

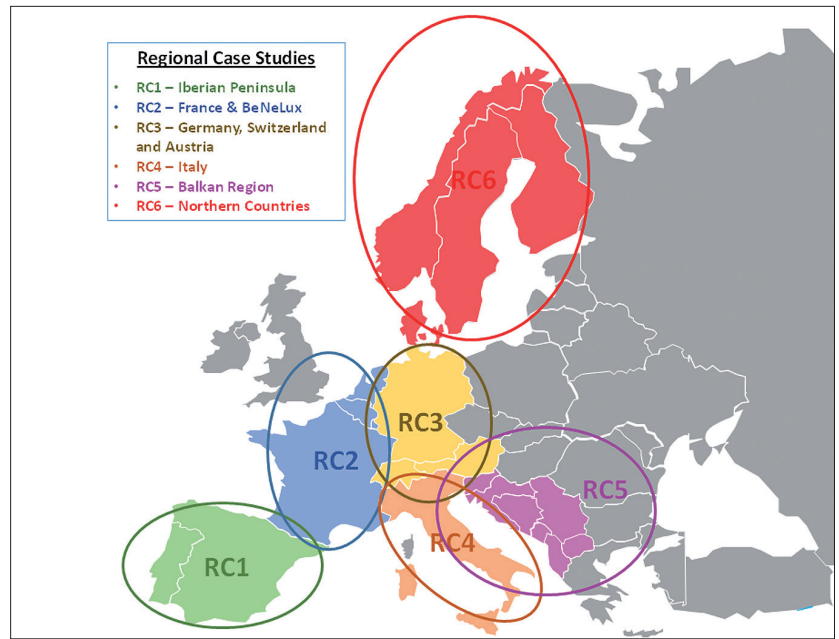
Interview

## Das Projekt FlexPlan – innovative Netzplanung im internationalen Rahmen

Das international angelegte, nennenswerte Teile Europas betreffende Projekt FlexPlan zielt darauf ab, eine neue Methodologie der Planung von Übertragungs- und Verteilnetzen zu etablieren. Dabei werden Möglichkeiten betrachtet, Speicher- und Flexibilitätsoptionen als Alternative zum Bau neuer Leitungen einzuführen. Dr. Gianluigi Migliavacca (*Bild 2*), Ricerca sul Sistema Energetico – RSE SpA, Mailand/Italien, steuert das anspruchsvolle Projekt. Im Gespräch mit der **netzpraxis** erläutert er dessen Ansätze, Grundzüge und Zielsetzungen.

**np:** Herr Dr. Migliavacca, wie würden Sie das Projekt FlexPlan hinsichtlich seiner Motivation in seinen wesentlichen Zügen beschreiben?

**Migliavacca:** Die rasante Installation von Anlagen, die erneuerbare Energien verstromen und die herausfordernden Ziele, die dazu auf europäischer und globaler Ebene gesetzt werden, machen Netzplanung zunehmend komplex. In diesem Kontext werden Investitionen in Netze, die sich typischerweise über viele Jahre, ja manchmal Jahrzehnte spannen, zu einem ungewissen Unterfangen. Wenn eine neue Infrastruktur dann endlich in Betrieb geht, besteht die Gefahr, dass die mittlerweile veränderten Szenarien ihre Wirksamkeit deutlich mindern. Hinzukommt noch: Investitionen in Netze treffen in der Öffentlichkeit heute auf einen wachsenden Widerstand, das erschwert die Angelegenheit weiter. Schließlich kann auch bemerkt werden, dass Netzüberlastungen wegen eines zunehmend von erneuerbaren Energien bestimmten Erzeugungsmix' unabsehbarer und kurzzeitiger auftreten. So entsteht eine neue Art von Überlastung, die eine Investition in neue Netze manchmal nicht rechtfertigt. Speicher- und Flexibili-



*Bild 1. FlexPlan entwickelt sechs fast ganz Europa umfassende, regionale Szenarien für die Jahre 2030, 2040 und 2050*

tätsoptionen können nun hier eine Alternative zu traditionellen Investitionen bieten, die es ermöglicht, nicht nur finanzielle Ressourcen zu schonen, sondern auch ein höheres Effizienzniveau zu erzielen. Das ist es, was das FlexPlan-Projekt während seiner dreijährigen Laufzeit zeigen möchte.

