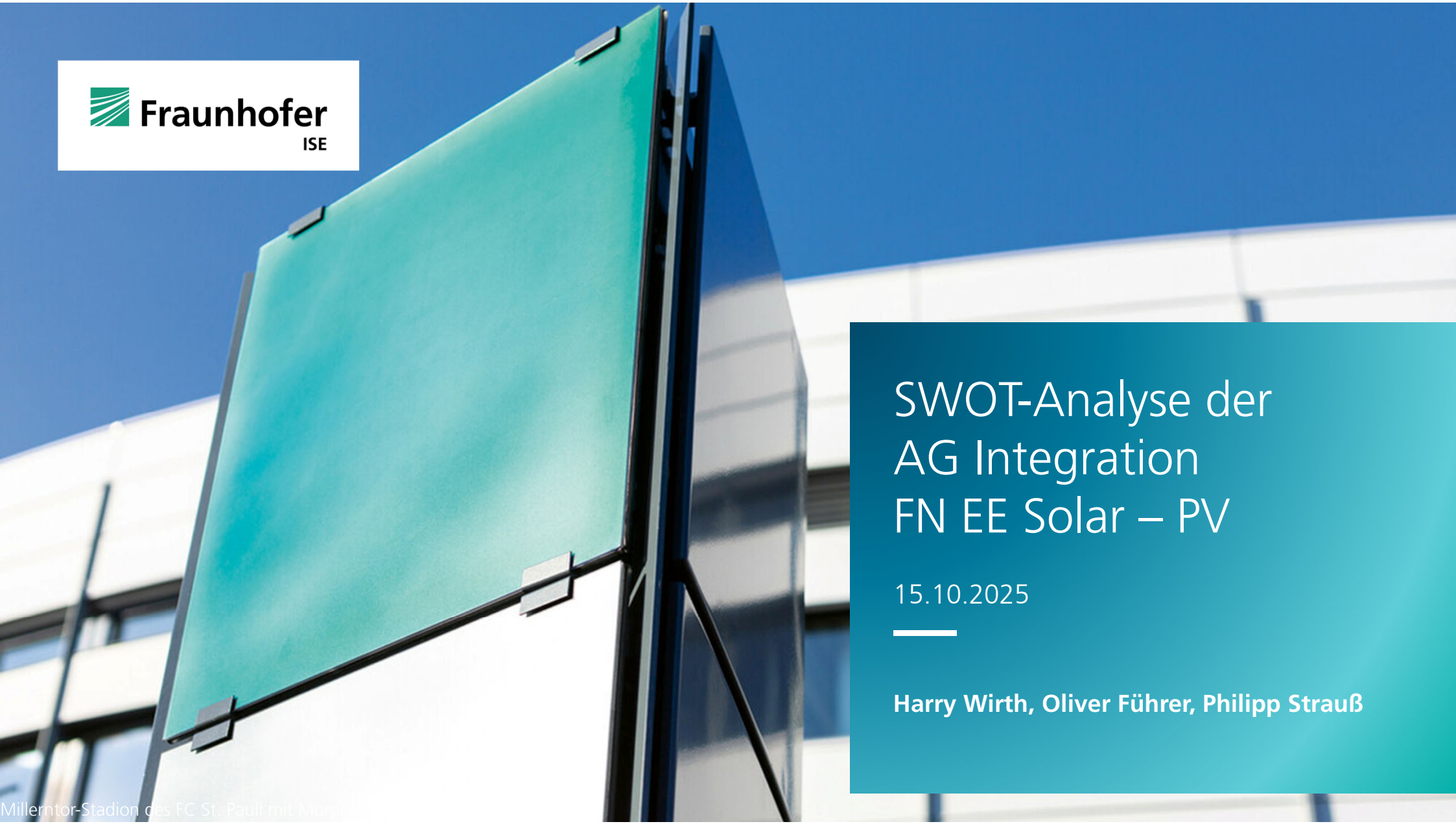


Millerntor-Stadion des FC St. Pauli mit Mo

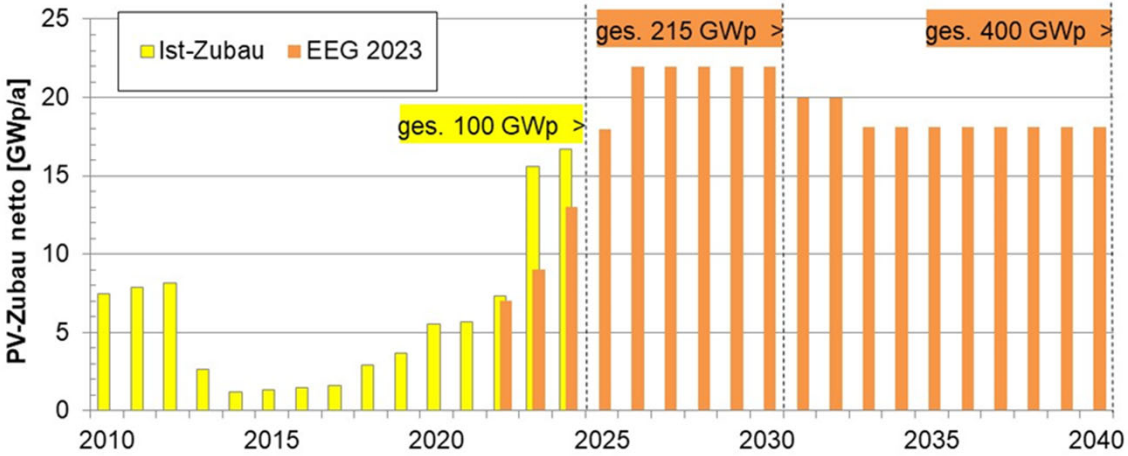
SWOT-Analyse der AG Integration FN EE Solar – PV

