach den Vorschriften der Verordnung und den anerkannten Regeln der Technik erstellt, geändert, instandgehalten und kontrolliert werden.

Als anerkannte Regeln der Technik gelten insbesondere die Normen von IEC und Cenelec. Die SN EN 61439-x wurde auf IEC-Ebene unter anderem mit Vertretern aus der Schweiz erarbeitet und über alle Instanzen übernommen. Die Gültigkeit des Standards ist somit

auf internationaler und nationaler Ebene unumstritten.

Folgende Grundsätze bieten eine Entscheidungsgrundlage, ob eine SK nach Teil 2 oder Teil 5 einzusetzen ist:

- Ist die SK Bestandteil einer Installation nach Niederspannungs-Installationsverordnung (NIV), so kann der Nachweis nach Teil 2 erfolgen.
- Ist die SK Bestandteil des öffentlichen Versorgungsnetzes, so ist der Teil 5 anzuwenden.
- Ist die SK Bestandteil von privaten Transformatorenstationen (Industrie, Gewerbe), so unterliegt sie dem Teil 2.
- Bei fabrikfertigen Trafostationen nach SN EN 62271-202 kann auch eine SK nach Teil 2 eingesetzt werden. Solche Trafostationen eignen sich für die Serienfertigung und werden in ihrer kompletten Bauform inkl. SK geprüft.

Für die Grenzstelle zwischen Installation und Niederspannungsverteilsystem siehe Praxisbeispiele in der Electrosuisse-Info 3057a, April 2018.

### Anwendbare Normen für SK-Innenraumaufstellung

Bei der Erstellung eines Bauartnachweises für eine SK in öffentlichen Verteilsystemen zur Innenraumaufstellung bestehen grundsätzlich zwei Möglichkeiten:

- Der Bauartnachweis für die SK (PENDA-I) erfolgt anhand der SN EN 61439-5.
- Bei fabrikfertigen Trafostationen nach SN EN 62271-202 kann auch eine SK mit einem Bauartnachweis nach SN EN 61439 Teil 2 eingesetzt werden.

### Anwendbare Normen für SK Freiluftaufstellung

Die Bauart der SK in öffentlichen Verteilsystemen für Freiluftaufstellung (PENDA-O) wird nach Regeln der Technik gemäss SN EN 61439-5 nachgewiesen.

### Bauartnachweis nach SN EN 61439-5

Zum Nachweis der mechanischen Festigkeit nach SN EN 61439-5 wird zwischen PENDA-I und PENDA-O unterschieden. Die elektrischen Anforderungen einer PENDA-O- und einer PENDA-I-Anlage sind identisch und im Grundsatz vergleichbar mit den Anforderungen aus dem Teil 2.

#### ● Nachweis der mechanischen Festigkeit PENDA-O

Da die PENDA-O harschen Umgebungsbedingungen standhalten müssen, befasst sich der Grossteil der SN EN 61439-5 mit zusätzlichen mechanischen Anforderungen, damit die Anlage für eine Freiluftaufstellung geeignet ist. Der Bauartnachweis der mechanischen Anforderungen kann nur durch Prüfungen erlangt werden.

#### ● Nachweis der mechanischen Festigkeit PENDA-I

Im Gegensatz zur PENDA-O ähneln die mechanischen Anforderungen der PENDA-I eher denjenigen einer PSC-Anlage, da die Umgebungsbedingungen vergleichbar sind. Die wesentlichen mechanischen Unterschiede zwischen einer PENDA-I-Anlage und einer PSC-Anlage nach Teil 2 sind eine höhere Beständigkeit gegen Korrosion, eine zusätzliche Prüfung auf trockene Wärme und eine strengere Anforderung der Entflammbarkeit vom verwendeten Material bei der PENDA-I.

