**Zeitschrift:** Bulletin Electrosuisse
**Herausgeber:** Electrosuisse, Verband für Elektro-, Energie- und Informationstechnik
**Band:** 105 (2014)
**Heft:** 11

**Buchbesprechung:** Buchbesprechungen = Comptes-rendus de livres

**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:** 09.07.2025

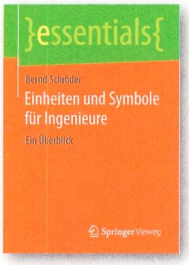
**ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, https://www.e-periodica.ch**

## Einheiten und Symbole für Ingenieure

Ein Überblick

Dieses handliche Büchlein enthält sowohl SI-Symbole als auch Symbole ausserhalb des SI, inklusive Benennungen, Einheiten, Ableitungen und Umrechnungsfaktoren. Einheiten ausserhalb des SI, deren offizieller Gebrauch nicht mehr zugelassen ist, sind entsprechend gekennzeichnet. Zudem wird das römische Zahlensystem und alle griechischen Buchstaben erläutert.

Die Symbole sind einerseits thematisch geordnet (zu den Themen gehören auch allgemeine Mechanik, Elektrizität und Magnetismus, Elektromagnetische Strahlung und Licht, Akustik) und andererseits alphabetisch mit Bezeichnung aufgelistet. Ein kleiner Wermutstropfen ist die Tatsache, dass bei der elektrischen Spannung als Einheit A angegeben ist und dass das Symbol der Ampere-Stunde zum Angström hinuntergerutscht ist. Zudem wäre ein Hinweis auf die Neudefinition des Ampere, an der zurzeit gemäss PTB gearbeitet wird, interessant. No



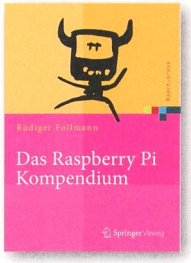

Bernd Schröder, Springer Vieweg, ISBN: 978-3-6580-5625-4, 35 Seiten, broschiert, CHF 11.–. Auch als E-Book erhältlich (ISBN 978-3-658-05626-1, CHF 7.–).

Alle Preisangaben sind unverbindliche Preisempfehlungen. Die Bücher sind im Buchhandel erhältlich.

## Das Raspberry Pi Kompendium

Erschienen in der Reihe Xpert.press

Dieses Buch schlägt zwei Fliegen auf einen Streich: Es stellt Embedded Systems vor – Rechner, die in Geräten eingebunden sind und diese steuern – und führt in Funktion und Einsatz des Raspberry Pi ein. Da es ein breites Feld an eingebetteten Systemen gibt, wurde das Raspberry Pi hier als «Versuchskaninchen» gewählt, denn es ist das preiswerteste und populärste System. Dieser Einplatinencomputer verfügt in der B-Variante über alle benötigten Schnittstellen (2 USB 2.0, HDMI- und FBAS-Ausgänge, eine 3,5-mm-Audio-Klinkenbuchse und eine 10/100-MBit/s-Ethernetbuchse.

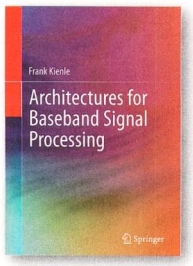



Auf klare Weise wird man durch das Einrichten des Systems, die Unix-Welt, das Vernetzen mit einem Windows-PC, dem Programmieren mit C++ und Python und der Anwendung des Systems im Multimedia-Bereich geführt. Fortgeschrittene können anschliessend die Netzwerkmöglichkeiten – Apache, WLAN-Hotspot, OpenVPN – des Raspberry Pi kennenlernen und Erweiterungen wie Displays und Kamera ausprobieren. Ein Spiele-Kapitel rundet das praktische, mit nützlichen Hinweisen ausgestattete Buch ab. No

Rüdiger Follmann, Springer Vieweg, ISBN: 978-3-6425-4910-6, 270 Seiten, gebunden, CHF 75.–. Auch als E-Book erhältlich (ISBN 978-3-642-54911-3, CHF 50.–).

