

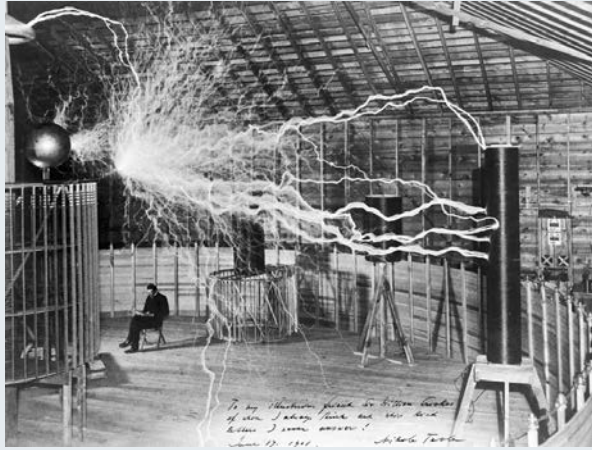
Effizienzpotenziale durch Gleichspannungsnetze in der Industrie

6. Effizienz-Gipfel des EEP, 14. Mai 2018
Dr. Bernhard Quendt, CTO Siemens Digital Factory

Wechselspannung versus Gleichspannung

Fakten statt Mythen gefordert

SIEMENS
Ingenuity for life



Nikola Tesla



Thomas A. Edison



Die Energiewende in der industriellen Produktion umsetzen und dafür **mehr Energieeffizienz und Energieflexibilität** in die industrielle Produktion bringen. Hierfür soll die Stromversorgung industrieller Anlagen über ein smartes, offenes Gleichstromnetz neu gestaltet und die industrielle Energieversorgungsarchitektur digitalisiert werden.

*Forschungsprojekt 'DC-Industrie' startet
computer-automation.de*

”

Durch solche Zwischenkreispuffer könne die Spitzenleistung bei der Energieeinspeisung drastisch reduziert werden. **30% Einsparung** bei der Anschlussleistung erscheinen realistisch. Zudem können auf etwa **40% Kupfer** verzichtet werden.

*Effizient mit Gleichstrom
VDI nachrichten*

”

Die **Stromausfälle** kürzer als drei Minuten haben deutlich zugenommen, die Energieversorger müssen heute häufiger zur Stabilisierung des Netzes eingreifen.

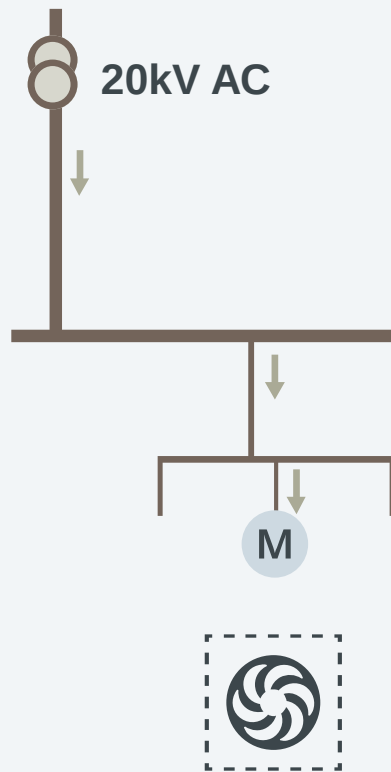
Weil ihnen das aber offenbar immer schlechter gelingt, arbeiten Firmen mit empfindlichen Produktionsprozessen an Strategien, um die **Energieversorgung auf eigene Beine zu stellen.**

*Gleichstrom statt Wechselstrom – Die wahre Revolution in der Fabrik ist nicht Industrie 4.0
wiwo.de*

