



Schneller und einfacher zur „All Electric Society“

Mit RiLineX reibungslos Energie verteilen

SCHALTSCHRÄNKE

STROMVERTEILUNG

KLIMATISIERUNG

IT-INFRASTRUKTUR

SOFTWARE & SERVICE

FRIEDHELM LOH GROUP



Inhalt

1	Executive Summary	03
2	Die Energiewende: langsamer als erhofft	04
3	Evolution im Schaltschrankbau: vom Kabelsalat zu intelligenten Plattformlösungen	06
4	Energiewende beschleunigen mit offenen Standards	08
5	RiLineX: die Revolution der Stromverteilung	11
6	Energie intelligent verteilen – mit System, Tempo und Weitblick	13
7	Fazit	16

1 | Executive Summary

Die Energiewende stellt Gesellschaft und Industrie vor enorme Herausforderungen. Der Übergang zu einer nachhaltigen Energieversorgung erfordert nicht nur neue Denkansätze, sondern vor allem technologische Innovationen, die Effizienz steigern, erneuerbare Energien integrieren und bestehende Infrastrukturen transformieren.

Ein zentraler Aspekt ist dabei auch eine intelligente Stromverteilung. Moderne System-Plattformen, wie beispielsweise RiLineX, reduzieren Barrieren für die Implementierung deutlich und bieten zugleich eine schnelle Anpassungsfähigkeit an spezifische Anforderungen. Sie ermöglichen eine effiziente und flexible Verteilung elektrischer Energie und unterstützen die Integration erneuerbarer Energiequellen in den Energie-Mix. Durch die Nutzung solcher Plattformen können Unternehmen ihre Energiesysteme zukunftssicher gestalten und einen aktiven Beitrag zur „All Electric Society“ leisten.

Dieses Trendpaper wurde in Zusammenarbeit mit verschiedenen Marktforschungs- und wissenschaftlichen Instituten erstellt. Die Ergebnisse sind geprüft, peer-reviewed und zur Veröffentlichung freigegeben. Die öffentlich zugänglichen Quellen finden sich unter den jeweiligen Darstellungen im Paper und bilden eine ganzheitliche Zusammenfassung des Themas.

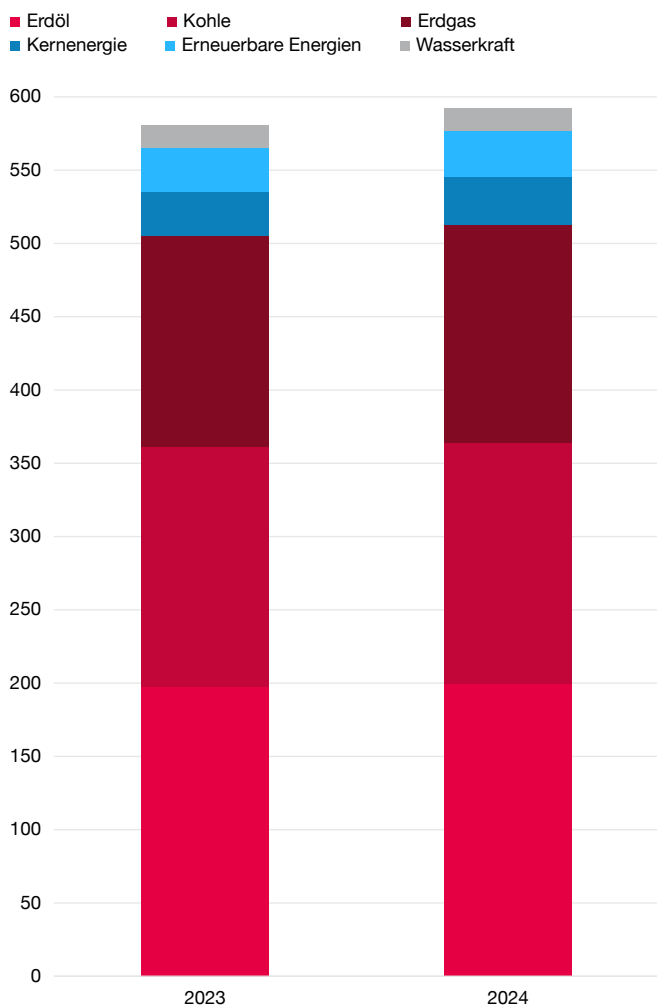


2 | Die Energiewende: langsamer als erhofft

Vision einer nachhaltigen Energiezukunft

Die Energiewende – der globale Übergang zu erneuerbaren Energien – gehört zu den zentralen Herausforderungen des 21. Jahrhunderts. Sie verspricht nicht nur eine drastische Reduktion von CO₂-Emissionen, sondern auch eine effizientere Energienutzung in einer vollständig elektrifizierten Gesellschaft. Der Weg zur sogenannten „All Electric Society“, in der Elektrizität die Hauptenergiequelle bildet, ist das langfristige Ziel vieler Länder und Unternehmen.

Primärenergieverbrauch nach Energieträger (in Exajoule)



Quellen: Energy Institute; KPMG; Kearney

Wenn es darum geht, die benötigten Mengen erneuerbarer Energien effizient zu verteilen, stoßen bestehende Energieverteilungssysteme jedoch an ihre Grenzen.

Die Integration erneuerbarer Energien in bestehende Netze erfordert daher erhebliche Investitionen in modernere Technologien und den Ausbau der Infrastruktur.

