

DIPLOMARBEIT

Titel der Diplomarbeit

„e-Energy | Das Internet der Energie“

Verfasser

Benjamin Skolet

Angestrebter akademischer Grad

Magister der Sozial- und Wirtschaftswissenschaften
(Mag. rer. soc. oec.)

Wien, im April 2011

Studienkennzahl lt. Studienblatt:
Studienrichtung lt. Studienblatt:
Betreuer/Betreuerin:

157
Internationale Betriebswirtschaft
ao. Univ.-Prof. Dr. Christine Strauß

Danksagung

Mein Dank gebührt meinen Eltern, insbesondere meiner Mutter Evelyn, die mich während meiner gesamten Studienphase moralisch als auch finanziell unterstützt haben.

Diese Diplomarbeit ist Herrn Erich Gottlieb gewidmet, der aufgrund des Aufkommens Nationalsozialistischer und Antisemitischer Tendenzen sein Heimatland Österreich verlassen musste. Onkel Erich ist im vergangenen Herbst im Alter von 95 Jahren in Phönix, Arizona, verstorben.

Eidesstattliche Erklärung

Ich erkläre hiermit an Eides Statt, dass ich die vorliegende Diplomarbeit selbstständig und ohne Benutzung anderer als der angegebenen Hilfsmittel angefertigt habe. Die aus fremden Quellen direkt oder indirekt übernommenen Gedanken sind als solche kenntlich gemacht.

Diese Arbeit wurde bisher in gleicher oder ähnlicher Form keiner anderen Prüfungsbehörde vorgelegt und auch noch nicht veröffentlicht.

Wien, im April 2011

Benjamin Skolet

Inhaltsverzeichnis

Inhaltsverzeichnis	V
Abbildungsverzeichnis	IX
Tabellenverzeichnis	X
Abkürzungsverzeichnis und Glossar technischer Begriffe.....	XI
1. Einführung und Problemstellung.....	- 1 -
1.1. Einleitung.....	- 1 -
1.2. IKT-basiertes Energiesystem: e-Energy	- 1 -
1.3. Ziele der Diplomarbeit.....	- 2 -
1.4. Methoden und Vorgehensweise.....	- 3 -
2. Die Energiewirtschaft.....	- 5 -
2.1. Begriffe und Hintergründe.....	- 5 -
2.2. Struktur und Aufbau des Energiemarktes in Österreich.....	- 6 -
2.3. Der liberalisierte Energiemarkt.....	- 9 -
2.4. Energierechtliche Rahmenbedingungen	- 9 -
2.4.1. Der österreichische energierechtliche Rahmen	- 10 -
2.4.2. Klimaschutzrechtliche Rahmenbedingungen	- 11 -
2.4.2.1. Internationaler Rahmen und Konventionen	- 11 -
2.4.2.2. Das Kyoto-Protokoll	- 12 -
2.4.2.3. Das EU-Emissionshandelssystem	- 12 -
3. E-Business, Informations- und Kommunikationstechnologien.....	- 13 -
3.1. Begriffe und Hintergründe.....	- 13 -
3.1.1. Definition „electronic Business“	- 13 -
3.1.2. Definition „electronic Commerce“	- 14 -
3.1.3. Informations- und Kommunikationstechnologien.....	- 16 -
3.1.3.1. Entwicklung und Entstehung	- 17 -

3.1.3.2.	Eigenschaften der IKT	- 17 -
3.2.	IKT und deren Beitrag zur Energieeffizienzsteigerung	- 19 -
3.2.1.	Smart Grids	- 20 -
3.2.1.1.	Hintergrund.....	- 20 -
3.2.1.2.	Definition.....	- 22 -
3.2.2.	Die Akteure	- 22 -
3.2.2.1.	Erzeuger.....	- 23 -
3.2.2.2.	Netzbetreiber.....	- 25 -
3.2.2.3.	Endverbraucher.....	- 28 -
3.2.2.4.	Weitere Akteure.....	- 32 -
3.3.	Des Einen Chance, des Anderen Risiko	- 32 -
4.	IKT Situation in Österreich.....	- 35 -
4.1.	Derzeitiger Stand - Status Quo.....	- 35 -
4.2.	IKT und deren Anteil an der Wirtschaftsleistung	- 36 -
4.3.	Interpretationen und Prognosen.....	- 37 -
4.4.	IKT-Forschungsschwerpunkte in Österreich.....	- 38 -
4.5.	Der Einsatz von IKT in österreichischen Unternehmen und Haushalten.....	- 38 -
4.6.	Europäische IKT-Situation: Ein Überblick	- 39 -
5.	SWOT-Analyse der Informations- und Kommunikationstechnologien in der Energieversorgung	- 42 -
5.1.	Grundlagen einer IKT-SWOT-Analyse	- 42 -
5.2.	Stärken.....	- 43 -
5.2.1.	Bestehende Kommunikationsnetze und -standards.....	- 43 -
5.2.2.	Ausreichend vorhandene erneuerbare Energieträger	- 44 -
5.2.3.	Vorhandenes Know-How.....	- 45 -
5.3.	Schwächen.....	- 45 -

5.3.1.	Fehlende, einheitliche IT-Standards	- 45 -
5.3.2.	Mangelnde Interoperabilität	- 46 -
5.3.3.	Akzeptanzprobleme	- 47 -
5.3.4.	Mangelnde Datenschutz- und Sicherheitsregeln	- 47 -
5.3.5.	Mangel an qualifiziertem Forschungs- und Fachpersonal.....	- 48 -
5.4.	Chancen	- 49 -
5.4.1.	Optimierung des Gesamtsystems	- 49 -
5.4.2.	Transparenz	- 50 -
5.4.3.	Umweltverträglichkeit und CO ₂ -Reduktionspotential.....	- 50 -
5.4.4.	Wertschöpfungspotentiale in der IKT-Wirtschaft	- 51 -
5.5.	Gefahren.....	- 52 -
5.5.1.	Steigender Energiebedarf und Bevölkerungszuwachs	- 52 -
5.5.2.	Begrenztheit der Ressourcen	- 53 -
5.6.	Interpretationen der SWOT-Analyse	- 54 -
5.6.1.	Gefahren der österreichischen IKT.....	- 56 -
5.6.2.	Maßnahmenvorschläge.....	- 56 -
5.7.	Handlungsempfehlungen	- 57 -
5.7.1.	Interoperabilität und einheitliche IT-Standards.....	- 57 -
5.7.2.	Datenschutz- und Sicherheitsregelungen.....	- 58 -
5.7.3.	Flächendeckende Installation benutzerfreundlicher und anwendungsleichter Technologien: Smart Meter, e-Mobility.....	- 59 -
5.7.3.1.	Smart Metering.....	- 59 -
5.7.3.2.	E-Mobility	- 62 -
5.7.4.	Neue Geschäftsfelder in der IKT-Wirtschaft – „Green Jobs“	- 66 -
6.	Green Jobs – Entwicklung und derzeitiger Stand in Österreich.....	- 67 -
6.1.	Umweltanalyse.....	- 68 -
6.2.	Einflussfaktoren	- 68 -

6.2.1.	Technologische Einflussfaktoren	- 68 -
6.2.2.	Ökonomische Einflussfaktoren	- 69 -
6.2.3.	Politische Einflussfaktoren	- 69 -
6.3.	Marktanalyse	- 70 -
6.3.1.	Zielgruppe: Arbeitnehmer	- 70 -
6.3.2.	Zielgruppe: Unternehmen	- 70 -
6.4.	Umfeldanalyse	- 71 -
6.5.	SWOT-Analyse	- 72 -
6.6.	Perspektiven	- 72 -
6.7.	Interpretationen	- 73 -
7.	Conclusio	- 74 -
	Quellenverzeichnis	- 76 -
	Anhang	- 84 -
	Zusammenfassung	- 84 -
	Summary	- 85 -
	Curriculum Vitae	- 86 -

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: SWOT-Analyse	- 4 -
Abbildung 2: Prognosen und Trends – Verfügbarkeit fossiler und erneuerbarer Energieträger. - 6 -	
Abbildung 3: Das österreichische Energiesystem heute.....	- 7 -
Abbildung 4: Anteil der Energieträger am Bruttoinlandsverbrauch (2007).....	- 8 -
Abbildung 5: Struktur der inländischen Energieerzeugung im Jahr 2007	- 8 -
Abbildung 6: Drei Strategiesäulen	- 11 -
Abbildung 7: Begriffserklärung Electronic Business.....	- 14 -
Abbildung 8: Abgrenzung e-Commerce & e-Business	- 15 -
Abbildung 9: Haushalte mit Computer, Internetzugang und Breitbandverbindungen, Personen mit Computer- und Internetnutzung sowie Online-Shopper 2002 bis 2010.....	- 16 -
Abbildung 10: Internet der Energie	- 21 -
Abbildung 11: Schematische Darstellung eines virtuellen Kraftwerks.....	- 23 -
Abbildung 12: Wie ein komplexes Orchester - das virtuelle Kraftwerk	- 25 -
Abbildung 13: Intelligente Verbundnetze	- 26 -
Abbildung 14: Strompreiszusammensetzung	- 30 -
Abbildung 15: Anteil von erneuerbaren Energieträgern am Bruttoinlandsverbrauch.....	- 44 -
Abbildung 16: Entwicklung der Treibhausgasemissionen	- 51 -
Abbildung 17: Entwicklungstendenzen der Stromerzeugung, des Primärenergieverbrauchs und des Bevölkerungszuwachses zwischen 2000 und 2030.....	- 53 -
Abbildung 18: Entwicklungstendenzen der österreichischen Bevölkerungsstruktur zwischen 2010 und 2075	- 53 -
Abbildung 19: Bestandteile des neuen "Internet der Energie"	- 57 -
Abbildung 20: Interoperabilität der Informationsverarbeitung	- 58 -
Abbildung 21: Display zum Verfolgen der Verbrauchskurve.....	- 60 -
Abbildung 22: Barrieren für die Einführung von digitalen Messsystemen.....	- 61 -
Abbildung 23: mögliche Einsparpotenziale dank Smart Meter.....	- 62 -
Abbildung 24: "Vehicle 2 Grid" Konzept	- 63 -
Abbildung 25: Sauberer Strom für Elektrofahrzeuge.....	- 65 -
Abbildung 26: Verteilung von "Green Jobs" und Umsatz	- 66 -

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Unterschiede zwischen konventionellen Systemen und Smart Grids.....	- 20 -
Tabelle 2: Des Einen Chance ist des Anderen Nachteil.....	- 34 -
Tabelle 3: Ziele der "Digitalen Agenda"	- 41 -
Tabelle 4: SWOT-Analyse der IKT Potentiale in der Energiewirtschaft	- 42 -
Tabelle 5: Reserven, Ressourcen und jährlicher Verbrauch fossiler und nuklearer Energieträger in EJ sowie die daraus abgeleiteten Reichweiten (mit Stand 2007).....	- 54 -
Tabelle 6: Vorteile aus der Nutzung von Elektromobilität	- 64 -
Tabelle 7: Daten und Fakten zur E-Mobilität	- 65 -
Tabelle 8: SWOT-Analyse des Projektes "Green Jobs"	- 72 -

Abkürzungsverzeichnis und Glossar technischer Begriffe

§	Paragraph
%	Prozent
AG	Aktiengesellschaft
Ausg.	Ausgabe
B2B	Business-to-Business
B2C	Business-to-Consumer
BDI	Bundesverband der Deutschen Industrie
BGBI.	Bundesgesetzblatt
BIP	Bruttoinlandsprodukt
BMWi	Bundesministerium für Wirtschaft und Technologie
bzgl.	bezüglich
bzw.	beziehungsweise
ca.	circa
CAD	Computer Aided Design
CO ₂	Kohlenstoffdioxid
ct.	Cent
Ct./kWH	Cent pro Kilowatt Stunde
d.h.	das heißt
DSG	Datenschutzgesetz
DSK	Datenschutzkommission
DSM	Demand-Side-Management
Ebd.	Ebenda
EDI	Electronic Data Interchange
EEX	European Energy Exchange
EG	Europäische Gemeinschaft

EIWOG	Elektrizitätswirtschafts- und –Organisationsgesetz
e-Mail	electronic Mail
EMEA	Europe/Middle-East/Africa
engl.	englisch
etc.	et cetera
EU	Europäische Union
EVU	Elektrizitätsversorgungsunternehmen
ff.	und die folgende(n)
FuE	Forschung und Entwicklung
GmbH	Gesellschaft mit beschränkter Haftung
GPRS	General Packet Radio Services
GPS	Global Positioning System
GSM	Global System for Mobil Communications
GWG	Gaswirtschaftsgesetz
ICT	Information and Communication Technology
IDC	International Data Corporation
idF.	in der/dieser Form
IEA	International Energy Agency
IKT	Informations- und Kommunikationstechnologie
insb.	insbesondere
IPCC	Intergovernmental Panel on Climate Change
ISE	Fraunhofer Institut für Solare Energiesysteme
ISI	Fraunhofer Institut für System und Innovationsforschung
IT	Informationstechnologie
IWR	Internationales Forum Regenerative Energie
kg	Kilogramm
kV	Kilovolt

kW/h	Kilowatt/Stunde
Mio.	Million
Mrd.	Milliarde
NAV	Netzanschlussvertrag
NNV	Netznutzungsvertrag
OECD	Organisation für Wirtschaftliche Zusammenarbeit und Entwicklung
PC	Personal Computer
PDA	Personal Digital Assistant
PKW	Personenkraftwagen
PLC	Powerline Communication
PTP	Point-to-Point
PwC	Pricewaterhouse Coopers
RFID	Radio Frequency Identification
S.	Seite
s.	siehe
SLV	Stromliefervertrag
SMS	Short Message Service
sog.	sogenannte
SWOT	Strengths/Weaknesses/Opportunities/Threads
t.	Tonne
TCP/IP	Transmission Control Protocol/Internet Protocol
TKG	Telekommunikationsgesetz
u.a.	unter andere(s); unter anderem
u.U.	unter Umständen
ÜNB	Übertragungsnetzbetreiber
UMTS	Universal Mobile Telecommunications System
UNFCCC	United Nations Framework Convention on Climate Change

usw.	und so weiter
u.v.m.	und vieles mehr
V	Volt
V2G	Vehicle-to-Grid
vgl.	vergleiche
VNB	Verteilnetzbetreiber
VPPMS	Virtual Power Plant Management System
WIK	Wissenschaftliches Institut für Infrastruktur- und Kommunikationsdienste
WLAN	Wireless Local Area Network
WWW	World Wide Web
z.B.	zum Beispiel

1. Einführung und Problemstellung

1.1. Einleitung

Der Einsatz von Informations- und Kommunikationstechnologien - kurz IKT - und e-Business spielen bei der Optimierung und Umgestaltung einer effizienten Energiewirtschaft eine entscheidende Rolle. Die anwachsende Leistungs- und Integrationsfähigkeit der IKT sowie die verschiedenen Entwicklungen im Bereich des Energiesektors machen diese Umgestaltung nötig und möglich (Picot & Neumann, 2009, S. Vorwort).

In den Industrienationen schreitet die Liberalisierung der Energiemärkte voran. Die Entflechtung vertikal integrierter Unternehmen und der Zutritt neuer Marktteilnehmer haben die Anzahl der Akteure und die Komplexität der Marktprozesse deutlich erhöht. Parallel dazu nimmt die Dezentralisierung der Energieerzeugung zu, nicht zuletzt durch die Fördermaßnahmen zur Nutzung erneuerbarer Energien. Schließlich führen Rohstoffverknappung und Klimawandel zu verstärktem Handlungsbedarf in Hinblick auf die Erhöhung der Energieeffizienz und die Senkung des CO₂-Ausstoßes (Ebd.).

Die zuvor erwähnten Herausforderungen lassen sich künftig dank des vermehrten Einsatzes von neuen Kommunikationstechnologien meistern. Die IKT eröffnet für den Ausbau der erneuerbaren Energien und die Koordination von zentraler und dezentraler Energieerzeugung (z.B. virtuelle Kraftwerke), bei der Optimierung der Stromflüsse durch die Netze (z.B. Smart Grids), bei der Steuerung des Energieverbrauchs auf Basis intelligenter Endgeräte (z.B. Smart Metering) oder bei der Entwicklung intelligenter Speicher völlig neue Möglichkeiten (Ebd.).

1.2. IKT-basiertes Energiesystem: e-Energy

Der Kurzbegriff e-Energy steht – analog den Bezeichnungen „e-Commerce“ und „Energy“ – für die Entwicklung und Nutzung eines neudefinierten „Internet der Energie“. Das wiederum steht im Konnex zum Internet der Dinge, bei dem es um eine pervasive Technik geht. Dazu zählen die umfassende digitale Vernetzung sowie die computerbasierte Kontrolle und Steuerung der gesamten Energieversorgungswertschöpfungskette (Zinke, 2008, S. 5).

Unter dem Begriff „e-Energy“ versteht man „den optimierten Einsatz von Informations- und Kommunikationstechnologien zur Erreichung von mehr Wirtschaftlichkeit, Versorgungssicherheit und Umweltverträglichkeit in der Stromversorgung“ (Ebd.).

Hauptziel einer modernen und effizienten Energieversorgung ist die Entwicklung intelligenter Netze, welche die Informations-, Kommunikations- und Transaktionsprozesse auf den Strommärkten vereinfachen und beschleunigen, die technische Energieinfrastruktur auf Basis durchgehender digitaler Vernetzung „smart“ kontrollieren, steuern und regeln sowie mit elektronischen Marktplätzen koppeln, sodass eine effiziente, zeitnahe und transparente Koordination von Angebot, Nachfrage und komplementären Dienstleistungen in allen Bereichen des Versorgungssystems möglich wird (Ebd. S. 6).

1.3. Ziele der Diplomarbeit

Als Ausgangspunkt für die vorliegende Diplomarbeit dient das Projekt „e-Energy“, ein IKT-basiertes Energiesystem der Zukunft, welches vom Deutschen Bundesministerium für Wirtschaft und Technologie (BMWi) ein groß angelegtes Förderprogramm im Rahmen der Technologiepolitik der Bundesregierung darstellt.