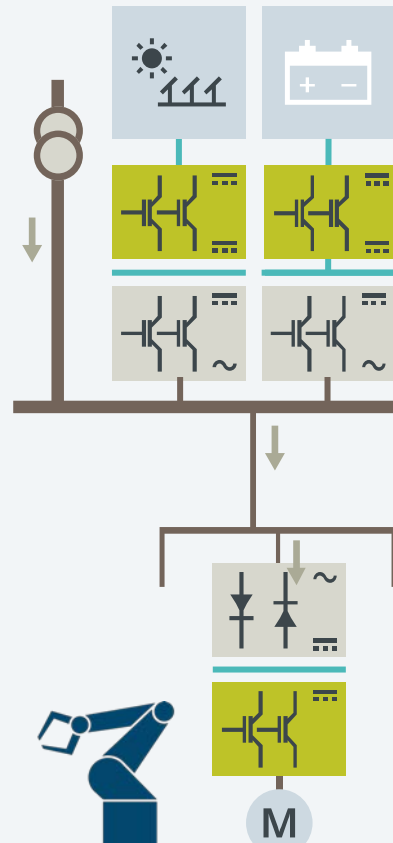
”

Energieversorgung in der Produktion – Übersicht Netzarchitektur AC und DC

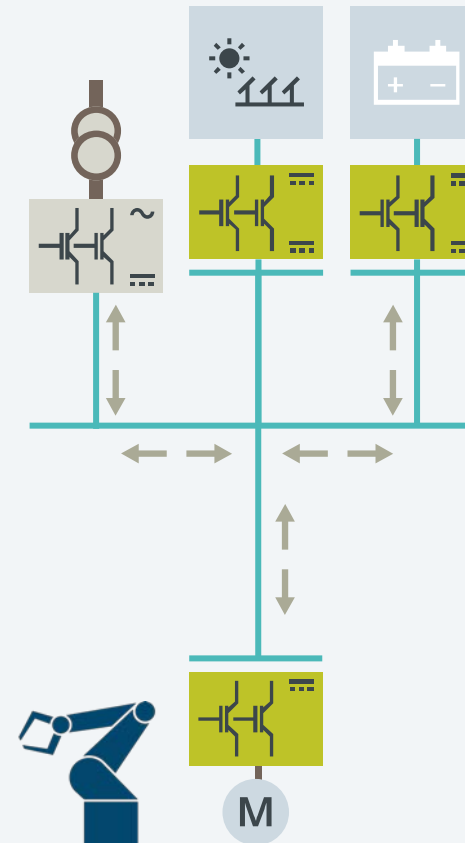
Simple AC Anwendung



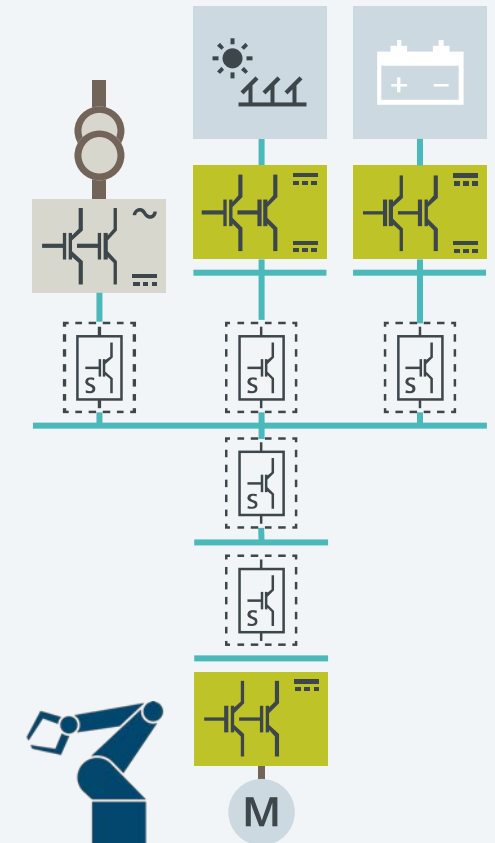
AC Anwendungen mit AC/DC Umwandlung



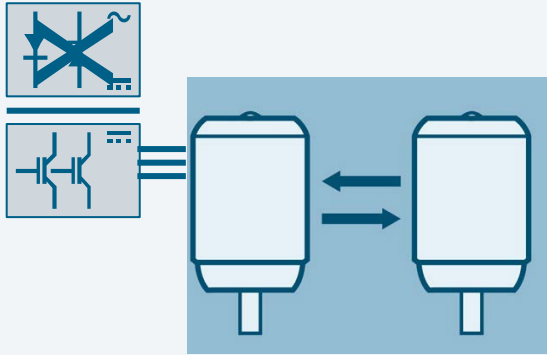
DC Netze



DC Netze mit Halbleiter- Schutztechnik



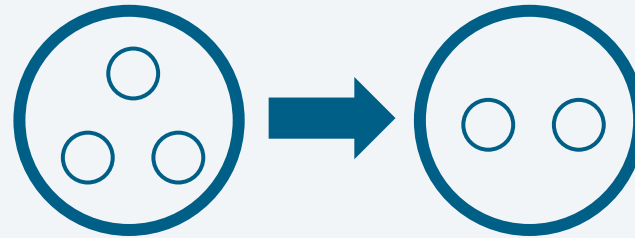
Chancen der DC-Energieversorgung in der Produktion ...



Energieeffizienz

- Geringere Umwandlungsverluste
- Positive Effekte Gebäudetechnik
- Geringere Transportverluste
- Möglichkeit der Energierückgewinnung
- Direkte Nutzung erneuerbarer Energiequellen
- Keine Begrenzung der Einspeisung

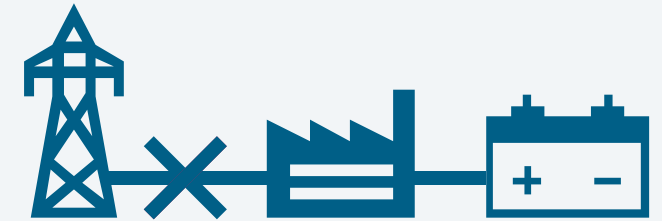
Stark abweichende Abschätzungen zur Energieeffizienz



Ressourceneffizienz

- Reduzierung des Kupferverbrauchs
- Platz-/Kosteneinsparung durch Wegfall von Leistungselektronik
- Verzicht auf Kompensationsanlagen
- Geringerer Verdrahtungsaufwand
- Platzreduzierung in Schaltschränken
- Geringere Fehler- und Servicekosten

Ca. 20% Ressourceneffizienz realistisch

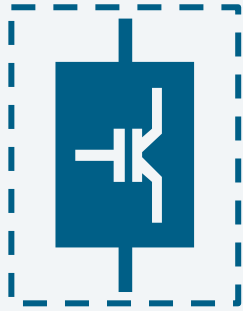


Energieflexibilität und Netzstabilität

- Produktionsstörungen durch Netzstörungen werden verhindert
- Speicherlösungen federn Spitzen ab
- Nutzung des Stromhandels
- Maßnahmen für Filterung reduziert
- Höhere Netzqualität im Versorgernetz