Wir wollen eine neue Planungsmethodologie sowie Software-Werkzeuge für Übertragungs- und Verteilnetze entwickeln, die es ermöglichen, alternativ zu Investitionen in neue Leitungen durch Speichertechniken und Demand Side Management (DSM) sozusagen Flexibilität zu installieren. Doch das Projekt endet nicht mit der Entwicklung der Methodologie, sondern wir wenden diese auf sechs unterschiedliche, fast ganz Europa umfassende, regionale Szenarien für die Jahre 2030, 2040 und 2050 auch an (*Bild 1*). Am Ende sollen die Ergebnisse dieser Simulationen für die Ausarbeitung regulatorischer Richtlinien auf nationaler und europäischer Ebene verwendet werden.



*Bild 2. Gianluigi Migliavacca, Ricerca sul Sistema Energetico – RSE SpA, Mailand/Italien, steuert das Projekt FlexPlan*

**np:** Könnten Sie das in Form eines Beispiels noch etwas konkretisieren und geographisch präzisieren?

**Migliavacca:** Wegen der erheblichen Installationen von Windenergieanlagen in einigen Teilen Europas, z. B. im Nordwesten, an der Nordsee, kann es häufig passieren, dass es bei windigem Wetter zu einem

Übermaß an Erzeugung und damit zu einer Netzüberlastung in dieser Region kommt. Vor einigen Jahren gab es dann eine ausgiebige Debatte darüber, ob »Energieautobahnen« nützlich werden könnten, um diese Überschüsse in den Süden Europas zu leiten und dort die großen Lastzentren in wirtschaftlich effizienter Weise zu versorgen. Das große Problem mit solchen »Energieautobahnen« bestand aber nicht nur in deren ganz erheblichen Kosten, sondern auch in der intermittierenden Erzeugung, die eine Rechtfertigung solcher Kosten fraglich erscheinen ließ. Lokale Speicherung könnte aber eine Alternative darstellen: Energie wird gespeichert, wenn sie im Überschuss vorliegt und sie wird dann ins Netz gespeist, wenn wenig Wind weht und diese Quelle sonst durch teure konventionelle Erzeugungseinheiten ersetzt werden müsste. Auch Flexibilitätsinstrumente wie das DSM könnten hier einen Beitrag leisten. Die wirtschaftlich beste Lösung für das System kann mit der Methodologie von FlexPlan in optimaler Weise untersucht werden.

**np:** *FlexPlan erweist sich hinsichtlich seiner Struktur und seines Inhalts als sehr anspruchsvoll. Was konnte dabei bisher erreicht werden?*

**Migliavacca:** Das FlexPlan-Projekt fing im Oktober 2019 an, so liegen jetzt schon eineinhalb Jahre an Arbeit hinter uns. Das erste Jahr diente hauptsächlich zur Aufstellung der Methodologie. Im Projekt werden zwei Software-Werkzeuge entwickelt. Zum einen wird eine innovative Planungssoftware erstellt, die in der Lage ist, die jeweils beste Planungsstrategie zu implementieren, indem sie durch Minimierung von Investitions- und Betriebskosten die optimale Kombination von Investitionen in Netzausbau und Flexibilitätsoptionen für die drei Bezugsjahre 2030, 2040 und 2050 für eine gesamte Region bestimmt.

