

Innovation is in the Air



Workshop: Stromnetze & Komponenten – Die Energiewende im Wandel Komponenten: SF6-freie Schaltanlagen

Präsentiert von:

René Minnaert, Senior Product Management Power Systems DE – rene.minnaert@se.com

Branchentag Windenergie NRW20./21. Juni2023

Wissenschaftspark Gelsenkirchen

Was sind die Alternativen zu SF₆-Gas?



Wir und unsere wichtigsten Mitbewerber haben uns auf eine lange Suche nach einer Alternative zum SF₆-Gas begeben.



Alle Alternativen müssen:

- Sicher für die Umwelt sein
- Sicher für den Menschen sein
- Zuverlässig sein
- Kosteneffizient sein



Sie sollte außerdem problemlos von mehreren Lieferquellen erhältlich sein.



Wir glauben, dass eine zufriedenstellende Alternative gefunden wurde.

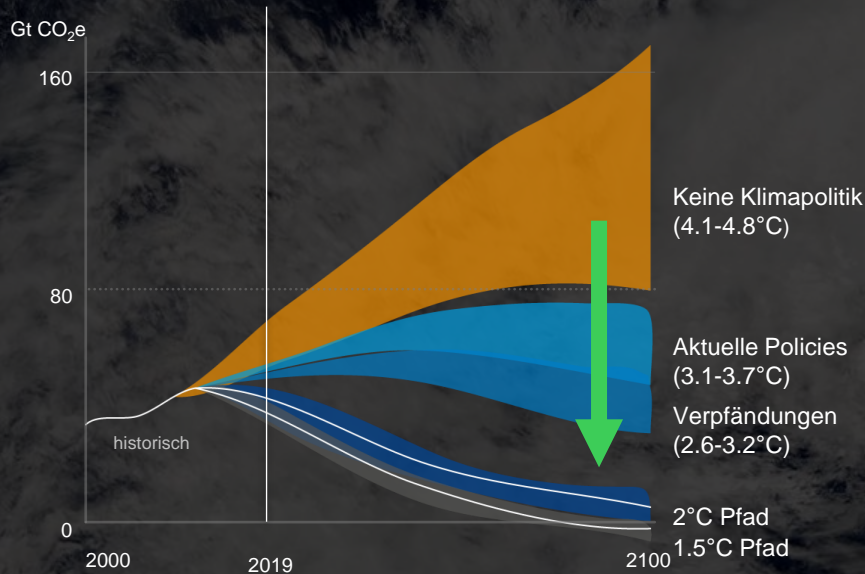


Agenda

- 1 **Warum & Gesetzgebungsverfahren**
- 2 **SF6-freie Technologie**
- 3 **Air – innovative MS-Schaltanlagen**
- 4 **Digitale Funktionen**

Ein Planet Ein Gefühl der Not

Klimawandel & Earth Overshoot Day



80% Energie-Problem
Gesamte CO₂-Emissionen

Kyoto Protokoll listet 6 zu reduzierende Treibhausgase auf:

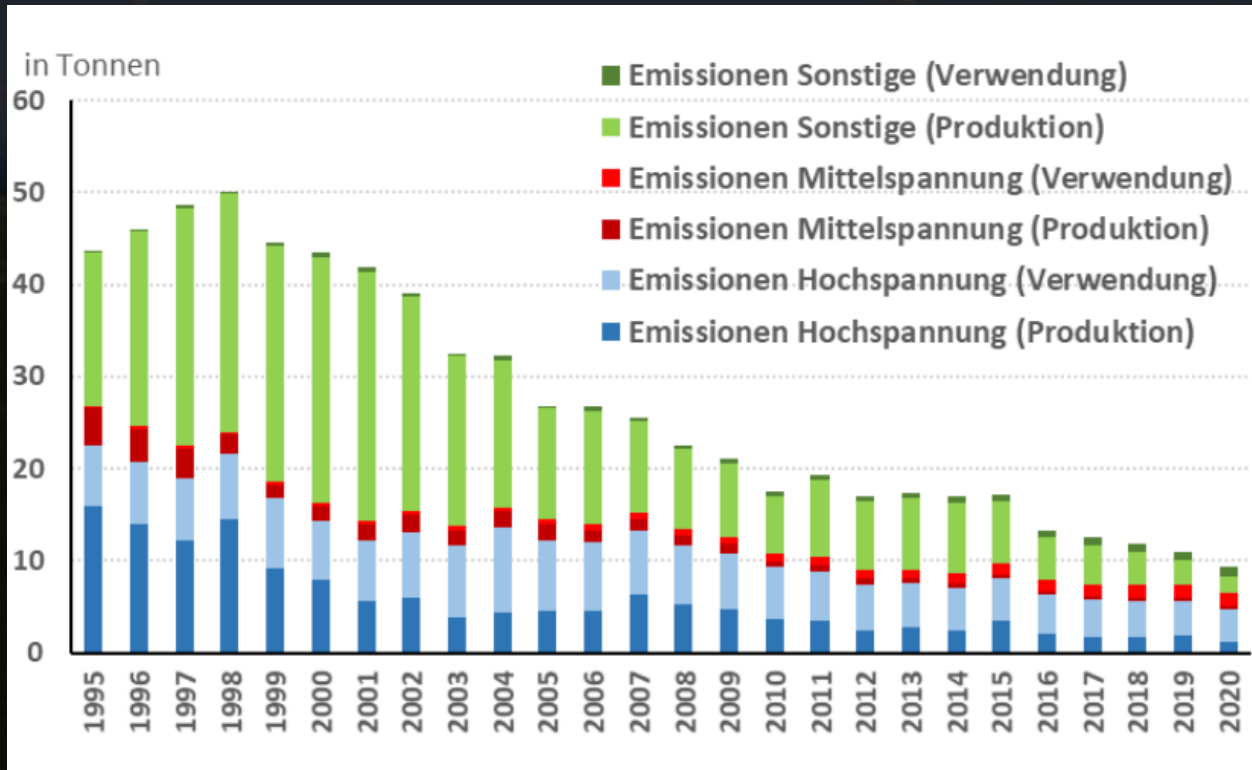
- CO₂ Kohlendioxid
- CH₄ Methan
- N₂O Distickstoffoxid
- HFCs Fluorkohlenwasserstoffe
- PFCs Perfluorierte Kohlenwasserstoffe
- SF₆ Schwefelhexafluorid