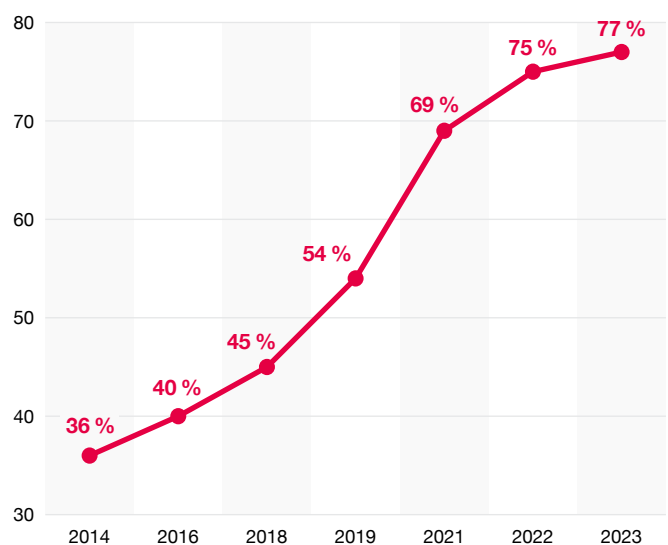
Vom Ziel zur Realität: die Transformation zur „All Electric Society“

Einerseits gilt es, ambitionierte Nachhaltigkeitsziele zu erreichen und in klimafreundliche Technologien zu investieren. Gleichzeitig erschweren externe Faktoren wie eine schwächelnde Weltwirtschaft, steigende Energiekosten, geopolitische Unsicherheiten und Lieferkettenprobleme die Umsetzung.

Der Mangel an Fachkräften verstärkt den Druck zusätzlich: Laut der ManpowerGroup-Studie „Global Talent Shortage 2024“ berichten 77 % der Arbeitgeber weltweit von Schwierigkeiten bei der Besetzung offener Stellen.



Globaler Fachkräftemangel



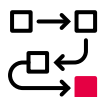
Quelle: ManpowerGroup

Dezentrale Energiesysteme beschleunigen die Transformation

Der Ausbau der gesamten Infrastruktur muss dringend beschleunigt werden um Nachhaltigkeitsziele zu erreichen. Dezentrale Energiesysteme sind dabei ein wichtiger Hebel auf dem Weg zur „All Electric Society“. Dazu gehören Lösungen für Energieerzeugung, -übertragung, -speicherung und -verbrauch. Um diese effizient und wirtschaftlich zu implementieren, bedarf es durchdachter System-Platt-

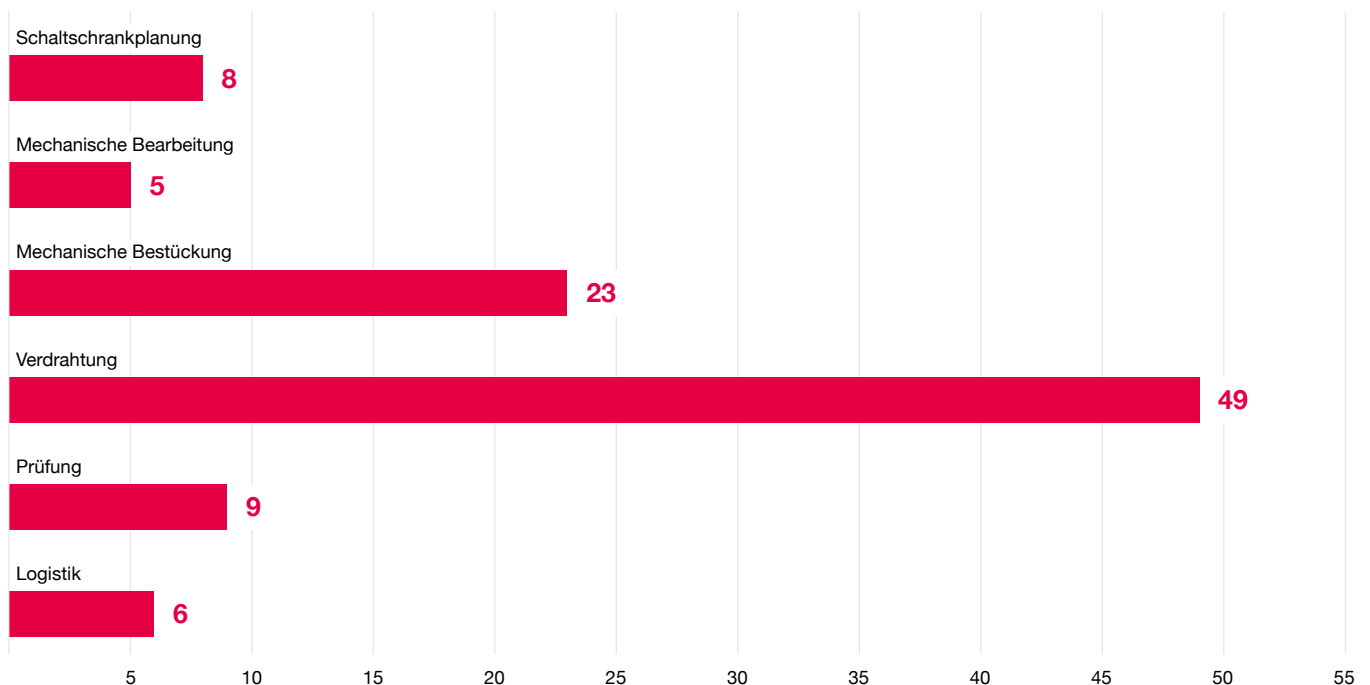
formen. Diese reduzieren Komplexität, ermöglichen eine schnelle Umsetzung und sichern die langfristige Nutzbarkeit und Skalierbarkeit.

Die Planung und Montage von Schaltschränken inklusive der Stromverteilungstechnik für dezentrale Energiesysteme sind allerdings komplex und zeitintensiv.



Anteil der Arbeitsschritte an der gesamten Montagezeit eines Schaltschranks

Arbeitsanteil in %



Quelle: Institut für Steuerungstechnik der Werkzeugmaschinen und Fertigungseinrichtungen (ISW) der Universität Stuttgart



Um die Energiewende voranzutreiben, ist es entscheidend, neue Prozesse und Lösungen zu etablieren und neue Effizienzpotenziale zu erschließen. Der Schlüssel dazu liegt in der Standardisierung. Durch standardisierte Komponenten und die digitale Integration im Engineering können Planungs- und Montageprozesse erheblich beschleunigt werden. Neben Effizienzgewinnen reduziert die Standardisierung auch die Komplexität und minimiert die Fehlerquote, was zu nachhaltig besseren Ergebnissen führt.