Die folgende Diplomarbeit befasst sich mit dem Einsatz von neuen Informations- und Kommunikationstechnologien und e-Business Anwendungen entlang der energiewirtschaftlichen Wertschöpfungskette. Den Kern dieser Arbeit bildet die Darstellung der Potentiale der Informations- und Kommunikationstechnologien für eine effiziente Energieversorgung von morgen.

Die Arbeit gliedert sich in sechs Teilabschnitte:

Die ersten beiden einführenden Abschnitte dienen zum allgemeinen Verständnis und gestatten Einblicke und Übersichten in einerseits die wesentlichen Charakteristika und Entwicklungen am Österreichischen Energiemarkt sowie andererseits in Trends und Entwicklungen im Bereich der Informations- und Kommunikationstechnologien und e-Business.

Nach einem Überblick, worin die Verschmelzungen und Schnittstellen zwischen einer effizienten Energiewirtschaft und modernsten Informationstechnologien liegen, werden im Hauptteil der Arbeit die intern definierten Stärken und Schwächen des e-Energy Szenarios mit externen Einflussfaktoren abgeglichen, woraus sich potentielle Chancen und Gefahren ableiten lassen können. Der theoretische Lösungsansatz basiert auf nachfolgendem Schema:

- IKT-Anwendungen: Welche Technologien kommen bereits zum Einsatz? In welchem Entwicklungs- und Anwendungsstadium befindet sich diese Technologie?
- Initiatoren und Barrieren: Wer oder was initiiert bzw. verhindert den Einsatz von IKT?

- Auswirkungen: Welche Auswirkung haben IKT auf die Effizienz, Strukturen, Geschäftsmodelle und Versorgungssicherheit der Energiewirtschaft? Was sind deren volkswirtschaftliche Effekte?
- Politische Ziele: Wie weit ermöglicht der Einsatz von IKT die Erreichung von Wirtschaftlichkeit, Versorgungssicherheit und Umweltverträglichkeit in der modernen Energieversorgung?

Die Interpretation dieser Gegenüberstellung interner und externer Einflussfaktoren resultiert in der Formulierung von möglichen Handlungsempfehlungen.

In einem abschließendem Teil wird auf die Entwicklung und den derzeitigen Stand von „Green Jobs“ in Österreich eingegangen.

1.4. Methoden und Vorgehensweise

Die Themen „e-Energy“, „Internet der Energie“, „IKT-Einsatz in der Energiewirtschaft“, etc. sind zum momentanen Zeitpunkt verhältnismäßig unbearbeitet und bieten demnach in der existierenden Literatur wenig Anhaltspunkte.

Aus diesem Grund stellen sektorspezifische Studien, Protokolle und Berichte, das Werk „E-Energy – Wandel und Chance durch das Internet der Energie“ von Picot und Neumann, sowie Vorträge und Interviews von und mit Experten, die an den Schnittstellen zwischen IKT und der Energiewirtschaft aktiv sind, das Wesen der Quellen dar.

Die Analyse der Forschungsfrage basiert auf einer Text- und Dokumentenanalyse (Statistiken, Grafiken, Studien) und fließt in eine SWOT-Analyse ein. Die SWOT-Analyse ist eine überschaubare, umfassende und flexible Methode, welche es ermöglicht, Stärken und Schwächen sowie Chancen und Risiken abzugleichen. SWOT ist die englische Abkürzung für die vier Bewertungskomponenten „strengths“, „weaknesses“, „opportunities“ und „threads“. Im Rahmen der Analyse werden sowohl die wichtigsten internen Gestaltungskräfte aus der Makroumwelt (demographisch-ökonomische, technologische, politisch-rechtliche und sozio-kulturelle Aspekte) als auch die bedeutendsten externen Komponente aus der Mikroumwelt, die Einfluss auf den Erfolg haben, beobachtet und beide Perspektiven miteinander kombiniert (siehe Abbildung 1). Auf diese Weise können strategische Optionen erarbeitet werden (Kotler & Bliemel, 2001, S. 132).

Ausgehend von den dargestellten Ergebnissen sollen Vorschläge für die Zukunft abgeleitet werden und bereits definierte Handlungsfelder um potentielle Ziele und Strategien erweitert werden.

Abbildung 1: SWOT-Analyse

SWOT-Analyse		Interne	
		Stärken (strengths)	Schwächen (weaknesses)
Externe	Chancen (opportunities)	SO-Strategien: Gebrauch von Stärken, Nutzung von Gelegenheiten	WO-Strategien: Ausmerzung von Schwächen, Nutzung von Gelegenheiten
	Risiken (threats)	ST-Strategien: Gebrauch von Stärken, Abwendung von Bedrohungen	WT-Strategien: Beseitigung von Schwächen, Entwicklung von Verteidigungen

Quelle: (Schaper & Theuvsen, 2007, S. 133)

2. Die Energiewirtschaft

2.1. Begriffe und Hintergründe

Der Literatur zufolge (Panos, 2009, S. 1 ff.) lassen sich die Energieformen in „physikalische“ und nach der Art ihrer Umwandlung und Anwendung unterteilen. Physikalisch unterscheidet man zwischen der:

- mechanischen Energie,
- thermischen Energie,
- chemischen Energie,
- der Strahlungsenergie und
- der Kernenergie.

Nach Art der Energieumwandlung und -anwendung kennt die Literatur folgende drei Energieformen:

- (1) Primärenergien: Hierzu gehören Naturvorkommen, die noch keinerlei Umwandlung unterzogen wurden.
- (2) Endenergien: Diese werden mittels eines Umwandlungsprozesses (z.B. Raffinerien, Kraftwerke) aus den Primärenergien gewonnen.
- (3) Nutzenergie: Ist jene Energie, die nach der letzten Umwandlung in den Geräten des Endverbrauchers zur Verfügung steht.

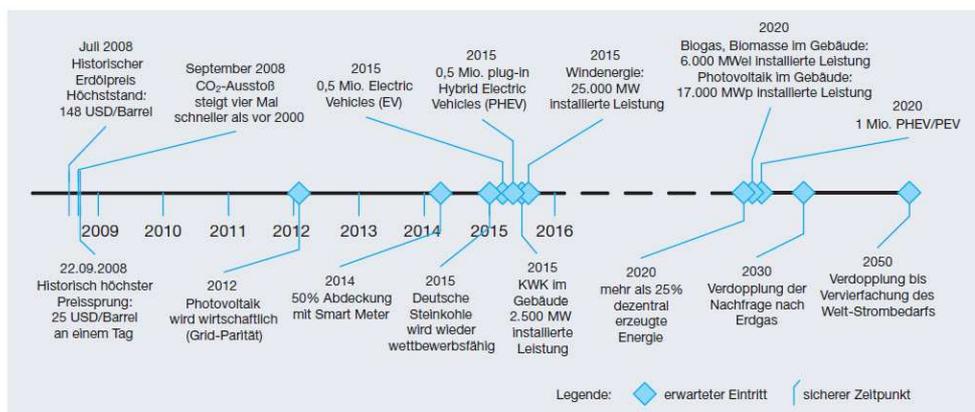
Energien werden auf den Märkten in unterschiedlichen Natur- oder Handelseinheiten (z.B. Tonne oder Barrel) gehandelt. Es wird hierbei zwischen Masse-, Volumen- und Energieeinheiten unterschieden. Beim Kauf von Energie wird nicht die Masse oder das Volumen erworben, sondern der darin enthaltene eigentliche Energiegehalt. Steinkohle wird beispielsweise als Tonne verkauft. Da aber die verschiedenen Kohlesorten einen unterschiedlichen Energiegehalt aufweisen, wurde als Einheit für Kohle die „Steinkohle Einheit“ (engl.: Ton of Coal Equivalent) eingeführt. Dasselbe gilt für Rohöl, welches als Barrel gehandelt wird (Panos, 2009, S.3).

Die Preise für fossile Energieträger sind über die letzten drei Jahrzehnte kontinuierlich angestiegen. Gründe hierfür sind der weltweit steigende Energiebedarf und der drohende Rückgang in der Verfügbarkeit fossiler Energieträger bei gleichzeitig steigenden

Fördermengen. In Europa wächst die Besorgnis, auch künftig eine kostengünstige Energieversorgung für den privaten, industriellen und öffentlichen Bedarf sicherstellen zu können. Aus diesem Grund wird seit einigen Jahren die Energiebasis um sogenannte „regenerative Energieträger“ wie Wind, Sonne und Biomasse erweitert. Darüber hinaus entwickelt sich ein immer stärker werdendes öffentliches Umweltbewusstsein, das einen Rückgang fossiler Energien, bei einem gleichzeitig ansteigendem Einsatz von erneuerbaren Energien erkennen lässt (Lehnhoff, 2010, S. 1 ff.).

Die Begrenztheit fossiler Energieträger hat zur Folge, dass Endenergie-, Erschließungs-, Transport- und Umwandlungskosten steigen. Die Entwicklung alternativer Methoden zur Energieerzeugung sowie zur effizienten Koordination der energiewirtschaftlichen Wertschöpfungskette wird folglich noch wichtiger werden als bisher (Bundesverband der Deutschen Industrie, 2008, S. 6 ff.). Abbildung 2 beschreibt den zeitlichen Verlauf dieser Entwicklung.

Abbildung 2: Prognosen und Trends – Verfügbarkeit fossiler und erneuerbarer Energieträger

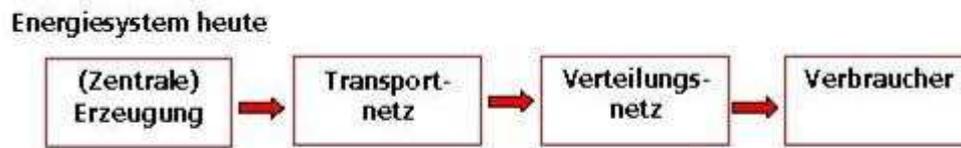


Quelle: (Bundesverband der Deutschen Industrie, 2008, S. 7)

2.2. Struktur und Aufbau des Energiemarktes in Österreich

Der österreichische Strommarkt ist, wie in Abbildung 3 dargestellt, auf einer zentral ausgerichteten Struktur aufgebaut und kennzeichnet sich durch die sich im öffentlichen Besitz befindlichen Stromversorger.

Abbildung 3: Das österreichische Energiesystem heute



Quelle: (Salzburg AG für Energie, Verkehr und Telekommunikation, 2002-2006)

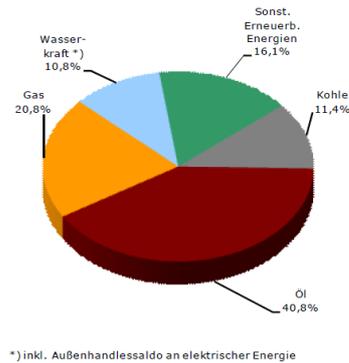
Die Elektrizitätsversorgung wird zentral gesteuert. Die Energie wird hauptsächlich in den großen Kraftwerken erzeugt und in weiterer Folge über die Stromnetze an die Stromverbraucher geliefert. Der Vorteil dieser zentralen Struktur ist, dass mit Hilfe weniger großer Kraftwerke das Gleichgewicht zwischen Erzeugung und Verbrauch überschaubar hergestellt werden kann (Salzburg AG für Energie, Verkehr und Telekommunikation, 2002-2006).

Ebenso am österreichischen Strommarkt präsent sind der börsennotierte Betreiber der Donaukraftwerke, die österreichweit tätige Verbundgesellschaft, sowie einige Kleinkraftwerke und Privatunternehmen, die aufgrund der erst kürzlich stattgefundenen Liberalisierung, über einen geringeren Marktanteil verfügen. Zur Regulierung und Überwachung des fairen Wettbewerbes ist die Aufsichtsbehörde E-Control zuständig (Wöß, 2000).

Alle statistischen Werte, auf die im nachstehenden Absatz Bezug genommen wird, stammen aus dem Bericht „Energiesstatus Österreich 2009“ vom 19. Mai 2009. Es ist ferner festzuhalten, dass die Daten tatsächlich aus dem Jahr 2007 entstammen und es sich hierbei nicht um eine Verfälschung handelt.

Nach Angaben des Bundesministeriums für Wirtschaft, Familie und Jugend betrug im Jahr 2007 der Energie-Bruttoinlandsverbrauch in Österreich 1.421 Peta Joule. Abbildung 4 illustriert, dass fossile Brennstoffe wie Öl, Gas und Kohle mit 73% nach wie vor den größten Anteil am Bruttoinlandsverbrauch darstellen, gefolgt von sonstigen erneuerbaren Energiequellen mit einem Anteil von 16,1% und einem Anteil von 10,8% an Wasserkraft (Bundesministerium für Wirtschaft, Familie und Jugend, 2009, S. 6).

Abbildung 4: Anteil der Energieträger am Bruttoinlandsverbrauch (2007)



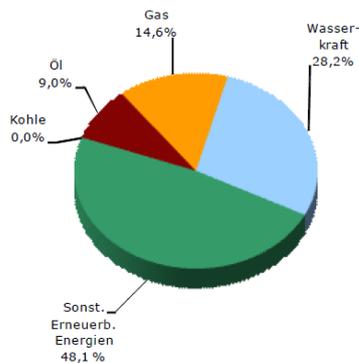
Quelle: (Bundesministerium für Wirtschaft, Familie und Jugend, 2009, S. 6)

Abbildung 5 zeigt, dass sich die inländische Erzeugung (32,3% des Gesamtverbrauchs) 2007 folgendermaßen zusammensetzte:

- 48,1 % erneuerbare Energien, vor allem Biomasse, exklusive Wasserkraft,
- 28,2 % Wasserkraft,
- 14,6 % Erdgas,
- 9,0 % Erdöl und
- 0,0 % Kohle.

Die Entwicklung und Struktur der österreichischen Energieerzeugung ist durch eine Verminderung an Kohleenergie, bei gleichzeitig hoher Zunahme an erneuerbaren Energien, gekennzeichnet. Die nachhaltige Nutzung umweltfreundlicher erneuerbarer Energien bewirkt, dass Wasserkraft und andere erneuerbare Energien, vor allem Biomasse, bereits 76,4% der inländischen Energieproduktion abdecken.

Abbildung 5: Struktur der inländischen Energieerzeugung im Jahr 2007



Quelle: (Bundesministerium für Wirtschaft, Familie und Jugend, 2009, S. 2)

2.3. Der liberalisierte Energiemarkt

Mit der EU-Binnenmarktrichtlinie „Elektrizität 96/92/EG“ vom 19. Dezember 1996, hat die Liberalisierung der Energiemärkte innerhalb der Europäischen Union begonnen. Die Mitgliedstaaten waren verpflichtet, diese Richtlinie innerhalb von zwei Jahren in nationales Recht umzuwandeln. Primäres und somit oberstes Ziel der Liberalisierung war es, die Rahmenbedingungen für einen Wettbewerb und freien Handel bei leitungsgebundenen Energien zu schaffen. Hierfür bedarf es folgender Voraussetzungen (Panos, 2009, S. 41 ff.):

- Die freie Wahl des Versorgers: Der Stromkunde muss die Chance erhalten, seinen Versorger frei wählen zu können.
- Eine Entflechtung der Bereiche Erzeugung, Übertragung, Vertrieb und Handel: Während in einem monopolistischen Energiemarkt die Energieversorgung Großteils von vertikal integrierten Versorgungsunternehmen geregelt wird, sind in einem liberalisierten Markt die Versorgungsunternehmen verpflichtet, alle Unternehmensbereiche (Erzeugung, Übertragung, Verteilung, Vertrieb und Handel) organisatorisch, buchhalterisch sowie eigentumsrechtlich voneinander zu trennen.
- Der diskriminierungsfreie Netzzugang: Übertragungs- und Verteilnetzbetreiber verpflichten dazu, allen Netznutzern einen freien Zugang zu ihren Netzen zu gestatten. Die dafür auferlegten Nutzungsentgelte müssen fair, transparent und für alle Nutzer identisch geregelt sein.
- Das Einrichten eines unabhängigen Regulierungsorgans: Dieses regelt und überwacht die Rahmenbedingungen für das Funktionieren eines fairen Wettbewerbes und ist ermächtigt bzw. verpflichtet gegen wettbewerbswidrige Verhalten und Verstöße der Marktteilnehmer vorzugehen.

2.4. Energierechtliche Rahmenbedingungen

Auf energiepolitischer Ebene sind die EU-Mitgliedsstaaten zunehmend an die Gesetzgebung der Union gebunden. Die Ziele innerhalb der Europäischen Union beinhalten eine kostengünstige, sichere und umweltschonende Energieversorgung sowie einen fairen und transparenten Wettbewerb. Hierfür wurden im Erdgas- und Elektrizitätssektor folgende Rechtsvorschriften beschlossen (Sternig, 2009, S. 18):

- die Elektrizitäts-Binnenmarkt-Richtlinie 96/92/EG vom 19. Dezember 1996,
- die Erdgas-Binnenmarkt-Richtlinie 98/30/EG vom 22. Juni 1998,

- die EU-Erneuerbare Energieträger-Richtlinie (Richtlinie 2001/77/EG),
- die Zweite EU-Binnenmarktrichtlinie Elektrizität (Richtlinie 2003/54/EG) vom 26. Juni 2003 und
- die Zweite EU-Binnenmarktrichtlinie Erdgas (Richtlinie 2003/55/EG) vom 26. Juni 2003,
- die EU-Emissionszertifikathandel-Richtlinie (Richtlinie 2003/87/EG) vom 13. Oktober 2003,
- die EU-Richtlinien über Rahmenvorschriften zur Besteuerung von Energieerzeugnissen (Richtlinie 2003/96/EG) vom 27. Oktober 2003,
- die EU-Kraft-Wärme-Kopplungsrichtlinie (Richtlinie 2004/8/EG) vom 11. Februar 2004,
- die Erdgasversorgungssicherheits-Richtlinie 2004/67/EG vom 26. April 2004 und
- die Elektrizitätsversorgungssicherheits-Richtlinie 2005/89/EG vom 7. Februar 2006.

