

**Zeitschrift:** bulletin.ch / Electrosuisse

**Herausgeber:** Electrosuisse

**Band:** 109 (2018)

**Heft:** 11

**Rubrik:** Events

### **Nutzungsbedingungen**

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. 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. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. [Mehr erfahren](#)

### **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. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. [En savoir plus](#)

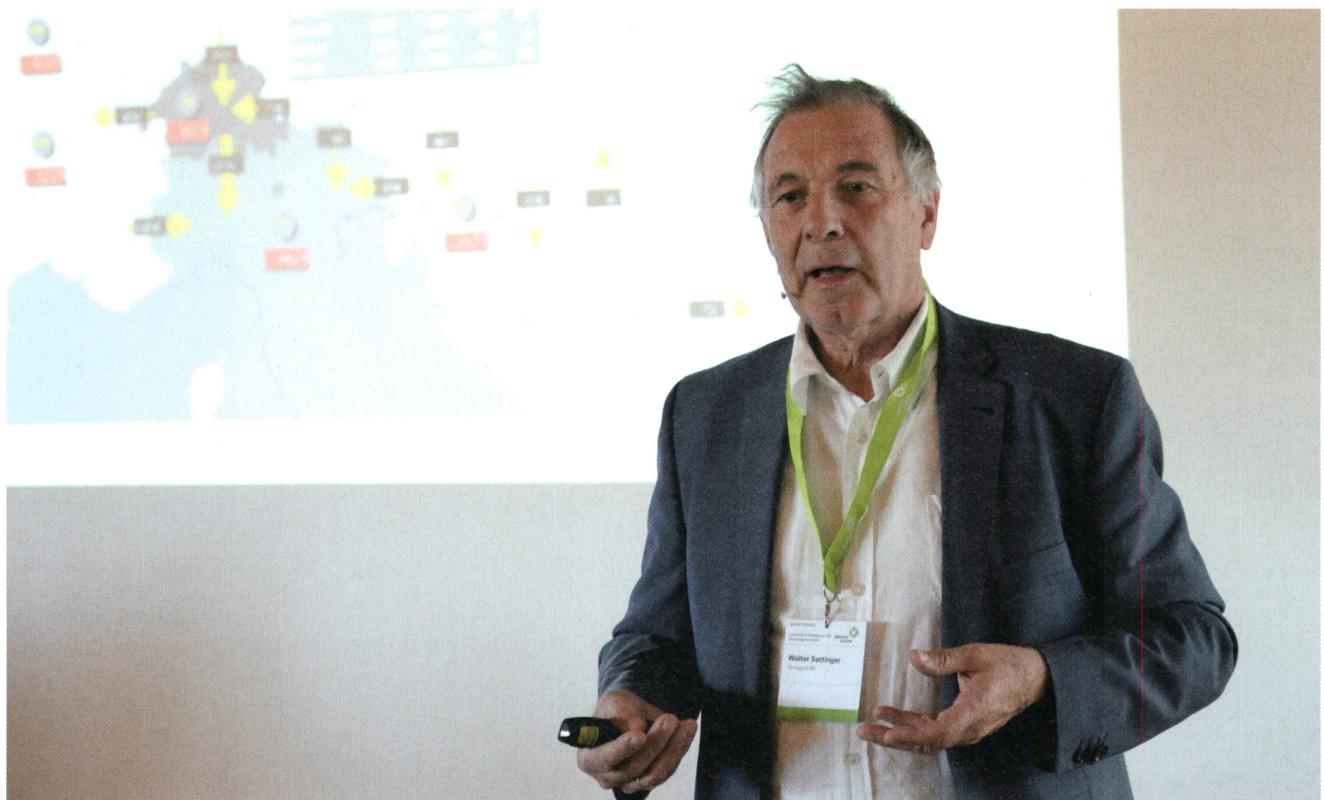
### **Terms of use**

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. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. [Find out more](#)

**Download PDF:** 12.01.2026

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

# events.



Walter Sattinger schilderte anhand von Beispielen, mit welchen Herausforderungen das europäische Verbundnetz konfrontiert ist.

## Digitale und physische Lösungen für die Netzinfrastruktur

Die Anlagentagung vom 26. September 2018 brachte deutlich über 100 Interessierte nach Dietikon. Das Spektrum der Vorträge war breiter als in den Vorjahren, aber die Praxisnähe der Präsentationen blieb unverändert.

In seiner Keynote ging der Economesuisse-Chefökonom Rudolf Minsch auf die Ausbildung ein und betonte dabei die Bedeutung der Digitalisierung. Die Kompetenzen, auf die in der Ausbildung besonders Wert gelegt werden sollte, sind die Fähigkeit, komplexe Probleme zu lösen, soziale Kompetenzen und kritisches, prozessuales Denken. Man muss heute eine breite Palette an Fähigkeiten aufweisen, um erfolgreich zu sein.

Die Vorträge mit technischen Inhalten behandelten Anlagen von der Mittelspannung bis zur Höchstspannung.

Eines der Highlights war der Vortrag des Direktors der Résonance Ingénieurs-Conseils Martin Koller. Er erläuterte, wie sich Erdbeben im Hochspannungsbereich auswirken und wie sie in der ESTI-Richtlinie 248 berücksichtigt wurden. Probleme bei der Umsetzung gibt es u.a. im Bereich von Hochspannungs-Transformatoren, die mangelhaft verankert sind und durch teilweises Abheben und Wiederaufsetzen beschädigt werden können. Gebrochene Durchführungen durch plötzliches Straffwerden von Leiterseilen können die Folge sein, denn dann entstehen grosse Kräfte an nicht dafür vorgesehenen Stellen. Er zeigte auf, worauf man achten soll, um Anlagen möglichst erdbebensicher zu gestalten.

