



RV-Drucksache Nr. VIII-95

Planungsausschuss

13.05.2014

öffentlich

Tagesordnungspunkt:

Zentrales Innovationsprogramm Mittelstand - Kooperationsnetzwerk: „Virtuelles Kraftwerk Neckar-Alb“

- Vortrag von Herrn Prof. Dr.-Ing. Frank Truckenmüller, Hochschule Reutlingen

Beschlussvorschlag:

1. Die Teilnahme der Region Neckar-Alb am Kooperationsnetzwerk „Virtuelles Kraftwerk Neckar-Alb“ wird unterstützt.
2. Die Verwaltung wird beauftragt, über den Projektfortschritt und die gewonnenen Erkenntnisse zu berichten.

Sachdarstellung/Begründung:

Ausgangslage

Der aus den Klimaschutzzielen von Bund und Länder resultierende Ausbau der dezentralen erneuerbaren Energien wird die heutige Energieversorgung stark wandeln. Das Versorgungssystem muss von einer zentralen zu einer dezentralen nachhaltigen und wirtschaftlichen Energieerzeugungsstruktur umgebaut werden. Ein intelligentes Stromnetz (englisch: „smart grid“) umfasst die kommunikative Vernetzung und Steuerung von Stromerzeugern, Speichern, elektrischen Verbrauchern und Netzbetriebsmitteln in Energieübertragungs- und -verteilungsnetzen der Stromversorgung. Bei der Umstrukturierung der Energieerzeugungsstruktur stellen Netzausbau, intelligentes Stromnetz, der aufeinander abgestimmte Einsatz von Speichern und konventionellen sowie erneuerbaren Erzeugungssystemen mit Querverbundoptimierung zwischen Strom- und Wärmemarkt verschiedene Forschungs- und Entwicklungsoptionen dar.

Hintergrund

Im Endbericht „Integriertes Energie- und Klimaschutzkonzept für die Region Neckar-Alb“ (IKENA) vom Oktober 2012 wurden 10 Handlungsfelder mit 90 Musterlösungen, Projektvorschlägen und Pilotprojekten als hauptsächliche Ansatzpunkte der Region, der Landkreise, der Kommunen, Energieversorger und Unternehmen für Klimaschutzmaßnahmen in folgenden Bereichen herausgearbeitet:

- Öffentlichkeitsarbeit,
- Förderung von Energieeinsparungen und Energieeffizienzsteigerungen,

- Förderung einer nachhaltigen Mobilität,
- Koordination der Schwerpunkte für die Flächennutzung,
- Ausbau der Erneuerbaren Energien,
- Energiespeicher,
- Erstellung von kommunalen Klimaschutzkonzepten,
- Aufgabenspektrum der Energieagenturen erweitern,
- Bereitstellung von Know-how für die Kommunen,
- Weiterbildung der Entscheidungsträger.

Die Handlungsfelder sind dabei nicht isoliert zu betrachten, sondern es bestehen vielfältige Wechselwirkungen untereinander. Daher ist es notwendig, die Projektvorschläge und Umsetzungsmöglichkeiten weiter zu entwickeln. So wird beispielsweise bei einer sinnvollen Nutzung der Wärme durch die sog. „Kraft-Wärme-Kopplung“ (KWK-Anlagen) von einem Potenzial mit dem Faktor vier bzgl. des heutigen Ausbaus gesprochen. Diese KWK-Anlagen können im Verbund mit anderen Erzeugungsanlagen in sogenannten „Virtuellen Kraftwerken“ zur Stabilisierung des Stromnetzes eingesetzt werden und bei stromgeführter Steuerung die Fluktuationen durch Windkraft und Sonnenenergie ausgleichen. Aber auch die Einbindung von elektrischen wie auch thermischen Speichern ist für den Aufbau eines Virtuellen Kraftwerks von zentraler Bedeutung, ebenso wie die bedarfsgerechte Zu- und Abschaltung von geeigneten Verbrauchern. Alle Elemente müssen zudem durch ein übergeordnetes Energiemanagement, das weiterhin über ein sicheres Prognosesystem zur Vorhersage der zu erwartenden regenerativen Strom- und Wärmeerzeugung verfügt, ansteuerbar sein. Auf diese Weise wird durch das Virtuelle Kraftwerk die an mehreren Standorten befindliche dezentrale Erzeugung zu einem individuell, flexibel einsetzbaren Anlagenverbund vernetzt, mit der Zielsetzung, positive strategische und betriebswirtschaftliche Effekte zu generieren. Derzeit existieren keine einheitlichen Systemlösungen um einzelne Energieerzeugungsanlagen intelligent miteinander zu vernetzen. Der Aspekt der Netzstabilität wird nicht oder nur bedingt berücksichtigt. Kommt es zu hohen Einspeisungen aufgrund starken Sonnenscheins oder Wind, werden Anlagen komplett ausgeschaltet. Diese Betriebsweise ist nicht wirtschaftlich und ressourcenschonend. Alle angesprochenen Themen sollen im Rahmen eines Forschungsprojekts durch ein Netzwerk von Akteuren aufgearbeitet und einer Lösung zugeführt werden.

