



Schweizerische Eidgenossenschaft
Confédération suisse
Confederazione Svizzera
Confederaziun svizra

Jahresbericht 26. November 2010

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
Martin Jaisli, Schnyder Ingenieure AG, martin.jaisli@sing.ch
Louis Lutz, AEW Energie AG, louis.lutz@aew.ch
Stephan Bühlmann, AEW Energie AG, stephan.buehlmann@aew.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	5
1 Projektorganisation	7
2 Teilprojekt Netze	7
2.1 Allgemein	7
2.2 Administrative und organisatorische Aufgaben des Leiter TP Netz	9
2.3 Arbeitsgruppe Netzanalyse, Netzplanung und Netzdesign	9
2.4 Arbeitsgruppe Netzausbau und Netzbetrieb	11
2.5 Arbeitsgruppe Leitsystem	11
2.6 Arbeitsgruppe Resultatfindung und Kernaussagen	13
3 Teilprojekt Anlagen	15
3.1 Allgemeines	15
3.2 Anlagen- und Objektübersicht	16
3.3 Blockheizkraftwerke (BHKW)	17
3.4 Photovoltaik	18
3.5 Windanlagen	20
3.6 Kleinwasserkraft	22
4 Teilprojekt Kunden	23
4.1 Zielsetzung Teilprojekt Kunden	23
4.2 Durchgeführte Aktivitäten 2010	24
4.3 Weitere und geplante Aktivitäten	25
5 Teilprojekt Kommunikation	26
6 Teilprojekt Wissenschaftliche Begleitung	27
6.1 Funktion TP Wissenschaftliche Begleitung	27
6.2 Taskliste	28
6.3 Organisation des Teilprojektes	28
6.4 Finanzen	29
6.5 Durchgeführte Aktivitäten	29
7 Dokumentenverzeichnis	31





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 Netze wurde aufgrund des umfangreichen Tätigkeitsgebietes in die Arbeitsgruppen Netzdesign, Netzausbau und Netzbetrieb, Leitsystem sowie Resultatfindung aufgeteilt.

Der aktuelle Netzzustand ohne DEA wurde erfasst, womit die Vergleichsbasis für weitere Netzanalysen, wenn die DEA in Betrieb sind, gegeben ist. Für die Netzanalysen während dem Feldversuch VEiN werden an ausgewählten Netzknoten Power-Quality (PQ)-Messgeräte zur dauernden Überwachung der Netzqualität installiert. Die Evaluation des einzusetzenden PQ-Messsystem befindet sich in der Schlussphase und das System soll anfangs 2011 installiert werden.

Basierend auf der Analyse des aktuellen NS-Netzes der TS Kreuzmatt wurden einzelne Netzverstärkungen für den Anschluss der BHKW durchgeführt und die BHKW an das Verteilnetz angeschlossen. Abhängig von den weiteren ins Netz aufzunehmenden DEA können im Jahre 2011 weitere Netzverstärkungen notwendig werden.

Ein Teil der Endverbraucher im NS-Netz der TS Kreuzmatt werden ab dem Jahr 2010 mit Smart Meter erfasst. Die Installation der Smart Meter bei den restlichen Endverbrauchern wird mit den technisch verbesserten Smart Meter erfolgen, sobald die neue Version der Smart Meter verfügbar ist.

Die Anforderungen an das für VEiN zu realisierende Leitsystem wurden spezifiziert. Da mit dem bei der AEW vorhandenen Leitsystem die definierten Anforderungen nur mit zusätzlichem Aufwand erfüllt werden können, wurde entschieden, dass für VEiN ein eigenständiges Leitsystem erstellt wird. Zurzeit wird die Ausschreibung für dieses Leitsystem basierend auf den im Jahre 2010 spezifizierten Anforderungen erstellt. Das Ziel ist, dass das Leitsystem für VEiN Mitte 2011 in Betrieb genommen werden kann.

Die Arbeitsgruppe Resultatfindung konnte gebildet werden. Basierend auf den im Vorprojekt VEiN erstellten Fragenkatalog werden ab 2011 die konkreten Szenarien, die zur Beantwortung der Fragestellungen an VEiN beitragen, im Detail festgelegt.

Das Teilprojekt Anlagen arbeitet für die Realisierung der DEA eng mit dem AEW Anlagencontracting zusammen. Durch das AEW Anlagencontracting wurden im Jahre 2010 zwei BHKW und drei Photovoltaikanlagen erstellt.

In Planung oder in Abklärung sind zwei weitere Photovoltaikanlagen, eine Leichtwindanlage, drei Kleinst-Leichtwindanlagen und ein Wasserwirbelkraftwerk. Bei der Leichtwindanlage handelt es sich um einen H-Rotor, dessen Platzierung auf dem Grundstück eines Endverbrauchers vorgesehen ist. Die Installation der noch kleineren Kleinst-Leichtwindanlagen, d.h. der Windbälle ist auf Dächern und Kandelabern vorgesehen. Auch wird geprüft, ob mit einem



Wasserwirbelkraftwerk die Wasserkraft des Magdenbaches, der sich an der Peripherie des ab der TS Kreuzmatt versorgten Gebietes befindet, genutzt werden kann. Für die Wind- und die Wasserkraftanlagen müssen die benötigten Bewilligungen noch eingeholt werden.

Zudem werden weiterhin Möglichkeiten für den Einsatz von Mini-Blockheizkraftwerken im Bereich der Einfamilienhäuser gesucht.

Das Teilprojekt Kunden bildet das Bindeglied zwischen dem technischen Teil des Projektes VEiN und den vom Feldversuch betroffenen Endverbrauchern. Die Endverbraucher werden regelmässig über den Stand des Projektes VEiN und vor allem über Aktivitäten, die die Endverbraucher unmittelbar betreffen, informiert. Zum Projektstart fand im März 2010 eine Infoveranstaltung statt, an der ca. 10 % der von VEiN betroffenen, eingeladenen Endverbraucher teilnahmen. Zudem wurde für die Endverbraucher im NS-Netz von VEiN von der AEW Energie AG eine Hotline zur Verfügung gestellt.

Das Teilprojekt Kommunikation informiert über das Projekt VEiN mittels der Presse und bei Veranstaltungen. Diese Informationen erfolgten nicht nur im Raum Rheinfelden sondern auch in der Stadt Winterthur im Rahmen ihrer Beteiligung an VEiN und Schweiz weit anlässlich einer electrosuisse-Tagung. Zudem wird in den Neujahrblättern der Gemeinde Rheinfelden ein auch für Laien verständlicher Bericht über das Projekt VEiN erscheinen. Die Homepage www.vein-grid.ch ist auf das Internet aufgeschaltet. Darüber kann auch die Produktion der Photovoltaikanlagen verfolgt werden.

Das Teilprojekt Wissenschaftliche Begleitung bildet die Koordinationsstelle zwischen dem Projekte VEiN und den Fachhochschulen, resp. Hochschulen sowie weiteren technisch ausgerichteten Institutionen. Die vertieften Auswertungen der Messresultate werden durch die Schulen erfolgen. Auch werden die Schulen im Auftrag von VEiN die Regelalgorithmen zu den Vorgaben der Leitebene an die DEA und an das NS-Netz entwickeln. Für die Schulen und weitere technisch ausgerichtete Institutionen ihrerseits bietet VEiN eine Plattform für Feldversuche in einem realen Umfeld.

Mit einer Literaturrecherche bei ähnlich gelagerten Projekten wie VEiN konnte festgestellt werden, dass keine Projekte mit derselben vielseitigen Ausführung wie VEiN existieren. Die Erkenntnisse über die einzelnen Projekte der Literaturrecherche sollen in die Arbeitsgruppe Resultatfindung des TP Netz aufgenommen werden.

Von den Hochschulen, den Fachhochschulen und weiteren technisch ausgerichteten Institutionen wurden mehrere Anträge zur Nutzung des Feldversuches VEiN als Forschungsplattform für ihre Projekte gestellt. Von den eingegangenen Projekten wurden vorerst der Antrag der METAS für die Erfassung und Nutzung von Messdaten in ihrem EMRP-Projekt und der Antrag der FH Bern für den Aufbau von statischen und dynamischen Netzmodellen für Netzberechnungen bewilligt.

Der Antrag der FH Sion betreffend die Wechselwirkungen von Leistungselektronischen Komponenten unterschiedlicher DEA ist von grossem Interesse für das Projekt VEiN. Der Antrag wird jedoch vorläufig zurückgestellt und neu bewertet, wenn der Projektantrag im Detail formuliert ist und eine Kostenschätzung vorliegt.



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.

