HOCHSCHULE
MITTWEIDA
UNIVERSITY OF
APPLIED SCIENCES

DIPLOMARBEIT

Herr
Christopher Stadler

Analyse von regenerativen Energien in Österreich und deren Wirtschaftlichkeit

2019

Fakultät: Wirtschaftsingenieurswesen

DIPLOMARBEIT

Analyse von regenerativen Energien in Österreich und deren Wirtschaftlichkeit

Autor:
Herr Christopher Stadler

Studiengang:
Wirtschaftsingenieurswesen

Seminargruppe:
WI Graz 14

Erstprüfer:
Prof. Dr.-Ing. Ralf Hartig

Zweitprüfer:

Faculty of Media

DIPLOMA THESIS

Renewable energy in Austria and its economy

author:
Mr Christopher Stadler

course of studies:
Industrial engineering

seminar group:
WI Graz 14

first examiner:
Prof. Dr.-Ing. Ralf Hartig

second examiner:

submission:
Ort, Datum

Bibliografische Angaben

Stadler, Christopher:

Regenerative Energien in Österreich und deren Wirtschaftlichkeit

Renewable energy in Austria and its economy

92 Seiten, Hochschule Mittweida, University of Applied Sciences,
Fakultät Medien, Diplomarbeit, 2019

Inhaltsverzeichnis

Inhaltsverzeichnis V

Abkürzungsverzeichnis VII

Formelverzeichnis VIII

Abbildungsverzeichnis IX

Tabellenverzeichnis ..... Fehler! Textmarke nicht definiert.

Vorwort X

1 Einführung in die österreichische Energiepolitik: 1

1.1 Was ist Energiepolitik im Allgemeinen: 4

1.2 Geschichtliche Entwicklung 7

1.3 Entwicklung der österreichischen Energiepolitik: 9

1.3.1 Energiepolitik in der Zeit des Wiederaufbaues: 10
1.3.2 Ölpreisschock und Ökologiebewegung während der 1970er Jahren: 11
1.3.3 Konsenspolitik in den frühen 1980er Jahren: 12
1.3.4 Neuorientierung Mitte der 1980er Jahre: 13
1.3.5 Der EU-Beitritt 1995: 14
1.3.6 Liberalisierung der Energiemärkte im neuen Jahrtausend: 16
1.3.7 Energiepolitische Änderungen in den 2000er und 2010er Jahren 18
1.3.8 Mission 2030: 23

1.4 Aktuelle Energiepolitik im Allgemeinen 26

1.5 Mission 2030 32

2 Auswirkungen auf den Heizungsmarkt 37

2.1 Aktuelle Lage des Heizungsmarkts 37

2.1.1 Thermische Gebäudesanierung 37
2.1.2 Erneuerbare Wärme 38
2.1.3 100.000-Dächer Photovoltaik und Kleinspeicher-Programm 39

2.2 Klimaziele der Regierung und Reformierung der Heizungen 40

2.2.1 Thermische Gebäudesanierung 40
2.2.2 Erneuerbare Wärme 41
2.2.3 100.000-Dächer Photovoltaik und Kleinespeicher-Programm 42

3 Reformierung des Marktes durch regenerative Energien 43

3.1 Einsatz von Luftwärmepumpen in Kombination mit Photovoltaik und Batteriespeichersystem 43

3.2 Aufbau der Anlage 44

3.2.1 Funktionsprinzip Luftwärmepumpe....46
3.2.4 Funktionsprinzip Photovoltaik....51
3.2.6 Funktionsprinzip Batteriespeichersystem 55

4 Berechnung einer Beispielanlage 57

4.1 Standort 58

4.2 Daten des Daches....59

4.3 Daten der Wärmepumpe 61

4.4 Tatsächlicher Wirkungsgrad der Wärmepumpe....62

4.5 Durchschnittlicher Heizbedarf....64

4.6 Planung der Photovoltaikanlage....65

4.6.1 Berechnung der erforderlichen Anlagenfläche 66
4.6.3 Berechnung der erforderlichen Module 69
4.6.4 Berechnung des erforderlichen Batteriespeichersystems....70
4.6.5 Anordnung der Photovoltaikmodule am Dach 71

4.8 Zusammenfassung der technischen Daten 72

4.8.1 Verschaltung....72

4.9 Kostenberechnung....74

4.10 Allgemeines 76

4.11 Gesetzte / Verordnungen / Normen....76

4.11.1 ÖVE/ÖNORM E 8001-4-712:2009-12-01 76
4.11.2 ÖNORM EN 1991-1-4:2005-11-01....77
4.11.3 ÖNORM EN 1991-1-3:2005-08-01....77

5 Zusammenfassung....78

Literaturverzeichnis XI

Eigenständigkeitserklärung XIV

Abkürzungsverzeichnis

KFZ ..... Kraftfahrzeug
CO2 ..... Kohlendioxid
EU ..... Europäische Union
OPEC ..... Organisation erdölexportierender Länder
UdSSR ..... Union der sozialistischen Sowjetrepubliken
PJ ..... Petajoule
BMLFUW ..... Bundesministerium für Land- und Fortwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft
NGO ..... Non-Governmental-Organization
ÖV ..... öffentlicher Verkehr
MW ..... Megawatt
GWh ..... Gigawattstunde
WPA..... Wärmepumpenanlage
WQA ..... Wärmequellenanlage
JAZ ..... Jahresarbeitszahl
COP ..... Coefficient of Performance (deutsch: Leistungszahl)
kWp..... Kilowattpeak
MwSt..... Mehrwertsteuer
PV ..... Photovoltaik
EN ..... Europäische Norm
ÖVE ..... Österreichischer Verband für Elektrotechnik
ÖNORM ..... Österreichische Norm
AC ..... alternating current (deutsch: Wechselstrom)
DC ..... direct current (deutsch: Gleichstrom)

Formelverzeichnis

$\eta_{WP} = \frac{Wärmeoutput}{Strominput}$ … Berechnung des tatsächlichen Anlagenwirkungsgrades

$W_{Tag} = \frac{Strominput}{n_{AT}}$ … Berechnung des Stromverbrauches pro Arbeitstag

$A_{erf} = \frac{W_{Tag}}{Energieangebot_{Tag} * \eta_{ges}}$ … Berechnung der erforderlichen Photovoltaikfläche

$\eta_{ges} = \eta_{PV} * \eta_{WR} * \eta_{\alpha}$ … Berechnung des Gesamtwirkungsgrades der Photovoltaik

$A_{Modul} = Länge * Breite$ … Berechnung der Modulfläche

$n_{erf} = \frac{A_{erf}}{A_{Modul}}$ … Berechnung der erforderlichen Photovoltaikmodulmenge

$W_{Speicher} = W_{Tag} * n_{aut}$ … Berechnung der erforderlichen Speicherkapazität

$K_{ges} = K_{Module} + K_{WP} + K_{Montage} + K_{WR} + K_{Bat}$ … Berechnung der Gesamtkosten

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1 Schematische Skizze der Heizungsanlage 45
Abbildung 2 Energiefluss einer Wärmepumpe.....47
Abbildung 3 Schema einer Kompressions-Wärmepumpe.....50
Abbildung 4 Schematische Darstellung einer Photovoltaikanlage.....51
Abbildung 5 Schematische Darstellung des äußeren photoelektrischen Effekts.....52
Abbildung 6 Schematische Darstellung des inneren photoelektrischen Effekts 53
Abbildung 7 Schematische Darstellung der Photoionisation.....54
Abbildung 8 Schematische Darstellung laden eines Akkumulators.....55
Abbildung 9 Schematische Darstelung entladen eines Akkumulators.....56
Abbildung 44 Standort.....58
Abbildung 45 Bauplan 59
Abbildung 46 BRUCHA-Paneel.....60
Abbildung 47 Montagesystem S-Dome der Fa. K2 Systems 60
Abbildung 48 Technische Daten der Luftwärmepumpe 61
Abbildung 49 Aufstellungsort Wärmepumpe.....63
Abbildung 50 Wärmepumpe in Betrieb stark vereist 63
Abbildung 51 Jahresgang der Globalstrahlung.....65
Abbildung 52 Energieertrag in Abhängigkeit der Ausrichtung der Photovoltaikanlage und der Dachneigung.....67
Abbildung 53 Anordnung der Photovoltaikmodule 71

Vorwort

Die vorliegende Arbeit befasst sich mit der österreichischen Energiepolitik.

Sie beschreibt die einzelnen Phasen, wie sich die Energiepolitik Österreichs seit dem Bestehen der Zweiten Republik verändert hat. Wie sich die Kernpunkte von Kohle, Öl, Gas, Atomstrom bis hin zu regenerativen Energien entwickelt hat.

Dahingehend wird besonders auf die aktuelle Klimapolitik Österreichs eingegangen, der Mission 2030.

Die Mission 2030 beschreibt die Hauptklima- und Energieziele des Bundesstaates Österreichs bis zum Jahre 2030 und soll bereits weiterführend eine Vorgabe der Richtung bis 2050 darstellen.

Es wird darauf eingegangen mit welchen Mitteln die österreichische Bundesregierung die selbst gesteckten Ziele erreichen möchte.

Weiterführend wird eine Beispielanlage berechnet, mit der nach Meinung des Verfassers unter bestmögliche Nutzung der aktuellen Technologien, eine höchst wirtschaftliche Anlage zur Produktion und Verwendung regenerativer Energie berechnet.

Eben solch eine Anlage soll in einer KFZ-Werkstätte in der Heimatstadt des Verfassers aufgestellt werden.

1 Einführung in die österreichische Energiepolitik:

Die vorliegende Arbeit befasst sich mit der österreichischen Energiepolitik. Damit, wie der heutige Standpunkt Österreichs zum Beitrag an das Klima und den Klimaschutz steht, sowie die historische Entwicklung dieser. Des Weiteren sollen Möglichkeiten der Realisierung eines CO_2-neutralen Lebens in Österreich untersucht werden.

Zunächst müssen die Grundlagen erläutert werden, sprich was ist Energiepolitik.

Der Energiepolitik an sich liegt das zentrale Thema der Menschheitsgeschichte zugrunde, die Energie. Das Wort Energie wurde bereits im antiken Griechenland erwähnt. Es wurde als Bezeichnung der „inneren Wirksamkeit“ beziehungsweise für „Entschlossenheit“ verwendet. Man sagt, es entstamme der Feder Aristoteles. Das Wort Energie kam in seiner Philosophie vor.

Heute wird der Begriff Energie in den unterschiedlichsten Zusammenhängen benützt, jedoch entsprechend der altgriechischen Bedeutung. Technisch gesehen bezeichnet Energie die Fähigkeit Arbeit zu leisten. Der heutige Wohlstand der westlichen Gesellschaft basiert auf der Nutzung von Energie in den unterschiedlichen (Wärme-)Energien in Form von Erdgas, Erdöl, Kohle, Strom und Uran, um nur die wichtigsten zu nennen.

Aufgrund dieser intensiven Energienutzung durch die menschliche Gesellschaft, ist Energie zu einer der wichtigsten, wenn nicht der wichtigsten, Lebensgrundlagen gewachsen. Im heutigen Industriezeitalter nicht mehr wegzudenken und den hohen Energiebedarf um den Alltag des Menschen zu bestreiten ist die Ressource Energie zu einem „knappen“ Gut geworden. Jedes knappe Gut führt zu Konflikten, weswegen im 20. und 21. Jahrhundert bereits Kriege geführt wurden. Im damit einhergehenden internationalen Wettlauf um die knappen Energieressourcen des 21. Jahrhunderts, rücken die Energieverfügbarkeiten und die Sicherung der Energiereserven für viele Länder in den politischen Vordergrund. Darunter befindet sich auch Österreich. Durch eine staatliche Fokussierung betreffend Energieversorgung, ist Energie inzwischen zu einem ökonomischen Machtinstrument gewachsen. Beispielsweise können durch die Reduzierung des Angebots an Energie, per Exempel das Zurückhalten von Erdöl oder Erdgas, politische Forderungen zwischen Staaten, aber auch innerhalb von Staaten durchsetzen. Daraus kann man ableiten, dass sich Energie und Politik in einer sehr engen Verbindung befinden.

Seit dem Zeitalter der industriellen Revolution und dem damit verbundenen Vordringen sowie Nutzen der fossilen Energieträger wie zum Beispiel Kohle, Erdöl und Erdgas, werden auch die negativen Effekte auf die Umwelt sichtbar.

Als Reaktion auf diese negativen Umwelteinflüsse wird zunehmend versucht, die Energieversorgung der Industriegesellschaft weiter aufzufächern. Damit ist gemeint, weltweit wird nach umwelt- und klimaneutralen Alternativen zu den konventionellen Energien gesucht und geforscht. Um damit in Zukunft eine nachhaltigere Energieversorgung aufbauen zu können, stehen nebst einem effizienteren und rationelleren Energieeinsatz, vor allem die Nutzung von erneuerbaren (regenerativen) Energien zur Debatte.

All diese Möglichkeiten haben nicht nur einen positiven Effekt auf das Klima und die Umwelt, sondern erwirken zudem noch zahlreiche weitere positive Effekte für die einzelnen Staaten nach sich.

Durch die Erhöhung der Eigenproduktion von Energie wird die Abhängigkeit von Energieimporten deutlich verringert. Dadurch ergibt sich eine Steigerung der Wertschöpfung im Inland, was sich positiv auf die gesamte Wirtschaft der einzelnen Staaten auswirken kann. Aufgrund dieser Tatsachen gibt es zumindest in den Industriestaaten seit einigen Jahren massive energiepolitische Unterstützung um die Nutzung des regenerativen Energieangebotes zu steigern. Österreich ist im Vergleich zu anderen Ländern, vor allem innerhalb der Europäischen Union, Vorreiter was die Nutzung von regenerativen Energien betrifft. Nichtsdestotrotz werden weiterhin Verschiebungen von den konventionellen Energieträgern auf erneuerbare Energieträger angestrebt. Ein Lösungsansatz ist die Produktion von Energie direkt bei den Verbrauchern, sprich die Energienachfrageseite soll zur Abdeckung des Energiebedarfes beitragen.

Die Thematik Energie ist in der österreichischen Politik und Gesellschaft stets präsent. In den vergangenen Jahrzenten wurde von den politischen Entscheidungsträgern laufend zahlreiche neue Gesetze und Verordnungen, nicht nur auf Bundesebene, sondern auch auf Länderebene und Gemeindeebene beschlossen. Zum Teil war bei diesen Gesetzen und Verordnungen auch der Einfluss der Europäischen Union maßgebend.

Vor dem Hintergrund der Sicherung der Energieversorgung, der Steigerung der Energieunabhängigkeit Österreichs, der Stabilisierung der Energiepreise, der Vorteile des Energiewettbewerbs, und des Eintretens der Energiewende hat die österreichische Bundesregierung nun die energiepolitische Strategie bis 2030, mit dem Titel „Mission 2030“ veröffentlicht. Hierbei waren Politiker sowie Experten auf den verschiedensten Energie- und Industriebranchen beteiligt.

Die Mission 2030 soll die Visionen, Ziele und Lösungsansätze der Umsetzung dieser Ziele darstellen. In weiterer Folge sind nicht nur die Ziele bis 2030 dargestellt, sondern auch Ziele bezüglich der Treibhausgasemission bis zum Jahr 2050 abgebildet.

Österreich ist bereits auf einem sehr guten Weg die selbstgesteckten Ziele zu erreichen. Mit Einhaltung dieser Ziele wird Österreich weiterhin ein Vorreiter in der nachhaltigen Energiepolitik sein.

Natürlich gibt es weiterhin eine große Meinungsvielfalt bezüglich der zentralen oder dezentralen Energieproduktion. Mit der Forcierung des Ausbaues der Energieproduktion auf der Energienachfrageseite erhält man die Probleme, von plötzlichen Spannungsabfällen sowie auch Spannungsspitzen. Diese müssen durch andere Energieproduzenten abgedeckt werden. Regenerative Energien auf der Nachfrageseite müssen Gesamtheitlich in Österreich betrachtet werden. Es müssen flächendeckende Speichermöglichkeiten zur Verfügung stehen. Solche Speichermöglichkeiten müssen natürlich Umweltverträglichkeitsprüfungen durchzogen werden. Es werden Gutachten sowie immer öfters Gegengutachten erstellt.

Im Rahmen dieser Diplomarbeit soll ein Überblick über die österreichische Energiepolitik gegeben werden. Des Weiteren sollen die Visionen und Ziele der Mission 2030 erläutert und analysiert werden. In weiterer Folge soll eine Möglichkeit der Erreichung dieser Ziele auf der Nachfrageseite beschrieben und analysiert werden, die Vor- und Nachteile gegenübergestellt werden und eine Wirtschaftlichkeitsanalyse erstellt, sowie die Amortisationszeit ermittelt werden.

1.1 Was ist Energiepolitik im Allgemeinen:

Als Energiepolitik bezeichnet man jene Teilbereiche der Strukturpolitik, Umweltpolitik und sektoralen Wirtschaftspolitik, welche sich mit der Gestaltung, Reformierung und Weiterentwicklung des Energiesektors beschäftigen.

Im engeren Sinne versteht man unter Energiepolitik, die Staatstätigkeit, die sich mit der verbindlichen Regelung der Bereiche Erzeugung, Verteilung und Verwendung von Energie zielt.

Im weiteren Sinne versteht man unter Energiepolitik die Gesamtheit der institutionellen Bedingungen, Bestrebungen und Kräfte, welche auf die gesellschaftlich verbindlichen Entscheidungen gerichtet sind, um sowohl die Struktur als auch die Entwicklung der Bereitstellung, Distribution und Konsumation von Energie zu gewährleisten.[1]

Energiepolitik setzt sich also mit den staatlichen Maßnahmen auseinander, um die Erzeugung sowie Umwandlung von Energie zu steuern, des Weiteren den Energieverbrauch und den Energieaußenhandel zu beeinflussen.

Bezüglich der sektoralen Strukturpolitik und Bestandteil der Wirtschaftspolitik, weist die Energiepolitik zahlreiche Querverbindungen zur Entwicklungs-, Forschungs- und Technologiepolitik auf.

In Österreich wird die Energiepolitik, so wie auch in anderen westlichen Ländern, durch massive direkte und indirekte staatliche Beeinflussungen geprägt.[2]

[1] Vergleiche: Schmidt M., Wörterbuch zur Politik, 1995, Seite 295, 20.10.2018

[2] Vergleiche: Lange J., Der Brockhaus Politik. Ideen, Systeme und Prozesse, 2008, Seite 108, 20.10.2018

Mit den zuvor genannten staatlichen Beeinflussungsmöglichkeiten in Österreich, ist folgendes Hauptziel der österreichischen Energiepolitik zu nennen:

Eine langfristig gesehene, kostengünstige Art Energie umweltschonend zu produzieren, als auch eine klimagerechte Konsumation der Energie zu fördern. Damit einhergehend eine Bewusstseinsförderung und -entwicklung der Bürger um Energie gezielter einzusetzen und Verschwendungen der Energie weitestgehend zu vermeiden beziehungsweise zu eliminieren.

Diese Ziele verfolgend, muss darauf geachtet werden, dass die österreichische Industrie keinerlei Benachteiligung im internationalen Wettbewerb unterliegt.

Das bedeutet, es muss ein Konsens zwischen Energieangebot- und Energienachfrageseite geschaffen werden, der alle energiemarktspezifischen Vor- und Nachteile bestmöglich vereint.

Vom Staat wird die Unabhängigkeit in der Energieversorgung als primäres Ziel verfolgt. Grund für diese traditionelle Haltung ist die daraus zu schlussfolgernde Sicherheit gegen mögliche Militärkonflikte beziehungsweise Ökonomiekrisen. Als Beispiel hierfür zu nennen sind die Ölkrisen der Jahre 1973/1974 sowie 1979/1980, in welchen die Erdölpreise erheblich gestiegen sind.

Als weiteres Argument der Einmischung des Staates im Energiesektor zählt, das ein Marktversagen auftreten kann. Hier versucht der Staat eine „Aufpasser-Rolle“ zu spielen. Da das Verteilungsnetz der Energiewirtschaft, sprich das Stromnetz, eine sehr wichtige Rolle spielt (es wird damit die Energie von den Energielieferanten zu den Energiekonsumente transportiert), sah das der Staat als Monopolstellung der Netzeigentümer, die auch als Energieproduzenten auftreten, an.

Diese Sichtweise gilt mittlerweile als veraltet und überflüssig. Grund hierfür ist der Abbau von Handelsschranken, wodurch die Energiemärkte für den Wettbewerb liberalisiert wurden.

Eine weitere Rolle des Staates bezüglich der Einmischung in die Energiemärkte, ist die Förderung von Unternehmen, welche Neuerungen im Energiesektor durch neue Erfindungen vorantreiben. Hier kann der Staat einen sehr positiven Effekt beitragen, und Österreich als Energiepionier etablieren.

Der Staat kann aber auch negativ für den Endkonsumenten im Energiesektor intervenieren. So werden beispielsweise die Umweltkosten, die bei der Erzeugung der Energie entstehen, auf die Allgemeinheit übertragen. Werden diese durch strengere Umweltauflagen verteuert, werden auch die Kosten für die Endverbraucher erhöht.[3]

[3] Vergleiche: Bauer M., 2007, Die Wirtschaft, Seite 180, 18.11.2018

1.2 Geschichtliche Entwicklung

Die anfängliche Energienutzung durch die Menschheit beschränkte sich auf thermische Energieanwendungen. Diese bezogen ihre Energie hauptsächlich aus den Energieträgern Holz und Holzkohle.

Im Laufe der Zeit kam die Bereitstellung von mechanischer Energie hinzu. Die Quelle dieser Energie basierte auf einerseits tierischer Zugkraft, andererseits aber auch auf Wasserkraft und Windkraft. Diese regenerativen Energieformen zählten bis weit in die Neuzeit zu den Hauptanteilen der Energieversorgung. Auf die tierische Zugkraft kann zu den regenerativen Energien gezählt werden.