Durch ein weiteres Software-Werkzeug (Präprozessor) wird vorher eine Liste von Planungskandidaten zur Verfügung gestellt. In diese Software gehen Informationen aus »Optimal Power Flow«-(OPF-)Simulationen mit nicht-erweiterten Netzwerken ein, die

Aspekt	Beschreibung
Laufzeit Volumen	Oktober 2019 – September 2022 rd. 4.5 Mio. €
Partner Forschung	RSE, Italien (Projektkoordinator) EKC, Serbien KU Leuven, Belgien N-Side, Belgien R&D Nester Portugal Sintef, Norwegen Tecnalia, Spanien TU Dortmund, Deutschland Vito, Belgien
Übertragungsnetz- betreiber	Terna, Italien REN, Portugal Eles, Slowenien
Verteilnetzbetreiber	Enel Global Infrastructure and Networks
Motivation	Unterstützung des Prozesses der umfangreichen Einspeisung von Strom aus intermittierenden erneuerbaren Quellen in das Netz mittels einer effizienteren Netzplanungsprozedur.
Zielsetzung	Einführung einer neuen Netzplanungsmethode unter Berücksichtigung der Möglichkeit, neue Speicher- und Flexibilitätsressourcen in Stromübertragungs- und -verteilnetzen als Alternative zum weiteren Ausbau herkömmlicher Netzelemente einzusetzen.

**Tafel 1. Übersicht ausgewählter Kennzeichen des Projekts FlexPlan**

Lagrange-Multiplikatoren dem Präprozessor liefern und die es ermöglichen, ein Ranking auszuarbeiten.

Nachdem im Projekt die Methodologie aufgestellt worden ist und die Spezifikationen der Software erarbeitet worden sind, stehen jetzt erste vereinfachte Prototypen von beiden Software-Werkzeugen zur Verfügung. Die komplette Software sollte dann bis Ende Juni 2021 bereitstehen. Inzwischen werden die mathematischen Modelle durch eine Reihe von »small scale models« getestet. Dadurch sollen Validierungen erfolgen sowohl der mathematischen Formulierung, als auch der ersten Versionen der Software-Werkzeuge. Zusätzlich ist während dieser eineinhalb Jahre Projektaktivität ein pan-europäisches Marktmodell aufgestellt worden, das es ermöglichen soll, einheitliche Rahmenbedingungen für die erwähnten sechs regionalen Szenarien zu schaffen.

**np:** *Was wird am Ende des Projekts auf der Habenseite stehen, was soll dann hauptsächlich erreicht worden sein? Über welche Fähigkeiten soll speziell das neue Netzplanungswerkzeug am Ende verfügen?*

**Migliavacca:** Zum Projektende möchte FlexPlan den Netzbetreibern ein komplettes Repertoire von Planungswerkzeugen anbieten, mit dem es ihnen möglich wird, Flexibilität, z. B. in Form von Batteriespeicherung und DSM, als eine Alternative zur klassischen Planungsaktivität zu betrachten. Das sollte auch in Übereinstimmung mit den Prinzipien des neuen Pakets der EU-Kommission »Clean Energy for All Europeans« geschehen, wo klar dargelegt ist, dass Planungsaktivitäten künftig auch die Möglichkeit von Dienstleistungen auf der Basis flexibler Elemente in Betracht ziehen sollten. Dem FlexPlan-Konsortium ist jedoch auch bewusst, dass die Implementierung

solcher Konzepte durch regulatorische Barrieren erschwert werden kann. Deswegen werden in der letzten Phase des Projekts eine Reihe von regulatorischen Richtlinien ausgearbeitet. Das Ziel ist letztendlich, die Bedingungen für eine optimierte Planungsaktivität zu schaffen, mit der die Netzbetreiber finanzielle Ressourcen einsparen können und so auch die Stromrechnung für die Allgemeinheit verringert werden kann.

**np:** In welchen einzelnen Schritten entwickeln Sie FlexPlan?

**Migliavacca:** Das Projekt wird in drei Stufen entwickelt: Die erste Phase leistet die Spezifikationen der Software-Werkzeuge und deren Entwicklung. Sie wird im Juli 2021 abgeschlossen sein. Die zweite Phase umfasst die Ausarbeitung der sechs regionalen Szenarien. Sie betreffen die Iberische Halbinsel, Frankreich mit Benelux-Ländern, Deutschland zusammen mit Österreich und der Schweiz, Italien, die Balkan-Region und schließlich die skandinavischen Länder (Bild 1). Ein pan-europäisches Marktmodell wird ein einheitliches Set von Randbedingungen für diese sechs Fälle bereitstellen. Diese zweite Phase ist aktuell im Gange und wird in den ersten Monaten von 2022 beendet sein. Die dritte und letzte Phase schließlich wird zur Fassung der Planungsrichtlinien führen, was im September 2022 zu erwarten ist.