Neben den wirtschaftlichen Aspekten spielt insbesondere auch die Frage der Akzeptanz eines Virtuellen Kraftwerks unter den Betreibern von dezentralen Erzeugungseinheiten eine wesentliche Rolle, die eine Ansteuerung ihrer Anlagen von außen zulassen und tolerieren müssen. Dabei geht es sowohl um rechtliche und hoheitliche Fragen als auch um Aspekte des Datenschutzes, insbesondere wenn Daten aus der Anlage an eine Leitstelle übertragen werden. Diesen Themen soll sich das Netzwerk im Rahmen einer sozialwissenschaftlichen Begleitung ebenfalls annehmen.

Akteure

Zur Koordinierung und Leitung des Gesamtprojekts wurde eine Netzwerkmanagementeinrichtung beim Reutlingen Research Institute (RRI) gebildet. Das Reutlingen Research Institute (RRI) ist die zentrale wissenschaftliche Einrichtung an der Hochschule Reutlingen, in der alle Aktivitäten im Bereich der Forschung und Entwicklung gebündelt werden. Das Institut verfügt mit seiner Geschäftsstelle über ausreichend Ressourcen und langjährige Erfahrungen zur erfolgreichen Durchführung von Forschungs- und Entwicklungsprojekten. Im Jahr 2012 wurden 75 Projekte von 45 wissenschaftlichen Mitarbeitern bearbeitet. Das RRI strebt eine Kooperation mit der mittelständischen Industrie an und kooperiert vor Ort mit der IHK Reutlingen. Bei der IHK Reutlingen wird das RRI von dem Beauftragten für Technologietransfer im Institut für Wissensmanagement und Wissenstransfer (IHK-IWW), Herrn Dr. Tobias Adamczyk, unterstützt. Auf weitere Aspekte wird Herr Prof. Dr.-Ing. Frank Truckenmüller in seinem Referat eingehen.

Bisher haben sich Netzwerkpartner¹ aus den Bereichen Stadtwerke, Hochschulen und Forschungseinrichtungen sowie Unternehmen und dem Regionalverband Neckar-Alb zusammengeschlossen. Der Regionalverband wird - wie im IKENA erläutert - die Funktion einer räumlichen und fachlichen Klammer übernehmen und konkret ein Wärmenutzungsprojekt aus Abwasser (sog. „Therm-Liner“, vgl. RV-Drucksache Nr. VIII-94 „RegioWIN FORTUNA“) begleiten, mit dem Ziel, dieses gemeinsam im Kooperationsnetzwerk umsetzen zu können. Für die Sicherstellung der Finanzierung sollen weitere geeignete Förderprogramme genutzt und entsprechende Förderanträge gestellt werden.

Zentrales Innovationsprogramm Mittelstand (ZIM) des Bundesministeriums für Wirtschaft und Energie (BMWi)

ZIM ist ein bundesweites, technologie- und branchenoffenes Förderprogramm für mittelständische Unternehmen und mit diesen zusammenarbeitenden wirtschaftsnahen Forschungseinrichtungen. Mit dem ZIM sollen die Innovationskraft und Wettbewerbsfähigkeit der Unternehmen, einschließlich des Handwerks und der unternehmerisch tätigen freien Berufe, nachhaltig unterstützt und damit ein Beitrag zu deren Wachstum verbunden mit der Schaffung und Sicherung von Arbeitsplätzen geleistet werden.

Die Fördersäule „ZIM-Kooperationsnetzwerke“ vereint die Förderung von Netzwerkmanagementdienstleistungen und den Entwicklungsprojekten des Netzwerks. Die Netzwerke bestehen aus mindestens sechs kleinen und mittelständischen Unternehmen. Weitere Partner können zusätzlich teilnehmen (z. B. Forschungseinrichtungen, Hochschulinstitute, große Unternehmen und sonstige Einrichtungen wie beispielsweise Verbände). Eine Einschränkung auf bestimmte Technologiefelder und Branchen besteht nicht.