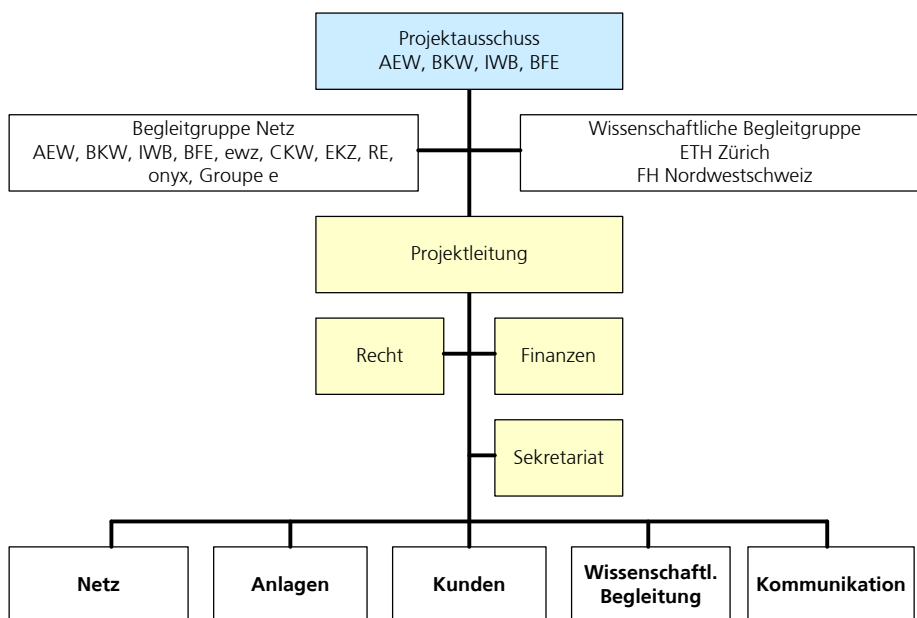


Abbildung 1: Organigramm des Projektes VEiN

2 TEILPROJEKT NETZE

2.1 Allgemein

Im Januar 2010 wurde im TP Netz mit der Bearbeitung der diversen Themen innerhalb des Teilprojektes begonnen. In einem Workshop am 25. Januar 2010 wurde das Aufgabengebiet in vier Arbeitsgruppen strukturiert, damit die Spezialisten der beteiligten Unternehmen gezielt die ihnen entsprechenden Themen bearbeiten können.

Ein Austausch findet einerseits zwischen den diversen Arbeitsgruppen (AG) innerhalb des Teilprojektes statt, weiterhin gibt es aber auch regelmässige Treffen innerhalb der Arbeitsgruppen. Jede Arbeitsgruppe hat einen eigenen AG Leiter (die Herren M. Hofstetter ewz, P. Hauser AEW, S. Bühlmann AEW und M. Gut ebm). Die Gesamtleitung liegt bei W. Seywald IWB (Stv. M. Hofstetter ewz). Im Laufe des Jahres wurden noch mehrere Teilnehmer in die einzelnen Arbeitsgruppen integriert.



Das Jahr 2010 wurde genutzt, um die Arbeitsgruppen ins Leben zu rufen und um umfangreiche Grundlagen- und Abstimmungsarbeit zu leisten. Ab 2011 sollen die notwendigen Systeme installiert und das Pilotprojekt im Netz umgesetzt werden.

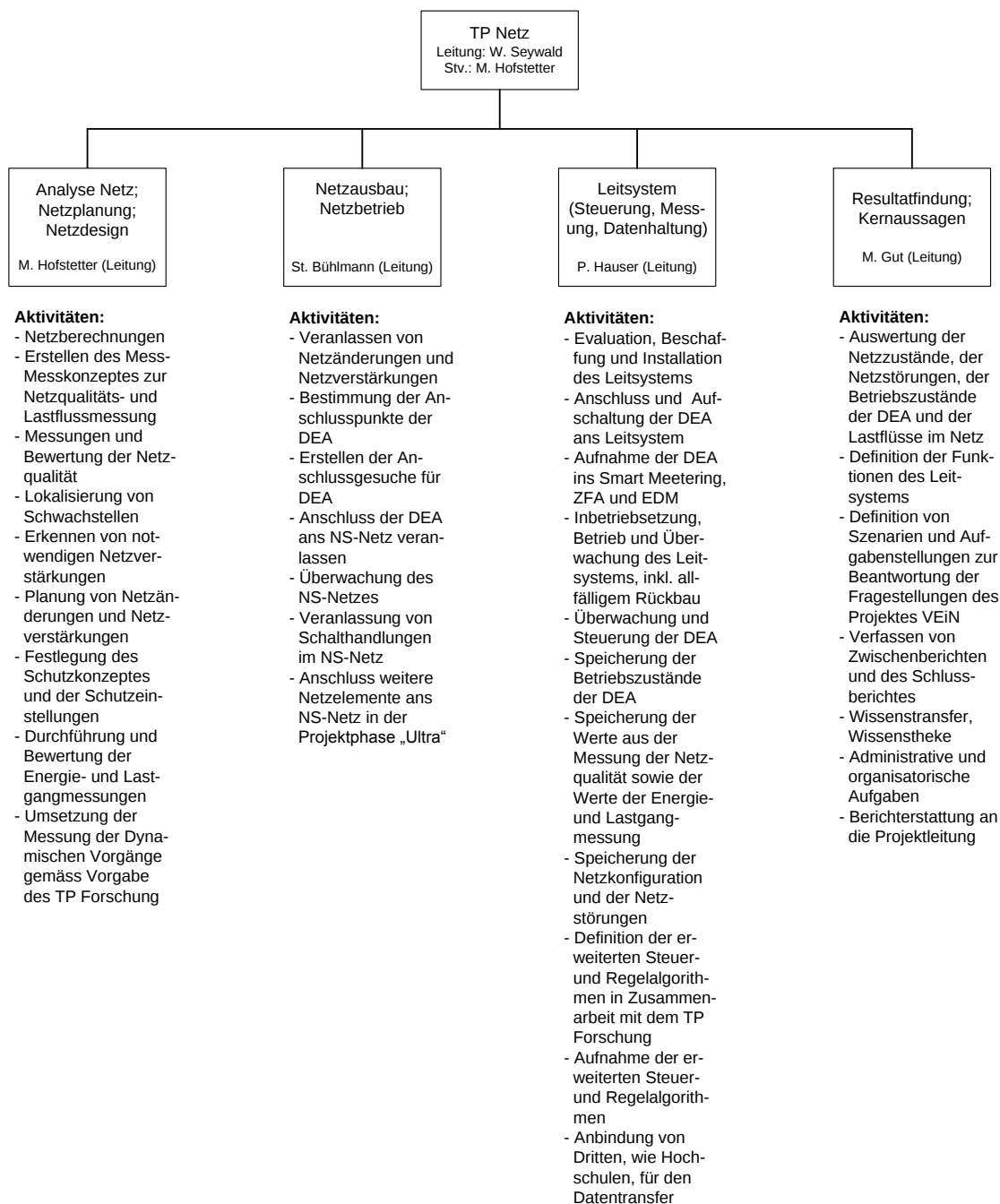


Abbildung 2: Organigramm des Teilprojektes Netz mit Aktivitäten der einzelnen Arbeitsgruppen



2.2 Administrative und organisatorische Aufgaben des Leiter TP Netz

Im Teilprojekt Netz wurden im Jahr 2010 (Projektstart) folgende administrativen und organisatorischen Aufgaben erledigt:

- Definition der Arbeitspakete für die Mitglieder des TP Netz.
- Festlegung des Terminplanes (Grobkonzept).
- Erstellung des Budget.
- Kostenüberwachung und Kostencontrolling in Zusammenarbeit mit dem Projektleiter VEIN.
- Vorgabe zur Erfassung der erbrachten Leistungen der Mitglieder des TP Netz basierend auf den von der Projektleitung festgelegten Arbeitsrapporten.
- Erstellung von Statusberichten für die Projektleitung. Diese Statusberichte betreffen den Stand der Installationen im NS-Netz, der DEA, der Messeinrichtungen und des Leitsystems.
- Vorbereitung und Teilnahme an Teilprojektleitersitzungen.
- Vorbereitung und Teilnahme an Begleitgruppensitzungen.
- Leitung diverser AG-Leitersitzungen zur Koordination, Abstimmung und Aufgabenverteilung.
- Anträge an die Projektleitung bezüglich Infrastruktur, Massnahmen, Finanzen und Personellem.

2.3 Arbeitsgruppe Netzanalyse, Netzplanung und Netzdesign

Das NS-Netz Kreuzmatt inkl. der Trafostation TS Kreuzmatt muss für das Pilotprojekt vorbereitet werden. Detailaufgaben sind dem Organigramm des TP Netz zu entnehmen.

Das NS-Netz ist unter dem Aspekt der dezentralen Einspeisungen mittels Netzberechnungen zu analysieren, damit Schwachstellen und somit der Bedarf an Netzänderungen oder Netzverstärkungen ermittelt werden können.

Die vorhandene Netzqualität wurde in einer temporären zweiwöchigen Messkampagne an diversen Stellen im Netz erfasst. Dabei wurden alle bereits installierten DEA, d.h. Photovoltaik-Anlagen und BHKW ausgeschaltet, um den „Rohzustand“ des Netzes zu ermitteln. Ab Anfang 2011, d.h. nach der Installation des Power-Quality (PQ)-Messsystems wird das Netz permanent während des gesamten Projektzeitraumes überwacht werden.

Das NS-Netz wird in verschiedenen Netzberechnungsprogrammen, u. A. in NEPLAN und in Digsilent abgebildet. Die aus dem PQ-Messsystem erfassten Daten sollen in die Netzberechnungsprogramme eingelesen und bezüglich Schwachstellen ausgewertet werden. Zurzeit wird ein Programm erstellt, um die Messdaten automatisiert und mit möglichst geringem Aufwand in die Netzberechnungsprogramme einlesen zu können.

Um die Netzqualität permanent überwachen und speichern zu können, muss ein PQ-Messsystem evaluiert und vor Ort installiert werden. In einem Workshop wurden die technischen Spezifikationen durch die Spezialisten innerhalb der AG festgelegt. Das Pflichtenheft



wurde an verschiedene mögliche Lieferanten verschickt. Eingereicht wurden 6 Offerten, die bezüglich Technik und Preis beurteilt wurden. Die Systeme der beiden Favoriten wurden vor Ort besichtigt. Eine Abstimmung mit der AG Leitsystem musste ebenfalls durchgeführt werden. Es ist davon auszugehen, dass bis Ende 2010 der Entscheid für das zu beschaffende PQ-Messsystem getroffen werden kann und dieses Anfang 2011 installiert werden kann.