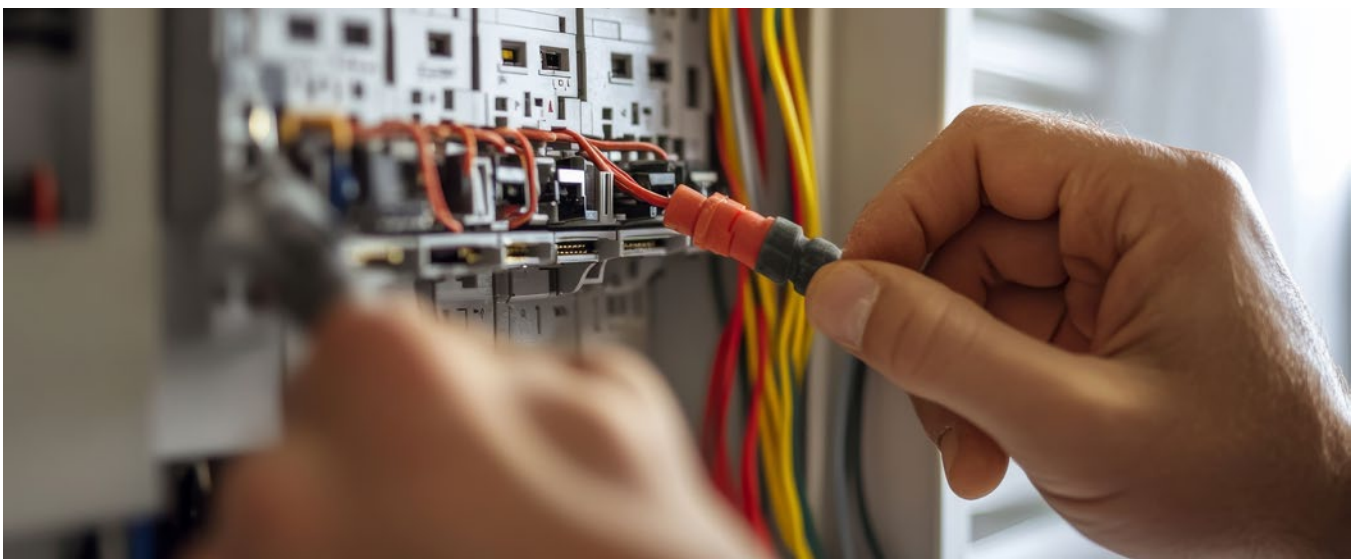
3 Evolution im Schaltschrankbau: vom Kabelsalat zu intelligenten Plattformlösungen

Der Start: konventionelle Verkabelung

Manuelle Verdrahtung war lange Zeit die Standardmethode im Schaltschrankbau. Die ersten Schaltschränke waren Meisterwerke der Handarbeit. Jedes Kabel wurde individuell geschnitten, abisoliert, markiert und verbunden.

Obwohl diese Methode flexibel war, war sie auch mühsam. Der Prozess erforderte viele Schritte, von der Planung bis zur Prüfung, und war anfällig für Fehler.

- **Aufwendige Planung**
Jede Verbindung musste individuell geplant werden. Die genaue Kabellänge, die Position der Kabelkanäle und die Verzweigungspunkte mussten detailliert dokumentiert werden.
- **Fehleranfälligkeit**
Die Vielzahl an manuellen Arbeitsschritten erhöhte das Risiko von Fehlern. Lose Verbindungen, falsche Verdrahtung oder schlecht isolierte Stellen waren keine Seltenheit.
- **Platzbedarf**
Kabelbäume nahmen viel Platz ein, wodurch größere Gehäuse erforderlich waren, was die Gesamtkosten erhöhte.
- **Nachrüstungen**
Änderungen oder Erweiterungen waren äußerst komplex, da bestehende Kabelkanäle angepasst und neue Verbindungen eingezogen werden mussten.
- **Wärmeentwicklung**
Die dichte Bündelung von Kabeln führte häufig zu Problemen mit der Wärmeableitung, was die Effizienz beeinträchtigte.



Der Fortschritt: Sammelschienensysteme

Die Einführung von Sammelschienensystemen, insbesondere der 60-mm-Variante, markierte einen Meilenstein im Schaltanlagenbau und leitete eine neue Ära in der Stromverteilung ein. Diese Systeme bieten eine hochorganisierte, effiziente Alternative zur manuellen Verdrahtung, die Konstruktion und Integration von Steuerungstechnik und Schaltanlagen erheblich vereinfacht und die Gesamtkosten senkt.

Dank ihrer internationalen Zertifizierungen finden sie weltweit Anwendung und erleichtern den Marktzugang in unterschiedlichen Regionen.

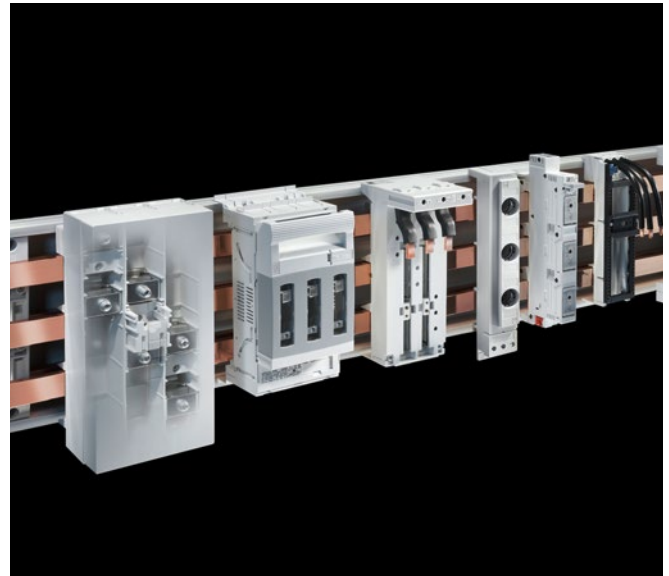
Anstelle unzähliger Kabel ersetzt ein Sammelschienensystem den Stromverteilungsblock und die Primärverkabelung eines typischen Schaltschranks, was zu effizienteren Layouts, reduzierter Gehäusegröße und verkürzten Projektdurchlaufzeiten führt.