So wurden in Österreich bis Mitte des 20. Jahrhunderts eine große Menge an herkömmlichen Tischöfen/Küchenöfen mit Holzscheite befeuert. Heutzutage werden Holzscheite als „nicht-kommerzieller Energieträger“ bezeichnet.

In der frühen Neuzeit wurde zunehmend Steinkohle als Energieträger neben der Holzkohle eingesetzt. Da die Steinkohle im Vergleich zu Holz und Holzkohle einen relativ hohen Energiegehalt aufweist, wurde diese zunehmend in der industriellen Welt eingesetzt und markierte auch den Beginn der industriellen Entwicklung im 18. Jahrhundert. Durch den hohen Energiegehalt konnten zum Beispiel wesentlich größere Hochöfen gebaut werden und dadurch die Eisenproduktion erheblich vorangetrieben und gesteigert werden.

Mit der industriellen Revolution und der damit einhergehenden Perfektion der Dampfmaschine verloren die Wasserkraft sowie die Windkraft in der ersten Hälfte des 18. Jahrhunderts an Bedeutung.

Nicht nur in stationären Kraftanlagen fanden steinkohlebefeuerte Dampfmaschinen Anwendung. Sie wurden auch zunehmend in mobilen Kraftanlagen, in Schiffen und Lokomotiven, verwendet.

Die industrielle Entwicklung des 19. Jahrhunderts wurde hauptsächlich durch die Verwendung von Steinkohle ermöglicht.

Gegen Ende des 19. Jahrhunderts wurde ein neuer Energieträger entdeckt, das Mineralöl. Da Mineralöl eine noch höhere Energiedichte und eine viel breit gefächerte Einsetzbarkeit als Steinkohle aufweist, quasi universell einsetzbar ist, spiele das Mineralöl sehr schnell eine gewaltige Rolle am Energiemarkt.

Erst Mitte des 20. Jahrhunderts konnte sich das Erdgas in Europa durchsetzen. Ebenfalls in dieser Zeit begann in den neunzehnhundertsechziger Jahren dieses Jahrhunderts die konventionelle und technische Nutzung der Atomenergie. Für dessen Energiegewinnung wurden unterschiedliche Typen der Kernspaltung in den Reaktoren eingesetzt.[4]

[4] Vergleiche: Ströbele W., Pfaffenberger W., Heuterkes M., 2010, Energiewirtschaft. Einführung in Theorie und Politik, Seite 7ff., 18.11.2018

1.3 Entwicklung der österreichischen Energiepolitik:

Grundsätzlich lässt sich die österreichische Energiepolitik in nunmehr 7 Phasen einteilen, in denen sich die energiepolitischen Ansichten verändert haben.

I. Energiepolitik in der Zeit des Wiederaufbaues

II. Ölpreisschock und Ökologiebewegung in den 1970er Jahren

III. Konsenspolitik in den frühen 1980er Jahren

IV. Neuorientierung Mitte der 1980er Jahre

V. Der EU-Beitritt 1995

VI. Liberalisierung der Energiemärkte im neuen Jahrtausend

VII. Mission 2030

Auf den folgenden Seiten werden die einzelnen Phasen der Entwicklungen im Energiesektor etwas beschrieben.

1.3.1 Energiepolitik in der Zeit des Wiederaufbaues:

Nach dem Kriegsende im Jahre 1945 lag die Priorität aller Parteien darin, die Sicherung der Energieversorgung zu gewährleisten. Nur dadurch konnte die Grundlage für den Erfolg der wirtschaftlichen Entwicklung und des Wiederaufbaues Österreichs gelegt werden. Da Österreich stark von den Siegermächten kontrolliert und beeinflusst wurde, war die Verfolgung der eigenen Ziele oft nicht einfach. Die Zielsetzungen mussten mit den Ideologien der Besetzter teilweise in Einklang gebracht werden.

Die ersten Rahmenbedingungen konnten in den Jahren 1946 und 1947 durch die Erlassung zweier Gesetze zur Verstaatlichung von Energiebetrieben gesetzt werden. In diesen Gesetzen wurden aber keine Betriebe direkt verstaatlicht, vielmehr wurden die energiepolitischen Ziele der Regierung durch die Einführung von Aufsichtsräten in den Betrieben erreicht. Diese sollten dafür sorgen, dass sich die Betriebe sowohl auf Energieanbieterseite, als auch auf Energiekonsumentenseite, halten und deren Handlungen kontrollierbar wurden.

Die Aufsichtsräte wurden mit parteibezogenen Personen besetzt, welche natürlicherweise die Interessen der politischen Partei und der Sozialpartnerschaft in den Vordergrund stellten. Ergo wurden die volkswirtschaftlichen und energiepolitischen Ziele in den Hintergrund gestellt. Eine an sich gute Idee der Kontrolle der Betriebe wurde von den Parteien benutzt und ins Negative gezogen.[5]

„*Die Mechanismen politischer Einflussnahme, kombiniert mit dem öffentlichen Auftrag zu einer ausreichenden Versorgung, führten zu außerordentlichen Begünstigungen: Steuererleichterungen, hohe Finanzmittel für Investitionen (MarshallplanHilfe) und preisliche Bevorzugung industrieller Energiegroßverbraucher*“[6]

[5] Vergleiche: Winkler-Rieder W., 2006 Politik in Österreich. Das Handbuch., Seite 676, 25.11.2018

[6] Zitat: Winkler-Rieder W., 2006 Politik in Österreich. Das Handbuch., Seite 676, 25.11.2018

1.3.2 Ölpreisschock und Ökologiebewegung während der 1970er Jahren:

Aufgrund einer rapiden Erhöhung des Ölpreises wurden in den frühen 1970er Jahren seitens der Regierung eine Energieplanung in Auftrag gegeben. Als Probleme in der Koordinierung der Energieträge auftraten, konnten diese weder von der damaligen Regierung, noch von der involvierten Arbeiterkammer gelöste werden. Dadurch gab es weiterhin Verzögerungen in der Energiebereitstellung. Aufgrund der künstlich herbeigeführten Ölverknappung der OPEC, wurde eine Kurskorrektur in der österreichischen Energiepolitik eingeleitet. Es wurde im energiepolitischen Konzept festgelegt, das Öl in Zukunft durch Erdgas, Kohle, Kernenergie sowie Wasserkraft weitestgehend ersetzt werden sollte. Des Weiteren wurde eine Forderung nach einer Erhöhung der Effizienz des Energieeinsatzes laut. Unter anderem sollte diese Forderung durch eine verbesserte Wärmedämmung der Bauobjekte erreicht werden. In der damaligen Zeit wurde noch kein großer Wert auf Wärmedämmung gelegt.

In kalorischen Wärmekraftwerken wurde Erdgas, welches aus der damaligen UdSSR importiert wurde, als Energieträger eingesetzt. Im Jahr 1976 wurde schließlich der Erdgaspreis an den Ölpreis gekoppelt. Zufolge hatte diese Koppelung, dass Finanzierungsprobleme zur Betreibung der kalorischen Kraftwerke auftraten. Diese Mehrkosten der Energieproduzenten wurden kurzerhand auf den Endkunden weiterübertragen. Dennoch behielt das Erdgas seinen festen Platz am Wärmemarkt. Durch einen Ausbau des nationalen und internationalen Gasleitungsnetzes, konnte dieser Platz sogar gefestigt werden.

Um die energiepolitische Zielsetzung „Weg vom Öl“ zu erreichen, sollten auch Atomkraftwerke eingesetzt werden um den immer steigenden Energiekonsum bereitstellen zu können. Dazu wurde der Bau des Atomkraftwerkes in Zwentendorf, Niederösterreich in Auftrag gegeben. Nach Fertigstellung des Atomkraftwerkes wurde durch die immer lauter werdende Anti-Atomkraftbewegung eine Volksabstimmung im Jahr 1978 bewirkt. Dies hatte zufolge, dass sich die Mehrheit der Österreicher gegen eine Inbetriebnahme des Atomkraftwerkes entschied. Seither steht das Atomkraftwerk in Zwentendorf fertiggestellt leer. Um den Energiebedarf decken zu können, wurde nun der Ausbau von kalorischen Kraftwerken forciert. Als Hauptenergieträger wurde Kohle eingesetzt.[7]

[7] Vergleiche: Winkler-Rieder W., 2006 Politik in Österreich. Das Handbuch., Seite 678 ff, 25.11.2018

1.3.3 Konsenspolitik in den frühen 1980er Jahren:

Die österreichische Energiepolitik wurde bis in die frühen 1980 Jahre von den sogenannten Interessensverbänden gesteuert. Deren politisches Handeln war auf Konsens ausgerichtet. Zu Beginn dieses Jahrzehnts traten die ersten Konflikte auf. Zu diesen Konflikten kam es aufgrund ökonomischer und ökologischer Differenzen zwischen einzelnen Gruppierungen dieser Interessensverbände. Durch den in der Vergangenheit stetig vorangetriebenen Ausbaues des Energieangebotes, kam es schließlich zu einer Art volkswirtschaftlicher Ineffizienz, beziehungsweise auch zu Benachteiligungen einiger energiepolitischer Gremien innerhalb der vertretenen Interessensgruppen.

Gut zu veranschaulichen ist der dargestellte Sachverhalt am Beispiel der Elektrizitätswirtschaft. Im Jahre 1947 wurde, wie schon kurz beschrieben, durch neue Gesetzgebungen die österreichische Elektrizitätswirtschaft verstaatlicht. Es gab fortan nicht nur die Verbundgesellschaft und Sondergesellschaften (Sondergesellschaften sind zuständig für den Betrieb von Großkraftwerken), sondern auch noch neun privatwirtschaftlich konstruierte Landesgesellschaften. Verbundgesellschaft und Sondergesellschaften waren, wie bereits erwähnt, in staatlicher Hand. Des Weiteren gab es bei den Landesgesellschaften eine Ausnahme, die Wiener Stadtwerke sind ebenfalls in staatlichem Besitz. Diese Mischung zwischen Staatsbetrieben und privatwirtschaftlichen Betrieben verursachte Probleme, einerseits da es zu wenig Planung und Regulierungen gab, andererseits durch politische und sozialpartnerschaftliche Vertreter in den Aufsichtsräten Ihrer Tarifaufsicht nur sehr schwach nachgingen.

In den frühen 1980er Jahren war die oberste Priorität die Steigerung der Produktion des elektrischen Stroms. Hierzu war ein rascher und stetiger Ausbau der Produktionskapazitäten von Nöten. Allerdings wurden in diesem Prozess die betriebswirtschaftlichen Überlegungen vernachlässigt. Die Stromtarife wurden beispielsweise niedrig gehalten. Machbar war das nur, da die Energieanlagen bei der Tarifkalkulation unbewertet blieben. Weiters wurden bei den Kostenberechnungen keine Kalkulation nach Grenzkosten vorgenommen. Die Energiepolitik der 1980er Jahre spiegelt sich in politischer Vergabe von Bauaufträgen, überhöhten Personalgehältern, Koordinationsschwächen zwischen Bund und Länder sowie mangelhafter Kalkulationen wieder. Schlichtweg hat die Politik energiewirtschaftlich versagt.[8]

[8] Vergleiche: Winkler-Rieder W., 2006 Politik in Österreich. Das Handbuch., Seite 676 ff, 27.11.2018

1.3.4 Neuorientierung Mitte der 1980er Jahre:

Im Energiebericht und dem Energiekonzept des Jahres 1984 wurden neben den vorangegangenen Zielen eine sichere, billige und ausreichende Energieversorgung zu gewährleisten auch erstmals zwei neue Aspekte hinzugefügt, die Ökologie und Sozialverträglichkeit. Die energiepolitischen Entscheidungsträger waren erpicht auf eine Neustrukturierung der Elektrizitätswirtschaft. Zur Erreichung dieser Ziele wurde 1985 das Energieförderungsgesetz novelliert. Dies bewirkte, dass bei Entscheidungen über Kraftwerksneubauten die Macht der Elektrizitätswirtschaft geschwächt und die Macht der Regierung dagegen gestärkt wurde.

Das bisher zum Einsatz gekommene Energiesystem war nachfrageorientiert und ausbaufördernd, mit den neuen Konzepten sollte es durch ein effizienteres Nutzungssystem ersetzt werden. Des Weiteren sollte der Einsatz von fossilen Energieträgern reduziert und der Einsatz von erneuerbaren Energien forciert werden. Natürlich stieß dieses neue System auch auf große Widerstände. Am deutlichsten zeigten sich diese Widerstände im Bereich der Energiesparmaßnahmen wie zum Beispiel höhere Wärmedämmung, Kraft-Wärme-Kopplung oder auch Einsatz von Energieanlagen mit höheren Wirkungsgraden. Förderungen des Fernwärmeausbaus wurden erst spät genützt, Verhandlungen zwischen den Landesregierungen und der Elektrizitätswirtschaft verzögerten sich. Die Neuorientierung ging nur langsam vonstatten. Dennoch trat eine Reduzierung des Energieverbrauches auf. Die Ursache liegt aber nicht in politischen Regulativen und Anreizen, sondern vielmehr in den erfolgen Preissteigerungen sowie Technologieverbesserungen.

Aufgrund des geringeren Nachfragezuwachses bei elektrischer Energie, wurde die Verhandlungsposition der Interessensverbände gegenüber der Regierung weiter geschwächt. Damit einhergehend wurden geplante Kraftwerksbauten verschoben.

Grundsätzlich gilt zu sagen, dass in der Phase der Neuorientierung letztendlich entscheidende Reformansätze fehlten. Großkraftwerke im Wasserkraftbereich konnten aufgrund fehlender Baubewilligungen nicht umgesetzt werden. Diese Bewilligungen wurden zum Teile im Energiekonzept des Jahres 1989 gefordert.[9]

[9] Vergleiche: Winkler-Rieder W., 2006 Politik in Österreich. Das Handbuch., Seite 680 f, 27.11.2018

1.3.5 Der EU-Beitritt 1995:

Im Jahr 1995 trat Österreich der Europäischen Union (EU) bei. Dies hatte massive Umstrukturierungsmaßnahmen im Bereich der heimischen Energieversorgungsunternehmen zufolge. Besonders im Bereich Strom- und Gasanbieter musste umstrukturiert werden. Aufgrund der Energiepolitik der EU, welche auf eine vollkommene Liberalisierung des Energiemarktes abzielt, wurden Themen wie ein freier Netzzugang, der Wettbewerb zwischen den etablierten Energieunternehmen oder personenbezogene Versorgungsaufträge laut.

Als Folge darauf bemühten sich die Verbundgesellschaft, wie auch die Landesgesellschaften und Stadtwerke Fuß im europäischen Energiemarkt zu fassen. Kooperationsmöglichkeiten der einzelnen Energiegesellschaften wurden gesucht und geschaffen.

Da die heimischen Energiepreise höher angesiedelt waren als das EU-Durchschnittsniveau, forderte die Wirtschaftskammer Österreich eine Senkung der heimischen Strompreise, um europaweit wettbewerbsfähig zu bleiben.

Die Konsequenz daraus für die Elektrizitätsunternehmer war, dass die Betriebsmittel effizienter eingesetzt werden mussten und durch Rationalisierungsmaßnahmen die Personalkosten gesenkt wurden.

Durch die Senkung der Energietarife profitierten in erster Linie die Großunternehmer, doch auch auf länger Sicht hin, ergaben sich Kostenvorteile für Kleinabnehmer wie Gewerbe und Haushalte.

Schwieriger zu erreichen waren mit den gesenkten Stromtarifen, die Erreichung der gesteckten Umweltziele. Es war allerdings nicht unmöglich einen Konsens zwischen der reformierten Elektrizitätswirtschaft und der Umweltanwaltschaft zu erzielen. Es kam schließlich zu weiteren Projektierungen und Bauten von Kraftwerken und das obwohl in Europa ein Überangebot an elektrischer Energie vorhanden war. Beziehungsweise setzten Großbetriebe, auf der Konsumentenseite, immer mehr auf Eigenversorgung.[10]

[10] Vergleiche: Winkler-Rieder W., 2006 Politik in Österreich. Das Handbuch., Seite 681 f, 27.11.2018

Auch auf dem Wärmemarkt kam es zu einer starken Konkurrenzsituation zwischen den Energiebereitstellern aufgrund der Liberalisierung infolge des EU-Beitritts.

Diskussionen kommen auf bezüglich des Ausbaus des regionalen Gasverteilernetzes, um im internationalen Gasgeschäft mitwirken zu können. Als konträrer Punkt, werden auch Diskussionen geführt, um die Biomasse zu fördern, auszubauen und zu forcieren. Verständlicherweise gibt es hier ein großes Konfliktpotential. Gewinner dieser Diskussionen war meist die politische Macht und nicht die ökonomische Rationalität.

Dadurch wurde des Öfteren der Energieträger Biomasse, mit seinen ökologisch und ökonomisch sinnvollen Aspekten, an die konventionellen Energieträger Erdgas oder elektrischer Strom hintenangestellt. Die etablierten Erdgas- und Stromanbieter taten alles dafür um Erdgas und Storm attraktiv zu gestalten, indem sie die Energie zu Niedrigpreisen auf dem Markt anboten. Bei Strom zieht sich dieser Trend bis heute durch.[11]

„*Die politischen Strategien der Gasgesellschaften bestanden bei diesen Konflikten mit Betreibern kleiner Biomasseheizwerke meist im Anbieten von monetären Abfindungen, der Konkurrenzierung durch Niedrigpreisangebote und indirekter politscher Intervention. So wurde schon beim Bau der Trans-Austria-Gasleitung II ein Konflikt mit Biomassebauern durch Bezahlung einer nicht unbeträchtlichen Summe an eine öffentliche Einrichtung, die sich mit Biomasse befasst, relativ einfach gelöst.*“[12]

Da eine sehr starke Verbindung zwischen den Erdgasanbietern und Politikern besteht, waren Subventionierungen diverser Gasleitungsprojekte mit Steuergeldern möglich.[13]

[11] Vergleiche: Winkler-Rieder W., 2006 Politik in Österreich. Das Handbuch., Seite 681 f, 27.11.2018
[12] Zitat: Winkler-Rieder W., 2006 Politik in Österreich. Das Handbuch., Seite 682 f, 27.11.2018
[13] Vergleiche: Winkler-Rieder W., 2006 Politik in Österreich. Das Handbuch., Seite 682, 27.11.2018

1.3.6 Liberalisierung der Energiemärkte im neuen Jahrtausend:

Wie schon zuvor erwähnt, brachte der EU-Beitritt 1995 große Veränderungen der Energiepolitik mit sich. Diese Veränderungen zielten vor Allem auf eine Liberalisierung der Energiemärke ab. Aufgrund dessen wurde das Energieliberalisierungsgesetz beschlossen, welches eine vollkommene Liberalisierung des Strommarktes bedeutete. Ab Beschluss dieses Gesetzes hatte der Stromkunde die freie Wahl des Stromanbieters. Lediglich das Stromnetz blieb unverändert ein Monopol der großen Energieproduzenten.

Die Öffnung des Energiemarktes war zwar da, allerdings konnte man nicht alles von heute auf morgen erreichen, es ging stufenweise voran. Zuerst wurde der Energiemarkt für die Großkunden frei zugänglich gemacht, das heißt für Kunden mit einem Verbrauch von 100 GWh (Gigawattstunden) pro Jahr und mehr. Gleichzeitig waren die Kundengruppen der Gewerbeunternehmen und Kleinunternehmen bei den Netztarifen weiterhin benachteiligt.

Nach und nach folgten auch Strompreissenkungen für Privathaushalte, wenn auch nur in geringem Ausmaße, da immer wieder Verhandlungen zwischen den politischen Vertretern und den Elektrizitätsversorgungsunternehmen stattfanden. Als eine Art Kontrollorgan, wurde vom Wirtschaftsministerium eine Elektrizitätsbehörde ins Leben gerufen. Diese Behörde forderte die Stromanbieter sowie die Vertreter des Verbundes auf mit den Interessen der Politik zu kooperieren. In Folge darauf, kam es zur Realisierung einiger Kooperationen und Fusionen der Elektrizitätsanbieter.

Das Ergebnis aus dieser Art von Energiewirtschaftspolitik ist, dass der Wettbewerb am Strommarkt bis heute hauptsächlich im Sektor des Großkundenbereiches befindet.

Die vollständige Liberalisierung der österreichischen Gaswirtschaft erfolgte erst zwei Jahre später im Jahr 2002. Erst nachdem mit Gaspipelines die Erschließung der algerischen, nordseeischen und allen voran der russischen Erdgasreserven gelang, konnte sich der Energieträger Erdgas auch international an der Spitze des Wärmemarktes behaupten. In dieser Phase der Liberalisierung entwickelte sich Österreich zu einer internationalen Drehscheibe beim Transport von Erdgas. Als Beispiel für die Wichtigkeit der Rolle Österreichs im Gasnetz kann die OMV Gas GmbH genannt werden. Sie besitzt ein 2000 Kilometer langes Gasnetz, welsches sich über weite Teile Europas ausbreitet. Darunter werden Länder wie Deutschlang, Frankreich, Italien, Kroatien, Slowenien, Ungarn und natürlich Österreich mit Erdgas versorgt.

Betrachtet man den regionalen österreichischen Gasmarkt ist, im Gegensatz zur internationalen Ebene, die Wettbewerbssituation nur bedingt vorhanden. Grund ist die dementsprechend gute Marktposition der heimischen Erdgasanbieter.

Profitiert von der Liberalisierung hat der Endverbrauchersektor am allerwenigsten. Weder Strom noch Gas sind in den Tarifen merklich gesunken. Die zuvor erwähnten Preisnachlässe wurden durch die Einführung neuer Abgaben sowie Förderungsmaßnahmen für den Ökostrom weitestgehend kompensiert.

Um wirklich von den Vorteilen der Liberalisierung der Energiemärkte in allen Endverbrauchersektoren zu profitieren, müssen Richtlinien der einzelnen Energieanbieter existieren und von Politikseite müssen effiziente Kontrollen durchgeführt werden.