Weitere Aktivitäten:

- Basierend auf der Netzanalyse, d.h. den Berechnungen, müssen notwendige Netzänderungen oder Netzverstärkungen veranlasst werden. Im Sommer 2010 wurde die Anbindung des neuen BHKW im Schulhaus Robersten an das NS-Netz berechnet und die Ausführung des Anschlusses dem Regionalcenter Rheinfelden in Auftrag gegeben. Der AG ist hierbei bewusst, dass durch den Betrieb des BHKW die Grenzen der EN50160 zu gewissen Zeiten, d.h. bei geringem Verbrauch im NS-Netz, überschritten werden können. Dies ist jedoch für das Projekt auch eine grosse Chance, denn eine Aufgabe von VEIN besteht darin, zu erkennen, wo die Grenzen für den unkoordinierten Einsatz von DEA im NS-Netz liegen.
- Die Schutzeinstellungen im NS-Netz Kreuzmatt sind für die verschiedenen Projektphasen zu untersuchen und festzulegen. Eventuell sind Aus- und Umbauten zu definieren.

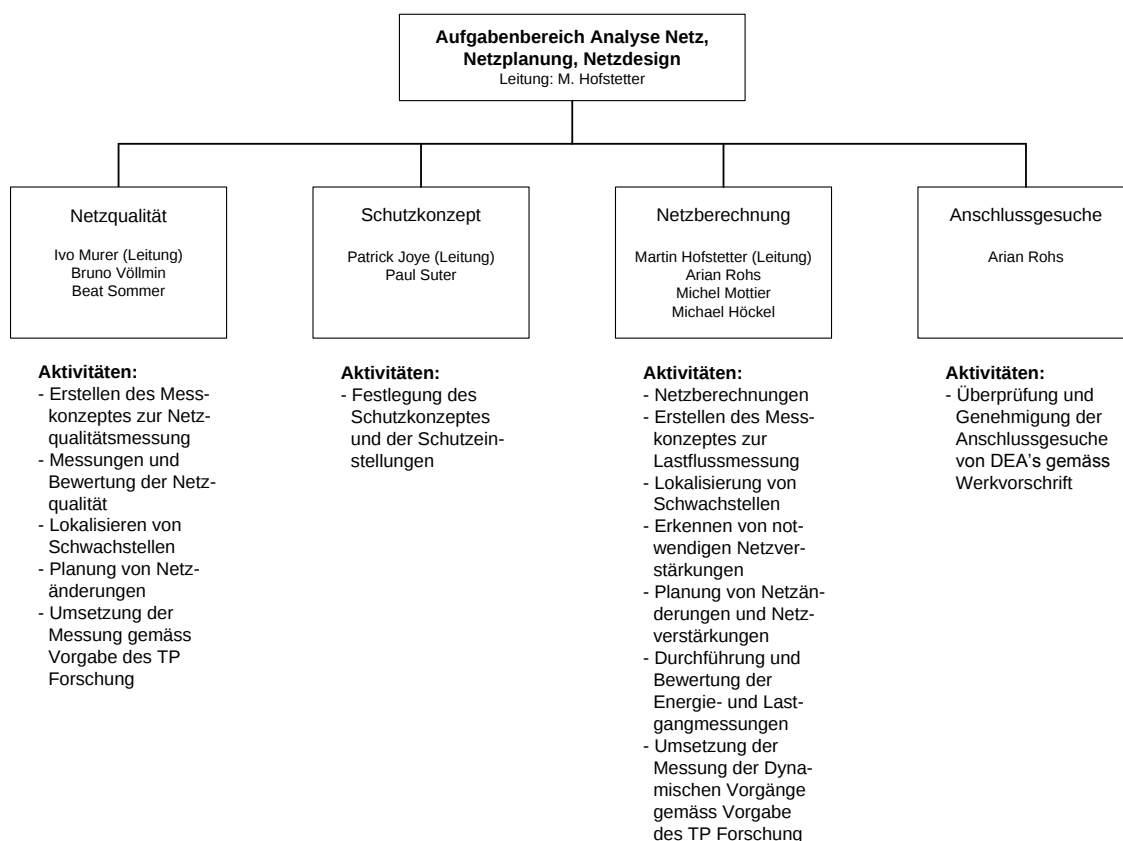


Abbildung 3: Organigramm und Aufgabenbereiche der AG Netzdesign mit Aktivitäten der einzelnen Teil-Arbeitsgruppen (Stand 2010)



2.4 Arbeitsgruppe Netzausbau und Netzbetrieb

2.4.1 Ausführung der Netzverstärkungen

Die in der Arbeitsgruppe Netzdesign eruierte notwendige Netzverstärkung zur Einbindung des BHKW des Schulhaus Robersten wurde durch das Regionalcenter Rheinfelden der AEW Energie AG ausgeführt. 2011 können weitere Verstärkungen und Umbauten folgen.

2.4.2 Anschluss der DEA

Der Anschluss der DEA ans NS-Netz Kreuzmatt erfolgt durch das Teilprojekt Netz. Dabei werden in Zusammenarbeit mit dem Regionalcenter Rheinfelden der AEW Energie AG folgende Aktivitäten durchgeführt:

- Bestimmung des Anschlusspunktes im NS-Netz
- Anschluss der DEA ans NS-Netz und ans Leitsystem
- Aufnahme der Messungen der DEA in die Zentrale Fernauslesung (ZFA), in das Energiedatenmanagement (EDM) und in das Leitsystem
- Technische Abnahme der DEA und Freigabe der DEA für die Einspeisung ins NS-Netz

2.4.3 Betrieb des NS Netzes und der DEA

Das Teilprojekt Netz ist dafür verantwortlich, dass im NS-Netz Kreuzmatt keine Störungen durch den vermehrten Einsatz von DEA erfolgen. Dies soll durch eine enge Zusammenarbeit mit dem Regionalcenter Rheinfelden der AEW Energie AG gewährleistet werden. Der Betrieb des Netzes und der DEA umfasst für das Teilprojekt Netz folgende Aufgaben:

- Überwachung des Netzes und der DEA mittels des Leitsystems
- Abschaltung von einzelnen oder allen DEA falls dies für die Stabilität des NS-Netzes der TS Kreuzmatt erforderlich ist.
- Kundenbetreuung: Momentan gibt es zum Projekt ca. 2-3 Kundenabfragen pro Woche

2.5 Arbeitsgruppe Leitsystem

2.5.1 Messung

Die AEW realisiert im Netzgebiet Kreuzmatt ein Smart Metering Projekt. In diesem Rahmen werden zirka 450 Kunden, die nicht über eine Lastgangmessung verfügen, mit einem Smart Meter ausgerüstet. Dies ermöglicht eine Umfassende Messdatenerfassung im marktgängigen 15 Minuten Raster sowie Angaben zur Netzqualität.

Die Daten aus den Messsystemen werden zusammen mit weiteren Daten aus dem Leitsystem im Energiedatenmanagement System (EDM) gespeichert und weiterverarbeitet. Dabei können die Messdaten in diversen Formaten bereitgestellt oder an Dritte weitergesendet werden.

2.5.2 Leitsystem

Das noch zu projektierende Leitsystem dient zur Erfassung von Messwerten, Ereignis- und Zustandsmeldungen sowie Schaltzuständen. In der ersten Projektphase soll das System nur eine



beobachtende und registrierende Funktion haben. In den nachfolgenden Projektphasen sollen manuelle Funktionen, sowie die Durchführung von automatischen Funktionen und Algorithmen möglich sein. Von den DEA werden zusätzlich zur Energiebilanz auch die jeweils aktuellen Betriebszustände erfasst und auf das zentrale Überwachungs- und Leitsystem übertragen.

In der Phase 1a „Basis“ des Feldversuches erfolgt lediglich eine Überwachung der DEA. In der Phase 1b „Progress“ können die DEA und die Photovoltaikanlagen zentral ab dem Leitsystem gesteuert werden. Diese Steuerung beinhaltet die Möglichkeit, einzelne Anlagen ein- und auszuschalten. Bei den BHKW's ist auch eine Umschaltung auf Teillastbetrieb und wo möglich eine Umschaltung zwischen Wärme- und Stromführung möglich.

Durch eine dezentrale Datenerfassung an ausgewählten Netzknoten wird der elektrische Lastfluss im Verteilnetz erfasst. Daraus können unter anderem allfällige Überlastungen im Netz erkannt und auch die Auswirkungen der DEA auf die Netzverluste bestimmt werden.

An folgenden Netzknoten werden elektrischen Messungen für das Leitsystem installiert:

- Relevante Abgänge in der Trafostation Kreuzmatt
- Relevante Abgänge der Verteilboxen
- Ein- und Ausspeisepunkte bei jedem DEA Standort
- einzelne ausgewählte Ausspeisepunkte grosser Verbraucher ohne DEA

Diese Messungen sind dauernd während des gesamten Feldversuches VEiN in Betrieb. Die im EDM und im Leitsystem gespeicherten und projektrelevanten Messungen und weitere Messdaten stehen dem Teilprojekt Forschung, d.h. den jeweiligen Instituten bei Bedarf für Auswertungen zur Verfügung.

Zusätzlich zu den Messungen werden auch Daten zur Anlagenüberwachung vom Leitsystem erfasst und gespeichert sowie Daten zur Steuerung und Automatisierung der Anlagen vom Leitsystem abgesetzt.