Sammelschienensysteme bieten wesentliche Verbesserungen und innovative Eigenschaften, die herkömmliche Verkabelungsmethoden in Schaltschränken übertreffen. Sie liefern wichtige Systemeigenschaften wie eine geprüfte Kurzschlussfestigkeit und Nennbetriebsstrom bei definierten Umgebungstemperaturen, was den Ingenieursaufwand und die Zeit für die Inbetriebnahme der Anlage deutlich verringert.

Die Gegenwart: der Plattformgedanke

Die jüngste Innovation im Schaltschrankbau sind Sammelschienen-Systemplattformen. Hierbei geht es nicht mehr nur um die physische Stromverteilung, sondern um ganzheitliche Systeme, die Mechanik, Elektronik und digitale Technologien vereinen.

Diese Plattformlösungen setzen auf Modularität und Vernetzung aller Projektteilnehmer, um den Schaltanlagenbau auf ein neues Level zu heben. Plattformlösungen bieten nicht nur eine höhere Effizienz, sondern auch eine zukunftssichere Grundlage für immer komplexere Anforderungen.



- + Platzersparnis durch kompakte Bauweise
- + Geprüfte Kurzschlussfestigkeit durch typgeprüfte Komponenten
- + Reduzierter Berechnungsaufwand für Zertifizierungen
- + Weniger Kontaktstellen, was die Fehleranfälligkeit minimiert
- + Geringerer Montageaufwand und weniger Wärmeverluste
- + Übersichtliche Gestaltung, die die Fehlersuche erleichtert
- + Einfache Integration großer Kabelausgänge
- + Umfangreiches Zubehör für nahezu jede Anwendung
- + Minimierter Aufwand bei Nachrüstungen durch typgeprüfte Systemkomponenten

4 | Energiewende beschleunigen mit offenen Standards

Offene System-Plattformen senken Barrieren und treiben Innovation voran

Die Energiewende stellt nicht nur eine technologische Herausforderung dar, sondern erfordert auch eine gut ausgebaute Infrastruktur und die enge Koordination zahlreicher Akteure.

Offene System-Plattformen erleichtern die Zusammenarbeit zwischen verschiedenen Technologiepartnern und ermöglichen die nahtlose Integration neuer Lösungen in bestehende Systeme. Sie bieten somit eine vielversprechende Möglichkeit, den Übergang zu nachhaltiger Energie zu beschleunigen. Die Kombination aus neu gedachter Mechanik und digitaler Einbindung macht das möglich, weil sie schon in der Planung den Prozess verändert.

Neben mechanischen Vorteilen schafft ein innovativer Plattform-Ansatz vor allem ein neues Maß an Offenheit und Vielseitigkeit. So können bereits im Entwicklungsprozess durch die Zusammenarbeit mit Technologiepartnern Plattform-Ökosysteme entstehen. Hersteller von Geräten und Komponenten profitieren dabei von offenen Schnittstellen-Daten.

Neuer Industriestandard für effiziente Stromverteilung

In vielen Branchen besteht die dringende Notwendigkeit, einen neuen Industriestandard in der Stromverteilung zu etablieren. Dies betrifft klassische Steuerungs- und Schaltanlagenbauer, etwa für Maschinensteuerungen, genauso wie die Energiespeicherindustrie, Stromnetzbetreiber, dezentrale Energieerzeuger und die IT-Branche. Alle stehen vor ähnlichen Herausforderungen: wachsender Kostendruck, steigende Komplexität und ein Mangel an Fachkräften.

Ansätze zur Optimierung der Stromverteilung basieren trotz der verschiedenen Branchen und ihren unterschiedlichen Anwendungsgebieten auf den gleichen Prinzipien: Standardisierung und digitale Integration. Beide Lösungen vereinfachen Planung, Montage und Betrieb, reduzieren Fehler und steigern die Gesamtlaufzeit. Der Plattform-Ansatz wird dabei umso leistungsfähiger, je mehr Komponentenhersteller ihn weiter stärken.