**np:** Können Sie den FlexPlan-Ansatz bitte anhand eines fiktiven Beispiels erläutern?

**Migliavacca:** Wir sehen nachfolgend (Bild 3) ein vereinfachtes Beispiel dessen, was die Methodologie von FlexPlan leisten soll. Dabei ist die Leistungsübertragung der Leitung 4 – 5 auf 240 MVA begrenzt. Die an Bus 5 angeschlossenen Erzeugungsressourcen können nicht genutzt werden, um den Bedarf an Bus 3 vollständig zu decken. Investitionen sind erforderlich. Als Kandidaten stehen vier neue Leitungen (gestrichelt), zwei Speichersysteme (grün) und eine flexible Nachfragesteuerung (grün) zur Verfügung. Folgend sollen drei Lösungsmöglichkeiten grob skizziert werden.

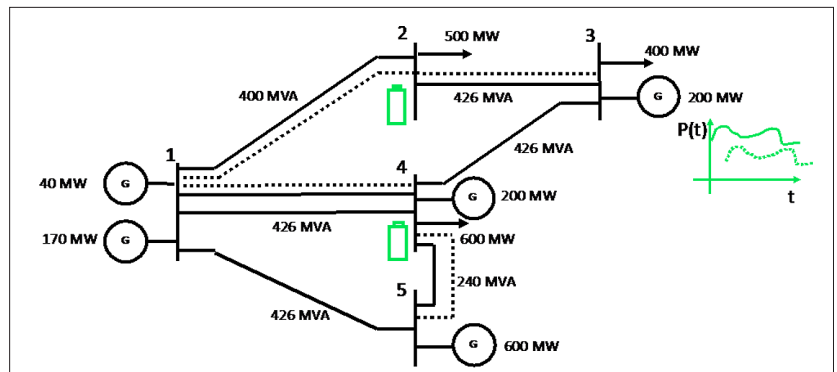


Bild 3. Beispielhafte Veranschaulichung des Arbeitsprinzips des entwickelten Modells

Quelle: [1]

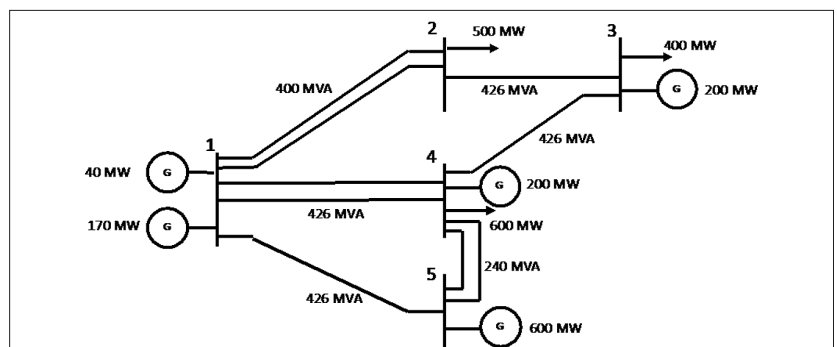


Bild 4. Erweiterung ausschließlich durch Netzausbau

Quelle: [1]

