

Warmwasserspeicherung von Solarthermie zur ganzjährigen Fernwärmeversorgung

Warmwasserspeicher

**Dimensionierung eines Warmwasserspeichers zur Speicherung von
thermischer Energie aus Solaranlagen, für das Fernwärmenetz der N-ERGIE
Nürnberg, mit dem Ziel der ganzjährigen regenerativen
Fernwärmeversorgung.**

Projektskizze

im Studiengang
Maschinenbau

vorgelegt von

Rosel Uli

Matr.-Nr.: 2648898

E-Mail : roselul59928@th-nuernberg.de

Tel.: 0151/21070590

an der Technischen Hochschule Nürnberg

Prüfer: Prof. Dr.-Ing. Popp M.

Korrektur Leser: Leiblein S.

Datum: 9.11.17

Unterschrift

Inhaltsverzeichnis

1	Kurzbeschreibung und Zielsetzung	2
2	Projektbeschreibung	2
2.1	Problembeschreibung	2
2.2	Politische Relevanz	2
2.3	Stand der Forschung	3
2.4	Zielsetzung.....	3
3	Forschungsfragen	4
4	Arbeitsprogramm	4
5	Zeitplan und Arbeitsteilung	5
6	Verwertungskonzept	5
	Anhang	6
	Literaturverzeichnis.....	6
	Lebenslauf.....	7

1 Kurzbeschreibung

Gegenstand der hier vorgestellten Arbeit ist die Untersuchung und Dimensionierung eines Warmwasserspeichers zur Speicherung der aus solarthermischen Anlagen erzeugten Wärme zur ganzjährigen Warmwasserversorgung Nürnbergs. Hierzu müssen bestehende Wärmeströme erfasst und zukünftige dimensioniert werden.

Der zunehmende Bedarf an Wärmespeichern wird in dem Buch „Energiespeicher“ von Michael Sterner (Sterner, 2017, S.165) ausführlich beschrieben. Dieser resultiert aus der Energiewende, welche die Reduzierung des Primärenergieverbrauches um 50% bis 2050 vorsieht (Bundesregierung, Abs. 6).

Schlagerwörter: Warmwasserspeicher, Nürnberg, Dimensionierung, Regenerativ

2 Projektbeschreibung

2.1 Problembeschreibung

Die Speicherung von thermischer Energie ist bei der Umstellung vom konventionellen Primärenergieträger auf regenerative unverzichtbar. Der Unterschied zwischen den Primärenergieträgern ist die Stoffgebundene Energie der konventionellen in Form von chemischer Energie und der regenerativen in Form von Strahlung und Bewegten Luftmaßen. Aufgrund der schweren Speicherung der regenerativen Energieträger müssen Speicherkonzepte für Sekundärenergien entwickelt werden, welche den Unterschied zwischen Last- und Einspeisezyklen jährlich ausgleichen können (Sauer, 1983, S.227). Hierbei bezieht sich diese Arbeit speziell auf die Speicherung von thermischer Solarenergie zur ganzjährigen Warmwasserversorgung Nürnbergs.

2.2 Politische Relevanz

Die politische Relevanz spiegelt das Ziel der Bundesregierung bis 2050 den Primärenergieverbrauch um 50% zu senken. Dies umfasst die Reduktion des Wärmebedarfs des Gebäudebestandes bis 2020 und die regenerative Wärmeversorgung von Häusern bis 2050 (Bundesregierung, Abs. 6).

2.3 Stand der Forschung

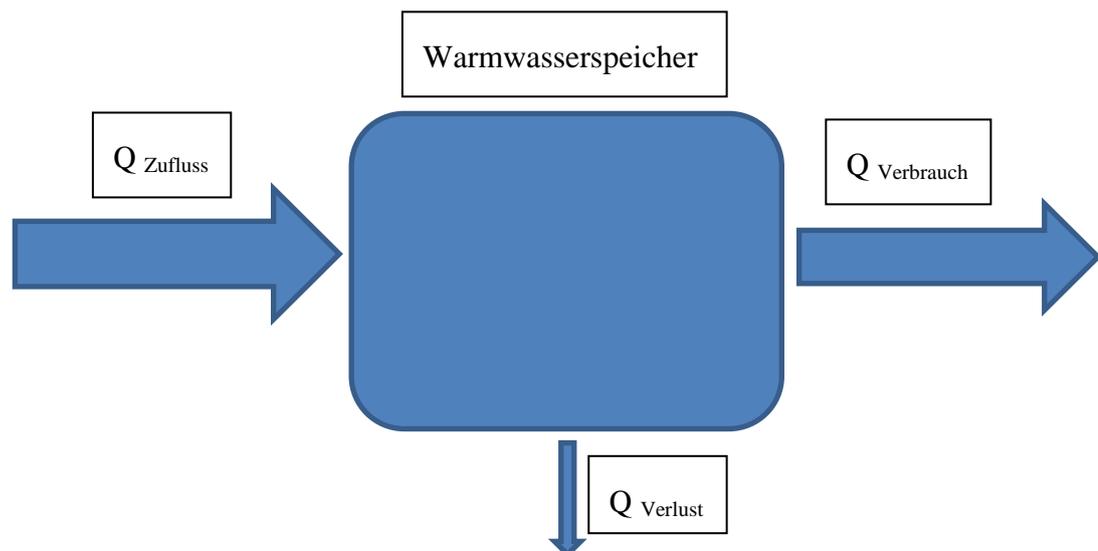
Der Bedarf an Fernwärme wird abnehmen. Dies ist besonders durch Sanierungen und Energieeffizienzmaßnahmen zu erklären. Der Bedarf an der Speicherung von thermischer Energie wird aufgrund der Abhängigkeit von regenerativen Energien und deren zeitlich unveränderbaren Verfügbarkeit steigen (Sternier, 2017, S.165).