Ein weiterer Höhepunkt war der Vortrag von Walter Sattinger, Swissgrid. Er stellte den Werkzeugkasten zur Sicher-

stellung der Netzstabilität des Übertragungsnetzes vor. Schon bei der Integration des damaligen Jugoslawien hat das Netz zu pendeln begonnen. Dieses Problem konnte gelöst werden. Erneute Probleme traten auf, als 2010 die Türkei hinzukam, denn das Abwerfen von Bewässerungspumpen, die mehrere 100 MW verbrauchen, erzeugte schnelle Spannungseinbrüche und -überhöhungen. Die Pendelungen dauern etwa 7s und wirken sich europaweit aus. Durch das relativ schnelle Wiedereinschalten der Pumpen wird das Problem gelöst. Man erkennt Unregelmässigkeiten am Sprung des gemessenen Spannungswinkels. Sattinger unterstrich schliesslich die Bedeutung von Kraftwerken mit guten Dämpfungs-eigenschaften und von der Industrie, die ebenfalls eine erwünschte dämpfende Wirkung hat. **RADOMÍR NOVOTNÝ**



# Auf dem Weg zum optimalen Licht

**Licht 2018 vom 9. bis 12. September 2018 in Davos** | Neue Technologien und ihre Möglichkeiten sorgen dafür, dass Beleuchtungsthemen heute intensiv diskutiert werden. Beispielsweise in Davos, wo sich über 750 Lichtinteressierte am Lichtkongress trafen, um sich mit architektonischen Fragen, konkreten Lösungen und Forschungsprojekten auseinanderzusetzen.

TEXT RADOMÍR NOVOTNÝ

**D**er Auftakt kam aus der Architektur. In seiner Keynote stimmte der Architekt Mike Guyer das Publikum auf die Licht-Thematik ein, indem er anhand von bekannten Gebäuden erläuterte, welche Wirkung Licht entfalten kann. Eigentlich war dies ein doppelter Auftakt, denn am späteren Nachmittag führte er Interessierte durch das Davoser Kirchner-Museum und erläuterte dessen architektonisches Konzept. Bei der Beleuchtung der Ausstellungsräume wurde auf das sogenannte Davoser Kaltdach zurückgegriffen, ein Flachdach, das über den Ausstellungsräumen einen Zwischenraum bildet, in den das Tageslicht von der Seite hinein-

strömen und dann nach unten in die Ausstellung diffundieren kann. Diese Lösung umgeht das in alpinen Gegenenden verbreitete Problem, dass bei Deckenfenstern die winterliche Schneedecke das Licht blockiert. Mit innen montierten, von aussen kaum wahrnehmbaren Lamellenstoren lässt sich zudem die Helligkeit steuern. Nach oben abstrahlende Fluoreszenzröhren ergänzen das Tageslicht auf sanfte Weise.

Die zweite Keynote tauchte dann in die Wissenschaft der Lichttechnologien ein. Tran Quoc Khanh, Professor an der TU Darmstadt, wies darauf hin, dass vor einem Jahr erste HCL-orientierte LED-Leuchten und IoT einge-

führt wurden. Smart Lighting sei die Kombination von Konnektivität mit der HCL-Lichttechnik. Die entsprechenden Daten liegen dann in der Cloud und können ausgewertet werden, um beispielsweise die Nutzerpräferenz zu ermitteln und Modelle daraus abzuleiten. Human Centric Lighting besteht für ihn aus drei Komponenten: aus der Sehleistung (Sehschärfe, Kontrast), den visuellen Effekten wie Farbsättigung und Farberinnerung sowie den nichtvisuellen Effekten, wie Wohlbefinden, Stimmung oder Wachheit. Er machte darauf aufmerksam, dass die Trennung von nichtvisuellen und visuellen Effekten eigentlich nicht zulässig ist, denn sie sind zwei Aspekte einer Sache. Die

nichtvisuelle Wirkung ist gemäss P. Boyce, 2016, eigentlich eine Erweiterung der Effekte des Lichts.

Khanh teilte dann die HCL-Kenngrössen auf in die sofort bemerkbaren Wirkungen Sehleistung und Farbqualität sowie die langfristigen Wirkungen, z.B. die nichtvisuelle melanopische Wirkung. Erstere lassen sich mit emotionalen Aspekten (Raumwirkung) beschreiben. Er stellte die Frage, welche neuen Metriken die HCL-Qualität beschreiben und aus welchen bisherigen Kenngrössen diese synthetisiert werden können. Dann schlug er vier Stufen der Betrachtung vor: Helligkeit, Sehklarheit, Farbqualität und Szenenpräferenz, d. h. den Raumeindruck. Zwei Erkenntnisse schlossen seine Betrachtungen ab: Erstens, je höher die Helligkeit ist, desto grösser ist auch der circadiane Effekt. Zweitens, die Farbwiedergabe und die melanopische Wirkung hängen nicht voneinander ab.

Dann wurde es lokaler. Prof. Werner Schmutz stellte das Davoser World Radiation Center vor, das einzige Zentrum seiner Art weltweit. Das Zentrum bietet einerseits die Dienstleistung des Weltstrahlungszentrums an, andererseits wird bezüglich der Wechselwirkung der Strahlung mit dem Erdklima geforscht, Stichwort Treibhauseffekt und Sonne-Erde-Beziehung.

Er erläuterte den Treibhausgaseffekt und das Strahlungsgleichgewicht der Erde, wobei bei Ersterem das Wasser in der Atmosphäre die Hauptrolle spielt, moduliert durch die anderen treibhausaktiven Gase. Auch die Strahlung der einspeisenden Sonne ist nicht konstant. Da lautet seine Forschungsfrage, wie stark die Sonneneinstrahlung von  $1361 \text{ W/m}^2$  schwankt. Bezuglich der langfristigen Veränderung können noch keine Angaben gemacht werden. Der Welt- Energieverbrauch pro Jahr beträgt 166000 TWh, diese Energie wird von der Sonne in einer Stunde an die Erde geliefert. Sein Fazit: «Es kommt genügend Energie, wir müssen sie nur nutzen.» Mittlerweile sei für die meisten Wissenschaftler klar, dass die rund  $0,8^\circ\text{C}$  globale Erwärmung der letzten 30 Jahre von der Menschheit verursacht wurde. Die globale Erwärmung könnte künftig bis zu  $0,5^\circ\text{C}$  abgeschwächt werden, wenn die Sonne ihre Strahlung reduziert, wie es auch in der Vergangenheit schon vorgekommen ist. In anderen Worten: Die Sonne könnte

uns helfen, unsere Klimaziele zu erreichen. Aber Prognosen der Sonneneinstrahlung für die nächsten 500 Jahre basieren auf der Statistik der Vergangenheit, physikalisch lässt sich die Temperaturrentwicklung nicht prognostizieren. WirmüssendieSonneneinstrahlung weiterhin messen, um ihre Entwicklung bestimmen zu können.

Nach den Keynotes musste man sich entscheiden: Vier parallele Streams boten Präsentationen zu Architekturthemen, zur Innenbeleuchtung, zur Aussenbeleuchtung sowie zu Forschung und Entwicklung.