**1kg SF₆ entspricht
25,200 kg CO₂**

Quellen: International Energy Agency, Schneider Electric

Emissionen aus elektrischen Betriebsmitteln in Deutschland

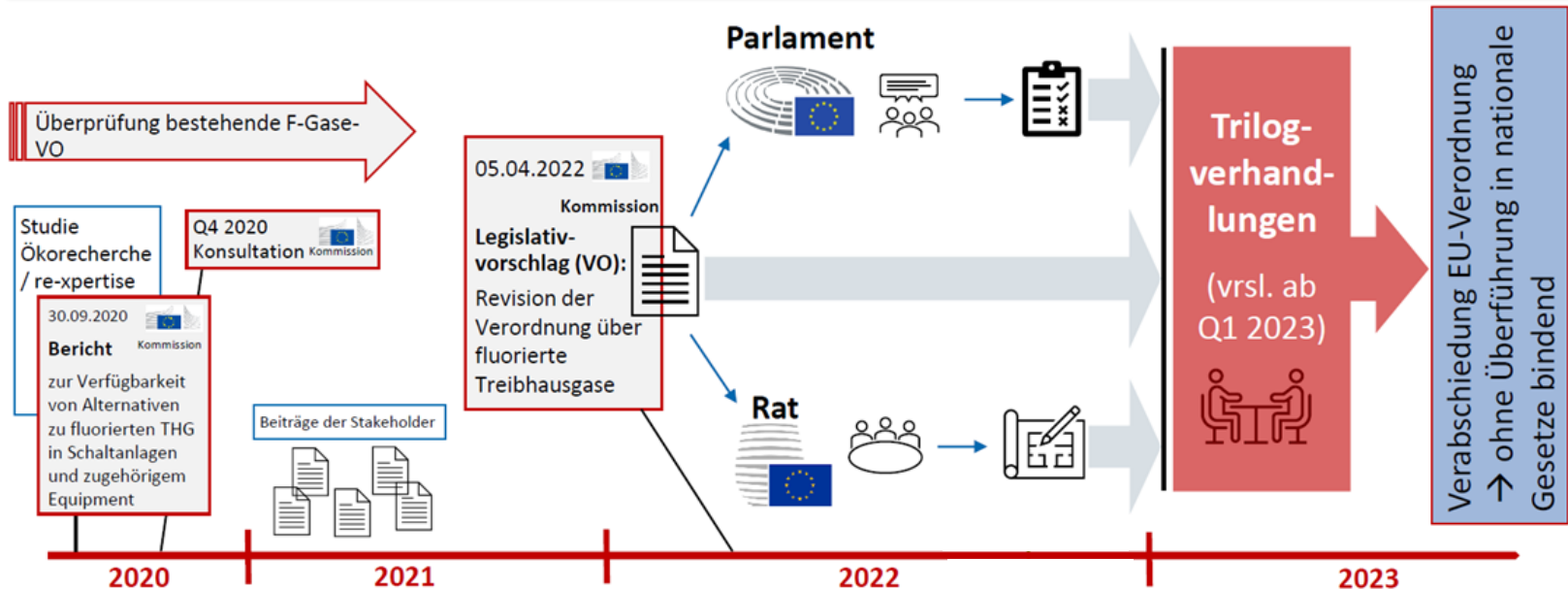
Quelle: UBA 2022



EU Gesetzgebungsverfahren



Aktueller **Entwurf**: Ausstieg aus SF6 für ≤ 24 kV ab 1.1.2026
Ausstieg aus SF6 für ≤ 52 kV ab 1.1.2030



Quelle: Bundesverband Energie- und Wasserwirtschaft (bdew)



Innovation is in the Air

Life Is On

Schneider
Electric

Vorteile / Kriterien pro reine Luft als Isolationsmedium

Natürlich & sauber

eine Technologie, die auch noch in 10 oder 20 Jahren als gesellschaftlich erstrebenswert gesehen wird

Planbar

kurze Dauer bis zum möglichen globalen Einsatz und Ersatz der SF₆-Hauptanwendungen

Sicher

kein höheres Risiko für den Betreiber oder Dritte

Umweltfreundlich & nachhaltig

minimales CO₂ Äquivalent einer Technologie, die auch in 10 oder 20 Jahren noch einsetzbar ist

Beherrschbar

hinreichend untersuchte und bekannte Technologie für das gesamte Einsatzspektrum

Zuverlässig

erfüllt alle wesentlichen Anforderungen unter den erforderlichen Betriebsbedingungen

Einfach

für den Anwender zumindest gleichbleibend in Bedienung und Wartungsbedarf, aber zudem einfacher in der Handhabung des Gases und beim Recycling der Anlage

Weltweit verfügbar

keine Einschränkungen durch Monopolstellungen, Spezialgerät oder speziellem Service, oder bei Transport, oder durch Zollbestimmungen bei Verbringung

Green-and-Digital – sauber, einfach, nachhaltig

Elektrische Isolation durch **Druck-Luft**

- Luft ist sicher und von Natur aus nachhaltig
- Künftige Regulierung und Berichtswesen (Reporting) für Betrieb und Entsorgung so gut wie ausgeschlossen
- Kein spezieller Bedarf von Geräten und qualifiziertem Personal zur Handhabung von Gasen bei Wartung und Entsorgung

Schalten mit **Vakuu- technologie**

- Fehlerstrom: Vakuumleistungsschalter (oder Sicherung)
- Laststrom: Vakuum-Schütz Nebenschluss
- Vakuumröhren sind seit mehreren Dekaden **die** bewährte, saubere, sichere und zuverlässige Schalttechnik
- Nicht eingegossen in Polymeren für leichtes Recycling am Ende der Lebensdauer