## Architectures for Baseband Signal Processing

Heutige Kommunikations- und Datenverarbeitungsbedürfnisse steigen – entsprechend erhöhen sich die Datenraten und die erforderlichen digitalen Komponenten werden immer kleiner. Das Ziel «höhere Rechenleistung bei längerer Batterielebensdauer» treibt die Entwickler an. Keine einfache Aufgabe bei der wachsenden Komplexität der Systeme. Dieses Buch führt in die Entwicklung von Architekturen für die Basisband-Signalverarbeitung ein – ein unerlässliches Glied, das in der Datenübertragungskette zwischen Datenquelle und dem für die physische Übertragung nötigen Modulator liegt. Es wird dabei ein ganzheitliches Bild vermittelt: Es genügt nicht, eine gute Hardware zu bauen oder optimale Algorithmen zu entwickeln, sondern beide müssen aufeinander abgestimmt sein.



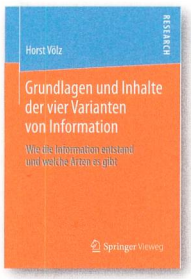

Das Buch verbindet Algorithmen und Architektur auf sinnvolle Weise unter Berücksichtigung von Methoden zur Reduktion des Stromverbrauchs, stellt aber (notwendigerweise) auch hohe mathematische Ansprüche, denn z.B. bei Bitfehlerrechnungen muss man sich mathematisch «durchbeissen». No

Frank Kienle, Springer, ISBN: 978-1-4614-8029-7, 409 Seiten, broschiert, CHF 133.–. Auch als E-Book erhältlich (ISBN 978-1-4614-8030-3, CHF 96.–).

## Grundlagen und Inhalte der vier Varianten von Information

Wie die Information entstand und welche Arten es gibt

Wir leben in einer Informationsgesellschaft, in der uns Informationstechnologien dabei helfen, in der Informationsflut nicht unterzugehen. Was hier und in vielen anderen Fällen unter «Information» verstanden wird, variiert meist und lässt sich oft nicht auf einen gemeinsamen Nenner bringen. Dieses Buch will hier Klarheit schaffen. Es präsentiert verschiedene Arten von Information: die Information aus kybernetischer Sicht (die W-Information, die sich auf objektive Sachverhalte bezieht und bei der das Substrat des Systems vernachlässigt wird), die Z-Information (repräsentiert das menschliche Wissen durch Zeichen), V-Information (virtuelle Nachbildung der Welt) sowie die Quanten-Information, die sich heute meist auf Quanten-Kryptografie und Quantenrechner bezieht und bei der Gesetze herrschen, die unsere Erfahrung übersteigen.




Die Erläuterungen der Informationsarten sind didaktisch strukturiert und mit historischen Details angereichert. Zudem wird die Shannon-Theorie und, überraschenderweise, die Thermodynamik erklärt. Das Ziel der ersteren ist die Nachrichtentechnik: die theoretisch mögliche Übertragungskanalkapazität. Die Shannon-Theorie liefert wichtige Grundlagen für die Fehlererkennung und -korrektur, sie kann aber auch für die Datenkomprimierung und Kryptografie eingesetzt werden. Die Einführung in die Thermodynamik soll die bei Geisteswissenschaftlern vorherrschende Nähe von Shannon-Entropie und der thermodynamischen Entropie infrage stellen. Denn es gibt nicht nur unterschiedliche Konzepte von Information, sondern auch von Entropie.

Die im Buch erwähnten Personen findet man mit den entsprechenden Lebensdaten im Anhang; leider ohne praktische Seitenangaben.

