

# Regelungs- und gerätetechnische Lösungen für zukünftige netzbildende Stromrichtersysteme

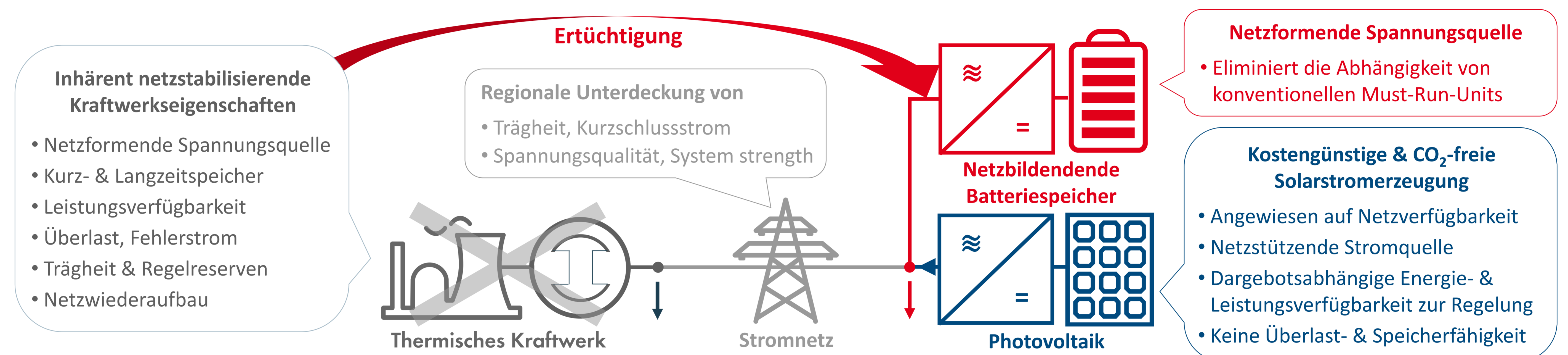


A. Knobloch<sup>1</sup>, S. Scheurich, T. Bülo, C. Hardt, A. Falk, R. Hesse, T. Becker, C. Khalfet, R. Bhatia, O. Führer

1) Kontakt: SMA Solar Technology AG | Andreas.Knobloch@SMA.de

## Netzbildende Stromrichtersysteme haben das Potenzial, die Fähigkeiten heutiger Synchrongeneratoren zu ergänzen und sogar komplett zu ersetzen

