



Schweizerische Eidgenossenschaft
Confédération suisse
Confederazione Svizzera
Confederaziun svizra

Eidgenössisches Departement für
Umwelt, Verkehr, Energie und Kommunikation UVEK

Bundesamt für Energie BFE

Jahresbericht 23. November 2011

VEiN – Verteilte Einspeisungen in Niederspannungsnetze

Auftraggeber:

Bundesamt für Energie BFE
Forschungsprogramm Netze
CH-3003 Bern
www.bfe.admin.ch

Kofinanzierung:

AEW Energie AG, 5000 Aarau
BKW FMB Energie AG, 3013 Bern
Centralschweizerische Kraftwerke AG, 6003 Luzern
Dachverband Schweizer Verteilnetzbetreiber DSV, 5001 Aarau
Elektrizitätswerke des Kantons Zürich (EKZ), 8002 Zürich
Energie Wasser Bern, 3001 Bern
Elektrizitätswerk der Stadt Zürich, 8050 Zürich
Groupe e sa, 1700 Fribourg
Industrielle Werke Basel, 4058 Basel
Romande Energie SA, 1110 Morges 1
Stadtwerk Winterthur, 8404 Winterthur
WWZ Netze AG, 6300 Zug
Regionale Werke, vertreten durch Onyx Energie Mittelland, 4900 Langenthal

Auftragnehmer

Konsortium VEiN
c/o thv AG
Kaiserstrasse 8
4310 Rheinfelden
www.vein-grid.ch

Autoren:

Dr. Gilbert Schnyder, Schnyder Ingenieure AG, gilbert.schnyder@sing.ch
Peter Mauchle, Schnyder Ingenieure AG, peter.mauchle@sing.ch
Werner Seywald, Industrielle Werke Basel, werner.seywald@iwb.ch
Louis Lutz, AEW Energie AG, louis.lutz@aww.ch
Stephan Bühlmann, AEW Energie AG, stephan.buehlmann@aww.ch
Dr. Michael Moser, Bundesamt für Energie, michael.moser@bfe.admin.ch

BFE-Bereichsleiter: Dr. Michael Moser

BFE-Programmleiter: Dr. Michael Moser

BFE-Vertrags- und Projektnummer: SI/500216-01 / SI/500216 und SI/500341-01 / SI/500341

Für den Inhalt und die Schlussfolgerungen sind ausschliesslich die Autoren dieses Berichts verantwortlich.



INHALTSVERZEICHNIS

Zusammenfassung	4
1 Projektorganisation	6
2 Teilprojekt Netze	7
2.1 Allgemein	7
2.2 Administrative und organisatorische Aufgaben des Leiter TP Netz	7
2.3 Arbeitsgruppe Netzanalyse, Netzplanung und Netzdesign	8
2.4 Arbeitsgruppe Netzbau und Netzbetrieb	12
2.5 Arbeitsgruppe Leitsystem	12
2.6 Arbeitsgruppe Resultatfindung und Kernaussagen	16
3 Teilprojekt Anlagen	19
3.1 Allgemeines	19
3.2 Anlagen- und Objektübersicht	19
3.3 Blockheizkraftwerke (BHKW)	20
3.4 Photovoltaik (PV)	23
3.5 Windanlagen	25
3.6 Kleinwasserkraftwerk	26
4 Teilprojekt Kunden	27
4.1 Zielsetzung Teilprojekt Kunden	27
4.2 Durchgeführte Aktivitäten 2010	27
4.3 Weitere und geplante Aktivitäten	27
4.4 Projektabschluss	28
5 Teilprojekt Kommunikation	29
6 Teilprojekt Wissenschaftliche Begleitung	30
7 Beilagen	31
8 Dokumentenverzeichnis	32



ZUSAMMENFASSUNG

Das Projekt VEiN Verteilte Einspeisung in Niederspannungsnetze wird durch mehrere Verteilnetzbetreiber der Schweiz und dem Bundesamt für Energie getragen. Das Projekt ist in die operativen Teilprojekte Netze, Anlagen, Kunden, Kommunikation und Wissenschaftliche Begleitung unterteilt. Die Projektträger nehmen über den Projektausschuss, die Begleitgruppe Netz und die Wissenschaftliche Begleitgruppe Einfluss auf das Projekt.

Das Teilprojekt Netz mit den Arbeitsgruppen Netzanalyse, Netzbetrieb, Leitsystem und Resultatfindung hat im Jahre 2011 die theoretischen Betrachtungen der einzelnen Arbeitsgruppen konkretisiert und vertieft bearbeitet. Zur Analyse und Überwachung der Netzqualität im Niederspannungsnetz der TS Kreuzmatt wurde ein Power-Quality-System realisiert. Dieses PQ-System misst die Spannungen und Ströme an ausgewählten Netzpunkten und stellt die Daten zentral für die Analyse zur Verfügung. Als Ergänzung zum PQ-System wurde auch ein Leitsystem realisiert. Damit werden die dezentralen Energieerzeugungsanlagen, die Einspeisung ab der Trafostation TS Kreuzmatt und ausgewählte Netzpunkte überwacht und visualisiert. Ab dem Leitsystem können die dezentralen Energieerzeugungsanlagen zudem ein-, aus- und in Teillast geschaltet werden. Die Simulationen des NS-Netzes wurden vorangetrieben, so dass die Absicherungen im NS-Netz überprüft und Berechnungen für die im Rahmen von VEiN durchzuführenden Testabläufe durchgeführt werden konnten. Die Arbeitsgruppe Resultatfindung hat mehrere Testszenarien entworfen. Zwei davon, wurden im Detail ausgearbeitet und durch die Simulationen auf die Durchführbarkeit geprüft. Im Dezember wird ein erster Test zur Bestimmung der Grenzen der Einspeisung durchgespielt. Ein zweiter Test bezüglich des Verhaltens bei unsymmetrischen Einspeisungen wird im Winter 2011/2012 durchgeführt werden. Weitere Tests zur Bestätigung oder Widerlegung der Thesen aus dem VEiN Vorprojekt sind im Verlaufe des Jahres 2012 vorgesehen.

Mittlerweile sind im Projekt VEiN zwei BHKW und vier Photovoltaikanlagen mit einer gesamten elektrischen Leistung von 270 kW installiert. Dies entspricht auch dem Stand per Ende 2010. Die Installation von weiteren dezentralen Anlagen wird angestrebt. Konkret vorgesehen sind eine weitere grössere Photovoltaikanlage, vier kleine Windanlagen und ein Kleinwasserkraftwerk. Bis diese Anlagen realisiert werden können, müssen noch einige Hürden genommen werden, seien dies die definitive Zusage des Grundstückseigentümers oder die Bewilligungen, die teilweise durch Einsprachen verzögert werden.

Das Teilprojekt Kunden informiert die Endverbraucher im NS-Netz Kreuzmatt regelmässig über Aktivitäten im Projekt und versucht so ein Feedback von den Endverbrauchern zu erhalten, um auch die „gefühlte Netzqualität“ zu erfassen. Zudem wird regelmässig darauf hingewiesen, dass das Projekt VEiN Interesse an der Installation von Mini-BHKW bei Erneuerungen von Heizzentralen und an der Installation von weiteren Photovoltaikanlagen hat.

Über das Projekt VEiN wurde im Jahre 2011 in der Presse mit mehreren Fachartikeln informiert. Auch wurde VEiN im Rahmen von verschiedenen Tagungen präsentiert.

Im Rahmen der wissenschaftlichen Begleitung wurde im Jahre 2011 die Netzsimulation durch die Berner Fachhochschule fertig erstellt und für eine erste Anwendung zu Überprüfung der Testszenarien für die Resultatfindung angewendet. Mit der Fertigstellung der Mess-, Überwachungs- und Leitsysteme steht im Jahre 2012 das Pilotnetz VEiN für die von der Wissenschaft



angeregten Feldversuche vollumfänglich für die Nutzung, Messung und Protokollierung zur Verfügung. Dem Antrag der ETH Lausanne zur Nutzung von VEiN für eine kombinierte Wärmekraft- und Wärmepumpenanlage wurde zugestimmt. Die Koordination mit dem Antragssteller zur Integration dieser kombinierten DEA in das Pilotnetz von VEiN muss noch erfolgen.



1 PROJEKTORGANISATION

Das Projekt VEiN Verteilte Einspeisung in Niederspannungsnetze wird durch mehrere Verteilnetzbetreiber der Schweiz und dem Bundesamt für Energie getragen. Das Projekt ist gemäss Abbildung 1 in die operativen Teilprojekte Netze, Anlagen, Kunden, Kommunikation und Wissenschaftliche Begleitung unterteilt. Die Projektträger nehmen über den Projektausschuss, die Begleitgruppe Netz und die Wissenschaftliche Begleitgruppe Einfluss auf das Projekt. Der Projektleitung stehen zur Unterstützung die Stabstellen Recht, Finanzen und Sekretariat zur Verfügung.

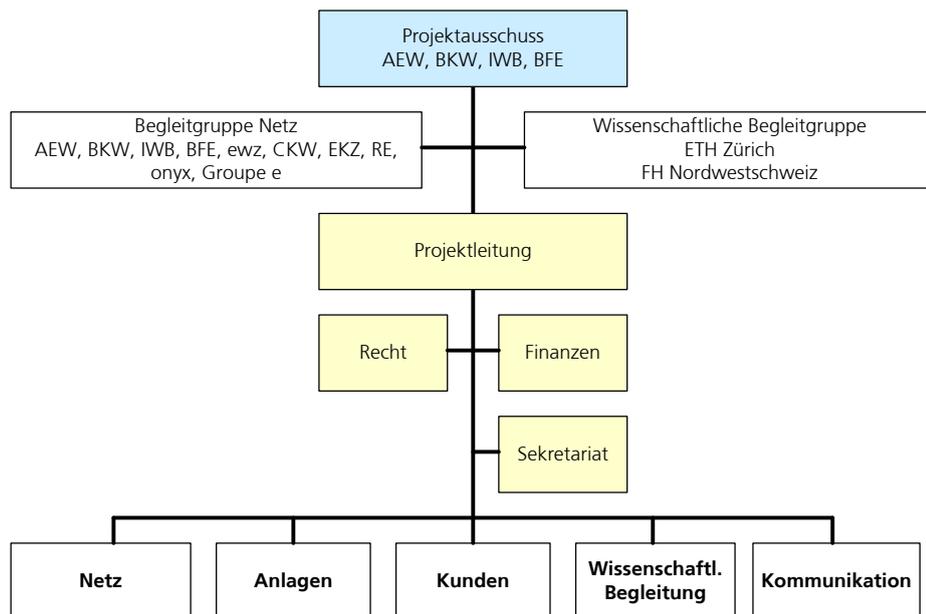


Abbildung 1: Organigramm des Projektes VEiN



2 TEILPROJEKT NETZE

2.1 Allgemein

Im Jahr 2011 wurden die theoretischen Betrachtungen der einzelnen Arbeitsgruppen konkretisiert und vertieft bearbeitet. Es gab viele Besprechungen innerhalb der Arbeitsgruppen, aber auch zur Koordination und Abstimmung zwischen den einzelnen Arbeitsgruppen. Die Arbeitsgruppe Resultatfindung konnte Anfang 2011 erfolgreich ins „Leben“ gerufen werden. Es ist geplant, bis Ende 2011 einen ersten „scharfen“ Test im Versuchsnetz zu fahren.

Das Konzept des Netzqualitätssystems (PQ-System) wurde in der AG Netzdesign erarbeitet, ausgeschrieben und im Sommer/Herbst 2011 in Betrieb gesetzt. Dies konnte auch für das Leit- und Steuerungssystem erfolgreich durchgeführt werden.

Parallel wurde durch die AEW Energie AG der Pilot „Smartgrid-Zähler“ im Versuchsgebiet planmässig realisiert.