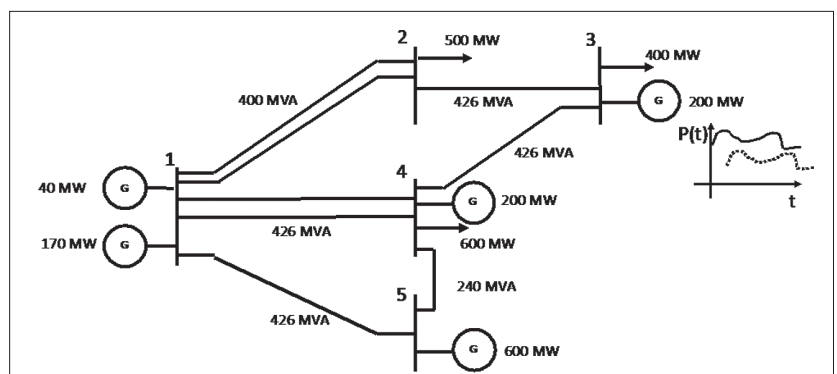


Bild 5. Erweiterung unter Berücksichtigung von Lastvariabilität und flexibler Nachfrage

Quelle: [1]

Die erste Lösungsmöglichkeit (Bild 4) ist die Anwendung klassischer Planung von Übertragungsleitungen durch Auslegung des Systems für Spitzenlastbedingungen. Wenn Spitzenlastbedingungen aber nur für eine begrenzte Anzahl von Stunden auftreten, ist dies wirtschaftlich nicht optimal.

Bei der zweiten Lösung (Bild 5) entfallen die Investitionen in Linie

4 – 5, da die vorhandene Linie ausreichend ist, um die Nachfrage die meiste Zeit zu befriedigen. Bei Bedarf wird die flexible Nachfragesteuerung (Lastverlagerung und / oder Reduzierung) aktiviert.

Bei der dritten Lösung (Bild 6) werden herkömmliche Erzeugungseinheiten durch Windparks ersetzt. Speicherung soll es ermöglichen, die Nachfrage in Stunden mit gerin-

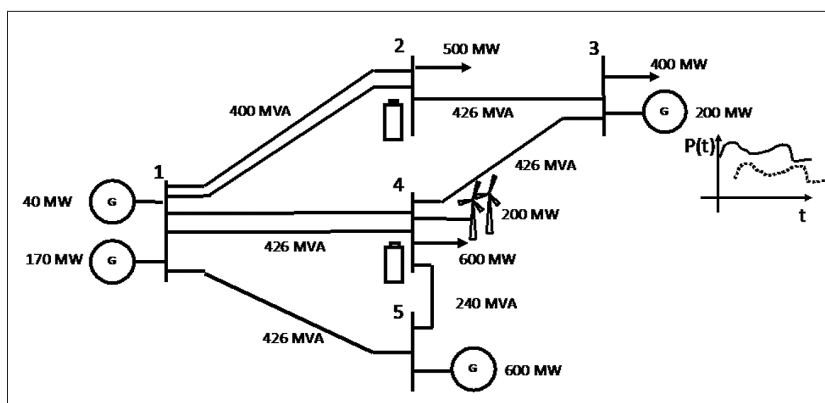


Bild 6. Erweiterung bei Präsenz von Windparks und Speichersystemen

Quelle: [1]

ger Winderzeugung und hoher Nachfrage zu decken.

Die FlexPlan-Methodologie soll dazu in der Lage sein, die gerade skizzierten Lösungen miteinander zu vergleichen und eine bestmögliche Kombination daraus zu bestimmen, d. h. diejenige Kombination, mit der die Betriebskosten (Opex) und Kapitalkosten (Capex) zusammen minimiert werden können.

**np:** Welche Möglichkeiten zur Umsetzung Ihrer zu erwartenden Erkenntnisse in der Netzplanung sehen Sie im Spannungsfeld zwischen den Regulierungsbehörden der jeweiligen Länder, den Netzbetreibern und den Investoren?

**Migliavacca:** Investitionen in Flexibilität liegen größtenteils in privaten Händen. Die Nationalen Regulierungs-Behörden (NRB) sollten den geeigneten Einsatz neuer Speicher oder die Anwendung von Flexibilitätsinstrumenten an strategischen Netzwerkstandorten in geeignete Anreize für potenzielle Investoren umsetzen. Dies macht das traditionelle System komplexer, bei dem Systembetreiber nach Durchführung von Planungsanalysen das einzige investitionsberechtigte Subjekt waren.

