

**Zeitschrift:** bulletin.ch / Electrosuisse  
**Herausgeber:** Electrosuisse  
**Band:** 115 (2024)  
**Heft:** 6

**Buchbesprechung:** Bücher = 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:** 03.04.2026

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



## Freileitungen und Kabel in Hoch- und Höchstspannungsnetzen

2. ÜBERARBEITETE UND ERWEITERTE AUFLAGE

Durch den Umbau des Energiesystems in Richtung Nachhaltigkeit verschieben sich die Stromerzeugungszentren, beispielsweise in Deutschland von den inländischen AKW-Standorten an die Nordsee zu den Offshore-Windparks. Um den erneuerbar erzeugten Strom in die urbanen Gebiete bringen zu können, sind auch neue Hochspannungsleitungen nötig. Dabei stellt sich einerseits die Frage, ob sie als Freileitungen oder als Kabel verlegt werden sollen, und andererseits wo. Um Antworten auf diese Fragen zu finden, braucht es

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

Bücher wie dieses, die die nötigen Entscheidungsgrundlagen liefern. Bevor sich das Buch aber in diese vertieft, stellt es die Grundlagen der elektrischen Energieübertragung vor, beispielsweise wie ein Transformator funktioniert und was der Unterschied zwischen Blind- und Wirkleistung ist. Dieses Wissen wird anschliessend eingesetzt, um Vor- und Nachteile von Freileitungen und Kabeln zu erläutern – im Kontext von Gleich- und Drehstrom. Ein kurzer Abriss der Geschichte der Stromübertragung und der entstandenen Netzstrukturen präsentiert den Status quo, der bei einem allfälligen Ausbau berücksichtigt werden muss. Dann wird der Netzbetrieb anhand der Bedeutung der Frequenz, der Regelleistung und des Lastabwurfs erläutert.

Anschliessend wird die Trassengestaltung von Leitungsstrecken erläutert. In der Aufbauphase nach dem zweiten Weltkrieg stiess die Wahl der Trassen auf keine Widerstände, das Bedürfnis nach Energie war grösser als ästhetische Bedenken. Die Situation änderte sich mit zunehmender Grösse und Ausprägung der Freileitungen. Trassierungsprinzipien wurden erar-

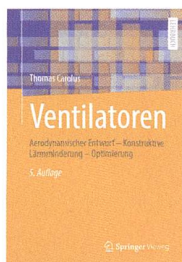
beitet, die Rücksicht auf Siedlungs- und Landschaftsräume nehmen.

Nach einem Kapitel, das die deutschen Genehmigungsverfahren und Umweltprüfungen schildert, wird die Freileitungstechnik beschrieben, wobei nebst der Bemessung auch Eigenschaften der Leiterseile sowie der Isolatoren erläutert werden. Auch der Leitungsbau sowie Inspektions- und Wartungsarbeiten werden behandelt.

Dann werden die Kabel vorgestellt. Das gesamte Spektrum von Kabelaufbau, gebräuchliche Kabeltypen, Garnituren für Drehstrom- und HGÜ-Systeme sowie die Verlegung von Kabeln wird behandelt. Auch auf die Wärmeabfuhr und auf die Inbetriebnahme, die Diagnose und Einsatzgebiete wird eingegangen. Ein Kapitel vergleicht Freileitungen und Kabel bezüglich Verlusten, Feldern, Zuverlässigkeit und Kosten. Ein Ausblick auf Entwicklungen und Themen wie Sektorenkopplung und Supraleiterkabel rundet dieses vielseitige, verständliche und gut strukturierte Buch ab.

NO

Markus Palic, Konstantin O. Papailiou, Guntram Schultz, Herbert Lugschitz, Expert Verlag, Hardback, 491 Seiten, ISBN 978-3-381-11331-6, CHF 57.-.



## Ventilatoren

AERODYNAMISCHER ENTWURF - KONSTRUKTIVE LÄRMMINDERUNG - OPTIMIERUNG

Weder die Gebäudetechnik, die Industrie noch Computer wären ohne Ventilatoren so leistungsfähig, wie sie sind. Natürlich gibt es Ausnahmen, wo die Elektronik ohne Lüfter auskommt, aber meist verhindert der Wunsch nach kompakter Gerätegrösse solche eleganten Lösungen.