Die Förderdauer beträgt drei Jahre mit sinkenden Fördersätzen, wobei in Phase 1 (max. 12 Monate) der Schwerpunkt in der Etablierung des Netzwerks liegt (Fördersatz 90 %) und in Phase 2 die Umsetzung von Projekten im Vordergrund steht (Fördersatz im 2. Jahr 70 %, im 3. Jahr 50 %). Auf den Regionalverband Neckar-Alb entfallen in der ersten Phase 2.789,85 € als Eigenbeitrag. Die Förderung in Phase 2 soll projektabhängig erfolgen.

Virtuelles Kraftwerk Neckar-Alb

Das durch ZIM geförderte Kooperationsnetzwerk „Virtuelles Kraftwerk Neckar-Alb“ verbindet Partner aus Wirtschaft und Forschung mit Kompetenzen in folgenden Bereichen:

Die **Steuerbox** stellt hierbei eine zentrale Einheit dar, die neben der Erfassung der notwendigen Daten der unterschiedlichen Erzeuger und Verbraucher und dem Netzzustand auch die Steuerung vor Ort übernimmt. Die Vernetzung erfolgt über Informations- und Kommunikationstechnik (IKT), wobei neben dem Aspekt des Datenschutzes unterschiedliche Kommunikationsprotokolle berücksichtigt werden.

Die verknüpften Komponenten des Virtuellen Kraftwerks beinhalten:

Energie- und Netzmanagement: Erfassung und Vorhersage der Netzzustände und der daraus resultierenden Netzstabilität; Erfassung und wirtschaftliche Steuerung der Energieflüsse inklusive gegenseitiger Abrechnung und Vergütung.

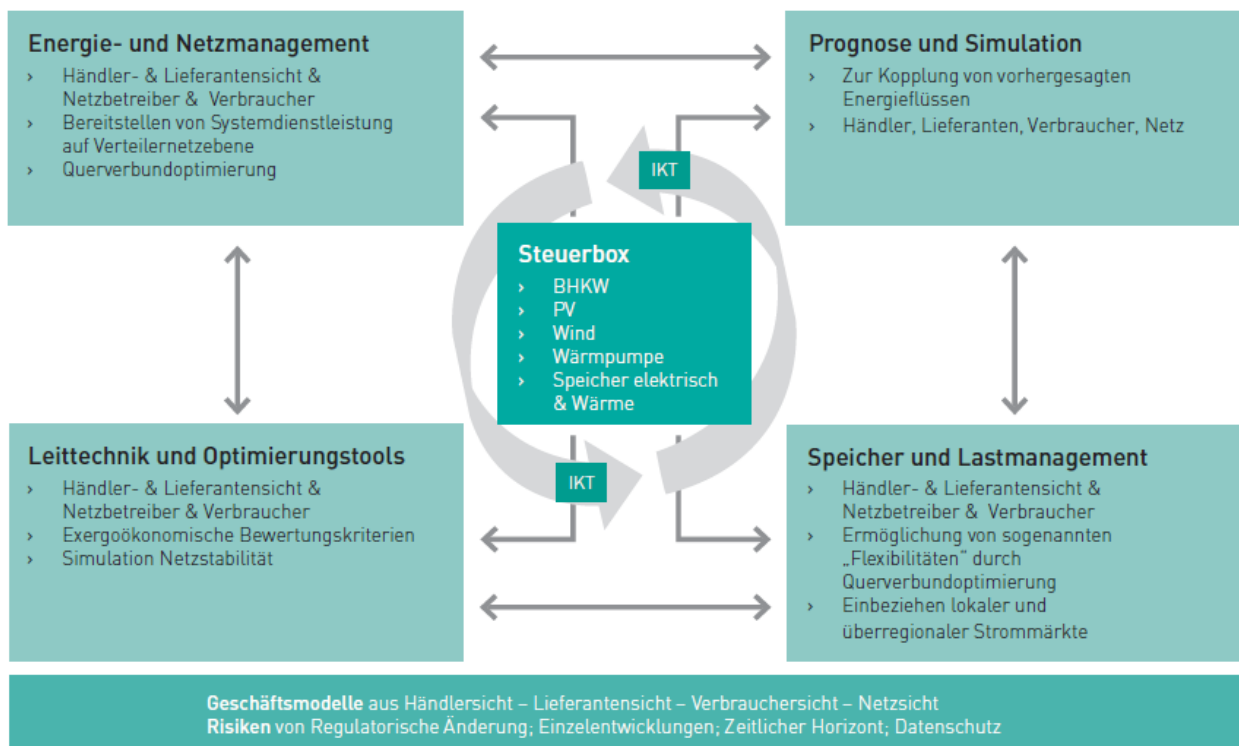
¹ Netzwerkpartner Phase 1 sind: AVAT Automation GmbH, DigSilent GmbH, ebök Institut GmbH, Geothermiekontor GmbH, Hirschmann GmbH, Mack Electronic Systems GmbH, relatio ES GmbH, RUOFF Energietechnik GmbH, SOLID Automation GmbH, FairEnergie, Stadtwerke Balingen, Stadtwerke Tübingen, Regionalverband Neckar-Alb, Eberhard Karls Universität Tübingen, Robert Bosch Zentrum.