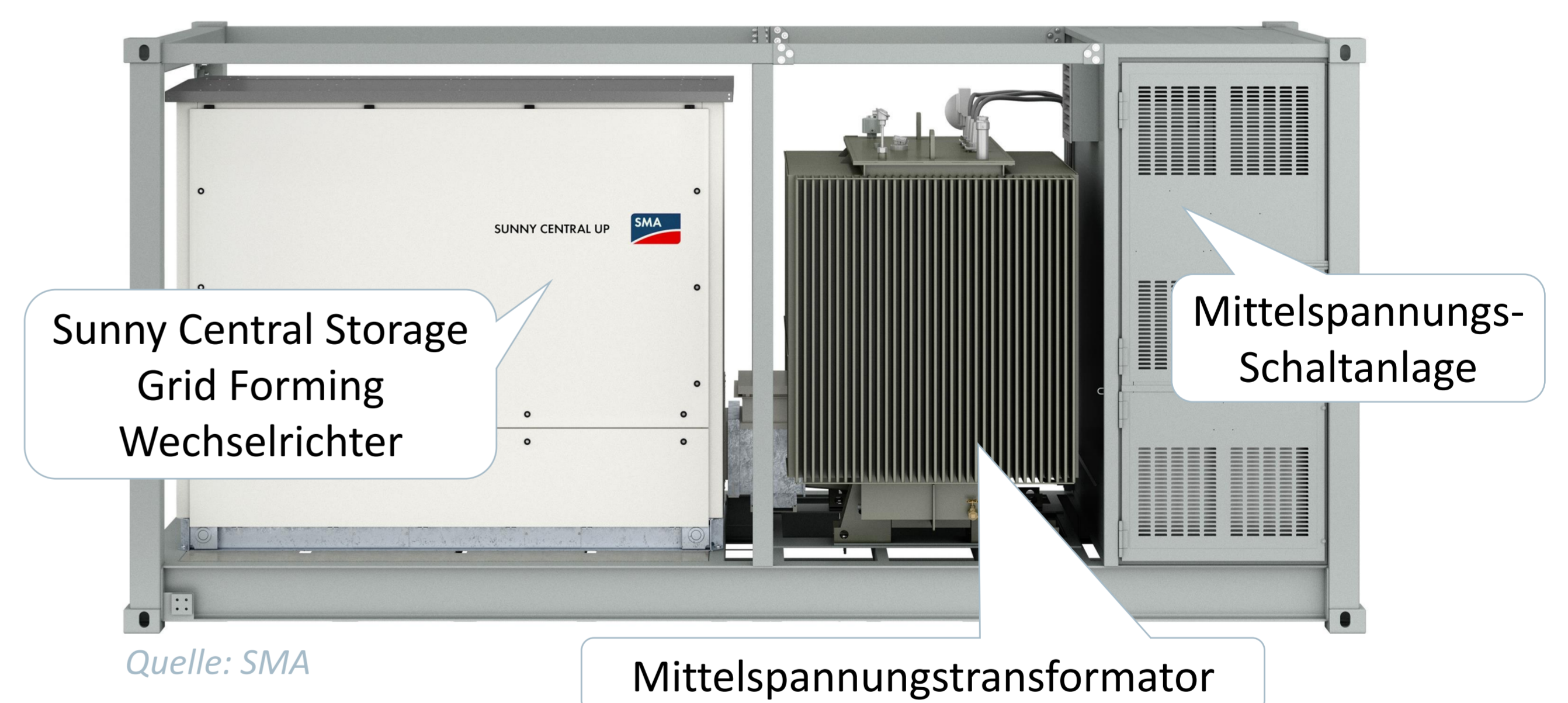
- In zukünftigen Stromnetzen mit einem wesentlich geringeren Anteil an spannungseinprägenden Synchrongeneratoren können Photovoltaik- und Speichieranlagen einen größeren Beitrag zur Netzbildung und Netzstabilisierung leisten als sie es heute tun.
- Hierfür bedarf es einer Erweiterung ihrer technischen Fähigkeiten, einer Anpassung der Normenvorschriften und die Schaffung geeigneter Anreize für Anlagenbetreiber.



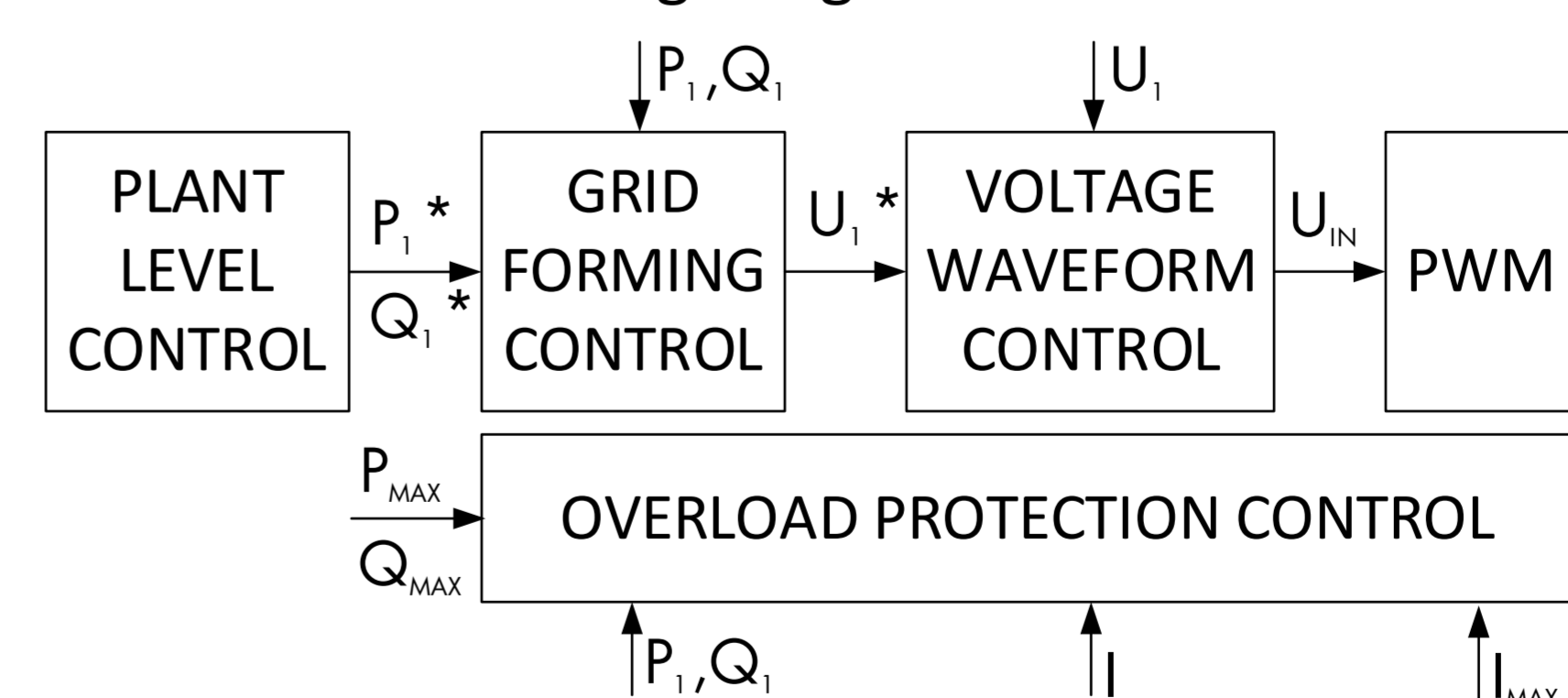
## Das im Rahmen des SMA-Teilvorhabens weiterentwickelte Stromrichtersystem<sup>2</sup> für Batteriespeicher ermöglicht die Bereitstellung netzbildender Systemdienstleistungen für den stabilen Verbundnetzbetrieb durch große Photovoltaik- und Batteriespeicher-Kraftwerke im Megawatt-Maßstab