Die Terminologie-Betrachtungen des Buchs schärfen das Bewusstsein dafür, was man sich unter dem Begriff «Information» vorstellen kann. Ein willkommenes Plädoyer in einer Zeit, in der Ausdrücke nicht immer differenziert verwendet werden. No

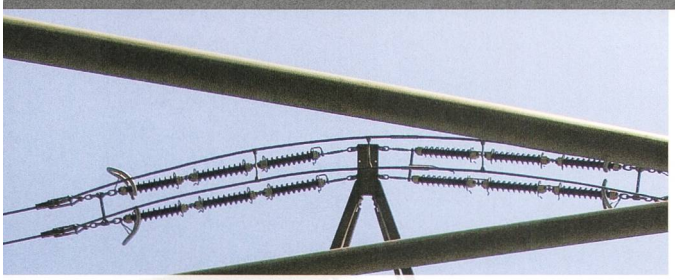
Horst Völz, Springer Vieweg, ISBN: 978-3-658-06406-8, 198 Seiten, broschiert, CHF 79.–. Auch als E-Book erhältlich (ISBN 978-3-658-06407-5, CHF 60.–).

CONGRÈS SUISSE DE L'ÉLECTRICITÉ

UNE MANIFESTATION DE L'AES ET D'ELECTROSUISSE

Préavis

# 9e Congrès suisse de l'électricité



## Lundi 12 et mardi 13 janvier 2015 au Kursaal à Berne

- Orateurs nationaux et internationaux
- Tendances actuelles dans l'économie énergétique
- Rencontre de la branche électrique

Photo : swissgrid sa

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 e 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 prend re dans les entreprises et en politique.

Des informations complémentaires et le formulaire d'inscription sont disponibles sur **www.stromkongress.ch**

Le congrès suisse de l'électricité est organisé conjointement par l'AES et electrosuisse.

Verband Schweizerischer Elektrizitätsunternehmen
Association des entreprises électriques suisses
Associazione delle aziende elettriche svizzere

VSE AES

electro suisse

# Shell geht mit «Gas to Liquid» neue Wege

## Neues, praktisch schwefelfreies Isolieröl ist nun in der Schweiz erhältlich

**Das in langjähriger Arbeit entwickelte und patentierte Verfahren zur Synthese von flüssigen Kohlenwasserstoffen aus Erdgas ist so weit fortgeschritten, dass daraus auch Isolieröle hergestellt werden können. Nach einer zweijährigen Einführungsphase, während der die Normen und Spezifikationen von Transformatorherstellern zu erfüllen waren, ist Shell Diala S4 ZX-I nun kommerziell in der Schweiz erhältlich.**

Vor rund 30 Jahren hat Shell begonnen, den GtL-Prozess zu entwickeln. Damals lag die Tagesproduktion noch bei wenigen Gramm. Heute werden in der Produktionsanlage in Katar täglich neben 37 000 t Treibstoff mehr als 4000 t Basisöle hergestellt, die auch zur Produktion von Shell Diala S4 ZX-I dienen.

Anders als bei konventionellen Isolierölen, die meist aus Naphthen- oder manchmal aus paraffinbasischen Erdölen raffiniert werden, wird GtL aus Erdgas synthetisiert. Dabei wird gereinigtes Methan in dessen Bestandteile Kohlenstoff und Wasserstoff zerlegt. Danach können diese Elemente zu beliebigen Kohlenwasserstoff-Molekülen zusammengesetzt werden. Bei Isolierölen werden sie so strukturiert, dass ein Stoff entsteht, der sehr rein ist, gute dielektrische Eigenschaften besitzt und sich für den Einsatz bei tiefen Temperaturen eignet. Die Länge der einzelnen HC-Moleküle von GtL-Basisölen kann in einem sehr engen Toleranzfeld produziert werden (Bild). Zudem sprechen die neuartigen Öle gut auf eine geringe Dosierung von synthetischen Antioxidantien an und übertreffen so mühelos die Kriterien der Oxidationsbeständigkeit nach IEC 60296, Abschnitt 7.1.