Ventilatoren werden in Geräten aber nur akzeptiert, wenn sie leise sind oder wenigstens nicht lange laufen. Sie können zudem nur eingesetzt werden, wenn sie die gesetzlichen Vorgaben bezüglich Energieeffizienz erfüllen. Diese Ziele stellen eine Herausfor-

derung dar, die heute nicht nur mit Erfahrungswerten gemeistert werden kann, sondern für die strömungsmechanische Simulationen nötig sind. Für komplexe Schaufelformen kommen beispielsweise neue Verbundwerkstoffe und additive Fertigungsverfahren zum Einsatz. Geforscht wird nun an der schwierigen Prognose des emittierten Schalls neuartiger Ventilatoren und, mit Methoden der Psychoakustik, an der «Qualität» von unvermeidbaren Ventilatorgeräuschen.

Diese fünfte Auflage des vor zwei Jahrzehnten erstmals erschienenen Buchs erläutert zunächst die Auswahl eines Ventilators für eine spezifische Aufgabe in einer Anlage oder einem Gerät. Es beschreibt die klassischen aerodynamischen Entwurfsmethoden für radiale (inklusive Berechnung der Spiralgehäuse) und axiale Ventilatoren (nach dem Tragflächen- und dem Schaufelgitterverfahren), wobei auch die Entwurfskriterien verschiedener Forscher aufgeführt werden.

Der mittlere Teil des Buchs erläutert, wie Ventilatorerschall entsteht und sich

ausbreitet. Dabei werden auch seine Prognose und mögliche Reduktion besprochen. Ein neues Kapitel befasst sich mit strömungsinduzierten Schwingungen und niederfrequentem Schall in Anlagen mit Ventilatoren. Abgeschlossen wird das Buch durch eine Einführung in experimentelle und numerische Methoden, die im Ventilatorbau üblich sind oder sich künftig etablieren dürften.

Explizit ausgeklammert werden hier die ebenfalls als wichtig betrachteten Aspekte Materialwahl, Methoden zur Festigkeitsberechnung, die Fertigung sowie gesteuerte bzw. geregelte Antriebssysteme.

Ein auf 20 Jahre Erfahrung und Forschung basierendes Buch, das auch neue wissenschaftliche Erkenntnisse einfließen lässt und diese verständlich präsentiert. Alle, die Ventilatoren für konkrete Anwendungen entwickeln, dürften wertvolle Impulse zur Optimierung ihrer Entwürfe erhalten.

NO

Thomas Carolus, Springer Vieweg Verlag, Taschenbuch, 265 Seiten, ISBN 978-3-658-44922-3, CHF 52.-.



PQ-Box 300.

### Frequenzanalyse von DC bis 170 kHz

Der mobile Power-Quality-Netzanalysator, Leistungsmesser und Transientenrekorder ermöglicht eine permanente Frequenzanalyse von DC bis 170 kHz. Das Klasse-A-Gerät wurde für Messungen in Nieder-, Mittel- und Hochspannungsnetzen entwickelt und ist ideal für den mobilen Messbetrieb in rauen Umgebungen und bei beengten Platzverhältnissen. Zudem ermöglicht das Gerät eine Bewertung der Spannungsqualität für öffentliche und industrielle Netze.

A. Eberle Schweiz AG, 5610 Wohlen  
Tel. 056 619 51 80, [www.a-eberle.ch](http://www.a-eberle.ch)

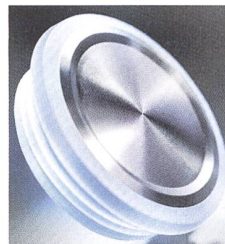


Lithium-Ionen-Energiespeichersysteme.

### Reihe der Energiespeichersysteme wurde erweitert

Atlas Copco Power and Flow hat fünf neue Modelle seiner branchenführenden Lithium-Ionen-Energiespeichersysteme (ESS) auf den Markt gebracht. Die neuen Einheiten bieten Kunden mehr Auswahlmöglichkeiten bei der Energiespeicherung und -versorgung. Sie eignen sich für Umgebungen, in denen Lärmschutzaufgaben gelten, z. B. bei Veranstaltungen und auf innerstädtischen Baustellen sowie für die Telekommunikations-, Fertigungs- und Mietbranche.

Atlas Copco Power Technique Business Area Division,  
B-2630 Aartselaar, Tel. +32 3870 2100, [www.atlascopco.com](http://www.atlascopco.com)



Erfüllt höchste Schutzart IP6K9K.