Ab der Phase 2 „Ultra“ wird es erforderlich sein, die einzelnen DEA optimiert aus der Sicht des Verteilnetzes einzusetzen, d.h. die Leitung des DEA Einsatzes erfolgt durch das übergeordnete Leitsystem. Vorgängig zu dieser Automatisierung müssen durch das Teilprojekt Forschung, resp. die Institute die entsprechenden Steuer- und Regelalgorithmen erstellt werden. In der Phase 2 werden auch zusätzliche Netzelemente ins NS-Netz aufgenommen, die in die Automatisierung mit einbezogen werden.

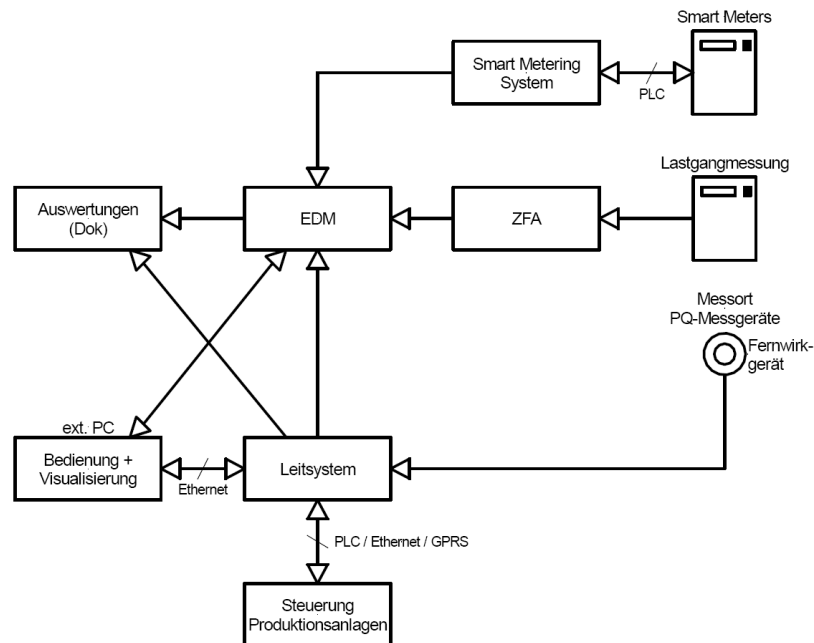


Abbildung 4: Übersicht über die einzelnen Systeme, die mit dem Leitsystem kommunizieren

Zur Umsetzung des Leitsystem bestand die Absicht, das bei AEW Energie AG vorhandene System einzusetzen. Abklärungen innerhalb der AEW Energie AG zeigten, dass zur Umsetzung der von VEiN geforderten Leitsystemfunktionalitäten, das vorhandene Leitsystem der AEW Energie AG nicht optimal geeignet ist. Daher soll für VEiN ein autonomes Leitsystem evaluiert und realisiert werden. Zurzeit wird basierend auf den im Jahre 2010 erarbeiteten Dokumenten ein Pflichtenheft für die Offertanfragen für das Leitsystem erstellt. Das Ziel ist, das Leitsystem im Sommer 2011 realisieren zu können.

2.6 Arbeitsgruppe Resultatfindung und Kernaussagen

Das Teilprojekt Netz leistet einen Beitrag zur Beantwortung der im Detail noch zu formulierende Fragestellungen, die mittels des Pilotprojekts VEiN geklärt werden müssen. Die AG Resultatfindung und Kernaussagen des Teilprojekt Netz wird federführend die Funktion des Leitsystems definieren und die Szenarien und Aufgabenstellungen verfassen, die zur Beantwortung der Fragestellungen von VEiN erforderlich sind. Die Fragestellungen, welche das Netz betreffen, umfassen folgende Themen:

In der Projektphase 1 „Basis“ und „Progress“:

- Struktur und Führung des Niederspannungsnetzes
- Vergleich der Berechnungen mit den Messresultaten im Feldversuch
- Betriebsoptimierungen durch DEA
- Versorgungsqualität
- Lastflussumkehr



- Vorschriften und Normen
- Netzkosten in der Energieübertragung
- Verlusteinsparungen
- Praktische Betriebsprobleme
- Schutz-, Überwachungs- und Leitsysteme
- Auswirkungen auf die Wirtschaftlichkeit der Stromversorgung

In der Projektphase 2 „Ultra“:

- Leittechnik mit Funktionen zur Automatisierung
- Vermaschtes NS-Netz

In der Projektphase 3 „Extremis“:

- Inselbetrieb, als Option, wenn technisch machbar.

Für die Beantwortung weiterer Fragestellungen unterstützt das Teilprojekt Netz die anderen Teilprojekte soweit erforderlich.

Sind für die Resultatfindung spezielle Betriebs- und Lastzustände im NS-Netz der TS Kreuzmatt erforderlich, so wird das Teilprojekt Netz diese erstellen, unter der Voraussetzung, dass dadurch die Versorgungssicherheit für die Endverbraucher nicht gefährdet wird.

Nachdem Ende 2010 die Mitglieder der Arbeitsgruppe in einem selektiven Verfahren ausgewählt wurden, soll ab 2011 die Arbeitsgruppe die konkreten Anforderungen und Fragestellungen an das Projekt formulieren. Diese sollen in Workshops definiert werden.

Weiterhin sollen Betriebserfahrungen und besondere Ereignisse beurteilt und dokumentiert werden. Die Ergebnisse und Erkenntnisse der Versuche im Pilotprojekt VEiN sind ebenfalls zu dokumentieren.

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 von sämtlichen Anlagen durch AEW Anlagencontracting erfolgt. Die Beziehungen zwischen VEiN, AEW Contracting, dem Lieferanten der Primärenergie und der Dezentralen Energieerzeugungsanlage geht aus Abbildung 5 hervor.

Das Ziel ist möglichst viele grosse Anlagen bereitzustellen, wobei die fest installierten Anlagen nach Abschluss des Projektes von den Liegenschaftseigentümern zu wirtschaftlichen Bedingungen weiter betrieben werden können.

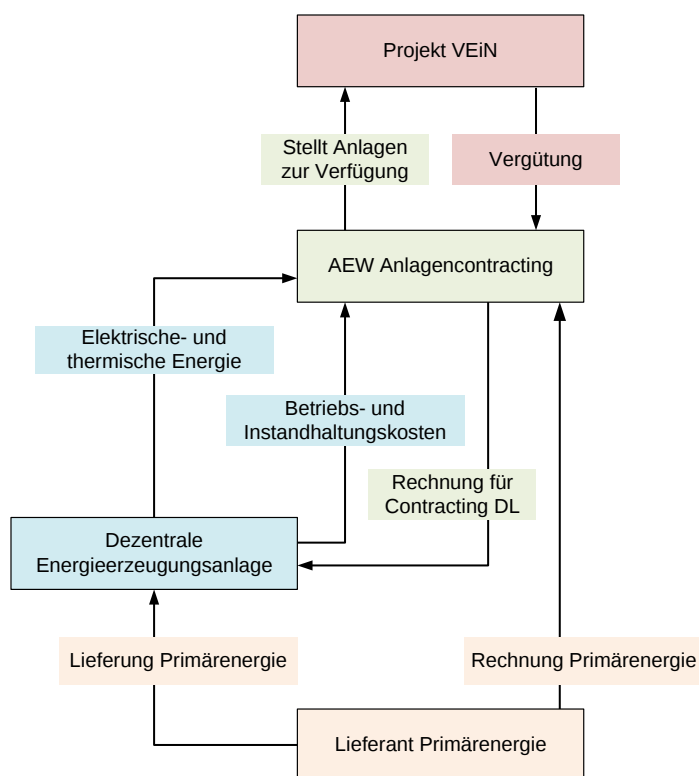


Abbildung 5: Beziehungen zwischen VEiN, AEW Anlagencontracting, Lieferant der Primärenergie und der DEA



3.2 Anlagen- und Objektübersicht

Der aktuelle Stand der Anlagen für VEiN ist aus Tabelle 1 ersichtlich. Die jeweiligen Standorte sind im Übersichtsplan (Abbildung 6) 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	fertig
P2	Photovoltaik	Parkhaus Kurzentrum	60	54'000	29.04.2010	fertig
P3	Photovoltaik	Röm. Kath. Kirche	25	22'500	31.03.2011	Abklärung
P4	Photovoltaik	Bezirksgericht	11	9'900	-	zurückgestellt
P5	Photovoltaik	Baugenossenschaft Zähringer	29	26'100	KW 41, 2010	im Bau
P6	Photovoltaik	MFH, Gartenweg 12				canceled
P7	Photovoltaik	EFH, L'Orsa-Strasse 19	10	8'640		im Bau
P8	Photovoltaik (Panatron-Ziegel)	EFH, Gartenweg 50				canceled
P9	Photovoltaik	MFH, Zürcherstrasse 1	ca. 5			canceln
P10	Photovoltaik	EFH, Roberstenstrasse 50a	ca. 4			canceln
P11	Photovoltaik	MFH, Lindenstrasse 32	ca. 4			canceln
P12	Photovoltaik	evang. Ref. Kirche				canceled
W1	Leichtwind-Anlage	EFH, Jakob-Strasser-Weg 1	3	3'000		in Planung
W2	Kleinst-Leichtwind-Anlagen	3 Standorte auf Kandelaber	je 0.4	400		Abklärung
B1	Erdgas-BHKW	Alters- und Pflegeheim	48	307'200	KW 42, 2010	im Bau
B2	Erdgas-BHKW	Schulhaus Robersten	90	135'000	KW 42, 2011	Im Bau
B3	Erdgas-BHKW	MFH (7 Parteien)				canceled
B4	Erdgas-BHKW	Genossenschaft Lindenpark				canceled
KWK	WWKW	Stadt Rheinfelden	ca. 8	32'000		Abklärung
Stand: 26.10.2010						
gesichert						
wahrscheinlich						