15.10.2025

Harry Wirth, Oliver Führer, Philipp Strauß

Kontext

- PV-Ausbau auf 400 GW_P bis 2040 stellt große Herausforderungen an die Integration bezüglich Flächen, Netzen und Märkten
  - Platz für ca. 1Milliarde PV-Module, Unterkonstruktion
  - sicher steuerbare Stromrichter
  - systemdienlichen Betrieb von PV und Speichern inklusive Kopplung in andere Sektoren
- Technologien der „Integrierten PV“ für Zubau ohne Flächenverbrauch, mit Synergiepotenzialen
- Neue Generationen von Wechselrichtern aus deutscher Herstellung für netzbildende Fähigkeiten, höchste Standards bei Cybersicherheit und Nachhaltigkeit



Netto-PV-Zubau: Ist-Werte bis 2024, Ausbaupfad nach EEG 2023

©Fraunhofer ISE
restricted
Fraunhofer ISE

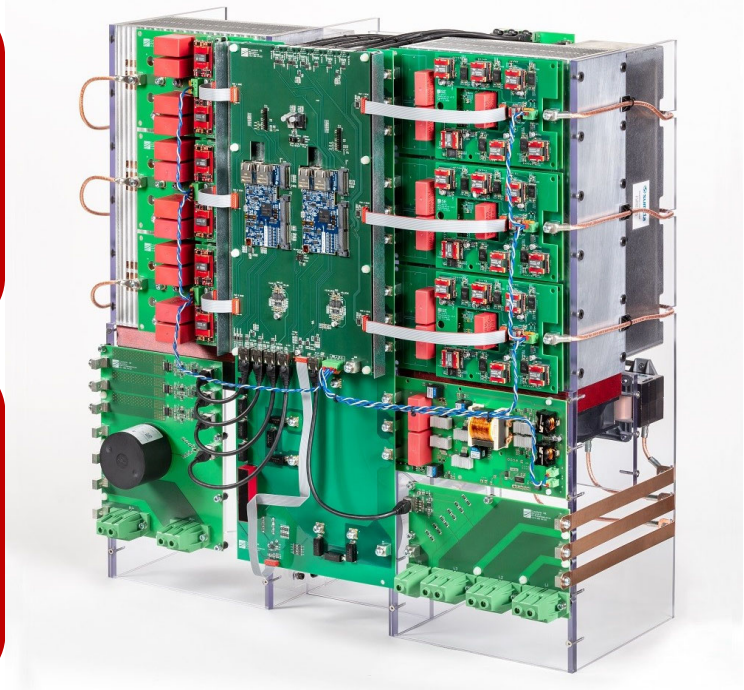
SWOT Integration
Leistungselektronik und Wechselrichter

STÄRKEN
- Hohe technologische Kompetenz in Industrie & Forschung für systemdienliche Komponenten
- Signifikante Produktion und Lieferketten mit hoher Qualität
- Gut aufgestellte Forschungslandschaft

SCHWÄCHEN
- Deutsche Wechselrichter viel teurer als subventionierte chinesische Produkte
- Lieferketten-Abhängigkeit
- Verlorene Marktanteile Heim&Gewerbe
- Cyber-Security und Datenzugang

CHANCEN
- Steigende Bedeutung der Energiesouveränität und Resilienz
- Steigende Bedeutung von Nachhaltigkeit
- Kostenreduktion durch neue Technologien (z.B. 3 kV)

RISIKEN
- asiatischer Wettbewerb verdrängt einheimische Hersteller
- Schwachstellen bei Cybersecurity
- International sehr diverse Regulatorik erschwert Export



©Fraunhofer ISE
restricted

Fraunhofer ISE

SWOT Integration
Integrierte PV

STÄRKEN
- Hohe Synergiepotenziale (Material-effizienz, Klimaresilienz, Akzeptanz)
- Technologievorsprung der deutschen Industrie
- Starke Vernetzung der PV-Branche mit Anwenderbranchen und F&E-Szene

SCHWÄCHEN
- Wechselwirkung mit Anwendungen noch nicht hinreichend verstanden
- Technisch-wirtschaftliche Potenzialanalysen noch rudimentär

CHANCEN
- Erschließt riesige Flächenpotenziale (> 400 GW_p) ohne Flächenverbrauch
- Innovationspotenzial für spezialisierte Produkte deutscher Hersteller
- Senkung der Produktionskosten durch Automatisierung und Digitalisierung