### Die Aussenbeleuchtung wird intelligent

Im Aussenbeleuchtungs-Stream fing Benjamin Szemkus, Programmleiter Smart City beim BFE, mit dem Statement an, dass es bei Smart City vor allem um Menschen geht, nicht um Technologien. Mit dem Lebensalltag hätten die Smart-City-Visionen aber oft wenig zu tun. Zudem ist die Thematik breit und es gibt eine Unmenge an Definitionen. Für Szemkus ist eine Smart City eine fortschrittliche, vernetzte Stadt, die sich durch eine hohe Lebensqualität und einen effizienten Ressourceneinsatz auszeichnet, dank einer intelligenten Verknüpfung von Stakeholdern und Infrastruktursystemen. Smart City soll als Entwicklungskonzept die Zukunftsfähigkeit urbaner Regionen verbessern. Dabei sollen die Bürger involviert werden, damit sie schonender mit Ressourcen umgehen. Er ging auf die Entwicklung von der technologiegetriebenen Smart City 1.0

bis zu heutigen Konzepten, bei denen die menschlichen Bedürfnisse die Ausgangslage bilden. Rund 18 Schweizer Städte entwickeln aktuell konkrete Smart-City-Projekte oder arbeiten an entsprechenden Konzepten. Dabei ist es wichtig, die Bevölkerung mit einzubeziehen. Das Motto lautet: Keine Stadt ist zu klein, um eine Smart City zu werden. Kleinere Städte haben sogar den Vorteil, dass sie flexibler sind und schneller entscheiden können, da nicht so viele Departemente involviert werden müssen.

Thomas Blum, Projektleiter bei Schréder, präsentierte den Stand der Technik bei der intelligenten Strassenbeleuchtung. Sie ist eines der sichtbaren Elemente einer Stadt und darum eines der Elemente, bei dem Veränderungen schnell bemerkt werden. Er ging auf Erfahrungen mit dynamischer Strassenbeleuchtung ein: Bei viel Verkehr hat man keine Einsparungen, und bei wenigen Benutzern pro Stunde einen Disko-Effekt, der von den Anwohnern nicht geschätzt wird. Zufriedene Anwohner sollten aber das Ziel sein, auch bei normgerechter Beleuchtung. Er erläuterte, wie dies zum Konzept der volumengesteuerten Strassenbeleuchtung führte. Eine Prototypinstalation wurde im August 2015 in Urdorf erstellt und die Daten ausgewertet. Nach über einem Jahr wurde im Vergleich mit den gleichen LED-Leuchten über 30 % Energie und Lichtimmissionen eingespart. Verkehrsvolumengesteuerte Anlagen haben den Vorteil, dass beispielsweise erhöhter Verkehr auch nach den gewöhnlichen Zeiten zu



Thomas Blum von Schréder erläuterte, wie die intelligente Strassenbeleuchtung in die Smart City integriert werden kann.



Das «Davoser Kaltdach» des Kirchner-Museums leitet das Tageslicht in die Ausstellungsräume. Die Fluoreszenzröhren unterstützen das Tageslicht bei Bedarf. Mit den Lamellenstoren lässt sich das Tageslicht «dimmten».

einem vollen Einschalten der Leuchten führt und somit die Sicherheit gesteigert wird. Ein weiterer Vorteil ist, dass man bei Smart-City-Anwendungen auf eine konventionelle Verkehrszählung verzichten kann, denn die Daten der intelligenten Beleuchtung können auch für die Verkehrsplanung eingesetzt werden. Dafür werden verschiedene Technologien – mit ihren Vor- und Nachteilen – verwendet, beispielsweise Edge Computing und Cloud Computing.

Jörg Haller, EKZ, ging dann auf die Rolle der öffentlichen Beleuchtung in der digitalen Stadt ein, heute und in der Zukunft. Die Smart City soll helfen, die Lebensqualität zu steigern und Ressourcen effizienter zu nutzen. «Aber warum ist die öffentliche Beleuchtung im Smart-City-Konzept so spannend?»,

so seine Frage. Gerade durch aktuelle Entwicklungen könnte die Beleuchtung einen Beitrag zur Reduktion von CO<sub>2</sub> leisten und gleichzeitig für andere Funktionen eingesetzt werden – wie gesteigerte Sicherheit, Messung von Umweltdaten oder WLAN auf öffentlichen Plätzen. Die Standardisierung der Schnittstellen ist dabei wichtig. Wenn sich die Lichtbranche da nicht einigt wird, werden künftig andere Akteure die Smart City bestimmen. Zudem werden Lichtmäste zu Trägern von Smart-City-Lösungen. Dabei muss definiert werden, wer wofür verantwortlich ist. Das Laden von Fahrzeugen an Laternenmasten ist in der Schweiz mit dem bestehenden Netz aber nicht möglich, da das Netz nicht dafür ausgelegt ist. Zudem sind heute oft die Masten während des Tages spannungslos. Anpassungen sind hier also nötig. In Deutschland sind die Masten am gewöhnlichen Verteilernetz angeschlossen, was Ladelösungen ermöglicht.

Schliesslich ist auch die Kommunikation zentral, denn sie bildet das Rückgrat einer Smart City. Da stellt sich die Frage nach der optimalen Technologie bezüglich Reichweite, Bandbreite, Kosten, usw. In Europa scheint es beim Thema Smart City eher um Nachhaltigkeit zu gehen, in anderen Ländern, beispielsweise in China, stehen eher Überwachungsfunktionen («Big Brother») im Vordergrund. Als Planer braucht man deshalb beim Einsatz von Kameras Sensibilität, da es sonst ein Gefühl des Überwachtwerdens auslösen kann.

Sein Fazit: «Smart City ist keine Utopie, viele Lösungen sind bereits Realität.»

### Forschung in Bewegung

Im Forschungs-Stream stellte Peter Bodrogi der TU Darmstadt eine neue Methode vor, bei der die Seheigenschaften Helligkeit und Sehklarheit statt der konventionellen Leuchtdichte für die Bewertung der Beleuchtung von Innenräumen eingesetzt werden, denn diese Aspekte tragen zum Wohlbefinden bei. In einem Versuch gaben Personen ihre Eindrücke an, die sie bei 25 verschiedenen Beleuchtungsstärken und anderen variierteren Aspekten erfahren haben. Man stellte fest, dass die Helligkeit und die Sehklarheit nicht mit Hilfe der Beleuchtungsstärke oder der Leuchtdichte alleine vollständig beschrieben werden können, sondern auch nichtvisuelle Aspekte berücksichtigt werden müssen.