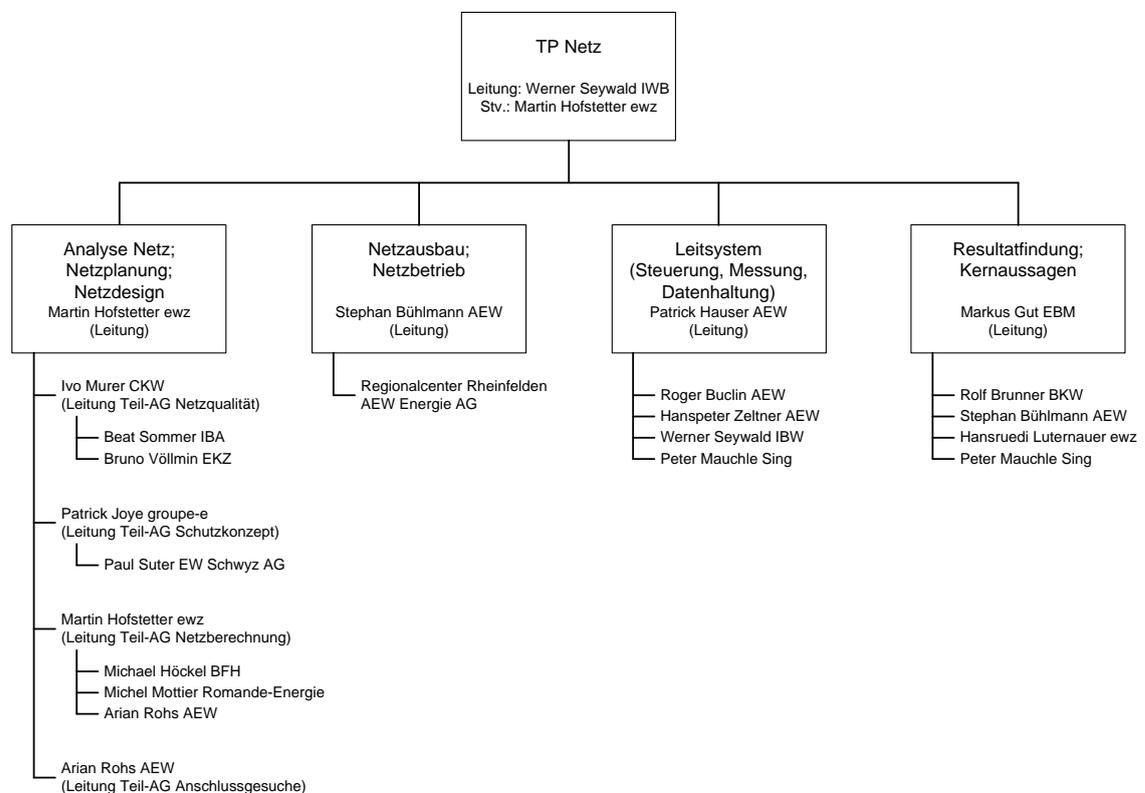


Abbildung 2: Organigramm des Teilprojektes Netz inkl. Arbeitsgruppen

2.2 Administrative und organisatorische Aufgaben des Leiter TP Netz

Im Rahmen des Gesamtprojektes wurde der Projektleiter VEIN bei seinen vielfältigen Aufgaben unterstützt.

Die Gesellschafterversammlung wurde mit vorbereitet und bei der Durchführung unterstützt. Weiterhin wurden regelmässige Teilprojektleitersitzungen und Begleitgruppensitzungen abgehalten, die ebenfalls vorbereitet und bei der Durchführung unterstützt wurden. Innerhalb des Teilprojektes Netz wurden die Informationen verteilt und koordiniert. Ein Grobterminplan wurde erstellt und die Bearbeitung der Teilaufgaben und Arbeitspakete begleitet.

Da die Mitglieder des TP Netz über die ganze Schweiz verteilt sind, wurden regelmässig AG-Austauschsitzungen durchgeführt, um den Informationsaustausch zwischen den zuständigen AG-Leiter sicher zu stellen. Weiterhin konnte durch diese Sitzungen auch der Kontakt zur Gesamtprojektleitung sichergestellt werden.

2.3 Arbeitsgruppe Netzanalyse, Netzplanung und Netzdesign

2.3.1 Netzqualität

Das Konzept des Netzqualitätssystems, d.h. des PQ-Systems wurde in der AG Netzdesign in diversen Sitzungen erarbeitet und mit der AG Leitsystem abgestimmt. Es wurden mehrere Offerten eingeholt, die detailliert beurteilt und ausgewertet wurden. Im Sommer/Herbst 2011 konnte die evaluierte Anlage montiert und in Betrieb gesetzt werden. Auch die Schnittstelle zum Leitsystem konnte erfolgreich getestet werden.

Die PQ-Messgeräte der Firma Optec AG sind entsprechend Abbildung 3 bei allen Hausanschluss-Einspeisungen mit dezentralen Erzeugungsanlagen, in einzelnen Kabelkabinen mit direktem Anschluss von dezentrale Erzeugungsanlage sowie bei den Niederspannungseinspeisungen und einzelnen Abgängen der TS Kreuzmatt installiert. Bei den Kabelkabinen wurden die PQ-Messgeräte zusammen mit den Unterstationen des VEiN Leitsystems in dezentralen Kästen eingebaut. Die PQ-Messgeräte erfassen dauernd die Netzqualität am Messpunkt. Störmeldungen der PQ-Komponenten werden potentialfrei dezentral direkt ins Leitsystem übertragen.

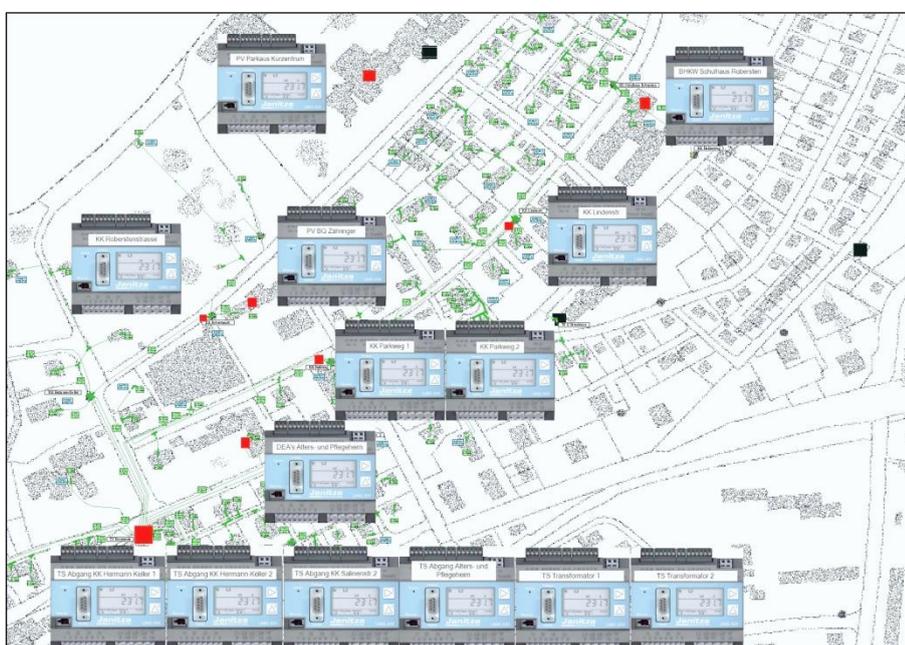


Abbildung 3: Dezentrale Anordnung der PQ-Messsysteme



Im Regionalcenter Rheinfelden steht der neu eingerichtete zentrale Server, der alle Messdaten aus den verschiedenen PQ-Messgeräten regelmässig ausliest und über die installierte Software GridVis ausgewertet abspeichert. Der Server bietet ebenfalls die Möglichkeit, über das Internet zuzugreifen. Mit der Software GridVis können, wie in Abbildung 4 dargestellt, gezielt einzelne Netzparameter an ausgewählten Netzpunkten visualisiert werden.

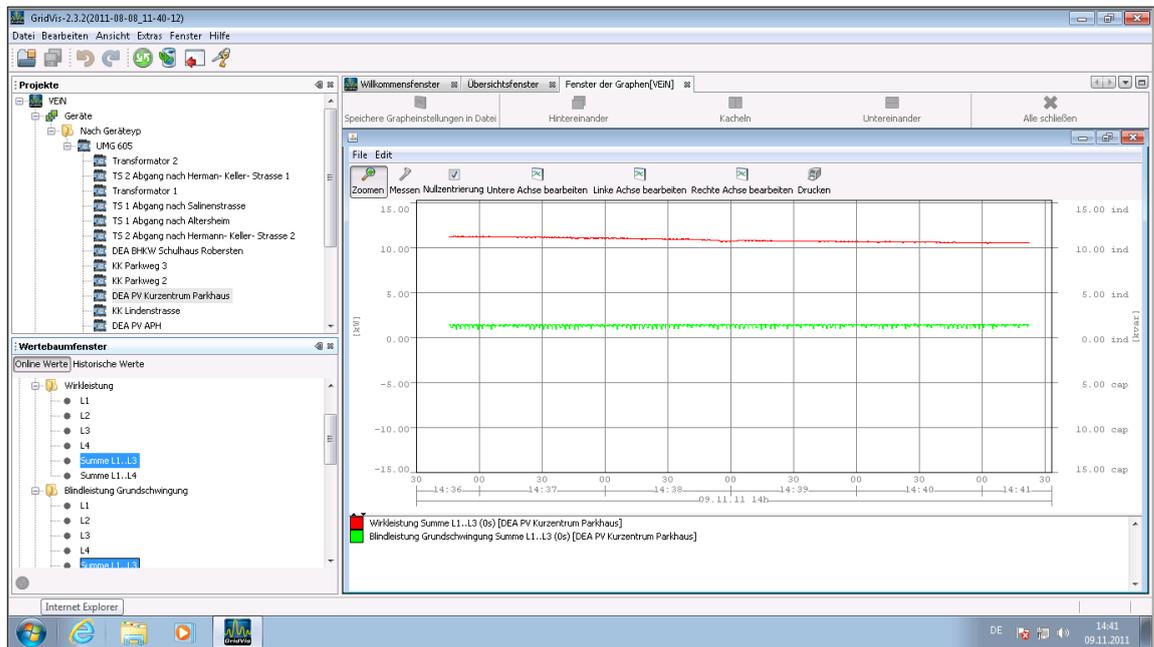


Abbildung 4: Visualisierung in GridVis – PV-Anlage Parkhaus
Online-Werte der ins Netz eingespeisten Wirk- und Blindleistung

Ab November 2011 werden die Messdaten im Normalbetrieb gemäss EN 50160 ausgewertet, abgespeichert und wöchentlich analysiert.

Während den Testszenarien, die durch die Arbeitsgruppe Resultatfindung veranlasst werden, erfolgt eine grössere Auflösung der Datenspeicherung, so dass die Leistungsdaten im Minuten- oder Sekundentakt, die restlichen Daten mindestens gemäss DACH-CZ gespeichert werden.

Ein Beispiel eines mittels PQ-Messung erfassten Spannungsverlaufes ist aus Abbildung 5 ersichtlich.