RISIKEN
- Dominanter Kostendruck könnte Fokus auf Standardprodukte zementieren
- Handelsbarrieren für Import von Vor-produkten, bei ausbleibendem Aufbau von Lieferketten und Produktion in Deutschland

©Fraunhofer ISE
restricted
Fraunhofer ISE

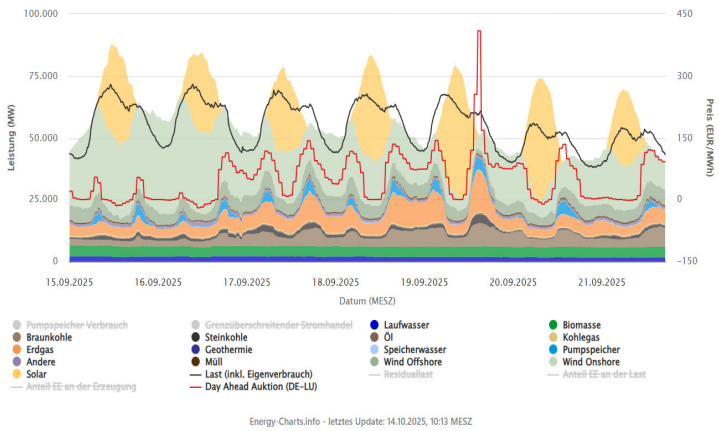
SWOT Integration
PV-Marktintegration

STÄRKEN
- Langjähriges Know-how zu Märkten für Systemdienstleistungen
- Erfahrung mit PV Monitoring-Portal-lösungen und Leistungsprognosen
- international anerkannte Expertise zu Netzbetriebsführung

SCHWÄCHEN
- existierende Lösungsansätze (virtuelle Kraftwerke, Fernsteuer.) zu aufwändig
- Regulatorik eröffnet nur wenige tragfähige Geschäftsmodelle

CHANCEN
- Kostengünstige Stromwende auf Basis PV/Windkraft
- Export von Lösungen nach erfolgreicher Demonstration in Deutschland

RISIKEN
- Schwache Cybersecurity und Resilienz gefährden Stromversorgung



©Fraunhofer ISE
restricted

Fraunhofer ISE

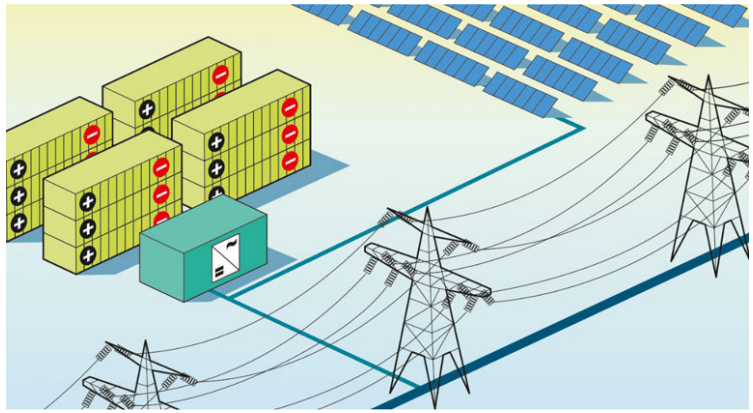
SWOT Integration
PV-Kombikraftwerke & Sektorenkopplung

STÄRKEN
- Prosumer-Sektorenkopplungslösungen mit langjähriger Markterfahrung
- Technik für PV-Speicher-Kombikraftwerke aus DE führend, hohes internat. Vertrauen

SCHWÄCHEN
- volatile Rahmenbedingungen
- PV-Kombikraftwerke: teures Engineering, wenig Standardisierung
- wenig Erfahrung bei Hybridlösungen PV + Wind

CHANCEN
- Synergievorteile Hybridisierung: Kostenreduktion, Verfügbarkeit, Netzstabilität
- Resiliente dezentrale Lösungen realisieren, die Verbundnetz entlasten und Versorgungssicherheit erhöhen

RISIKEN
- technisches Synergiepotenzial wird nicht ausgeschöpft, somit zu hohe Strom- und Wasserstoffkosten



©Fraunhofer ISE
restricted

Fraunhofer ISE

SWOT Integration

Übergreifende Handlungsempfehlungen

- Strategische Schwerpunkte setzen
  - Wechselrichter & Leistungselektronik aus Deutschland
  - Ressortübergreifende Forschung und Markthochlauf für Integrierte PV
  - Systemdienliche hybride PV-Großkraftwerke
  - Komplexität im Energiesystem beherrschen
- Zugang deutscher Hersteller zu F&E-Ressourcen für Integration verbessern (Köpfe, Infrastruktur, Mittel)
- Bestehende Forschungslandschaft unterstützen, um die deutsche Industrie beim Aufbau einer sicheren Energieinfrastruktur mit qualitativ hochwertigen und nachhaltigen Komponenten zu stärken

©Fraunhofer ISE
restricted

Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit!

Harry Wirth, Oliver Führer, Philipp Strauß