Vorteile u.a. bei der Globalisierung von Produktion

... und deren Herausforderungen



Schutztechnik

- Personen- und Anlagenschutz
- Sehr geringe Reaktionszeiten erforderlich
- Schwingungen bei größerer Ausdehnung
- Systemverhalten bei verteilter Einspeisung (Rückströme)
- Selektivität
- EMV-Verhalten

Komplexität der Schutztechnik steigt



Fehlende Erfahrung

- Bisher nur Einzelszenarien überprüft
- Fehlende Experten
- Fehlende Standardisierung
- Fehlendes Portfolio an Produkten
- Kombination von Komponenten verschiedener Hersteller nicht erprobt

Erheblicher Erfahrungsaufbau notwendig



Wirtschaftlichkeit

- Marktgröße unklar
- Hohe Investitionen notwendig
- Mögliche Fortschritte bei alternativen AC-Netzkonzepten

Wirtschaftlicher Nutzen noch nicht ausreichend bewertet

Digitalisierung unterstützt Einführung der DC-Technologie



Simulation

- Energieeffizienzsimulation
- Ausdehnung des DC Netzes
- Selektivität der Schutztechnik - Simulation von Kurzschlüssen
- Wechselwirkung verschiedener Komponenten unterschiedlicher Hersteller

Simulation beschleunigt Einführung

Internet der Dinge (IoT)

- Energieflüsse werden sichtbar (Actor becomes Sensor)
- Erfassen und Aufzeichnen von Daten zur Geräewartung (Predictive Maintenance)
- Fernwartung
- Verknüpfung mit zusätzlichen Daten (Netzdaten, Auftragsdaten, Wetter etc.)