- Fähigkeiten:**
  - Echte Spannungsquelle für netzfolgende Verbraucher, Erzeuger und Speicher
  - Kommunikationslose Synchronisierung mit anderen Spannungsquellen
  - Instantan stabilisierende Reaktion auf Netzereignisse
  - Trägheit zur Reduzierung/Begrenzung der Spannungsvektorverschiebung
  - Verzögerungsfreie und flexibel konfigurierbare Momentan-, Frequenz-, Spannungshaltungs- und Fehlerstromreserven
  - Dämpfung subsynchroner Schwingungen
  - Verbesserung der Spannungsqualität durch Wirkung als Senke für Harmonische und Asymmetrien
  - Netzwiederaufbau (Schwarzstart) und Teilnetzbetriebsfähigkeit
- Anwendungsgebiete für das Stromrichtersystem für Batteriespeicher:**
  - Geeignet für den Einsatz in öffentlichen Mittel-, Hoch- und Höchstspannungsnetzen (über zusätzlichen Maschinentransformator)
  - Ergänzung neuer oder bestehender Photovoltaikanlagen (sowie anderer netzfolgender Anlagen) zur Bereitstellung netzbildender Systemdienstleistungen
  - Erhöhung der Einspeisekapazität und der „System Strength“ in Netzgebieten mit geringer Kurzschlussleistung
  - Netzbildende Netzbetriebsmittel wie Netzbooster oder Statcoms mit dynamischer Blindleistungs- und Momentanreserve-Bereitstellung
  - Unterbrechungsfreie Stromversorgung
  - Realisierung von Energiesystemen mit 100% regenerativer Versorgung

- Aufeinander abgestimmte Systemkomponenten für einen instantanen Abruf von Leistungsreserven zur Netzregelung:



- Harmonisierende netzbildende Regelung auf Stromrichter- und Anlagenebene:



- Validiertes Verhalten durch Laboruntersuchungen und Simulationen

2) Knobloch, A. et al: Synchronous energy storage system with inertia capabilities for angle, voltage and frequency stabilization in power grids, 11th Solar & Storage Power System Integration Workshop, Berlin, 28.09.2021

Gefördert durch:



Das diesem Bericht zugrundeliegende Vorhaben wird mit Mitteln des Bundesministeriums für Wirtschaft und Klimaschutz unter den Förderkennzeichen 0350023A-G gefördert. Die Verantwortung für den Inhalt dieser Veröffentlichung liegt bei den Autoren und spiegelt nicht notwendigerweise die Meinung des Projektkonsortiums Netzregelung 2.0 wider.

aufgrund eines Beschlusses des Deutschen Bundestages