#### ● Nachweis der Erwärmungs- und Kurzschlussfestigkeit

Die elektrischen Anforderungen bei den PENDAs sind identisch. Im Unterschied zur Erbringung des Bauartnachweises der SN EN 61439-2 (PSC), welche grundsätzlich drei ver-

schiedene und gleichwertige Nachweisverfahren vorsieht, ist bei der SN EN 61439-5 ausschliesslich das Nachweisverfahren durch Anwendung von Prüfung erlaubt. Nach 10.10.2 erfolgt der Nachweis der Erwärmung weiterhin über die Auswahl einer repräsentativen Anordnung. Dies ist identisch für Anlagen grösser 1600 A aus Teil 2. Auch für den Nachweis der Kurzschlussfestigkeit ist es nach 10.11.5 möglich, eine einzige Sammelschienenkonfiguration/Funktionseinheit zu prüfen, wenn die übrigen Sammelschienenkonfigurationen/Funktionseinheiten dieselbe Bauart aufweisen. Bild 1 zeigt, dass dies im Vergleich zum Teil 2 keine massive Verschärfung darstellt.

### Anmerkung zum Nachweis durch Prüfung in SN EN 61439-2/-5

Der Nachweis der Erwärmung muss an einer oder mehreren repräsentativen Anordnungen durchgeführt werden. Die Auswahl der zu prüfenden repräsentativen Anordnungen wird durch den ursprünglichen Hersteller verantwortet. Die repräsentative Anordnung deckt die jeweiligen Gruppen vergleichbarer Funktionseinheiten ab (SN EN 61439-1, Kap 10.10.2.2).

Für den Nachweis der Kurzschlussfestigkeit reicht es aus, eine einzige Funktionseinheit/Sammelschienenkonfiguration zu prüfen, wenn die übrigen Funktionseinheiten/Sammelschienenkonfigurationen dieselbe Bauart (z. B. Schienenquerschnittsform, Sammelschienenhalter etc.) aufweisen (SN EN 61439-1, Kap. 10.11.5). SN EN 61439-1, Tabelle 13 liefert Entscheidungskriterien, ob zusätzliche Prüfungen erforderlich sind.

Normteil	SN EN 61439-1					
	SN EN 61439-3	SN EN 61439-2	SN EN 61439-2	SN EN 61439-2	SN EN 61439-5	SN EN 61439-5
Anwendung	DBO	PSC I <sub>na</sub> < 630 A	PSC I <sub>na</sub> < 1600 A	PSC I <sub>na</sub> > 1600 A	PENDA-I	PENDA-O
Nennstrom (I <sub>na</sub> )	< 250 A	< 630 A	< 1600 A	> 1600 A	> 0 A	> 0 A
Bemessungskurzzeitstromfestigkeit (I <sub>cw</sub> )	< 10 kA	< 10 kA	> 10 kA	> 10 kA	> 10 kA	> 10 kA
10.2 Festigkeit von Werkstoffen und Teilen	◆ ■	◆ ■	◆ ■	◆ ■	◆ ■	◆ ■
10.10 Nachweis der Erwärmung	◆ ■	◆ ■	◆ ■	◆	◆	◆
10.11 Nachweis der Kurzschlussfestigkeit			◆ ■ ▲	◆ ■ ▲	◆	◆

Nachweismethode	
Prüfung	◆
Vergleich mit einer Referenzkonstruktion - mittels einer Checkliste	●
Vergleich mit einer Referenzkonstruktion - mittels Berechnung	▲
Nachweis durch Begutachtung	■

Anforderungsgrad Nachweis	
Hoch	■
Mittel	■
Tief	■
Kein Nachweis	■

Bild 1 Übersicht über die verschiedenen Nachweisarten.



## Einsatz von Geräten bei Anlagenherstellung, -erweiterung und -reparatur

Bei allen Anlagen dieser Normreihe, welche über einen Nachweis der Erwärmungs- und Kurzschlussfestigkeit verfügen, ist insbesondere darauf zu achten, dass nur solche Geräte eingesetzt werden, welche der geprüften Anordnung entsprechen. Unabhängig von der Art der Kurzschlusseinrichtung entfällt beim Einbau einer ungeprüften Kurzschlusseinrichtung der Bauartnachweis. Reparaturen oder Erweiterungen sind somit nur im Rahmen der Bauart zulässig.

Bei Unsicherheiten wird empfohlen, mit dem ursprünglichen Hersteller der Schaltgerätekombination Rücksprache zu halten.