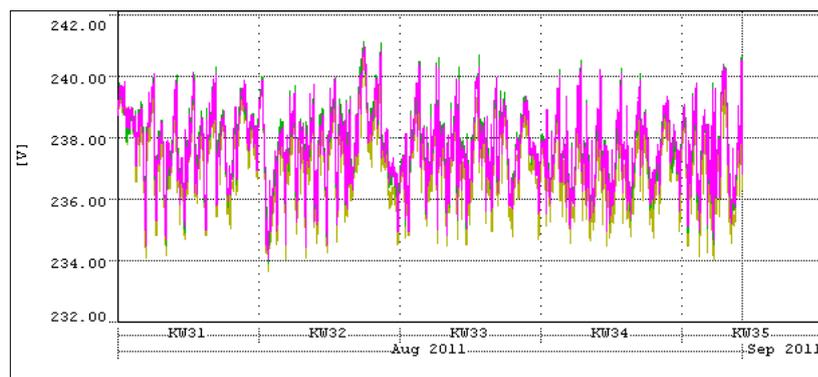


Abbildung 5: Spannung in TS Kreuzmatt Abgang Salinenstrasse aus PQ-System



2.3.2 Schutzkonzept

Ein Schutzdiagramm entsprechend Abbildung 6 mit allen relevanten Daten musste für das bestehende Netz erstellt werden. Als Grundlage wurden die Kabeltypen und Kabellängen aus dem vorhandenen AEW- Berechnungsprogramm NEPAN verwendet. Zudem existierte für die Kabelverteilkabinen eine Sicherungsliste aus SAP mit den maximalen möglichen NH-Sicherungsgrößen und den effektiven NH-Sicherungen, welche ebenfalls als Grundlage verwendet werden konnte. Die Sicherungen in den Hausanschlusskasten mussten vor Ort aufgenommen werden. Für die späteren Betrachtungen wurde der maximale 3-polige und der minimale 1-polige Kurzschluss mit den definierten Sicherungen und Kabeltypen berechnet und dokumentiert.

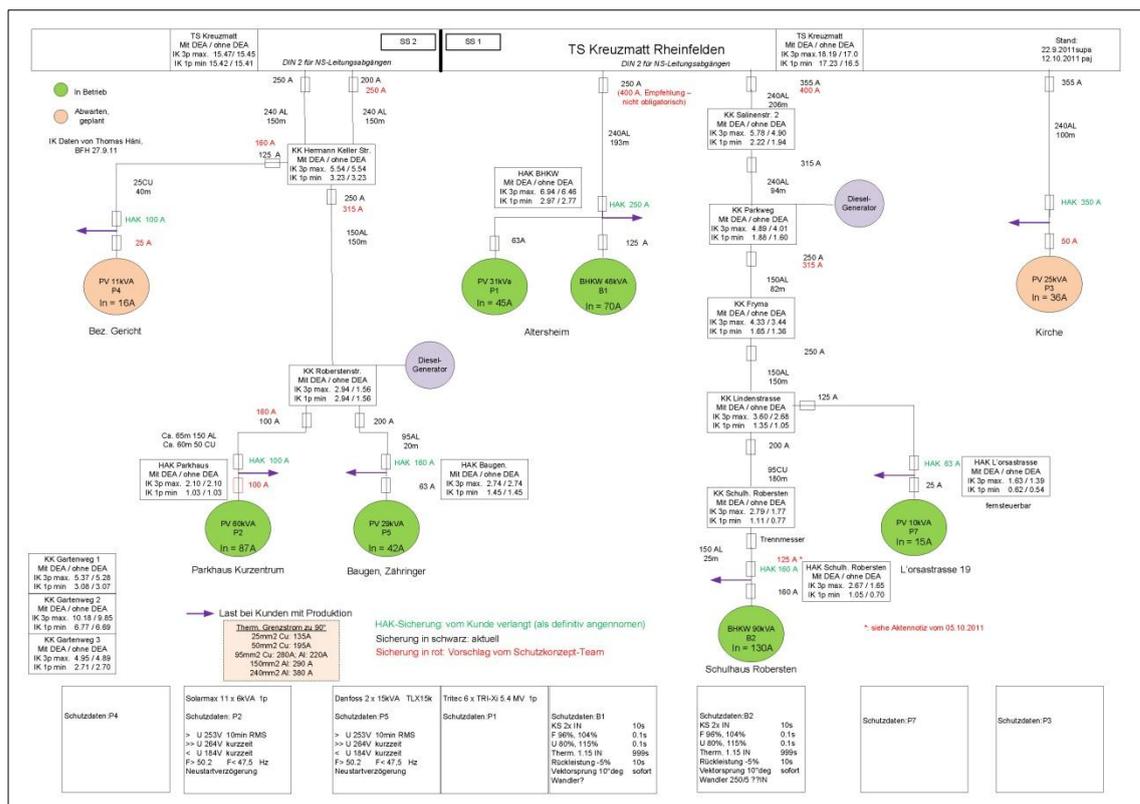


Abbildung 6: Schutzberechnung für das NS-Netz Kreuzmatt

Für die verschiedenen weitergehenden Testphasen muss noch das jeweilige Schutzkonzept erarbeitet werden und müssen eventuell bauliche Massnahmen abgeleitet und umgesetzt werden.

Im Projekt VEiN sind Photovoltaikanlagen und Blockheiz-Kraftwerk an das Netz angeschlossen. Diese beiden DEA-Typen arbeiten ganz unterschiedlich im Kurzschlussfall. Die PV-Anlagen sind stark durch die Leistungselektronik des Wechselrichters beeinflusst. Für die BHKW sind Synchrongeneratoren im Spiel. Die Details zum Schutz sind in der Beilage 1 erläutert.

2.3.3 Netzberechnung

Das Niederspannungsnetzmodell des Testgebietes wurde in der Berechnungssoftware der ewz abgebildet. Weiterhin wurden entsprechende Modelle der Erzeugungsanlagen hinzugefügt.

Anhand des modifizierten Modells wurden als Anforderung aus der AG Resultatfindung die Spannungserhöhungen für die Testszenarien T1 „Grenzen der Einspeisung“ und T2 „Unsymmetrie“ im Niederspannungsnetz als Voraussetzung für die Durchführung der Tests untersucht. Es wurden dabei für jeden Netzverknüpfungspunkt der theoretische Spannungsverlauf entsprechend Abbildung 7 und Abbildung 8 und wenn vorhanden kritische Bereiche aufgezeigt.

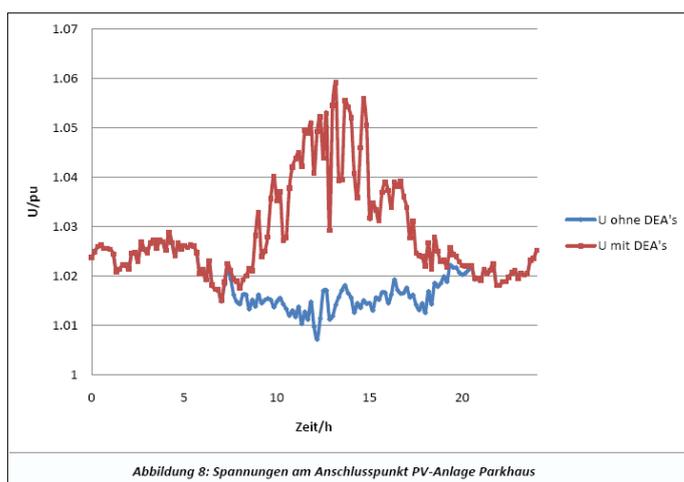


Abbildung 7: Spannungsverlauf am Anschlusspunkt der PV Anlage Parkhaus

Zudem wurde rechnerisch der Einfluss auf das Niederspannungsnetz durch kapazitive und induktive Blindleistung durch Erzeugungsanlagen untersucht.

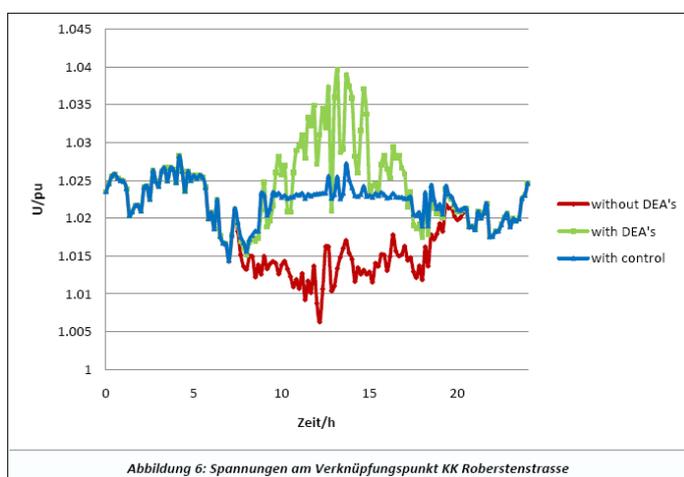


Abbildung 8: Spannungsverlauf am Anschlusspunkt KK Roberstenstrasse mit Blindleistungsregelung

Die Testszenarien T1a „Grenzen der Einspeisung – ohne Umschaltungen im Netz“ und T2 „Unsymmetrie“ wurden Schritt für Schritt simuliert, anhand der vorhandenen Unterlagen do-



kumentiert und der AG Resultatfindung vorab zur Unterstützung der theoretischen Betrachtungen übergeben.

Es müssen weiterhin die noch offenen Testszenerarien simuliert, ausgewertet und dokumentiert werden. Festgestellte Abweichungen in der Simulation und der Vorort Messung müssen kontinuierlich analysiert und bereinigt werden.

Weitere Angaben zu den durchgeführten Berechnungen im NS-Netz Kreuzmatt sind im Detail in der Beilage 2, dem Projektbericht 2011 der Berner Fachhochschule, enthalten.

2.3.4 Anschlussgesuche

Es wurden diverse Anschlussgesuche bearbeitet und bewilligt.

Das Gesuch für das BHKW Robersten erfüllt die entsprechenden Vorschriften trotz nachträglichem Ausbau des elektrischen Anschlusses nur sehr knapp. Im Sinne des Pilotcharakters wurde die Anlage aber trotzdem bewilligt, da im Rahmen des Projektes VEiN zeitweise kritische Netzsituationen erwartet und bei diesem speziellen Pilotprojekt zur Resultatfindung auch gesucht werden.

Ein Anschlussgesuch für eine Windkraftanlage mit H-Rotor ist wegen verschiedenen Einsprachen beim Baugesuch noch in abwartender Haltung.

2.4 Arbeitsgruppe Netzbau und Netzbetrieb

Die Hauptaktivitäten 2011 der AG Netzbau und Netzbetrieb bestand in der Unterstützung der Arbeitsgruppen Analyse Netz, Netzplanung und Netzdesign.

Aufgrund der Resultate der durchgeführten Simulationen des Versuchsnetz VEiN wurden die Strangsicherungen entsprechend den Vorschlägen einzelnd angepasst und optimiert.

Für die Realisierung des Leit- und PQ-Systems wurden die nötigen Montagearbeiten in den betroffenen Verteilkabinen sowie der Transformatorenstation Kreuzmatt begleitet.

Unregelmässig eintreffende Anfragen von Kunden wurden bearbeitet und beantwortet.

2.5 Arbeitsgruppe Leitsystem

2.5.1 Messung

Im Netzgebiet Kreuzmatt wurden sämtliche konventionellen Stromzähler ohne Wandlermessung durch Smart Meters ersetzt. Bei den Wandlermessungen sind Lastgangzähler installiert. Dies ermöglicht eine umfassende Messdatenerfassung im gesamten Netz. Aus technischen Gründen kann leider nicht bei allen Smart Metern ein Lastgang ausgelesen werden. Verbesserungen, speziell im Bereich Datentransfer, werden mit dem Lieferanten geprüft.

Die Daten aus den Messsystemen werden zusammen mit weiteren Daten aus dem Leitsystem im Energiedatenmanagement System (EDM) gespeichert und weiterverarbeitet. Die Messdaten werden berechtigten Projektmitgliedern via einen Web-Account zugänglich gemacht.



Auswertungen aus dem EDM-System präsentieren sich entsprechend Abbildung 9 und Abbildung 10.