2.4.1. Der österreichische energierechtliche Rahmen

Der österreichische energierechtliche Rahmen beinhaltet folgende Binnenmarkt-Richtlinien, welche der österreichische Gesetzgeber in nationales Recht umgesetzt hat (Sternig, 2009):

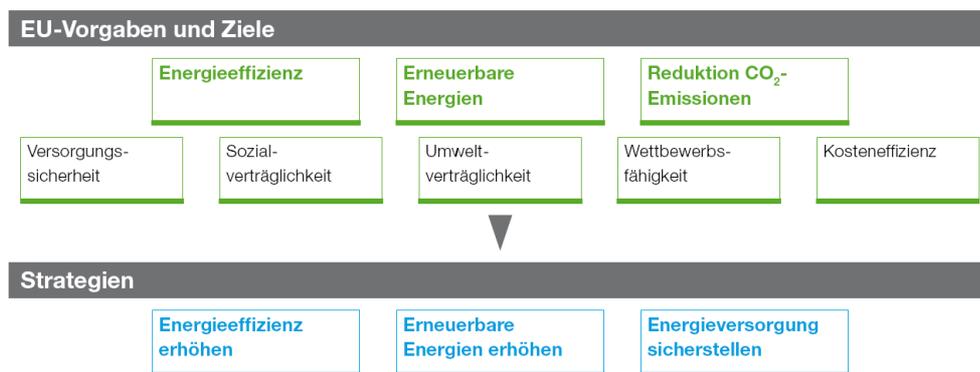
- (1) Das Elektrizitätswirtschafts- und Organisationsgesetz (ElWOG) BGBl. I 1998/143 in der Form BGBl. I 2008/112. Dieses Bundesgesetz regelt die Organisation auf dem Gebiet der Elektrizitätswirtschaft neu.
- (2) Das Energie-Versorgungssicherheitsgesetz 2006 BGBl. I 2006/106. Dieses Bundesgesetz ändert das Elektrizitätswirtschafts- und Organisationsgesetz, das Gaswirtschaftsgesetz, das Energielenkungsgesetz 1982, das Erdölbevorratungs- und -meldegesetz 1982, das Energie-Regulierungsbehördengesetz, das Bundesgesetz gegen den unerlaubten Wettbewerb 1984 und das Wettbewerbsgesetz.
- (3) Das Gaswirtschaftsgesetz (GWG) BGBl. I 2000/121 idF BGBl. I 2008/106. Dieses Bundesgesetz regelt den Erlass von Neuregelungen auf dem Gebiet der Erdgaswirtschaft.

Laut dem Ökosozialem Forum Österreich beinhaltet das Nationale Regierungsprogramm aus dem Jahre 2007 eine Verbesserung der Energieeffizienz um 20% bis 2020 (5% bis 2010), eine Verdoppelung des Anteils erneuerbarer Energien auf 45% bis 2020 (25% bis 2010) sowie des Biomasseeinsatzes bis 2010, eine Erhöhung des Anteils erneuerbarer Stromerzeugung auf 85% bis 2020 (80% bis 2010), eine Steigerung des Biokraftstoffanteils auf 20% bis 2020

(10% bis 2010) sowie die Umstellung von 400.000 Haushalten von fossilen auf erneuerbare Energieträger bis 2020 (100.000 bis 2010) (Grausam, 2007).

Umgangssprachlich werden diese EU-Zielvorgaben auch „20-20-20“ genannt (20% weniger Treibhausgasemissionen als 2005, 20% Anteil an erneuerbaren Energien und 20% mehr Energieeffizienz bis 2020). Abbildung 6 zeigt zusammengefasst die EU-Vorgaben und Ziele, sowie die dafür vorgesehenen Strategien.

Abbildung 6: Drei Strategiesäulen



Quelle: (Bundesministerium für Wirtschaft, Familie und Jugend, 2010, S. 8)

2.4.2. Klimaschutzrechtliche Rahmenbedingungen

2.4.2.1. Internationaler Rahmen und Konventionen

Das Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC), auch als Weltklimarat bekannt, wurde im November 1988 gegründet und befindet sich in Genf. Die Hauptaufgabe des Ausschusses des IPCC ist es, Risiken der globalen Erderwärmung zu beurteilen und Vermeidungsstrategien einzurichten (Panos, 2009, S. 116).

Das United Nations Framework Convention on Climate Change (UNFCCC), welches 1992 in Rio de Janeiro angenommen wurde und 1994 in Kraft trat, verpflichtet die Staatengemeinschaft nationale Programme zur Verringerung der Treibhausgasemissionen umzusetzen und regelmäßig Reporte abzugeben (Ebd.).

2.4.2.2. *Das Kyoto-Protokoll*

Am 11. Dezember 1997 in Kyoto beschlossen, legt das Kyoto-Protokoll rechtlich verbindliche Rahmenbedingungen für die Treibhausgasemissionen in den Industrieländern fest. Die Mitglieder verpflichten sich während eines Zeitraumes von 2008 bis 2012 die durchschnittlichen jährlichen Treibhausgasemissionen um mindestens 5,2% gegenüber dem Basisjahr 1990 zu senken. Das Protokoll wurde am 31.05.2002 ratifiziert, wonach die „alte“ EU-15 sich zu einer Reduktion von 8% bereiterklärt hat. Das Kyoto-Protokoll sieht drei flexible Mechanismen vor, wonach die Industrienationen, in Zusammenarbeit mit Transformations- und Entwicklungsländern, die Chance haben, mittels marktwirtschaftlicher Instrumente ihre Emissionsreduzierungsverpflichtungen zu erfüllen (Panos, 2009, S. 118):

- (1) Das „Emission Trading“: Erlaubt Emissionsrechte zu kaufen und zu verkaufen.
- (2) „Joint Implementation“ und
- (3) „Clean Development Mechanism“.

2.4.2.3. *Das EU-Emissionshandelssystem*

Seit dem Jahr 2005 hat die Europäische Union ein eigenes Emissionshandelssystem (engl.: EU Emission Trading System) eingeführt (Panos, 2009, S. 123):

- Von 2005 – 2007: erste Handelsperiode von drei Jahren,
- von 2008 – 2012: entspricht der Kyoto-Verpflichtungsperiode sowie
- ab 2013: achtjährige Handelsperioden mit einheitlichen Zuteilungs- bzw. Ersteigerungsregeln. (2013 – 2020; 2021 – 2028).

Die ersten beiden Handelsperioden erfassen lediglich das Treibhausgas CO₂. Für die dritte Handelsperiode ist vorgesehen, weitere Treibhausgase einzuschließen. Die Europäische Union gibt den Rahmen für den Emissionshandel vor, erstellt Vorgaben sowie Richtlinien und überprüft und genehmigt deren nationale Umsetzung. Die EU-Mitgliedsstaaten müssen diese Vorgaben national umsetzen. Die Betreiber der zur Teilnahme am Emissionshandel verpflichtenden Anlagen müssen die neuen Anforderungen in ihre Unternehmensplanung integrieren und im Tagesgeschäft praktizieren. In der EU hat sich eine Handelsplattform für Emissionsberechtigungen gebildet: Dazu zählen neben den Börsen sämtliche Over-The-Counter Handelsplätze wie Broker oder Banken. Außerdem können Emissionsberechtigungen direkt zwischen Unternehmen gehandelt werden (Panos, 2009, S. 123).

3. E-Business, Informations- und Kommunikationstechnologien

3.1. Begriffe und Hintergründe

Der Faktor Information gewinnt gegenüber dem Faktor Produktion aufgrund des technologischen Wandels und der wirtschaftlichen Entwicklung an Bedeutung. Die Anwendung von Informations- und Kommunikationstechnologien soll als Chance zur Erweiterung der Handlungsfähigkeit einzelner Personen und Organisationen, zur Vertiefung grenzüberschreitender Kontakte und zur Entwicklung einer offenen Gesellschaft mit kultureller Eigenständigkeit und Vielfalt genutzt werden. Viele Unternehmen verlagern ihre Geschäftsprozesse ins Web und realisieren Kundenbeziehungen mit Hilfe elektronischer Informations- und Kommunikationsmittel, was zum Begriff „electronic Business“ führt (Meier & Stormer, 2008, S. 2).

Da keine eindeutige Trennung bzw. ein komplementärer Sprachgebrauch der Begriffe electronic Business und electronic Commerce herrscht, gilt es deren Definitionen gegeneinander abzugrenzen und getrennt zu verdeutlichen.

3.1.1. Definition „electronic Business“

Wirtz definiert electronic Business in seinem gleichnamigen Werk aus dem Jahre 2010 als „die Anbahnung sowie die teilweise respektive vollständige Unterstützung, Abwicklung und Aufrechterhaltung von Leistungsaustauschprozessen mittels elektronischer Netze“ (Wirtz, 2010, S. 34). Leistungsaustauschprozesse sind Prozesse, bei denen sowohl materielle als auch immaterielle Güter sowie Dienstleistungen gegen ausgleichende Leistungen angeboten werden. Beim „elektronischen Netz“ handelt es sich um die Kombination und Anzahl physischer und mobiler Verbindungen, durch die der elektronische Datentransfer ermöglicht werden kann (Wirtz, 2010, S.34).

Nach Meier und Stormer steht electronic Business für die „Anbahnung, Vereinbarung und Abwicklung elektronischer Geschäftsprozesse, d.h. den Leistungsaustausch zwischen Marktteilnehmern mit Hilfe öffentlicher oder privater Kommunikationsnetze (z.B. dem Internet), zur Erzielung einer Wertschöpfung“ (Meier & Stormer, 2008, S. 2). Leistungsanbieter bzw. Leistungsnachfrager können Unternehmen (engl.: Business), öffentliche Institutionen (engl.: Administration) sowie private Konsumenten (engl.: Consumer) sein. Abbildung 7 zeigt die wichtigsten Marktteilnehmer mit ihren möglichen

Geschäftsverbindungen. Jeder dieser Teilnehmer kann als Anbieter oder Nachfrager von Leistungen auftreten.

Abbildung 7: Begriffserklärung Electronic Business

		Leistungsnachfrager		
		Consumer	Business	Administration
Leistungsanbieter	Consumer	Consumer-to-Consumer (C2C) z.B. Kleinanzeige auf einer persönlichen Homepage	Consumer-to-Business (C2B) z.B. Webseite mit persönlichem Fähigkeitsprofil	Consumer resp. Citizen-to-Administration (C2A) z.B. Bürger bewertet öffentliches Umweltprojekt
	Business	Business-to-Consumer (B2C) z.B. Produkte und Dienstleistungen in einem eShop	Business-to-Business (B2B) z.B. Bestellung bei Lieferanten (Supply Chain)	Business-to-Administration (B2A) z.B. elektronische Dienstleistungen für öffentliche Verwaltungen
	Administration	Administration-to-Consumer resp. Citizen (A2C) z.B. Möglichkeit für elektronische Wahlen	Administration-to-Business (A2B) z.B. öffentliche Ausschreibung von Projektvorhaben	Administration-to-Administration (A2A) z.B. Zusammenarbeitsformen virtueller Gemeinden

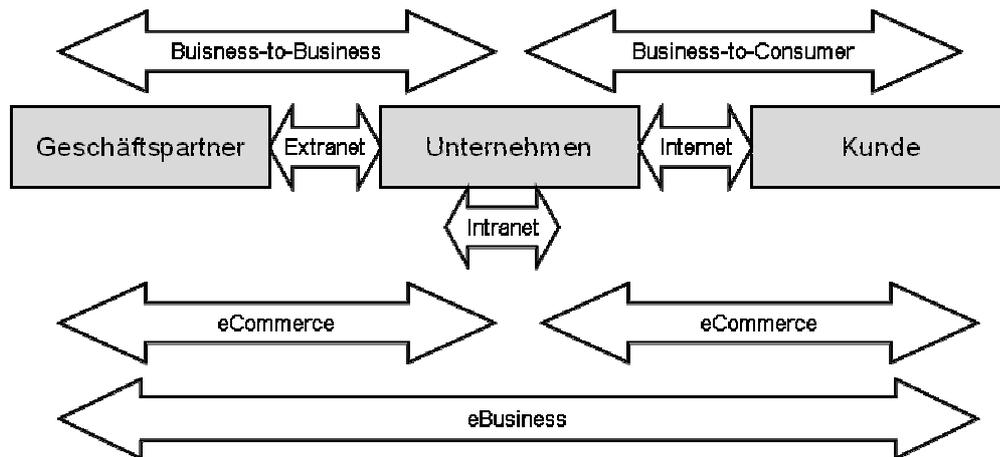
Quelle: (Meier & Stormer, 2008, S. 3)

3.1.2. Definition „electronic Commerce“

Gegenüber dem electronic Business beinhaltet das electronic Commerce die „elektronische Unterstützung von Aktivitäten, die in direktem Zusammenhang mit dem Kauf und Verkauf von Gütern und Dienstleistungen via elektronischer Netze stehen“ (Wirtz, 2010, S. 40). Zu den beiden Geschäftsoptionen des electronic Commerce gehören das Business-to-Consumer (B2C) und das Business-to-Business (B2B). Mit dem B2C und dem B2B bieten Unternehmen Produkte und Dienstleistungen für Kunden oder weitere Unternehmen an (Meier & Stormer, 2008, S. 2).

E-Business Unternehmen betreiben e-Commerce. Beim e-Business handelt es sich um das umfassendere Konzept, da es auch Prozesse, die über den An- und Verkauf von Produkten hinausgehen – wie z.B. das Bereithalten von produktbezogenen Informationen und die Vermittlung von Lehrinhalten mittels elektronischer Netzwerke – beinhaltet. Folglich wird e-Commerce unter den breiteren Oberbegriff des e-Business subsumiert (siehe Abbildung 8).

Abbildung 8: Abgrenzung e-Commerce & e-Business



Quelle: (Stähler, 2010)

Das World-Wide Web (WWW) bildet die Basistechnologie für e-Business und e-Commerce, „da Informations- und Austauschprozesse lokal, regional oder global gestaltet und kosteneffizient realisiert werden können. Jeder Nutzer kann zeit- und ortsunabhängig elektronische Dienste beanspruchen oder Geschäfte tätigen. Er braucht dazu nur ein mobiles Endgerät und einen Internetzugang“ (Meier & Stormer, 2008, S. 13).

Im energiewirtschaftlichen Sektor umfasst der elektronische Handel alle geschäftlichen Aktivitäten entlang der Wertschöpfungskette. E-Commerce Komponenten dabei sind das Electronic Data Interchange (EDI), E-Mails, mobile Endgeräte (PDA), Datentransfers (TCP/IP), intelligente Stromzähler, die Übertragung von CAD-Daten oder die Nutzung des World Wide Webs (WWW), etwa für die Abfrage individueller Kundenprofile.

Von Interesse für die Energiewirtschaft ist auch das in der Literatur beschriebene „e-Collaboration“. Diese ermöglicht „die zeit- und ortsunabhängige Kooperation, indem Prozesse unterstützt und flexibilisiert werden. Aufgrund der Möglichkeit der zeitlichen Zwischenspeicherung können die Ergebnisse einer Zusammenarbeit koordiniert sowie informationsbasierte Bestandteile transferiert werden. Ziel von electronic Collaboration ist die Optimierung von Prozessen, Anwendungen und Datentransfers“ (Wirtz, 2010, S. 40).

3.1.3. Informations- und Kommunikationstechnologien

Informations- und Kommunikationstechnologien gelten als Wegbereiter und Treiber gegenwärtiger und zukünftiger Entwicklungen des e-Business. Die IKT bilden die Basis für weitere Innovationen auf diesem Gebiet. Grundlage für die Übertragung analoger und digitaler Informationen zwischen den Endgeräten ist die Netzinfrastruktur. Die Literatur kennt hierfür folgende zwei Eigenschaften (Wirtz, 2010, S. 113):

- (1) die Art der übertragenen Information (Funktion) und
- (2) die mögliche Übertragungsgeschwindigkeit (Bandbreiten).

Die Interaktivität einer Netzstruktur wird mittels bidirektionalen Informationsfluss hergestellt. So ist der Informationsfluss vom Anbieter zum Kunden (Downstream) und vom Kunden zum Anbieter (Upstream) möglich (Wirtz, 2010, S. 113).

Abbildung 9 zeigt die Ergebnisse einer Studie der Statistik Austria, wonach mit 17. November 2010 bereits 76,2% aller österreichischen Haushalte mit einem Computer (PC, tragbare Computer oder Handheld Computer), 72,9% mit einem Internetzugang und 63,7% mit einem Breitbandzugang, ausgestattet sind. Zudem geht aus dieser Abbildung hervor, dass 76,9% aller Personen im Alter von 16 bis 74 Jahren einen Computer und 74,2% das Internet nutzen.

Abbildung 9: Haushalte mit Computer, Internetzugang und Breitbandverbindungen, Personen mit Computer- und Internetnutzung sowie Online-Shopper 2002 bis 2010

Jahr	Haushalte ¹⁾ mit ...			Personen ³⁾ mit ...		Online-Shopper ⁵⁾
	Computer ²⁾	Internetzugang	Breitbandverbindungen	Computernutzung ⁴⁾	Internetnutzung ⁴⁾	
	in % aller Haushalte			in % aller Personen		
2002	49,2	33,5	..	48,5	36,6	..
2003	50,8	37,4	10,3	55,5	41,0	10,9
2004	58,6	44,6	15,9	60,2	51,9	18,6
2005	63,1	46,7	23,1	63,4	55,0	25,3
2006	66,8	52,3	33,1	68,2	61,1	31,9
2007	70,7	59,6	46,1	73,0	66,9	35,8
2008	75,9	68,9	54,5	76,2	71,2	37,0
2009	74,5	69,8	57,8	75,4	71,6	41,1
2010	76,2	72,9	63,7	76,9	74,2	42,5

Quelle: (Statistik Austria, 2010)

3.1.3.1. *Entwicklung und Entstehung*

Die Entstehung der Informations- und Kommunikationstechnologien – kurz auch IKT genannt – lässt sich auf den Wissenschaftler Herbert Marshall McLuhan zurückführen. Letzterer entwickelte bereits Anfang der sechziger Jahre den Gedanken, wonach die Welt künftig ein elektronisch vernetztes Dorf sein würde. Schon damals prognostizierte McLuhan sowohl die Orts- als auch die Zeitunabhängigkeit der IKT, beides wesentliche Charakteristika (Ulrich, 2005, S.7).