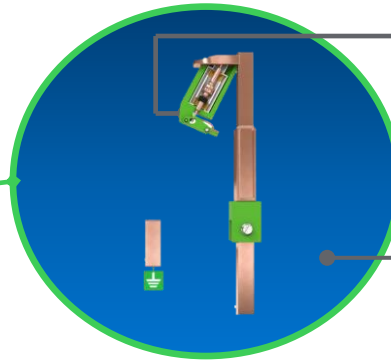
Nachhaltiger Betrieb durch

Digitale Funktionen

- Native Bereitstellung von Daten für Analyse- und Netzmanagement
- Prädiktives / präventives Assetmanagement durch Zustandsüberwachung: Temperatur, Feuchtigkeit etc.

RM AirSeT neue kompakte Ringkabelschaltanlage

Grünes Schaltdesign – Shunt-Vakuum-Technologie

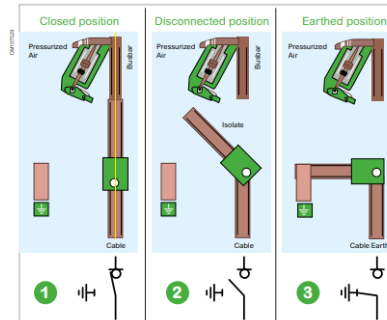


Schalten: SVI

Shunt Vacuum Interrupter

Isolierung: Reine Luft

unter Druck



Das neue Angebot **Powered by air and digital**

Die kompakte Bauweise von GIS Anlagen bleibt bestehen !!!

Sekundär-Verteilnetz

Primär-Verteilnetz



SM AirSeT

- Modular
- 24 kV
- 1250 A
- Ik 20 kA, IAC 12.5 kA,
ab 2023: IAC 20 kA
- Lasttrennschalter, Sicherung,
Leistungsschalter, usw.

RM AirSeT

- Kompakt
- 12 kV und 24 kV
- 630 A
- Ik & IAC 20 kA
- Lasttrennschalter, Sicherung
ab 2024: 12 kV LS
ab 2025: 24 kV LS

GM AirSeT

- Modular, ESS
- 12 kV und 24 kV
ab 2025 36kV
- 1250 A
ab 2025 2500 A
- Ik & IAC 25 kA
- Leistungsschalter

GM AirSeT Perform.

- Modular, inkl. DSS, B-Link
- 12 kV und 24 kV
ab 2025 36kV
- 1250 A
ab 2024 2000 A
- Ik & IAC 25 kA
- Leistungsschalter

Blau = geplante nächste Entwicklungsschritte

Erfahrungen mit neuer Technologie schreitet voran



E.ON / Westnetz



Netze BW



ED Netze



24 kV Stationsprüfungen
mit Scheidt, Borner und
Betonbau



Romande Energie



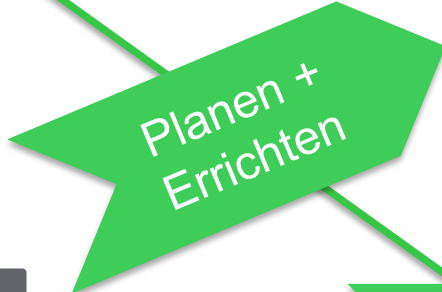
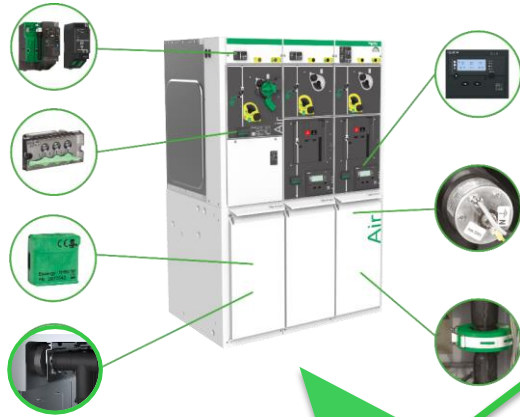
Stromnetz Berlin