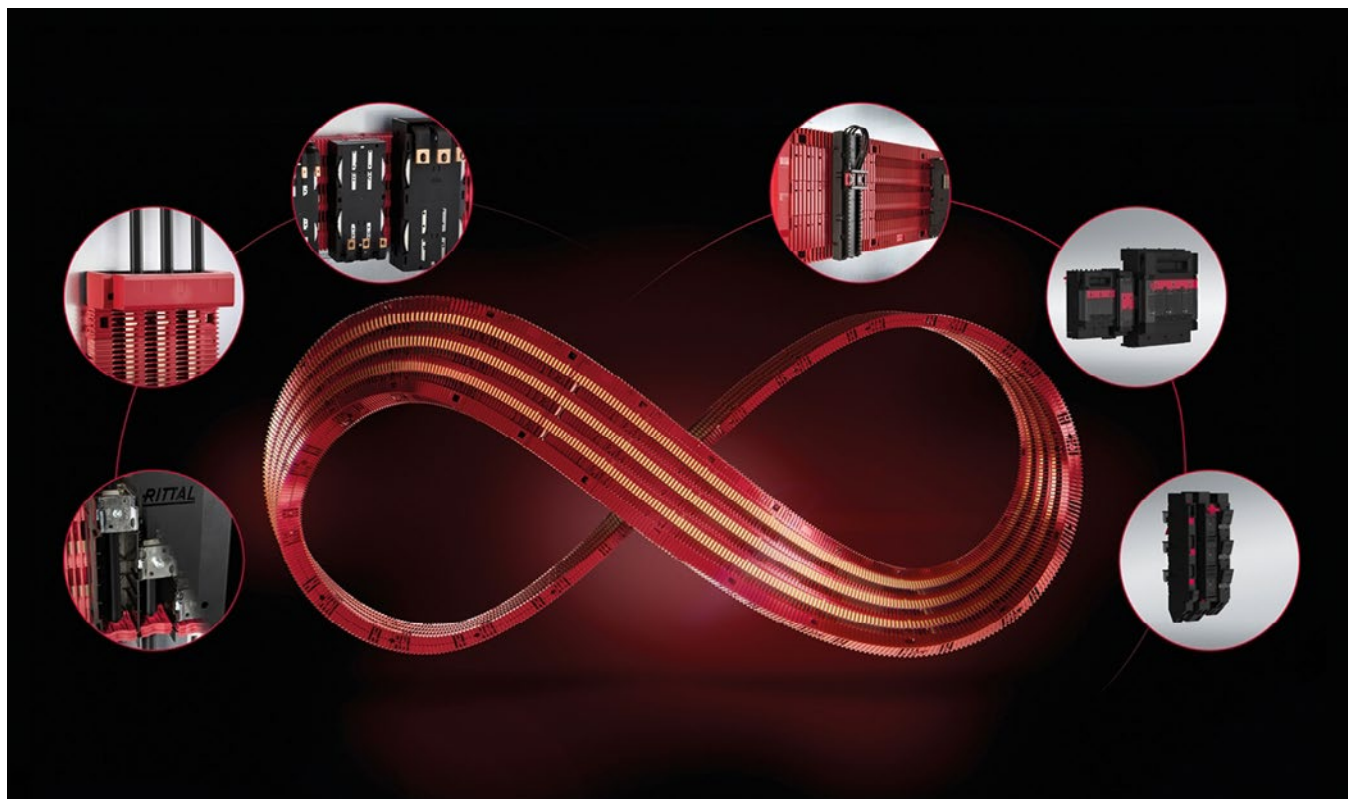




Vorteile offener System-Plattformen

- 1 Schnelligkeit**
Beschleunigte Planung und Umsetzung durch klare Standards und digitale Datendurchgängigkeit in jedem Prozessschritt.
- 2 Fachkräfte-Entlastung**
Automatisierung und vereinfachte Prozesse reduzieren den Personalbedarf und entlasten bestehende Ressourcen.
- 3 Sicherheit**
Einheitliche Prozesse und reduzierte Fehlerquellen sorgen für eine höhere Betriebssicherheit.
- 4 Zusammenarbeit**
Standardisierte Plattformen fördern die Integration und Kooperation verschiedener Partner beim Aufbau von Stromverteilungssystemen.
- 5 Wirtschaftlichkeit**
Optimierte Abläufe und geringere Komplexität senken die Kosten und steigern den Output bei gleichbleibenden Ressourcen.

System-Plattformen bieten durch die Kombination ihrer Vorteile einen zukunftssicheren Ansatz, der sowohl den heutigen Anforderungen gerecht wird als auch für kommende Herausforderungen ausgelegt ist.



RiLineX: Der neue Tempomacher für sichere und effiziente Stromverteilung

Bei der Entwicklung von RiLineX hat Rittal sowohl mechanische als auch konzeptionelle Aspekte grundlegend überarbeitet. Der Fokus liegt auf einem innovativen Ansatz als offene Plattform für Technologiepartner.



Schluss mit aufwendiger Halterplanung

Die neue Plattform eliminiert den Planungsaufwand für Sammelschienenhalter und den Platzverlust durch Montageabstände. Gleichzeitig werden offen liegende Kontakte fingersicher abgedeckt – ohne mühsames Zuschneiden von Kunststoffabdeckungen. Das reduziert Zeitaufwand, Fehlerquellen und Kunststoffabfall um durchschnittlich 1,9 Kilogramm pro System.



Kurzschlussfestigkeit serienmäßig

Die neue Plattform ermöglicht durch den integrierten Aufbau der Sammelschienen volle Planungs- und Montagemöglichkeiten – bei einer geprüften Kurzschlussfestigkeit bis 65 kA bietet sie maximale Sicherheit und Zuverlässigkeit für Anwendungen bis 1000 V AC und 1500 V DC.



75 Prozent schneller montiert

Die RiLineX-Plattform reduziert den Aufwand bei Planung, Montage und Wartung deutlich – mit bis zu 30 % Einsparungen im Engineering und 75 % bei der Montage. Ein innovatives Click-and-Work-System ermöglicht die einfache Installation von Boards und Gerätekomponenten, wodurch modulare Lösungen mit minimalem Aufwand realisiert werden können – auch mit geringen Vorkenntnissen. Gleichzeitig sorgt die Modularität für eine hohe Wartungsfreundlichkeit und spart Kosten im Betrieb.



Flexibilität für jede Anwendung

Zudem ist RiLineX nicht nur als schnell montierbares Komplettsystem erhältlich, sondern auch als modulares System, sogar ohne Flachkupferschienen. Die offene Modulbauweise ermöglicht individuelle Systemaufbauten bis 2,4 Meter und ist darüber hinaus über mehrere Schaltschränke anreihbar.



Zukunftssichere Stromverteilung

RiLineX bietet durch Gleichstromfähigkeit und digitale Einbindung die Grundlage für den schnellen Aufbau smarter Infrastrukturen und dezentrale Energiesysteme. Die Plattform ist ideal für DC-Anwendungen, die insbesondere in IT-Infrastruktur und bei erneuerbaren Energien eine zentrale Rolle spielen.