Abbildung 9: EDM-System - Bilanz Trafo 1, TS Kreuzmatt mit dezentraler Einspeisung zwischen 0 kW und 120 kW

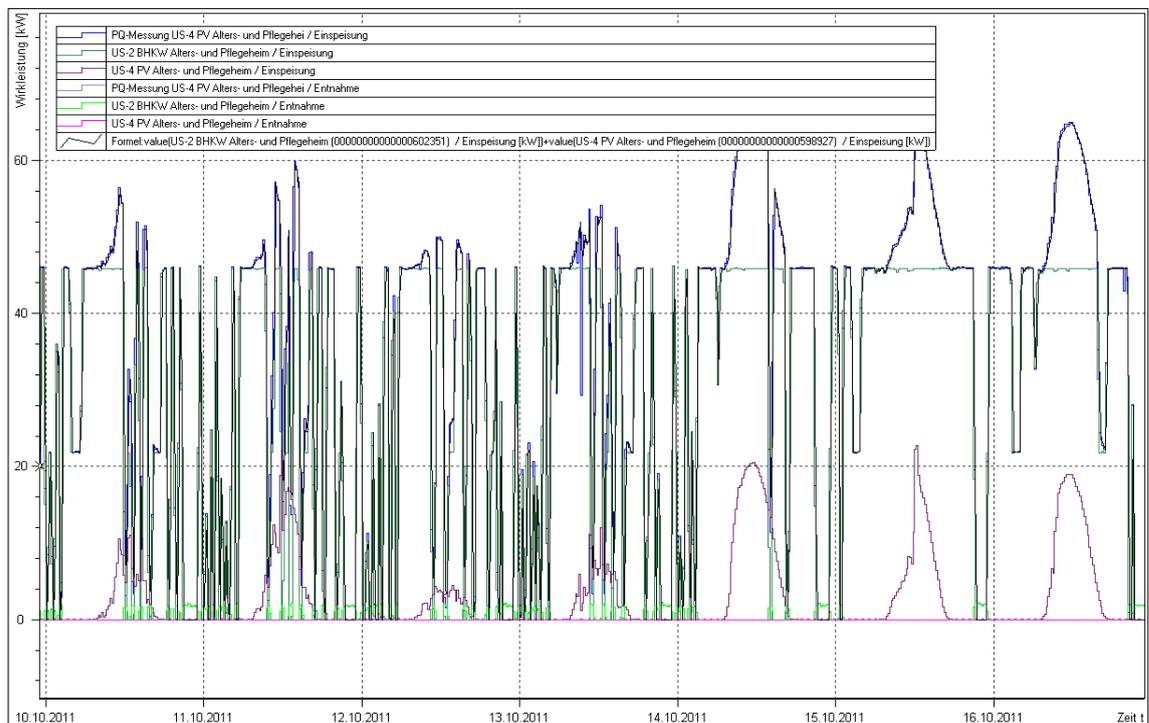


Abbildung 10: EDM-System – Produktion des BHKW und der PV-Anlage im Alters und Pflegeheim



2.5.2 Leitsystem

Für das Projekt VEiN sollte zur Erfassung, Speicherung und Weitergabe sowie zur Visualisierung der Daten der Prozessebene ein separates Leitsystem installiert werden. Das Leitsystem dient auch zur Steuerung der Prozesse, sei dies durch manuelle Eingriffe oder mittels automatisierten ereignisgesteuerten Algorithmen. Das Leitsystem wirkt dabei lediglich als übergeordnetes System auf die Prozesse ein, d.h. die einzelnen Prozesse sind nicht auf allfällige Vorgaben des Leitsystems angewiesen, sondern arbeiten ohne Vorgaben vollständig autonom.

Die Arbeitsgruppe Leitsystem des Teilprojektes Netze hat eine entsprechende Ausschreibung für das Leitsystem von VEiN erstellt und im Dezember 2010 vier möglichen Leitsystemlieferanten zugestellt. Die Angebote wurden basierend auf den eingereichten Dokumenten und der durchgeführten Referenzbesuche von der AG Leitsystem bewertet. Unter Berücksichtigung des Produktes, der Kosten und des Lieferanten mit der definierten Gewichtung der einzelnen Kriterien wurde das Angebot der Remtec AG als das am besten für das Leitsystem VEiN geeignete bewertet.

Nach dem Projektstart im April wurde in einem ersten Schritt ein Realisierungspflichtenheft erstellt, in welchem die Umsetzung der offerierten Leistungen sowie die Abnahmekriterien spezifiziert wurden. Beim ersten Teil der Werkabnahme wurden die Feldgeräte sowie die Integration in die Leitebene, beim zweiten Teil die umgesetzten Funktionen sowie die Visualisierung und die Auswertemöglichkeiten geprüft. Nachdem auch die Integration der PQ-Messungen erfolgte, wurde das Leitsystem am 6. September erfolgreich abgenommen. Abschliessend wurde ein Betriebskonzept erstellt, in welchem die Verantwortungen für Betrieb und Support festgelegt sind.

Ein Überblick zum Leitsystem kann aus den Leitsystembildern gemäss Abbildung 11 bis Abbildung 13 gewonnen werden.

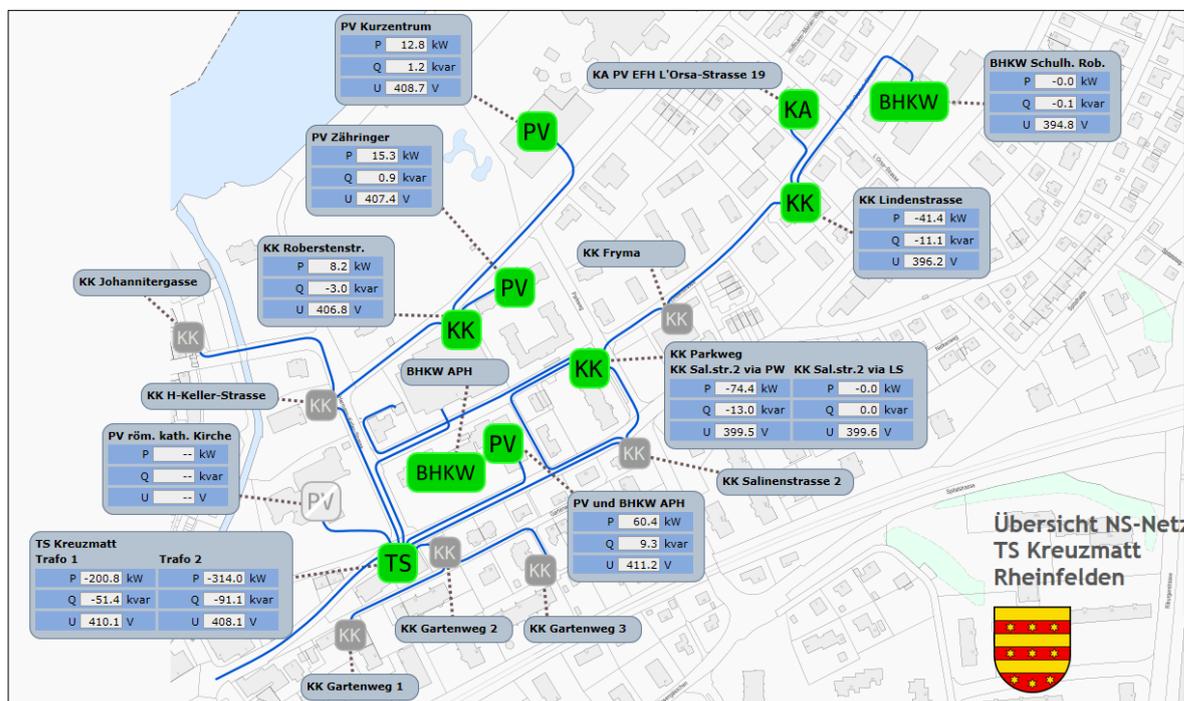


Abbildung 11: Übersicht Versuchsnetz

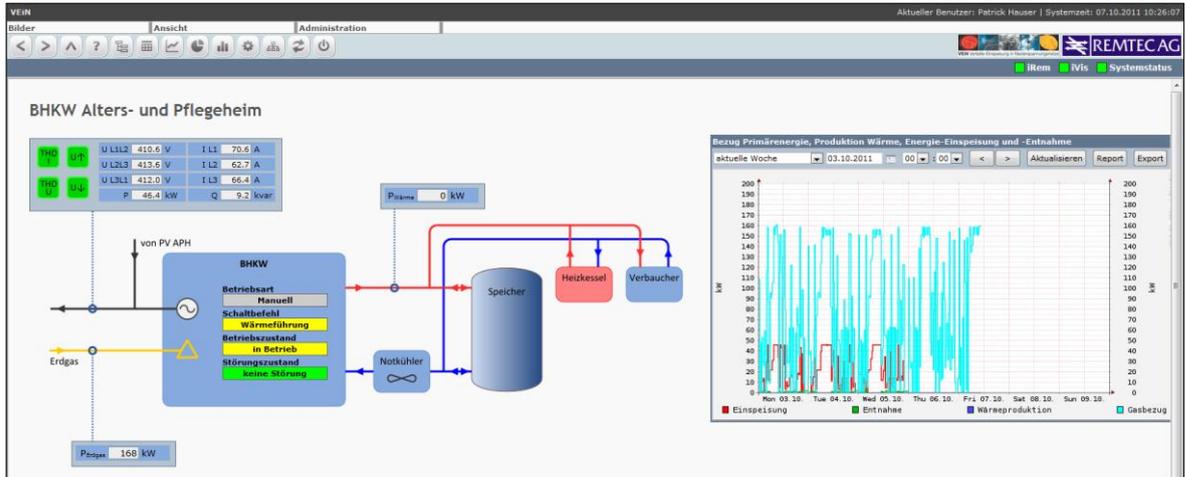


Abbildung 12: Übersicht Einzelanlage BHKW Alters- und Pflegeheim

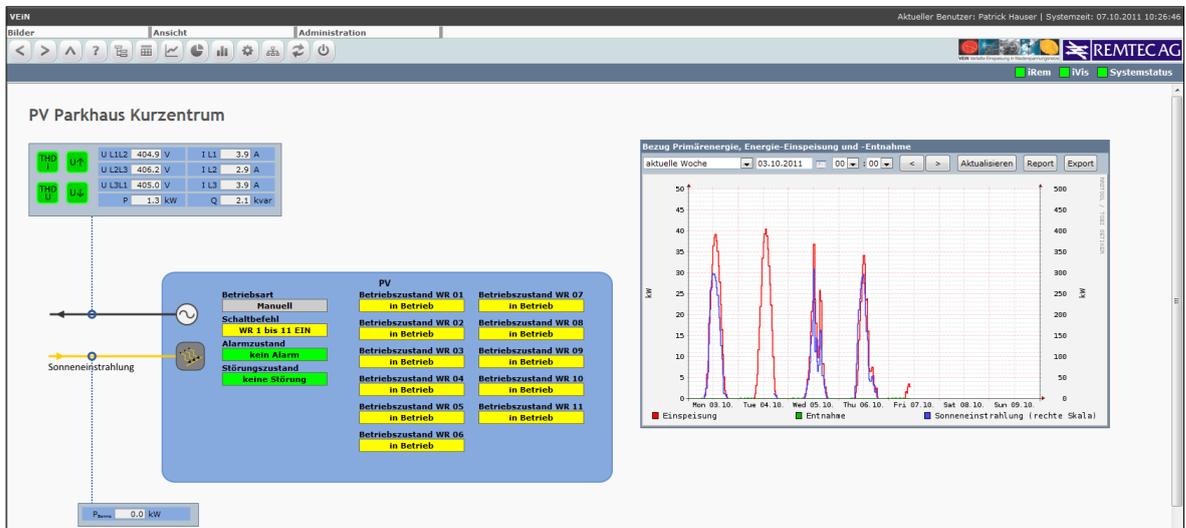


Abbildung 13: Ansicht einer Einzelanlage PV Parkhaus Kurzentrum



2.6 Arbeitsgruppe Resultatfindung und Kernaussagen

Die Arbeitsgruppe wurde Anfang 2011 „ins Leben“ gerufen. Die Mitglieder, Spezialisten in ihrem Fachgebiet, wurden selektiv zur Mitarbeit in dieser AG angesprochen. Im ersten Halbjahr hatten sich die Mitglieder in die Materie, d.h. in die Thesen aus dem Vorprojekt, in die Arbeit der anderen Arbeitsgruppen und in die Funktion der neu installierten Systeme eingearbeitet. Ab Sommer konnten diverse Testszenarien und die dazugehörigen Berechnungen konkret diskutiert und formuliert werden.