Im Fernwärmenetz der Stadt Nürnberg gibt es einen Warmwasserspeicher. Dieser speichert die thermische Energie des angegliederten Heizkraftwerkes. Mit einem Fassungsvermögen von 33000 m³ (N-ERGIE Abs.4) trägt er hauptsächlich dazu bei das Heizkraftwerk bei Strombedarf In Betrieb zu nehmen und somit die Wirtschaftlichkeit des Heizkraftwerkes zu erhöhen. (Schramm M.)

2.4 Zielsetzung

Die Zielsetzung ist die Untersuchung und Dimensionierung eines Warmwasserspeichers zur ganzjährigen Fernwärmeversorgung Nürnbergs. Hierzu muss eine Energiebilanz um den Warmwasserspeicher vorgenommen werden. Dies ist in folgender Skizze schematisch dargestellt. Eine positive Differenz aus Q_{Zu} und Q_{Ver} kann gespeichert oder an die Umgebung abgegeben werden. Eine Negative muss ausgeglichen werden oder die Versorgung kann nicht aufrechterhalten werden. Aus den zeitlichen Energieströmen lässt sich dann eine Energie Differenz pro Stunde berechnen und somit kann eine Dimensionierung eines Warmwasserspeichers zum Ausgleich von Sommer und Winter vorgenommen werden.

Abb:1 Funktionsprinzip eines Warmwasserspeichers.



3 Forschungsfragen

Wie groß müsste die jährliche Energiezufuhr unter Berücksichtigung von Speicher und Transportverlusten mindestens sein?

Wie ist der funktionale Zusammenhang der Speicherverluste eines Warmwasserspeichers und seiner geometrischen Größe unter der Annahme eines Quaders mit gleichen Seitenlängen?

Welche Größe müsste ein Warmwasserspeicher zur regenerativen ganzjährigen Fernwärmeversorgung Nürnbergs besitzen?

Wie kann die Größe des Warmwasserspeichers durch Überkapazitäten von thermischer Solarenergie verkleinert werden?

4 Arbeitsprogramm

Das Arbeitsprogramm wird in folgende 6 Abschnitte gegliedert und ein zeitlicher Umfang der einzelnen Arbeitspakete abgeschätzt.

Einarbeitung und Recherche zu dem Themenkomplex Warmwasserspeicherung : 25 h

Ermittlung von Daten zu den zeitlichen Verbrauchswerten von Warmwasser in Nürnberg über ein Jahr : 5 h

Verfügbarkeit von solarthermischer Energie im Bereich Nürnberg : 5 h

Berechnungen zur benötigten Speicherkapazität unter Einbeziehung von Wärmeverlusten : 30 h