In den 90er Jahren ging es um die Einführung des sog. „Information Superhighway“ (ein Begriff, der noch aus der Amtsperiode von US-Präsident Bill Clinton stammt). Es ging darum, ein Konzept für ein integriertes und breitbandiges Universalnetz zu entwickeln, das sowohl im öffentlich wie auch im kommerziellen Bereich Einzug halten sollte (Ebd.).

Die andauernde Transformation der Gesellschaft und der Anstieg des Einsatzes von IKT entlang der gesamten Wertschöpfungskette (Gewinnung-Speicherung-Verarbeitung,-Vermittlung-Verbreitung-Nutzung) haben dazu beigetragen, dass wir heute von einem „Informationszeitalter“, einer „Wissensgesellschaft“, oder einer „Informationsgesellschaft“ sprechen können. Bereits mehr als 50% der Erwerbstätigen in der westlichen Welt leben von Beschäftigungen, die vorwiegend die Information als In- (z.B. in Rohstoffform) bzw. als Output verwenden. Die Information hat sich zu einem unverzichtbaren Produkt der heutigen Gesellschaften entwickelt (Ebd.).

3.1.3.2. *Eigenschaften der IKT*

Der Studie „Grundlagen einer IKT FuE Strategie für Österreich“ des Bundesministeriums für Verkehr, Innovation und Technologie und des Rates für Forschung und Technologieentwicklung zufolge, weisen IKT nachstehende Eigenschaften im Hinblick auf das wirtschaftliche Wachstum auf (Prem, Wohlkinger, Pölz, & Eysin, 2007, S. 15):

1. Die Informations- und Kommunikationstechnologien gelten als Querschnittstechnologien: Die IKT sind mittlerweile in jedem Wirtschaftsbereich unseres täglichen Lebens präsent und kaum mehr wegzudenken. Der Einsatz von IKT erstreckt sich über die Herstellung von Produkten (z.B. Software) bis hin zur Bereitstellung von Dienstleistungen (z.B. E-Mail).

Unter dem Begriff Querschnittstechnologie versteht man „Technologien, deren Anwendungsgebiet sich nicht auf eine bestimmte Industrie beschränkt, sondern die über alle Branchen hinweg Verwendung finden“ (Stähler, 2010).

2. Die Informations- und Kommunikationstechnologien sind einem andauernden, dynamischen, technologischen Wandel unterzogen: Ein typisches Merkmal der IKT ist die extrem hohe Innovationsdynamik. Der dynamische Wandel sowie die Forschung und Weiterentwicklung in diesem Bereich sind mit unter Schuld an den immer kürzer werdenden Technologielebenszyklen.
3. Die Informations- und Kommunikationstechnologien tragen zur Erhöhung der Markttransparenz bei: Neben der wirtschaftlichen Bedeutung der IKT am Markt, ist auch das Verhältnis zum Wettbewerb nicht ausser Acht zu lassen. Ein intensiver Wettbewerb kann folglich eine erhöhte Markttransparenz und Innovationsdynamik mit sich bringen. Aufgrund der zunehmenden Verbreitung der IKT und deren Infrastruktur, entstehen neue Anwendungsmöglichkeiten und neue Entwicklungschancen. Diese Entwicklungen erfordern eine fachgerechte Ausbildung als auch die Fähigkeiten mit Computern und IKT-Anwendungen umgehen zu können.
4. Die Informations- und Kommunikationstechnologien erlauben eine orts- und zeitunabhängige Nutzung: Dank neuer Technologien, ist es nicht mehr verpflichtend sich an einem einzigen Ort bezüglich der Leistungserbringung aufzuhalten. Dank zahlreicher neuer Entwicklungen ist es nicht mehr von Bedeutung, wo man „online“ geht um sich sowohl Musik runterzuladen – teils kostenpflichtig, teils gratis – oder mit Leuten über den Kontinent hinweg zu einem weitaus günstigeren Preis zu telefonieren, als via Festnetztelefonie. Auch spielt die Uhrzeit der Nutzung kaum mehr eine Rolle. Man kann mittels neuer Technologien beispielsweise um 00:00 seine Kontoüberweisungen tätigen, was bis vor einigen Jahr kaum vorstellbar gewesen war.

Unzweifelhaft weist die rasante Entwicklung im Bereich der Informations- und Kommunikationstechnologien auch Nachteile auf. So erleiden beispielsweise die „realen“ Musikanbieter (z.B. Shops die nach wie vor CDs verkaufen) Verkaufsrückgänge. Ebenso wie die Telefonnetzbetreiber, die aufgrund der Entwicklung der Onlinetelefonie (z.B. Skype) und diverser Chatforen (z.B. MSN oder Facebook) zunehmend Umsatzeinbußen verbuchen müssen. Diese jedoch matchen sich mit Niedrigpreistraten, um noch einigermaßen konkurrenzfähig bestehen zu können (Ebd. S. 16).

Die Entwicklung und die Bedeutung der IKT hat über die letzten Jahrzehnte hinweg rasant zugenommen. Die ausgedehnten Reichweiten, die bestehenden Infrastrukturen, die hohen Kapazitäten der Speichermedien oder die immer höheren Übertragungsbandbreiten sind nur einige der Ergebnisse, die auf eine rasante Entwicklung zurückzuführen sind. Es wird auch weiterhin damit gerechnet bzw. davon ausgegangen, dass der Fortschritt der IKT noch weiterhin andauern wird (Ebd.).

Zusammengefasst können sich folgende Eigenschaften der IKT ableiten lassen (Ebd.):

- Null-Grenzkosten der Produktion: Bedeutet, dass die Produktion jedes weiteren Stückes IKT, beispielsweise eines Softwareupdates, beim Hersteller kaum zu höheren Kosten führen wird.
- Quasi-Null Distributionskosten: Heißt, dass langfristige (nach Errichtung der hierfür notwendigen Infrastrukturen) die Verteilung von Produkten und Dienstleistungen vom Erzeuger bis hin zum Konsumenten kaum noch etwas kosten wird.
- Eine Trennung des Ortes der Leistungserbringung und des Ortes der tatsächlichen Nutzung.
- Netzwerkeffekte: Bedeutet, dass der Nutzen des Gutes „Information“ exponentiell mit der steigenden Nutzeranzahl zunimmt.
- Eine Durchdringung in alle Lebens- und Wirtschaftsbereiche

Eine pulsierende, anhaltende, dynamische Entwicklung über die nächsten Jahrzehnte ist prognostiziert.

3.2. IKT und deren Beitrag zur Energieeffizienzsteigerung

Die Verminderung der Emission von Treibhausgasen und die nachhaltige Energieversorgung gehören zu den wichtigsten Herausforderungen unserer Zeit. Die Einführung von IKT als eine gemeinsame technische Grundlage dient als strategische Maßnahme, um die Effizienz des gesamten Energiesystems deutlich zu verbessern. Ein ausschlaggebender Faktor ist die Entwicklung von Technologien zur optimalen Systemintegration eines hohen Anteils von erneuerbaren Energien bei gleichzeitiger Effizienzsteigerung. Mittels neuer, innovativer Technologien, Konzepte und IKT-Entwicklungen, werden sowohl die Systemeffizienz als auch die Qualität der Energiedienstleistungen erheblich verbessert.

3.2.1. Smart Grids

3.2.1.1. Hintergrund

Die Energiesysteme von gestern waren zentral gesteuert und hierarchisch strukturiert, sprich in der Form einer Rangordnung, wonach die Entscheidungsbefugnisse unterschiedlich verteilt sind. Die Energie wurde hauptsächlich in zentralen Großkraftwerken erzeugt und über das Stromnetz an die Verbraucher geliefert.

Heute speisen zusätzlich kleine, räumlich verteilte Erzeugungsanlagen Energie in die Stromnetze, was dazu führt, dass der Verbraucher Strom von verschiedenen Energielieferanten erhält. Der Netzbetreiber ist für den Transport der Energie verantwortlich. Immer mehr verteilte Erzeugungsanlagen, aktiv mitwirkende Kunden bzw. die steigende Anzahl an Akteuren führen dazu, dass der Ausgleich zwischen Erzeugung und Verbrauch, aber auch die Erhaltung der Versorgungssicherheit und -qualität zunehmend zu Herausforderungen werden. So, beispielsweise, variiert auch die Richtung der Stromflüsse einmal in diese Richtung und dann in die andere (Salzburg AG für Energie, Verkehr und Telekommunikation, 2002-2006).

Im Energiesystem von Morgen können die Verbraucher durch eine intelligente Zählertechnik (Smart Metering) ihr Verbrauchsverhalten aktiv steuern. Um dieses komplexe Zusammenwirken gewährleisten zu können, bedarf es moderner Infrastrukturen und neuer Technologien (Salzburg AG für Energie, Verkehr und Telekommunikation, 2002-2006).

Tabelle 1 zeigt zusammengefasst die wesentlichen Unterschiede zwischen konventionellen Energieversorgungssystemen und Smart Grids.

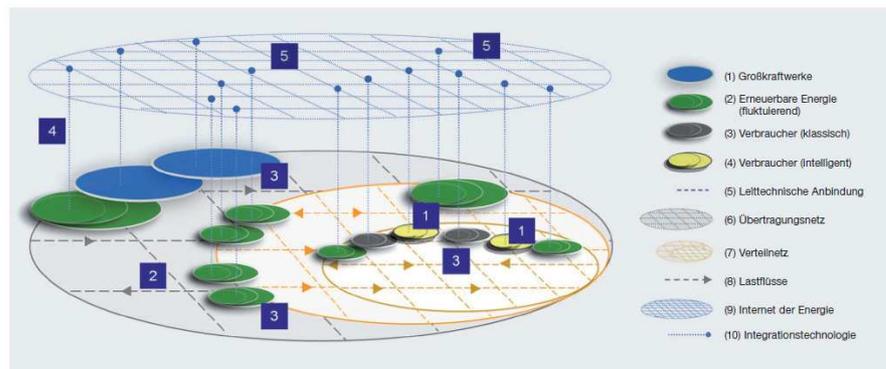
Tabelle 1: Unterschiede zwischen konventionellen Systemen und Smart Grids

Konventionelles System	Smart Grids
hierarchische Struktur	verteilte Komponenten unterschiedlicher Größe
hauptsächlich große, zentrale Kraftwerke	Einbindung dezentraler Erzeuger
große, wenige zentrale Energiespeicher	Einbindung vieler kleiner, dezentraler Energiespeicher
IKT nicht flächendeckend eingesetzt	intelligente Komponenten
	durchgängige Verwendung von IKT bis zum Endkunde

Quelle: (Österreichs E-Wirtschaft, 2010)

Das Stromnetz ist daher der Schlüssel, um alle Faktoren sinnvoll miteinander zu verknüpfen. Abbildung 10 veranschaulicht das zukünftige Szenario, wonach Großkraftwerke (1) auch weiterhin mittels Übertragungs- (6) und Verteilnetze (7) die Energie an die Verbraucher (3) leiten werden. In Anlehnung an die EU-Vorgaben zur effizienten Nutzung erneuerbarer Energiequellen werden zahlreiche dezentrale Energieerzeuger (2) an das Netzwerk gekoppelt, die, ebenso wie Großkraftwerke, dazu beitragen, den Energiebedarf zu decken. Durch die steigende dezentrale Energieeinspeisung und den immer aktiver handelnden Verbrauchern (4), kommt es häufiger zu Situationen, in denen sich die Lastflüsse (8) in Teilnetzen umkehren. Um dieses dynamische Netzwerk effizient ausüben und koordinieren zu können, bedarf es daher der Integrationstechnologie (10) aller Einzelkomponente in eine einheitliche Kommunikationsinfrastruktur – dem „Internet der Energie“ (9). Ziel ist es, Erzeuger und Verbraucher des Energienetzes auf einer virtuellen Ebene zu verlinken. Nur so ist eine zeitnahe und effiziente Kommunikation bzw. Koordination des Netzes, trotz einer Vielzahl dynamischer Verbraucher und dezentraler Erzeuger, möglich (Bundesverband der Deutschen Industrie, 2008, S. 13).

Abbildung 10: Internet der Energie



Quelle: (Bundesverband der Deutschen Industrie, 2008, S. 13)

Die intelligenten Energienetze der Zukunft sind mit dem Internet vergleichbar. Aus „einfachen“ Stromkonsumenten und -produzenten entstehen die Kunden von morgen, die „Prosumer“ (analog den englischen Bezeichnungen Consumer und Producer): Sie werden aktiver, steuern ihre Nachfrage, erzeugen selbst Energie, speisen diese ins Netz ein und benötigen zu anderen Zeiten Strom aus dem Netz. Die Salzburg AG spricht hier auch von der „Internetisierung der Stromnetze“, vergleichbar mit dem Web 2.0 (Salzburg AG für Energie, Verkehr und Telekommunikation, 2002-2006).

„Mit dem Sammelbegriff Web 2.0 werden erweiterte Internettechnologien und die Möglichkeit sozialer Zusammenarbeitsformen im Web subsumiert“ (Meier & Stormer, 2008, S. 13).

3.2.1.2. Definition

Unter dem Begriff „Smart Grid“ versteht man Netzwerke, „die durch ein abgestimmtes Management mittels zeitnaher und bidirektionaler Kommunikation zwischen Netzkomponenten, Erzeugern, Speichern und Verbrauchern einen energie- und kosteneffizienten Systembetrieb für zukünftige Anforderungen unterstützen“ (Nationale Technologieplattform Smart Grids Austria, 2010, S. 14).

Smart Grids sind besser steuerbar, warnen frühzeitig und verfügen über Mechanismen zur Netzstabilisierung. Damit liefern sie einen Beitrag zur Versorgungssicherheit. Zudem ermöglichen sie es, den zukünftig massiv steigenden Anteil an dezentraler Stromerzeugung zu integrieren und damit die Bereitstellung zusätzlicher elektrischer Energie. Smart Grids schaffen Anreize für einen effizienteren Energieeinsatz, für ein besseres Ausnützen vorhandener Energien und für die Optimierung des Gesamtsystems z. B. durch flexible Tarifmodelle oder virtuelle Kraftwerke (Nationale Technologieplattform Smart Grids Austria, 2010, S. 16).

Die intelligenten Versorgungsnetze der Zukunft sind mehr ineinandergreifend denn hierarchisch strukturiert. Dennoch ist eine vertikale Integration notwendig, damit das Netz effizient funktionieren kann. Man spricht von einer vertikalen Integration, wenn „zwei oder mehrere Wertschöpfungsstufen gemeinsam gemanagt werden und insofern eine unternehmerische Einheit darstellen“. Die vertikale Integration ist von der horizontalen Integration zu unterscheiden, „bei der es sich um eine Verbindung von Wertschöpfungsstufen von qualitativ identischer Wertschöpfung handelt“ (Koch, 2006, S. 13).

3.2.2. Die Akteure

Zu den Akteuren eines liberalisierten Energiemarkts gehören Erzeuger, Netzbetreiber, Endverbraucher, Lieferanten, die Energiebörse, sowie andere Akteure wie etwa Broker, Makler oder Portfolio-Manager (Panos, 2009, S. 41).

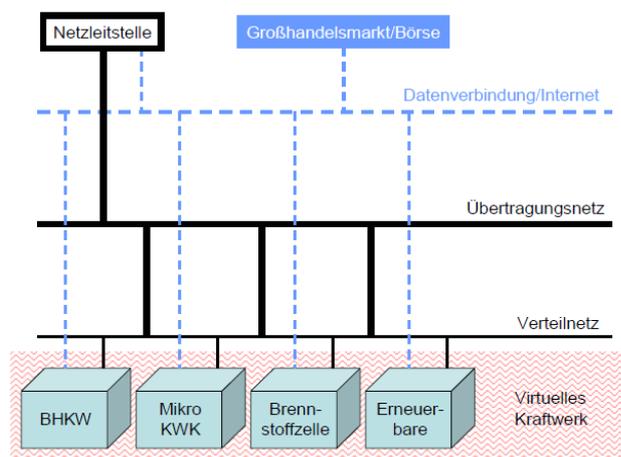
Im nachstehenden Teil werden die Hauptakteure des Smart Grids, sprich die Erzeuger, Netzbetreiber und Endverbraucher im Detail betrachtet.

3.2.2.1. Erzeuger

Als Erzeuger werden Verbundunternehmen mit eigenen Kraftwerkparks, unabhängige Stromerzeuger oder Kleinproduzenten, die Strom produzieren und an Händler und Großkunden liefern, verstanden (Panos, 2009, S. 41).

Im Bereich der Energieerzeugung stellen neue „virtuelle Kraftwerke“ eine viel versprechende Option dar. Hierbei handelt es sich um den Zusammenschluss kleinerer und mittlerer dezentraler Erzeuger zu einem virtuellen Großkraftwerk. Die gewonnene Energie kann effizienter und im größeren Ausmaß vertrieben werden und der Anteil an erneuerbaren Energiequellen steigt. Durch die Verbindung mehrerer Erzeugungseinheiten, schafft das virtuelle Kraftwerk dieselbe Leistung und dasselbe Arbeitsvermögen wie ein herkömmliches Großkraftwerk. Virtuelle Kraftwerke nutzen Synergieeffekte, die aus der Zusammenführung von Einzelkraftwerken entstehen: Je mehr unterschiedliche Einzelkraftwerke und Kraftwerksarten kombiniert werden, desto höher sind die Synergieeffekte und damit die Gesamteffizienz des virtuellen Kraftwerkes. Abbildung 11 zeigt eine schematische Darstellung eines virtuellen Kraftwerkes.