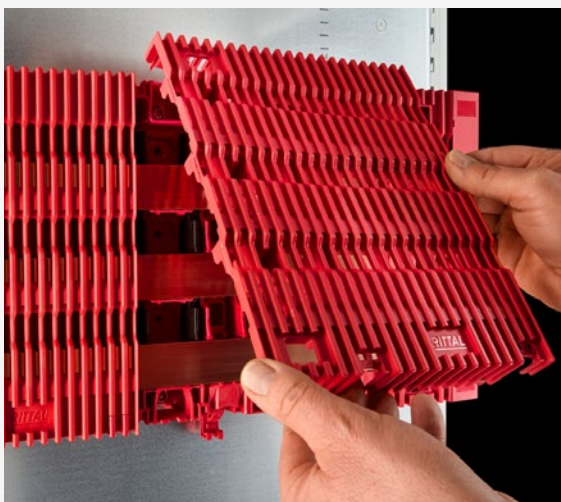


Alle Komponenten aus einer Hand

Neben dem Basissystem, ist RiLineX mit allen notwendigen Gerätekomponenten verfügbar. Anschlussadapter, Geräteadapter, CB-Adapter, NH-Technik und Sicherungshalter sind werkzeuglos montierbar, abwärtskompatibel und erweiterbar. Auch kleinere Sammelschienenformate von 15 x 5 Millimeter können verwendet werden – dank automatischer Breitenanpassung sowie integriertem Sammelschienen-Dickenausgleich. Darüber hinaus sind Spezialkupferschienen nicht erforderlich, da weltweit frei verfügbare Flachkupferschienen entweder als Teil des Komplettsystems geliefert oder separat ergänzt werden können.

5 | RiLineX: die Revolution der Stromverteilung

Das Board



Standardisierte, weltweit verfügbare Flachkupferschienen



Vollständiger Berührungsschutz nach IP 2Xb, aufrüstbar auf IP 3X



Einfacher Systemaufbau ohne Werkzeug



Patentiertes System, das offene Standards unterstützt



Als Kompletboard oder modulares Board erhältlich

Funktionen

Einfache Konfiguration über RiPower Cloud-Konfigurator



Vertikaler, horizontaler und überkopf Einbau



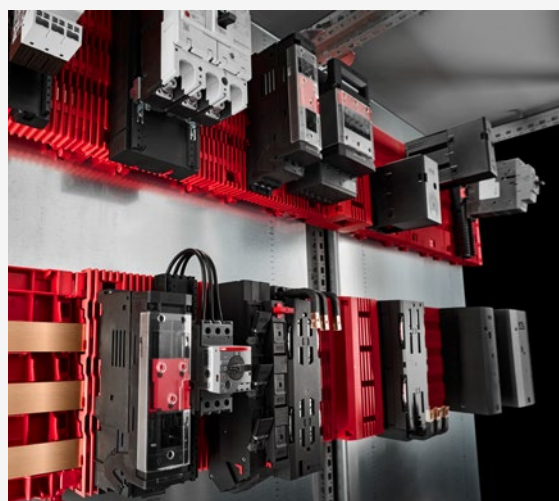
Einfache Montage im Schrank durch selbstdrehende Schrauben



Integrierter Kabelkanal auf der Rückseite



„Click and Work“-Installation von Gerätekomponenten



Flexibilität im Schrank



Flexibel erweiter- und anreihbar durch modularen Aufbau



Perfekte Anpassung an Rittal Schaltschränke



Komplett überbaubare Sammelschienenhalter



Abwärtskompatibel auf RiLine60 Komponenten

Einfache Anreihung



Verschlusskappe

Entfernung der Verschlusskappen, mit Standard-Schienenlänge



Bodenplatte

Einfaches Einschieben der Isolierplatte von oben oder unten, Berührungsschutz von allen Seiten



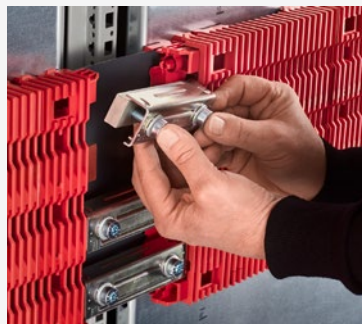
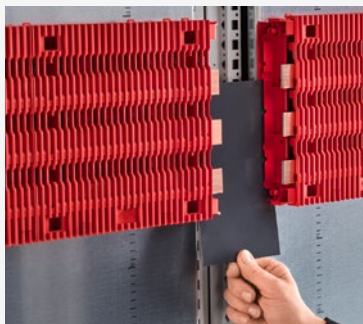
Anreihverbinder

Anreihverbinder von oben einschieben und festschrauben, ein Verbinder von 15x5 mm - 30x10 mm



Abdeckung

Frontabdeckung von vorne aufstecken



6 | Energie intelligent verteilen – mit System, Tempo und Weitblick



Die **RiLineX**-Plattform bietet entscheidende Vorteile für die Beschleunigung der Energiewende und den Weg zur „All Electric Society“.