Über geeignete **Prognoseverfahren** müssen die Energieerzeugungen und -verbräuche sowie die resultierenden Netzzustände über einen Zeitraum von einigen Tagen mit bestmöglicher Genauigkeit vorhersagbar sein.

Für die **Speicher** - elektrische und thermische - ist eine vorausschauende Steuerung und Verwaltung auf Basis der Ergebnisse des Energie- und Netzmanagements und unter Einbeziehung der Prognose erforderlich.

Die **Leittechnik bündelt alle Informationen und verfügt über Optimierungstools**, um die Steuerung der einzelnen Teilnehmer im Virtuellen Kraftwerk optimal sowohl im Hinblick auf Wirtschaftlichkeit, „exergoökonomische“ Bewertung als auch zur Minimierung von Netzschwankungen anzusteuern. In den sogenannten exergoökonomischen Analysen werden die Größe, der Entstehungsort und die Ursachen von thermodynamischen Ineffizienzen sowie die Kosten und Umweltbelastungen, die mit diesen Ineffizienzen verbunden sind, aufgedeckt und berechnet. Mit Hilfe dieser Analysen kann man für wichtige Anlagenkomponenten entscheiden, ob eine Verminderung der Ineffizienzen oder eine Reduktion der Investitionskosten (der Umweltbelastungen) die ökonomische oder die ökologische Effektivität der Gesamtanlage erhöhen würde. Durch diese Analysen wird eine einheitliche, konsistente und integrierte Analyse und Bewertung einer energietechnischen Anlage ermöglicht.

Es sind **Geschäftsmodelle** zu entwickeln, die sowohl die Lieferung von Energie als auch Dienstleistungen zur Netzstabilisierung berücksichtigen und honorieren.



In der Abbildung wird die Interaktion zwischen den verschiedenen Themenschwerpunkten anschaulich dargestellt.

Der **innovative Ansatz** des Kooperationsnetzwerks „Virtuelles Kraftwerk Neckar-Alb“ besteht darin, die Sichtweisen Händler- und Lieferanten- sowie Netzsicht zusammenzubringen und durch die Querverbundoptimierung zwischen Strom- und lokalem Wärmemarkt bzw. anderen steuerbaren Lasten ein optimales Ergebnis für alle Teilnehmer zu erzielen.

Das **langfristige wirtschaftliche Ziel** des Kooperationsnetzwerks Neckar-Alb ist eine überregionale Spitzenstellung im Bereich „Virtuelle Kraftwerke“ und deren Komponenten zu erarbeiten. Durch die Initiierung eines Pilotprojekts „Virtuelles Kraftwerk“ soll das Know-how bereitgestellt und gebündelt werden. Ergebnis sollen marktfähige Produkte sein, die innovativ und wirtschaft-

lich rentabel den Energie-Sektor verändern werden. Anvisiert ist die universelle Steuerbox. Diese wird unterschiedlichste Energieerzeugungs- und Speicheranlagen untereinander koppeln und neben der Wirtschaftlichkeit auch die Netzstabilität optimieren. Um die angestrebten Ergebnisse zu erreichen, werden die Netzwerkpartner ihre Kooperationsschwerpunkte und Kompetenzen bündeln.

Ausblick

„Virtuelle Kraftwerke“ werden das Rückgrat der zukünftigen dezentralen, nachhaltigen Energiewirtschaft sein. Das frühzeitige Realisieren durch innovative Entwicklungen mit der Vertiefung der technologischen Kompetenz der Netzwerkpartner und das Einbinden der Aus- und Weiterbildung des Handwerks ermöglichen neben der regionalen Wertschöpfung auch überregionale Vertriebs- und Geschäftsmöglichkeiten.

Für die zukünftigen Planungsaufgaben des Regionalverbands werden wertvolle Erkenntnisse u. a. für den Ausbau der regenerativen Energien, der Verteilnetze sowie zum Speicherbedarf in der Region Neckar-Alb erwartet. Von daher ist die Teilnahme des Regionalverbands in diesem Kooperationsnetzwerk wichtig. Diese Mitwirkung stellt gleichzeitig die Umsetzung des IKENA im Sinne einer strategischen Partnerschaft dar (vgl. RV-Drucksache Nr. VIII-28/6).

Angela Bernhardt
Verbandsdirektorin

Joachim Zacher
Sachgebiet Verkehr und Energie