Abbildung 11: Schematische Darstellung eines virtuellen Kraftwerks



Quelle: (wik-Consult; Fraunhofer ISI; Fraunhofer ISE, 2006, S. 72)

Hinsichtlich der Energieerzeugung ist diese Art von Versorgungssystem flexibel, technologieneutral und herstellerunabhängig. Mittels verteilter Erzeugungsanlagen können die Gesamteffizienz erhöht und die Verluste - aufgrund der verkürzten Distanz zwischen Erzeugung und Verteilung - reduziert werden. Das führt zu weiteren Energieeinsparungen und Rückgängen der Gesamtemissionen. Zudem erhöht ein virtuelles Kraftwerk dank der

verschiedenen Netzwerkverbindungen die Zuverlässigkeit und die Versorgungssicherheit (IDC EMEA, 2009, S. 46).

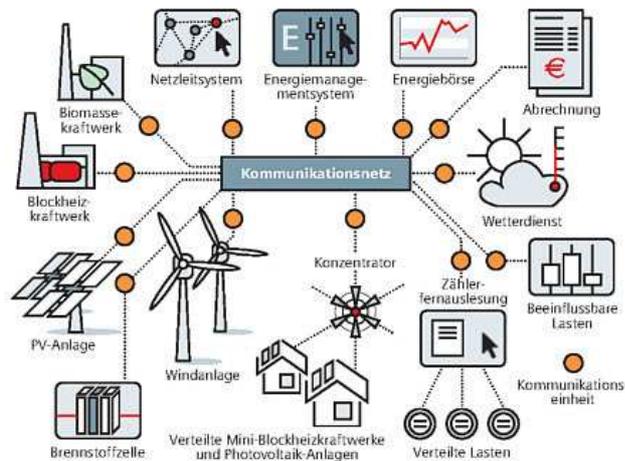
Das Kernstück des virtuellen Kraftwerkes stellt das öffentliche Stromversorgungsnetz dar. Akteure innerhalb eines virtuellen Kraftwerkes können Anlagen verschiedenster Art und Größe sein (z.B. Photovoltaik-, Wasser- oder Windkraftanlagen). Die Intelligenz des virtuellen Kraftwerkes bündelt sich im Managementsystem (engl.: Virtual Power Plant Management System - VPPMS) und gelangt bis in die einzelnen Erzeugungsanlagen. Das Managementsystem übernimmt die mit den Erzeugungszielen übereinstimmende Überwachung und Steuerung der Erzeugerbedürfnisse, unter Berücksichtigung aller umfassenden Rahmenbedingungen. Die dezentralisierten Anlagen sind für die Energieumwandlung und die Ausführung vor Ort gemäß ihren Aufgaben und Funktionen zuständig. Das Kommunikationsnetz, das zwischen den einzelnen Anlagen und dem Managementsystem steht, muss eventuellen Schäden, wie etwa Ausfällen, Rechnung tragen, sowie überall vorhanden und ausreichend kostengünstig installiert sein. Mit Hilfe der Internettechnologie können diese Vorgaben erfüllt werden (Steinert, 2002).

Zu den Hauptaufgaben VPPMS zählen (IDC EMEA, 2009, S. 46):

- Die Planung, Steuerung und Überwachung aller dezentralen Anlagen und der Datenstation (die optimale Leistung wird erreicht, indem das VPPMS automatisiert jene Anlage aufzeigt, die am geeigneten ist, an das Energieversorgungssystem gekoppelt zu werden),
- die Vorhersage von Erzeugungs- und Lastkapazitäten aus erneuerbaren Energieanlagen,
- das Data Management - hierzu gehören das Verwalten von Kunden- und Vertragsdaten, Energieverbrauchsprognosen, Wettervorhersagen oder beispielsweise Strompreisen, sowie
- das Demand Management.

Ein wesentliches Problem stellt die Gestaltung der Kommunikation zwischen den Stromeinspeisepunkten und der Leitstelle dar. Die EU entwickelt derzeit Standards für eine einheitliche IKT-Basis. Mit diesen Standards sollen sowohl die internetbasierte Steuerung eines virtuellen Kraftwerkes möglich sein, als auch der automatisierte Handel mit Strom. Abbildung 12 zeigt, wie, aufgrund vieler kleiner, verteilter und zerstreuter Akteure, komplex das Zusammenwirken eines virtuellen Kraftwerkes aussieht.

Abbildung 12: Wie ein komplexes Orchester - das virtuelle Kraftwerk



Quelle: (Hassenmüller, 2009, S. 42)

3.2.2.2. Netzbetreiber

Die Literatur kennt zwei Typen von Netzen: Das Insel- und das Verbundnetz (Panos, 2009, S. 393 ff.).

Unter dem Begriff „Inselnetz“ versteht man eine einzige Kraftwerksanlage, die den Strom von mehreren Kraftwerken bezieht. Bei einem Ausfall wäre die Versorgung unterbrochen. In einem „Verbundnetz“ dagegen werden mehrere Kraftwerke miteinander verbunden. Bei einem Kraftwerksausfall oder bei einem Verbrauchsanstieg kann durch eine Erhöhung der Leistung der in Betrieb befindlichen Kraftwerke die Stromlieferung jederzeit sichergestellt werden. Durch den Einsatz mehrerer Kraftwerkstypen können zudem die Stromkosten optimiert werden (Panos, 2009, S. 393 ff.).

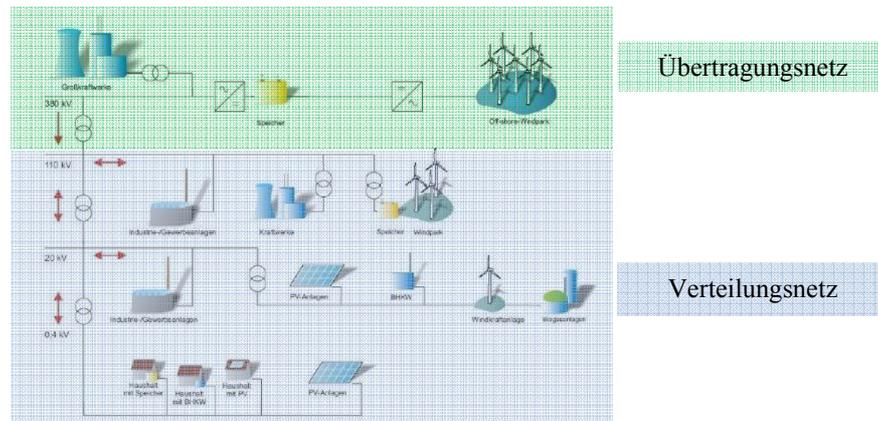
In einem Verbundnetz wird zwischen Übertragungs- und Verteilungsnetz (siehe Abbildung 12) unterschieden (Panos, 2009, S. 393 ff.):

Übertragungsnetzbetreiber (ÜNB) betreiben die Höchstspannungsnetze mit Spannungen von 380kV und 220kV und sind mittels Netzkuppelleitungen zum Verbundnetz angeschlossen. Zu ihren Zuständigkeiten gehören die Spannungs- und die Frequenzhaltung, der Versorgungswiederaufbau und der Ausgleich von Fahrplanabweichungen in ihrer Regelzone.

Verteilnetzbetreiber (VNB) betreiben die Netze von 110kV abwärts und haben die Aufgabe, die Energie an die angeschlossenen Verbraucher bzw. Weiterverteiler wirtschaftlich zu

verteilen. Sie sind lediglich für den Netzbetrieb zuständig und dürfen keinerlei Stromlieferanten- oder Händlerfunktionen ausüben.

Abbildung 13: Intelligente Verbundnetze



Quelle: (Fenn, 2009)

Folgende Nennspannungen haben sich im Laufe der Entwicklung herausgebildet (Müller, 2001, S. 164):

- 220 - 380 kV: Übertragungsnetz/Verbundnetz (Höchstspannung)
- 110 kV: Überregionales Verteilungsnetz/Regionales Verteilungsnetz (Hochspannung)
- 6 - 60 kV: Regionales Verteilungsnetz (Mittelspannung)
- 230 - 400V: Örtliches Verteilungsnetz (Niederspannung)

Während des Erzeugungsprozesses wird der Strom in den Generatoren der Großkraftwerke mit Spannungen zwischen 6kV und 30kV erzeugt. In einem Maschinentrafo wird der Strom auf die Spannung der Netzebene transformiert und eingespeist. Die Spannungsebene hängt von der Leistung der Kraftwerke ab. Das Höchstspannungsnetz transformiert die elektrische Energie von den Großkraftwerken zu Umspannstationen in der Nähe der Verbrauchsschwerpunkte. Es wird mit Spannungen von 380kV oder 220kV betrieben. Das Höchstspannungsnetz überwindet größere Entfernungen und erfüllt überregionale Übertragungsaufgaben. In den Umspannanlagen wird die Höchstspannung in eine Hochspannung mit Betriebsspannungen von 60 bis 220kV umgewandelt. Von hier aus verteilt das 110kV-Netz die elektrische Energie an die regionalen Verbrauchsschwerpunkten. In den Umspannstationen wird die Spannung auf Mittelspannung transformiert. Diese Ebene wird als Mittelspannungsnetz bezeichnet. Die Aufgabe dieser Mittelspannungsnetze ist es, die

elektrische Energie innerhalb der einzelnen Stadt- oder Landbezirke zu verteilen. In Ortsnetzstationen wird die Mittelspannung auf die Niederspannung transformiert. So kann das Niederspannungsnetz die umliegenden Häuser oder Gewerbebetriebe mit elektrischer Energie versorgen (Panos, 2009, S. 395).

In Übertragungsnetzen decken sich im Idealfall Angebot und Nachfrage exakt. In komplexen Energieversorgungssystemen entstehen jedoch „Störimpulsquellen“, die sowohl das Abweichen der Nachfrage von den Prognosen als auch das Abweichen der Erzeugung von den Fahrplänen bewirken. Beispiele für Störimpulsquellen sind (wik-Consult; Fraunhofer ISI; Fraunhofer ISE, 2006, S. 40):

- das Abweichen der realen Nachfrage, nachdem für Haushaltskunden, kleinere Gewerbebetriebe oder allgemein kleine Stromnachfrager standardisierte Lastprofile verwendet werden,
- die temperaturabhängige Nachfrage verhält sich anders als durch die Wetterprognosen vorhergesagt,
- ein Ausfall großer Verbraucher aufgrund von Betriebsstörungen,
- Kraftwerke erleiden ungeplante Ausfallzeiten durch Betriebsstörungen,
- Netzstörungen führen dazu, dass Anbieter oder Nachfrager nicht mehr planmäßig Strom liefern bzw. nachfragen können oder
- die Erzeugung schwankender erneuerbarer Energien weicht von der Prognose ab.

Zur Erhaltung eines gleichmäßigen Netzbetriebes bedienen sich die Übertragungsnetzbetreiber der sog. Regelenergieleistung. Unter dem Begriff Regelenergie versteht man „diejenige Energie, die zum Ausgleich von Leistungsungleichgewichten in der jeweiligen Regelzone eingesetzt wird. Dabei handelt es sich einerseits Verluste und andererseits Differenzen zwischen Ein- und Ausspeisung auszugleichen“ (König, Kühling, & Rasbach, 2008, S. 85). Es kann dabei zwischen drei Arten der Reserve unterschieden werden (König, Kühling, & Rasbach, 2008, S. 85):

- (1) Primärregelung: Sichert den sekundenweise erfolgenden Ausgleich von Leistungsbilanzstörungen.
- (2) Sekundärregelung: Dient der Ablösung der eingesetzten Primärregelleistung und dem dauerhaften Ausgleich der Leistungsbilanz.
- (3) Minutenreserve: Kompensiert größere Bilanzstörungen, sollte die Sekundärregelung dazu nicht mehr reichen.

Am Regelenergiemarkt spielen moderne Informations- und Kommunikationstechnologien keine so eine entscheidende Rolle, wie in anderen Bereichen der Energieversorgung. Die Nutzung von IKT in diesem Bereich beschränkt sich auf Basisfunktionalitäten zur Instandhaltung, Anlagenanalyse, Echtzeitmessung, Prognose und Steuerung. Zukünftig sollen jedoch mittels IKT kleinere und kleinste Anlagen zur Erbringung von Regelenergie gebracht werden.

Aufgrund der immer komplexer werdenden Strukturen in der Energiewirtschaft haben sich über die letzten Jahre hinweg Verteilnetzwerke geformt, mit dem Ziel, dezentralisierter zu agieren. Um flexibler mit allen Akteuren entlang der Wertschöpfungskette interagieren zu können und um das Netzmanagement zuverlässiger und nachhaltiger gestalten zu können, bedarf es physischer Investitionen und technologischer Innovationen.

Die Informationswirtschaft erhält die Möglichkeiten in Verbundnetzen Dienstleistungen bereitzustellen, die eine sichere Kommunikation zwischen Übertragungsnetzbetreibern, Anbietern von Regelenergie und Verteilnetzbetreibern sicherstellen.

3.2.2.3. *Endverbraucher*

Bei den Verbrauchern wird zwischen „Leistungsgemessenen Kunden“ und „Grundversorgungskunden“ unterschieden (Panos, 2009, S. 41):

- Leistungsgemessene Kunden sind vergleichbar mit den Sondervertragskunden im Monopolmarkt und mit Großkunden, oft auch mit Eigenstromerzeugung.
- Grundversorgungskunden sind alle Haushaltskunden und Kunden mit einem Jahresverbrauch von weniger als 10.000 kW/h. Die Grundversorger, sprich die Versorgungsunternehmen, welche die meisten Haushaltskunden in einem Netzgebiet beliefern, sind verpflichtet, die Versorgung aller „Grundversorgungskunden“ in ihrem Gebiet abzuwickeln.

So existieren mehrere Arten von Verträgen, die dem Endverbraucher zur Verfügung stehen. Dazu gehören u.a. der Netzanschlussvertrag, der Netznutzungsvertrag sowie der Stromliefervertrag.

Der *Netzanschlussvertrag* (NAV) wird zwischen dem Anschlussnehmer und dem Netzbetreiber abgeschlossen. Anschlussnehmer ist der Eigentümer eines Objektes, welches an das Netz eines Netzbetreibers angeschlossen wird. Inhalt des Vertrages sind die Details des

unmittelbaren Anschlusses des Kunden an das Netz des örtlichen Netzbetreibers. Geregelt werden die Übergabestelle, Eigentumsgrenzen sowie die Energiebereitstellung im Sinne einer maximalen Anschlussleistung, Lieferspannung und Messspannung. Zudem wird in einem Netznutzungsvertrag auch die Art der Messeinrichtung definiert. Der NAV gilt für unbestimmte Zeit. Die Aufwendungen für einen Neuanschluss bzw. die Erweiterung eines bestehenden Anschlusses werden durch Einmalzahlung des Kunden an den Netzbetreiber beglichen. Der Netzbetreiber ist für die Instandhaltung des Netzanschlusses auf seiner Seite der Eigentumsgrenze zuständig. Diese Kosten spiegeln sich in den Netznutzungsentgelten wider (Panos, 2009, S. 53).

Der *Netznutzungsvertrag* (NNV) wird zwischen dem Netznutzer und dem Netzbetreiber abgeschlossen. In diesem Vertrag werden sämtliche Fragen der Netznutzung, insbesondere Entgeltfragen, geregelt. Netznutzer ist der Kunde, der Energie über das Netz eines Netzbetreibers bezieht und dafür Nutzungsentgelte an den Netzbetreiber bezahlt. Die Energie selbst ist nicht Bestandteil des Vertrages (Panos, 2009, S. 53ff.).

Viele Kunden schließen mit ihrem Stromlieferanten sog. "All-inklusive-Verträge" ab. Diese beinhalten bereits die Entgelte für Strom und Netz; ein Netznutzungsvertrag ist daher nicht verpflichtend. Die Netzentgelte werden vom Stromhändler direkt an den Netzbetreiber bezahlt (Ebd.).

Der *Stromlieferungsvertrag* (SLV) wird zwischen dem Kunden und dem Stromlieferanten seiner Wahl abgeschlossen. Großkunden schließen Lieferverträge mit mehr als einem Lieferanten ab und beziehen Strom auch von der Energiebörse. Für den Kunden besteht zudem die Möglichkeit, einen "reinen" Stromliefervertrag mit dem Stromlieferanten abzuschließen: In diesem Fall ist die Netznutzung zusätzlich direkt mit dem Netzbetreiber zu vereinbaren und die Netzentgelte sind direkt an den Netzbetreiber zu zahlen (Ebd.).

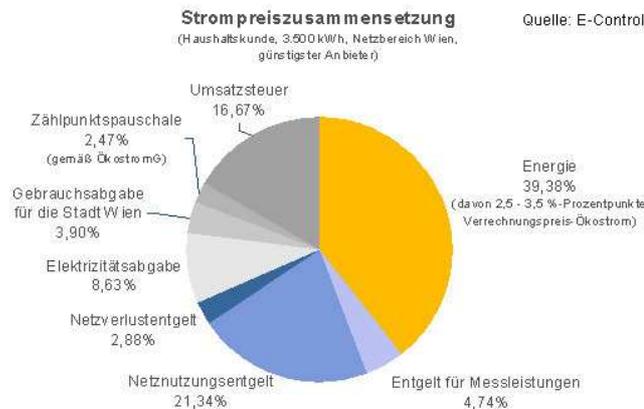
Für den Endverbraucher ist die tatsächliche Zusammensetzung der Stromverbrauchspreise von entscheidender Bedeutung. Letzterer setzt sich laut Abbildung 14 aus einem Energiepreis, einem Netztarif sowie diversen Steuern und Abgaben zusammen (Energie-Control Austria, 2009):

- Energiepreis: 39,4% der Strompreiszusammensetzung entfallen auf den Energiepreis. Der Energiepreis ist jener Teil, den der Stromlieferant für die elektrische Energie erhält. Im liberalisierten, österreichischen Strommarkt stehen sich die Stromlieferanten

im Wettbewerb gegenüber. Die Preise für elektrische Energie werden von den Lieferanten selbst festgesetzt und unterscheiden sich daher zum Teil beträchtlich. Der Energiepreis wird verbrauchsabhängig in Cent pro verbrauchte Kilowattstunde verrechnet.