Weitere Vorträge befassten sich mit der Frage, ob nichtvisuelle Effekte richtungsabhängig sind. Bisher wurde empfohlen, das Licht möglichst flächig von oben scheinen zu lassen. Neuere Erkenntnisse zeigen außerdem, dass Wirkungen von horizontal eintreffendem Licht aus Schläfenrichtung intensiver sind als von Nasenrichtung. Die vertikale Beleuchtung, beispielsweise Tageslicht aus Fenstern, weckt die Aufmerksamkeit stärker als eine Deckenbeleuchtung. Klar wurde bei den Vorträgen, dass zwar gewisse Erkenntnisse bereits gewonnen wurden, aber dass einige Thesen noch empirisch untersucht werden müssen und noch einige Fragen offen sind.

### Die Dienstagsthemen

Der Londoner Künstler Matt Clark eröffnete den zweiten Konferenztag. Er arbeitet oft mit Licht, denn es ist für ihn ein sehr emotionales Medium. Im Leben ist vieles in Bewegung, im Fluss, deshalb schafft Matt Clark Kunstwerke, die dynamisch sind und oft auch die Anzeige von Informationen einbeziehen. Entwickelte eine Live-Lichtshow für die Band Massive Attack, bei der Licht als Medium eingesetzt wird, um Informationen zu vermitteln. An einem Konzert haben sie ein grosses Display mit Kurznachrichten aus dem Internet aufgestellt, die mit einem selbst entwickelten Algorithmus ausgewählt und kurz angezeigt wurden. Man wusste also nicht, womit man konfrontiert

## LED-Forum 2019

### 31. Januar 2019, Basel

**Das Internet der Dinge hält auch bei der Beleuchtung Einzug. Lichtpunkte sind für die Sammlung von Daten und Steuerung komplexer Systeme prädestiniert. Diese Entwicklung eröffnet der Beleuchtungsbranche Chancen, um neue Geschäftsmodelle zu entwickeln und den Kunden künftig ein breiteres Spektrum an Dienstleistungen zu bieten.**

[www.electrosuisse.ch/led-forum-2019](http://www.electrosuisse.ch/led-forum-2019)

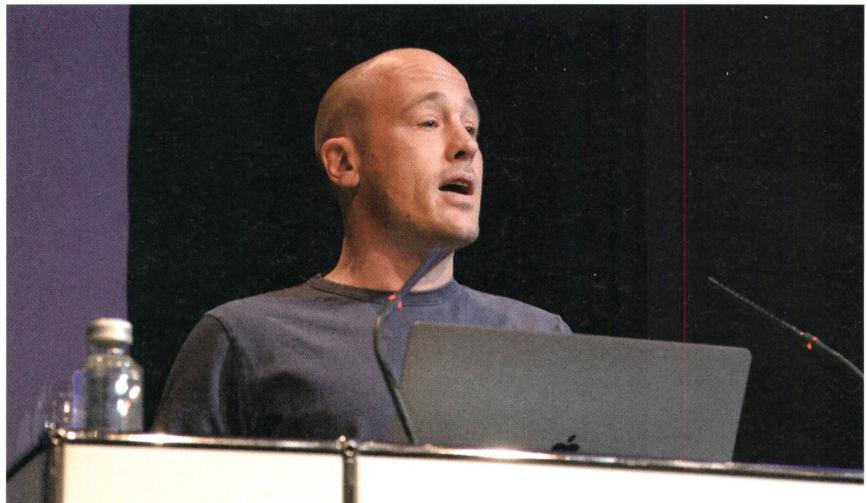
wird. Die Kombination von News mit Musik stellt ein Medium dar, das zum Nachdenken anregt. Zudem stellte Matt Clark auch ein mittels Schrittmotoren angetriebenes Pendelsystem mit Leuchten vor, das auch in der Pariser Oper für Ballettaufführungen eingesetzt wurde und den Szenen eine ungewöhnliche Dynamik verlieh.

### Auch das Autolicht wird adaptiver und intelligenter

Die zweite Keynote des Dienstags befasste sich auch mit Design – mit dem dem des Autolichts. Rainer Neumann erläuterte auf unterhaltsame Weise, wie sich das Autolicht in den letzten fünfzehn Jahren verändert hat. Heute will man mit den Leuchten Individualität erreichen; die früheren Standard-Leuchten werden abgelöst durch durchgestaltete Leuchten mit LEDs. Halogenleuchten nehmen kontinuierlich ab und die LEDs in gleichem Tempo zu. Der Xenon-Anteil sinkt auch stetig, obwohl es verglichen mit Halogenen etwa doppelt so viel Licht bietet. Die Frage der Lichtintensität ist aber heute nicht mehr zentral, denn man hat adaptive Systeme. Man befasst sich eher mit Zusatzfunktionen, die heutige Systeme deutlich komplexer machen. Neumann stellte einige der neuen Funktionalitäten vor, beispielsweise das Advanced Frontlight System, bei dem das Licht dem Kurvenverlauf folgt, und den Adaptive Driving Beam, der Komfort bringt, da Gegenverkehr erkannt und das Licht für die anderen Verkehrsteilnehmer punktuell ausgeblendet wird. Das Fernlicht auf der Fahrerseite ist dabei immer noch vorhanden und die Sichtbarkeit wird deutlich verbessert. Tiere oder Fußgänger können dadurch schon früh entdeckt werden. Die Kamera detektiert die Streubreite und das Licht wird optimal eingestellt. Als spannende Entwicklung erwähnte er die digitalen Mikrospiegel-Chips, die derzeit erforscht werden. Mit ihnen können Symbole auf die Fahrbahn projiziert werden, die beim Rückwärts-Herausfahren andere Verkehrsteilnehmer warnen können.