### Das Besondere an GtL

GtL-Basisöle sind praktisch frei von Schwefelverbindungen und anderen Unreinheiten wie PCA und PCB. Die aus ihnen hergestellten Isolieröle sind deshalb frei von potenziell korrosivem Schwefel. GtL weist zudem eine rund 9 % geringere Dichte als vergleichbare, erdölbasierte Isolieröle auf sowie einen hohen Flammpunkt von 180 °C. Auch die spezifische Wärmekapazität, die Wärmeleitfähigkeit und der Wärmeübertragungskoeffizient sind höher als bei Mineralölprodukten.

Neue Transformatoren werden bei gleicher Leistung tendenziell immer kleiner gebaut. Das führt zu einem erhöhten Ölstress. Bei konventionellen Isolierölen neigen dabei die im Öl belassenen ungesättigten und aromatischen Kohlenwasserstoffverbindungen zu einem beschleunigten Abbau. Diese ungesättigten Komponenten fehlen bei Diala S4 ZX-I. Vergleichsmessungen der Ölalterung mit Shell Diala S3 ZX-I nach IEC 61125 C zeigen auf, dass von der neuen Ölqualität eine deutlich höhere Lebensdauer zu erwarten ist. Shell-Entwicklungsingenieure gehen sogar davon aus, dass Diala S4 ZX-I dieselbe Lebensdauer wie der damit betriebene Transformator erreichen kann.

### Trafohersteller haben Diala S4 ZX-I geprüft

Nach den Shell-internen Tests schlossen namhafte Transformatorhersteller und einige mitteleuropäische Stromproduzenten ihre internen Freigabe-Prüfungen ab. Siemens, ABB und SGB sowie die an die Schweiz angrenzenden Stromproduzenten RWE, GDF Suez, Vattenfall GmbH, 50hertz und EDF haben Shell Diala S4 ZX-I für den Einsatz in ihren Transformatoren freigegeben. Mitte 2013 wurde von Siemens der erste Transformator ab Werk mit dem neuen GtL-Öl ausgeliefert und ist seither erfolgreich in Betrieb.

### Verträglichkeit mit anderen Isolierölen

Bei der Entwicklung von Shell Diala S4 ZX-I wurde die Verträglichkeit mit handelsüblichen Isolierölen geprüft. Das Resultat: Die GtL-Isolieröle sind mit allen im Labor geprüften mineralischen Isolierölen verträglich. Bei diversen Ölsorten konnte mit zunehmendem Gehalt von Diala S4 ZX-I gar eine Verbesserung gewisser Eigenschaften nachgewiesen werden. Im Zweifelsfall ist es aber trotzdem ratsam, z.B. bei der FKH (Fachkommission für Hochspannungsfragen) einen Kompatibilitätstest durchzuführen oder den Öllieferanten zu konsultieren.

### Markteinführung in der Schweiz

Als offizieller Importeur von Shell Lubricants arbeitet die Firma Maagtechnic AG eng mit diversen Firmen zusammen. Kundenspezifische Prüfungen werden beispielsweise von der FKH im Auftrag verschiedener Schweizer Stromproduzenten und -verteiler durchgeführt.