Im Laufe des neuen Jahrtausends herrscht in Österreich weitestgehend Einigung in den einzelnen Parteien der Österreichschen Politik bezüglich der globalen Ziele der Energiepolitik. Allen voran steht die Versorgungssicherheit, das Preis-Leistungsverhältnis, die Wirtschaftlichkeit sowie die Umwelt- und Sozialverträglichkeit. Nicht zu vergessen ist die Zukunftsvorsorge, die eine immer wichtigere Rolle spielt.

Auch wenn man sich über die Ziele einig ist, ist doch die Erreichung dieser stark diskutiert. Allen voran stehen Konflikte hinsichtlich Wirtschaftlichkeit, Umwelt- und Sozialverträglichkeit. Ein Beispiel hierfür, ist die seit den 1970er Jahren andauernde Diskussion um die Erzeugung und Nutzung der Kernenergie.[14]

[14] Vergleiche: Winkler-Rieder W., 2006 Politik in Österreich. Das Handbuch., Seite 682ff, 30.11.2018

1.3.7 Energiepolitische Änderungen in den 2000er und 2010er Jahren

Die Grundaussage der österreichischen Energiepolitik ist die Erhöhung der Effizienz des Energieeinsatzes im Umfang der gesamten Energiewandlungskette. Ziel ist es, den immer steigenden Energieverbrauch zumindest zu stabilisieren, im Bestfall zu reduzieren. Es wird auch ein Produktionsanteil an regenerativen Energien angestrebt um 34% des Endenergieverbrauches decken zu können. Mit einer Erhöhung des Anteils an regenerativen Energien und der effizienteren Energienutzung, kann auch eine Reduktion der Treibhausgas-Emissionen erreicht werden. Es wird festgelegt, dass für zukünftige Berechnungen und Energiewirtschaftspläne als Basisjahr, das Jahr 2005 herangezogen wird. Daraus ergibt sich, dass für die ambitionierten Pläne der Einsparung, erhebliche Verbesserungen des Energiesystems notwendig sind. Hauptpunkte zur Erreichung der damaligen Klimaziele sind:[15]

- Der Ausbau von regenerativen Energieträgern
- Ein effizienterer Einsatz von Energie
- Die Versorgungssicherheit weiter zu stärken
- Energieimporte minimieren, um so die Energieabhängigkeit zu senken und auch so die Versorgungssicherheit ebenfalls zu stärken
- Schonung der Umwelt durch verminderten Energieverbrauch
- Positive Effekte in der österreichischen Wirtschaft durch Ausbau an regenerativen Energien erwirken
- Den Technologiestandort Österreich durch Forschung und Entwicklung neuer Technologien stärken[16]

[15] Vergleiche: BMLFUW, 2010, Energie Strategie Österreich, Seite 7, 30.12.2018
[16] Vergleiche: BMLFUW, 2010, Energie Strategie Österreich, Seite 7f, 30.12.2018

In Zahlen ausgedrückt, spiegelt sich das Basisjahr 2005 wie folgt dar. Der Endenergieverbrauch des Jahres 2005 liegt bei 1106 Petajoule (PJ). Dieser Endenergieverbrauch darf 2020 nicht überstiegen werden. Deshalb hat man sich als Zielvorgabe einen maximalen Endenergieverbrauch für das Jahr 2020 von 1100 Petajoule gesetzt.

Damit dieses Ziel erreicht werden kann, müssen sowohl die bereits gestarteten Maßnahmen vorangetrieben und verbessert werden, als auch neue Maßnahmen gestartet und forciert werden. Die österreichische Regierung stellt ein breit gefächertes Repertoire an politischen Instrumentarien auf, welche nebst Marktwirtschaftskräften auch die Möglichkeiten der Förder-, Ordnungs- und Steuerpolitik beinhalten. [17]

„Eine besondere Bedeutung nehmen die sogenannten „horizontalen Maßnahmen“ ein, da sie mehrere Energiedienstleistungen abdecken oder auf Nachfrage und Aufbringungsseite wirken. Horizontale-Maßnahmen reichen auch über das Energiesystem hinaus und stellen die Einbindung in die gesamte Volkswirtschaft sicher. Dies gilt unter anderem für die Verankerung von Energie- und Klimazielen in der Raumplanung, die Einleitung der Diskussion zu einer ökologischen Steuerreform sowie die Forcierung der Anstrengungen bei Forschung, Technologie und Innovation. Durch die Umsetzung eines Energieeffizienzpaketes des Bundes und der Länder kann der rechtliche Rahmen für eine Reihe von Detailmaßnahmen aus den anderen Bereichen geschaffen werden. Die Bewusstseinsbildung für die Themenbereiche Energie- und Klimaschutz, sowie die Verankerung in der Aus- und Weiterbildung bauen die Brücke, um eine breite und erfolgreiche Umsetzung der Strategie in der Bevölkerung zu ermöglichen.“[18]

[17] Vergleiche: BMLFUW, 2010, Energie Strategie Österreich, Seite 38, 30.12.2018

[18] Zitat: BMLFUW, 2010, Energie Strategie Österreich, Seite 39, 30.12.2018

Bereits in den Jahren 2005 bis 2009 wurden viele Maßnahmen entwickelt und umgesetzt die zur Erreichung der 2005 gesetzten Energiepolitischen Ziele beitragen. So wurde während dieser Zeit der Anteil an erneuerbaren Energieträgern am Bruttoendenergieverbrauch deutlich erhöht.

Nachfolgend werden einige Maßnahmen aufgezählt, welche zur Erreichung der Klimaziele eingeführt und umgesetzt wurden:

Es wurde die betriebliche Umweltförderung etabliert. Immer mehr Unternehmen investieren in den Einsatz erneuerbarer Energieträger. Im Jahr 2009 wurden Unternehmensprojekte mit circa 90 Million Euro von der Regierung gefördert. Positiv anzumerken ist die stetig steigende Nachfrage österreichischer Betriebe im Bereich umweltrelevanter Förderungen.

Die Einführung des Ökostromgesetztes zielt auf die Förderung der Erzeugung von elektrischer Energie ab, welche aus Erneuerbaren Energieträgern produziert wird. Schwerpunkte werden gelegt in Kosteneffizienz, der Weiterentwicklung von Technologien samt Hinführung zur Marktreife und der Investitionssicherheit.

Mit dem Gesetzesbeschluss des Energiefonds im Jahr 2007, soll die Verwirklichung einer nachhaltigen Energieversorgung unterstützt und sichergestellt werden. Damit einhergehend ist eine Reduktion der Treibhausgasemissionen. Weiters soll die Forschung unterstützt werden.

Im Jahre 2009 wurde ein Konjunkturpaket zur thermischen Sanierung präsentiert, um Unternehmen und den privaten Wohnbau mit 50 Million Euro an nicht-rückzahlbaren Zuschüssen für die Dämmung der Außenhülle der Gebäude sowie den Tausch von Heizkesseln und die Erneuerung von Fenstern zu unterstützen.[19]

[19] Vergleiche: BMLFUW, 2010, Energie Strategie Österreich, Seite 40, 30.12.2018

Weitere wichtige Maßnahmen in den Jahren 2005 bis 2009 waren wie folgt:

Reduktion des Energieeinsatzes in Gebäuden sowie Reduktion derer Treibhausgasemissionen durch:

… die Einführung eines Energieausweises

… Novellen der Bauordnung in Anlehnung der Luftreinhalte-Gesetzte

… Sanierungshilfe des Bundes zur thermischen Sanierung von Gebäuden

Im Bereich der Endenergieeffizienz wurden Durchführungsverordnungen erlassen, Bundesgesetze novelliert und freiwillige Vereinbarungen mit den Energieverbänden geschlossen.

Bezüglich der Energiebereitstellung und der Energieverteilung konnten nationale Technologieplattformen entwickelt werden. Diese beinhalten intelligente Netze, Solarthermie, Photovoltaik und Wind.

Im Mobilitätssektor wurde durch die Substitution von 5,57% fossiler Kraftstoffe durch die Beimischung von Biodiesel und Bioethanol zu Diesel und Ottokraftstoffen erreich, um so den Import an fossilen Brennstoffen zu reduzieren. Weiters wurde deren Erhöhung der Beimischungsmenge auf 7% im Jahr 2009 erreicht. Ebenfalls wurden alternative Fahrzeuge vermehrt gefördert. So wurden Aktionsprogramme zur Förderung von öffentlichen Beförderungsmitteln, sowie Radfahren und Elektromobilität gestartet.[20]

Man kann sagen, dass die Erreichung der Ziele ständig verfolgt wird. Man hat eine gewisse Versorgungssicherheit zustande gebracht oder auch eine Trendwende in der Erdölabhängigkeit erreicht. Man will nicht wieder, wie schon eingangs erwähnt, von einem Ölpreisschock wie schon in den Jahren 1973/74 sowie 1979/80 abhängig sein. Österreich ist auf einem guten Weg in der Forcierung im Bereich der regenerativen Energien.

[20] Vergleiche: Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft Umwelt und Wasserwirtschaft, Energie Strategie Österreich, Seite 40f, 30.12.2018

Österreich hat sich seine Ziele sehr hoch gesteckt, wie im nächsten Kapitel zu lesen sein wird.

1.3.8 Mission 2030:

„Österreich bekennt sich zu den internationalen Klimazielen und zu einer aktiven Klimaschutz- und Energiepolitik. Zentrales Ziel der Klimapolitik der Bundesregierung ist die Reduktion von Treibhausgasemissionen. Österreich wird seine Treibhausgasemissionen bis 2030 um 36% gegenüber 2005 reduzieren. Dafür ist eine koordinierte, abgestimmte Klima- und Energiepolitik notwendig, die die Balance zwischen ökologischer Nachhaltigkeit, Wettbewerbsfähigkeit/Leistbarkeit und Versorgungssicherheit jetzt und in Zukunft gewährleistet. Aus diesem Grund hat die Bundesregierung als eine ihrer ersten wichtigen Maßnahmen die Erstellung einer integrierten Klima- und Energiestrategie beschlossen, um damit Verantwortung für einen konsequenten Dekarbonisierungspfad bis 2050 zu übernehmen.“[21]

Auf dem Weg zu einem möglichst effizienten sowie klimaneutralen Energie-, Mobilitäts- und Wirtschaftssystem entlang der gesamten Energiewertschöpfungskette, diese beinhaltet Erzeugung, Transport, Umwandlung und Verbrauch, samt aller damit in Verbindung stehenden Produkte und Dienstleistungen, soll in Österreich ein klares Bild davon geschaffen werden, wie Gesellschaft und Wirtschaft die sich ergebenden Chancen bestmöglich nutzen können. Die aktuelle Klima- und Energiestrategie – Mission 2030 – soll als Startschuss für eine konsequente Weiterentwicklung durch eine Neuorientierung der künftigen Klima-, Energie sowie Mobilitätspolitik fungieren.

Diese Strategie gibt die Neuorientierung für alle Handlungsfelder bis 2050 im Allgemeinen, sowie die bevorstehenden Investitionen besonders bis zum Jahre 2030 vor. Sie soll helfen, durch klare Rahmenbedingungen Fehlinvestitionen und Strukturbrüche zu vermeiden. Die Mission 2030 leitet einen Paradigmenwechsel ein: Erneuerbare Energien und Energieeffizienz werden künftig Standard für Investitionen sein, nicht länger bloß eine Option. Somit wird eine grundlegende Voraussetzung für die österreichische Wirtschaft geschaffen, sich in einer dekarbonisierenden Welt, dennoch den Industriestandort zu sichern und weiterhin wettbewerbsfähig zu bleiben.[22]

[21] Zitat: Bundesministerium für Nachhaltigkeit und Tourismus, 2018, Mission 2030 Die österreichische Klima- und Energiestrategie, Seite 6, 29.12.2018

[22] Vergleiche: m Bundesministerium für Nachhaltigkeit und Tourismus, 2030, Mission 2030 Die österreichische Klima- und Energiestrategie, Seite 6, 29.12.2018

Österreich soll zu einem der Innovationstreiber für moderne Energie- und Umwelttechnologien am gesamten Weltmarkt werden.

Um den Willen Österreichs zu untermauern und die österreichische Forschung zu stärken, tritt Österreich der globalen „Mission Innovation“-Initiative bei, um als sogenannter „Front Runner“ die Schlüsseltechnologien voranzutreiben.[23]

Wie schon in den vorangegangenen Kapiteln erwähnt, besitzt Österreich eine sehr gute Netzinfrastruktur, Kraftwerkskapazitäten sowie eigenen Energieressourcen. Daraus ergibt sich ein sehr hohes Niveau an Versorgungssicherheit.

Weiterhin gilt, die Versorgungssicherheit zu halten und weiterhin zu stärken. Des Weiteren sollte die Unabhängigkeit an Energieimporten stetig forciert werden. Genau deswegen muss die eigene Produktion erneuerbarer Energieträger erhöht werden und die Energie effizienter und intelligenter genützt werden um den Energiebedarf systematisch zu minimieren.

Daraus ergibt sich eine dezentrale Erzeugung von Energie, eine Entwicklung von Speichertechnologien und eine Digitalisierung im Infrastrukturbereich. Diesen Neuerungen und Änderungen muss Rechnung getragen werden. Zu diesem Zweck soll es einen sozial- und umweltverträglichen Ausbau, sowie eine Modernisierung der Netzinfrastruktur geben. Die geplanten Maßnahmen müssen einerseits umwelt- und naturverträglich sein, als auch der weiteren Bodenversiegelung und Beeinträchtigung von Kulturlandschaften und Lebensräumen Einhalt gebieten. Bereits jetzt liegt der Anteil an erneuerbaren Energien in Österreich bei rund 33,5%. Wobei Strom bereits zu rund 72% aus erneuerbaren Quellen stammt. Damit ist Österreich, zumindest in Bezug auf den Stromsektor, Vorreiter in Europa. Dennoch hat sich die Bundesregierung das Ziel gesetzt, bis 2030 den nationalen Gesamtstromverbrauch zu 100% aus erneuerbaren Energiequellen decken zu können. Um dieses ambitionierte Ziel erreichen zu können, müssen wie bereits erwähnt alle erneuerbaren Energieträger, die Infrastruktur und Energiespeicher welche erforderlich sind, vorhanden sein.[24]

[23] Vergleiche: Bundesministerium für Nachhaltigkeit und Tourismus, 2018, Mission 2030 Die österreichische Klima- und Energiestrategie, Seite 6, 29.12.2018

[24] Vergleiche: Bundesministerium für Nachhaltigkeit und Tourismus, 2018, Mission 2030 Die österreichische Klima- und Energiestrategie, Seite 6f, 29.12.2018

In den kommenden Jahren will sich die Regierung vor allem der Bereiche Verkehr und Raumwärme widmen. In diesen beiden Bereichen sind im Moment die größten Einsparungspotentiale zu finden. Hierzu sollen unbürokratisch Energieeffizienzmaßnahmen bei Haushalten und Unternehmen forciert werden. Energieeffizienzpotentiale sind auf allen Ebenen im Verkehr sowie bei Industrie, klein- und mittelständischen Unternehmen, vor allem aber im Gebäudebereich vorhanden. Dennoch muss den Unternehmen gewisse Freiheitsgrade für die Innovationen zugestanden werden, um nicht eine weitere Kostenbelastung zu generieren. Die öffentliche Hand soll dabei eine Vorbildrolle einnehmen.

Natürlich ist die Erreichung der langfristigen Klima- und Energieziele mit den derzeitigen Technologien nicht möglich. Österreich muss daher seine Innovationskräfte mobilisieren und Veränderungsprozesse wie Digitalisierung und Dezentralisierung verstärkt nutzen. Nur auf diese Weise können Schlüsseltechnologien zur Modernisierung des Energiesystems und zur Sektorkopplung sowie eine Entwicklung von Brückentechnologien erreicht werden. Die Chancen um diese ehrgeizigen Ziele zu erreichen müssen bestmöglich ergriffen werden, die Bundesregierung will die einzelnen Sektoren so gut sie kann unterstützen.

Durch öffentliche und private Investitionen soll die Energiewende vorangetrieben werden. Dabei soll die Bereitstellung von öffentlichen Mitteln die Bereitstellung privater Mittel stimulieren. Mit den öffentlichen Mitteln muss sich aber verstärkt auf Innovation und Forschung konzentriert werden.

Die österreichischen Bundesländer, Städte und Gemeinden müssen dabei wichtige Partner der Bundesregierung sein, um die Transformation des Energiesystems zu erreichen und den Klimaschutz aktiv umzusetzen. Dabei will man auch die Bürgerinnen und Bürger soweit integrieren, dass diese aktiv am Energiesystem teilnehmen, nicht nur als Konsumenteninnen und Konsumenten, sondern auch als Produzentinnen und Produzenten der Energie. Man will die Bürgerinnen und Bürger dazu animieren in erneuerbaren Energieträger zu investieren. Durch eine verstärkte Bewusstseinsbildung und durch Informationskampagnen will man die Nachfrage nach klimafreundlichen und energieeffizienten Produkten, Dienstleistungen und Technologien erhöhen.[25]

[25] Vergleiche: Bundesministerium für Nachhaltigkeit und Tourismus, 2018, Mission 2030 Die österreichische Klima- und Energiestrategie, Seite 7, 29.12.2018

1.4 Aktuelle Energiepolitik im Allgemeinen

Das österreichische Energiesystem nimmt seine Ausgangssituation im ständig steigenden Energiebedarf, sowie einer Abhängigkeit von Energieimporten und einer starken Schwankung der Energiepreise. Auch wenn die Tendenzen dahingehend sind, dass Energieimporte vermindert werden, ist Österreich vor Allem im Bereich Erdöl und Erdgas stark von Importen abhängig. Abhängig vor allem wegen dem Mangel an Erdöl- und Erdgasvorkommen in Österreich, sowie die Unsicherheiten, das Erdöl und Erdgas teilweise aus politisch instabilen Ländern importiert werden.

Die schwankenden Energiepreise werden auf den Energiemärkten zunehmend, durch eine steigende Nachfrage bei einer gleichzeitig einhergehenden künstlichen Verknappung der vorhandenen Ressourcen, bestärkt.

Aufgrund der österreichischen Energieprognosen, steht die österreichische Regierung vor großen energiepolitischen Herausforderungen. Hauptverantwortliche Themen sind die stetige Erhöhung des Energieverbrauchs, eine Steigerung der Abhängigkeit gewisser Energieimporte – auch wenn man die Importe zu vermindern versucht – und der weiterhin ansteigende Ausstoß von Treibhausgasen. Um diesen Problemen entgegen zu wirken und weiterhin die Energieversorgung sicherzustellen, wird von der Bundesregierung Österreichs versucht die Treibhausgasemissionen zu reduzieren und den Anteil der fossilen Brennstoffe mit alternativen Energieträgern zu ersetzten. Die österreichische Politik bemüht sich des Weiteren auch, den Klimawandel einzudämmen und einen positiven Beitrag zur Einhaltung der Klimaziele zu leisten.[26]

[26] Vergleiche: Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft Umwelt und Wasserwirtschaft, Energie Strategie Österreich, 2010 Seite 14, 07.12.2018

Bereits im Jahr 2010 wurde von der österreichischen Bundesregierung, eine bis heute gültige – lediglich erweiterte – Strategie entwickelt.

„Eine gesellschaftlich akzeptable, effizientere, umwelt- und klimaschonendere Energienutzung und -Bereitstellung kann maßgeblich zu einer nachhaltigen wirtschaftlichen Entwicklung des Landes beitragen. Die österreichische Energiepolitik muss daher darauf ausgerichtet sein, die neuen Herausforderungen als Chance zu nutzen, um die Schaffung von Arbeit und Wohlstand für die Bevölkerung durch technologische Innovationen „Made in Austria“ voranzutreiben. Österreich will sich selbstbewusst dem Wettbewerb mit den innovativsten Energieregionen Europas stellen. Mit der Energiestrategie sollen Unternehmen und Forschungseinrichtungen dabei unterstützt werden, ihre Wettbewerbsposition zu verbessern. Die Energiestrategie folgt daher den energiepolitischen Zielen Versorgungssicherheit, Umweltverträglichkeit, Sozialverträglichkeit, Wettbewerbsfähigkeit sowie Kosteneffizienz … Die Energiestrategie Österreichs zielt darauf ab, einen Handlungsrahmen für eine Vielzahl unterschiedlicher Umsetzungsvorschläge zu zeigen. Die dazu nötigen Untersuchungsschwerpunkte reichen von einer Analyse der Problemlagen über die Formulierung der generellen energiepolitischen Ziele, bis hin zu den Strategiefeldern und dem konkreten Handlungsrahmen.“[27]

Ein weiteres Ziel der Politik ist ein nachhaltiges Energiesystem zu generieren. Dazu zählt, dass nur jene Energiemengen verbraucht werden, die langfristig zur Verfügung steht, sowie auch eine Energiegewinnung, welche alle betriebswirtschaftlichen, gesellschaftlichen und volkswirtschaftlichen Aspekte gesamtheitlich verantwortbar machen. Dies soll eine Lebensgrundlage für eine Zukunft ermöglichen, in der die Energienutzung samt deren Auswirkungen auf Klima und Umwelt vertretbar sind.[28]

[27] Zitat: Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft Umwelt und Wasserwirtschaft, Energie Strategie Österreich, 2010 Seite 14, 07.12.2018

[28] Vergleiche: Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft Umwelt und Wasserwirtschaft, Energie Strategie Österreich, 2010 Seite 25, 09.12.2018

„Die Ziele der Energiepolitik sind in das allgemeine volkswirtschaftliche und gesellschaftspolitische Zielsystem eingebettet: Es ist auch die Aufgabe der Energiepolitik, die wachstums- und beschäftigungspolitischen Ziele zu unterstützen. Die durch gesteigerte Energieproduktivität erzielte Verminderung des Energieverbrauchs soll die volkswirtschaftliche Wertschöpfung erhöhen und die Entwicklungspotenziale für österreichische Energietechnologielieferanten nutzen. Der Wandel vom energie- und kohlenstoffintensiven Energiesystem zu einem „low energy & safe and sustainable low carbon system" ist daher so zu organisieren, dass die Chancen für den Wirtschaftsstandort Österreich realisiert werden können."[29]

Natürlich treten auch gewisse Konflikte zwischen den energiepolitischen Zielen auf. Dies kristallisiert sich in den unterschiedlichen Schwerpunktsetzungen besonders stark heraus. Als Beispiel hierfür kann das Thema Wärmedämmung genannt werden. Hier kommt es zu einer unterschiedlichen Wichtigkeit zwischen der politischen Aufmerksamkeit auf Bundesebene und Landesebene. Während auf Bundesebene das Thema Wärmedämmung nur geringfügig behandelt wird, wird es auf Landesebene sowie auch bei einigen wenigen Non-Governmental Organizations (NGOs) beziehungsweise auch bei gewissen Umweltgruppen zu einem immer wichtigeren Thema, das immer mehr in den Mittelpunkt gerückt wird.[30]

Zur Erreichung der energiepolitischen Ziele gilt es, einen gesellschaftlichen Kontext zu finden. Hierfür werden unterschiedliche Strategien, sowie Maßnahmen zur Zielerreichung, auf Staatsebene diskutiert. Als zentrales Thema soll der Fokus von den Energieflüssen auf den Energienutzten, als Einsatz der Energie, gelenkt werden. Um die Energiepolitik zu stärken wurden Leitlinien entwickelt um die Veränderungen dauerhaft zu gewährleisten. Unter anderem zählen hierzu die Aufsplitterung der Energieträger und Energietechnologien, sowie deren Mischung untereinander, eine sichergestellte dauerhafte Planung, eine effiziente Ressourcennutzung, eine Kostenplanung und -minimierung, eine Ausnutzung der Marktkräfte, eine effiziente Vergabe öffentlicher Fördermittel, Systemvernetzung, Tätigungen von erforderlichen Investitionen für die Nachhaltigkeit und Integration von Forschung und Entwicklung.[31]

---

[29] Zitat: Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft Umwelt und Wasserwirtschaft, Energie Strategie Österreich, 2010 Seite 25, 09.12.2018

[30] Vergleiche: Koissner Th., Wärmedämmung bringt´s. Gängige Produkte und deren Einsatzbereiche. Umwelt und Energie 04, 2011, Seite 10 f, 09.12.2018

[31] Vergleiche: Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft Umwelt und Wasserwirtschaft, Energie Strategie Österreich, 2010 Seite 28 f, 09.12.2018

Zur Erreichung der gesteckten Ziele braucht die Politik gewisse Instrumentarien. Um wie erwähnt die Sicherheit der Energieversorgung gewährleisten zu können und die Treibhausgasemissionen zu reduzieren, wurde eine Dreifachstrategie entwickelt. Aufbauend auf diese Dreifachstrategie wurde die Mission 2030 entwickelt. Erhöhung der Energieeffizienz, Ausbau der regenerativen Energien sowie die Sicherstellung der Energieversorgung auf langfristige Zeit.