### Licht in Gebäuden

Im Innenbeleuchtungsteil ging Herbert Plischke, Professor an der Hochschule München, auf die Frage ein, ob die Aussagen von Studien zu nicht-visuellen Lichtwirkungen am Arbeitsplatz aus



In seiner Keynote erläutert der Künstler Matt Clark, wie er in seiner Arbeit die Möglichkeiten des Lichts auslotet, um Emotionen zu wecken und Denkanstöße zu geben.

wissenschaftlicher Sicht «signifikant» und «relevant» sind. Sie seien zwar relevant, aber nicht signifikant. Wissenschaftliche Aussagen sind schwer zu treffen, da von den 2844 gefundenen Beiträgen lediglich fünf Studien die wissenschaftlichen Mindestanforderungen erfüllen. Sein Fazit: Da es nur Studien von niedriger Qualität gibt, werden weitere Studien benötigt, um präzisere Aussagen machen zu können. Das Erschwerende sei, dass das Thema sehr komplex ist, denn es gibt viele Input-Faktoren: Tageszeit, Bestrahlungsstärke, räumliche Verteilung, Lichthistorie (Dauerlicht, Impulslicht), Alterseffekte, wie die Verengung der Pupille im Alter. Es gibt zudem bereits vor dem Rezeptor im Auge eine Filterwirkung. Auch in der Retina gibt es eine Verarbeitung, bei der man noch nicht weiß, wie stark sich das Melatonin auswirkt. Nach der Verarbeitung durch das Gehirn wird der Output gemessen: die Schlafqualität, die Leistungsfähigkeit, die Wahrnehmungsveränderung, die Stimmung, der Stress, möglicher Schmerz. Die neuronale Verarbeitung wird aber auch durch andere Faktoren beeinflusst. Diese Komplexität führt dazu, dass Studien oft fehlerbehaftet sind. Für künftige Studien sollten tageslichtäquivalente Masse wie α-opic DIE als Input obligatorisch sein, denn dies sind Fotorezeptor-gewichtete Inputs.

Der Leuchtenoptik-Entwickler Jürgen Nevoigt ging anschliessend auf die phosphorkonvertierenden LEDs ein und auf die Optiklösungen in der Praxis. Unerwünschte gelbe Farbränder

der tauchen manchmal bei Leuchten mit Optiken auf, was besonders bei der Beleuchtung von Weissware oder weißen Wänden auffällt. Solche Farbinhomogenitäten hängen von der Chipbauform ab und werden durch die Optik weiterprojiziert. Um dies zu reduzieren, kann man bei Optiken die Oberflächen rauer machen, bei totalreflektierenden Optiken macht sich der Color-over-Angle-Effekt bemerkbar. Facetten können hier helfen, die Beleuchtungsverteilung zu beeinflussen. Die Volumenstreuung mit Streupartikeln ist auch möglich, wenn man Effizienzverluste in Kauf nimmt.

### Das Licht für den Menschen

Human Centric Lighting ist im kommen. Dabei stehen nicht nur die circadianen Aspekte des Lichts im Fokus, sondern das Schaffen einer funktionalen, emotional ansprechenden Beleuchtungssituation. Die meisten Technologien sind da, nun geht es darum, im Gespräch mit der Bevölkerung für die Außenbeleuchtung oder den Mitarbeitenden für die Innenbeleuchtung die Lichtbedürfnisse zu klären und entsprechende statische oder dynamische Lichtlösungen zu finden. Um lebenswerte Städte zu schaffen und ein konzentriertes, ermüdungsärmeres Arbeiten zu ermöglichen.

#### Autor

**Radomír Novotný** ist Chefredaktor Electrosuisse beim Bulletin SEV/VSE.  
→ Electrosuisse, 8320 Fehrlitorf  
→ radomir.novotny@electrosuisse.ch



Deepak Aatresh erläutert, wie man Chip-Design-Algorithmen in der Baubranche einsetzen kann.

## Digitalisiertes Bauwesen und die Rolle des Menschen

Das Leitthema des Gebäudetechnik-Kongresses 2018, der am 4. Oktober im KKL durchgeführt wurde, lautete «Digital & Smart». Von ähnlichen Veranstaltungen unterschied sich der Kongress durch den Einbezug der Architektur-Perspektive. Beim Thema Gebäudetechnik erwartet man eher Funktionalitäten und Produkte für intelligente und energieeffiziente Gebäude, aber hier ging es primär um Themen der Bauindustrie und der Frage, wie man von der Digitalisierung in der Planung und dem Bau von Gebäuden profitieren kann.

Im ersten Block standen Forschung und Anwendung im Zentrum. Der Auftritt kam aus dem Silicon Valley: Deepak Aatresh, Geschäftsführer des Start-ups Aditazz, zeigte auf, wie Algorithmen die Produktivität in der Baubranche steigern können. Zurzeit werden Computer eher zum Zeichnen von Liniendiagrammen eingesetzt, obwohl sie viel mehr können. Wenn man die zu bauenden Gebäude zunächst digital baut und simuliert, kann man später viele zeitraubende Probleme vermei-