### Elektronischer Taster MSS mit höchster IP-Schutzart

Vor knapp zwei Jahren brachte Schurter den neuartigen elektronischen Taster MSS auf den Markt. Die Resonanz war hervorragend. Kompakt, ultrarobust und zuverlässig. Auf vielfachen Kundenwunsch hin unterzog Schurter daraufhin den Taster der zeit- und kostenintensiven Prüfung auf die allerhöchste Schutzart IP6K9K.

IP6K9K - das höchstmögliche, überaus seltene Rating - steht für absolute Dichtigkeit vor Staub und Schutz bei Berührung sowie dem Schutz gegen Wasser bei Hochdruck-/Dampfstrahlreinigung bei hohen Temperaturen.

Schurter AG, 6002 Luzern  
Tel. 041 369 31 11, [schurter.com](http://schurter.com)

**JETZT ANMELDEN!**

**Leitungsbau**  
13.11.2024 | KUK Aarau



**JETZT MIETEN**

**SKYWORKER®**  
Arbeitsbühnen - Vermietung

**Telestapler 6.26e | 17.45e**

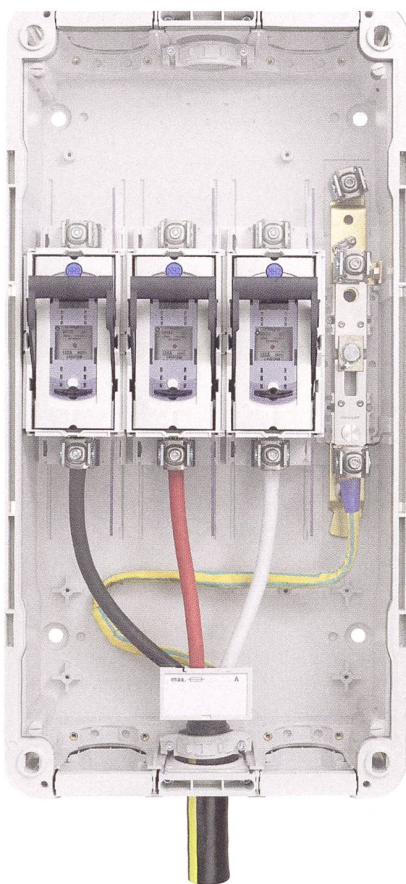
Geräuscharm  
100% elektrisch  
Kleiner Wenderadius  
Nutzungsdauer bis 8h  
Strassenzulassung CH

[ws-skyworker.ch](http://ws-skyworker.ch)

**Greenline SkyAccess**



## Neu: HAK 250 / 400 A - Flexibel. Komfortabel.



Anschluss 1 Leiter.

Der neue Hausanschlusskasten, verfügbar in zwei verschiedenen Baugrößen und zwei Nennströmen, 250 A und 400 A, bietet ein Höchstmass an Flexibilität für den entsprechenden Verwendungszweck. Das robuste Gehäuse kommt in einem neuen und modernen Design und glänzt mit innovativer Kabeleinführung: Einlegen statt Einführen.

Mit den neuen Hausanschlusskästen lanciert Hager eine Produktlinie, die mehr Komfort beim Anschliessen und im Betrieb bietet. Die Gehäusegrösse 850 mm bietet mit 335 mm zwischen Einführung und Anschluss ausreichend Platz für die Verkabelung grosser Querschnitte im Anschlussraum. Das dreifache Einführungssystem erlaubt einerseits die zentrale Kabeleinführung in den Hausanschlusskasten und andererseits einen sauberen Anschluss mit Einzelleitern. Diese können geordnet, einzeln und direkt unter dem dazugehörigen NH-Element eingeführt werden. Bei der Entwicklung vom NH-Element wurde auf das bewährte System von weber.vertigroup zurückgegriffen. Der modulare Aufbau mit Schubladentechnik ermöglicht eine Vielzahl von Varianten der Anschluss-technik nach Kundenwunsch. Zudem lassen sich mit den Stahlklemmen Leiter aus Kupfer wie auch Aluminium direkt am Schaltelement anschliessen.

