

**Zeitschrift:** bulletin.ch / Electrosuisse  
**Herausgeber:** Electrosuisse  
**Band:** 107 (2016)  
**Heft:** 6

**Rubrik:** Technologie Panorama

### **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:** 11.04.2026

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

## 3D-Sound für Opernhaus Zürich

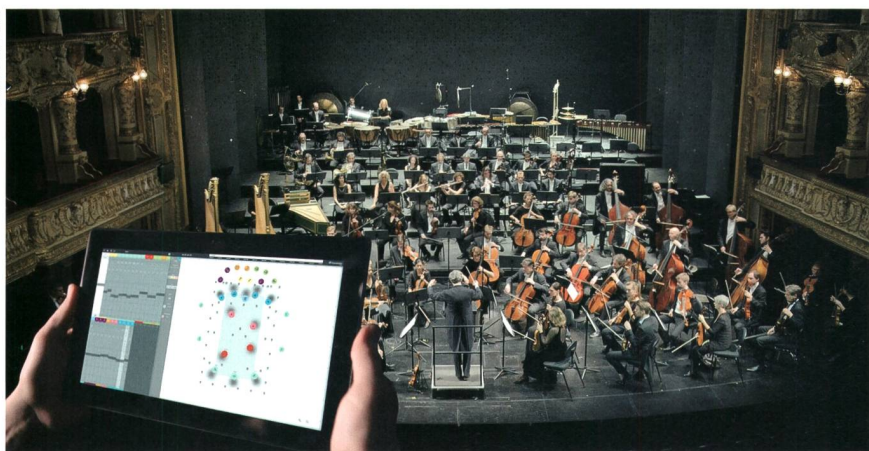
Mit der Audiosoftware SpatialSound-Wave lassen sich Klänge frei im Raum positionieren – visuelles und akustisches Geschehen stimmen überein. Im Zürcher Opernhaus wird der dreidimensionale Klang seit Januar eingesetzt. Die Ton-techniker passen Soundeffekte live an und vergrössern Räume akustisch.

Bei modernen Opernszenierungen werden neben dem Gesang, dem Bühnenbild und der Musik des Orchesters auch Soundeffekte aus dem Lautsprecher für zusätzliche Klangteppiche eingesetzt. Mit klassischer Lautsprechertechnologie

kommt man dabei schnell an Grenzen. Mit der neuen Software können Soundeffekte live bearbeitet und räumliche, dreidimensionale Klangwelten erschaffen werden, ohne die Tonanlage oder die Räumlichkeiten zu verändern.

Einzelne Klänge verteilt die Software mittels Wellenfeldsynthese, d.h. man ist nicht mehr an die Position des Lautsprechers gebunden. Dabei formen verschiedene Lautsprecher eine neue akustische Wellenform. Jede ergänzt die benachbarte und trägt ihren Teil zum Gesamtklang bei.

No



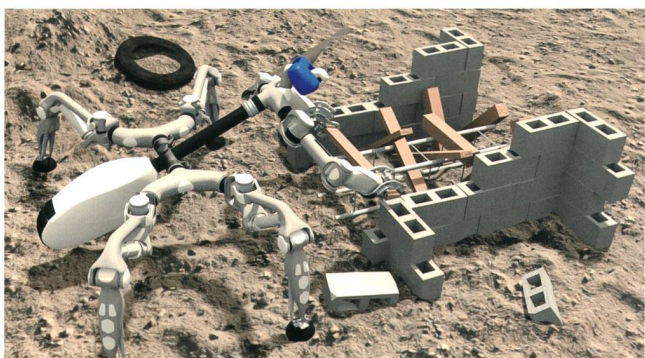
Am Tablet lassen sich mit der Fraunhofer-Software Klänge im Raum positionieren.

## Modellbasierte Entwicklung komplexer Roboter

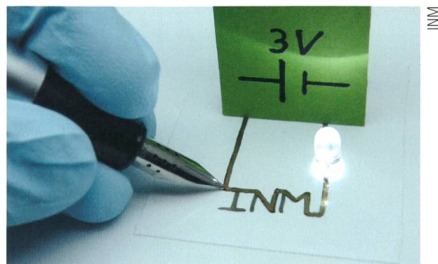
Die Herausforderung für die Robotik besteht heute darin, Systeme zu entwickeln, die selbstständig anspruchsvolle Aufgaben meistern können – und das möglichst effizient und kostengünstig. Im Projekt D-Rock erarbeitet das Robotics Innovation Center des Deutschen Forschungszentrums für Künstliche Intelligenz (DFKI) Verfahren zur modellbasierten Entwicklung solcher Roboter.

Autonome Systeme sollen sich schnell auf neue Situationen einstellen können. Dafür müssen sie in der Lage sein, sich dynamisch zu rekonfigurieren. Im Projekt D-Rock befassen sich die Forscher mit der Standardisierung des Entwicklungsablaufs auf allen Ebenen eines autonomen Systems: vom Hardwaredesign, über die Elektronikentwicklung bis zur Software und Verhaltensmodellierung.

No



Die Projektergebnisse werden mit Mantis, einem Laufroboter mit Greifwerkzeugen, evaluiert.



Die Suspensionen trocknen ohne weitere Bearbeitung zu elektrischen Schaltkreisen.

## Elektronik aus Hybrid-Tinten

Biegsame Schaltkreise auf Folien oder Papier können zukünftig günstig durch Druckverfahren hergestellt werden und erlauben Designs mit gekrümmten Leucht- oder Eingabelementen. Das erfordert druckbare elektronische Materialien, die während der Verarbeitung keinen Schaden nehmen und deren Leitfähigkeit trotz gebogener Oberflächen während des Einsatzes hoch bleibt. Bewährte Materialien sind zum Beispiel organische, leitende Polymere, Nanopartikel aus leitfähigen Oxiden (TCOs) oder Metallpartikel. Forschende am Leibniz-Institut für Neue Materialien haben nun die Vorteile von organischen und anorganischen elektronischen Materialien in neuen Hybrid-Tinten vereinigt. Damit lassen sich Schaltkreise zum Beispiel direkt aus dem Füller auf Papier auftragen.

No

## IoT aus energetischer Sicht

Das Internet of Things frisst unnötig viel Strom, weil der Standby-Verbrauch vieler Geräte zu hoch ist. Werden keine Massnahmen ergriffen, wird der globale jährliche Standby-Verbrauch von heute knapp unter 10 TWh bis 2025 auf 46 TWh ansteigen – das sind rund drei Viertel des gesamten aktuellen Stromverbrauchs der Schweiz. Das iHomeLab der Hochschule Luzern hat im Auftrag der Internationalen Energieagentur IEA solche Geräte unter die Lupe genommen und zeigt Lösungen auf.

Für den hohen Standby-Stromverbrauch sind gemäss iHomeLab folgende Hauptgründe verantwortlich: Es werden Kommunikationstechnologien eingesetzt, die nicht stromsparend sind. Zudem werden eigentlich stromsparende Technologien unsachgemäss verwendet. Weiter fiel auch die schlechte Energieeffizienz von Netzteilen auf, wenn sie nur die geringe Leistung für den Ruhezustand liefern müssen. Sie verbrauchen teilweise bis zu dreimal mehr Strom, als vom betriebenen Gerät im Standby-Modus benötigt wird.

No