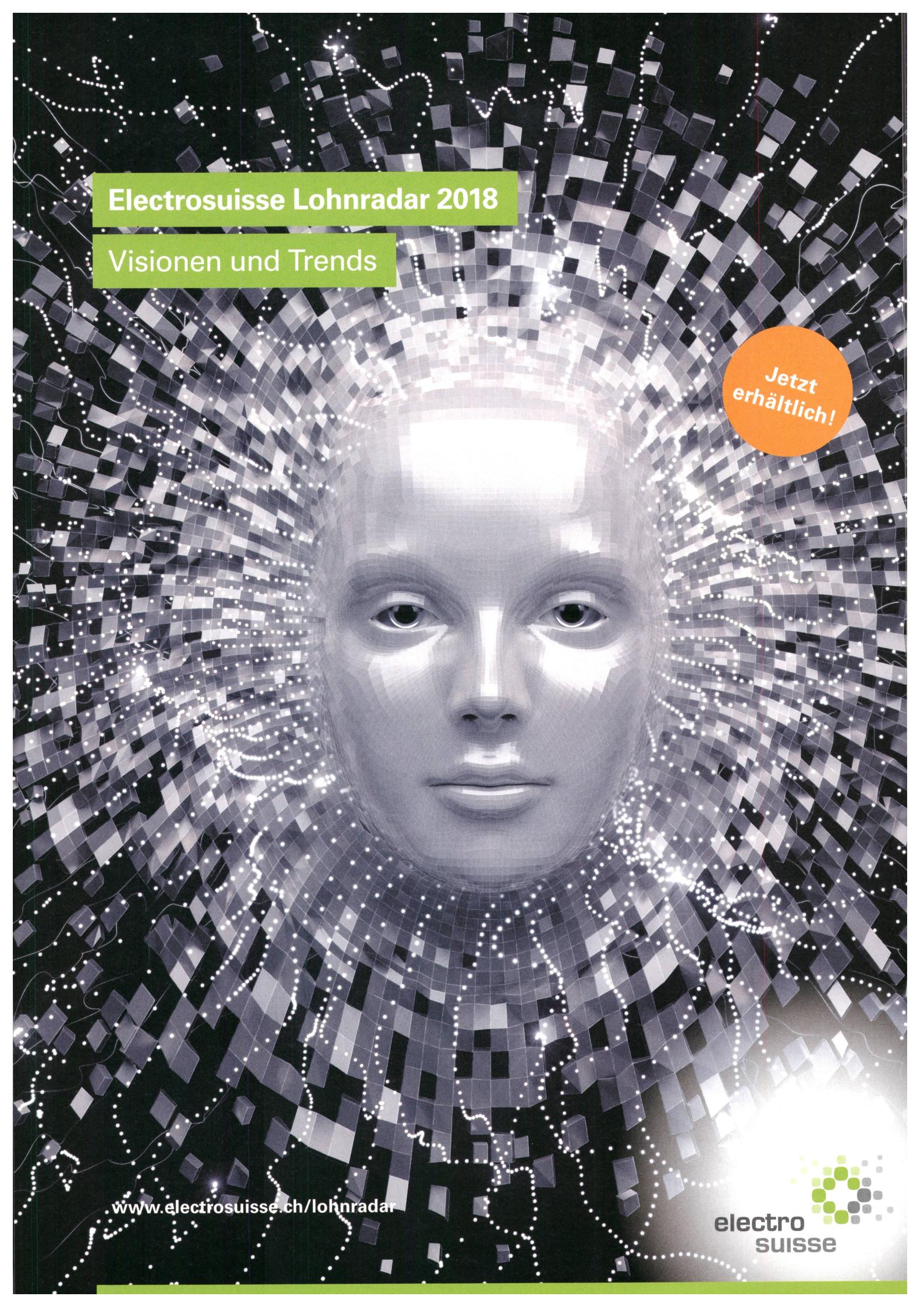
den. Werden die Regeln präzise digitalisiert, ist ein automatisiertes Design möglich, bei dem frühere Erfahrungen berücksichtigt und alte Fehler vermieden werden. Aatresh zeigte die Parallelen auf zwischen BIM und dem Entwickeln von Computer-Chips, das heute ohne Automatisierung nicht möglich wäre. Von den gleichen Steigerungen der Produktivität könnten auch Architekten und Bauingenieure profitieren.

In der zweiten Keynote plädierte der ETH-Architekturprofessor Sacha Menz für einen bewussten Einsatz von Technologien, bei dem auch ein Verzicht Vorteile bringen kann. Er diskutierte auch das Thema Nachhaltigkeit und wies darauf hin, dass heute eine dreieinhalb-Zimmer-Wohnung flächenmäßig um die Hälfte grösser ist als vor einem Jahrhundert und von zwei statt vier Personen bewohnt wird. Dieser Rebound-Effekt, der die technologisch erreichten energetischen Einsparungen auffrisst, bereitet ihm Kopfzerbrechen. Sein Plädoyer: «Bevor du wie ein Ingenieur denkst, bedenke, dass du ein Mensch bist.»

Der Forscher Hannes Meyer zeigte auf, welche Rolle Roboter auf der Baustelle künftig spielen können. Anhand eines Holzdachs an der ETH, das 2300 m<sup>2</sup> überdeckt und aus 50 000 individuell mit Roboter zugeschnittenen Holzlatten besteht, zeigte er auf, das gewisse Projekte ohne Roboter nicht realisierbar wären. Eine roboterunterstützte Fabrikation ermöglicht sogar organisch anmutende Konstruktionen. Die Digitalisierung erstreckt sich hier von der Planung bis zur Erstellung.

Im zweiten Block ging es um Markt und Innovation. Es wurden Optimierungen im Haushalt durch digitale Dienstleistungen vorgestellt, mit denen beispielsweise Ein-Personen-Haushalte Synergien nutzen können. Die Frage nach den Bedürfnissen der Nutzer steht dabei zunehmend im Mittelpunkt. Immobilienfirmen interessieren sich heute für das Nutzerverhalten und die Daten, die erhoben werden können. Die Ansprüche der Endkunden bekommen nun mit den Möglichkeiten der Digitalisierung einen höheren Stellenwert.

RADOMÍR NOVOTNÝ



# Electrosuisse Lohnradar 2018

## Visionen und Trends

Jetzt  
erhältlich!

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

electro  
suisse



## La smart city: un thème plus que jamais d'actualité

Le 13 septembre dernier, le Smart City Day 2018 a fait salle comble. 465 participants se sont rendus au Forum Fribourg pour en apprendre plus sur divers projets liés aux smart cities, que cela soit par le biais de conférences d'orateurs d'ici et d'ailleurs, d'échanges lors de tables rondes, en découvrant les stands d'une vingtaine d'exposants ou à l'occasion des divers ateliers et présentations de start-up.

### Une smart city, c'est quoi au juste ?

Alors que la sécheresse sévit dans notre pays, le château d'eau de l'Europe (!), et que les effets du réchauffement climatique se font sentir par des événements météorologiques extrêmes un peu partout dans le monde, l'urgence du développement d'un mode de vie plus durable et plus efficace se fait sentir. Le thème de la smart city, ou ville intelligente, est donc plus que jamais d'actualité, en témoigne la nouvelle stratégie « Suisse numérique » adoptée le 5 septembre par le Conseil fédéral.

Une smart city est une ville qui utilise divers types de capteurs ainsi que les

technologies de l'information pour collecter et traiter des données qui permettront une gestion efficace et durable des ressources et des actifs. L'objectif consiste à optimiser des domaines aussi variés que la circulation et les transports, la production et la consommation d'électricité, l'approvisionnement en chaleur et en eau, le réseau d'information ou encore la gestion des déchets, et ce, tout en rendant la ville plus confortable pour les citoyens.

### Des exemples ?

Trikala, une ville grecque de plus de 80 000 habitants, investit depuis 15 ans dans la numérisation. À l'entrée de son hôtel de ville, une salle de contrôle analyse en temps réel les données récoltées un peu partout dans la cité. Une série de moniteurs permet aux citoyens de constater par eux-mêmes les atouts liés à la numérisation de leur ville: système de contrôle des feux routiers, gestion des places de parc intelligentes dotées de capteurs souterrains, contrôle à distance du réseau d'alimentation en eau ou de l'éclairage LED urbain d'intensité variable, récolte de données envi-

ronnementales, compteurs intelligents pour la consommation d'électricité, poubelles intelligentes, gestion de la flotte de véhicules, navettes autonomes, wi-fi gratuit dans toute la ville, etc. Même l'administration offre la possibilité de se procurer des certificats de naissance ou de résidence à l'aide d'une carte NFC (Near Field Communication) et de faire part de ses réclamations en ligne ou via une application.