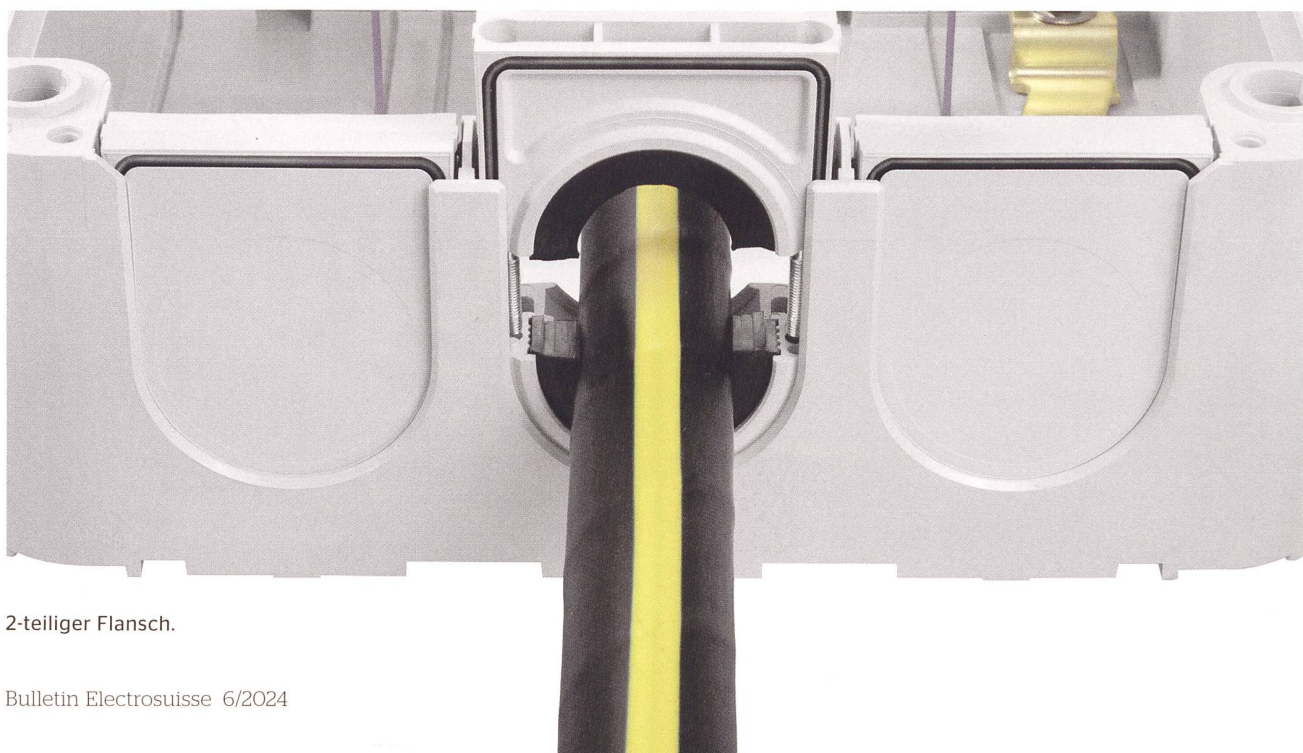
Mit dem neuen 2-teiligen Flanschsystem werden die Kabel nicht mehr durch den Flansch eingeführt, sondern können bequem und unkompliziert eingelegt werden. Sind die Kabel eingelegt, können sie mühelos mit dem zweiten Teil vom Flansch dicht verschlossen werden. Mit der Einfacheinführung lassen sich Kabeldurchmesser bis 68 mm und der Doppeleinführung bis 2 x 32 mm in den Hausanschlusskasten einführen. Komplexe Kabeleinführung mit grossen und unflexiblen Querschnitten war gestern.

### Auf einen Blick

- 2 Gehäusegrößen
- Innovative Kabeleinführung: Kabel einlegen statt einführen
- Mehr Platz für die Kabelanschlüsse
- Je 3 Einführungen auf der Unter- und der Oberseite
- Doppeleinführung für bis zu 6 x 32 mm
- Schaltbares NH-Element mit bewährter Anschluss-technik
- Türe seitlich öffnend, Band links oder rechts
- Neuer Werkstoff Thermoplast

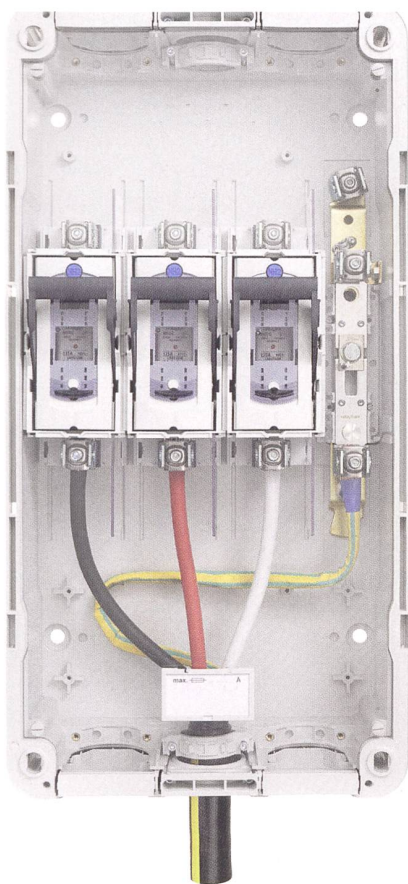
[hager.ch/hak](http://hager.ch/hak)  
Verfügbar ab Januar 2025.