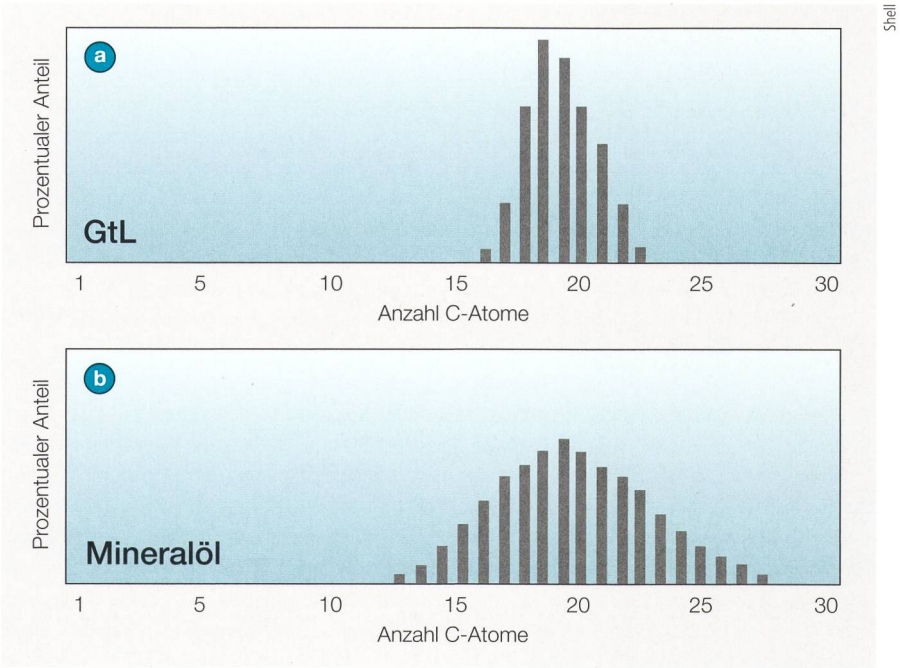
Die BKW Energie AG wird Anfang 2015 in der Unterstation Brislach zwei neue 75-MVA-Trafos installieren. Um die Performance vergleichen zu können, wird einer der beiden Transformatoren mit Diala S4 ZX-I und der andere mit Diala S3 ZX-I Isolieröl aufgefüllt.

Rauscher & Stöcklin AG hat als erster Schweizer Hersteller Prüfungen mit Diala S4 ZX-I durchgeführt und im Frühjahr 2014 den ersten 400-kVA-Transformer damit ausgeliefert.

Für Shell Diala S4 ZX-I gelten die gleichen Imprägnierungsrichtlinien wie für mineralölbasierte Isolieröle vergleichbarer Viskosität. Das haben Vergleichsmessungen bei Weidmann Electrical Technology ergeben.

Max Oesch, Leiter der Anwendungstechnik für Shell-Schmierstoffe

*Maagtechnic AG*
*Sonnentalstrasse 8, 8600 Dübendorf*




Shell

Länge der einzelnen HC-Moleküle von Isolierölen gleicher Viskosität.

# Contrafeu AG schützt Hochspannungs-transformatoren mit HI-FOG

Das Unterwerk Froloo in Therwil (BL) aus der Luftperspektive.

**Wenig Wasser – grosse Wirkung. Das sind die Merkmale des erfolgreichen HI-FOG-Systems von Contrafeu. Das Hochdruck-Wassernebel-System bekämpft trotz geringem Wasserbedarf Brände im Nu. Zudem benötigt das System keine zusätzlichen baulichen Massnahmen und kommt insbesondere im Bereich des Objekt- und Maschinenschutzes zum Einsatz. HI-FOG-Löschsysteme mit kraftvoller elektrischer Pumpeneinheit kommen beispielsweise bei grossen Transformatoren im Bereich der Energieproduktion zum Einsatz.**

*Contrafeu AG, Brandschutzsysteme*
*Alpenstrasse 20, 3052 Zollikofen*
*Tel. 031 910 11 33*
*www.contrafeu.ch, info@contrafeu.ch*

Alpiq EnerTrans AG plant und baut schweizweit Hochspannungsleitungen und -anlagen für den Energietransport und die Energieverteilung. Zum Dienstleistungsangebot gehören Studien und Konzepte, Planung und Projektierung, Bau und Inbetriebsetzung sowie Betriebssupport und Instandhaltung. Alpiq EnerTrans AG verfügt über ein grosses Know-how aus zahlreichen realisierten und betreuten Anlagen und zeichnet sich durch zukunftssichere Lösungen aus. Mit über 100 gut vernetzten Mitarbeitenden und 80 Jahren Erfahrung ist Alpiq EnerTrans AG ein verlässlicher Partner.

Ende 2010 hat der Energiedienstleister das mehr als 50 Jahre alte Unterwerk Froloo in Therwil (BL) abgebrochen und an gleicher Stelle mit dem Bau eines neuen Unterwerks begonnen. Diese Anlage ersetzt die Freiluftanlage und durch die eingesetzte, neue Technologie verringert sich die zu bebauende Fläche im Vergleich zum alten Unterwerk auf nur 15 %.