Konkret wurden die folgenden sieben Testszenarien entworfen mit dem Ziel, die Thesen aus Vorprojekt zu VEiN zu bestätigen oder zu widerlegen.

- T1: Grenzen der Einspeisung bestimmen
Die Einspeisung wird forciert, so dass mit maximaler Leistung der installierten DEA und zusätzlichen Notstromaggregaten die Grenzen der zulässigen Einspeisung erreicht werden.
- T2: Unsymmetrie
Die Wechselrichter der PV-Anlagen speisen lediglich in eine Phase ein.
- T3: Trafoparallelschaltung
Die Trafoleistung wird durch Parallelschaltung erhöht und die dezentrale Einspeisung forciert. Dabei wird geklärt, ob mit Umschaltungen im Netz die Grenze der zulässigen Einspeisung erhöht werden kann.
- T4: Gesamtlast mit einem Trafo
Der Trafo wird stark belastet und die dezentrale Einspeisung forciert. Dabei wird geklärt, welchen Einfluss die Lastumkehr auf die Grenzen der Einspeisung hat.
- T5: Steuerung der eingespeisten Leistung
Mit optimiertem Einsatz der DEA soll die Netzqualität und der Lastfluss im NS-Netz verbessert werden.
- T6: Ausfälle von DEA
Die Auswirkungen auf das NS-Netz beim Ausfall von DEA werden untersucht.
- T7: Abtrennung mit Teilnetzen von DEA
Das Verhalten der DEA bei Netzabtrennungen wird getestet.
Von Interesse ist auch zu wissen, ob eine ungewollte Inselbildung möglich ist.

Für die Durchführung der Tests wurde folgendes Vorgehensprinzip festgelegt:

1. Einzelne Vorgehensschritte für den Testablauf werden festgelegt.
2. Das Testszenario wird mittels Simulation überprüft.
3. Das Testszenario wird basierend auf Simulation allenfalls angepasst.
4. Das Schaltprogramm zum Testszenario wird erstellt.
5. Die Endverbraucher werden über die bevorstehenden Tests informiert.
6. Das Testszenario wird durchgespielt.



Das Testszenario T1a „Grenzen der Einspeisung ohne Umschaltungen im Netz“ wurde bereits von der Arbeitsgruppe Netzanalyse durchgerechnet. Eine erste Analyse der Simulation zeigte, dass kritische Situationen vor allem mit der Einspeisung der zusätzlichen Notstromaggregate entstehen können. Die Details zur Auswertung der Simulation sind in Beilage 3 ausgeführt. Die Beschreibung des Testszenario und der Ablauf mit den Ergebnissen der Simulation sind ist aus Abbildung 14 und Abbildung 15 ersichtlich.

Testszenario: T 1 - Grenze der Einspeisung bestimmen		zum Testablauf	
Testszenario - Option: a - ohne Umschaltungen im Netz			
These:			
Es besteht eine Grenze von installierter DEA-Leistung bis zu der keine Massnahmen notwendig sind.			
Testbeschreibung:			
Die Einspeisung mit DEA wird forciert , um an die Grenzen des NS-Netzes zu gelangen. Auf den Einsatz von zusätzlichen Notstromaggregaten wird vorerst verzichtet.			
Der $\cos \varphi$ der DEA wird verändert.			
Dieser Test wird ohne Umschaltungen im Netz durchgeführt.			
Grenzen der Einspeisung:			
Die Grenze der Einspeisung ist überschritten, wenn im NS-Netz die gesetzlichen Vorgaben und die Normen bezüglich Spannungshaltung und Netzurückwirkungen gemäss EN50160 / DACHCZ nicht mehr eingehalten werden.			
In den Test integrierte DEA:		zu den DEA	
B1: BHKW Alters- und Pflegeheim		48 kVA el.	
B2: BHKW Schulhaus Robersten		90 kVA el.	
P1: PV-Anlage Alters- und Pflegeheim		31 kW	
P2: PV-Anlage Parkhaus Kurzentrum		60 kW	
P5: PV-Anlage Baugenossenschaft Zähringer		29 kW	
P7: PV-Anlage EFH L'Orsa-Strasse 19		10 kW	
Protokollierung			
Elektrische Daten ab Leitsystem manuell im vorliegenden Excel			
Bemerkungen zu den einzelnen Testschritten manuell im Detail im vorliegenden Excel			
Elektrische Daten im Detail auf dem Leitsystem			
Elektrische Daten und Qualitätsmessungen im Detail im PQ-Messsystem UMG 605			
- die erforderliche Auflösung der Messungen ist im P/Q-System auf den Versuch abzustimmen			
Bei Bedarf werden hochauflösende Qualitätsmessungen an ausgewählten Netzpunkten durchgeführt			
Bei einzelnen Schritten des Testszenario können Kurzschlussmessungen durchgeführt werden			
Zusammenfassung der Erkenntnisse aus dem Test:			
		Datum	Verantwortlich
Test erstellt / bereinigt:	19.10.2011		P. Mauchle
Simulationen durchgeführt:	04.10.2011		BFH Th. Häni
Test geprüft:			AEW Energie AG RC Rheinfelden
Test durchgeführt:			

Abbildung 14: Testszenario T1a - Beschreibung



Testzszenario: T1 - Grenze der Einspeisung bestimmen			Testzszenario - Option: a - ohne Umschaltungen im Netz									
zur Testbeschreibung			Dezentrale Einspeisung - Vorgabe					Zusätzliche Messungen	Risiken / Gefahren des Testschrittes	Ergebnisse der Simulationen	Ausführungszeit	
Schritt	Kurzbeschreibung	B1	B2	P1	P2	P5	P7				Plan	IST
T1a S01	Ausgangslage	Auto	Auto	Auto	Auto	Auto	Auto				05.11.2011 08:00	
T1a S02	Alle DEA Aus	Aus	Aus	Aus	Aus	Aus	Aus			Keine Überschreitungen	05.11.2011 08:00	
T1a S03	BHKW 50 % Produktion	50%	50%	Aus	Aus	Aus	Aus			Keine Überschreitungen	05.11.2011 09:00	
T1a S04	PV-Anlagen ca. 50 % Produktion	50%	50%	3 WR sym.	6 WR sym.	1 WR	Aus			Bei 100%iger Einspeisung der BHKW's beträgt die Spannungserhöhung beim Kabelkasten Schulhaus und am KK Schulhaus Robersten über den ganzen Tag auf allen drei Phasen über 5%. Maximum bei 7%.	05.11.2011 09:30	
T1a S05	BHKW 100 % Produktion	100%	100%	3 WR sym.	6 WR sym.	1 WR	Aus				06.11.2011 07:30	
T1a S06	PV-Anlagen ca. 100 % Produktion	100%	100%	alle WR	alle WR	alle WR	Ein	Kurzschlussmessungen bei TS und Einspeisepunkten		Da die PV-Anlage nun mit der maximalen Leistung einspeisen, steigt die maximale Spannungserhöhung beim HAK P7 auf bis 5.5%. Bei den PV-Anlagen P2 und P5 gibt es keine Überschreitung der Spannungserhöhung.	05.11.2011 08:00	
T1a S07	Alle DEA im Automatikbetrieb	Auto	Auto	Auto	Auto	Auto	Auto			Keine Überschreitungen	07.11.2011 17:00	
T1a S08	BHKW 50 %; PV-Anlagen Automatik	50%	50%	Auto	Auto	Auto	Auto			Keine Überschreitungen	08.11.2011 08:00	
T1a S09	Alle DEA 100 %	100%	100%	alle WR	alle WR	alle WR	Ein			Gleich wie bei T1a 06	08.11.2011 08:30	
T1a S10	DEA mit ca. cos φ 0.8 induktiv	100%	100%	alle WR	alle WR	alle WR	Ein		Spannungserhöhungen an den Leitungsenden	Die Spannungserhöhung wird verstärkt. (DEA's induktiv in Regler + Blindleistungseinspeisung der DEA's). Am HAK des Schulhauses beträgt die maximale Erhöhung der Spannung bei 8.7%. Auch beim HAK P7 steigt die Spannung um bis auf 7%. Zudem beträgt die Spannung beim HAK des Schulhauses in einem Lastfluss über 100%Un. Die 10% Marke wird jedoch nicht überschritten.	08.11.2011 09:00	
T1a S11	DEA mit ca. cos φ 0.8 kapazitiv soweit möglich	100%	100%	alle WR	alle WR	alle WR	Ein			Wenn Blindleistungen von den DEA's bezogen wird, nimmt die Erhöhung der Spannung ab. Aus diesem Grund gibt es keine Überschreitungen.	08.11.2011 13:00	
T1a S12	DEA mit ca. cos φ 1.0	100%	100%	alle WR	alle WR	alle WR	Ein			Gleich wie bei T1a 06	08.11.2011 17:00	
T1a S13	BHKW 50 % Produktion	50%	50%	alle WR	alle WR	alle WR	Ein			Keine Überschreitungen	08.11.2011 17:30	
T1a S14	BHKW aus	Aus	Aus	alle WR	alle WR	alle WR	Ein			Keine Überschreitungen	09.11.2011 07:30	
T1a S15	PV-Anlagen ca. 50 % Produktion	Aus	Aus	3 WR sym.	6 WR sym.	1 WR	Ein			Keine Überschreitungen	09.11.2011 08:00	
T1a S16	PV-Anlagen aus	Aus	Aus	Aus	Aus	Aus	Aus			Keine Überschreitungen	09.11.2011 17:30	
T1a S17	Alle DEA Auto - Test Ende	Auto	Auto	Auto	Auto	Auto	Auto				09.11.2011 18:00	
T1a S18												
T1a S19												
T1a S20												
		B1: BHKW Altem- und Pfingstheim	B2: BHKW Schulhaus Robersten	P1: PV-Anlage Altem- und Pfingstheim	P2: PV-Anlage Erdhaus Kurzenheim	P5: PV-Anlage Baugeordnet Zähringer	P7: PV-Anlage Erdhaus Scharst 19					

Abbildung 15: Testszenario T1a – Ablauf mit Ergebnissen der Simulation

Um eine forcierte Einspeisung durch PV-Anlagen praxisingerecht zu simulieren, sollen mobile Notstromaggregate über Frequenzumformer ins Netz einspeisen, damit sich die Kurzschlussleistung nicht erhöht. Momentan laufen Anfragen bei diversen Lieferanten, damit diese Testanlage realisiert werden kann.

Damit erste Erfahrungen bei der Testdurchführung gesammelt werden können, wird voraussichtlich ab 5. Dezember 2011 der Test T1a ohne zusätzliche Einspeisung durch Notstromgruppen durchgeführt. Ziel ist, das Zusammenspiel der einzelnen Anlagen zu testen. Zudem sollen auch die temporär festgelegte Organisation für den Testablauf und das Zusammenspiel der Teilsysteme bezüglich der Visualisierung und der Abspeicherung der Messresultate real getestet werden. Die Testreihe selbst dauert mehrere Tage. Da die erfassten Daten zum Teil erst einen Tag später zur Verfügung stehen, wird die Auswertung der erfassten Messwerte und Signale in der Nachbearbeitung des Versuchs vorgenommen.