Die Erhöhung der Energieeffizienz und der Energieeinsparung ist, wie bereits erwähnt, eine Schlüsselthematik der österreichischen Energiepolitik. Die Effizienzsteigerung des Einsatzes der Energie wird in allen wichtigen Sektoren angewandt. *„Die energiepolitischen Diskussionen der Vergangenheit waren überwiegend auf die Angebotsseite fixiert und nicht so sehr auf die Nachfrageseite. Eine ambitionierte Strategie, die auf einen deutlich niedrigeren Energieverbrauch und die Steigerung der Energieeffizienz setzt, ist der logische Weg um die Abhängigkeit von Energieimporten zu vermindern und Treibhausgase zu reduzieren. Österreich nimmt bei Effizienztechnologien einen Spitzenplatz ein. Deshalb gegen von einer solchen Strategie enorme Impulse für Innovationen, Wachstum und Beschäftigung aus. Effizienz und erneuerbare Energieträger müssen in Österreich noch stärker zu Wachstumsbranchen werden und so eine nachhaltige Energieversorgung gewährleisten.“*[32]

Diese Strategie bringt verschiedenste Vorteile mit sich. Die einzig sinnvolle Möglichkeit um die Umwelt zu entlasten und die Wirtschaft zu stärken, ist die kontinuierliche Verminderung des Energieverbrauches. Damit können auf der Energienachfrageseite nicht nur die Kosten für Energie gesenkt werden, auch kann der Verbrauch stabilisiert werden. Vorgaben seitens der Europäischen Union bezüglich der Energieeffizienz können eingehalten werden. Schaffung neuer Arbeitsplätze durch die Forschung an neuen Technologien und den Ausbau sowie Verbesserung dieser. Dies führt weiter zu einer noch schnelleren und effizienteren Forschung durch mehr Kapazität. Mit der Investition in den Wirtschaftsstandort und Forschungsstandort und dem Ausbau von regenerativen Energien, bedeutet das auch weniger Importabhängigkeit. Durch die Mehrbeschäftigung wird auch das Wirtschaftswachstum gefördert und der Wohlstand in Österreich erhöht.[33]

[32] Zitat: Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft Umwelt und Wasserwirtschaft, Energie Strategie Österreich, 2010 Seite 31, 09.12.2018

[33] Vergleiche: Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft Umwelt und Wasserwirtschaft, Energie Strategie Österreich, 2010 Seite 31 f, 09.12.2018

Die zweite wichtige Strategie der Energiepolitik Österreichs ist die Steigerung des Einsatzes an regenerativen Energien. Durch die stetige Förderung des Ausbaues von regenerativen Energien, nimmt Österreich einen Spitzenplatz in der Europäischen Union ein. Nichtsdestotrotz muss die Förderung weiterhin bestehen und der Ausbau weiterhin forciert werden um die gesteckten Klimaziele auch zukünftig zu erreichen.

Wenn man die Position Österreichs aus volkswirtschaftlicher Sicht betrachtet, haben die Technologien der regenerativen Energien in Österreich eine international große Bedeutung erreicht. Durch die forcierte Forschung und Entwicklung im Bereich der Nutzung von regenerativen Energien, zeichnet sich eine Steigerung der Exporte sowohl nach Europa, als auch international ab. Die positive technisch als auch wirtschaftliche Entwicklung am Inlandsmarkt bildet hierfür die Grundlage.[34]

Als letzter zentraler Punkt für einen sichergestellten hohen Lebensstandard und eine gute Wettbewerbsfähigkeit, gilt die Sicherstellung der Energieversorgung. Auch wenn die Versorgungssicherheit grundsätzlich in das Aufgabengebiet der einzelnen Staaten fällt, wird innerhalb der Europäischen Union aufgrund des hohen Integrationsgrades der Energiemärkte und Energieinfrastrukturen, die Versorgungssicherheit auf europäischer Ebene diskutiert. Es wird immer mehr an gemeinsamen Strategien gearbeitet um die Versorgungssicherheit ganzheitlich in Europa gewährleiten zu können. Auch wenn dieses Thema europaweit ganzheitlich gesehen wird, gibt es keine Beschränkungen der einzelnen Mitgliedsstaaten, eigene staatsbezogene Handlungen durchzuführen. In Österreich werden daher immer wieder Versuche unternommen, die Gewinnung und den Nutzten der natürlich vorkommenden Energieträger zu erforschen.[35]

[34] Vergleiche; Wörgetter M., F & E – Strategie für Biotreibstoffe. Berichte aus der Energie- und Umweltforschung. Nachwachsende Rohstoffe, 2011, Seite 4, 9.12.2018

[35] Vergleiche: Pfemeter Ch. Wird das Wein- zum Gasviertel? Schiefergas-Risiko: Wasserverseuchung + radioaktive Abfälle + CO2-Ausstoß, 2011, Seite 7, 09.12.2018

Die langfristige Sicherstellung von Energie wird also von der Europäischen Union als globaler Themenkomplex diskutiert.

Es soll ein versorgungssicheres Energiesystem etabliert werden. Dieses Energiesystem soll aus den folgenden Eckpunkten bestehen:

- Ausbau der regenerativen Energien
- Anpassungsfähige Infrasturkturen
- Energiemanagement basierend auf der Energienachfrage

Da Österreich geografisch gesehen sehr zentral in Europa gelegen ist, kommt Österreich eine zentrale Rolle zu, wenn es um leitungsgebundene Energieträger, wie zum Beispiel Erdöl und Erdgas, geht.

Österreich fungiert sozusagen als „Energiedrehscheibe“ Europas. Das heißt, Österreich ist maßgeblich an der langfristigen Sicherstellung der europäischen Energieversorgung beteiligt. Auf der einen Seite ergeben sich durch diese Position dementsprechend erhebliche Verantwortungen, auf der anderen Seite ergeben sich auch volkswirtschaftliche Chancen daraus. Diese Chancen zu nützten macht natürlich Sinn, sowohl wirtschaftspolitisch als auch energiepolitisch. Die Europäische Union versucht eine wirksame Außenpolitik im Energiesektor zur erreichen. Österreich kann zu diesem europäischen Ziel, zu den Fortschritten in der Energiegemeinschaft und der Energieversorgungssicherheit einen nennenswerten Beitrag leisten.[36]

[36] Vergleiche: Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft Umwelt und Wasserwirtschaft, Energie Strategie Österreich, 2010 Seite 34 f, 09.12.2018

1.5 Mission 2030

„Österreich bekennt sich zu den internationalen Klimazielen und zu einer aktiven Klimaschutz- und Energiepolitik. Zentrales Ziel der Klimapolitik der Bundesregierung ist die Reduktion von Treibhausgasemissionen. Österreich wird seine Treibhausgasemissionen bis 2030 um 36% gegenüber 2005 reduzieren. Dafür ist eine koordinierte, abgestimmte Klima- und Energiepolitik notwendig, die die Balance zwischen ökologischer Nachhaltigkeit, Wettbewerbsfähigkeit/Leistbarkeit und Versorgungssicherheit jetzt und in Zukunft gewährleistet. Aus diesem Grund hat die Bundesregierung als eine ihrer ersten wichtigen Maßnahmen die Erstellung einer integrierten Klima- und Energiestrategie beschlossen, um damit Verantwortung für einen konsequenten Dekarbonisierungspfad bis 2050 zu übernehmen.“[37]

Auf dem Weg zu einem möglichst effizienten, sowie klimaneutralen Energie-, Mobilitäts- und Wirtschaftssystem entlang der gesamten Energiewertschöpfungskette, diese beinhaltet Erzeugung, Transport, Umwandlung und Verbrauch, samt aller damit in Verbindung stehenden Produkte und Dienstleistungen, soll in Österreich ein klares Bild davon geschaffen werden, wie Gesellschaft und Wirtschaft die sich ergebenden Chancen bestmöglich nutzen können. Die aktuelle Klima- und Energiestrategie – Mission 2030 – soll als Startschuss für eine konsequente Weiterentwicklung durch eine Neuorientierung der künftigen Klima-, Energie sowie Mobilitätspolitik fungieren.

Diese Strategie gibt die Neuorientierung für alle Handlungsfelder bis 2050 im Allgemeinen, sowie die bevorstehenden Investitionen besonders bis zum Jahre 2030 vor. Sie soll helfen, durch klare Rahmenbedingungen Fehlinvestitionen und Strukturbrüche zu vermeiden. Die Mission 2030 leitet einen Paradigmenwechsel ein: Erneuerbare Energien und Energieeffizienz werden künftig Standard für Investitionen sein, nicht länger bloß eine Option. Somit wird eine grundlegende Voraussetzung für die österreichische Wirtschaft geschaffen, sich in einer dekarbonisierenden Welt, dennoch den Industriestandort zu sichern und weiterhin wettbewerbsfähig zu bleiben.[38]

[37] Zitat: Bundesministerium für Nachhaltigkeit und Tourismus, 2018, Mission 2030 Die österreichische Klima- und Energiestrategie, Seite 6, 29.12.2018

[38] Vergleiche: m Bundesministerium für Nachhaltigkeit und Tourismus, 2030, Mission 2030 Die österreichische Klima- und Energiestrategie, Seite 6, 29.12.2018

Österreich soll zu einem der Innovationstreiber für moderne Energie- und Umwelttechnologien am gesamten Weltmarkt werden.

Um den Willen Österreichs zu untermauern und die österreichische Forschung zu stärken, tritt Österreich der globalen „Mission Innovation“-Initiative bei, um als sogenannter „Front Runner“ die Schlüsseltechnologien voranzutreiben.[39]

Wie schon in den vorangegangenen Kapiteln erwähnt, besitzt Österreich eine sehr gute Netzinfrastruktur, Kraftwerkskapazitäten sowie eigenen Energieressourcen. Daraus ergibt sich ein sehr hohes Niveau an Versorgungssicherheit.

Weiterhin gilt, die Versorgungssicherheit zu halten und weiterhin zu stärken. Des Weiteren sollte die Unabhängigkeit an Energieimporten stetig forciert werden. Genau deswegen muss die eigene Produktion erneuerbarer Energieträger erhöht werden und die Energie effizienter und intelligenter genützt werden, um den Energiebedarf systematisch zu minimieren.

Daraus ergibt sich eine dezentrale Erzeugung von Energie, einer Entwicklung von Speichertechnologien und eine Digitalisierung im Infrastrukturbereich. Diesen Neuerungen und Änderungen muss Rechnung getragen werden. Zu diesem Zweck soll es einen sozial- und umweltverträglichen Ausbau, sowie eine Modernisierung der Netzinfrastruktur geben. Die geplanten Maßnahmen müssen einerseits umwelt- und naturverträglich sein, als auch der weiteren Bodenversiegelung und Beeinträchtigung von Kulturlandschaften und Lebensräumen Einhalt gebieten. Bereits jetzt liegt der Anteil an erneuerbaren Energien in Österreich bei rund 33,5%. Wobei Strom bereits zu rund 72% aus erneuerbaren Quellen stammt. Damit ist Österreich, zumindest in Bezug auf den Stromsektor, Vorreiter in Europa. Dennoch hat sich die Bundesregierung das Ziel gesetzt, bis 2030 den nationalen Gesamtstromverbrauch zu 100% aus erneuerbaren Energiequellen decken zu können. Um dieses ambitionierte Ziel erreichen zu können, müssen wie bereits erwähnt alle erneuerbaren Energieträger genutzt werden, die Infrastruktur ausgebaut werden und erforderlich Energiespeicher neu geschaffen werden.[40]

[39] Vergleiche: Bundesministerium für Nachhaltigkeit und Tourismus, 2018, Mission 2030 Die österreichische Klima- und Energiestrategie, Seite 6, 29.12.2018

[40] Vergleiche: Bundesministerium für Nachhaltigkeit und Tourismus, 2018, Mission 2030 Die österreichische Klima- und Energiestrategie, Seite 6f, 29.12.2018

In den kommenden Jahren will sich die Regierung vor allem der Bereiche Verkehr und Raumwärme widmen. In diesen beiden Bereichen sind im Moment die größten Einsparungspotentiale zu finden. Hierzu sollen unbürokratisch Energieeffizienzmaßnahmen bei Haushalten und Unternehmen forciert werden. Energieeffizienzpotentiale sind auf allen Ebenen im Verkehr sowie bei Industrie, Klein- und Mittelständischen Unternehmen, vor allem aber im Gebäudebereich vorhanden. Dennoch muss den Unternehmen gewisse Freiheitsgrade für die Innovationen zugestanden werden, um nicht eine weitere Kostenbelastung zu generieren. Die öffentliche Hand soll dabei eine Vorbildrolle einnehmen.

Natürlich ist die Erreichung der langfristigen Klima- und Energieziele mit den derzeitigen Technologien nicht möglich. Österreich muss daher seine Innovationskräfte mobilisieren und Veränderungsprozesse wie Digitalisierung und Dezentralisierung verstärkt nutzen. Nur auf diese Weise können Schlüsseltechnologien zur Modernisierung des Energiesystems und zur Sektorkopplung sowie eine Entwicklung von Brückentechnologien erreicht werden. Die Chancen um diese ehrgeizigen Ziele zu erreichen, müssen bestmöglich ergriffen werden. Die Bundesregierung will die einzelnen Sektoren so gut sie kann unterstützen.

Durch öffentliche und private Investitionen soll die Energiewende vorangetrieben werden. Dabei soll die Bereitstellung von öffentlichen Mitteln die Bereitstellung privater Mittel stimulieren. Mit den öffentlichen Mitteln muss sich aber verstärkt auf Innovation und Forschung konzentriert werden.

Die österreichischen Bundesländer, Städte und Gemeinden müssen dabei wichtige Partner der Bundesregierung sein, um die Transformation des Energiesystems zu erreichen und den Klimaschutz aktiv umzusetzen. Dabei will man auch die Bürgerinnen und Bürger soweit integrieren, dass diese aktiv am Energiesystem teilnehmen, nicht nur als Konsumenteninnen und Konsumenten, sondern auch als Produzentinnen und Produzenten der Energie. Man will die Bürgerinnen und Bürger dazu animieren in erneuerbare Energieträger zu investieren. Durch eine verstärkte Bewusstseinsbildung und durch Informationskampagnen, will man die Nachfrage nach klimafreundlichen und energieeffizienten Produkten, Dienstleistungen und Technologien erhöhen.[41]

[41] Vergleiche: Bundesministerium für Nachhaltigkeit und Tourismus, 2018, Mission 2030 Die österreichische Klima- und Energiestrategie, Seite 7, 29.12.2018

Die Klimaziele der Europäischen Union, sowie der österreichischen Bundesregierung, sind durchaus ambitioniert. Es muss vieles verändert und verbessert werden, um den Zielen gerecht zu werden. Daher hat sich die österreichische Bundesregierung in ihrer Mission 2030 auf 12 Leuchtturmprojekte verständigt. Diese will man forcieren und umsetzen.

„Um die Umsetzung der integrierten Klima- und Energiestrategie auf den Weg zu bringen, hat sich die Bundesregierung folgende Maßnahmen als erste wesentliche Schritte vorgenommen. Zentrale Elemente der Leuchtturmprojekte, die sowohl kurzfristig als auch langfristig wirksame Maßnahmen beinhalten, sollen in der laufenden Legislaturperiode in Umsetzung gebracht werden.“[42]

[42] Zitat: Bundesministerium für Nachhaltigkeit und Tourismus, 2018, Mission 2030 Die österreichische Klima- und Energiestrategie, Seite 55, 08.01.2019

Die folgende Liste zeigt die geplanten 12 Leuchtturmprojekte:[43]

- Leuchtturm 1: Effiziente Güterverkehrslogistik
- Leuchtturm 2: Stärkung des schienengebundenen öffentlichen Verkehrs (ÖV)
- Leuchtturm 3: E-Mobilitätsoffensive
- Leuchtturm 4: Thermische Gebäudesanierung
- Leuchtturm 5: Erneuerbare Wärme
- Leuchtturm 6: 100.000-Dächer Photovoltaik und Kleinspeicher-Programm
- Leuchtturm 7: Erneuerbarer Wasserstoff und Biomethan
- Leuchtturm 8: Green Finance
- Leuchtturm 9: Enerigeforschungsinitiative1 – Bausteine für die Energiesysteme der Zukunft
- Leuchtturm 10: Energieforschungsinitiative 2 – Programm „Mission Innovation Austria“
- Leuchtturm 11: Kommunikation – Bildung und Bewusstsein schaffen für eine nachhaltige Zukunft
- Leuchtturm 12: Bioökonomiestrategie

[43] Vergleiche: Bundesministerium für Nachhaltigkeit und Tourismus, 2018, Mission 2030 Die österreichische Klima- und Energiestrategie, Seite 55, 08.01.2019

2 Auswirkungen auf den Heizungsmarkt

In Bezug auf die Leuchtturmprojekte der Mission 2030 sind die Projekte 4 (Thermische Gebäudesanierung), 5 (Erneuerbare Wärme) und 6 (100.000-Dächer Photovoltaik und Kleinspeicher-Programm) die treibenden Projekte für einen Umbau des Heizungsmarktes. In den folgenden Kapiteln werden diese 3 Leuchtturmprojekte erläutert.

2.1 Aktuelle Lage des Heizungsmarkts

In den folgenden Kapiteln, werden die Ausgangslangen der 3 Leuchtturmprojekte beschrieben und ein kurzer Überblick über die tatsächliche Lage Österreichs gegeben.