Mais la Suisse n'est pas en reste. Crée en 2017, CityZen (cityzen.ch), l'association dédiée aux villes intelligentes, ouvre désormais son adhésion à tous les acteurs publics et privés concernés par la thématique. L'association offre un réseau de compétences pour la réalisation de projets « smart city » et illustre son savoir-faire dans son CityZen Park, une smart city de démonstration située à Carrouge/VD.

Lancé et organisé par Innobridge Services Sàrl, un bureau de conseil en innovation, le Smart City Day a lieu chaque année dans une autre ville romande. La 6<sup>e</sup> édition se déroulera le 19 septembre 2019 à Monthey.

CYNTHIA HENGSSBERGER

## Future Mobility - Von Treibenden und Getriebenen

14. November 2018, Bern

**Veranstalter: Asut, Astra, ITS-CH, TCS**

Die Vision von der grenzenlosen und gleichzeitig nachhaltigen Mobilität geistert schon lange durch die Köpfe der Menschen. Aber ist es wirklich nur eine Vision oder wird sie dank den neuen technologischen Möglichkeiten, wie automatisiertem Fahren, Mobilitätsassistenten, Personendrohnen, Robotik oder künstlicher Intelligenz bald zur Realität? Welche neuen Technologien und innovativen Anwendungen die Mobilität von morgen prägen werden und was diese Entwicklung für die Reisenden der Zukunft bedeutet, erläutern ausgewiesene Experten am 19. Asut-Kolloquium zum Thema Future Mobility. Ein spezielles Augenmerk gilt dabei den Mobilitätskunden von morgen.

[events.asut.ch](http://events.asut.ch)

## Thèmes-clés de la politique énergétique

15 novembre 2018, Lausanne

**Organisation : AES**

Le but de cette manifestation est de transmettre les faits liés aux thèmes-clés de la politique énergétique, de donner un aperçu du processus politique, de mettre en lumière les arrière-plans et de donner la parole aux acteurs pertinents quant à leurs positions. Il s'agit d'une opportunité d'échange avec des protagonistes et intéressés à la politique énergétique. Seront notamment présents : le Conseiller national Benoît Genecand, PLR/GE, le Conseiller national Roger Nordmann, PS/VD, Jean-Christophe Füeg, chef affaires internationales de l'OFEN, Philippe Cordonier, responsable Suisse romande, Swissmem et Bernard Wuthrich, responsable politique fédérale, Le Temps.

[www.electricite.ch/manifestations](http://www.electricite.ch/manifestations)

## Regeln zur Beurteilung von Netzrückwirkungen

22. November 2018, Aarau

**Veranstalter: VSE**

Die «Technischen Regeln zur Beurteilung von Netzrückwirkungen» erscheinen 2018 in der dritten, erweiterten und geänderten Auflage. Hauptmerkmale sind der Verzicht auf die bisherige Unterscheidung zwischen Verbrau-

cher- und Erzeugungsanlagen und die notwendige Trennung von Anschluss- und Verknüpfungspunkt. An dieser Veranstaltung werden die einzelnen Phänomene eingehend besprochen und deren Einordnung wird in einem Gesamtkonzept der elektromagnetischen Verträglichkeit dargestellt.

[www.strom.ch/veranstaltungen](http://www.strom.ch/veranstaltungen)

lamentarier und Exekutivmitglieder. Der Kongress bietet eine umfassende Plattform zum Meinungsaustausch und Networking und liefert wertvolle Impulse für künftige Entscheide in Unternehmen und Politik. Weitere Informationen und das Anmeldeformular finden sich auf [www.stromkongress.ch](http://www.stromkongress.ch).

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

## Regulierungs- und Rechtstagung 2018

5. Dezember 2018, Olten

**Veranstalter: VSE**

Die Regulierungs- und Rechtstagung 2018 gibt einen aktuellen Überblick über Rechtsentwicklung und regulatorische Trends in der Stromwirtschaft. Themen sind unter anderem Praxis von ElCom und Gerichten im Jahr 2018, Erfahrungen mit den Bestimmungen der Energiestrategie 2050, die kommenden Neuerungen durch die Strategie Stromnetze, die Revision des Stromversorgungsgesetzes und das künftige Marktdesign. Es referieren Expertinnen und Experten von Behörden und Rechtskanzleien, aus Beratungsunternehmen und Energiewirtschaft.

[www.strom.ch/veranstaltungen](http://www.strom.ch/veranstaltungen)

## 13<sup>e</sup> Congrès suisse de l'électricité

17-18 janvier 2019, Berne

**Organisation : AES et Electrosuisse**

Le Congrès suisse de l'électricité s'adresse aux directeurs et cadres des entreprises électriques, de l'industrie et du secteur tertiaire, ainsi qu'aux centres de recherche, aux écoles supérieures, aux parlementaires cantonaux et communaux et aux membres de l'exécutif. Le Congrès suisse de l'électricité constitue une plateforme pour l'échange d'opinions et le réseautage et fournit de précieuses informations quant aux décisions à prendre dans les entreprises et en politique.

[www.stromkongress.ch/fr](http://www.stromkongress.ch/fr)

## Tech-Treff Automation '19

23. Januar 2019, Windisch

**Veranstalter: Electrosuisse**

Die Automatisierung in der industriellen Fertigung schreitet weiter voran. Synergien in der Entwicklung von Software verhindern Leerläufe und ermöglichen ein ziel- und praxisorientiertes Vorankommen. Deshalb wird dieser Tech-Treff auch dazu genutzt, um nebst brisanten Referaten auch die Teilnehmer aktiv werden zu lassen. Eröffnet wird die Tagung durch eine Keynote von Prof. Lubich von der Fachhochschule Nordwestschweiz. Er liefert Denkanstösse zur Informatiōnssicherheit in der Automation.

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

## Journée professionnelle Droit et régulation 2018

10 décembre 2018, Lausanne

**Organisation : AES**

La journée professionnelle Droit et régulation fournit une vue d'ensemble d'actualité sur l'évolution du droit et sur les tendances en matière de régulation dans le secteur de l'électricité. Les thèmes abordés seront notamment la redevance hydraulique, l'accord sur l'électricité, la révision de la LApEL, le Market Design et l'ouverture du marché.