- **Netztarif:** Knapp 30% des Strompreises entfallen auf die Netztarife. Letztere setzen sich aus dem Netznutzungsentgelt, dem Netzverlustentgelt und einem Entgelt für Messleistungen zusammen. Den Netztarif erhalten die Netzbetreiber. Die Tarife werden nicht von den Unternehmen selbst festgesetzt, sondern von der E-Control Kommission.
- **Steuern, Abgaben und Umlagen:** 31,7% des Stromverbrauchspreises entfallen auf die Steuern und Abgaben. Diese werden vom Bund, den Ländern, den Städten oder Gemeinden erhoben. Elektrische Energie unterliegt natürlich auch der Umsatzsteuer. Den Endverbrauchern werden die Energieabgabe, die Gebrauchsabgabe sowie die Umsatzsteuer weiterverrechnet

Abbildung 14: Strompreiszusammensetzung



Quelle: (Energie-Control Austria, 2009)

Unter dem Begriff Netznutzungsentgelt versteht man „die Kosten des Netzbetreibers für die Errichtung, den Ausbau, die Instandhaltung und den Betrieb des Netzsystems“. Dieses setzt sich aus einem fixen Grundpreis und einem verbrauchsabhängigen Arbeitspreis zusammen (Energie-Control Austria, 2009).

Mit dem Netzverlustentgelt werden dem Netzbetreiber die Kosten für die im Netz auftretenden Netzverluste von elektrischer Energie ersetzt (Energie-Control Austria, 2009).

Das Entgelt für Messleistungen deckt die Kosten ab, die dem Netzbetreiber bei der Errichtung und dem Betrieb von Mess- und Zählleinrichtungen, bei der Eichung sowie der Ablesung der Zählerstände entstehen (Energie-Control Austria, 2009).

Diese Energieabgabe beträgt in Österreich 1,5 Cent/kWh. Die Gebrauchsabgabe wird von einigen Gemeinden für die Benutzung von öffentlichem Grund und Boden, z.B. für Stromnetze, vorgeschrieben. Auf sämtliche Preisbestandteile werden 20% Umsatzsteuer aufgeschlagen (Energie-Control Austria, 2009).

Derzeit werden im Haushaltsbereich fast ausschließlich elektromechanische Drehstromzähler (auch Ferrariszähler genannt) eingesetzt. Folglich wird nicht der individuelle zeitliche Verlauf der Nachfrage gemessen, sondern der Gesamtverbrauch innerhalb eines Abrechnungszeitraumes. Letzterer wird dann durch Standardlastprofile auf den tageszeitlichen Verlauf umgerechnet. Das, wiederum, verhindert einen individuellen Bezug zum tatsächlichen Zeitpunkt des Stromverbrauchs (wik-Consult; Fraunhofer ISI; Fraunhofer ISE, 2006, S. 100).

Aus Sicht der privaten Verbraucher ergibt sich der derzeitige Energieverbrauch in den Haushalten aus einer Reihe von Entscheidungen über die einzusetzenden Technologien. Das Ergebnis dieser Entscheidungen ergibt die maximale Stromnachfrage. Über die tatsächliche Nachfrage entscheidet dann das An- und Abschalten von Geräten, was überwiegend manuell ausgeführt wird. Das heißt, dass die elektrischen Haushaltsgeräte weder mit einer kommunikativen „Intelligenz“ ausgestattet sind, noch dass Informations- oder Datenflüsse existieren, deren Inhalte für ein verbessertes Lastmanagement genutzt werden könnten (wik-Consult; Fraunhofer ISI; Fraunhofer ISE, 2006, S. 129).

Der Energieverbraucher besitzt also keinerlei Überblick darüber, wie viel Energie einzelne Geräte zu einem bestimmten Zeitpunkt verbrauchen und wie hoch die Kosten dafür sind. Häufig wird durch falsches oder passives Verhalten die Energie sinnlos verbraucht, obwohl sie in diesem Moment nicht benötigt wird (z.B. Beleuchtung in einem nicht genutzten Raum). Das Potenzial einer digitalen Haushaltsvernetzung liegt in einer verbesserten Informationslage über das Verbrauchs- und Nutzungsverhalten der Kunden. Die IKT bietet dem Endverbraucher eine höhere Transparenz hinsichtlich seines eigenen Energieverbrauchs (Ebd.).

3.2.2.4. Weitere Akteure

Zu den weiteren Akteuren auf einem liberalisierten Energiemarkt gehören unter anderem die Stromlieferanten und die Energiebörse (Panos, 2009, S. 43 ff.):

(1) Stromlieferanten

Stromlieferanten können Kraftwerksbetreiber oder Händler sein, die Strom kaufen und verkaufen. Die Lieferanten sind gegenüber den Übertragungsnetzbetreibern Bilanzkreis verantwortlich; das heißt, dass sie Fahrpläne für ihre Entnahme und Einspeisestellen im ¼-Stundentakt an den Bilanzkoordinator der entsprechenden Regelzone liefern müssen.

(2) Die Energiebörse European Energy Exchange „EEX“

Auf den liberalisierten Märkten ist Energie zur Handelsware geworden. Ähnlich wie Wertpapiere oder andere Rohstoffe, werden Strom und Erdgas an den Energiebörsen als Commodities gehandelt. Aufgabe der Energiebörse ist es einen finanziell, rechtlich und technisch sicheren Marktplatz für alle zugelassenen Handelsteilnehmer bereitzustellen.

In Deutschland hat sich im Sommer 2000 die Energiebörse „European Energy Exchange - EEX“ mit Sitz in Leipzig etabliert. Sie ist mit mehr als 200 Handelsteilnehmern aus über 20 Ländern die teilnehmer- und umsatzstärkste Energiebörse Kontinentaleuropas (Panos, 2009, S. 44). Strombörsen können in den Stromhandel für den Spotmarkt und Stromhandel für den Terminmarkt unterscheiden werden. Am Spotmarkt (Day-Ahead-Markt) findet der Handel mit elektrischer Energie statt, die am nächsten Tag geliefert oder entgegengenommen werden muss (Handel mit kurzfristigen, standardisierten Stromprodukten). Dagegen wird am Terminmarkt mit einem zeitlichen Horizont von Tagen, Wochen, Monaten und zum Teil Jahren elektrische Energie gehandelt (Wolter & Reuter, 2005, S. 261).

3.3. Des Einen Chance, des Anderen Risiko

Nicht für jeden ist eine Chance eine Chance; nicht für jeden ein Risiko ein Risiko.

Von Seiten der Erzeuger können vor allem folgende Vorteile genannt werden:

- Die in virtuellen Großkraftwerken gewonnene Energie kann effizienter und im größeren Ausmaß vertrieben werden und der Anteil an erneuerbaren Energiequellen steigt.

- Dieselbe Leistung und dasselbe Arbeitsvermögen wie ein herkömmliches Großkraftwerk werden geschaffen.
- Flexible Art von Versorgungssystem, technologieneutral und herstellerunabhängig.
- Führt zu Energieeinsparungen und Rückgängen der Gesamtemissionen.
- Erhöht die Zuverlässigkeit und die Versorgungssicherheit.

Für den Erzeuger gibt es vor allem den Nachteil, dass sich die

- Gestaltung der Kommunikation zwischen den Stromeinspeiseknoten und der Leistung als sehr schwierig herausstellt.

Für die Netzbetreiber gelten vor allem folgende Vorteile:

- Ein Kraftwerksausfall bedeutet nicht gleich kein Strom, sondern die Leistung der in Betrieb befindlichen Kraftwerke kann jederzeit sichergestellt werden.
- Optimierung der Stromkosten.
- IKT spielen am Regenergiemarkt keine entscheidende Rolle.
- Die Nutzung der IKT beschränkt sich derzeit noch auf einige wenige Bereiche.

Als wichtiger Nachteil kann die nicht so flexible Art in der Interaktionskette genannt werden.

Während die oben erwähnten Vorteile für die Erzeuger und die Netzbetreiber gelten, sind die folgenden Vorteile für den Endverbraucher erwähnenswert:

- Unterschiedliche Vertragsmöglichkeiten mit unterschiedlich relevanten Faktoren, wie z. B. Dauer.
- Keine Verpflichtung hinsichtlich eines Netznutzungsvertrages, kann für Kunden von Vorteil sein.
- Die höhere Transparenz seines eigenen Energieverbrauchs ist dank der IKT ein wichtiger Vorteil für den Endverbraucher.

Der klar definierte Nachteil für den Endverbraucher kann wie folgt definiert werden:

- Keine klare Übersicht für den Kunden, wie viel Strom er tatsächlich verbraucht und wie viel tatsächlich verrechnet wird.

Tabelle 2 verdeutlicht nochmals tabellarisch was des einen Chance bzw. des Anderen Risikos ist.

Tabelle 2: Des Einen Chance ist des Anderen Nachteil

Akteure	Des Einen Chance/Vorteil	Des Anderen Risiko/Nachteil
Erzeuger:	Die gewonnene Energie kann effizienter und im größeren Ausmaß vertrieben werden; Anteil an erneuerbaren Energiequellen steigt; flexible Art von Versorgungssystem, technologieneutral und herstellerunabhängig; führt zu Energieeinsparungen und Rückgängen der Gesamtemissionen; erhöht die Zuverlässigkeit und die Versorgungssicherheit.	Gestaltung der Kommunikation zwischen den Stromeinspeiseknoten und der Leistung ist schwierig.
Netzbetreiber:	Ein Kraftwerkausfall bedeutet nicht gleich kein Strom, sondern die Leistung der in Betrieb befindlichen Kraftwerke kann jederzeit sichergestellt werden; Optimierung der Stromkosten; IKT spielen am Regelenergiemarkt keine entscheidende Rolle; Die Nutzung der IKT beschränkt sich auf wenige Bereiche.	Nicht so flexible Art in der Interaktionskette
Endverbraucher:	Unterschiedliche Vertragsmöglichkeiten mit unterschiedlich relevanten Faktoren, wie z. B. Dauer.; keine Verpflichtung hinsichtlich eines Netznutzungsvertrages; die höhere Transparenz seines eigenen Energieverbrauchs ist dank der IKT ein wichtiger Vorteil für den Endverbraucher.	Keine klare Übersicht für den Kunden, wie viel Strom er tatsächlich verbraucht und wie viel tatsächlich verrechnet wird.

Quelle: (Eigene Darstellung, 2011)

4. IKT Situation in Österreich

IKT spielen eine wichtige Rolle für das heimische Wirtschaftswachstum. Um Österreich auch weiterhin international als Wirtschafts- und Wissenschaftsstandort stärken zu können, bedarf es der bewussten und gezielten Entwicklung neuer dynamischer Technologien sowie deren sinnvollen Einsatz. Denn nur so kann die Wettbewerbsfähigkeit auch weiterhin gewährleistet werden (Internetoffensive Österreich, 2010, S. 31).

Informations- und Kommunikationstechnologien haben sich indessen zu einem wichtigen Bestandteil des ökonomischen und sozialen Wandels entwickelt. Viele Unternehmen der Europäischen Union setzen rund 20% ihrer Investitionen für den Bereich Informations- und Kommunikationstechnologien ein. Zudem finden knapp 26% aller Forschungsarbeiten der EU im Bereich der IKT statt (Ebd.).

Für mehr als die Hälfte der EU-Bürger gehört die regelmäßige Nutzung des Internets zum täglichen Gebrauch. Grund hierfür kann sein, dass mittlerweile knapp 60% der grundlegenden öffentlichen Dienste (Telefonie, E-Mail, e-Gouvernement, etc.) online verfü- und abrufbar sind (Ebd.).

4.1. Derzeitiger Stand - Status Quo

Die rasanten Entwicklungen, welche die Informations- und Kommunikationstechnologien seit geraumer Zeit durchgemacht haben, bekommen immer konkretere Formen: Es entstehen Kommunikationsverbindungen zwischen unterschiedlichen Tools und Akteuren. Filme, Musik, Videos und nicht zuletzt Energie – worauf der Fokus dieser Arbeit liegt - sind bzw. werden in Zukunft digital erhältlich oder messbar sein. Der Einsatz von IKT kann aus dem täglichen Bedarf nicht mehr weggedacht werden: Sei es beruflich oder privat, vieles spielt sich im digitalen Bereich – im WWW – ab (Ebd.).

Einem Vergleich der „Internetoffensive Österreich“ zufolge, hat - obgleich die USA in vielen Belangen Vorreiter waren und es nach wie vor sind - die EU im Bereich des Breitbandmarktes die Nase vorne. Festzuhalten ist hier jedoch, dass der Ausbau von Hochgeschwindigkeitsnetzen vergleichsweise langsam stattfindet (Ebd.).

4.2. IKT und deren Anteil an der Wirtschaftsleistung

Die IKT kann als eine „starke Triebkraft für Wachstum und Beschäftigung“ definiert werden (Internetoffensive Österreich, 2010, S. 31). Die Differenzen der Wirtschaftsleistungen zwischen einzelnen Industrieländern sind vor allem auf folgende Punkte zurückzuführen (Ebd.):

- Unterschiede im Ausmaß an IKT-Investitionen
- Unterschiede im Ausmaß an IKT-Forschung und -Entwicklung
- Unterschiede im Ausmaß an IKT-Nutzung
- Unterschiede in der Wettbewerbsfähigkeit im Bereich der Informationsgesellschaft.

IKT-Dienste nehmen eine große Rolle innerhalb der Wirtschaft und der Gesellschaft ein. Wenngleich Österreich in internationalen Ranglisten keine Top-Platzierung einnimmt, lässt sich jedoch festhalten, dass jene Wirtschaftsbereiche, welche eng im Zusammenhang mit der IKT-Branche stehen (wie etwa die Produktion), sich positiv auf die nationale Wirtschaft auswirken. Kennzahlen beweisen, wie wichtig es ist, den Fokus eines Landes auf die Forschung und Entwicklung von neuen Informations- und Kommunikationstechnologien zu setzen. Daraus könnten sich folgende Mehrwerte für die Wirtschaft ergeben (Ebd.):

- eine erhöhte Produktivität,
- ein erhöhtes Wirtschaftswachstum,
- die Schaffung neuer Arbeitsplätze sowie
- ein erhöhter Wohlstand.

Nachdem in Österreich die IKT-Investitionen bei 2,3% des Bruttoinlandsproduktes (BIP) betragen und der Anteil des IKT-produzierenden Bereichs und des IKT-Servicebereichs „nur“ bei 5% des BIP liegen, schafft es Österreich hier nicht auf einen EU-Spitzenplatz (Ebd.). Im Bereich der Nutzung von Mobilfunk gehört Österreich allerdings zu den EU-Spitzenreitern, ebenso wie im Bereich des Angebots der „e-Gouvernement-Anwendungen“. In letzterem führt Österreich sogar die europäische Wertung an (Ebd.).

IKT üben einen großen Einfluss auf unser tägliches Leben aus und sind aus letzterem nicht mehr wegzudenken. Mobiltelefone (insb. sog. Smartphones), Personal Computer, Laptops u.v.m. gehören mittlerweile bereits zum täglichen Gebrauch. Schulen, Universitäten, Forschungs- und Entwicklungseinheiten, Klein- und Mittelunternehmen sowie große

Unternehmen sind so sehr auf die IKT angewiesen, dass viele Prozesse ohne den Einsatz von IKT nicht mehr behandelbar sind (Ebd.).

4.3. Interpretationen und Prognosen

Ab dem Jahr 2009 werden bis 2013 zusätzlich zum Budget und dem Konjunkturpaket knapp 50 Mio. Euro für die Bereiche Forschung und Entwicklung in Österreich bereitgestellt. Was den Bereich der Informations- und Kommunikationstechnologien anbelangt, ist Österreich europaweit unter den Top-Drei Ländern präsent (Bundeministerium für Verkehr, Innovation und Technologie (BMVIT), 2011).

Österreich hat einen guten Namen wenn es um den heimischen Produktions- und Wirtschaftsstandort geht. Die heimischen Arbeitsplätze profitieren von der IKT. Denn es gilt das Motto: Je mehr investiert wird, desto höher der Nutzen, den die Gesellschaft davon trägt. In diesem Fall betrifft es die Arbeitsplätze. Das Budget für die „wirtschaftsnahe Forschung“, welches für das Jahr 2011 zur Verfügung steht, beträgt 420 Mio. Euro. Zu den Schwerpunkten der Forschungsförderung gehören die Bereiche (APA-OTS Originaltext Service, 2011):

- Verkehr und Mobilität,
- Umwelt und Energie,
- intelligente Produktion und
- die IKT.

Damit Österreich auch weiterhin Beschäftigungen, Wachstum und eine nachhaltige Entwicklung garantieren kann, ist es von Nöten, vermehrt an der Spitze der IKT-Forschung zu agieren. Eine Bündelung der Kräfte mit dem „Kompetenzzentrum Internetgesellschaft“ unter einem gemeinsamen Dach, stellt eine Möglichkeit dar, gemeinsame Ziele zu schaffen. Digitale Brücken (engl. „Digital Gaps“ genannt) sollten vermieden werden, technologische Spitzenleistungen hingegen gefördert. „Es darf nicht sein, dass der ländliche Raum bei der Installierung von Breitbandtechnik benachteiligt wird und dadurch weiße Flecken auf der Breitband-Landkarte bleiben“ (Bundesministerium für Verkehr, Innovation und Technologie (BMVIT), 2010).

4.4. IKT-Forschungsschwerpunkte in Österreich

In Österreich gehört die IKT-Forschung zu den wichtigsten Forschungsbereichen. Jene Unternehmen, die am aktivsten in der Forschung agieren, können dem Informations- und Kommunikationsbereich zugeordnet werden. Die zuletzt genannten Unternehmen sind überwiegend in den Bereichen der Elektronik und der Kommunikationstechnik tätig. Verglichen mit anderen Fachverbänden, sind die Elektro- und Elektronikindustrie in Sachen Forschungs- und Entwicklungsausgaben führend in Österreich (Prem, Wohlkinger, Pölz, & Eysin, 2007, S.94).

