



Universität Stuttgart

Institut für Arbeitswissenschaft und
Technologiemanagement IAT

Studiengang Sustainable Energy Competence (SENCE)

erstellt von: Yannick Nelson Haag

3123642

Erstprüfer: M. Sc. Georg Göhler

Zweitprüfer: Prof. Dr. Stefan Pelz

Zusammenfassung der Wissenschaftlichen Studienarbeit „Anforderungsanalyse für Softwareprogramme zur Planung von Mirco Smart Grids“.

In folgender Projektarbeit sollen anhand verschiedener Kriterien Softwareprogramme im Bereich MSG's miteinander verglichen werden. Zu Beginn der Arbeit wird der Stand der Wissenschaft und Technik aufgezeigt. Im Anschluss daran werden mithilfe von Recherchearbeit passende Softwareprogramme gesucht, die anschließend bewertet werden können. Aus diesem Pool an Programmen wird nun per Ausschlussverfahren erörtert, welche aufgrund bestimmter Kriterien nicht berücksichtigt werden. Um eine objektive Betrachtung zu ermöglichen wird eine Tabelle erstellt in der die einzelnen Programme mit bestimmten Aspekten versehen sind. Anhand der bewerteten Kriterien werden diese dann ausgewählt. Jedoch ist zu beachten, dass die Auswahl der Programme angesichts fehlender Informationen keine 100%ige Objektivität zulassen. Nachdem sich fünf Programme herauskristallisiert haben, wird eine Softwareanalyse durchgeführt. Dabei werden In- und Output Faktoren, Zielkriterien, Benutzeroberfläche, Optimierungslösungen, Umfang, Datenauswertung etc. betrachtet. Im Zuge der Analyse wird mithilfe von Demoversionen eine praktische Handhabbarkeit der Programme getestet. Leider bietet nicht jedes Tool die Möglichkeit eine Demoversion zu testen. In diesen Fällen, kann die praktische Handhabbarkeit einer Software nicht geprüft werden. Nachfolgend werden die verschiedenen Programme mithilfe einer SWOT-Analyse verglichen. Um herauszufinden, welche Anforderungen eine solche Software in Unternehmen wie Planung, Stadtwerke, Institute etc. hat, wird ein Fragenkatalog erstellt. Dieser versucht über gezielte Abfragen herauszufinden, wie bedeutsam bestimmte Aspekte in einer solchen Software sind. Nachdem die Abfrage an verschiedene Fachleute gestellt worden ist, erfolgt eine Auswertung des

Fragebogens. Aus diesem können dann Rückschlüsse gezogen werden. Zum Schluss wird ein Fazit mit allen relevanten Aspekten dieser Arbeit gezogen.

Bei der Softwareanalyse kristallisierten sich vier Varianten heraus. Diese waren Homer Energy, DER-CAM, EnRiMa und RETScreen. Jedes dieser Programme wurde anschließend auf verschiedene Punkte wie E-Mobilität, Sektorenkopplung, Zielkriterien, Berechnungsgrundlage, Schrittweite und Zugänglichkeit des Programms geprüft. Im Anschluss konnte anhand dieser Bewertungskriterien eine SWOT-Analyse durchgeführt werden.

Im Zuge der Erstellung eines Softwareprogramms für lokale Energiesysteme entschied sich das Fraunhofer IAO in Kooperation mit dem IAT der Universität Stuttgart, eine Umfrage zur Anforderung an ein Planungstool durchzuführen. Daraus sollen Informationen entzogen werden, die anschließend in die Planung der Software mit einfließen können. Folgende Unternehmensgruppen wie Ingenieurbüros, Stadtwerke, Forschungsinstitute und Energieunternehmen wurden befragt. Die Aufteilung des Fragenkatalogs geht über mehrere Kapitel, dabei werden allgemeine Fragen, technische Fragen, Grundlagen, technische Betriebsführung, ökologische und ökonomische Aspekte, finanzielles Risiko und Ergebnisdarstellung behandelt. 36 Personen haben bei der geschlossenen Umfrage teilgenommen, diese betrifft hauptsächlich Projektpartner und potenzielle Anwender einer solchen Software. Diese Personen besitzen Vorwissen hinsichtlich dieser Thematik, daher kann von aussagekräftigen Ergebnissen ausgegangen werden. Zusätzlich zur geschlossenen, wurde eine offene Umfrage im Newsletter „electrive.net“ aufgesetzt. Diese kann aber aufgrund fehlender Expertise der Teilnehmer vernachlässigt werden. Der gesamte Fragenkatalog wurde in Excel erstellt und anschließend von einem Arbeitskollegen in ein online Dokument umgewandelt.