... und weitere

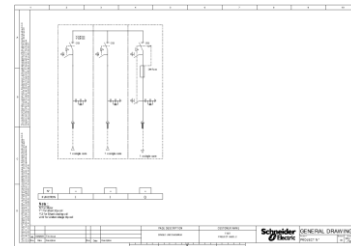
Nutzung von Digital und IoT-Funktionen für die Optimierung Ihrer Prozesse und des Netzes

Bsp. LPVT: 350.400 Betriebsstunden (40 Jahre) und bei 70 W Einsparung je Messung ergeben sich 24.528 kWh Ersparnis / Messung = ca. 10.000 kg CO²

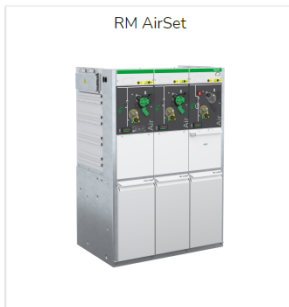
- Netzwerk-Management
- Schutzrelais
- Spannungsanzeige VPIS oder VDS (VDIS)
- Thermische & Umgebungsüberwachung
- Stromsensoren (LPCT)
- Spannungssensoren (LPVT)



Beispiel 1: Anlagen konfigurieren mit EcoStruxure Power Build



Eigenschaften der Schaltanlage festlegen



Merkmale

Suche

Fortschritt beim Ausfüllen der Pflichtfelder 100%

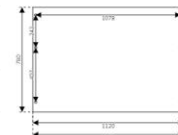
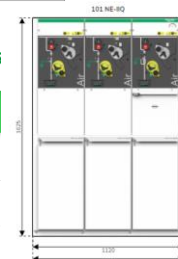
Voreingestellter Wert

Verpflichtende Kennzeichnung

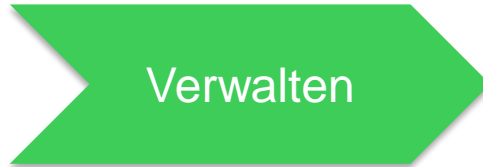
Allgemeine Merkmale

7/7

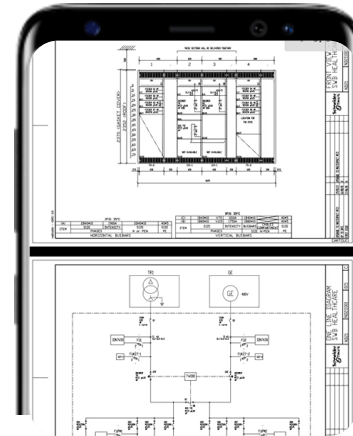
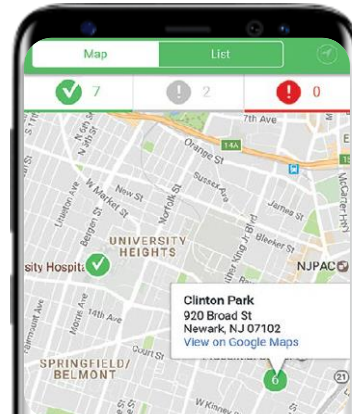
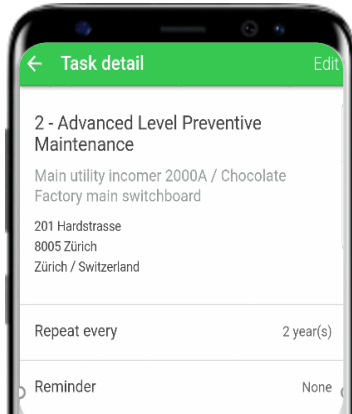
Ort*	Global ohne China
Nennspannung (Un)*	24 kV
Betriebsspannung (Us)*	3 kV 3,3 kV 5 kV 5,5 kV 6 kV 6,6 kV 10 kV 11 kV 13,8 kV 15 kV 20 kV 22 kV
Bemessungs-Sammelschienenstrom (I _{bb})*	630 A
Kurzschlussdauer (tk)*	1 s 3 s
Frequenz*	50 Hz 60 Hz
Manometer*	Standard kompensiert kompensiertes Manometer mit Kontakten