Tabelle 1: Zusammenstellung der für VEiN evaluierten Anlagen

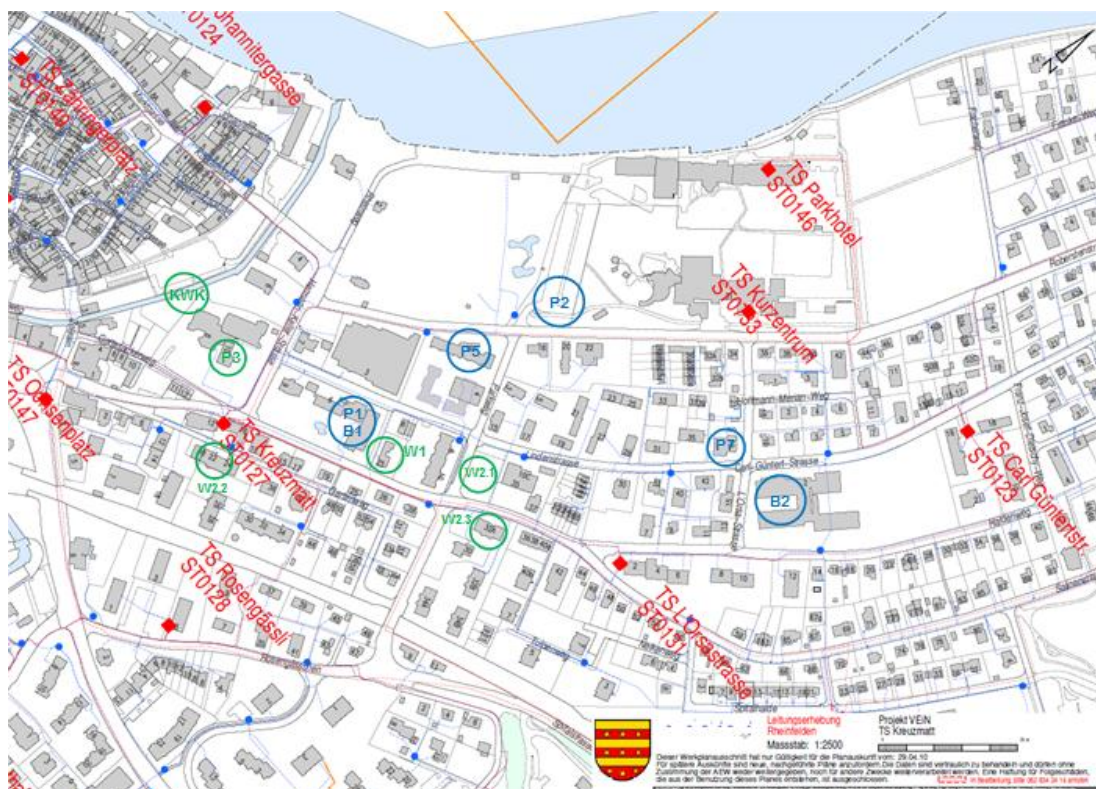


Abbildung 6: VEiN Übersichtsplan mit Anlagenstandorte

3.3 Blockheizkraftwerke (BHKW)

Ein Blockheizkraftwerk (BHKW) ist eine modular aufgebaute Anlage zur Gewinnung von elektrischer Energie und Wärme. Grundlage eines jeden BHKW ist das Prinzip der Wärme-Kraft-Kopplung. Ein Verbrennungsmotor (Diesel- oder Gasmotor; Gasturbine) treibt einen Generator an, der Strom erzeugt (Kraft). Die dabei entstehende Abwärme wird zur Wärmeerzeugung genutzt (Wärme).

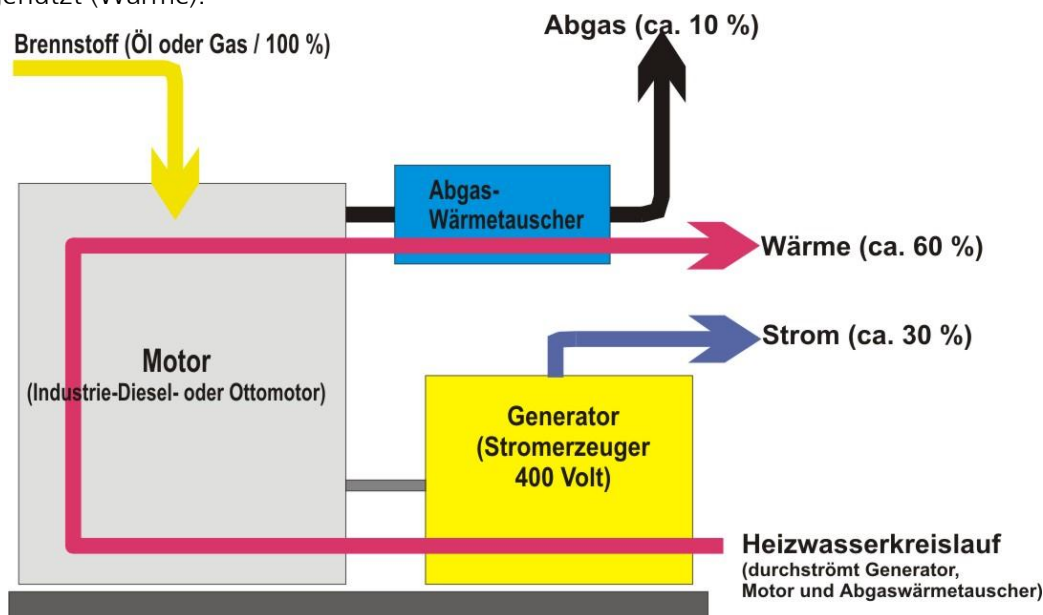


Abbildung 7: Prinzipielle Energieflüsse eines BHKW

Der Aufstellungsort befindet sich vorzugsweise in unmittelbarer Nähe des Wärmeverbrauchs.

Der Betrieb des BHKW richtet sich in der Regel nach dem Wärmebedarf, man spricht von einem wärmegeführten Betrieb. Falls die Möglichkeit besteht die Wärme in einen Wärmeverbund einzuspeisen, kann das BHKW auch stromgeführt betrieben werden, d.h. die Anlage wird zur Hauptsache für die Erzeugung elektrischer Energie eingesetzt.

Im Projekt VEiN sind aktuell zwei BHKW's installiert. Das BHKW im Alters- und Pflegeheim dient der Wärmeerzeugung und produziert entsprechend dem Wärmebedarf der Liegenschaft elektrische Energie. Die Betriebszeiten betragen je nach Wärmebedarf zwischen 4000 bis 4500 Stunden pro Jahr. Das zweite BHKW befindet sich in der Schulanlage Robersten. Es ist eine Occasionsanlage installiert worden, da diese Anlage nur für die Dauer des Projektes betrieben wird. Die Heizzentrale der Schulanlage Robersten ist an das lokale Fernwärmenetz angeschlossen. Entsprechend wird das BHKW im Rahmen des Projektes stromgeführt betrieben. Aus Sicht des Projektes, d.h. für die dezentrale Einspeisung von elektrischer Energie ins Verteilnetz, entspricht dies dem Idealfall.

Die BHKW-Aggregate und die zugehörige Peripherie konnten an beiden Standorten in die bestehenden Räumlichkeiten der Heiztechnik installiert werden. Beim Alters- und Pflegeheim wurde die autonome Erdölfeuerung entfernt und anstelle der Feuerung und des Öltanks wurden das BHKW sowie ein Gasheizkessel, als Wärmeredundanz, eingesetzt. Die elektrische Leistung des BHKWs beträgt 55 kW. Beim Schulhaus Robersten erfolgt die Wärmeversorgung ganzheitlich über den Wärmeverbund. Das BHKW konnte im Heizkeller installiert werden und speist die Wärme direkt in den Wärmeverbund ein. Die elektrische Leistung des BHKW's be-



trägt 120 kW. Nach dem Abschluss des Projektes VEiN soll für das in der Schulanlage Robersten installierte BHKW ein anderer Einsatzort gefunden werden.

3.3.1 Anbindung an die TS Kreuzmatt

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 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.

3.3.2 Mini-BHKW

Die Möglichkeiten für den Einbau von Mini-Blockheizkraftwerken, die insbesondere im Bereich der Einfamilienhäuser zum Einsatz kommen, werden abgeklärt. Diesbezüglich werden Rundschreiben an die Einfamilienhausbesitzer versendet.

3.4 Photovoltaik

Unter Fotovoltaik versteht man die direkte Umwandlung von Sonnenenergie in elektrische Energie mittels Solarzellen. Seit 1958 ist sie zur Energieversorgung der meisten Raumflugkörper im Einsatz. Inzwischen wird sie auch auf der Erde zur Stromerzeugung eingesetzt und findet Anwendung auf Dachflächen, bei Parkscheinautomaten, in Taschenrechnern, an Schallschutzwänden und auf Freiflächen.

Im Projekt VEiN geht es primär um Anlagen auf Dachflächen. Auf zwei Gebäuden, alle mit einem Flachdach, konnten bisher Anlagen mit einer Gesamtfläche von 1790 m² realisiert werden.