2.1.1 Thermische Gebäudesanierung

Heizungen und Warmwasseraufbereitung in sowohl Wohngebäuden als auch betrieblichen Gebäuden, verursachen circa 16% aller österreichischer Treibhausgasemissionen unter Berücksichtigung, dass der Sektor des Emissionshandels ausgeklammert wird. Der Trend seit 2005 ist deutlich sinkend. Im Vergleich zu 2005 ist der Ausstoß an Treibhausgasen bereits um circa 35% gesunken. Zurückzuführen ist der Rückgang an Treibhausgasemissionen dieses Sektors auf die thermische Sanierung von Gebäuden sowie die Umstellung auf erneuerbare Energieträger.[44]

Heizung, Warmwasseraufbereitung und Kühlung von Gebäuden zusammengefasst, verursachen rund 27% des gesamten Energiebedarfs Österreichs. Besonders im Bereich des Gebäudebestands der 1950er bis 1980er Jahre herrscht großes Potential für Sanierungen.[45]

[44] Vergleiche: Bundesministerium für Nachhaltigkeit und Tourismus, 2018, Mission 2030 Die österreichische Klima- und Energiestrategie, Seite 60, 13.01.2019

[45] Vergleiche: Bundesministerium für Nachhaltigkeit und Tourismus, 2018, Mission 2030 Die österreichische Klima- und Energiestrategie, Seite 60, 13.01.2019

2.1.2 Erneuerbare Wärme

Heizungen und Warmwasseraufbereitung in sowohl Wohngebäuden als auch betrieblichen Gebäuden, verursachen circa 16% aller österreichischer Treibhausgasemissionen unter Berücksichtigung, dass der Sektor des Emissionshandels ausgeklammert wird. Der Trend seit 2005 ist deutlich sinkend. Im Vergleich zu 2005 ist der Ausstoß an Treibhausgasen bereits um circa 35% gesunken. Zurückzuführen ist der Rückgang an Treibhausgasemissionen dieses Sektors auf die thermische Sanierung von Gebäuden sowie die Umstellung auf erneuerbare Energieträger.[46]

Heizung, Warmwasseraufbereitung und Kühlung von Gebäuden zusammengefasst, verursachen rund 27% des gesamten Energiebedarfs Österreichs. Heizungsanlagen, welche mit fossilen Brennstoffen wie Heizöl oder Erdgas betrieben werden, tragen einen großen Anteil an den Emissionen bei. Doch der Anteil an erneuerbaren Energieträgern steigt stetig. Derzeit sind rund 700.000 Ölheizungen in Österreich aktiv in Betrieb. Diese Anlagen haben ein Durchschnittsalter von über 20 Jahren. Auch Gasheizungen spielen noch eine große Rolle am österreichischen Heizungsmarkt, zumal Erdgas auch in vielen Neubauten weiterhin eingesetzt wird.[47]

[46] Vergleiche: Bundesministerium für Nachhaltigkeit und Tourismus, 2018, Mission 2030 Die österreichische Klima- und Energiestrategie, Seite 62, 13.01.2019

[47] Vergleiche: Bundesministerium für Nachhaltigkeit und Tourismus, 2018, Mission 2030 Die österreichische Klima- und Energiestrategie, Seite 62, 13.01.2019

2.1.3 100.000-Dächer Photovoltaik und Kleinspeicher-Programm

Einen wichtigen Beitrag zur nachhaltigen Stromerzeugung leisten Photovoltaikanlagen. Photovoltaikanlagen können auf Grünflächen, aber auch auf Dächern installiert werden. Doch die Dachflächen von Wohnhäusern, Garagen, Carports und Unternehmen bieten derzeit ein noch relativ ungenutztes Potential für die Gewinnung von Strom aus Sonnenenergie. Es konnte eine ausgebaute Leitung im Bereich Photovoltaik von 1.096 MW (Megawatt) im Jahre 2016 in gesamt Österreich erreicht werden. Mit dieser Leistung wurden im genannten Jahr 1.096 GWh (Gigawattstunden) Strom erzeugt. Diese Menge entspricht dennoch nur einem Anteil von rund 1% des österreichischen Endverbrauches an erneuerbarer Energie. Gemäß der Zielsetzung, immer mehr auf österreichische erneuerbare Energieträger zu setzten, wird bereits versucht mit gemeinschaftlichen Erzeugungsanlagen, konsequent den Anteil an erneuerbaren Energieträgern zu erhöhen.[48]

Derzeit gibt es in Österreich rund 125.000 Photovoltaikanlagen mit denen, wie zuvor erwähnt, 1.096 GWh Strom im Jahr 2016 erzeugt wurden. Durch den Betrieb und die Errichtung neuer Photovoltaikanlagen können jährlich 3.400 Arbeitsplätze erhalten und auch neue Arbeitsplätze geschaffen werden. Mit diesen Arbeitsplätzen kann ein Jahrumsatz von rund 500 Million Euro generiert werden. Einsparungen von Treibhausgasemissionen in der Höhe von über 400.000 Tonnen CO_2 können mit den Photovoltaikanlagen erzielt werden.[49]

Die öffentliche Akzeptanz für Photovoltaik ist sehr groß. 83% der Österreicher möchten Strom aus Österreich beziehen und sogar 95% der Österreicher möchten sogenannten Grünstrom, Strom aus erneuerbaren Energieträgern, beziehen.[50]

[48] Vergleiche: Bundesministerium für Nachhaltigkeit und Tourismus, 2018, Mission 2030 Die österreichische Klima- und Energiestrategie, Seite 64, 13.01.2019
[49] Vergleiche: Bundesministerium für Nachhaltigkeit und Tourismus, 2018, Mission 2030 Die österreichische Klima- und Energiestrategie, Seite 64, 13.01.2019
[50] Vergleiche: Bundesministerium für Nachhaltigkeit und Tourismus, 2018, Mission 2030 Die österreichische Klima- und Energiestrategie, Seite 64, 13.01.2019

2.2 Klimaziele der Regierung und Reformierung der Heizungen

In den folgenden Kapiteln, werden die Ziel und Maßnahmen der 3 Leuchtturmprojekte beschrieben.

2.2.1 Thermische Gebäudesanierung

Im Bereich der thermischen Gebäudesanierung zeichnet sich längerfristig gesehen ein erhebliches Einsparungspotential an CO_2-Emissionen ab. Bis 2030 soll eine Reduktion von mindesten 3 Millionen Tonnen CO_2-Ausstoß erzielt werden. Das heißt, von den derzeit rund 8 Millionen Tonnen CO_2-Ausstoß pro Jahr, auf unter 5 Millionen Tonnen CO_2-Ausstoß pro Jahr. In weiterer Folge soll bis 2050 ein möglichst CO_2-freier und höchst energieeffizienter Gebäudebestand erreicht werden. Erreicht werden soll das unter anderem durch die umfassende Sanierung der sanierungsbedürftigen Gebäude, sowie der Umstellung der Heizsysteme von fossilen Brennstoffen auf erneuerbare Energieträger. Eine Kombination der Sanierung der Gebäude und einer Erneuerung der Heizungssysteme ist sinnvoll zusammen durchzuführen. Rein durch die thermische Sanierung, wie zum Beispiel die Anbringung von Isolierung an den Gebäuden oder der Austausch undichter Fenster und Türen, kann direkt mehr als 1 Million Tonnen CO_2-Emissionen eingespart werden.[51]

Zur Erreichung der Umsetzung der thermischen Sanierungen sollen Maßnahmen gesetzt werden um einen größeren Anreiz zur aktiven thermischen Sanierung gegeben werden. So sollen mehr Fördermittel durch Bund und Länder zur Verfügung gestellt werden. Weiters soll es eine Vereinfachung der Abwicklung von Förderanträgen geben. Ebenso müssen die Förderung attraktiv gestaltet werden, um eine möglichst kurze Amortisationszeit der Investitionen zu erreichen. Auch sollen gewisse Gesetzestexte bezüglich des Eigentums- und Mietrechtsgesetzes adaptiert werden, um die rechtliche Grundlage zu schaffen, Sanierungsverfahren einfacher einzuleiten und durchzuführen.[52]

[51] Vergleiche: Bundesministerium für Nachhaltigkeit und Tourismus, 2018, Mission 2030 Die österreichische Klima- und Energiestrategie, Seite 60, 13.01.2019

[52] Vergleiche: Bundesministerium für Nachhaltigkeit und Tourismus, 2018, Mission 2030 Die österreichische Klima- und Energiestrategie, Seite 60f, 13.01.2019

2.2.2 Erneuerbare Wärme

Zur Erreichung der Ziele, muss in den nächsten Jahrzehnten der Gebäudesektor den Energiebedarf für Wärmeerzeugung, sowie Kühlung drastisch senken. Nebst der Senkung des Energiebedarfs, müssen fossile Energieträger Schritt für Schritt durch erneuerbare Energieträger ersetzt werden. In den Jahren bis 2050 sollen Heizungen mit fossilen Energieträgern, allen voran die Ölheizungen, sukzessive vom Wärmemarkt verdrängt werden und durch Heizungen mit regenerativen Energieträgern ersetzt werden. Die dazu notwendigen Schritte will die österreichische Bundesregierung so schnell als möglich einleiten. Mit der geplanten Umstellung von fossilen Ölheizungen auf erneuerbaren Energien basierter Heizungen, könnten die CO_2-Emissionen bis 2030 um zumindest 2 Millionen Tonne im Vergleich zum heutigen Stand eingespart werden. Bis zum Jahr 2045, könnten laut Studie weitere 1,5 Millionen Tonnen CO_2-Emissionen eingespart werden. Es wird sich in erster Linie auf fossile Ölheizungen bezogen, da vor allem in Ballungsräumen die Systemalternativen fehlen um die dort vermehrt eingesetzten Gasheizungen zu ersetzten. Das bedeutet, dass die Umstellung von Erdgas auf erneuerbare Energieträger, hierzu zählt auch erneuerbares Gas nur auf längere Sicht hin umgestellt werden kann.[53]

Bund und Länder werden zur Umsetzung gemeinsame Wärmestrategien entwickeln, um besser an einem Strang ziehen zu können und so eine deutliche Senkung des Energiebedarfes und eine Umstellung der Energieträger auf erneuerbare Energien zu erreichen. Ebenfalls werden die aktuellen Baustandards ständig an den aktuellsten technischen Stand angepasst um einen höchst effizienten Gebäudestandard zu erreichen. Ein Verbot von Ölheizungen in Neubauten soll bis 2020 in allen Bundesländern umgesetzt werden. Bauordnungen müssen angepasst werden, um so eine gesetzliche Basis für den vernünftigen Einsatz von erneuerbaren Energieträgern zu schaffen. Auch sollen attraktive Förderungsangebote für den vorzeitigen Umstieg von fossilen auf erneuerbare Energieträger erstellt werden. Durch den Umstieg von fossilen Brennstoffen auf erneuerbare Energieträger in öffentlichen Gebäuden, soll eine Vorbildfunktion für Privatinvestoren und Unternehmen gegeben werden. Ebenso soll die Speicherung von Energie über dementsprechende Fördermaßnahmen eingeleitet und unterstützt werden.[54]

[53] Vergleiche: Bundesministerium für Nachhaltigkeit und Tourismus, 2018, Mission 2030 Die österreichische Klima- und Energiestrategie, Seite 62, 13.01.2019

[54] Vergleiche: Bundesministerium für Nachhaltigkeit und Tourismus, 2018, Mission 2030 Die österreichische Klima- und Energiestrategie, Seite 62f, 13.01.2019

2.2.3 100.000-Dächer Photovoltaik und Kleinespeicher-Programm

Gebäude sollen in Zukunft nicht nur hohe energetische Standards aufweisen (Niedrigenergiehäuser), sondern auch aktiv bei der Bereitstellung der benötigten Energie sowie Speicherung der selbigen für die Eigenversorgung eingesetzt werden. Um die Energiebereitstellung zu gewährleisten, soll die verfügbare Fläche von Gebäuden, für gebäudeintegrierte Photovoltaik bestmöglich genutzt werden. Vor allem bei Neubauten und Sanierungsobjekten kann dieses Ziel umgesetzt werden. Der Ausbau von Photovoltaik dient nicht nur der Erhöhung der Eigenversorgung der einzelnen Gebäude, es leistet einen wesentlichen Beitrag zur systematischen Entlastung des Stromverteil- und Stromübertragungsnetzes. Ebenso kann der Anteil an erneuerbaren Energieträgern, sowie der österreichische Eigenproduktionsanteil gesteigert werden und die Abhängigkeit an Energieimporten kann sinken. Zusätzlich zu den Investitionsförderungen des 100.000-Dächer Photovoltaik und Kleinspeicher-Programms, sollen Steuerbefreiungen für den Eigenverbrauch von selbst erzeugtem Strom eingeführt werden. Zudem sollen etwaige Investitionshindernisse im Wohn- und Anlagenrecht den Ausbau von Gebäuden als Energieerzeuger unterstützen. All diese Maßnahmen sollen als Impuls für den kosteneffizienten Ausbau von Photovoltaik fungieren. Sowohl für Konsumenten als auch für Unternehmen.[55]

Zur Anreizsetzung der Anbringung von Photovoltaikanlagen auf den Dächern von Privatwohnhäusern, sogenannten Kleinerzeugern, sind die ersten 25.000kWh Eigenstromproduktion steuerbegünstigt. Ein gänzlicher Wegfall der Eigenstromsteuer wird angestrebt. Investitionshindernisse bezüglich des Wohn- und Anlagenrechtes sollen beseitigt werden. Genehmigungsbefreiungen auf Gewerbedächern wird angestrebt, da momentan Photovoltaikanlagen auf Gewerbedächern der Anlagenrechtlichen Genehmigungspflicht unterstehen und somit eine große Schikane darstellen. Eine Schaffung von Rahmenbedingungen zur besseren Verteilung von selbst erzeugtem Strom auf Mehrparteienwohnhausanlagen auf die Mieter und Wohnungseigentümer wird angestrebt.[56]

[55] Vergleiche: Bundesministerium für Nachhaltigkeit und Tourismus, 2018, Mission 2030 Die österreichische Klima- und Energiestrategie, Seite 64, 13.01.2019

[56] Vergleiche: Bundesministerium für Nachhaltigkeit und Tourismus, 2018, Mission 2030 Die österreichische Klima- und Energiestrategie, Seite 64f, 13.01.2019

3 Reformierung des Marktes durch regenerative Energien

Der Heizungsmarkt kann durch viele verschiedenen Möglichkeiten reformiert werden. Eine Ultimative Reformierung wäre eine Kombination all der Möglichkeiten und Ideen die in den vorangegangenen Kapiteln beschrieben wurden. Eine Kombination der erwähnten Leuchtturmprojekte.

Ein thermisch perfekt isoliertes Gebäude mit einer Photovoltaikanlage auf dem Dach. Doch hier ist das Potential der Reformierung noch längst nicht am Ende.

Ziel sollte für eine wahrliche Reformierung sein, mit dem erzeugten Strom, eine Wärmepumpe zu betreiben und den überschüssigen Strom mit Hilfe eines Speichersystems für die Nacht zu speichern.

3.1 Einsatz von Luftwärmepumpen in Kombination mit Photovoltaik und Batteriespeichersystem

Bei Wärmepumpen gibt es mehrere mögliche Arten. Die Beiden bekanntesten sind Erdwärmepumpen und Luftwärmepumpen.

Erdwärmepumpen sind die effizienteren der beiden Varianten, da wesentlich mehr Energie im Erdreich, beziehungsweise im Grundwasser – beides sind Energieträger – vorhanden ist, als im Energieträger Luft.

Die Installation einer Erdwärmepumpe ist jedoch nicht immer und überall möglich. Es muss auf viele Faktoren Acht gegeben werden. Manche dieser Faktoren müssen behördlich genehmigt werden.

Weiters ist die Anschaffung einer Erdwärmepumpe mit wesentlich höheren Kosten verbunden, als die Anschaffung einer Luftwärmepumpe.

Aufgrund all dieser Gesichtspunkte, ist die Luftwärmepumpe möglicherwiese doch die wirtschaftlichere Alternative.

3.2 Aufbau der Anlage

Die grundsätzliche Funktionsweise dieser Heizungsanlage besteht im Wesentlichen aus der Umwandlung von Lichtenergie in elektrische Energie mittels der Photovoltaikanlage. Der damit produzierte Strom wird in erster Linie zum Heizen des Gebäudes mit einer Luftwärmepumpe verwendet. Diese mit Strom betriebene Luftwärmepumpe wandelt die Energie der Umgebungsluft, wie zuvor beschrieben, in Heizenergie um. Sollte nun der Fall eintreten, dass die Photovoltaikanlage mehr Strom produziert, als die Luftwärmepumpe verbraucht, gibt es dann noch die Möglichkeit, entweder den überschüssigen Strom, mittels einer elektrischen Heizpatrone, direkt in Wärmeenergie umzuwandeln oder aber auch einen vorhandenen Batteriespeicher zu laden.

Mit Hilfe dieser Komplettlösung sollen „Häuslbauer“ und andere Hausbesitzer angesprochen werden, die sich das Einheizen von Hand oder die Abhängigkeit von Fossilen Brennstoffen und dem öffentlichen Stromnetz entfernen wollen.

Die Luftwärmepumpe kann für die Warmwasseraufbereitung und Heizung eines Hauses verwendet werden.

Mit der Photovoltaikanlage kann und soll das System unabhängig vom öffentlichen Stromnetz betrieben werden, jedoch mit der Möglichkeit, bei wenig eigens produziertem Strom, auf das öffentliche Stromnetz zurückzugreifen.

Die elementaren Bestandteile dieser Komplettlösung sind:

- Luftwärmepumpe
- Photovoltaikanlage
- Pufferspeicher (Wasser zur Energiespeicherung für die Heizung)
- Warmwasserboiler
- Elektrische Heizpatrone für Warmwasserboiler und Pufferspeicher
- Als Zusatzoption kann auch noch ein Batteriespeichersystem eingebaut werden

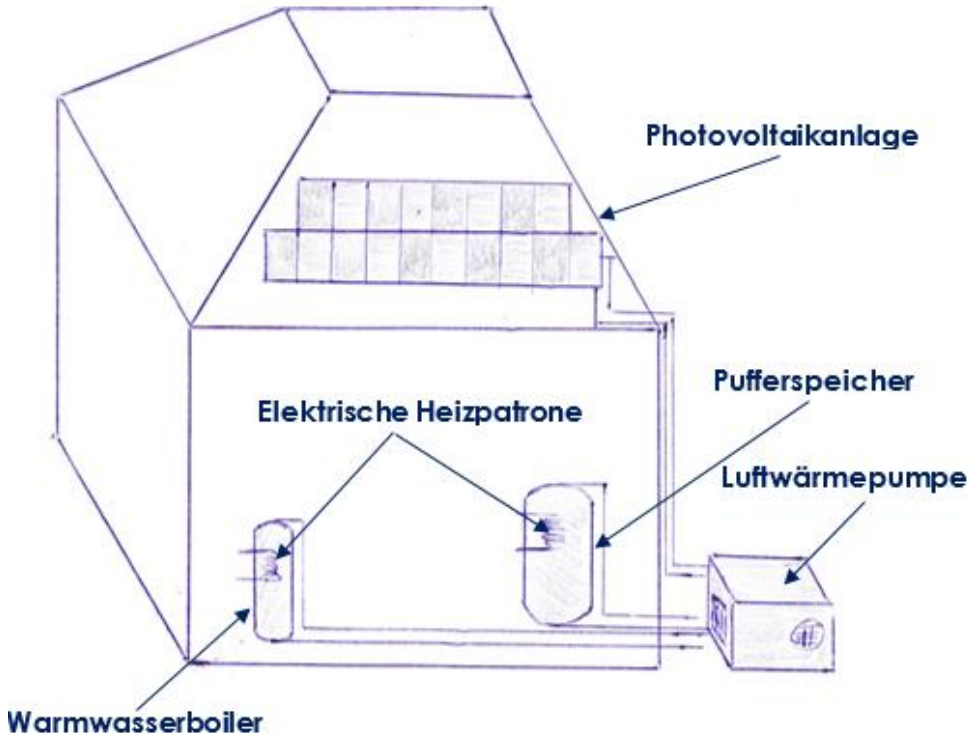


Abbildung 1 Schematische Skizze der Heizungsanlage

3.2.1 Funktionsprinzip Luftwärmepumpe

Allgemeine Wirkungsweise:

Eine Wärmepumpenanlage (WPA) besteht aus mehreren Anlagenteilen, die in drei wesentliche Anlagenbereiche zusammengefasst werden können:

Mit der Wärmequellenanlage (WQA) wird Wärme aus der Wärmequelle entzogen und mit einem Wärmeträger zur kalten Seite der Wärmepumpe transportiert. Diese Wärmeträger können Wasser, Sole oder Luft und bei Direktverdampfer ein Kältemittel als Arbeitsmittel sein.

Die Wärmepumpe (WP) hebt die Wärme aus der Wärmequelle von einem niedrigen auf das für die Raumheizung und Warmwasserbereitung notwendige Temperaturniveau.

Mittels der Wärmenutzungsanlage (WNA, Wärmesenke) wird die Wärme durch den Wärmeträger Wasser oder Luft von der warmen Seite der Wärmepumpe zu den Verbrauchern (z. B. Raumheizung) befördert.[57]

[57] Quelle: https://www.wien.gv.at/stadtentwicklung/energieplanung/pdf/waermepumpenleitfaden.pdf 13.12.2016

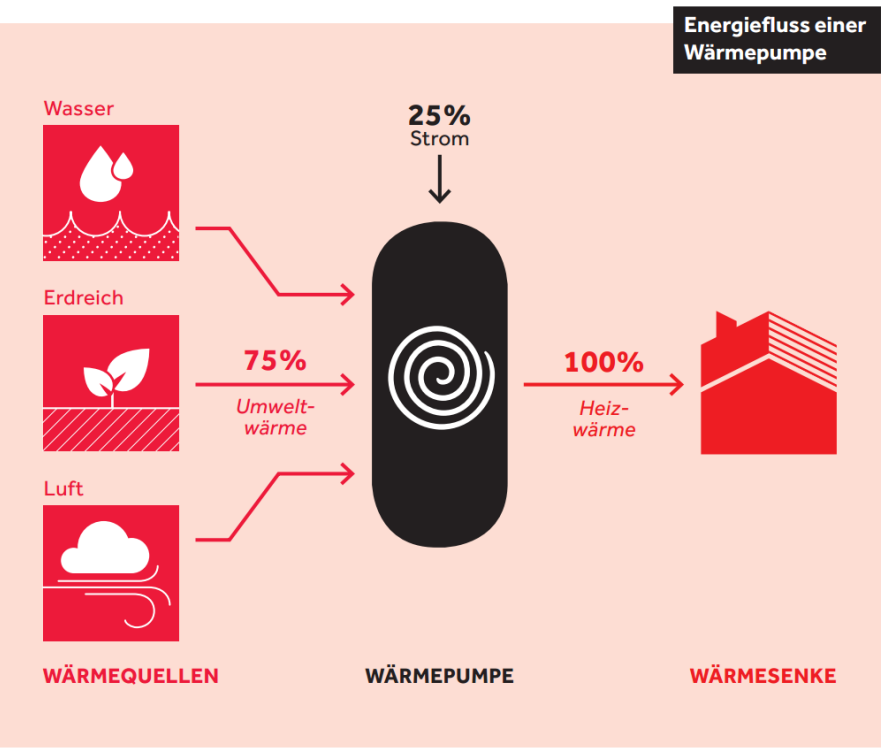


Abbildung 2 Energiefluss einer Wärmepumpe[58]

Bei der Beschreibung der verschiedenen Wärmepumpensysteme wird die Art der Wärmequelle an erster Stelle und die Art der Wärmesenke an zweiter Stelle genannt. So hat zum Beispiel eine Sole/Wasser-Wärmepumpe eine soledurchflossene Wärmequellenanlage und eine Wärmenutzungsanlage mit Wasser als Wärmeträger.[59]

[58] Quelle: https://www.wien.gv.at/stadtentwicklung/energieplanung/pdf/waermepumpenleitfaden.pdf 13.12.2016

[59] Quelle: https://www.wien.gv.at/stadtentwicklung/energieplanung/pdf/waermepumpenleitfaden.pdf 13.12.2016

Wärmeträger:

Wärmeträger sind Stoffe, die beim Energietransport keinen Phasenwechsel durchmachen

Sole:

Als Sole wird ein Wasser-Frostschutzgemisch bezeichnet.