Österreich hat sich im internationalen Bereich der IKT-Teilgebiete einen guten Namen gemacht. Die Stärken der heimischen IKT-Forschung liegen einerseits in der bereits als weltweit bekannten ausgezeichnet betriebenen Forschung, andererseits im Vorhandensein hochqualifizierter IKT-Forscher. Doch genau letzteres entpuppt sich immer mehr zu einer Bedrohung: Es wird immer schwieriger fachlich erstklassiges Personal auf diesem Gebiet zu finden. Dies ist teils auf die rückläufige Zahl an Absolventen auf diesem Gebiet zurück zu führen. Um diesem Phänomen vorübergehend entgegen zu steuern, sieht man sich grenzüberschreitend um und wirbt bzw. heuert bereits Fachpersonal aus dem Ausland an. Dabei bedarf es vorab der Überwindung aller noch bestehender bürokratischer und gesellschaftlicher Barrieren (Ebd.).

Eine einhergehende Erkenntnis jedoch gibt es bereits: Eine bessere Kooperation der Bereiche Wissenschaft und Industrie.

4.5. Der Einsatz von IKT in österreichischen Unternehmen und Haushalten

Das Internet und die IKT sind in den Haushalten ebenso dominant wie in Unternehmen: Wie bereits zuvor im Text erwähnt (siehe 3.1.3.), verfügten im Jahr 2010 rund 97% aller Unternehmen ab 10 Mitarbeiter über einen Internetzugang. Im selben Jahr waren es 73% aller österreichischen Haushalte. Tragbare Computer mit einer Breitbandverbindung gehörten in den Haushalten zu den bevorzugten technischen Kommunikationsinstrumenten. Neben der reinen Informationssuche und der Kommunikation, gewinnen auch die Nutzung von „e-Gouvernement“-Anwendungen und Online-Shopping vermehrt an Bedeutung innerhalb der österreichischen Bevölkerung (Statistik Austria, 2010).

Die Breitbandvariante ist auch in den zuvor erwähnten 97% der Unternehmen überlegen: Das Breitband ermöglicht einen raschen und reibungslosen Ablauf der Geschäftsprozesse. Auch

die Behördenkontakte (z.B. Bürgerkarte, Steuerausgleich, etc.) werden vermehrt elektronisch abgewickelt (Statistik Austria, 2010).

4.6. Europäische IKT-Situation: Ein Überblick

Im Jahre 2000 handelte die EU eine Strategie aus, wonach Europa das „Potential der digitalen Technologien für Wirtschaft und Gesellschaft nutzen sollte“ (Ulrich, 2005, S.11). Als Ziel bis 2010 wurde die Entwicklung der Europäischen Union hin zum „wettbewerbsfähigsten und dynamischsten wissensbasierten Wirtschaftsraum der Welt“ vorgegeben. Dieser „wettbewerbsfähige und wissensbasierte Wirtschaftsraum“ muss fähig sein

- a) ein dauerndes Wirtschaftswachstum,
- b) mehr und bessere Arbeitsplätze und
- c) einen größeren sozialen Zusammenhang

zu schaffen (Ebd.).

Ende des Jahres 1999 lancierte die Europäische Kommission die sog. „eEurope-Initiative“. Ziel dieser Initiative war es, den Bürgerinnen und Bürgern, Schulen, Unternehmen und Behörden innerhalb der Europäischen Union einen IKT-Zugang zu ermöglichen. Hierzu gehören (Ebd.):

- Die Nutzung des Internets für den täglichen Bedarf, sowie
- Dienste und Produkte aus den Sektoren Bildung, Verwaltung, Gesundheit, Kultur und Unterhaltung.

Aus der oben erwähnten „eEurope-Initiative“ wurden Anfang bzw. Mitte des 21. Jahrhunderts nachfolgende zwei Aktionspläne umgesetzt (Ebd. S.12):

- der Aktionsplan „eEurope“ aus dem Jahr 2002: Im Juni 2000 vom Europäischen Rat in Portugal (Feira) verabschiedet, zielte diese Initiative auf die umfassende Einführung des Internets auf politischer Ebene ab.
- der Aktionsplan „eEurope“ aus dem Jahr 2005: Dieser Aktionsplan wurde im Juni 2002 vom Europäischen Rat in Sevilla genehmigt und hatte als Hauptaugenmerk den „effektiven Zugang, die konkrete Nutzung und die tatsächliche Verfügbarkeit des Internets“. Somit stand bei dieser Initiative der Nutzer im Mittelpunkt der Betrachtung.

Als Nachfolgeprogramm der „eEurope-Initiative“ wurde – analog der Bezeichnung – im Jahre 2010 die „i2010-Initiative“ der Europäischen Kommission eingeführt.

Die „i2010-Initiative“ zielt darauf ab, die Bedeutsamkeit des IKT-Sektors, welcher zu den produktivsten Wirtschaftssektoren innerhalb der EU zählt – hervorzuheben, ebenso wie „Wissen und Innovation zu fördern, um das Wachstum und die Schaffung von mehr und besseren Arbeitsplätzen voranzutreiben“ (EUR-Lex Der Zugang zum Recht, 2005).

Die „i2010-Initiative“ hat die Entwicklung der digitalen Wirtschaft in Europa als Ziel. Dies soll durch

- die Verwirklichung eines offenen, einheitlichen und wettbewerbsfähigen europäischen Informationsraumes für die Dienste der Informationsgesellschaft,
- eine Anhebung der Investitionen im Bereich der IKT-Forschung auf 80% sowie durch
- die Förderung einer einheitlichen Informationsgesellschaft

geschehen (Ebd.).

Im März 2010 stellte die Europäische Kommission die Nachfolgestrategie „EUROPA 2020“ vor. Ziel dieser Strategie ist es, die Rolle der IKT klarzulegen, um den definierten europäischen Zielen bis 2020 gerecht werden zu können. Eine der sieben Leitinitiativen der „EUROPA 2020“ Strategie, ist die „Digitale Agenda“. „Die digitale Agenda hat insgesamt das Ziel, aus einem digitalen Binnenmarkt, der auf einem schnellen bis extrem schnellen Internet und interoperablen Anwendungen beruht, einen nachhaltigen wirtschaftlichen und sozialen Nutzen zu ziehen (EUR-LEX Der Zugang zum Recht, 2010).

Tabelle 3 zeigt zusammengefasst die Ziele der „Digitalen Agenda“ (Ebd.).

Tabelle 3: Ziele der "Digitalen Agenda"

ZIELE			
	Breitbandziele	Digitaler Binnenmarkt	Digitale Integration
MASSNAHMEN	100% Breitbandversorgung für alle EU-Bürger bis 2013	50% der Bevölkerung sollen bis 2015 online einkaufen	Erhöhung der regelmäßigen Internetnutzung von 60% auf 75%
	schnelle Breitbanddienste (ab 30 Mbit/s) für alle EU-Bürger bis 2020	20% der Bevölkerung sollen bis 2015 grenzübergreifend online einkaufen	Erhöhung der regelmäßigen Internetnutzung von 41 % auf 60 % in benachteiligten Bevölkerungsgruppen
	ultraschnelle Breitbanddienste (ab 100 Mbit/s) für 50% aller europäischen Haushalte bis 2020	33% der KMU sollen bis 2015 Online handeln (Ein- und Verkauf)	bis 2015: Halbierung (von 30% auf 15 %) des Bevölkerungsanteils, der noch nie im Internet war
		Beseitigung der Differenz zwischen Roaming- und nationalen Tarifen bis 2015	
ZIELE			
	öffentliche Dienste	Forschung und Innovation	CO2-arme Wirtschaft
Maßnahmen	Nutzung von Elektronischen Behördendienste bis 2015 durch 50% der Bevölkerung	Erhöhung der Ausgaben für IKT-FuE: Verdopplung der öffentlichen Investitionen auf 11 Mrd. EUR (Ausgangswert: 2007: 5,7 Mrd. EUR)	Gesamtreduzierung des Energieverbrauchs zu Beleuchtungszwecken bis 2020 um mindestens 20%
	100% der wichtigsten grenzübergreifenden öffentlichen Dienste sollen bis 2015 online verfügbar sein		

Quelle: (Eigene Darstellung, 2011)

5. SWOT-Analyse der Informations- und Kommunikationstechnologien in der Energieversorgung

5.1. Grundlagen einer IKT-SWOT-Analyse

Die Entwicklung der Informationsgesellschaft ist global zu betrachten. Für alle Mitgliedstaaten der Europäischen Union steht die Schaffung der notwendigen Strukturen im Vordergrund, um nicht vom wachsenden globalen Informationsmarkt verdrängt zu werden. Denn die rasante Entwicklung der IKT wird einen umfassenden wirtschaftlichen und gesellschaftlichen Wandel bringen, mit vielen Chancen aber auch mit vielen Risiken.

Mittels einer SWOT-Analyse (siehe Tabelle 4) werden in den nachstehenden Absätzen die Stärken und Schwächen den Chancen und Gefahren des Einsatzes von Informations- und Kommunikationstechnologien in der Energieversorgung gegenübergestellt und daraus mögliche, zukünftige Handlungsempfehlungen abgeleitet.

Tabelle 4: SWOT-Analyse der IKT Potentiale in der Energiewirtschaft

SWOT-Analyse	Stärken - S (intern)	Schwächen - W (intern)
	bestehende Kommunikationsnetze und -standards	fehlende einheitliche IT-Standards
	ausreichend vorhandene erneuerbare Energieressourcen	mangelnde Interoperabilität
	vorhandenes Know-How	Akzeptanzprobleme
		mangelnde Datenschutz- und Sicherheitsregeln
		Mangel an Forschungspersonal
Chancen - O (extern)	SO-Strategien	WO-Strategien
Optimierung des Gesamtsystems	vermehrter Einsatz erneuerbarer Energien	Interoperabilität und einheitliche IT-Standards schaffen
Transparenz		Bestimmungen hinsichtlich Datenschutz und Sicherheitsregelungen
Wertschöpfungspotentiale in der IKT-Wirtschaft		Akzeptanzprobleme beseitigen
Umweltverträglichkeit und CO ₂ -Reduktionspotenzial		
Gefahren - T (extern)	ST-Strategien	WT-Strategien
steigender Energiebedarf und Bevölkerungszuwachs	Energiebewusstsein erhöhen	Einführung smarter digitaler Endgeräte
Begrenztheit der Ressourcen		neue Geschäftsfelder in der IKT Wirtschaft: Schaffung neuer Arbeitsplätze
Arbeitsplatzabbau aufgrund von Prozessautomatisierungen		
hohe Investitionskosten für den Ausbau von neuer Infrastrukturen		

Quelle: (Eigene Darstellung, 2010)

5.2. Stärken

5.2.1. Bestehende Kommunikationsnetze und -standards

Zu den Stärken des intelligent vernetzten Energieversorgungssystems gehört, dass die IKT-Wirtschaft bereits vorhandene Kommunikationsnetze und –standards aufweist. Dazu gehören (Nationale Technologieplattform Smart Grids Austria, 2010, S. 51 ff.):

- Öffentliche Kommunikationsnetze: In der Vergangenheit hatte jeder Netzbetreiber seinen eigenen Kommunikationsbedarf durch eigene Kommunikationsinfrastrukturen geregelt. Der stark ansteigende Ausbau von providerbasierten Kommunikationsnetzen führte dazu, dass Teile des Kommunikationsbedarfs über öffentliche Netze wie GSM, GPRS oder UMTS abgehandelt wurden. Entscheidend hierfür war der günstigere Betrieb der öffentlichen Netze verglichen mit den eigenen Kommunikationsnetzen.
- Drahtlose Kommunikation: Eine weitere Möglichkeit zum Aufbau netzeigener Kommunikationsinfrastrukturen bietet die drahtlose Kommunikation. Die Errichtung und Steuerung der Funkstrecken ist verhältnismäßig kostengünstig und flexibel anpassbar.

Der Umstieg von analogen auf digitale Systeme ermöglicht eine effektivere Nutzung der vorhandenen Bandbreiten und höheren Übertragungsraten. Nachdem Breitbandtechnologien (z.B. WLAN) hinsichtlich Reichweite und Erreichbarkeit Probleme aufweisen, kommen im Funkbereich insbesondere Schmalbandtechnologien zur Anwendung. So kommen in kritischen Netzbetrieben sog. sichere Punkt-zu-Punkt-Verbindungen (PTP) zum Einsatz. Durch die Entwicklung hin zu aktiven Verteilernetzen und der aufsteigenden Sensibilität der zu übertragenden Daten, besteht im Bereich der drahtlosen Kommunikation weiterhin Entwicklungspotential:

- Powerline Communication (PLC): Das Powerline Netz besteht zum einen aus dem Netz für den Anschlussbereich, welches bis zur Trafostation für den Niederspannungsbereich reicht, zum anderen aus dem In-House-Bereich bis zu den Steckdosen. Mittels Powerline wird ein interaktiver Zugang zu den Telekommunikationseinrichtungen geschaffen.
- Glasfasernetze: Der Ausbau von Glasfasernetzen ist mit erheblich hohen Kosten verbunden, da diese erst neu verlegt werden müssen. Da sie sich jedoch durch maximale Verfügbarkeit und höchste Übertragungsraten auszeichnen - beides

Vorraussetzungen für eine hohe Versorgungssicherheit und –qualität - ist ein Ausbau dieser Netze auf lange Sicht gesehen durchaus denkbar und vorstellbar.

5.2.2. Ausreichend vorhandene erneuerbare Energieträger

Innerhalb der letzten drei Jahrzehnte ist Österreichs Abhängigkeit von Energieimporten stark angestiegen. Der erzeugte Anteil an inländischer Energie sank von 46% im Jahr 1970 auf 29% im Jahr 2005. Ein Grund für diese Entwicklung war, dass sich in diesem Zeitraum der Bruttoinlandsverbrauch fast verdoppelt hat, die inländische Erzeugung jedoch nicht in ausreichendem Maße sondern nur um 15% anstieg (Lebensministerium, 2009, S. 14). Folglich können eine stärkere eigene Erzeugung auf Basis erneuerbarer Energiequellen sowie eine Reduktion des Energieverbrauches die Abhängigkeit vom Ausland verringern.

Das Klima- und Energiepaket, welches die EU Anfang 2009 geschnürt hat, sieht eine Reduktion der Treibhausgasemissionen sowie eine Erhöhung der erneuerbaren Energieträger im Ausmaß von 20% bis 2020. Mit einem Anteil von 26,6% an erneuerbaren Energieträger am Bruttoinlandsverbrauch, war Österreich bereits im Jahr 2008 europaweit Vorreiter. Abbildung 15 zeigt, dass zwischen 1999 und 2008 der größte Anteil aus der Wasserkraft entammt. Bis 2020 soll der Anteil an erneuerbarer Energie auf 34% erhöht und der CO₂-Ausstoß um 16% reduziert werden (Fellner, 2010, S. 12).

Österreich ist in der glücklichen Lage, noch viel Potential beim Ausbau des effizientesten und umweltfreundlichsten aller Energieträger zu haben, ein Potential das für die nachhaltige und saubere Versorgung mit elektrischer Energie unbedingt genutzt und noch weiter ausgebaut werden muss.

Abbildung 15: Anteil von erneuerbaren Energieträgern am Bruttoinlandsverbrauch

Erneuerbare Energieträger						
in Prozent, Anteil am Bruttoinlandsverbrauch						
	1999	2000	2003	2004	2007	2008
Wasserkraft	11,89	12,33	8,51	9,38	9,12	9,56
Brennholz	5,38	4,93	5,30	4,10	4,54	4,44
Biogene Brenn- und Treibstoffe	4,91	4,78	5,03	5,29	8,33	9,52
Brennbare Abfälle	0,94	1,00	1,31	1,77	2,13	1,89
Umgebungswärme	0,45	0,47	0,48	0,52	0,63	0,71
Wind / Photovoltaik	0,02	0,02	0,10	0,24	0,51	0,51

Quelle: Statistik Austria 2010

Quelle: (Lebensministerium, 2010)

5.2.3. Vorhandenes Know-How

Dank ausgezeichneter Rahmenbedingungen, wie etwa Forschungsfördermittel oder steuerlichen Begünstigungen rund um den Bereich „Forschung und Entwicklung“, verfügt Österreichs Industrie über hervorragende IKT-Unternehmen (Prem, Wohlkinger, Pölz, & Eysin, 2007, S. 59).

Hinzu kommt, dass sich Österreichs Industrie bereits vermehrt in Richtung Europa orientiert: Österreichische Forscher beteiligen sich an europäischen Forschungsprogrammen und sind bemüht, stets über die aktuellsten Entwicklungen in der europäischen Forschung informiert zu sein (Ebd.).

Im Raum Graz ist über die letzten Jahre hinweg ein „clusterförmiger“ Zusammenschluss mehrerer Unternehmen geschehen, um sich im Bereich der RFID-Technologie zu festigen (Ebd.). Die Abkürzung RFID steht für „Radio Frequency Identification“ und bezeichnet eine „Technologie, die genauso wie der Barcode auf einer Übertragung von Daten basiert“ (Franke & Dangelmaier, 2006, S. 8).

Zu den Stärken des heimischen Marktes zählen, abgesehen von einer universitären Ausbildung, die Bereiche (Prem, Wohlkinger, Pölz, & Eysin, 2007, S. 95 ff.):

- embedded Systems,
- die Mobilkommunikation,
- das „Visual Computing“
- die Artificial Intelligence sowie
- die Mikroelektronik

5.3. Schwächen

5.3.1. Fehlende, einheitliche IT-Standards

Aufgrund der Liberalisierung und Deregulierung der Energiemärkte, sind die Prozesse zur Verbesserung der Energieeffizienz komplizierter geworden. Damit eine Automatisierung auf Basis von einheitlichen Standards entsteht und folglich große Datenmengen zwischen verschiedenen Marktteilnehmern ausgetauscht werden können, ist es notwendig, die Prozesse zwischen den Marktteilnehmern zu vereinfachen und zu harmonisieren. Es mangelt aber nach wie vor an offenen Standards, so dass davon ausgegangen werden muss, dass es sich um proprietäre Standards handelt, die eine weitere Integration erschweren.