Alle diese Anlagen wurden von der AEW Energie AG im Rahmen ihres Contractingprogrammes erstellt. Mit den Liegenschaftsbesitzern wurden Dachnutzungsverträge, die eine einmalige Standortentschädigung enthalten, abgeschlossen. Eine kleinere Anlage mit 80 m² wird als integrierte Lösung von einem privaten Liegenschaftsbesitzer in ein Schrägdach eingebaut. Aus dem Projekt VEiN wird die Anlage mit einem Kostenbeitrag unterstützt, befindet sich aber ausschliesslich im Eigentum und der Verantwortung des Liegenschaftsbesitzers. Im Gegenzug erhält VEiN während der Projektdauer das Recht die Messdaten aus der Produktionsmessung (Smartmeter) zu verwenden, sowie die Möglichkeit, nach Abstimmung mit dem Eigentümer, die Anlage ferngesteuert aus- und einzuschalten.

Für eine weitere Anlage an der Roberstenstrasse 10 mit 500 m² auf einem Flachdach laufen die Abklärungen mit den beteiligten Partnern. Die Gesamtleistung aller Photovoltaikanlagen beträgt zurzeit 99 kW_{peak}.

Die auf den Flachdächern installierten Photovoltaikanlagen werden aufgeständert ausgeführt. Die Ausrichtung der Panele erfolgt, der besseren Dachausnutzung wegen, parallel zum Grundriss. Umliegende Bäume bewirken beim Alters- und Pflegeheim sowie beim Parkhaus Kurzentrum Teilverschattungen in den äusseren Bereichen. Der Winkel der Aufständigung beträgt generell 20°.



Die Ausrichtung nach Süden beträgt beim:

- Alters- und Pflegeheim : -26° Ost
- Parkhaus Kurzentrum : -48° Ost
- Roberstenstrasse 10 : -28° Ost

Die Anlagen können alle im ordentlichen Baubewilligungsverfahren realisiert werden.



Abbildung 8: Photovoltaik-Anlage Alters- und Pflegeheim Rheinfelden, 31 KWp, Inbetriebnahme Mai 2010



Abbildung 9: Photovoltaik-Anlage Parkhaus Kurzentrum, 60 KWp, Inbetriebnahme Mai 2010

3.5 Windanlagen

Topographisch liegt Rheinfelden bezüglich Windverhältnissen für die Produktion dezentraler Energie nicht optimal, wie aus Abbildung 10 ersichtlich ist.

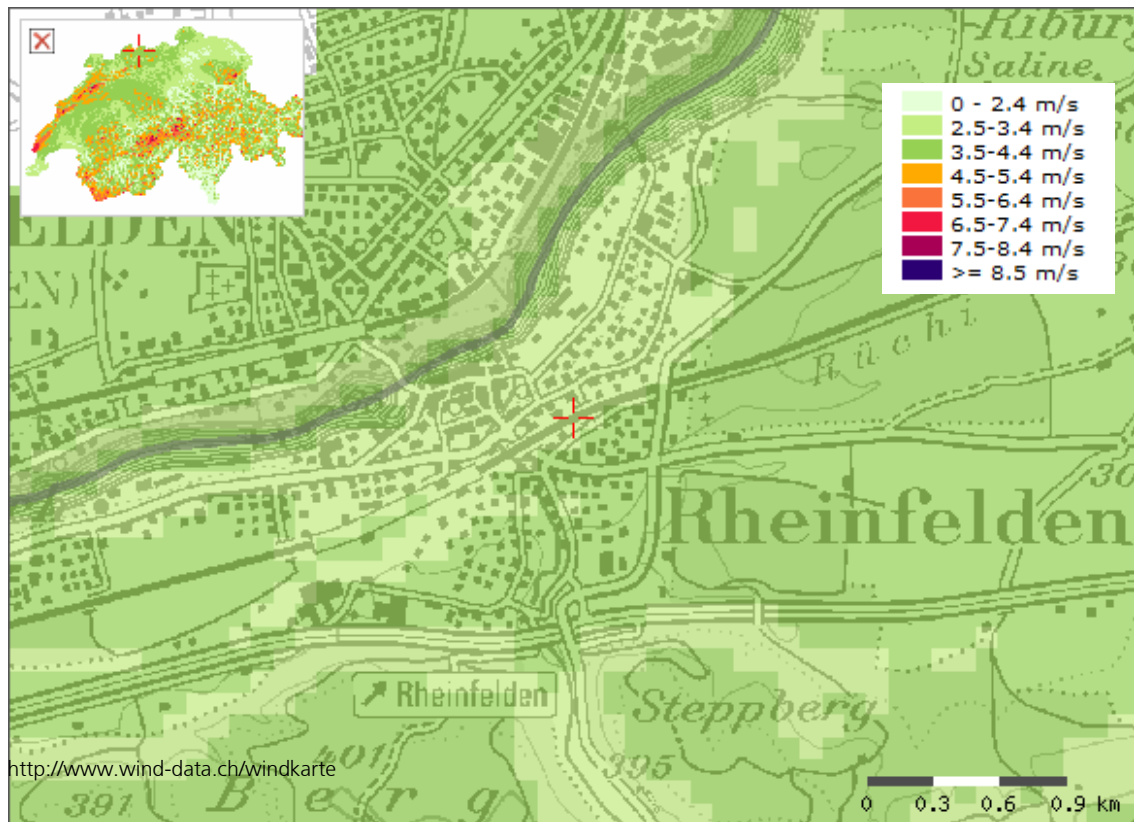


Abbildung 10: Ausschnitt aus der Windenergie-Karte der Schweiz

Für den Feldversuch stellt die Windenergie aber 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.

3.5.1 Anlagentypen

Zum Einsatz gelangen sollen drei kugelförmige Windturbinen vom Typ Energy® Ball V100. Dieses Produkt kann „ab Stange“ von jedermann gekauft werden und über das mitgelieferte Anschlusskabel direkt an einer Steckdose angeschlossen werden.



Abbildung 11: Energy Ball V100

Parameter	
- Leistung	0.5 kW
- Durchmesser	1.1 m
- Länge	1.9 m
- Gewicht (ohne Mast)	30 kg
- Anschluss	230 VAC
- Windgeschwindigkeit _{min}	2 m/s
- Windgeschwindigkeit _{opt}	14 m/s

Die vierte Anlage ist eine Windturbine mit einem H-Rotor. 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 12: Fotomontage einer 3kW Windturbine vom Typ ev300

3.5.2 Rahmenbedingungen

Für alle Windanlagen muss eine ordentliche Baubewilligung erteilt werden. Das Baubewilligungsverfahren wird durch einen Architekten begleitet und wird in Angriff genommen sobald seitens der Grundeigentümer alle Standortzusicherung erteilt wurden, um die Windkraftanlagen gesamthaft bei der Behörde einreichen zu können.

3.6 Kleinwasserkraft

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. Der Kanton erteilt in der Regel für sogenannte Pico-Kraftwerke keine Konzessionen, um die ohnehin schon stark genutzten Aargauer Gewässer zu schützen. Eine Begründung ist auch, dass Pico-Kraftwerke keinen Beitrag an die Stromversorgung leisten, der von öffentlichem Interesse ist und dass sie zudem ökologische Nachteile nach sich ziehen.

Für das Projekt VEiN wäre aber eine dezentrale Energieproduktion durch Wasserkraft eine willkommene Ergänzung, würde dies doch eine weitere erneuerbare Energieproduktion abdecken.

Um die ökologischen Nachteile eines herkömmlichen Wasserkraftwerkes zu reduzieren wurde nach neuartigen Kleinwasserkraftwerken Ausschau gehalten. Dabei sind wir auf das Wasserwirbelkraftwerk gestossen. Seine Technik ist nicht mit einem herkömmlichen Kleinwasserkraftwerk zu vergleichen. Sie beruht auf einem Becken mit einem zentralen Abfluss. Darüber bildet sich ein Wasserwirbel, der mit Hilfe der Schwerkraft bzw. der Höhendifferenz einen langsam drehenden Rotor bewegt. Dieser treibt den Generator an, der den Strom produziert und ins Netz einspeist. Die innovative Technologie eines Wasserwirbelkraftwerks stellt für Fische keine Gefahr dar. Sie können das Kleinkraftwerk sowohl stromaufwärts als auch stromabwärts gefahrlos passieren. Ausserdem findet eine Belüftung des Wassers statt, womit die Selbstreinigung des Wassers durch Mikroorganismen gefördert wird. Ein Wasserwirbelkraftwerk weist somit keine ökologischen Nachteile auf.



Abbildung 13: Wasserwirbelkraftwerk in Obergrafendorf (A)



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 Anlage von untergeordneter Bedeutung ist, soll das Projekt Wasserwirbelkraftwerk 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 Bereitstellen einer Hotline, das Sammeln und Auswerten von Feedback sowie die Akquisition von weiteren Anlagestandortmöglichkeiten gehören zu den Kernaufgaben des Teilprojektes.

Abhängig von der aktuellen Projektphase sind die Aufgaben des Teilprojektes Kunden unterschiedlich.