Anschließend soll das Szenario T2 bezüglich der unsymmetrischen Einspeisung ab Photovoltaikanlagen im Winter 2011/2012 getestet werden. Die entsprechenden Simulationen dazu liegen vor und sind in Beilage 4 im Detail ersichtlich.

Man geht davon aus, dass diese Szenarien mehrmals zu verschiedenen Jahreszeiten durchgetestet werden müssen, damit die Ergebnisse bestätigt werden können. Eventuell können aber auch Sommer- und Wintereffekte ermittelt werden.



3 TEILPROJEKT ANLAGEN

3.1 Allgemeines

Im Projekt VEiN wird zwischen Anlagen, die durch das AEW Anlagencontracting bereitgestellt werden und denjenigen, die direkt durch VEiN bereitgestellt werden, unterschieden. Von Bedeutung aber ist, dass die Verwaltung dieser beiden Anlagenkategorien durch AEW Anlagencontracting erfolgt. Neben diesen Anlagenkategorien gibt es auch privat finanzierte und betriebene Anlagen. Diese Anlagen werden von VEiN, wenn sie nicht schon vor Projektbeginn erstellt worden waren, mit einem einmaligen Kostenbeitrag von CHF 1'000.- pro kW installierte elektrische Leistung unterstützt. Bis jetzt gibt es eine Anlage (P7 gemäss Tabelle 1) welche einen Kostenbeitrag erhalten hat.

3.2 Anlagen- und Objektübersicht

Der aktuelle Stand der Anlagen für VEiN ist aus Tabelle 1 ersichtlich. Die jeweiligen Standorte sind im Übersichtsplan (Abbildung 16) eingetragen.

Nr.	Anlagen-Kategorie	Objekt	Leistung	Energie	IBS	Status
			kW _{el}	kWh _{el} /a		
P1	Photovoltaik	Alters und Pflegeheim	31	27'900	22.04.2010	in Betrieb
P2	Photovoltaik	Parkhaus Kurzentrum	60	54'000	29.04.2010	in Betrieb
P3	Photovoltaik	Röm. Kath. Kirche	25	22'500		Abklärung
P4	Photovoltaik	Bezirksgericht	11	9'900		canceled
P5	Photovoltaik	Baugenossenschaft Zähringer	29	26'100	21.12.2010	in Betrieb
P6	Photovoltaik	MFH, Gartenweg 12				canceled
P7	Photovoltaik	EFH, L'Orsa-Strasse 19	10	8'640	01.10.2010	in Betrieb
P8	Photovoltaik (Panatron-Ziegel)	EFH, Gartenweg 50				canceled
P9	Photovoltaik	MFH, Zürcherstrasse 1	ca. 5			canceled
P10	Photovoltaik	EFH, Roberstenstrasse 50a	ca. 4			canceled
P11	Photovoltaik	MFH, Lindenstrasse 32	ca. 4			canceled
P12	Photovoltaik	evang. Ref. Kirche				canceled
P13	Photovoltaik	Hermann-Keller-Strasse 7	9			Abklärung
P14	Photovoltaik	NAB	5			Abklärung
W1	Leichtwind-Anlage	EFH, Jakob-Strasser-Weg 1	3	3'000		in Planung
W2	Kleinst-Leichtwind-Anlagen	3 Standorte auf Kandelaber	je 0.5	750		Abklärung
B1	Erdgas-BHKW	Alters- und Pflegeheim	48	278'400	21.12.2010	in Betrieb
B2	Erdgas-BHKW	Schulhaus Robersten	90	198'000	22.12.2010	in Betrieb
B3	Erdgas-BHKW	MFH (7 Parteien)				canceled
B4	Erdgas-BHKW	Genossenschaft Lindenpark				canceled
B5	Erdgas-Mini-BHKW	Hermann-Keller-Strasse 7	ca. 5			Abklärung
KWK	WWKW	Stadt Rheinfelden	11	32'000		Abklärung

Stand: 04.11.2011

- gesichert
- wahrscheinlich

Tabelle 1: Zusammenstellung der für VEiN evaluierten Anlagen

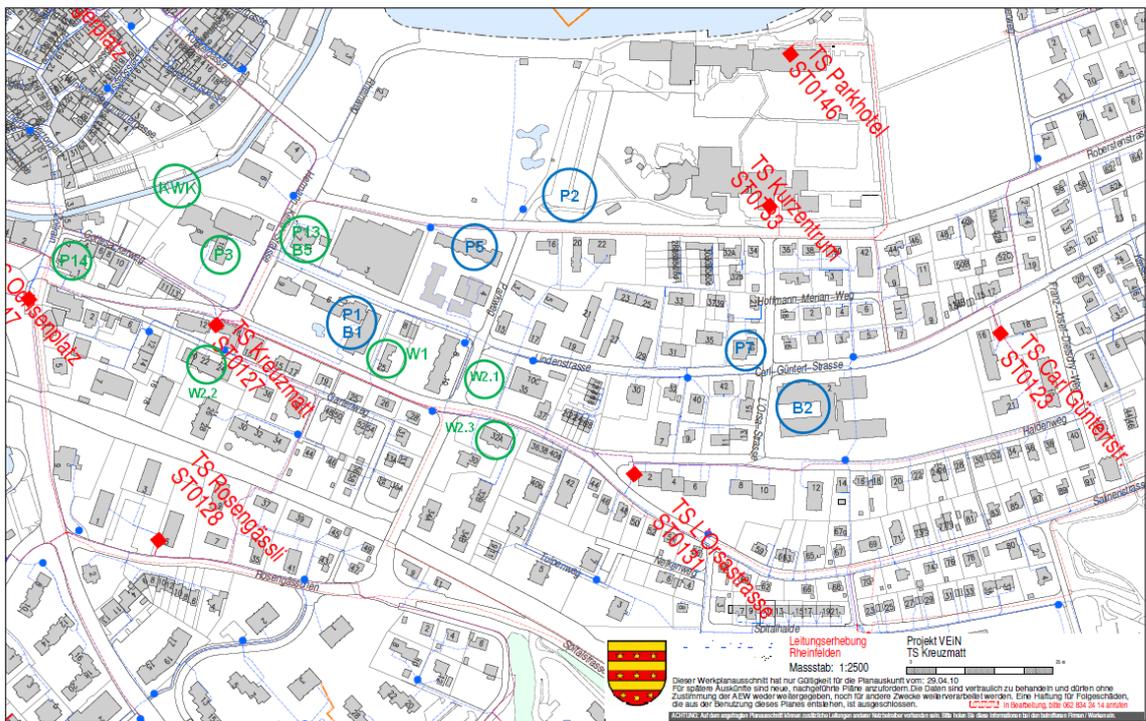


Abbildung 16: VEiN Übersichtsplan mit Anlagenstandorte

3.3 Blockheizkraftwerke (BHKW)

3.3.1 Übersicht über die BHKW in VEiN

Die beiden im AEW-Contracting realisierten Blockheizkraftwerke „BHKW Alters- und Pflegeheim“ (Abbildung 17 und Abbildung 18) und „BHKW Schulhaus Robersten“ wurden im Dezember 2010 in Betrieb genommen. Die beiden BHKW-Anlagen erzeugen mit der geplanten Betriebsweise zusammen ca. 690'000 kWh elektrische Energie pro Jahr.

Das scheint auf den ersten Blick wenig zu sein. Dies hängt damit zusammen, dass das BHKW Schulhaus Robersten nur mit ca. 1'500 Volllaststunden pro Jahr betrieben wird. Diese Anlage wird nicht wärmegeführt gefahren sondern nur für die Testzwecke von VEiN verwendet. Die dort erzeugte Wärme wird in den Nahwärmeverbund Rheinfelden Ost eingespeisen. Das Schulhaus Robersten selbst bezieht wiederum Wärme aus diesem Nahwärmeverbund. Dadurch kann das BHKW auch im Sommer jederzeit eingeschaltet werden, die Betriebsweise ist nicht vom Wärmebedarf des Schulhauses abhängig.

Auch das BHKW Alters- und Pflegeheim kann im Sommer betrieben werden. Grundsätzlich wird diese Anlage wärmegeführt betrieben, jedoch kann man im Sommer das BHKW auch einschalten. Die überschüssige Wärme wird dann über die Rückkühleranlage, welche sich auf dem Dach befindet, ohne genutzt zu werden, abgeführt. Umgekehrt lässt sich die BHKW-Anlage im Winter auch abschalten, weil mit einem zusätzlichen Gasheizkessel eine redundante Wärmeerzeugung vorhanden ist, welche wärmetechnisch und regelungstechnisch mit dem BHKW gekoppelt ist.



Abbildung 17: BHKW Alters- und Pflegeheim

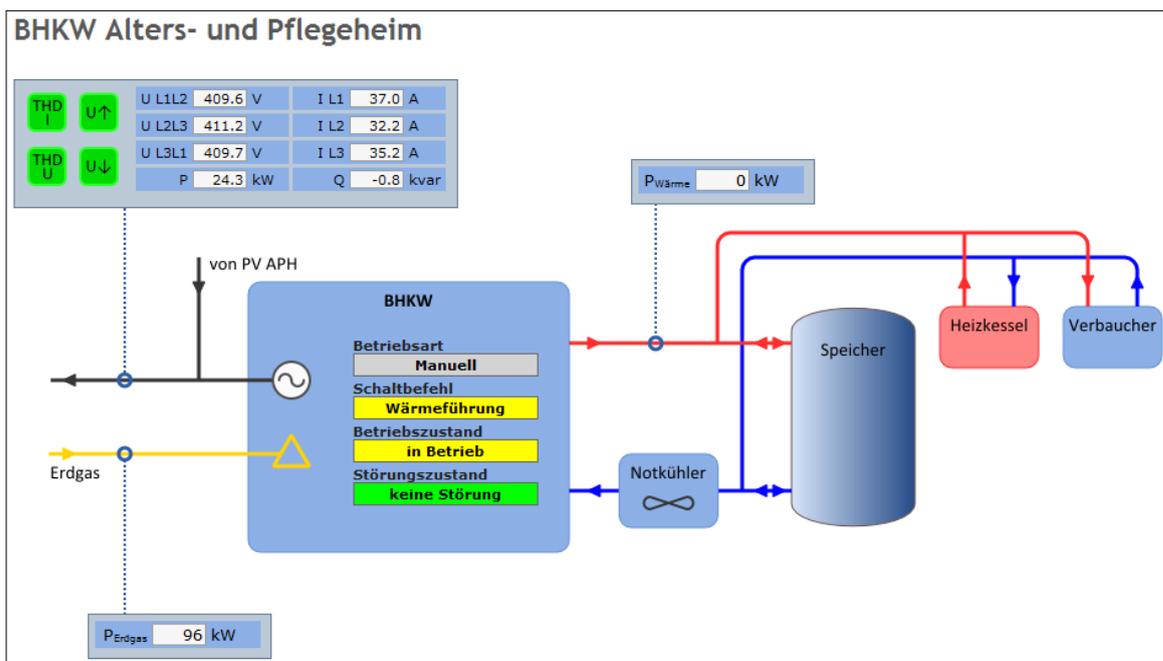


Abbildung 18: Synoptik auf dem Leitsystem des BHKW Alters- und Pflegeheim



Beide BHKW-Anlagen können über das VEiN-Leitsystem angesteuert werden. Das Leitsystem ist seit Sommer 2011 in Betrieb. Über die Synoptik des Leitsystems (Abbildung 18 und Abbildung 19) lassen sich bei beiden BHKW-Anlagen die beiden Leistungsstufen Volllast 100% und Teillast 50% schalten.