Beispiel 2: Dokumente verwalten mit EcoStruxure Facility Expert

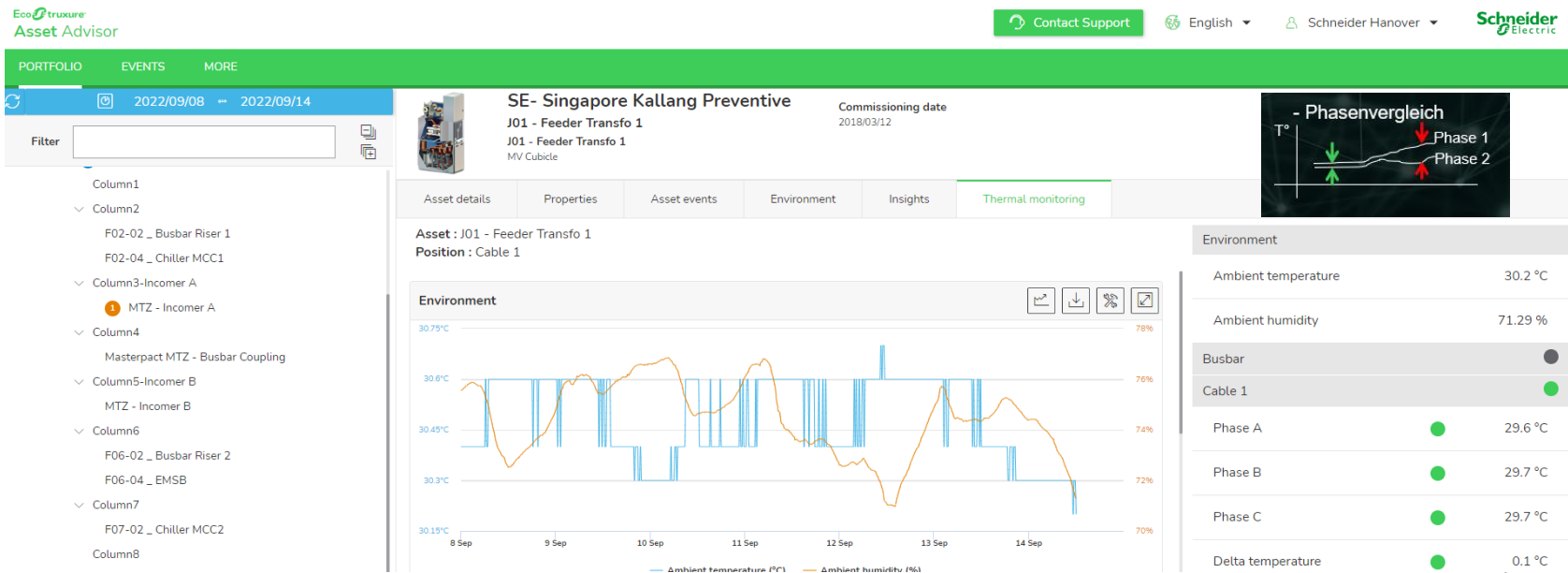


EcoStruxure
Facility Expert
for Asset Management



Beispiel 3: Anlagenzustand überwachen mit EcoStruxure Asset Advisor

Nutzen +
Betreiben



Die Vorteile von AirSeT im Überblick

übergreifend Digital

- Mit EcoStruxure kompatibel
- Erhöhte Betriebsverfügbarkeit
- Gesteigerte Effizienz

Kompromisslos Nachhaltig

- Reine Luft & Vakuum, ohne alternative Gase
- Kein Erderwärmungspotenzial
- Keine Recyclingkosten für reine Luft
- Zukunftssichere Technologie ohne regulatorische Bedenken

Einfache Umstellung

- Passgenaue Lösung dank kosteneffizientem Design
- Unveränderter Betriebsmodus (Dreistellungsschalter, Trafoabgang mit Lasttrennschalter-Sicherungskombination)

Verbesserte Sicherheit

- Ungefährlich für Umwelt & Gesundheit: keine giftigen Gase oder Nebenprodukte
- Getestete Lösungen mit nachweislicher Erfolgsbilanz

Life Is On

Schneider
Electric