Transparenz und Kontrolle durch IoT-Lösungen und Dienste

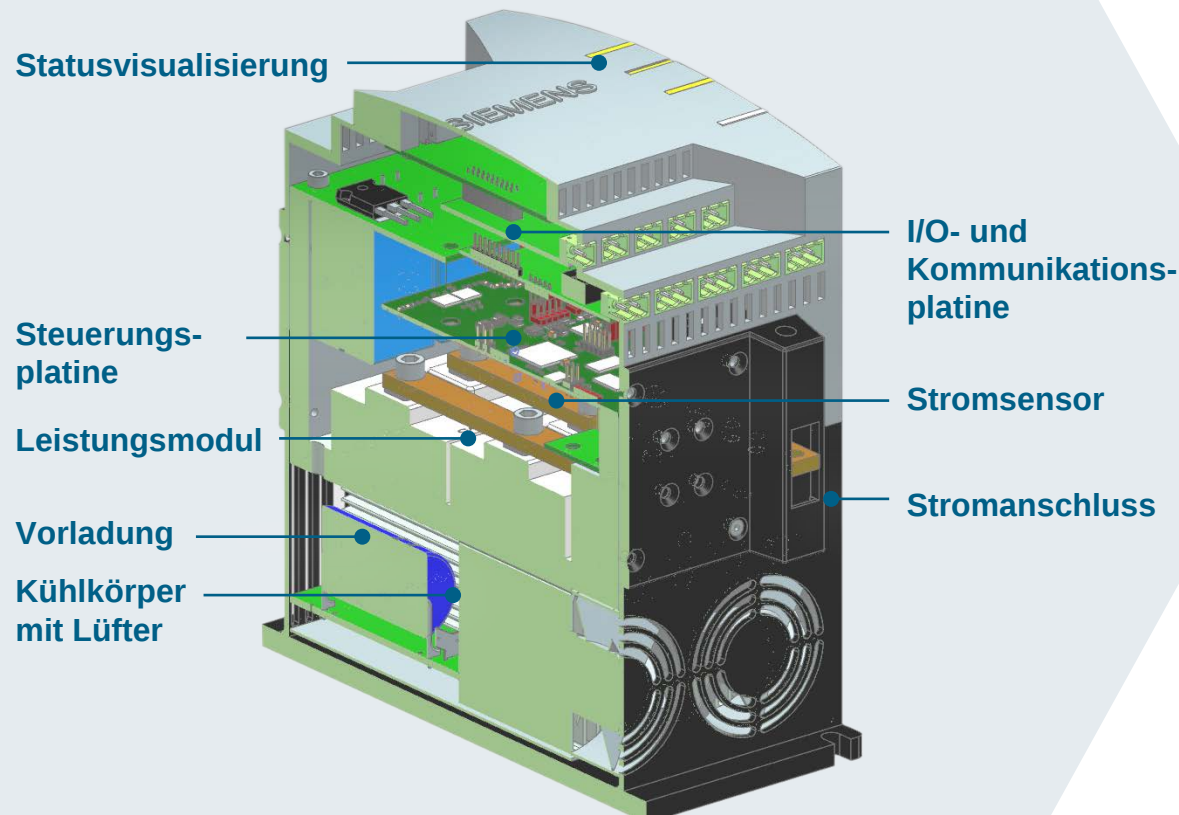
Digitaler Zwilling

- Closed Loop – Verbindung zwischen Realität und Simulation
- Anlagenstruktur immer aktuell
- Optimierung von Simulationsmodellen
- Optimierung von Schalter-Kennlinien
- Aktive Stabilisierung

Optimale Nutzung den digitalen Zwilling

Es gibt nichts Gutes, außer man tut es!

Design des 800-V-/44-A-Gleichstromschalters



Prototyp DC-Halbleiterschalter 44A