Vorteile auf einen Blick



Engineering

Bis zu 30 % Zeitersparnis im Engineering

Vollständige digitale Produktdaten

Geprüft und zertifiziert nach UL 508 und IEC 61439

Beschaffung

Flexibilität durch vielfältige Basissysteme

Reduzierung der Artikelanzahl und Komplexität

Modulare Boards für flexiblen Einkauf

Montage

Bis zu 75 % weniger Montagezeit

Keine manuelle Verdrahtung mehr notwendig

Einfache und modulare Anreihung im Schaltschrank

Betrieb

Kontinuierlicher Berührungsschutz bis IP 2Xb, aufrüstbar auf IP 4X

Geprüfte Kurzschlussfestigkeit bis 65 kA

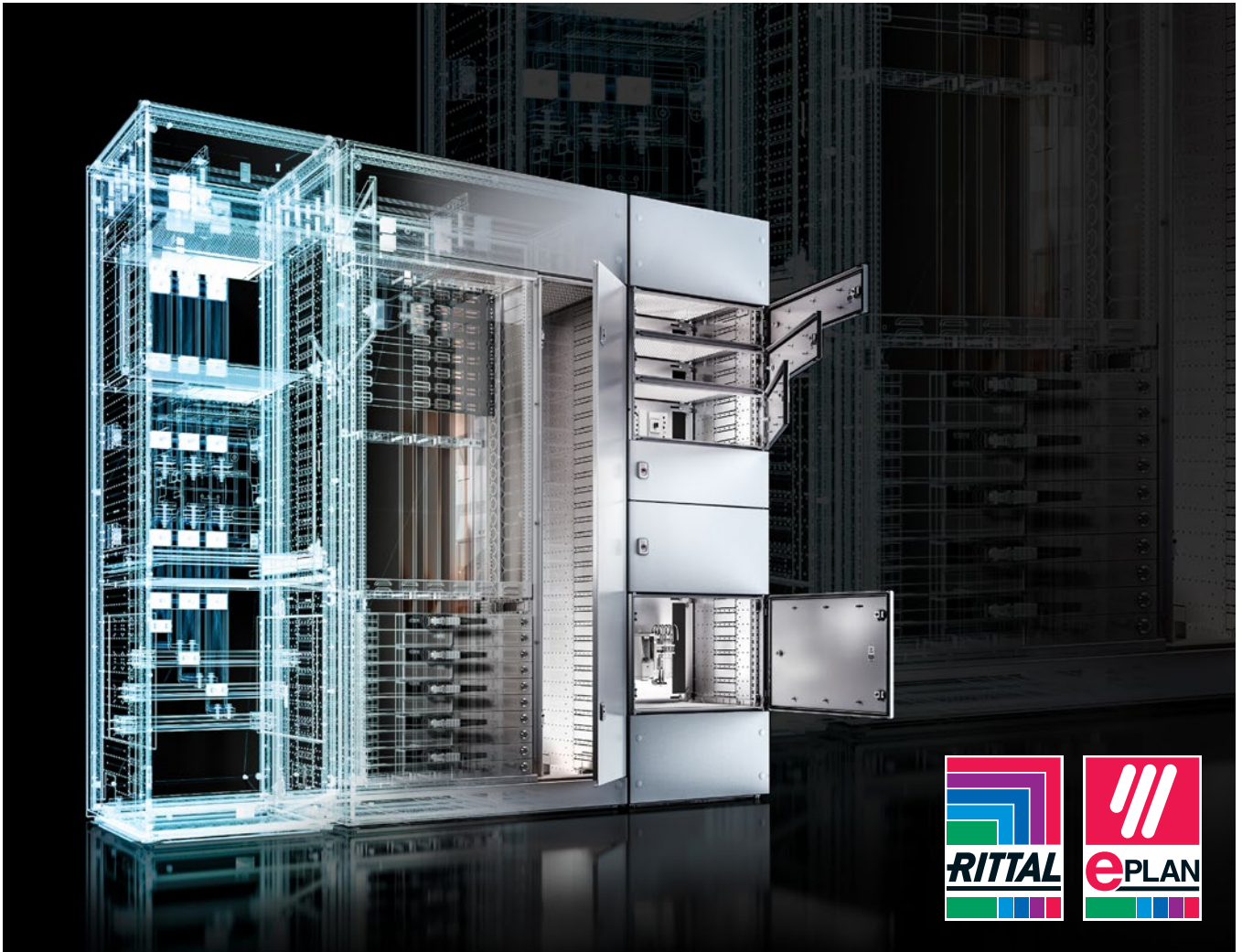
Ganzheitliches Energy Monitoring im Betrieb möglich

Als durchgängige Systemlösung unterstützt RiLineX alle Phasen der Stromverteilung – von der vorausschauenden Planung bis hin zum energieeffizienten Betrieb. In einer Zeit, in der der Umbau unserer Energiesysteme schneller und

wirtschaftlicher gelingen muss, schaffen digitale Lösungen dabei zusätzliche Transparenz und erleichtern die Umsetzung.

RiLineX

THE POWER PLATFORM



Engineering: digitale Planung mit Eplan und RiPower

Die Planungsphase ist ein kritischer Hebel zur Optimierung von Projekten. Mit der Eplan-Plattform und dem cloud-basierten Planungstool RiPower setzt Rittal neue Maßstäbe. Anwender profitieren von einer vereinfachten, regelbasierten Konfiguration, bei der über wenige, logisch aufgebaute Schritte komplette Schaltanlagen entworfen werden können.

Das zentrale Element ist der digitale Zwilling, der in Eplan erstellt wird. Dieser begleitet das Projekt über alle Phasen hinweg – vom Engineering über die Fertigung bis zur Wartung. Durch die Integration von RiPower in die Eplan Cloud können Daten in andere Eplan-Werkzeuge integriert werden. Die Wiederverwendbarkeit der Planungsdaten beschleunigt Prozesse, reduziert Fehlerquellen und steigert die Transparenz im Projektablauf.