[www.electricite.ch/manifestations](http://www.electricite.ch/manifestations)

## 13. Schweizerischer Stromkongress

17./18. Januar 2019, Bern

**Veranstalter: VSE und Electrosuisse**

Der 13. Schweizerische Stromkongress richtet sich an Führungskräfte von Elektrizitätsunternehmen, Industrie und Dienstleistungsunternehmen, genauso wie an Forschungsanstalten und Hochschulen sowie eidgenössische, kantonale und kommunale Par-

## LED-Forum 2019

31. Januar 2019, Basel

**Veranstalter: Electrosuisse**

Die Schwelle der Vernetzung der Objekte im Internet der Dinge hält auch bei der Beleuchtung zunehmend Einzug. Lichtpunkte sind für die Sammlung von Daten und Steuerung komplexer Systeme prädestiniert. Die Vernetzung der Systeme und Einbindung von Sensoren und Akteuren bilden das Nervensystem

der modernen Lebensbereiche. Diese Entwicklung eröffnet der Beleuchtungsbranche attraktive Chancen, um neue Geschäftsmodelle zu entwickeln und den Kunden künftig neue Serviceleistungen zu bieten.

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

## Smart Home 2019

7. März 2019, Basel

**Veranstalter: Electrosuisse**

«Smart Home in a connected World» ist das Leithema der Tagung im Congress Center Basel. Es wird anhand aktueller Beispiele gezeigt, welche Kundenbedürfnisse das Smart Home abdecken kann und wie praktikable und attraktive Umsetzungen heute aussehen. Auch wird ein Einblick geboten in die Entwicklung des Internets der Dinge als Rahmen für die Weiterentwicklung des Smart Homes. Markus Kramer von der Cass Business School London wird als Keynote-Referent darüber sprechen, wie das Zuhause immer mehr zur Plattform wird, welche weit über die physischen Grenzen der eigenen vier Wände hinausgeht.

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

und regionalen Einflussfaktoren machen die Energiewirtschaft zu einem äusserst komplexen Markt. Zudem verändert die Liberalisierung der Energiemarkte die Anforderungen an die EVU laufend. Dies erfordert ein solides Wissen. Im zweitägigen Kurs des VSE vermitteln ausgewiesene Fachexperten energiewirtschaftliche Grundlagen.

[www.strom.ch/veranstaltungen](http://www.strom.ch/veranstaltungen)

wichtige Aspekte beleuchtet, die eine (Früh-)Pensionierung mit sich bringt. Ergänzend werden wichtige Sachinformationen zu den Bereichen Lebensgestaltung, Gesundheit und materielle Sicherheit vermittelt.

[www.strom.ch/veranstaltungen](http://www.strom.ch/veranstaltungen)

## Mutations énergétiques – solutions et grands projets

Les 7, 8, 14 et 15 février 2019, Yverdon

**Organisation : HEIG-VD**

Cette formation continue ponctuelle met en évidence les grands défis énergétiques aux niveaux mondial et européen, propose des solutions systémiques pour les relever et les illustre par des mises en œuvre concrètes. Les présentations sont orientées vers l'élaboration et le déploiement de stratégies énergétiques autour de technologies émergentes, avec des applications durables en milieu urbain et en matière de mobilité. Les dimensions sociétales, économiques, politiques et de régulation sont intégrées tout au long des discussions.

[www.mutations-energetiques.ch](http://www.mutations-energetiques.ch)

# Kurse | Cours

## Das A und O der Energiewirtschaft

22./23. November 2018, Aarau

**Veranstalter: VSE**

Das Zusammenspiel von Marktmechanismen, staatlichen Regulierungen, Ressourceneinsatz sowie globalen

## VSE-Agenda | Agenda de l'AES

**17./18. Januar 2019: 13. Schweizerischer Stromkongress**

**17-18 janvier 2019 : 13<sup>e</sup> Congrès suisse de l'électricité**

Informationen und Anmeldung: [www.strom.ch/veranstaltungen](http://www.strom.ch/veranstaltungen)

Informations et inscriptions : [www.electricite.ch/manifestations](http://www.electricite.ch/manifestations)

## Electrosuisse-Agenda | Agenda Electrosuisse

**23. Januar 2019: Tech-Treff Automation '19**

**31. Januar 2019: LED-Forum 2019**

Informationen und Anmeldung: Tel. 044 956 12 83

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



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

**Kollektivlösung BVG – Clever versorgt.**

**electro suisse**



## Fachtagung für Elektroplaner und Gebäude-Elektroingenieure

Die Anforderungen an die Planungsfachleute steigen. Praxistaugliche Lösungen und ein vorausschauendes Denken sind gefragt! Ein attraktives Tagungsprogramm mit kompetenten Referenten bringt Ihnen viel zusätzliches Wissen zum aktuellen Stand der Technik. Parallel zur Veranstaltung lernen Sie in der Begleitausstellung neue Produkte und Anwendungen kennen.

### Datum & Ort

– 29. Januar 2019 Campus, Windisch

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



#### Die 5 Sicherheitsregeln

- freischalten und alle Leitungen trennen
- gegen Wiedereinschaltung sichern
- auf Spannungsfreiheit prüfen
- erden und kurzschließen
- gegen benachbarte, unter Spannung stehende Teile schützen

PSA Stufe 1

> 1 kA < 7 kA  
16 A - 100 A

Achtung Hochspannung!  
Attention haute tension!  
Attenzione alta tensione!  
Attenzione alta tensiun!

electro  
suisse

Die 5 Sicherheitsregeln

- freischalten und alle Leitungen trennen
- gegen Wiedereinschaltung sichern
- auf Spannungsfreiheit prüfen
- erden und kurzschließen
- gegen benachbarte, unter Spannung stehende Teile schützen

PSA Stufe 2

> 7 kA < 15 kA  
125 A - 200 A

PSA Stufe 3

> 15 kA < 250 A  
> 250 A

electro  
suisse

Die 5 Sicherheitsregeln

- freischalten und alle Leitungen trennen
- gegen Wiedereinschaltung sichern
- auf Spannungsfreiheit prüfen
- erden und kurzschließen
- gegen benachbarte, unter Spannung stehende Teile schützen

PSA Stufe 1

> 1 kA < 7 kA  
16 A - 100 A

PSA Stufe 2

> 7 kA < 15 kA  
125 A - 200 A

PSA Stufe 3

> 15 kA < 250 A  
> 250 A

## Wichtige Kleber für Ihre Sicherheit

Jetzt online bestellen!

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

88

bulletin.ch 11/2018

electro  
suisse  
VSE  
AES