Hager AG, 6020 Emmenbrücke  
[hager.ch](http://hager.ch)



2-teiliger Flansch.

## Nouveau: COA 250 / 400 A - Souple. Confortable.



Raccordement 1 conducteur.

Le nouveau coffret d'abonné, disponible en deux tailles différentes et avec deux courants nominaux de 250 A et 400 A, offre un maximum de flexibilité pour l'utilisation prévue. Le coffret robuste présente un nouveau design moderne et brille par une entrée de câbles innovante: poser au lieu d'insérer.

Avec le nouveau coffret d'abonné, Hager lance une ligne de produits qui offre plus de confort en termes de raccordement et de fonctionnement. La taille de coffret de 850 mm, avec un espace de 335 mm entre l'entrée et le raccordement, offre suffisamment de place pour le câblage de grandes sections. Le triple système d'insertion permet d'une part l'entrée centrale des câbles dans le coffret d'abonné et d'autre part un raccordement ordonné avec des conducteurs individuels. Ceux-ci peuvent être insérés de manière ordonnée, individuellement et directement sous l'élément HPC correspondant. Pour le développement de l'élément HPC, on a eu recours au système éprouvé de weber.vertigroup. La conception modulaire avec technique à tiroirs permet de nombreuses variations de connexion selon les exigences du client. Les bornes en acier permettent de raccorder des conducteurs en cuivre et en aluminium directement à l'élément de commutation.

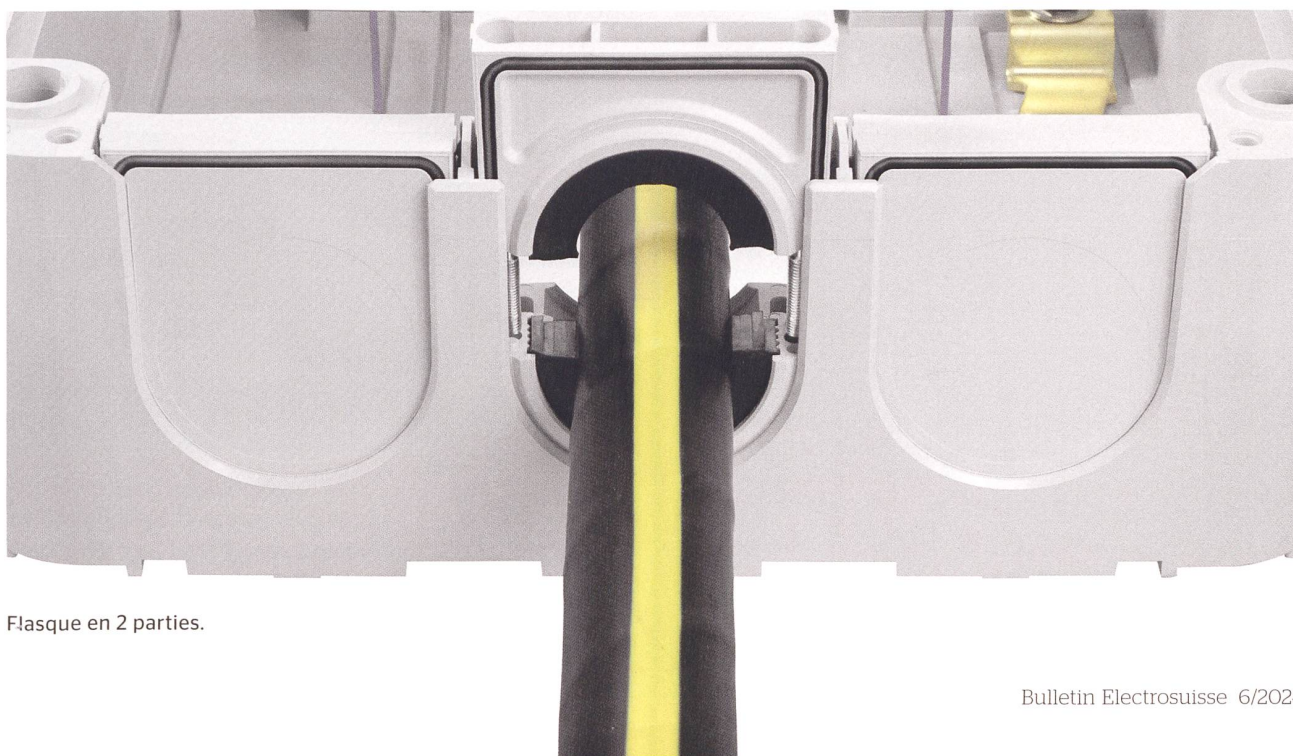
Avec le nouveau système de flasque en 2 parties, les câbles ne sont plus insérés à travers le flasque, mais posés de manière confortable et simple. Une fois les câbles posés, il est possible de les fermer hermétiquement sans effort avec la deuxième partie du flasque. L'entrée simple permet d'insérer des diamètres de câble jusqu'à 68 mm et l'entrée double jusqu'à 2 x 32 mm dans le coffret d'abonné. Les entrées de câble complexes avec des grandes sections rigides appartiennent au passé.