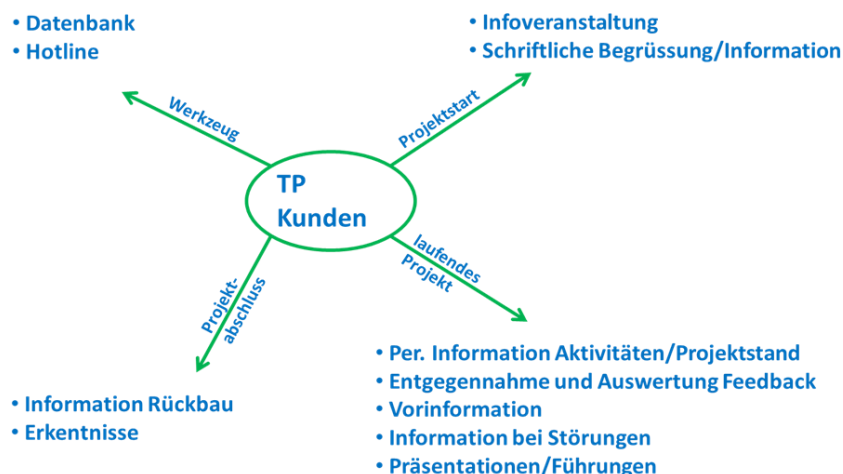


Abbildung 14: Aufgaben des Teilprojektes Kunden



4.2 Durchgeführte Aktivitäten 2010

4.2.1 Einrichten Adressdatenbank

Für eine gezielte schriftliche und schnelle Benachrichtigung der Kunden ist eine Datenbank notwendig, welche folgende Kriterien erfüllt:

- Unterteilung der Kunden in Grossverbraucher, Kleinverbraucher und Anlagebetreiber
- Kontaktpersonen bei Grossverbrauchern, Liegenschaften und Anlagebetreibern.

Eine Datenbank, die die entsprechenden Anforderungen erfüllt, ist erstellt. Die Daten liegen in Form eines Excel-Files vor und können entsprechend den Bedürfnissen schnell abgerufen werden.

Die Datenbank wird laufend aktualisiert, um jederzeit den gestellten Anforderungen gerecht werden zu können.

4.2.2 Bereitstellung der Hotline

Die Kunden müssen die Möglichkeit haben, bei Störungen oder Verschlechterung der Netzqualität ohne Umwege einen kompetenten Projektmitarbeiter zu kontaktieren.

Zu diesem Zweck stellt die AEW Energie AG dem Projekt VEiN die allgemein gültige Störungsnummer zur Verfügung, welche 24h besetzt ist. Die Kunden im Versorgungsgebiet von VEiN wurden in schriftlicher Form wie auch an der Infoveranstaltung entsprechend informiert.

4.2.3 Durchführung der Infoveranstaltung

Vor dem eigentlichen Projektstart wurden die Endverbraucher mittels einer Infoveranstaltung über das Projekt VEiN informiert.

Ziel der Veranstaltung war:

- Die Präsentation des Projektes VEiN auf einer Ebene, die Nichttechnikern zugänglich ist.
- Vorstellung der Projektverantwortlichen.
- Miteinbezug der Stadtverwaltung Rheinfelden (Rheinfelden besitzt seit März 09 das Energielabel).
- Akquisition weiterer Anlagebetreiber.

Die Infoveranstaltung wurde am 10. März 2010 in der Stadtverwaltung Rheinfelden durchgeführt. Von den ca. 400 eingeladenen Endverbraucher haben 40 an der Veranstaltung teilgenommen. Dies entspricht etwa 10% und liegt somit im üblichen Rahmen vergleichbarer Veranstaltungen. Ebenfalls wurden die für die Region üblichen Pressevertreter eingeladen, welche mittels einer Pressemappe mit den notwendigen Informationen versorgt wurden.



Der Programminhalt der Infoveranstaltung war:

- **Projekt VEiN und die Rolle der AEW Energie AG**
Referent: René Soland, Leiter Geschäftsbereich Netze, AEW Energie AG
- **Energiestadt Rheinfelden und das Projekt VEiN**
Referent: Franco Mazzi, Stadtammann Rheinfelden
- **Energieerzeugungsanlagen im Projekt VEiN**
Referent: Martin Jaisli, Teilprojektleiter Anlagen, Schnyder Ingenieure AG
- **Technische und Administrative Erläuterungen zum Projekt VEiN**
Referent: Stephan Bühlmann, Teilprojektleiter Kunden, AEW Energie AG

Nach den Präsentationen hatten die Kunden Gelegenheit, bei einem Apéro den anwesenden Projektverantwortlichen Fragen zu stellen. Diese Möglichkeit wurde rege genutzt.

Es ist festzuhalten, dass aus der Kundeninformationsveranstaltung ein gutes Feedback kam. In verschiedenen Printmedien wurde das Projekt VEiN erläutert und somit einer breiteren Öffentlichkeit zugänglich gemacht. Derzeit werden noch ein bis zwei Fragen pro Woche von interessierten Anwohnern durch Stephan Bühlmann beantwortet.

Anlässlich der Kundeninformationsveranstaltung konnten einige neue potentielle Standorte für Energieerzeugungsanlagen evaluiert werden. Zu bemerken ist auch, dass die Anwesenheit von Stadtammann Mazzi sehr wichtig war und seine Anwesenheit von den Teilnehmern als sehr positiv aufgenommen wurde.

4.2.4 Schriftliche Information der Endverbraucher

Alle am Versuchsnetz angeschlossenen Kunden wurden vor Projektstart schriftlich über das Projekt VEiN informiert.

Inhalt dieses Schreibens war:

- Kurze Präsentation VEiN
- Bekanntgabe der Kontaktpersonen und Hotline-Nummer
- Akquisition weiterer Anlagestandorte
- Grobe Angaben zur terminlichen Umsetzung des Projektes VEiN und Information über die nächsten Schritte.

Das Informationsschreiben wurde an ca. 460 Haushalte und Liegenschaftsverwaltungen versendet.

4.3 Weitere und geplante Aktivitäten

4.3.1 Periodische Information über Aktivitäten und Projektstand

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



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

In der Projektphase P3 "Extremis" Inselbetrieb - als Option wenn technisch machbar - werden die Endverbraucher ausnahmslos über bevorstehende Versuche informiert. Die Grossverbraucher, wie Migros und Altersheim, werden bei eventuellen Sicherheitsvorkehrungen unterstützt.

4.3.4 Information bei Störungen

Im Falle einer Störung aufgrund von Projektaktivitäten werden die betroffenen Endverbraucher umgehend informiert. Die Information erfolgt jeweils in schriftlicher Form, bei den 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.

4.3.6 Projektabschluss

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

5 TEILPROJEKT KOMMUNIKATION

Im Raum Rheinfelden wurden einzelne Presseartikel veröffentlicht. Über das Projekt VEiN wurde auch in anderen Regionen und bei Veranstaltungen informiert. So hat die Stadt Winterthur eine Pressemitteilung zur Beteiligung am Projekt VEiN veröffentlicht. Anlässlich einer electrosuisse-Tagung wurde ein Vortrag zum Projekt VEiN gehalten.

In den Neujahrblättern der Gemeinde Rheinfelden wird ein Bericht über das Projekt VEiN erscheinen. In diesem Bericht wird die ganze Thematik von VEiN einfach und für Laien verständlich dargestellt.

Eine erste Version der Homepage www.vein-grid.ch wurde erstellt und im Internet aufgeschaltet. Über den Bereich Anlagen kann die Produktion der Photovoltaikanalgen verfolgt werden.

6 TEILPROJEKT WISSENSCHAFTLICHE BEGLEITUNG

6.1 Funktion TP Wissenschaftliche Begleitung

Das TP Wissenschaftliche Begleitung funktioniert als Koordinationsstelle zwischen den Teilprojekten Anlagen, Netze und allenfalls Kunden und den technischen Fachhochschulen und technischen Hochschulen in der Schweiz nach Abbildung 15.

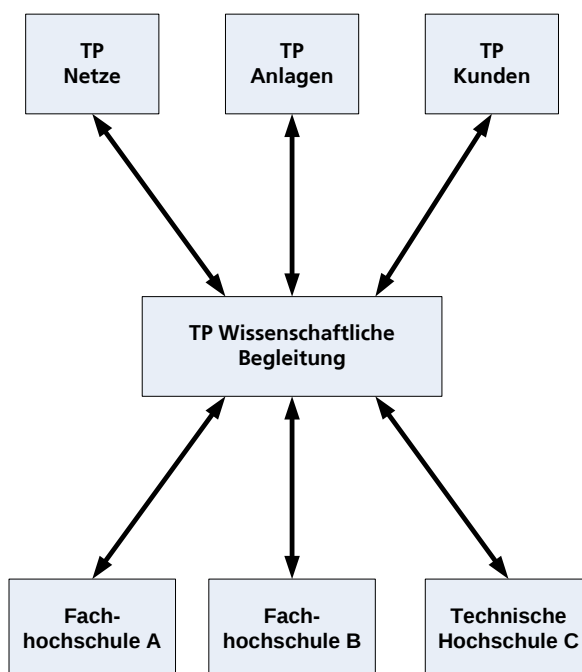


Abbildung 15: TP Wissenschaftliche Begleitung als Koordinationsstelle zwischen dem Projekt und den Fachhochschulen, resp. Hochschulen

In seiner Scharnierfunktion wirkt das TP Wissenschaftliche Begleitung in dem Sinne, dass das Projekt VEiN den technischen Fachhochschulen und Hochschulen einerseits als Plattform für ihre Forschungsaktivitäten zur Verfügung gestellt wird und andererseits sollen die Anforderungen und Aufgabenstellungen, die von Seiten der Teilprojekte Anlagen, Netze und Kommunikation zur Ausführung an wissenschaftliche Institute übertragen werden, definiert und koordiniert werden.