Arbeitsmittel:

Arbeitsmittel sind Stoffe, die beim Energietransport einen Phasenwechsel durchmachen.[60]

[60] Quelle: https://www.wien.gv.at/stadtentwicklung/energieplanung/pdf/waermepumpenleitfaden.pdf 13.12.2016

Elektrisch angetriebene Wärmepumpen:

Die Kompressions-Wärmepumpe ist die gängigste Bauart. Dabei wird ein geschlossener Kreislauf von einem Kältemittel durchströmt, welches wiederholt den Aggregatzustand zwischen flüssig und gasförmig ändert:

1. Im Verdampfer verdampft das Kältemittel bei niedrigem Druck und niedriger Temperatur und nimmt dabei Energie aus der Wärmequelle auf. Anschließend ist das Kältemittel auf einem niedrigen Temperatur- und Druckniveau gasförmig.

2. Der Verdichter (Kompressor) komprimiert den Kältemitteldampf. Durch die Erhöhung des Drucks steigt die Temperatur des Kältemittels. Das Kältemittel ist nach dem Verdichter auf einem hohen Temperatur- und Druckniveau gasförmig.

3. Im Verflüssiger (Kondensator) kondensiert das Kältemittel. Dabei wird Energie mit einem Wärmeüberträger an die Wärmesenke übertragen. Danach ist das Kältemittel auf einem hohen Druckniveau und niedriger Temperatur flüssig.

4. In einem Expansionsventil (Drosselventil) wird das Kältemittel wieder auf den Ausgangsdruck entspannt, dabei kühlt es ab. Das Kältemittel ist auf einem niedrigen Druckniveau und niedriger Temperatur großteils flüssig. Danach wird das Kältemittel wieder dem Verdampfer zugeführt, der Kreislauf beginnt von vorne.[61]

[61] Quelle: https://www.wien.gv.at/stadtentwicklung/energieplanung/pdf/waermepumpenleitfaden.pdf 13.12.2016

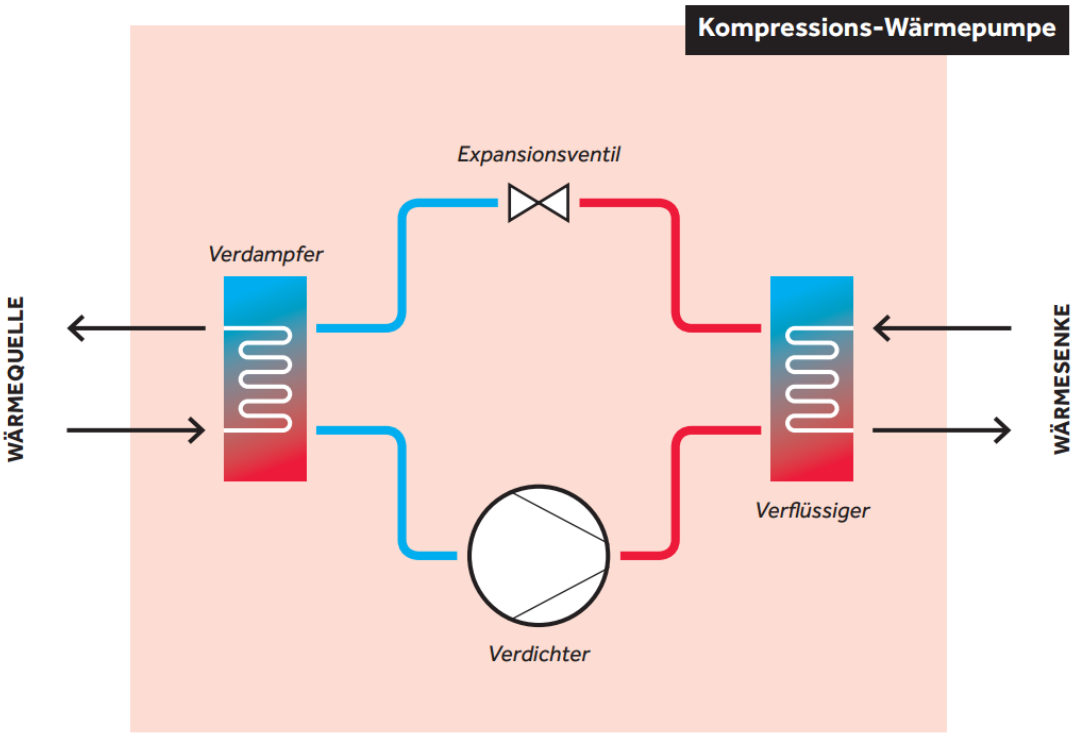


Abbildung 3 Schema einer Kompressions-Wärmepumpe[62]

Für den Antrieb des Kältemittelverdichters werden hauptsächlich Elektromotoren eingesetzt. Bei größeren Einheiten (>100 kW Heizleistung) stehen auch Wärmepumpen zur Verfügung, deren Verdichter durch einen Gas- oder Dieselmotor angetrieben wird.[63]

[62] Quelle: https://www.wien.gv.at/stadtentwicklung/energieplanung/pdf/waermepumpenleitfaden.pdf 13.12.2016

[63] Quelle: https://www.wien.gv.at/stadtentwicklung/energieplanung/pdf/waermepumpenleitfaden.pdf 13.12.2016

3.2.4 Funktionsprinzip Photovoltaik

Unter Photovoltaik versteht man im Allgemeinen die direkte Umwandlung von Lichtenergie in elektrische Energie. Diese Umwandlung geschieht mittels Solarzellen. Die Lichtenergie ist meistens Sonnenenergie.

Zur Energieumwandlung bedient sich die Photovoltaik am photoelektrischen Effekt. Die Damit erzeugte Elektrizität kann direkt genutzt werden, kann in Akkumulatoren gespeichert werden oder in Stromnetze eingespeist werden. Wird ein System aus Solarmodulen und anderen notwendigen Bauteilen für eine einwandfreie Funktion zusammengestellt, nennt man dieses System Photovoltaikanlage oder auch Solargenerator. Die zusätzlichen Bauteile sind zum Beispiel Wechselrichter und Stromleitungen.[64]

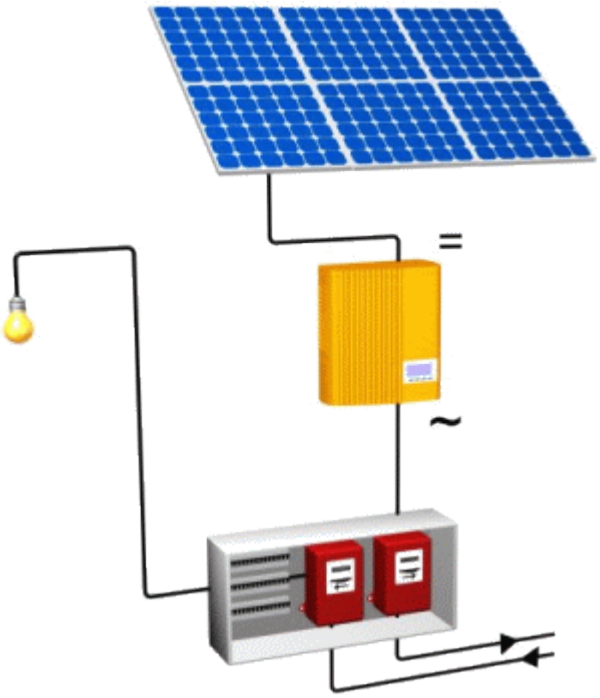


Abbildung 4 Schematische Darstellung einer Photovoltaikanlage[65]

[64] Quelle: https://de.wikipedia.org/wiki/Photovoltaik 18.12.2016

[65] Quelle: https://birchmeier-ag.ch/ht/haustechnik/alternativ-energien/photovoltaik.html 18.12.2016

Der Photoelektrische Effekt

Unter dem Begriff photoelektrischer Effekt werden drei unterschiedliche, aber sehr nahverwandte Prozesse zusammengefasst. Alle drei Prozesse haben mit der Wechselwirkung von Photonen mit Materie zu tun.

Dabei wird ein Elektron aus einer Bindung, zum Beispiel mit einem Atom, einem Valenzband oder einem Leitungsband eines Festkörpers, gelöst, indem es ein Photon absorbiert. Dabei muss die Energie des Photons mindestens so groß sein, wie die Bindungsenergie des Elektrons.[66]

Nachfolgend werden die drei Arten des photoelektrischen Effekts erklärt.

Der äußere photoelektrische Effekt

Der äußere photoelektrische Effekt wird auch als Photoemission oder Hallwachs-Effekt bezeichnet. Er beschreibt das Herauslösen von Elektronen aus einer Halbleiteroberfläche oder Metalloberfläche durch Bestrahlung. In einem Photovoltaikmodul bezeichnet man diese Oberfläche als Photokathode. Bereits im 19. Jahrhundert wurde dieser Effekt entdeckt. Im Jahr 1905 wurde der photoeffekt von Albert Einstein erstmals gedeutet. Dabei führte Einstein den Begriff „Lichtquant“ ein.[67]

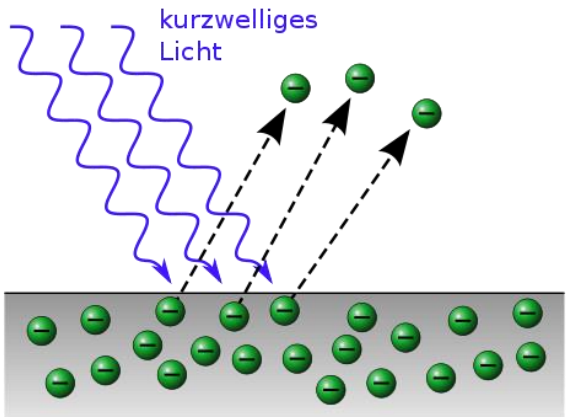


Abbildung 5 Schematische Darstellung des äußeren photoelektrischen Effekts[68]

[66] Quelle: https://de.wikipedia.org/wiki/Photoelektrischer_Effekt 18.12.2016
[67] Quelle: https://de.wikipedia.org/wiki/Photoelektrischer_Effekt 18.12.2016
[68] Quelle: https://de.wikipedia.org/wiki/Photoelektrischer_Effekt#/media/File:Fotoelektrischer_Effekt.svg 19.12.2016

Der innere Photoelektrische Effekt

Der innere photoelektrische Effekt tritt im Inneren von Halbleitern auf. Dabei unterscheidet man wiederum zwei unterschiedliche Fälle.

Zum einen tritt der Effekt der Photoleitung auf. Dieser bezeichnet die Zunahme der elektrischen Leitfähigkeit des Halbleiters. Ermöglicht wird dies durch die aneinander gebundenen Elektron-Loch-Paare.

Zum anderen wird durch die verbesserte eleketrische Leitfähigkeit deie Umwandlung von Lichtenergie in elektrische Energie erst sinnvoll ermöglicht.[69]

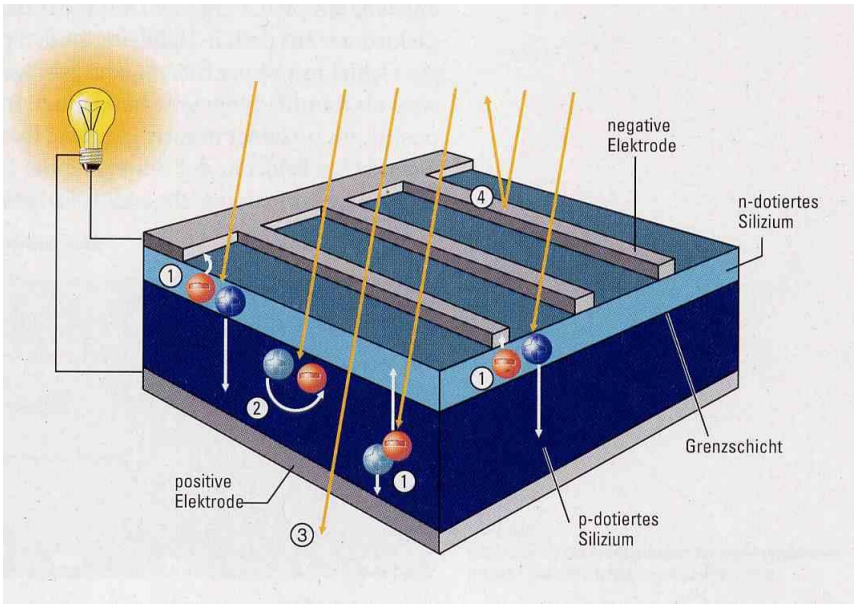


Abbildung 6 Schematische Darstellung des inneren photoelektrischen Effekts[70]

[69] Quelle: https://de.wikipedia.org/wiki/Photoelektrischer_Effekt 18.12.2016

[70] Quelle: http://www.biokraftwerke.eu/index.php/produkte/photovoltaik 18.12.2016

Die Photoionisation

Die Photoionistation wird auch als atomarer Photoeffekt bezeichnet. Dabei versteht man die Ionisation von einzelnen Atomen oder auch Molekülen, durch die Bestrahlung mit Licht in genügend hoher Frequenz.[71]

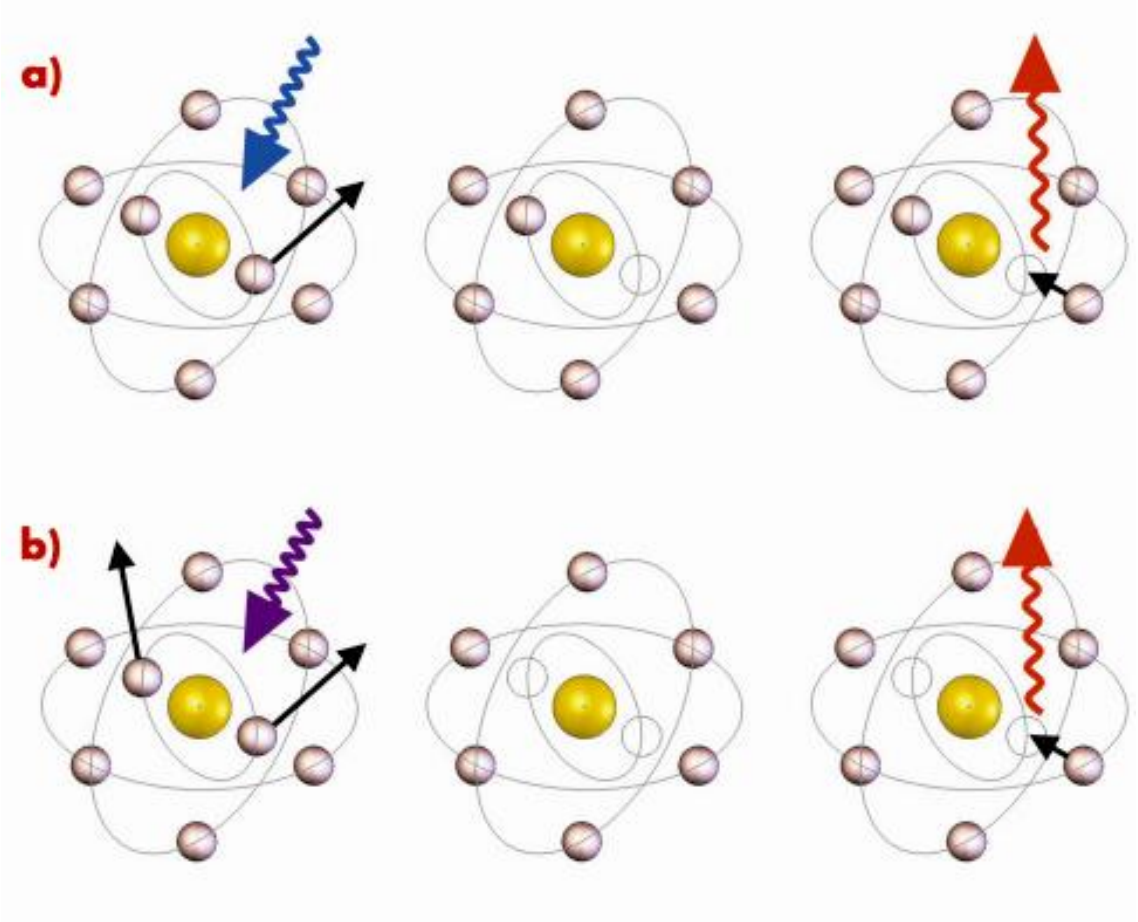


Abbildung 7 Schematische Darstellung der Photoionisation[72]

[71] Quelle: https://de.wikipedia.org/wiki/Photoelektrischer_Effekt 18.12.2016

[72] Quelle: http://www.esrf.eu/UsersAndScience/Publications/Highlights/2008/HRRS/hrrs1 18.12.2016

3.2.6 Funktionsprinzip Batteriespeichersystem

Ein Batteriespeichersystem für eine Photovoltaikanlage soll den tagsüber erzeugten Solarstrom sammeln und speichern. Dieser dient als Überbrückung für die Nacht, oder auch wenn wetterbedingt am Tag, wenn eigentlich die Sonne scheint, kein Strom oder nur wenig Strom erzeugt werden kann. Eine sogenannte intelligente Ladeelektronik steuert dabei den Stromfluss zwischen der Photovoltaikanlage, dem Batteriespeichersystem, den Stromverbrauchern im Haushalt und dem öffentlichen Netz, sofern eines angeschlossen ist. Sobald der von der Photovoltaikanlage erzeugte Strom den Stromverbrauch des Haushaltes übersteigt, also deckt, dann wird der Batteriespeicher geladen. Erst wenn der Batteriespeicher vollgeladen ist, dann wird in ein angeschlossenes öffentliches Netz eingespeist.

Beim Laden eines Akkumulators lässt man Strom durch ihn fließen. Die Stromquelle, die den Stromfluss bewirkt, wird als Generator bezeichnet. Dadurch wird eine chemische Reaktion ausgelöst. Beide Elektroden verändern sich damit chemisch. Dabei treten, je nach Batterietyp, unterschiedliche chemische Reaktionen auf. Ab einem gewissen Zeitpunkt ist nicht mehr genügend Elektrodenmaterial für diese Reaktion vorhanden. Das bedeutet, der Akkumulator ist vollgeladen. Ab diesem Zeitpunkt treten nicht mehr die gewünschten Reaktionen zur Batterieladung auf, sondern unerwünschte Reaktionen, wie zum Beispiel eine Zersetzung des Elektrolyten. Da es sich meist um einen wasserbasierten Elektrolyten handelt, wird das darin enthaltene Wasser in Wasserstoff und Sauerstoff aufgespalten. Der abgespaltene Wasserstoff kann sich bei starker Überladung mit dem kleinsten Funken entzünden, er kann explodieren. Damit dieser Nebeneffekt und andere unerwünschte Nebeneffekte nicht passieren, werden intelligente Ladegeräte verwendet, die eine Überladung der Batteriespeicher verhindern.[73]

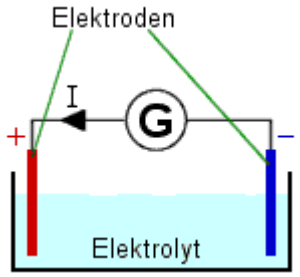


Abbildung 8 Schematische Darstellung laden eines Akkumulators[74]

[73] Quelle: http://www.elektronikinfo.de/strom/akkus.htm 18.12.2016

[74] Quelle: http://www.elektronikinfo.de/strom/akkus.htm 18.12.2016

Ist der Akku geladen, kann man Ihm solange Strom entnehmen, bis die umgekehrte chemische Reaktion zum Ladevorgang zum Erliegen kommt. In der Praxis zeigt sich, dass man allerding nicht die gleiche Menge an elektrischer Leistung aus dem Akkumulator entnehmen kann, als man zuvor zur Ladung verwendet hat. Die Wirkungsgrade von Akkumulatoren liegen zwischen 70% und knapp unter 100%. Dies hängt ab vom Akkumulatortyp und vom Alter des Akkumulators.[75]

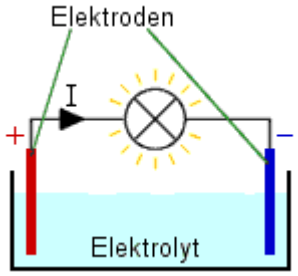


Abbildung 9 Schematische Darstelung entladen eines Akkumulators[76]

[75] Quelle: http://www.elektronikinfo.de/strom/akkus.htm 18.12.2016

[76] Quelle: http://www.elektronikinfo.de/strom/akkus.htm 18.12.2016

4 Berechnung einer Beispielanlage

Die Dimensionierung einer Photovoltaikanlage ist von vielen verschiedenen Faktoren abhängig.

Unter anderem werden folgende Einflussfaktoren berücksichtigt:[77]

- Standort
- Verfügbare Dachfläche
- Ausrichtung
- Mögliche Anschlussleistung
- Finanzieller Rahmen
- Rechtliche, ästhetische Vorgaben

Im Rahmen dieser Diplomarbeit wird eine Photovoltaikanlage für den Heizungsbetrieb einer Luftwärmepumpe für eine KFZ-Werkstatt dimensioniert.