### En un coup d'œil

- 2 tailles de coffret
- Entrée de câbles innovante: poser les câbles au lieu de les insérer
- Plus de place pour les raccordements de câbles
- 3 entrées respectives sur la face inférieure et supérieure
- Entrée double pour jusqu'à 6 x 32 mm
- Élément HPC commutable avec technique de connexion éprouvée
- Porte à ouverture latérale, charnière à gauche ou à droite
- Nouveau matériau thermoplastique

[hager.ch/coa](http://hager.ch/coa)  
Disponible dès janvier 2025

Hager SA, 6020 Emmenbrücke  
[hager.ch](http://hager.ch)



Flasque en 2 parties.

**BULLETIN ELECTROSUISSE**

115. Jahrgang | 115<sup>e</sup> année  
 ISSN 1660-6728  
 Erscheint 8-mal pro Jahr | Parait 8 fois par an

**Herausgeber | Éditeur**

Electrosuisse, Verband für Elektro-, Energie und Informationstechnik  
 Electrosuisse, l'Association pour l'électrotechnique, les technologies de l'énergie et de l'information

**Redaktion | Rédaction**

Radomir Novotný (No), El.-Ing. HTL, BA, MA, Chefredaktor/Rédacteur en chef, Tel. 058 595 12 66  
 Cynthia Hengsberger (Che), D<sup>r</sup> ès sc./dipl. en électronique-physique, Redaktorin/Rédactrice, Tel. 058 595 12 59  
 Schweizerisches Elektrotechnisches Komitee / Comité Electrotechnique Suisse (CES), Tel. 058 595 12 69  
 Luppenstrasse 1, 8320 Fehraltorf, bulletin@electrosuisse.ch

**Titelbild | Couverture**

Radomir Novotný

**Anzeigenverkauf | Vente des annonces**

Zürichsee Werbe AG, Marc Schättin, Tiefenastrasse 2, 8640 Rapperswil  
 Tel. 044 928 56 17, bulletin@fachmedien.ch

**Auflage (WEMF 2024) | Tirage (REMP 2024)**

WEMF-SW-Auflagenbeglaubigung/Certification des tirages par la REMP/FRP 6568  
 Total verkaufte Auflage/Total tirage vendu 6568  
 Total Gratisauflage/Total tirage gratuit 0

**Adressänderungen und Bestellungen | Changements d'adresse et commandes**

Tel. 058 595 11 55, verband@electrosuisse.ch

**Preise | Prix**

Abonnement CHF 175.- (Ausland: zuzüglich Porto/Étranger : plus frais de port)  
 Einzelnummer CHF 25.- zuzüglich Porto/Prix au numéro CHF 25.- plus frais de port  
 Das Abonnement ist in der Mitgliedschaft von Electrosuisse enthalten.  
 L'abonnement est compris dans l'affiliation à Electrosuisse.

**Produktion | Production**

Layout, Korrektorat/Mise en page, correction: Somedia Production AG, Obere Allmeind 2, 8755 Ennenda, www.somedia-production.ch  
 Druck/Impression: AVD Goldach, Sulzstrasse 10-12, 9403 Goldach, www.avd.ch

Nachdruck: Nur mit Zustimmung der Redaktion

Reproduction: interdite sans accord préalable de la rédaction

Gedruckt auf chlorfrei gebleichtem Papier/Impression sur papier blanchi sans chlore

Die Fremdbeiträge im Fachteil geben die Meinung des jeweiligen Autors wieder. Sie muss sich nicht mit derjenigen der Redaktion oder des Verbands Electrosuisse decken.