Bei den Projektanträgen wird demnach unterschieden in Projektanträge mit cash-out Beiträgen, d.h. es sind Projektanträge, die von VEiN intern beantragt werden und den Fachhochschulen und Hochschulen zur Abwicklung mandatiert werden. Diese Projektaufträge sind aus den Mitteln gemäss Budget zu finanzieren. Im zweiten Fall besteht die Absicht, dass externe Institute das Interesse haben, Daten oder Erkenntnisse aus den Aktivitäten des Projektes VEiN für weiterführende Forschungsaktivitäten oder Abklärungen zu nutzen. Diesbezüglich ist vorgesehen, dass unter Umständen cash-in Beiträge dieser Projekte an das Projekt VEiN fliessen, damit die entsprechenden Grundlagenaktivitäten ausgeführt werden können. Aufträge, die von Dritten an das Projekt VEiN gestellt werden, werden bezüglich dem Nutzen für VEiN analysiert und beurteilt. Abhängig von dieser Beurteilung und einer Bewilligung durch den Projektausschuss werden Projekte von Dritten allenfalls mit einem Kostenbeitrag von VEiN abgewickelt.



6.2 Taskliste

Innerhalb der Aktivitäten des Teilprojektes Wissenschaftliche Begleitung sind folgende Aktivitäten-Tasks vorgesehen:

- Führen einer Think-Tank-Liste;
- Bekanntmachung des Projektes VEiN bei den technischen Hochschulen und Fachhochschulen in der Schweiz;
- Koordination Aktivitäten VEiN mit den Forschungsaktivitäten der Fachhochschulen;
- Koordinationsaktivitäten von ähnlichen Projekten in der Schweiz und Schweiz-extern, was den Forschungsanteil betrifft;
- Koordination Aktivitäten VEiN mit Aktivitäten verschiedener nationaler und internationaler Gremien, z.B. mit den Arbeitsgruppen D-A-CH;
- Formulierung von Aufträgen an Dritte inkl. Aufbereitung für den Antrag des Projektausschusses;
- Beurteilung von externen Anträgen mit Empfehlung an den Projektausschuss;
- Koordination der Abstimmung mit der Begleitgruppe Wissenschaftliche Begleitung, diese soll eine Vormeinung zu den Projektanträgen abgeben;
- Literaturrecherche zum Update der Literaturrecherche 2002;
- Begleitung und Überwachung der Aufträge an Dritte in Zusammenarbeit mit den Leitern der Teilprojekte;
- Lancierung von Spin-off-Projekten.

6.3 Organisation des Teilprojektes

Für die Abwicklung der Aktivitäten ist folgendes Projektorganigramm vorgesehen.

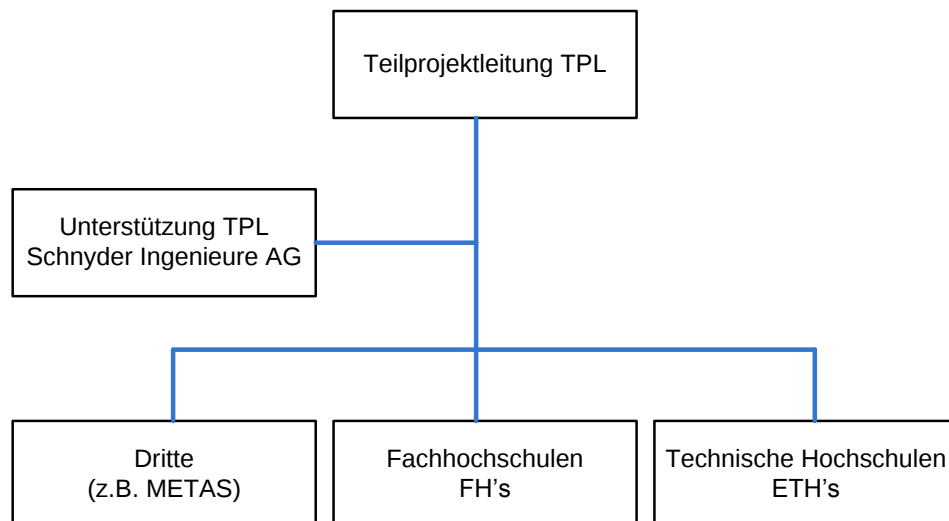


Abbildung 16: Organigramm des TP Wissenschaftliche Begleitung



6.4 Finanzen

Dem Teilprojekt Wissenschaftliche Begleitung steht ein Budgetbetrag von CHF 500'000.- zu. Dabei sind die Finanzen aufzuteilen auf Projektleitung, Unterstützung der Projektleitung und Projektarbeiten für das TP wissenschaftliche Begleitarbeiten und Drittaufträge.

6.5 Durchgeführte Aktivitäten

6.5.1 Literaturrecherche

Eine Literaturrecherche betreffend die Klärung von ähnlichen Projekten wie VEiN wurde durchgeführt. Die Literaturrecherche hat ergeben, dass ein Projekt in der Ausführung des geplanten Projektes VEiN in Rheinfelden nicht existiert. Es sind verschiedene andere Projekte mit dezentralen Einspeisungen identifiziert und beurteilt worden.

Zusammenfassend kann bezüglich der Literaturrecherche festgehalten werden, dass mit der derzeitigen Auslegung des Feldversuchs VEiN, mit der Vielzahl von Anlagen, integriert in ein Niederspannungsnetz einer Transformatorenstation sowie der Vielfalt der eingesetzten Anlagen kein ähnliches Projekt existiert. Die Erkenntnisse aus der Literaturrecherche zu den einzelnen Projekten soll von der Arbeitsgruppe Resultatfindung des TP Netz übernommen werden.

6.5.2 Projektanträge zur Nutzung der Forschungsplattform VEiN

FH Fribourg

Die FH Fribourg möchte im Verteilnetz der TS Kreuzmatt zwei bis drei PMU-Messgeräte „Phasor Measurement Units“ installieren. Die PMU-Messgeräte besitzen eine sehr hohe Auflösung und es werden Kenngrössen wie Spannung, Strom, Impedanz und weitere erfasst.

Der Antrag der Fachhochschule Freiburg zur Durchführung von PMU-Messungen im Pilotnetz wird vorerst zurückgewiesen, da dieser derzeit keinen ersichtlichen Nutzen für die Zielerreichung von VEiN darstellt und zudem die Projektkosten von VEiN voll übernommen werden müssten.

METAS

Das Bundesamt für Metrologie METAS formulierte in seinem Antrag zum EMRP-Projekt (European Metrology Research Programme), dass ihr Interesse hauptsächlich in der Verifizierung und Analyse der Messdaten von den PMU-Messgeräten liegt. In diesem Bereich gibt es bis anhin noch keine einheitlichen Normen, bzw. Referenzangaben. Mittels der Ergebnisse könnten einheitliche Normen erarbeitet werden.

Dem Anliegen der METAS wird entsprochen, d.h. METAS wird in einen ständigen Informationsaustausch mit VEiN treten und evtl. später Teile des besagten EMRP-Projekts in dessen Rahmen umsetzen können. Das EMRP-Projekt ist an keine aktuellen Kosten resp. Folgekosten seitens VEiN geknüpft und ist von Interesse für beide Seiten.

FH Sion

Die FH Sion erläuterte in ihrem Antrag, dass sie das Zusammenwirken unterschiedlicher Wechselrichter untersuchen möchten. Der Fokus liegt hauptsächlich in den Bereichen der



Oberschwingungen und Filter. Die Normen für die Filter der Wechselrichter sind für die Bereiche $< 2.5 \text{ kHz}$ und $> 150 \text{ kHz}$ definiert. Zwischen diesen beiden Bereichen gibt es keine gültigen Normen, was in der Praxisanwendung zu Problemen führt.

Im Weiteren möchte die FH Sion die Kommunikation für die Steuerung der Geräte ausführen. Der Antrag der Fachhochschule Sion wird als verfolgenswert eingestuft, insbesondere der Teil betreffend die Wechselwirkungen von Leistungselektronikkomponenten unterschiedlicher DEA. Ein detaillierter Antrag, der auch ein Budget enthält, wird derzeit erstellt. Der Antrag muss anschliessend nochmals diskutiert werden.

FH Bern / ewz

Der Projektantrag der FH Bern beinhaltet in erster Linie die Netzberechnungen und Simulationen für das Projekt VEiN.

In einer ersten Phase soll das Netz der TS Kreuzmatt im IST-Zustand ohne dezentrale Produktionsanlagen gemessen werden. Mittels den Netzinformationen sowie den Messdaten des IST-Zustandes kann eine fundierte Netzberechnung erstellt werden. Im Weiteren wird der Aufbau eines statischen und dynamischen Netzmodells erfolgen, welcher es ermöglicht, neben Lastfluss- und Kurzschlussstromberechnung auch die Power Quality Kenngrössen zu bestimmen.

Der Antrag der Berner Fachhochschule wird für das erste Jahr bewilligt, da das Vorhaben eng auf die bereits geleisteten Vorarbeiten für VEiN abgestimmt ist und zudem nach den jeweiligen Meilensteinen sinnvoll abgebrochen werden kann.

ETH

Die ETH weist darauf hin, dass es im europäischen Raum schon einige Projekte gibt, die auf der Einspeisung von dezentralen Produktionsanlagen basieren. Um das Wissen und die Synergien dieser Projekte zu nutzen, müsste eine fundierte Analyse erarbeitet werden, wo ähnliche Projekte bzw. Arbeiten bereits erstellt wurden. Das vorhandene Wissen und Know-how könnte im Projekt VEiN genutzt werden. Die ETH ist daran interessiert, diese Fragenstellungen innerhalb einer Semesterarbeit zu erarbeiten.

Die Thematik des Projektantrags der ETH ist mit der VEiN intern durchgeführten Literaturrecherche in der Zwischenzeit bereits bearbeitet worden.



7 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