2013 hat die Contrafeu in der neuen Anlage die vier neuen, grossen Transformatoren durch eine Hochdruckwassernebel-Anlage geschützt. Dabei wurden ein HI-FOG-System mit kraftvoller elektrischer Pumpeneinheit und ein Schaltschrank eingebaut. Auf Grund des starken Brandbekämpfungssystems waren zusätzliche Baumassnahmen nicht nötig. Hätte der Kunde sich in diesem Fall statt für eine HI-FOG-Anlage für eine Gaslöschanlage entschieden, wären zusätzliche Baumassnahmen erforderlich geworden, um den Raum luftdicht zu machen. Im Falle der HI-FOG-Lösung konnte der Kunde die Kühlung anhand von natürlichem Durchzug beibehalten. Eine Ausnahmesituation bei dieser Installation war die Höhe, in der die Sprinklerköpfe eingebaut werden mussten – 11 Meter. Aber auch hier konnte der Wunsch des Kunden erfüllt und eine sichere Brandbekämpfung garantiert werden.

Motoreneinheit, die den Hochdruck von 140 bar für den Wassernebel erzeugt.

# Clevere Systeme für Smart-Grid-Trainings

**Der traditionelle Kraftwerkpark produziert stets die momentan benötigte Energiemenge. Solar- und Windkraftanlagen hingegen liefern den Strom nur, wenn die Sonne scheint oder der Wind weht – eine Herausforderung für die bundesrätlichen Energieperspektiven. Mit ihrem neuen Energielabor will die ABB-Technikerschule Baden ihren Betrag zur Entschärfung dieser Situation bieten.**

Smart Grid ist das Schlüsselwort für die Bewältigung der neuen Anforderungen, die sich durch die Einbindung erneuerbarer Energiequellen stellen. Obwohl der Begriff nicht neu ist, besteht in diesem Bereich weiterhin Forschungs-, Entwicklungs- und Ausbildungsbedarf. Die ABB-Technikerschule hat deshalb den vor Kurzem eröffneten Erweiterungsbau als Chance genutzt, um diesen Bedarf in ihrem Energietechnik-Labor abzudecken. Die Smart-Grid-Trainingsanlage bildet das Kernstück des Labors und gilt landesweit als einzigartig – nicht nur auf HF-Niveau.

**Trainingsmodule – nicht nur für Studierende**

Die vernetzte Anlage besteht aus Trainingsmodulen für die Bereiche:

- Fotovoltaik (Insel-/Netzbetrieb)
- Windkraft
- Bandenergieproduktion
- Künstliche Lasten (Lastsenken)
- Pumpspeicherkraftwerke
- Energiemanagement (Scada, Smart Grid)

Die Trainingsmodule können einzeln und im Verbund betrieben werden. Letzteres ermöglicht die Betrachtung komplexer Netzphänomene wie Blindleistungskompensation, Lastabwurf oder Methoden der Netzsynchronisation. Jedem Modul sind Dutzende von Versuchen hinterlegt, die sich für Laborarbeiten auf verschiedenen Ausbildungsniveaus eignen.

**Ausbildungs- und Industrieinteressen**

Die Energietechnik-Trainingsmodule bilden ein Kernelement des neuen Energietechnik-Labors, sie werden aber durch weitere Laboranlagen ergänzt. Besonders erwähnenswert sind dabei das Elektroniklabor, eine Industrieroboterzelle, der Motorenprüfstand, der u.a. mit einem ABB-Reluktanzmotor bestückt sein wird, ein Hochspannungs-Prüffeld für 100 kV und eine Trainingsanlage für Gebäudeleittechnik und Gebäudeautomation. Daneben wird das Labor auch der Industrie für entsprechende Versuche und Trainings zur Verfügung stehen.

*ABB Technikerschule, 5400 Baden*
*Tel. 058 585 33 02, www.abbts.ch*

ABBTS

Das neue Smart-Grid-Labor.

Anzeige