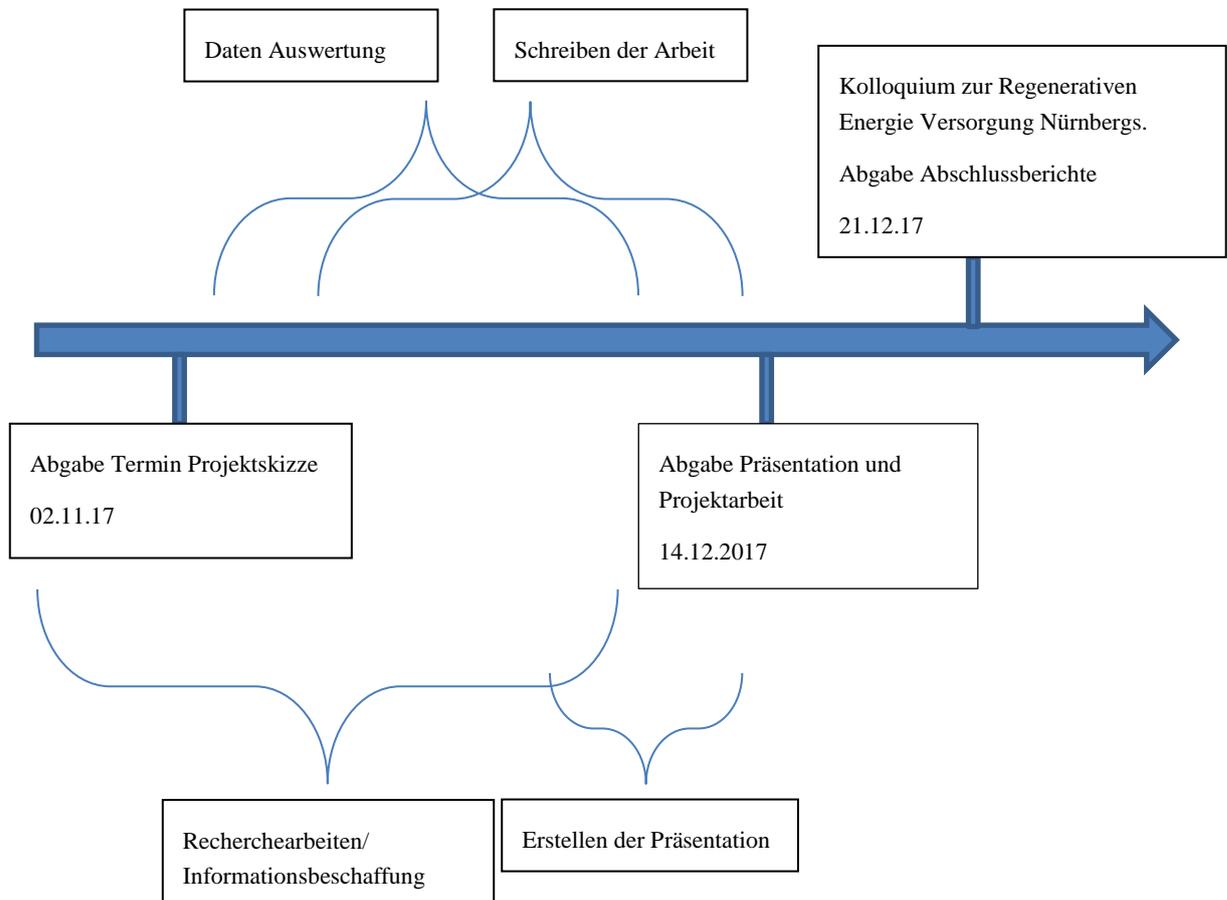
Vergleich von zentralen und dezentralen Anlagen : 20 h

Zusammenfassung und Erstellung einer Präsentation : 15 h

Probleme könnten sich im Austausch mit Kommilitonen sowie der Datenbeschaffung für Fernwärme und thermischer Solarenergie ergeben.

5 Zeitplan

Abb:2 Zeitplan bis zum Regenerativen Energie Kolloquium Nürnberg.



6 Verwertungskonzept

Vorstellung im Rahmen eines öffentlichen Kolloquiums zur Regenerativen Energieversorgung, im Besonderen für Vertreter der N-ERGIE Nürnbergs, und Angehörigen der Technischen Hochschule. Dieses findet am 18.12.17 in den Räumlichkeiten der N-ERGIE statt.

Veröffentlichung als wissenschaftlich Arbeit auf der Homepage der th-nürnberg bei Herr Prof. Dr. M. Popp

7 Anhang

Literaturverzeichnis:

Bundesregierung: Energiewende

www.bundesregierung.de/Content/DE/StatischeSeiten/Breg/Energiekonzept/0-Buehne/maßnahmen-im-ueberblick.html

(Datum des Zugriffs: 16. Oktober. 2017).

N-ERGIE

www.nuernberg.de/imperia/md/baureferat/dokumente/bkb/2012/2_beschreibung_plaene_ansichten_2012_10_25.pdf

(Datum des Zugriffs: 19. Oktober. 2017).

Sauer E. (1982) Energietransport, -speicherung und -verteilung

Technischer Verlag Resch

Sterner, M., Stadler I.(2017) Energiespeicher Bedarf Technologien Integration

Köln:Springer

Schramm M. Vorstellung des Unternehmens N-ERGIE, Th-Nürnberg 19.10.17

Tabellarischer Lebenslauf

Persönliche Daten

Vorname: Uli Johannes
Nachname: Rosel
Geburtsdatum: 06.12.1994
Geburtsort: Nürnberg
Staatsangehörigkeit: Deutsch
Wohnort: 91161 Hilpoltstein
Straße: Im Grund 138
Tel: 0151 210 70590
E-Mail: uli6121994@gmail.com



Schulausbildung

2001 – 2005 Grundschole Allersberg
2005 – 2006 Gymnasium Hilpoltstein
2006 – 2012 Realschole Hilpoltstein
2012 – 2014 Fachoberschule Weißenburg

Studium

WS 2014 bis Heute Maschinenbaustudium an der TH Nürnberg

Praktikum

6 wöchiges Praktikum bei der Firma Kegler 91161 Hilpoltstein im Bereich Qualitätssicherung.

20 wöchiges Praktisches Semester bei der Firma Niehoff 91126 Schwabach im Bereich Konstruktion.