Les articles dans la partie spécialisée reflètent les opinions des auteurs, qui ne correspondent pas forcément à celles de la rédaction ou de l'association Electrosuisse.

**Urheberrechte | Droits d'auteur**

Alle Texte sind CC BY-NC-ND lizenziert, sofern nicht anders vermerkt. Sowohl die Autoren als auch die Erstveröffentlichung im Bulletin Electrosuisse (inkl. Ausgabe) müssen bei einer erneuten Veröffentlichung erwähnt und Electrosuisse als Herausgeber über die Wiederveröffentlichung informiert werden (Meldung an bulletin@electrosuisse.ch). Bei Infografiken und Bildern liegt das Urheberrecht bei der in der Bildquelle angegebenen Person/Firma. Eine weitere Veröffentlichung muss direkt mit den Urhebern vereinbart werden.

Tous les textes sont sous licence CC BY-NC-ND, sauf mention contraire. Tant les auteurs que la première publication dans le Bulletin Electrosuisse (avec indication du numéro) doivent être mentionnés lors d'une nouvelle publication, et Electrosuisse, en tant qu'éditeur, doit être informé de la republication (à l'adresse bulletin@electrosuisse.ch). Pour les infographies et photographies, les droits d'auteur appartiennent aux personnes/entreprises mentionnées en tant que source de la figure. Toute nouvelle publication doit être convenue directement avec les auteurs.