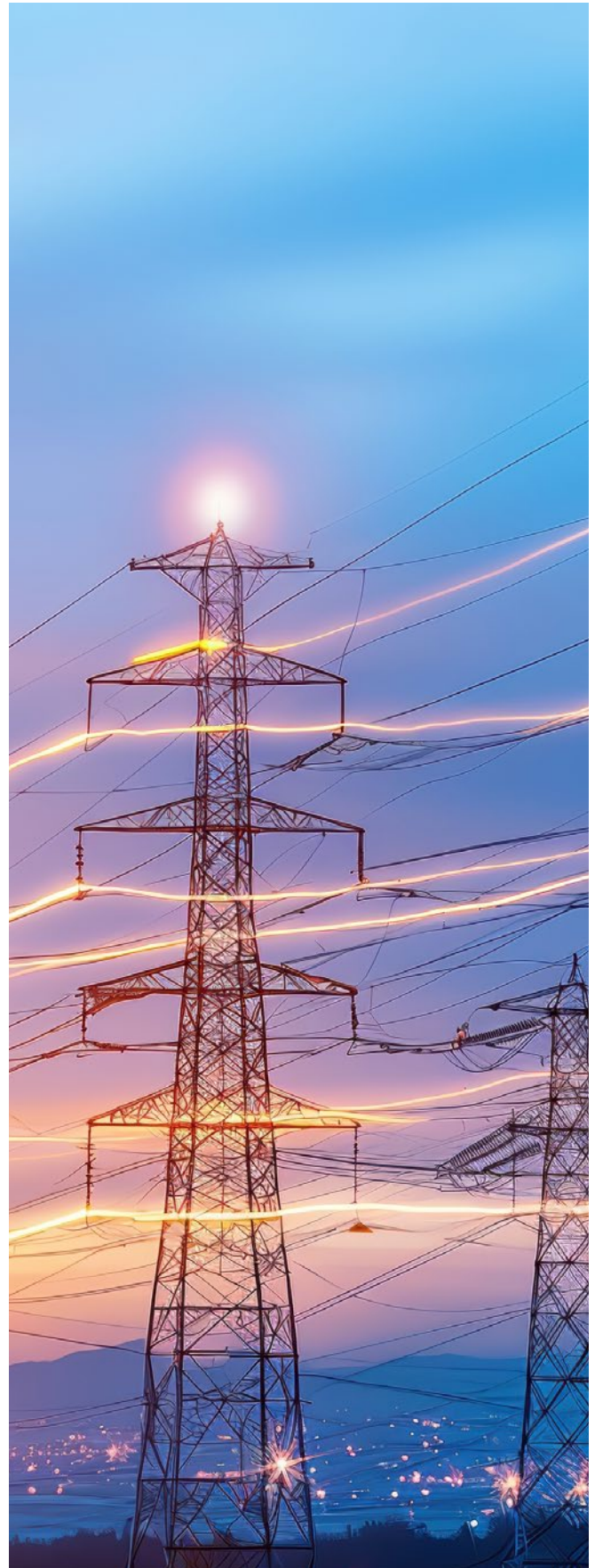
- Bis zu 30 % Zeitersparnis im Engineering durch Verfügbarkeit aller Planungsdaten
- Digitale Produktdaten sorgen für einen einfachen Aufbau des „digitalen Zwillings“ einer Anlage
- Bauartnachweise, Stücklisten und Dokumentationen des Konfigurationsergebnisses werden automatisch generiert
- Cloudbasiert und kollaborativ: Projektbeteiligte greifen ortsunabhängig auf Planungsstände in der Cloud zu

Betrieb: Energieflüsse verstehen mit Energy Monitoring

Im laufenden Betrieb rückt die Energieeffizienz immer stärker in den Fokus. Rittal ermöglicht durch integrierte Energy-Monitoring-Lösungen, die sowohl Hard- als auch Softwarekomponenten umfassen, eine detaillierte Erfassung und Analyse von Energieverbräuchen in Schaltschränken und Anlagen.

Durch die Kombination aus Messtechnik (z. B. Stromwandler) und dem Überwachungs- und Analyse-Tool RiZone erhalten Unternehmen vollständige Transparenz über Energieflüsse. So lassen sich Verbrauchsmuster erkennen, Lastspitzen identifizieren und gezielte Maßnahmen zur CO₂-Reduzierung und Kostensenkung ableiten.

- Einfache und intuitive Konfiguration für Echtzeit-Monitoring und Auswertung
- Individuell anpassbare Lösungen für verschiedene Anwendungsbereiche
- Potenziale für Energieeinsparungen können einfach identifiziert werden
- Beitrag zur Nachhaltigkeit und Reduktion des CO₂-Fußabdrucks
- Alle Komponenten, auch für RiLineX, bei Rittal verfügbar



7 | Fazit

Die Energiewende ist eine der größten Herausforderungen unserer Zeit – und leider schreitet sie nur langsam voran. Der Weg zu einer nachhaltigen Energieversorgung wird durch regulatorische Hürden, technische Limitierungen und die komplexen Anforderungen an die Infrastruktur erschwert.

Doch genau hier liegt auch die Chance: Technologische Innovationen können den Wandel beschleunigen und die Grundlage für eine grüne, anpassungsfähige Zukunft schaffen. Ein Beispiel für diese Innovationskraft ist die Entwicklung moderner Plattformlösungen für Stromverteilung. Von der mühsamen Handverdrahtung über standardisierte Sammelschienensysteme bis hin zu modularen, hochmodernen Plattformkonzepten wie RiLineX – jede Innovation brachte bedeutende Vorteile in Bezug auf Effizienz, Sicherheit und Nachhaltigkeit. Heute sind Steuerungs- und Schaltanlagen keine einfachen Blechkästen mehr, sondern intelligente, vernetzte Systeme, die den Anforderungen moderner Technologien und der Industrie 4.0. gerecht werden können.

Durch diese Fortschritte entstehen nachhaltige, skalierbare Stromverteilungssysteme, die perfekt auf die Herausforderungen der Energiewende abgestimmt sind. Sie steigern die Energieeffizienz, fördern die Integration erneuerbarer Energien und ermöglichen eine anpassungsfähige Infrastruktur.

Innovation bleibt der Schlüssel, um die Energiewende voranzutreiben und eine nachhaltige Energiezukunft zu gestalten.





| Electrify Your System!

Get ready for the All Electric Society

Machen Sie Ihre Systeme zukunftsfähig – durch Standardisierung im Energiesektor

2025

SCHALTSCHRÄNKE

STROMVERTEILUNG

KLIMATISIERUNG

IT-INFRASTRUKTUR

SOFTWARE & SERVICE

FRIEDHELM LOH GROUP