[77] Quelle: Skriptum „Erneuerbare Energien WS 2014-15 4. Grundlagen der Photovoltaik – Planung“ S.3; Hartig, Ralf

4.1 Standort

Staat: Österreich

Bundesland: Steiermark

Verwaltungsbezirk: Voitsberg

Gemeinde: Voitsberg

Katastralgemeinde: Kowald

Abbildung 10 Standort[78]

[78] Quelle: https://www.google.at/maps/place/Grei%C3%9Fenegger-stra%C3%9Fe+14,+8570+Voitsberg/@47.048708,15.1411317,378m/data=!3m2!1e3!4b1!4m2!3m1!1s0x476fd316955de77d:0xdea7ead94d2c65a4 06.01.2017

4.2 Daten des Daches

Breite des Daches: 14m

Länge des Daches: 12,35m

Dachneigung: 5°

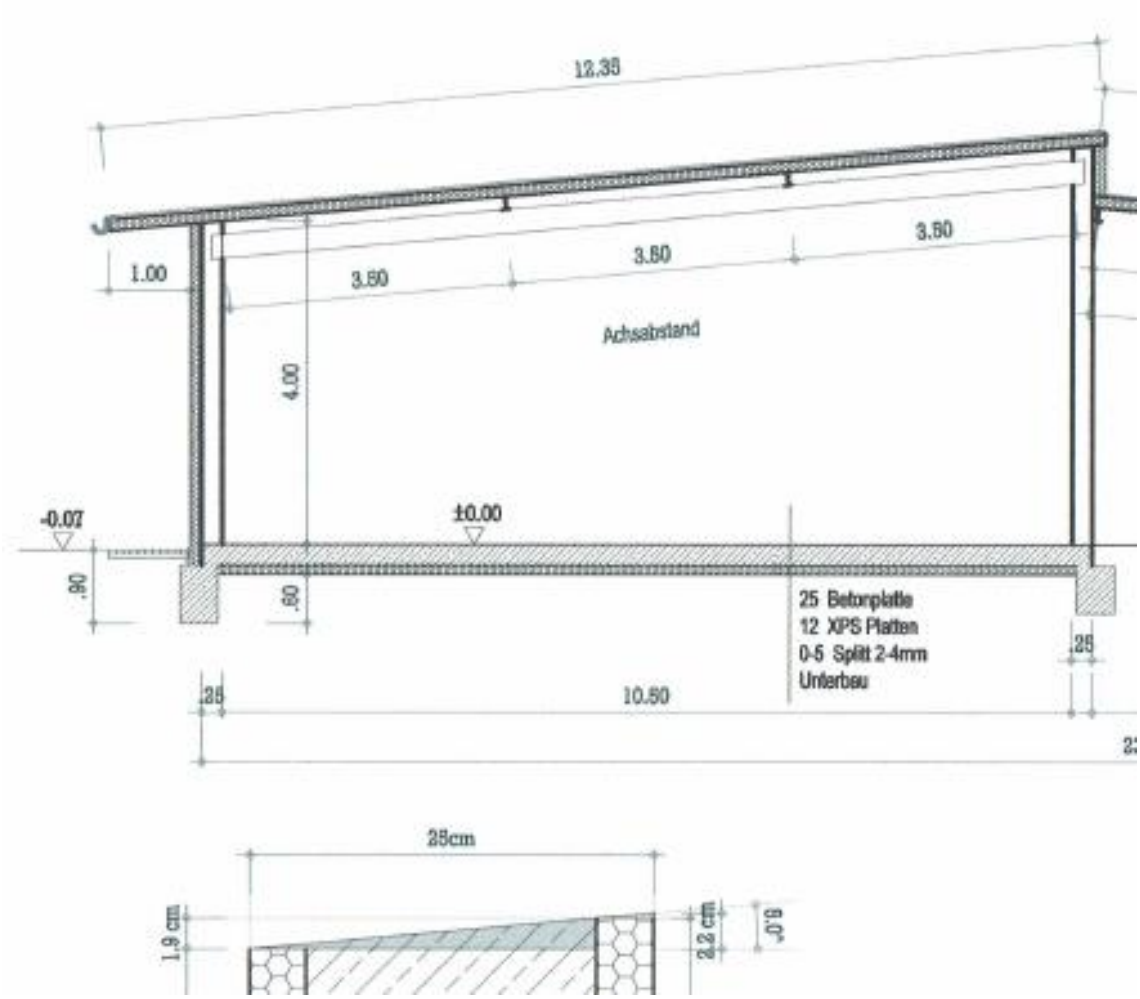


Abbildung 11 Bauplan[79]

[79] Quelle: Bauplan der Fa. Stadler KG 06.01.2017

Das Dach besteht aus Sandwichpaneelen der Fa. BRUCHA.

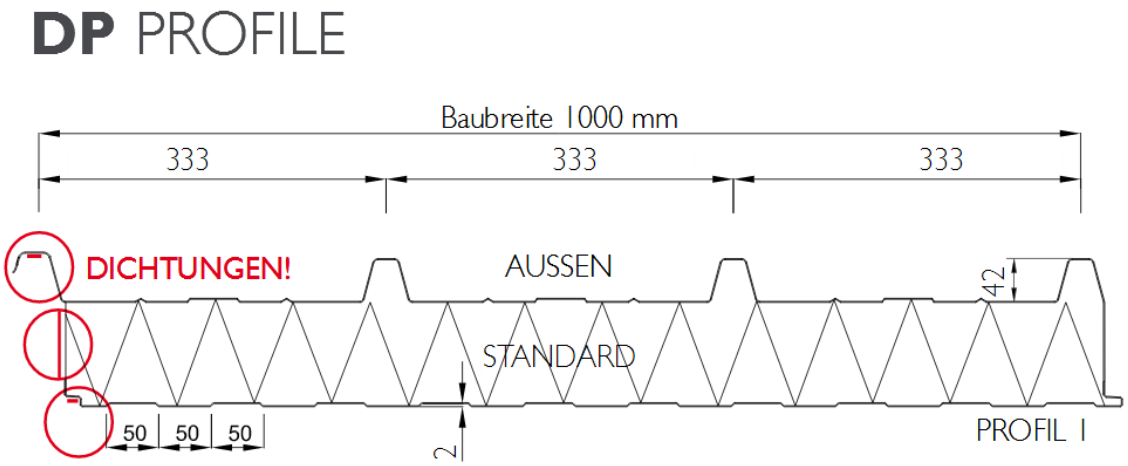


Abbildung 12 BRUCHA-Paneel[80]

Das bedeutet, dass eine Verbindung zum Dach ohne Probleme hergestellt werden kann.

Als Verbindungselemente für die Montage der PV-Paneele an das Dach werden Montagelemente des Typs S-Dome der Fa. K2-Systems verwendet.

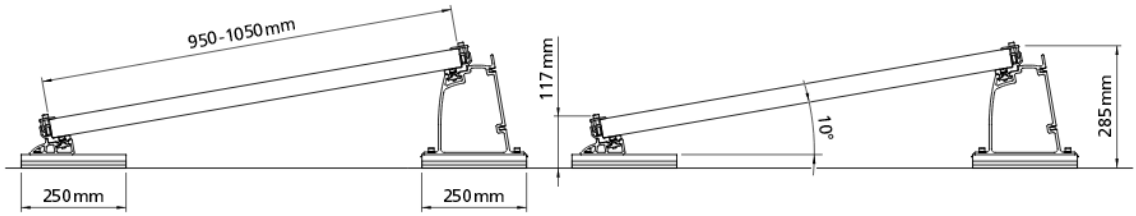


Abbildung 13 Montagesystem S-Dome der Fa. K2 Systems[81]

Damit ergibt sich eine Neigung der Photovoltaikpaneele von insgesamt 15°.

[80] Quelle: http://www.brucha.at/dokumente/de_DP.pdf 06.01.2017

[81] Quelle: http://www.photovoltaik4all.de/media/pdf/S-Dome-Small-infos-de.pdf 06.01.2017

4.3 Daten der Wärmepumpe

Um einen realitätsnahen Stromverbrauch für die Luftwärmepumpe zu erhalten, wurde im Oktober des Jahres 2015 eine Luftwärmepumpe am Berechnungsobjekt installiert.

Es handelt sich um eine Luftwärmepumpe der Marke SUNDEZ vom Typ SDAW-075BEVI.

Die Technischen Daten der Luftwärmepumpe lauten:

Model		SDAW-075BEVI
Function		for heating at low temperature, cold area
Power supply:	V/Ph/Hz	220~240/1/50
Heating capacity (A7/W35)	KW	11.8
COP (A7/W35)		3.8
Heating capacity (A-15/W35)	KW	7.3
COP		2.43
Refrigerant		R407C
Compressor		Copeland EVI scroll
Condenser		SUS316# brazed plate heat exchanger
Throttling		thermostatic expansion valve
Assistant circuit throttling		electronic expansion valve
Assistant exchanger		SUS316# brazed plate heat exchanger
Evaporator		2-row fin-tubes
Fan		axial motor fan
Circulation pump		WILO
Water flow volume	m3/h	1.7
Water connection		1-1/4"F
Net dimension (outdoor unit)	mm	1140*510*1150
Net dimension (indoor unit)	mm	410*220*740
Net Weight (outdoor unit)	kg	100
Net weight (indoor unit)	kg	35
Noise (outdoor unit)	dB(A)	55
Noise (indoor unit)	dB(A)	29

Abbildung 14 Technische Daten der Luftwärmepumpe[82]

[82] Quelle: http://www.sundez-heatpump.com/air-to-water-evi-heat-pump-sdaw-075bevi 06.01.2017

4.4 Tatsächlicher Wirkungsgrad der Wärmepumpe

Da Wirkungsgrade der technischen Daten eines Gerätes oft nicht ganz den realen Betriebsbedingungen entsprechen, wurde zusätzlich ein Wärmezähler für den Energieoutput und ein Stromzähler für den Energieinput installiert.

Man kam zu dem Schluss, dass in der Heizsaison der Jahre 2015/2016 ein Stromverbrauch von 3314,75 kWh zustande kam.

In diesem Stromverbrauch enthalten sind: Die Energie für den Betrieb der Luftwärmepumpe (Kompressor, Lüftergebläse sowie eine eingebaute Umwälzpumpe) und eine Umwälzpumpe für das Aufheizen des Pufferspeichers.

Dem gegenüber steht eine gemessene Wärmeleistung von 7263 kWh.

Der Wirkungsgrad η_{WP} kann nun berechnet werden mit:

$$\eta_{WP} = \frac{Wärmeoutput}{Strominput}$$

$$\eta_{WP} = \frac{7263}{3314{,}75}$$

$$\eta_{WP} = 2{,}19 = JAZ_{2015/2016}$$

Da die Hersteller oft nur von der Kompressorarbeitszahl bei bestimmten Testbedingungen ausgehen, kann diese sehr oft von der realen Jahresarbeitszahl (JAZ) abweichen.

Bei der oben errechneten Jahresarbeitszahl wurden alle Stromaufnahmen des Kompressors, Lüftergebläses, der gesamten Umwälzpumpen und auch die Energieaufwendung für des immer wiederkehren Abtauen des außenliegenden Registers berücksichtig.

Bei tiefen Temperaturen und hoher Luftfeuchtigkeit, ist es ganz normal, dass sich am außenliegenden Registers Eisablagerungen entwickeln. Diese Eisablagerungen müssen mit Energieaufwand wieder entfernt werden.

Nachteilig leider bei diesem Aufstellungsort, ist die sehr hohe Luftfeuchtigkeit, was einen erhöhten Energieaufwand bedeutet.

Dennoch ist die Abweichung von der Herstellerangabe nicht schlecht. Laut Hersteller sollte die Wärmepumpe eine JAZ(COP)=2,43 aufweisen, gemessen bei 7°C Außentemperatur und einer Aufheizung auf 35°C. Die tatsächliche JAZ liegt bei 2,19.

Es kann die Aussage getroffen werden, dass die angegeben JAZ bei den angegebenen Bedingungen stimmt.

Abbildung 15 Aufstellungsort Wärmepumpe

Abbildung 16 Wärmepumpe in Betrieb stark vereist

4.5 Durchschnittlicher Heizbedarf

Die Heizsaison 2015/2016 begann am 18.11.2015 und endete am 27.04.2016.

Die daraus errechnete Anzahl an Heiztagen beträgt:

$$n_{AT} = 162 \dots Anzahl\ der\ Arbeitstage$$

Unter Berücksichtigung dieser Heiztage kann auf den Durchschnittsverbrauch pro Tag geschlossen werden.

$$W_{Tag} = \frac{Strominput}{n_{AT}}$$

$$W_{Tag} = \frac{3314{,}75}{162}$$

$$W_{Tag} = 20{,}46\ {}^{kWh}/_{Tag}$$

Um während der kalten Winterzeit auch sicher sein zu können, dass der von der Photovoltaikanlage produzierte Strom auch zur Heizung ausrecht, wird eine Sicherheitsreserve eingerechnet.

Dies dient dazu, um eine Bewölkung und extreme Minustemperaturen, welche den Stromverbrauch erhöhen würden, zu kompensieren.

Daher werden ca. 50% des täglichen Stromaufwandes als Sicherheitsreserve eingerechnet.

Daraus ergibt sich eine benötigte tägliche Stromproduktion der Photovoltaikanlage von:

$$W_{Tag} = 20{,}46 + {\sim}50\% = 30\ {}^{kWh}/_{Tag}$$

Die für die Heizung notwendige Stromproduktion pro Tag muss somit mindestens 30 kWh betragen.

Dieser Wert dient nun der Auslegung der Größe der Photovoltaikanlage.

4.6 Planung der Photovoltaikanlage

Um eine Photovoltaikanlage richtig auszulegen, ist es wichtig das Energieangebot während des schlechtesten Monats zu kennen.

Mit der Neigung der Photovoltaikpaneele verändert sich der Einstrahlwinkel der Sonnenstrahlen auf die Photovoltaik. Damit verändern sich natürlich auch die Bestrahlungsstärke sowie die eingestrahlte Energie. Dabei ist der sogenannte Jahresgang der Globalstrahlung abhängig von der Neigung der Photovoltaikanlage. Die direkte Sonnenstrahlung ist am stärksten, wenn sie im rechten Winkel auf die Photovoltaikpaneele auftrifft.[83]

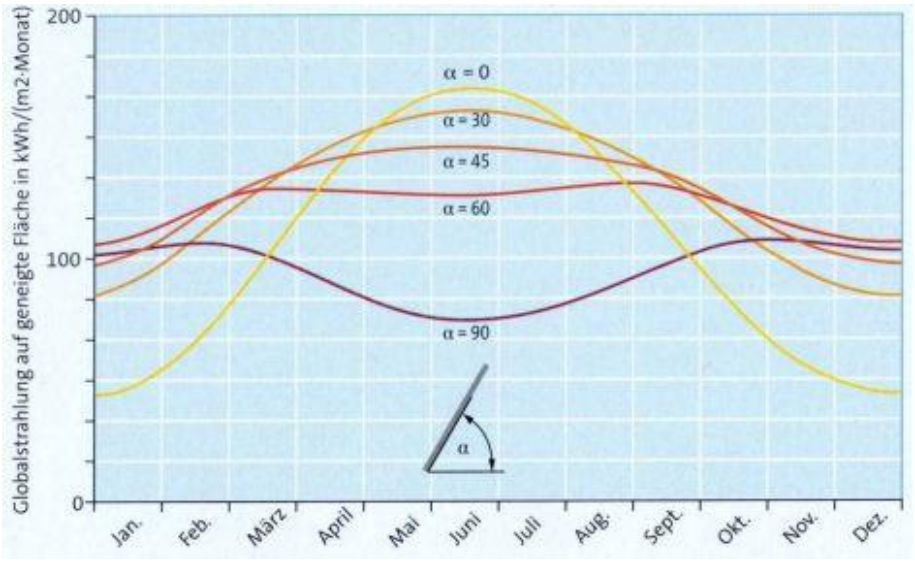


Abbildung 17 Jahresgang der Globalstrahlung[84]

Aus dem vorangegangen Diagramm kann mach nun mit der vorhandenen Photovoltaikneigung von 15° das vorhandene Energieangebot erlesen. Der schlechteste Zeitraum ist somit Dezember und Jänner. Damit ergibt sich ein monatliches Energieangebot von 85kWh/m².

$$Energieangebot_{Tag} = \frac{90}{30} = 3{,}0\ {}^{kWh}/_{m^2} \ldots t\ddot{a}gliches\ Energieangebot$$

[83] Quelle: http://www.pvaustria.at/meine-pv-anlage/technologie/ 15.01.2017

[84] Quelle: http://www.pvaustria.at/meine-pv-anlage/technologie/ 15.01.2017

4.6.1 Berechnung der erforderlichen Anlagenfläche

Die erforderliche Anlagenfläche errechnet sich wie folgt:

$$A_{erf} = \frac{W_{Tag}}{Energieangebot_{Tag} * \eta_{ges}}$$

A_{erf} … erforderliche Anlagenfläche

W_{Tag} … erforderliche Energieausbeute pro Tag

η_{ges} … Gesamtwirkungsgrad

Berechnung des Gesamtwirkungsgrades

Der Gesamtwirkungsgrad errechnet sich aus den Wirkungsgraden für das Photovoltaikmodul selbst, sowie des Wechselrichters und der Ausrichtung der Dachfläche.

$$\eta_{ges} = \eta_{PV} * \eta_{WR} * \eta_{\alpha}$$

η_{PV} … Wirkungsgrad der PV-Module

η_{WR} … Wirkungsgrad des Wechselrichters

η_{α} … Wirkungsgrad durch den Ausrichtungswinkel

η_{PV} = 0,161 … Dieser Wert ist dem im Anhang dieser Arbeit aus dem technischen Datenblatt der Photovoltaikmodule zu entnehmen

η_{WR} =0,977 … Dieser Wert ist dem im Anhang dieser Arbeit aus dem technischen Datenblatt des Wechselrichters zu entnehmen

η_{α} =0,95 … Dieser Wert ist dem untenstehenden Diagramm zu entnehmen.

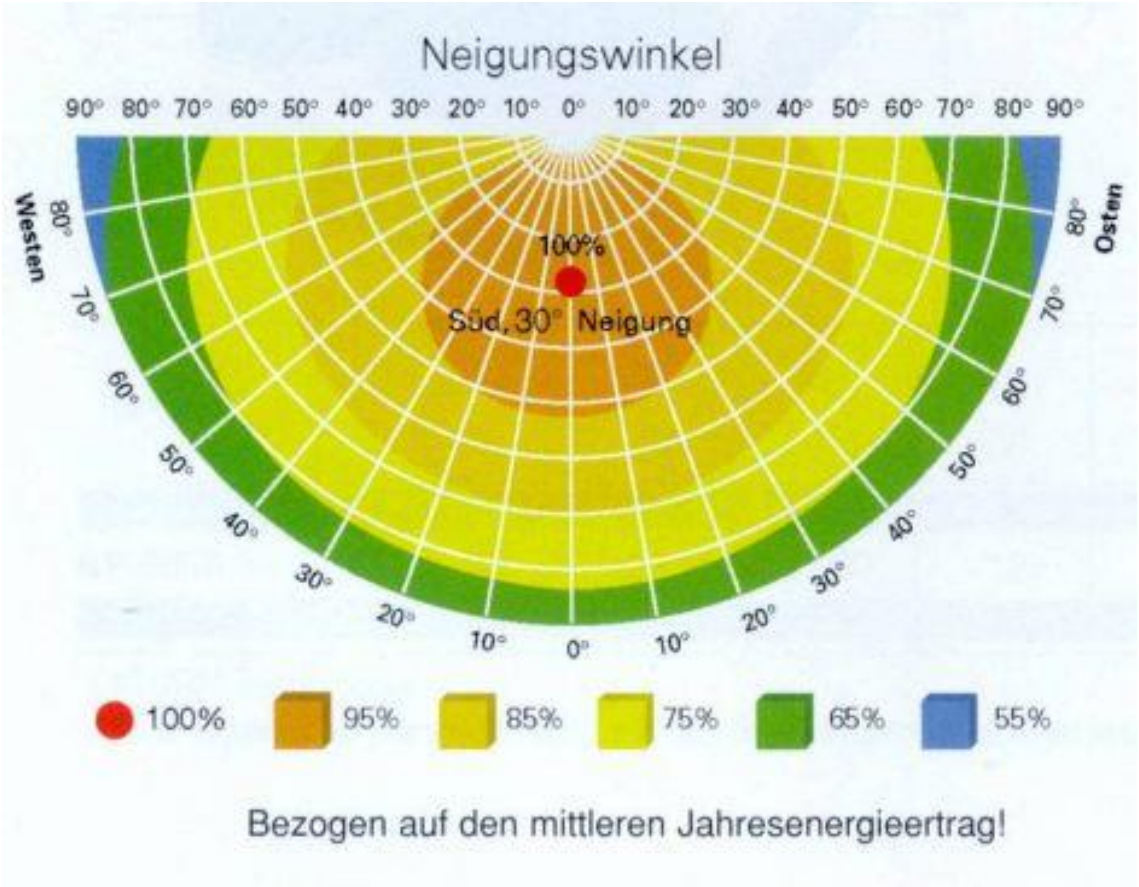


Abbildung 18 Energieertrag in Abhängigkeit der Ausrichtung der Photovoltaikanlage und der Dachneigung[85]

[85] Quelle: http://www.pvaustria.at/meine-pv-anlage/technologie/ 15.01.2017

Mit den vorhandenen Einzelwirkungsgraden kann nun der Gesamtwirkungsgrad berechnet werden:

$$\eta_{ges} = \eta_{PV} * \eta_{WR} * \eta_{\alpha}$$

$$\eta_{ges} = 0{,}161 * 0{,}979 * 0{,}95$$

$$\eta_{ges} = 0{,}145$$

Damit errechnet sich die erforderliche Dachfläche wie folgt:

$$A_{erf} = \frac{W_{Tag}}{Energieangebot_{Tag} * \eta_{ges}}$$

$$A_{erf} = \frac{30}{3{,}0 * 0{,}145}$$

$$A_{erf} = 68{,}966\, m^2$$

4.6.3 Berechnung der erforderlichen Module

Die Anzahl der erforderlichen Photovoltaikmodule berechnet, indem man die erforderliche Photovoltaikfläche mit der Fläche eines Photovoltaikmoduls dividiert.

Die Fläche eines Photovoltaikmoduls berechnet man mit den Abmaßen aus dem technischen Datenblatt der Photovoltaikmodule.

$$A_{Modul} = Länge * Breite$$

$$A_{Modul} = 1{,}668 * 0{,}994$$

$$A_{Modul} = 1{,}657992\ m^2$$

Da man nun die Größe eines Photovoltaikmoduls weiß, kann man die erforderliche Anzahl der Photovoltaikmodule berechnen.

$$n_{erf} = \frac{A_{erf}}{A_{Modul}}$$

$$n_{erf} = \frac{68{,}966}{1{,}657992}$$

$$n_{erf} = 41{,}6$$

Daraus ergibt sich die gewählte Anzahl an Photovoltaikmodulen.