**Offizielles Publikationsorgan von Electrosuisse**

Organe officiel de publication d'Electrosuisse

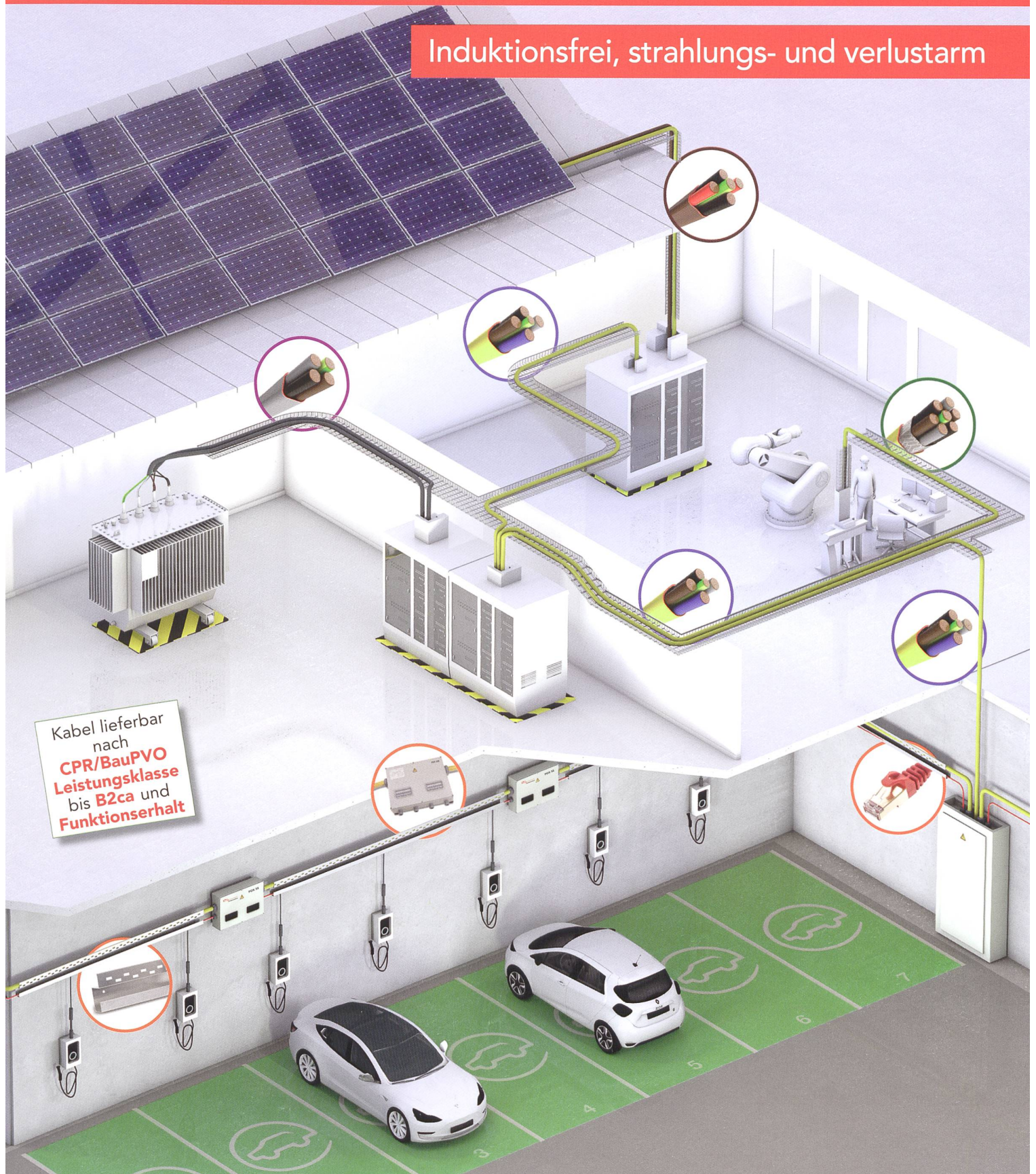


**Inserenten | Annonceurs**

Abacus Research SA, 2502 Biel/Bienne	19
Arnold Engineering und Beratung AG, 8152 Glattbrugg	45
CFW EMV-Consulting AG, 9411 Reute AR	75
CTA Energy Systems AG, 3110 Münsingen	19
A. Eberle Schweiz AG, 5610 Wohlen AG	49
Fronius Schweiz AG, 8153 Rümlang	55
Hager AG, 6021 Emmenbrücke	24, 72, 73, 76
Heinger Kabel AG, 3098 Köniz	41
Hydro Exploitation SA, 1951 Sion	34
Inventsys AG, 8001 Zürich	45
NeoVac ATA AG, 9463 Oberriet SG	34
Normrahmen AG, 3175 Flamatt	2
Optimatik AG, 9053 Teufen AR	45
Pfiffner Messwandler AG, 5042 Hirschthal	14
Pronutec AG, 6234 Triengen	14
Siemens Schweiz AG, 8047 Zürich	29
Sysdex AG, 8600 Dübendorf	41
WS-Skyworker AG, 4702 Oensingen	71

# CFW PowerCable® – Stand der Technik in der Starkstromverkabelung

Induktionsfrei, strahlungs- und verlustarm



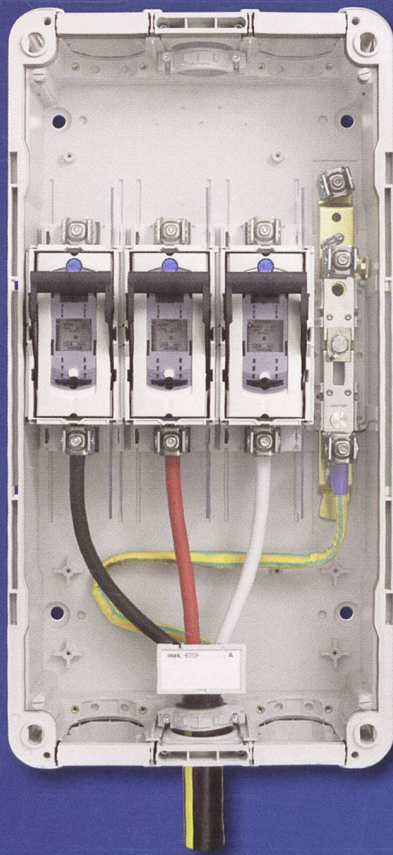
Kabel lieferbar nach CPR/BauPVO Leistungsklasse bis B2ca und Funktionserhalt

- CFW PowerCable®-Technologie**
- Typ TN-C Trafokabel
  - Typ TN-S Installationskabel
  - Typ FU-D Motoranschlusskabel
  - Typ DC Gleichstromkabel
  - Typ PDS eMobility



Führend in EMV- und PowerCable-Technologie

## Neuer Hausanschlusskasten 250 A und 400 A



# Flexibel. Komfortabel.

Der neue Hausanschlusskasten, verfügbar in zwei verschiedenen Baugrößen und Nennströmen 250 A und 400 A, bietet ein Höchstmass an Flexibilität für den entsprechenden Verwendungszweck. Das robuste Gehäuse kommt in einem neuen und modernen Design und glänzt mit innovativer Kabeleinführung: Einlegen statt einführen.

Verfügbar ab Januar 2025

[hager.ch/hak](https://hager.ch/hak)



**:hager**