Fazit:

Das Hauptziel dieser Arbeit war es, den aktuellen Stand der Wissenschaft im Bereich MSG's aufzuzeigen und zu beschreiben. Es folgte eine Vorkonzeptionierung von Softwareprogrammen zur Planung von lokalen Energiesystemen. Im Anschluss wurden vier Programme getestet und auf bestimmte Merkmale geprüft. Nach der Analyse folgte die Auswertung des Fragenkatalogs und die anschließende Bewertung der Ergebnisse. Im Folgenden werden die Hypothese und Ziele dieser Projektarbeit diskutiert.

Lokale Energiesysteme sind sehr komplex. Es gibt heutzutage schon einige Softwareprogramme, die sich mit der Planung und Optimierung von MSG's befassen. Im Bereich Sektorenkopplung und E-Mobilität ist noch Handlungsbedarf vorhanden. Gerade die Kombination aus verschiedenen Sektoren sorgt für eine hohe Herausforderung und muss dahingehend weiterentwickelt werden. Die Anforderungen an Softwareprogramme müssen erfüllt werden, um zukünftige

Lösungen versorgungssicher, nachhaltig und zielführend zu gestalten. In Zukunft wird sich die Komplexität und die Anzahl an Erzeugungsanlagen weiter erhöhen und dahingehend die Planung weiter erschweren. Daher kann man davon ausgehen, dass in nächster Zeit Programme zur Planung unerlässlich sind. Die Grundlagen die zur Modellbildung beitragen müssen sehr präzise sein. Eine Software zu erstellen die weltweit nutzbar, aber dennoch sehr genau ist, bedeutet viele verschiedene Parameter und auch sich ändernde Gesetze zu berücksichtigen. Daher müssen ständige Aktualisierungen vollzogen werden. In einem Planungstool muss es möglich sein, jegliche grundlagenspezifische Punkte einzupflegen. Zusätzlich muss aber darauf geachtet werden, ein gewisses Maß an Übersichtlichkeit und Benutzerfreundlichkeit beizubehalten. Jedes Programm führt eine Simulation durch, die auf dem vorher erstellten Modell basiert. Der Rechenumfang sollte so gewählt sein, dass ein handelsüblicher Computer diesen bewältigen kann. Nach der Simulation erfolgt im Normalfall die Optimierung, welche auf bestimmten Optimierungsvarianten basiert. Umso mehr Parameter bei der Optimierung ausgewählt werden können desto gezielter sind die Ergebnisse. Im Zuge der Softwareanalyse stellte sich heraus, dass sich die Zielkriterien oftmals unterscheiden. Manche Programme betrachten die Kosten, andere ökologische und/oder energetische Faktoren. In der heutigen Zeit ist eine ganzheitliche Betrachtung wichtig, daher sollen mehrere Faktoren bei der Optimierung eine Rolle spielen. Gerade im Bereich E-Mobilität ist noch ein großer Handlungsbedarf. Mit keinem der Programme war es möglich, einen Fuhrpark auszulegen und bestimmte Kriterien festzulegen.

Durch den Fragenkatalog wurde in Erfahrung gebracht welche Inhaltlichen Punkte im Dimensionierungstool vorhanden sein müssen. Aufgrund der breitgefächerten Abfragen wurden vielerlei Punkte berücksichtigt. Die Kommentare der Teilnehmer ermöglichen, es noch weitere Interessante Aspekte in die zukünftigen Planungen miteinzubinden. Jegliche Informationen können für zukünftige Verwendungen genutzt werden.

Bei einem Ausblick in die Zukunft ist zu sagen, dass die Nutzung einer Software zur Planung von lokalen Energiesystemen unabwendbar ist. Die Anzahl an möglichen Parametern und Varianten wird sich immer weiter erhöhen. E-Mobilität wird in Zukunft aufgrund von Maßnahmen zur Minderung von CO₂-Emissionen ein immer wichtigerer Bestandteil werden. Und auch die Sektorenkopplung und die Intelligente Nutzung von Einzelkomponenten muss in Planungen integriert werden.