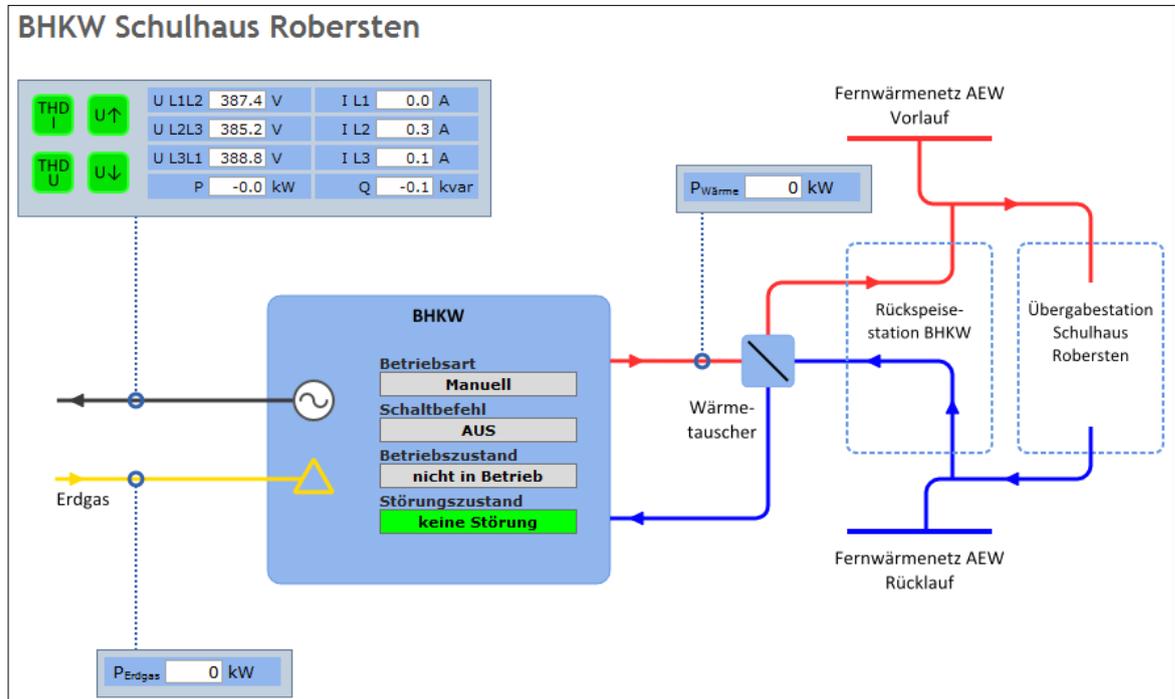


Abbildung 19: Synoptik auf dem Leitsystem des BHKW Schulhaus Robersten

3.3.2 Elektrische Anbindung und technische Daten

Die beiden BHKW's sind auf den gleichen Transformator in der TS Kreuzmatt aufgeschaltet. Weiter ist das Gebäude des Alters- und Pflegeheims über die gleiche Hauptleitung wie das BHKW im Alters- und Pflegeheim direkt mit der TS Kreuzmatt verbunden. Beim Schulhaus Robersten erfolgte die elektrische Einbindung direkt auf die nächste Kabelkabine und ist mit einer Hauptleitung über mehrere Kabelkabinen mit der TS Kreuzmatt verbunden. Diese Konstellation ist für die Beantwortung einiger Fragestellungen des Projektes optimal, erfordert aber eine entsprechende Überwachung der Leitungen, um Versorgungsunterbrüche vermeiden zu können.

BHKW Alters- und Pflegeheim

- Installierte elektrische Leistung: 48 kW
- Installierte thermische Leistung: 82 kW
- Inbetriebnahme: 21.12.2010

BHKW Schulhaus Robersten

- Installierte elektrische Leistung: 90 kW
- Installierte thermische Leistung: 142 kW
- Inbetriebnahme: 21.12.2010



3.3.3 Wirtschaftlichkeit der BHKW-Anlagen

Die Wirtschaftlichkeit der BHKW-Anlagen ist nicht kostendeckend. Eine Aussage zu den elektrischen Gestehungskosten ist nur bei der BHKW-Anlage Alters- und Pflegeheim möglich, da diese Anlage im kommerziellen Betrieb mit 15 Jahren Nutzungsdauer betrieben wird und die Wärme auch zu Marktkonditionen verwertet werden kann. Die elektrischen Gestehungskosten belaufen sich, unter Berücksichtigung eines durchschnittlichen Wärmepreises von 9 Rp./kWh th und ohne Kostenbeitrag VEiN für diese Anlage, auf 29 Rp./kWh el. Das ist zurzeit mehr als das Dreifache des Marktpreises für elektrische Energie aus nicht erneuerbarer Herkunft.

Eine Aussage zu den Gestehungskosten der BHKW-Anlage Schulhaus Robersten ist nicht sinnvoll, da die Betriebsdauer der Anlage auf 4 Jahre beschränkt ist.

3.3.4 Mini-BHKW

Ein Einsatz von sogenannten Mini-BHKW-Anlagen ist bei 2 EFH-Standorten in Abklärung. Es handelt sich hierbei um den Einsatz von kleinen Brennstoffzellen-BHKWs vom Typ Galileo, den ehemaligen Sulzer Hexis, die auch mittels Erdgas betrieben werden sollen. Die elektrische Leistung beträgt bei 1 kW.

3.4 Photovoltaik (PV)

3.4.1 Übersicht über die PV-Anlagen in VEiN

Zurzeit sind die 4 PV-Anlagen Alters- und Pflegeheim (Abbildung 20 und Abbildung 21), Parkhaus Kurzentrum, L'Orsastrasse sowie Wohnbaugenossenschaft Zähringer im Projektperimeter von VEiN für die Zwecke von VEiN in Betrieb. Die letzte Anlage ging Ende Dezember 2010 ans Netz.



Abbildung 20: Anzeigetafel der PV-Anlage am Eingang des Alters- und Pflegeheims en



Abbildung 21: Wechselrichterplatzierung auf dem Dach des Alters- und Pflegeheims

3.4.2 Elektrische Anbindung und technische Daten

Die beiden PV-Anlagen Alters- und Pflegeheim sowie L'Orsastrasse sind auf den einen Transformator in der TS Kreuzmatt aufgeschaltet. Die beiden PV-Anlagen Parkhaus Kurzentrum und Wohnbaugenossenschaft Zähringen sind auf den anderen Transformator in der TS Kreuzmatt aufgeschaltet. Diese beiden PV-Anlagen werden bereits in der KK Roberstenstrasse auf dieselbe NS-Hauptleitung aufgeschaltet. Die PV-Anlage des Alters- und Pflegeheims wird über die gleiche Hauptleitung wie das BHKW direkt mit der TS Kreuzmatt verbunden. Die PV-Anlage L'Orsastrasse wird über die KK Lindenstrasse auf dieselbe Hauptleitung wie das BHKW des Schulhaus Robersten aufgeschaltet.

PV-Anlage Alters- und Pflegeheim

- Installierte el. Leistung: 32.8 kWp
- 156 PV-Module à 210 Wp
- 6 x 1-phasige Wechselrichter
- Inbetriebnahme: 22.04.2010

PV-Anlage Parkhaus Kurzentrum

- Installierte el. Leistung: 60.1 kWp
- 286 PV-Module à 210 Wp
- 11 x 1-phasige Wechselrichter
- Inbetriebnahme: 29.04.2010

PV-Anlage L'Orsastrasse (privat)

- Installierte el. Leistung: 9.4 kWp
- 1 x 3-phasige Wechselrichter
- Inbetriebnahme: 30.10.2010

PV-Anlage Wohnbaugenossenschaft

- Installierte el. Leistung: 31.5 kWp
- 150 PV-Module à 210 Wp
- 2 x 3-phasige Wechselrichter
- Inbetriebnahme: 21.12.2010

Die Gesamtleistung aller Photovoltaikanlagen im Projektperimeter, die für die Zecke von VEiN herangezogen werden können, beträgt zurzeit 130 kWp.

Es stehen zurzeit noch 3 weitere Standorte in Abklärung, wovon der Standort des Pfarreigebäudes der röm. kath. Kirchgemeinde das grösste noch verbleibende Leistungspotential von 25 kWp aufweist.



3.4.3 Wirtschaftlichkeit der PV-Anlagen

Die Wirtschaftlichkeit bei den PV-Anlagen ist heute ohne Fördergelder wie z.B. die Kostendeckende Einspeisevergütung (KEV) oder ohne die Vermarktung des ökologischen Mehrwertes nicht gegeben. Es zeigt sich auch hier, dass die Gesamtkosten solcher Anlagen noch massiv gesenkt werden müssen. Tendenziell ist zu erwarten, dass sich die Investitionskosten der PV-Anlagen in den nächsten Jahren noch deutlich nach unten entwickeln werden. Dies und die Erwartung, dass sich die Strompreise aufgrund der Auswirkungen der aktuellen politischen Ziele nach oben bewegen werden, könnten die Photovoltaik langfristig wirtschaftlich werden lassen.

3.5 Windanlagen

3.5.1 Übersicht über mögliche Windanlagen in VEiN

Für den Feldversuch stellt die Windenergie auch eine interessante Produktionsart dar. Das Auftreten von Wind, verbunden mit einer Energieproduktion, ist Tageszeit unabhängig und in der Stärke stark schwankend. Dies sind ideale Voraussetzungen, bezogen auf die zu beantwortenden Fragestellungen des Projektes VEiN.

Um den Aspekt „Wind“ im Projekt berücksichtigen zu können, ist der Einbau von insgesamt vier Windanlagen geplant. Es handelt sich dabei um sogenannte Kleinwindanlagen.

Die grösste der vier Windanlagen ist eine Windturbine in der Konstruktionsweise eines H-Rotors (Abbildung 22). Bei dieser Turbine stehen drei aerodynamisch optimal geformte, sehr leichte Flügel aufrecht und drehen um eine vertikale Achse. Vorteile dieser Anordnung sind unter anderem das selbständige Anlaufverhalten schon bei sehr niedrigen Windgeschwindigkeiten und geringe Lärmemissionen, da der Wind mit konstanter Geschwindigkeit über die ganze Flügelspannweite strömt.



Parameter	
- Leistung	3 kW
- Durchmesser	2 m
- Länge	3 m
- Gewicht (ohne Mast)	250 kg
- Anschluss	230 VAC
- Windgeschwindigkeit _{min}	2 m/s
- Windgeschwindigkeit _{opt}	12 m/s

Abbildung 22: Fotomontage einer 3kW Windturbine vom Typ ev300

3.5.2 Einsprachen

Ende August hatte der Grundstückseigentümer und Partner von VEiN am Jakob-Strasser-Weg 1 ein Baugesuch für die in der Fotomontage abgebildete Windturbine Typ ev300 eingereicht. Kurze Zeit später gab es auf Anfrage der Nachbarschaft eine kleine Informationsbesprechung im Garten des Grundeigentümers, wo alle Aspekte des Vorhabens mit einem Vertreter der AEW erläutert wurden. Grösstes Anliegen der Nachbarschaft war die Geräuschentwicklung in der Nacht.

Die AEW klärte beim Hersteller die Möglichkeit einer Nachtabschaltung ab und informierte alle Bewohner der betroffenen Nachbarschaft, dass dies möglich sei. Trotzdem wurde vor Ablauf der Einsprachefrist eine Sammeleinsprache der Nachbarschaft eingereicht. Zum Zeitpunkt der Berichterstattung ist das Verfahren noch hängig.

Die anderen drei geplanten Windenergieanlagen, d.h. die kugelförmigen Windturbinen vom Typ Energy Ball V100 werden nach dem Entscheid der Stadt Rheinfelden bezüglich dem Standort Jakob-Strasser-Weg 1 weiter bearbeitet.