Es werden 42 Stück Photovoltaikmodule gewählt.

$$n_{PV} = 42 \ldots Anzahl\ der\ verwendeten\ Photovoltaikmodule$$

4.6.4 Berechnung des erforderlichen Batteriespeichersystems

Das Batteriespeichersystem wird so ausgelegt, dass ein vollkommen netzunabhängiger Betrieb der Heizungsanlage bei extrem schlechtem Wetter für 2 volle Tage möglich ist.

Das bedeutet, es wird vom Worst-Case Szenario ausgegangen.

Dieses kann zum Beispiel eintreten, wenn es Stark schneit und so kein Sonnenlicht auf die Photovoltaikanlage auftreffen kann. Zusätzlich zur nicht vorhandenen Eigenstromproduktion, fällt das öffentliche Stromnetz durch einen Baumschlag aus.

$W_{Tag} = 20{,}46\ {}^{kWh}/_{Tag}$ … Energiebedarf pro Tag

$n_{aut} = 2\ Tage$ … Anzahl der energieautonomen Tage

Aus diesen Angaben kann man sich nun den benötigten Energiegehalt der Batterien berechnen.

$$W_{Speicher} = W_{Tag} * n_{aut}$$

$$W_{Speicher} = 20{,}46\ * 2$$

$$W_{Speicher} = 40{,}92 kWh$$

Mit diesen Anforderungen wurde nun eine Anfrage bei einem Österreichischen Unternehmen aufgegeben. Dieses Unternehmen hat sich auf Batteriespeichersysteme spezialisiert.

Das zugesandte Angebot für diese Anforderungen wird verwendet und im Kapitel Kostenrechnung genauer erläutert. Es handelt sich um das System 24h mit einer maximalen Eingangsleistung der Photovoltaikanlage von 15kWp.

4.6.5 Anordnung der Photovoltaikmodule am Dach

Die Photovoltaikmodule werden gemäß der nachstehenden Skizze am Dach montiert:

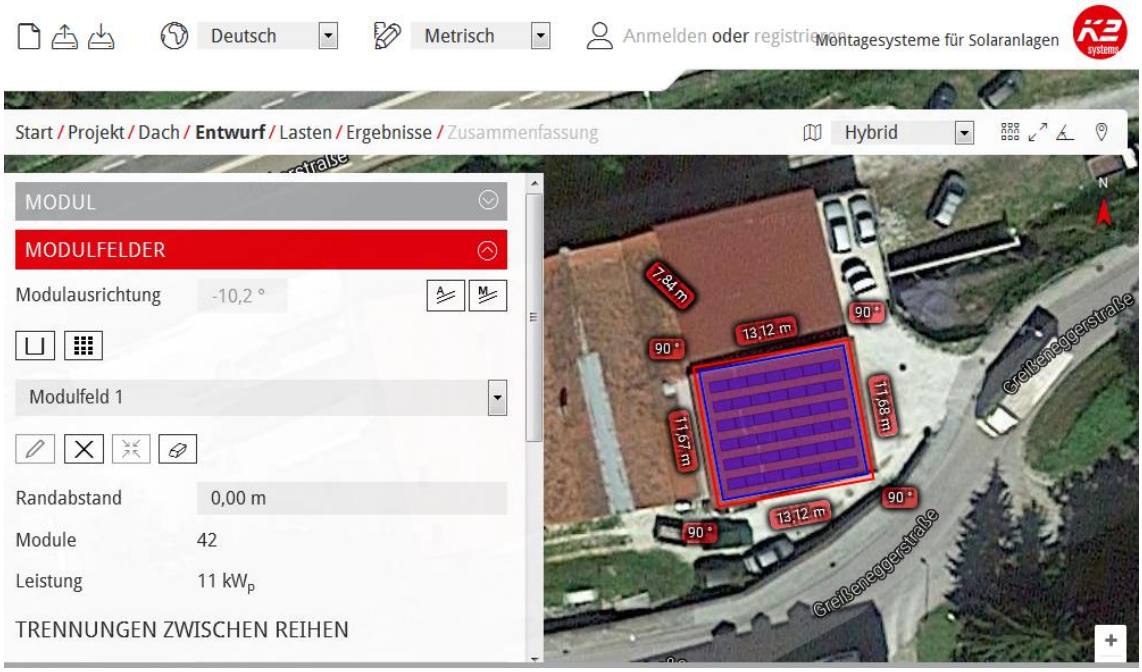


Abbildung 19 Anordnung der Photovoltaikmodule[86]

Zur Berechnung der Dachausnutzung wurde ein Programm der Fa. K2-Systems verwendet. Dieses Programm berechnet die Dachausnutzung unter Verwendung der zuvor vorgestellten Halterungen für die Photovoltaikmodule.

Dabei werden die gegenseitige Beschattung und Windangriffsflächen berücksichtigt, um nach den vorhandenen gesetzlichen Bestimmungen zu dimensionieren und zu montieren.

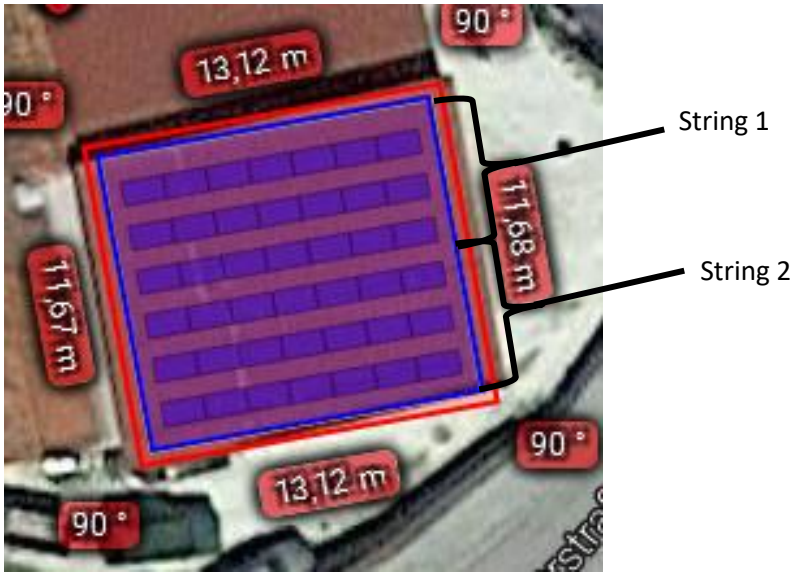
[86] Quelle: https://base.k2-systems.com/#!/design 15.01.2017

4.8 Zusammenfassung der technischen Daten

Photovoltaikmodule:	PVP Alround-Modul 60 Zellen
Modulleisutng:	270W
Anzahl der Module:	42 Stück
Anlagennennleisutng:	11,34 kWp
Anzahl der Wechselrichter:	1 Stück

4.8.1 Verschaltung

Die Anlage wird in 2 Strings zu je 21 Modulen verschalten.



Damit ergeben sich folgende Spannung und folgender Strom des Systems:

Daten des Photovoltaikmoduls

P_{mpp_modul}	270Wp
U_{mpp_modul}	32,51V
I_{mpp_modul}	8,31A
U_{Leer_modul}	38,46V
I_{Leer_modul}	8,8A
η_{modul_modul}	16,1%
U_{max_modul}	1000V

Berechnung und Daten der Gesamtanlage

$n = 42$ … Anzahl der Module

$n_{St} = 2$ … Anzahl der Strings

$n_{St_modul} = 21$ … Anzahl der Module pro String

P_{mpp}	=	$P_{mpp_modul} * n = 270 \times 42$	=	11,34kW
U_{mpp}	=	$U_{mpp} * n_{St_modul} = 32,15 \times 21$	=	675,15V
I_{mpp}	=	$I_{mpp_modul} * n_{St} = 8,31 \times 2$	=	16,62A
U_0	=	$U_{Leer_modul} * n_{St_modul} = 38,46 \times 21$	=	807,66V
I_0	=	$I_{Leer_modul} * n_{St} = 8,8 \times 2$	=	17,6A

Mit Hilfe dieser Daten wurde der Wechselrichter ausgewählt, denn es dürfen die maximalströme und Maximalspannungen der Photovoltaikanlag nicht die Maximalströme und Maximalspannungen des Wechselrichters überschreiten.

Die Daten des sowohl des Photovoltaikmoduls, als auch des Wechselrichters wurde den im Anhang befindlichen Datenblättern der Einzelbauteile entnommen.

4.9 Kostenberechnung

Die Kosten der Photovoltaikmodule belaufen sich pro Modul auf 174,88€/Modul exkl. MWST. Bezogen werden die Module von einem Österreichischen Lieferanten. Der Preis ergibt sich aus einem Angebot aus dem Jahr 2016.

Multipliziert mit der Anzahl der Module (n=42) ergeben sich nun folgende Kosten für die Module:

$$K_{Module} = 174{,}88 * 42$$

$$K_{Module} = 7344{,}96€\ exkl.\ MWST$$

Die Kosten der Wärmepumpe betrugen 2500€ im Jahr 2015, ebenfalls exkl. MWST. Bezogen wird die Wärmepumpe von einem chinesischen Hersteller mittels Eigenimport.

$$K_{WP} = 2500€\ exkl.\ MWST$$

Die Kosten für die Befestigung der Photovoltaikmodule belaufen sich auf 42,90€/Stk inkl. MWST. Das Montagesystem wird von einem deutschen Lieferanten bezogen. Der Nettopreis beträgt also: 42,90-19%MWST=36,05€/Stk.[87]

Für ein Photovoltaikmodul werden 2 Stück des Montagesystems benötigt. Daraus ergibt sich eine benötigte Stückzahl von 84 Montagesystemen. Die Kosten für das gesamte Montagesystem betragen nun:

$$K_{Montage} = 36{,}05 * 84$$

$$K_{Montage} = 3028{,}20€\ exkl.\ MWST$$

[87] Quelle: http://www.photovoltaik4all.de/montagesysteme/flachdach/k2-systems/699/k2-systems-s-dome-small-montagesystem-fuer-trapezblech 15.01.2017

Der Wechselrichter wird von einem deutschen Lieferanten bezogen. Der Preis für den Wechselrichter beträgt 2347,32 € inkl. MWST.[88]

Daraus ergibt sich ein Nettopreis für den Wechselrichter in der Höhe von:

$$K_{WR} = 2347{,}32 - 19\% MWST$$

$$K_{WR} = 1972{,}54€\ exkl.\ MWST$$

Wie schon zuvor erwähnt, wird das Batteriespeichersystem eines österreichischen Unternehmens verwendet. Die Kosten belaufen sich inklusive Montage auf:

$$K_{Bat} = 33000€\ exkl.\ MWST$$

In diesen Kosten sind all nötigen Bauteile für ein gleichrichten des Stromes zum Laden der Batterien sowie die Laderegler und die äußerst wichtige Trennbox zum öffentlichen Stromnetz. Diese Trennbox ist sehr wichtig, da nur so ein sogenannter Inselbetrieb der Photovoltaik ermöglich wird. Dennoch kann, wenn der Batteriespeicher aufgebraucht und die Photovoltaikanlage über Tage keinen Strom liefert, über das öffentlichen Stromnetz, sollte dieses funktionierten, Strom für die Heizungsanlage bezogen werden.

Mit dem Einbau des Batteriespeichersystems kann auch bei Netzabschaltung die Heizungsanlage weiter betrieben werden. Man ist in der Tat, unabhängig von öffentlichen Stromanbietern.

Daraus ergeben sich nun Gesamtkosten im Wert von:

$$K_{ges} = K_{Module} + K_{WP} + K_{Montage} + K_{WR} + K_{Bat}$$

$$K_{ges} = 7344{,}96 + 2500 + 3028{,}20 + 1972{,}54 + 33000$$

$$K_{ges} = 47845{,}7€\ exkl.\ MWST$$

[88] Quelle: http://www.photovoltaik-shop.com/wechselrichter-kostal-piko-12-eu-dcs-ng.html 15.01.2017

4.10 Allgemeines

Die ausgelegte PV-Anlage soll zur Erzeugung von elektrischer Energie aus einer Erneuerbaren Energiequelle dienen.

Als Primärenergieträger kommt dabei Sonnenenergie zum Einsatz, welche nahezu unbegrenzt und kostenlos zur Verfügung steht.

Bei diesem untersuchten Projektvorhaben wird das Prinzip der Photovoltaik angewendet, bei dem direkt in den Solarzellen die Umwandlung von Sonnenenergie in elektrische Energie erfolgt. Diese Form der Energiegewinnung ist nachhaltig, risikoarm, emissionsfrei und klimaschonend.

4.11 Gesetzte / Verordnungen / Normen

Bei der Errichtung der Photovoltaikanlage und der dafür notwendigen Installationen müssen die gültigen EN-, ÖVE/ÖNORM - Bestimmungen beachtet werden.

Die besonderen Anforderungen für die Installation von PV-Anlagen sind formuliert in ÖVE/ÖNORM E 8001-4-712:2009-12-01.

Für den Blitz- und Überspannungsschutz ist seit 12. Juli 2012 die ÖVE/ÖNORM EN 62305 zu beachten. Die

Für die bautechnische Sicherheit, insbesondere im Hinblick auf die auftretenden Belastungen und Kräfte der Dachunterkonstruktion und des Montagesystems für die PV-Paneele, müssen die einschlägig gültigen Gesetzte, Normen und Vorschriften berücksichtigt und angewandt werden.

4.11.1 ÖVE/ÖNORM E 8001-4-712:2009-12-01

Errichtung von elektrischen Anlagen mit Nennspannungen bis AC100V und DC1500V.

Teil 4-712 behandelt die photovoltaische Energieerzeugungsanlagen in Bezug auf Errichtungs- und Sicherheitsanforderungen.

4.11.2 ÖNORM EN 1991-1-4:2005-11-01

Einwirkung auf Tragwerke.

Teil 1-4 behandelt Allgemeine Einwirkungen mit besonderem Augenmerk auf Windlasten.

4.11.3 ÖNORM EN 1991-1-3:2005-08-01

Einwirkung auf Tragwerke.

Teil 1-3 behandelt Allgemeine Einwirkungen mit besonderem Augenmerk auf Schneelasten.

5 Zusammenfassung

Betrachtet man alle Aspekte der erneuerbaren Energien, so erkennt man klar, dass es enormes Potential in der Verbesserung der Nutzung gibt.

Österreich ist auf dem besten Weg seine Vorreiterrolle zu verteidigen und weiter auszubauen und zu etablieren. Mit dem Wissen, welches sich die österreichische Wirtschaft in der Vergangenheit aufgebaut hat, hat Sie die besten Chancen, eine sehr starke Wirtschaft im Bereich der Erneuerbaren Energien zu werden.

Wie man aus dem Berechnungsbeispiel entnehmen kann, gibt es viele Möglichkeiten, erneuerbare Energien zu nutzen. Man erkennt ebenfalls, dass man eine Vielzahl an Kombinationsmöglichkeiten ergreifen kann.

So können die ambitionierten Pläne der österreichischen Regierung, welche aus der Mission 2030 hervorgehen, in einem Projekt vereint werden und so eine noch höhere Energieeffizienz erreicht werden.

Nüchtern betrachtet, muss man allerdings gestehen, dass die Kosten im Moment noch sehr hoch sind. Daher sind die jährlichen Förderungen der Bundesregierung von Photovoltaikanlagen und Speicheranlagen für den kontinuierlichen Ausbau essentiell.

Technologien werden sich weiter entwickeln, Preise werden fallen. So werden Investitionen von Privat- wie auch Firmeninvestoren immer häufiger und der Ausbau der erneuerbaren Energien wird immer schneller von statten gehen.

So können die Klimaziele erreicht werden und Österreich kann seine Vorbildstellung stärken.

Die Umwelt geht jeden etwas an. Hoffentlich kann Europa mit seinen Klimazielen und fortschrittlichen Technologien baldigst Schwellenländer davon überzeugen, ebenfalls auf erneuerbare Energien zu setzen sodass diese schöne Welt noch für viele Generationen lebenswert bleibt.

Literaturverzeichnis

APOSTOLOPOULOS Nicolas et al. (Hg.): E-Learning 2009. Lernen im digitalen Zeitalter. Münster 2009.

KEHRER Mareike: e-Learning im Fernstudium. Erfahrungsbericht einer Studentin. Herausgegeben von E-TEACHING.ORG 2009. URL: http://www.e-teaching.org/praxis/ erfahrungsberichte/09-12-22_Kehrer_E-Learning%20im%20Fernstudium.pdf, Stand 21.01.2011.

MEYER Hilbert: Leitfaden zur Unterrichtsvorbereitung. Frankfurt am Main 199312.

APOSTOLOPOULOS Nicolas et al. (Hg.): E-Learning 2009. Lernen im digitalen Zeitalter. Münster 2009.

Akkumulatoren. (kein Datum). Abgerufen am 18. 12 2016 von CCInfo: http://www.elektronikinfo.de/strom/akkus.htm

Bauer, M. (2007). *Die Wirtschaft.* Abgerufen am 18. 11 2018

Biokraftwerke Gruppe. (kein Datum). Abgerufen am 18. 12 2016 von http://www.biokraftwerke.eu/index.php/produkte/photovoltaik

Brucha. (kein Datum). Abgerufen am 06. 01 2017 von Brucha: http://www.brucha.at/dokumente/de_DP.pdf

Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft Umwelt und Wasserwirtschaft. (2010). *Energie Strategie Österreich.*

Bundesministerium für Nachhaltigkeit und Tourismus. (2018). *Mission 2030 Die österreichische Klima- und Energiestrategie.*

Google Maps. (kein Datum). Abgerufen am 06. 01 2017 von https://www.google.at/maps/place/Grei%C3%9Feneggerstra%C3%9Fe+14,+8570+Voitsberg/@47.048708,15.1411317,378m/data=!3m2!1e3!4b1!4m2!3m1!1s0x476fd316955de77d:0xdea7ead94d2c65a4

Hartig, R. (2015). Erneuerbare Energien WS 2014-15 4. Grundlagen der Photovoltaik - Planung.

K2 Base On. (kein Datum). Abgerufen am 15. 01 2017 von https://base.k2-systems.com/#!/design

K2-S-Dome Small. (kein Datum). Abgerufen am 06. 01 2017 von Photovltaik4All: http://www.photovoltaik4all.de/media/pdf/S-Dome-Small-infos-de.pdf

K2-S-Dome Small Montagesysteme für Trapezblech. (kein Datum). Abgerufen am 15. 01 2017 von photovoltaik4all: http://www.photovoltaik4all.de/montagesysteme/flachdach/k2-systems/699/k2-systems-s-dome-small-montagesystem-fuer-trapezblech

Koissner, T. (2011). *Wärmedämmung bringt´s. Gängige Produkte und deren Einsatzbereiche. Umwelt und Energie 04.*

Lange, J. (2008). *Der Brockhaus Politik. Ideen, Systeme und Prozesse.* Abgerufen am 20. 10 2018

Pfemeter, C. (2011). *Wird das Wein- zum Gasviertel? Schiefergas-Risiko: Wasserverseuchung + radioaktive Abfälle + CO2-Ausstoß.*

Photoelektrischer Effekt. (kein Datum). Abgerufen am 18. 12 2016 von Wikipedia: https://de.wikipedia.org/wiki/Photoelektrischer_Effekt

Photoelektronische Effekt. (kein Datum). Abgerufen am 19. 12 2016 von Wikipedia: https://de.wikipedia.org/wiki/Photoelektrischer_Effekt#/media/File:Fotoelektrischer_Effekt.svg

Photovoltaik. (kein Datum). Abgerufen am 18. 12 2016 von Wikipedia: https://de.wikipedia.org/wiki/Photovoltaik

Photovoltaik. (kein Datum). Abgerufen am 18. 12 2016 von Birchmeier AG: https://birchmeier-ag.ch/ht/haustechnik/alternativ-energien/photovoltaik.html

Photovoltaik Shop. (kein Datum). Abgerufen am 15. 01 2017 von http://www.photovoltaik-shop.com/wechselrichter-kostal-piko-12-eu-dcs-ng.html

Playing billiards with electrons: double photoionisation with a single photon. (kein Datum). Abgerufen am 18. 12 2016 von ESRF: http://www.esrf.eu/UsersAndScience/Publications/Highlights/2008/HRRS/hrrs1

Stadt Wien. (kein Datum). Abgerufen am 13. 12 2016 von https://www.wien.gv.at/stadtentwicklung/energieplanung/pdf/waermepumpenleitfaden.pdf

Ströbele, W., Pfaffenberger, W., & Heuterkes, M. (2010). *Energiewirtschaft: Einführung in Theorie und Politik.* Abgerufen am 18. 11 2018

Sundez Heatpump. (kein Datum). Abgerufen am 06. 01 2017 von http://www.sundez-heatpump.com/air-to-water-evi-heat-pump-sdaw-075bevi

Winkler-Rieder, W. (2006). *Politik in Österreich. Das Handbuch.* Abgerufen am 25. 11 2018

Wörgetter, M., & F&E. (2011). *Strategie für Biotreibstoffe. Berichte aus der Energie- und Umweltforschung. Nachwachsende Rohstoffe.*

Zukunftstechnologie Photovoltaik. (kein Datum). Abgerufen am 15. 01 2017 von Photovoltaic Austria: http://www.pvaustria.at/meine-pv-anlage/technologie/

Eigenständigkeitserklärung

Hiermit erkläre ich, dass ich die vorliegende Arbeit selbstständig und nur unter Verwendung der angegebenen Literatur und Hilfsmittel angefertigt habe. Stellen, die wörtlich oder sinngemäß aus Quellen entnommen wurden, sind als solche kenntlich gemacht. Diese Arbeit wurde in gleicher oder ähnlicher Form noch keiner anderen Prüfungsbehörde vorgelegt.

Ort, Datum Vorname Nachname