Alternativ könnten NRB den Netzbetreibern die Aufgabe stellen, Ausschreibungen für Investitionen in vielversprechende Knoten zu lancieren.

Eine letzte Möglichkeit bestünde schließlich darin, strategische Standorte mit Speicheraggregaten

zu verwalten, die direkt von den Netzbetreibern installiert werden, wenn sie aufgrund ihrer natürlichen Monopolstellung nicht gewinnorientiert gefahren werden, ähnlich wie Kraftwerke, die unbedingt betrieben werden müssen.<sup>1)</sup>

Allgemein sollten, sobald Investitionen getätigt wurden, die Echtzeitmärkte, die sich mit Netzüberlastungen befassen, in der Lage sein, dreierlei zu erfüllen, nämlich erstens die reale Situation widerzuspiegeln (Knotenmärkte sind dafür unerlässlich); zweitens optimale wirtschaftliche Signale zur Ausrichtung der Gebotsstrategie der Aggregatoren an das Netzwerk zu geben; und drittens maßgeschneiderte Produkte so zu definieren, dass keine Eintrittsbarrieren entstehen und kein potenzieller Flexibilitätsanbieter benachteiligt wird.

**np:** Am Ende noch eine organisatorische Frage: Im Projekt, das Sie steuern, wirken neben Ihrem Institut RSE zwölf Partner aus acht Ländern mit. Es sind neun Forschungsinstitute und vier Netzbetreiber vertreten. Hier stellt sich abgesehen von der inhaltlichen Bearbeitung eine fordernde Koordinationsaufgabe. Wie handhaben Sie diese?

**Migliavacca:** Innerhalb eines solchen Projekts gilt es, dass sich alle Partner gemäß ihres fachlichen Profils für das Projekt wertschöpfend einbringen können. Nur wenn die komplementären Charakteristiken aller Beteiligten richtig zum Einsatz kommen, können alle Partner wie in einer Mannschaft zusam-

menwirken, um die komplexen Ziele des Projekts zu erreichen.

Die Partner aus der Forschung (Tafel 1) bringen das Know-how zur Entwicklung der mathematischen Modelle und der Software-Werkzeuge mit, die Netzbetreiber sind dagegen mit den Herausforderungen und der Komplexität der realen Systeme in der Praxis vertraut. So sind die Letztgenannten eine sehr wertvolle Quelle von Expertise, wenn es etwa darum geht, die regionalen Planungsszenarien auszuarbeiten und insbesondere zu validieren. Ich erwarte, dass die Netzbetreiber zudem auch in der letzten Phase des Projektes aktiv werden können, wenn die regulatorischen Richtlinien zu erstellen sind.

**np:** Herr Dr. Migliavacca, vielen Dank für das Gespräch.

## Literatur

- [1] Migliavacca, G. et al.: The FlexPlan Approach to Include the Contribution of Storage and Flexible Resources in Grid Planning, 2020 55th International Universities Power Engineering Conference (UPEC), 2020, pp. 1 – 6, doi: 10.1109/UPEC49904.2020.9209784.
- [2] Morch, A. et al.: Considering flexibility in network expansion planning: present practices and regulatory conditions, 2020, 17th International Conference on the European Energy Market (EEM), doi: 10.1109/EEM49802.2020.9221955
- [3] Migliavacca, G. (n.d.) et al.: The Innovative FlexPlan Grid-Planning Methodology: How Storage and Flexible Resources Could Help in De-Bottlenecking the European System, Energies 2021, 14(4), 1194, doi: 10.3390/en14041194 – Freely available to download at: <https://www.mdpi.com/1996-1073/14/4/1194>.

Wolfgang Berger

[sokrates-consult@gmx.net](mailto:sokrates-consult@gmx.net)

[gianluigi.migliavacca@rse-web.it](mailto:gianluigi.migliavacca@rse-web.it)

[www.flexplan-project.eu/](http://www.flexplan-project.eu/)