3.6 Kleinwasserkraftwerk

Das Versorgungsgebiet der TS Kreuzmatt wird in nordwestlicher Richtung vom Magdenbach begrenzt. Der Magdenbach könnte für die Installation eines Kleinwasserkraftwerkes im Rahmen von VEiN genutzt werden. Für das Projekt VEiN wäre auch eine dezentrale Energieproduktion durch Wasserkraft eine willkommene Ergänzung, würde dies doch eine weitere erneuerbare Energieproduktion abdecken.

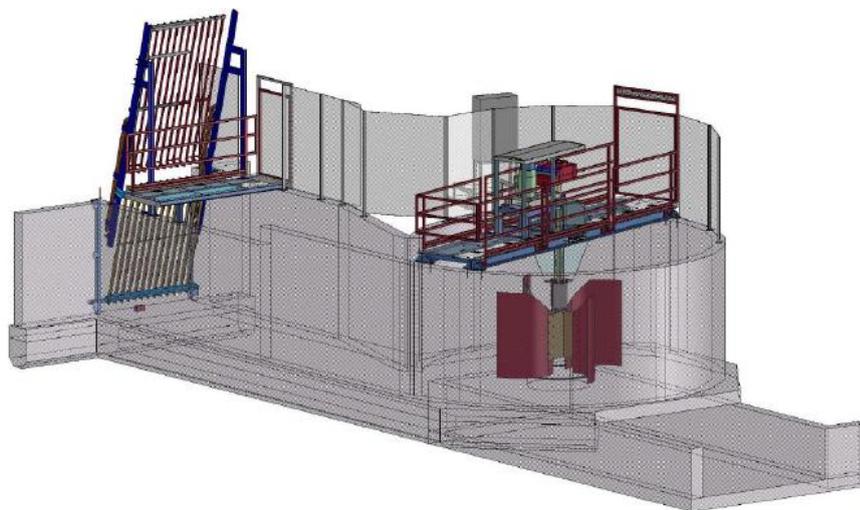


Abbildung 23: Modell der Referenzanlage in Schöffland Kanton Aargau

Um die Realisierbarkeit am Magdenbach abzuklären, wurde eine Studie in Auftrag gegeben. Die Studie zeigt, dass übers Jahr mit einer durchschnittlichen elektrischen Leistung von 3.5 kW gerechnet werden kann, was einer jährlichen Produktion von ca. 30'000 kWh entspricht. Unter den speziellen Umständen des Projektes VEiN, die bei der Beurteilung der Wirtschaftlichkeit einer dezentralen Energieerzeugungsanlage im Versorgungsgebiet der TS Kreuzmatt gelten, d.h. dass aus der Sicht des Projektes VEiN die Wirtschaftlichkeit einer Anla-



ge von untergeordneter Bedeutung ist, soll das Projekt Wasserwirbelkraftwerk (Abbildung 23) weiter verfolgt werden.

Eine wichtige Voraussetzung bei einer allfälligen Realisierung des Wasserwirbelkraftwerks ist die Sicherstellung des Betriebs und Unterhalts der Anlage über die Projektlaufzeit hinaus. Hierzu müssen verschiedene Varianten geprüft werden. In Betracht kommen dabei allenfalls Lösungen mit der Stadt Rheinfelden, der AEW Energie AG als lokales Energieversorgungsunternehmen oder der Genossenschaft „Wasserwirbelkraftwerke Schweiz“.

4 TEILPROJEKT KUNDEN

4.1 Zielsetzung Teilprojekt Kunden

Das Teilprojekt Kunden fungiert als Bindeglied zwischen den betroffenen Kunden und dem technischen Projekt VEiN. Das Schaffen einer positiven Grundhaltung der Abonnenten gegenüber dem Projekt VEiN, das Verbreiten von Informationen vor und während den einzelnen Projektphasen, das Sammeln und Auswerten von Feedback sowie die Akquisition von weiteren Anlagestandortmöglichkeiten gehören zu den Kernaufgaben des Teilprojektes.

4.2 Durchgeführte Aktivitäten 2010

Schwergewichtig wurden im Jahre 2011 das Leit- und PQ-System realisiert. Erste Versuche im Niederspannungsnetz werden im Dezember 2011 durchgeführt.

Die Kunden wurden in schriftlicher Form über die bevorstehenden Versuche informiert und darum gebeten, alle Vorkommnisse an die Projektleitung weiterzuleiten. Diese Informationen werden benötigt, um Aussagen über die „gefühlte“ Versorgungsqualität machen zu können und diese in die Auswertung der Versuche einfließen zu lassen.

Mit dem letzten Serienschreiben wurden die vom VEiN betroffenen Kunden dazu eingeladen, die Energieerzeugungsanlagen vor Ort zu besichtigen.

4.3 Weitere und geplante Aktivitäten

4.3.1 Periodische Information über Aktivitäten und Projektstand

Die Kunden am NS-Netz Kreuzmatt werden periodisch in schriftlicher Form über den aktuellen Stand und über die weiteren Aktivitäten des Projektes VEiN informiert.

4.3.2 Auswertung des Feedbacks der Kunden

Die Störungsmeldungen und Beschwerden der Endverbraucher des NS-Netzes Kreuzmatt, die bei der AEW Energie AG eingehen, werden für das Projekt VEiN erfasst. Am Ende jeder Projektphase wird eine Umfrage betreffend der Zufriedenheit mit der Stromversorgung im NS-Netz Kreuzmatt durchgeführt.



4.3.3 Vorinformation bei speziellen Versuchen

Speziell in der Projektphase P3 "Extremis", d.h. wenn Inselbetrieb gefahren werden soll, werden die Endverbraucher über bevorstehende Versuche informiert. Grossverbraucher, wie die Migros und das Altersheim werden bei eventuellen Sicherheitsvorkehrungen unterstützt.

4.3.4 Information bei Störungen

Im Falle einer Störung aufgrund Projektaktivitäten werden die betroffenen Endverbraucher umgehend informiert. Die Information erfolgt in schriftlicher Form, bei Grossverbrauchern per Mail oder telefonisch. Die Akzeptanz gegenüber dem Projekt VEiN soll aufgrund unvorhergesehener Ereignisse nicht sinken.

4.3.5 Präsentationen Projekt VEiN und Führungen

Auf Anfrage werden Präsentationen des Projektes sowie Führungen durchgeführt.

4.4 Projektabschluss

Nach Projektabschluss werden alle beteiligten Endverbraucher schriftlich über den Verlauf des Projektes sowie über die ersten Erkenntnisse daraus informiert.



5 TEILPROJEKT KOMMUNIKATION

Über das Projekt VEiN wurde dieses Jahr in der lokalen Presse vermehrt berichtet. Nachfolgend ein Überblick über die erschienen Beiträge:

- 01.01.11 Rheinfelder Neujahrsblätter – Verteilte Einspeisung Niederspannungsnetze
- 30.06.11 VEiN Newsletter Nr. 1
- 29.08.11 Aargauer Zeitung – Kleine Windenergieanlage für Forschungsprojekt
- 30.08.11 Neue Fricktaler Zeitung - Kleine Windenergieanlage für Forschungsprojekt
- 01.09.11 EKZ-Kundenmagazin "Saft und Kraft" – Sichere Stromeinspeisung
- 02.09.11 Südkurier Online (D) – Kleinwindanlage geplant
- 06.10.11 V3E-News – Blockheizkraftwerke im Netztest
- 14.10.11 Aargauer Zeitung – Windkraftprojekt steht im Gegenwind
- 19.10.11 Basellandschaftliche Zeitung – Windkraft im Gegenwind
- 06.10.11 gwa - Verteilte Einspeisung in Niederspannungsnetze (Beilage 5)
- 06.10.11 gwa - Blockheizkraftwerke im Netztest



Die erschienen Artikel sind auch unter www.vein-grid.ch einsehbar.



Zudem wurde das Projekt VEiN an folgenden Anlässen präsentiert:

- 29.08.11 Energiekommission der Stadt Rheinfelden, Rheinfelden:
Aktuelle Stand des Projektes VEiN; Louis Lutz.
- 24.11.11 Regio Frauenfeld (Gemeindeammänner-Vereinigung), Weiningen:
Dezentrale Stromeinspeisung aus erneuerbaren Energien; René Soland
- 28.11.11 9. St. Galler Energietagung, Baden:
Dezentrale Energieerzeugung und Netzprobleme; René Soland

6 TEILPROJEKT WISSENSCHAFTLICHE BEGLEITUNG

Im Rahmen der wissenschaftlichen Begleitung wurden durch die Berner Fachhochschule BFH die Simulation des NS-Netzes vervollständigt und erste Anwendungen für die Überprüfung einzelner Testszenarien der AG Resultatfindung durchgeführt. Der umfassende Bericht der BFH zu den durchgeführten Aktivitäten ist in Beilage 2 enthalten.

Da im Jahre 2011 das Mess- und Überwachungssystem sowie das Leitsystem realisiert und getestet wurde, konnte noch keine durch die Wissenschaft angeregte Feldversuche durchgeführt werden. Diese Systeme sind nun bereit, so dass ab dem Jahre 2012 zusätzlich zur den Testszenarien für die Resultatfindung auch weitere wissenschaftliche Versuche durchgeführt und vollumfänglich gemessen und protokolliert werden können.

Von der ETH Lausanne ist ein Antrag gestellt worden, bei dem die Plattform VEiN für den Einsatz einer kombinierten Wärmekraftkopplungs- und Wärmepumpenanlage genutzt werden könnte. Die Idee dabei ist, dass mit einem Teil der vom BHKW erzeugten elektrischen eine Wärmepumpe angetrieben wird, um noch zusätzliche Wärme zu gewinnen und somit den Gesamtwirkungsgrad der kombinierten DEA zu erhöhen. Der Projektausschuss stimmte diesem Antrag zu. Die konkrete Ausgestaltung der Umsetzung muss zusammen mit der ETH Lausanne im Jahre 2012 festgelegt werden.



7 BEILAGEN

Beilage 1: Schutz im Projekt VEiN

Beilage 2: Netzberechnungen im NS-Netz Kreuzmatt – Projektbericht BFH 2011

Beilage 3: Auswertung Simulation TestszENARIO T1a

Beilage 4: Auswertung Simulation TestszENARIO T2

Beilage 5: gwa Artikel – Verteilte Einspeisung in Niederspannungsnetze



8 DOKUMENTENVERZEICHNIS

- [1] Dr. G. Schnyder, P. Mauchle, Prof. M. Höckel, P. Lüchinger, Dr. O. Fritz, Ch. Häderli, E. Jaggy: **Zunahme der dezentralen Erzeugungsanlagen in elektrischen Verteilnetzen**, Schlussbericht BFE Forschungsprogramm Elektrizität, 2003
- [2] Dr. G. Schnyder: **Dezentrale Erzeugungsanlagen in Niederspannungsnetzen (Machbarkeitsstudie)** Schlussbericht BFE Forschungsprogramm Elektrizität, Mai 2005
- [3] G. Schnyder: **Verteilte Einspeisung in Niederspannungsnetzen „VEiN“** Unterlagen für die Finanzakquisition zur Projektphase, Projektdokument, Dezember 2007
- [4] P. Mauchle: **VEiN – Forschungsprojekt zur Klärung der Auswirkungen von dezentralen Energieerzeugungsanlagen auf die elektrischen Verteilnetze** Konkretisierung des Vorgehens zur Resultaterreichung, Projektdokument, Oktober 2008
- [5] P. Bühler, Dr. G. Schnyder: **Vorprojekt VEiN – Verteilte Einspeisungen in Niederspannungsnetze**, Schlussbericht BFE Forschungsprogramm Elektrizität, Dezember 2008
- [6] Dr. G. Schnyder: **Verteilte Einspeisung in Niederspannungsnetze „VEiN“** Pilotprojekt, Jahresbericht BFE Forschungsprogramm Elektrizität, Dezember 2009
- [7] R. Caldelari: **VEiN – Literaturrecherche zu Projekten mit dezentralen Einspeisungen** Projektdokument, Oktober 2010