### Fazit

Normen sind ein Ordnungsinstrument unserer Wirtschaftswelt. Sie werden festgelegt, um die Zusammenarbeit, besonders im technischen Bereich, zu erleichtern. So trägt auch die Normenreihe SN EN 61439 zur Produktsicherheit und Harmonisierung der einzelnen Lösungen bei. Die Produktnormteile 2 bis 7 gehen auf individuelle

Anforderungen der verschiedenen Einsatzgebiete ein und die Verantwortungen werden klar geregelt. Teil 5 widerspiegelt die aktuellen Regeln der Technik für SK in öffentlichen Energieverteilungsnetzen. Als alternative steht für fabrikfertige Trafostationen eine eigene Norm, die SN EN 62271-202, zur Verfügung.

### Autoren

#### Technisches Komitee TK 121B.

Der Koordinator bei Electrosuisse ist CES-Sekretär Alfred Furrer.

→ Electrosuisse, 8320 Fehraltorf  
→ [alfred.furrer@electrosuisse.ch](mailto:alfred.furrer@electrosuisse.ch)

## Normenentwürfe und Normen

### Bekanntgabe

Unter [www.electrosuisse.ch/normen](http://www.electrosuisse.ch/normen) werden alle Normenentwürfe, die neuen durch die Cenelec angenommenen Normen, die neuen Schweizer Normen sowie die ersatzlos zurückgezogenen Normen offiziell bekannt gegeben.

### Stellungnahme

Im Hinblick auf eine spätere Übernahme in das Schweizer Normenwerk werden Entwürfe zur Stellungnahme ausgeschrieben. Alle an der Materie Interessierten sind eingeladen, diese Entwürfe zu prüfen und Stellungnahmen dazu schriftlich an folgende Adresse einzureichen: Electrosuisse, CES, Luppenstrasse 1, Postfach 269, CH-8320 Fehraltorf, bzw. [ces@electrosuisse.ch](mailto:ces@electrosuisse.ch). Der zu beachtende Einsprachetermin ist bei der jeweiligen Norm angegeben.

### Erwerb

Die ausgeschrieben Entwürfe (im Normenshop nicht aufgeführt) können gegen Kostenbeteiligung bei Electrosuisse, Normenverkauf, Luppenstrasse 1, Postfach 269, CH-8320 Fehraltorf, Tel. 044 956 11 65, Fax 044 956 14 01, bzw. [normenverkauf@electrosuisse.ch](mailto:normenverkauf@electrosuisse.ch) bezogen werden.

Weitere Informationen über EN- und IEC-Normen gibt es unter [www.normenshop.ch](http://www.normenshop.ch), wo auch alle geltenden Normen der Elektrotechnik gekauft werden können.

## Projets et normes

### Annonce

La page Web [www.electrosuisse.ch/normes](http://www.electrosuisse.ch/normes) annonce officiellement tous les projets de normes, les nouvelles normes acceptées par le Cenelec, les nouvelles normes suisses ainsi que les normes retirées sans substitution.

### Prise de position

Les projets sont soumis pour avis dans l'optique d'une reprise ultérieure dans le corpus de normes suisses. Toutes les personnes intéressées par cette question sont invitées à vérifier ces projets et à soumettre leurs avis par écrit à l'adresse suivante: Electrosuisse, CES, Luppenstrasse 1, Postfach 269, CH-8320 Fehraltorf ou [ces@electrosuisse.ch](mailto:ces@electrosuisse.ch). Le délai d'opposition à respecter est indiqué dans la norme correspondante.

### Acquisition

Les projets soumis (non listés dans la rubrique Normes de la boutique) peuvent être obtenus moyennant une participation aux frais auprès d'Electrosuisse, Normenverkauf, Luppenstrasse 1, Postfach 269, CH-8320 Fehraltorf, tél. 044 956 11 65, fax 044 956 14 01 ou à l'adresse électronique suivante: [normenverkauf@electrosuisse.ch](mailto:normenverkauf@electrosuisse.ch). De plus amples informations sur les normes EN et CEI sont disponibles sur le site Web [www.normenshop.ch](http://www.normenshop.ch). Il est également possible d'y acquérir l'intégralité des normes électrotechniques en vigueur.



Energietechnik



KEV-Audit und Herkunftsnachweise

Als akkreditierte Auditoren die ökologische Herkunft erneuerbarer Energien zertifizieren

[electrosuisse.ch/de/beratung-inspektionen](http://electrosuisse.ch/de/beratung-inspektionen)