„Offene Standards sollen sicherstellen, dass die verschiedenen Hard- und Softwarekomponenten eines IT-Systems interoperabel sind, sodass einzelne Komponenten unabhängig voneinander nachgefragt und die Auswahlmöglichkeiten maximiert werden können. [...] Der Begriff „offen“ im Kontext offener Standards erfordert eine mehrdimensionale Betrachtung, die sich neben einer Offenlegung der technischen Schnittstellen auch auf eine uneingeschränkt freie Nutzung und einen offenen Prozess der Standardisierung beziehen sollte“ (Mundhenke, 2007, S. 49 ff.). Im Gegensatz zu offenen Standards, sind proprietäre Standards „das Eigentum eines Anbieters. Sie sind typischerweise nur dem Umfang zugänglich, wie dies den Zwecken des Eigentümers dient“ (Peters, 2010, S. 53).

Da fehlende einheitliche Information- bzw. Datenstandards derzeit das Einbinden dezentraler Energieeinspeiser in den Informationsfluss der Erzeuger verhindern, haben sich einige Akteure in den letzten Jahren dazu entschieden, individuelle Lösungen zu verwenden. Demnach ist die Struktur der Daten bislang nur in Ausnahmefällen interoperabel. Daraus ergeben sich folgende Auswirkungen (wik-Consult; Fraunhofer ISI; Fraunhofer ISE, 2006, S. 36 ff.):

- Die Datenerfassung erfolgt nicht auf Basis einheitlicher Standards,
- die Daten weisen Qualitätsprobleme auf,
- die verschiedenen Datenformate bewirken - durch zeitintensive Überarbeitung - hohe Transaktionskosten,
- die Datenaustauschprozesse sind weder genormt, noch erfolgen sie unverschlüsselt,
- auf Ebene der Endverbraucher mangelt es an notwendigen intelligenten Interfaces, um zeitgerecht Verbrauchsdaten zu übermitteln.

5.3.2. Mangelnde Interoperabilität

In Anlehnung an die zuvor beschriebene Schwäche des e-Energy Szenarios, bildet die nach wie vor mangelnde Interoperabilität eine weitere Schwachstelle. Unter dem Begriff Interoperabilität versteht man „die Fähigkeit von Programmen, Daten mit anderen, fremden Programmen über bestimmte Formate und Protokolle austauschen zu können“ (Kiltz, 2010, S. 377).

Die Energiesysteme von heute sind zentral gesteuert und stellen mit ihren allesamt in sich funktionierenden, individuellen Bereichen eine vertikal integrierte Wertschöpfungskette dar. „Bei der vertikalen Integration werden die verschiedenen Stufen der Wertschöpfung von der

Gewinnung des Rohmaterials bis hin zum Vertrieb des Endprodukts der gesamten Wertschöpfungskette vereint. Gerade bei örtlich verteilten Stufen der Wertschöpfung ist eine gut ausgebaute Koordination und Kommunikation von elementarer Bedeutung. In diesem Zusammenhang können Verflechtungen in der Informationsverarbeitung zwischen verschiedenen Unternehmen intensiviert und aufeinander abgestimmt werden“ (Hartenstein, Billing, Schawel, & Grein, 2006, S. 44 ff.).

5.3.3. Akzeptanzprobleme

Eine weitere Schwäche in der Realisierung eines intelligent vernetzten Energieversorgungssystems stellen die Akzeptanzprobleme auf Seiten der Endverbraucher dar.

Die Verbraucher fürchten, den Versorgungsunternehmen und Behörden zu tiefe Einblicke in ihr Leben lassen zu müssen. Zudem sehen viele Verbraucher nach wie vor der Kosten/Nutzen Relation skeptisch entgegen: Die Errichtung von neuen Infrastrukturen ist mit hohen Investitionskosten verbunden. Die hohen Investitionsaufwendungen würden im Falle einer Realisierung auf den Kunden abgewälzt werden. Das wiederum wirft die Frage der Zahlungsbereitschaft auf. Viele Kunden sehen den Nutzen einer informatorisch vernetzten Energieversorgung nach wie vor nicht. Es hat vielmehr den Eindruck, als würden sie gezwungen werden, ihre Verbrauchsmuster zu verändern, wobei ein tatsächlicher Mehrwert auf den ersten Blick nicht gleich offensichtlich erscheint, zumal das Konzept für viele technisch noch nicht ausgereift ist.

5.3.4. Mangelnde Datenschutz- und Sicherheitsregeln

Ein weiteres, noch nicht ausführlich geregeltes Thema, und das somit ebenfalls als interne Schwäche charakterisiert werden kann, sind die mangelnden rechtlichen Bestimmungen auf den Gebieten „Informationssicherheit“ und „IT-Sicherheit“.

Ziel der Informationssicherheit ist es, „technische und organisatorische Maßnahmen zu ergreifen, die dazu beitragen, dass sensible und vertrauliche Informationen nicht in falsche Hände gelangen, Manipulationen an wichtigen Informationen erkannt werden können und sichergestellt ist, dass die benötigten Informationen zeitnah und korrekt zur Verfügung stehen“ (Schmidt, 2006, S. 36).

Bei dem Begriff der „IT-Sicherheit“ geht es um „die Probleme und Gegenmaßnahmen, die sich bei der Verwendung moderner Informations- und Kommunikationssysteme durch die

Einflussnahme Unbefugter ergeben (z.B. Eindringen in Computersysteme, Manipulation von Daten, etc.)“ (Poguntke, 2007, S. 3). Heißt, dass „niemand Unbefugtes auf Systeme zugreifen, Daten lesen, Daten verändern [...] können. Gemeint ist sozusagen der „sanfte“ Zugriff auf Ressourcen und Daten, *nicht* etwa die gewaltsame Einwirkung oder Zerstörung“ (Poguntke, 2007, S. 4).

Es handelt sich hierbei einerseits um die Natur der Daten per se und andererseits um den Schutz des Verbrauchers. Die Daten müssen verschlüsselt oder codiert übertragen werden können. Zugleich muss jeder Verbraucher, ob mobil oder nicht, erkennbar, zuordenbar und identifizierbar sein. Wie stellt man jedoch fest, ob nicht unerlaubterweise Energie aus dem Netz „gestohlen“ wird und sich jemand hierfür einer falschen Identität bedient? Zudem besteht die Gefahr, einzelne Energieverbräuche genauestens nachvollziehen zu können und durch die zunehmende Transparenz des Verbrauchsverhaltens, exakte Nutzungsprofile abzuleiten und diese für Zwecke jeglicher Art zu missbrauchen (z.B. für etwaige Marketingkampagnen) (wik-Consult; Fraunhofer ISI; Fraunhofer ISE, 2006, S. 38).

5.3.5. Mangel an qualifiziertem Forschungs- und Fachpersonal

Obwohl Österreich über hervorragende Ausbildungsmöglichkeiten verfügt, wird die Situation betreffend das Forschungspersonal als eher bedenklich eingestuft. Gründe hierfür können

- die zurückgehende Studierendenzahlen und der daraus resultierende Mangel an technisch qualifiziertem Fachpersonal,
- die geringen Gehälter für Technik-Absolventen,
- der mangelnde Umfang technischer Fakultäten,
- der Mangel an Grundlagenforschung,
- die steigenden Personalkosten (verglichen zu Billiglohnländern in Asien) sowie
- der hohe bürokratische Aufwand und die Problematik der reibungslosen gesellschaftlichen Integration ausländischer Fachkräfte und
- eine zu geringe Risikobereitschaft und ein Mangel an Förderungen für langfristige Projekte

sein (Prem, Wohlkinger, Pölz, & Eysin, 2007, S. 60 ff.).

Es erweist sich bereits heute als schwierig, junge Forscher zu finden, anzuwerben und diese langfristig an das Unternehmen zu binden. Der nach wie vor in Österreich bestehende hohe bürokratische Aufwand sowie die Schwierigkeit der gesellschaftlichen Integration, erweisen

sich bei der Einführung ausländischer Fachkräfte eher als Hindernis, anstatt als Anreiz zu fungieren. Summa summarum geht man davon aus, dass derzeit zu wenig Fachpersonal in Österreich ansässig und verfügbar ist (Ebd.).

Ursachen für diesen Personalmangel gibt es einige. Erwähnenswert sind aber vor allem das schlechte Image, welches Informatiker bzw. Forscher in der Gesellschaft haben sowie der geringe Anteil an Frauen im Bereich des Ingenieurwesens (Ebd.).

Eine weitere Schwäche stellt die Zusammenarbeit zwischen den Universitäten und den Unternehmen dar. Die Spanne zwischen erfolgreicher Forschung und der Verwertung der Erkenntnisse ist leider nach wie vor sehr groß. Eine Annäherung dieser Bereiche gibt es bis dato leider noch nicht, denn selbst gut ausgebildete Forscher haben enorme Probleme bei der Suche nach entsprechenden Kooperationspartnern (Ebd.).

Wenngleich sich die Gebiete „Informationstechnologie“ und „Kommunikationstechnologie“ über die letzten Jahre hinweg getrennt voneinander weiterentwickelt haben, gilt es zukünftig beide Bereiche zeitgleich und miteinander weiterzuentwickeln und zu verbessern (Ebd.).

5.4. Chancen

5.4.1. Optimierung des Gesamtsystems

Im Internet der Energie ergibt sich die Chance durch festnetz- oder funknetz-basierte Lösungen, kleinere und kleinste Anlagen zur Erbringung von Regelenergie heranzuziehen. Bereits vorhandene IKT-Dienstleistungen, wie Kommunikationsnetze oder –standards, können bereit gestellt werden, um eine sichere Kommunikation zwischen Übertragungsnetzbetreibern, Anbietern von Regelenergie und den von ihnen koordinierten kleinen bis mittelgroßen Anlagen herzustellen. Durch den vermehrten Einsatz von IKT wird es zukünftig möglich sein, die Übertragungsprozesse produktiver gestalten zu können und somit die Versorgungssicherheit zu verbessern (wik-Consult; Fraunhofer ISI; Fraunhofer ISE, 2006, S. 47).

Dank der realzeitlichen Beschaffung von Informationen über ein „Onlineerfassungssystem“, können die Übertragungsnetzbetreiber zukünftige Einspeiseprognosen genauer bewerten, steuern und automatisiert überwachen. Somit können kritische Situationen, wie Ausfälle oder Engpässe, besser vorhergesagt und präventiv abgewehrt werden (wik-Consult; Fraunhofer ISI; Fraunhofer ISE, 2006, S. 68).

Das Potential von virtuellen Kraftwerken liegt in der effizienten Einbindung von verstreuten Anlagen in das Smart Grid. Dies kann zur Folge haben, dass die vielen eingebundenen Kraftwerke effizienter ausgelastet sind, die gewonnene – insb. erneuerbare Energie - effizienter und in größerer Menge vertrieben werden kann und dass virtuelle Kraftwerk dank echtzeitbasierten Informationen näher an der tatsächlichen Nachfrage produzieren können (wik-Consult; Fraunhofer ISI; Fraunhofer ISE, 2006, S. 90).

5.4.2. Transparenz

Für den Verbraucher bedeuten die aus der Transparenz des Energiesystems resultierenden Echtzeitinformationen, dass er Auskünfte über sein hauswirtschaftliches Verbrauchsprofil, sowie über die Verursacher (Geräte und Konsumgewohnheiten) und deren Kosten erhält. Webbasierte, kundenspezifische Dienstleistungen, wie die Möglichkeit online die monatliche Rechnung abfragen zu können, tragen ebenso zum Mehrwert bei, wie die bidirektionale Vernetzung mit allen Netzteilnehmern. Durch diese Automatisierung der Prozesse entsteht für den Verbraucher ein noch nie da gewesener Komfort. Die Verbraucher werden künftig fähig sein, dank individualisierter Tarifmodelle, die Verbrauchskosten zu reduzieren und so hauswirtschaftliche Einsparungen zu erwirtschaften. Zudem besteht die Möglichkeit, webbasiert die Tarife ebenso wie die Lieferanten wechseln zu können.

Durch das aktive Mitwirken am Geschehen, den Ankauf und die Verwendung energieeffizienter Geräte, baut der Kunde sein Energieeinsparbewusstsein weiter aus bzw. fängt an ein solches zu entwickeln.

5.4.3. Umweltverträglichkeit und CO₂-Reduktionspotential

Auch das Ziel „Umweltverträglichkeit“ kann dank des Einsatzes von neuen Informations- und Kommunikationstechnologien in der Energiewirtschaft erreicht werden, sodass die CO₂-Emissionen reduziert werden können. Die Interaktion dezentraler Erzeugungsanlagen bewirkt, dass der vorgeschriebene Anteil an alternativen, erneuerbaren Energiequellen erreicht, bzw. eingehalten werden kann.

Im Jahr 2007 beliefen sich laut Umweltbundesamt die Treibhausgasemissionen in Österreich auf 88,0 Mio. Tonnen CO₂-Äquivalente. Verglichen zu den Jahren 2005 (93,2 Mio. t.) und 2006 (91,1 Mio. t.) bedeutet dies eine Senkung von 5,2 Mio. t. bzw. 3,1 Mio. t. Der Einsatz von IKT im Energiesektor verdeutlicht, dass diese Anwendung innerhalb der letzten Jahre ein entscheidender Faktor in der Reduktion der Emissionsintensitäten war. In Österreich jedoch bleibt man vorsichtig. Laut Kyoto-Protokoll hat sich die Österreichische Regierung dazu

verpflichtet, die Treibhausgasemissionen im Zeitraum von 2008 bis 2012 um 13% gegenüber dem Basisjahr 1990 (79,0 Mio. t) zu reduzieren (Umweltbundesamt, 2009, S. 42). Davon war Österreich 2007 weit entfernt, wie Abbildung 16 zeigt.

Abbildung 16: Entwicklung der Treibhausgasemissionen

	1990	2005	2006	2007	Change 1990-2007 (Mio. Tonnen)	Change 1990-2007 (%)	Kyoto 2008-2012 (%)
Österreich	79,1	93,2	91,1	88,0	8,9	11,4%	-13,0%

Quelle: (Eigene Darstellung, 2010)

5.4.4. Wertschöpfungspotentiale in der IKT-Wirtschaft

Chancen, die sich für die Wirtschaft ergeben, sind zum einen die Entwicklung neuer Geschäftsfelder und Wertschöpfungspotenziale in der IKT-Wirtschaft, zum anderen die Steigerung der Innovations- und Wettbewerbsfähigkeit durch die Einführung neuer Technologien wie z.B. Plug-In-Vehicles oder Smart Metering im Bereich der Energieversorgung. Die Nationale Technologieplattform Smart Grids Austria erwartet – ohne Gegenmaßnahmen – dass die österreichische Importabhängigkeit von ca. 50% im Jahr 2004 auf bis zu 70% im Jahr 2030 ansteigen könnte. Durch den Einsatz erneuerbarer Energiequellen kann diese Abhängigkeit reduziert werden (Nationale Technologieplattform Smart Grids Austria, 2010, S. 15).

Auch trägt die Digitalisierung der täglichen Lebensbereiche, wie etwa dem Energieverbrauch, zum Wertschöpfungspotential einer Wirtschaft bei. Dazu gehören u.a. andauernde Fortschritte der Technik sowie die Entwicklung immer komplexerer IT-Anwendungen (Prem, Wohlkinger, Pölz, & Eysin, 2007, S. 61).

Als Treiber der technischen Entwicklung können vermehrt gesellschaftliche und demografische Entwicklungen festgestellt werden: So können Menschen mit besonderen Bedürfnissen als Zielgruppe für hochinnovative IKT-Technologien fungieren. Die Entwicklung neuer Geschäftsmodelle bewirkt, dass die IKT als einer der wenigen Bereiche die Produktivität steigert. Die Informations- und Kommunikationstechnologien bieten die Möglichkeit einer sog. „Doppeldividende“: Es werden sowohl wirtschaftliche als auch soziale Erfolge generiert (Ebd.).

Es wird immer schwieriger längerfristig auf dynamischen Märkten zu bestehen. Die Informations- und Kommunikationstechnologien stellen trotz eines kurzfristig hohen Investitionsaufwands langfristig eine hohe Reichweite bereit.

Das derzeitige noch mangelhafte Zusammenwirken zwischen Entwicklung und Vermarktung neuer Innovationen behindert das Verdrängen aktuell, evtl. sogar bereits veralteter, bestehender Technologien. Hierzu empfiehlt es sich des Modells der „offenen Innovation“ (engl.: „Crowdsourcing“) zu bedienen. Gemeint ist das Phänomen, dass Unternehmen Teile ihrer Wertschöpfungskette an Kunden, Lieferanten, Universitäten, etc. auslagern. Daher auch der Begriff „Crowdsourcing“ – analog den Bezeichnungen „Crowd“ und „Outsourcing“ Vgl. Skolet (2008, S.4).

Zusammengefasst kann man sagen, dass der Einsatz und die Entwicklung neuer Informations- und Kommunikationstechnologien folgende Erfolge mit sich bringen kann (Ulrich, 2005, S. 8):

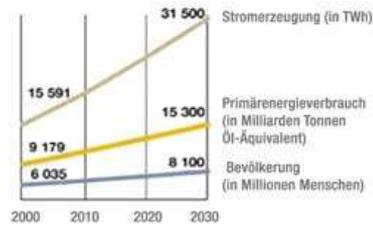
- einen wirtschaftlichen Mehrwert durch die Schaffung neuer Berufe und Märkte,
- einen umweltschonenderen Mehrwert durch den digitalen Transport der Ware "Information",
- die Überwindung des Stadt-Land-Gefälles durch elektronische Anbindung der Randregionen an die Zentren und
- das Potenzial für innovative Lösungen kann Dank des globalen Informations- und Wissenstransfers erhöht werden.

5.5. Gefahren

5.5.1. Steigender Energiebedarf und Bevölkerungszuwachs

Prognosen der Areva zufolge, wird die Weltbevölkerung bis 2050 auf acht bis zehn Milliarden Menschen ansteigen. Zum Vergleich: Heute leben rund sechs Milliarden Menschen auf dieser Welt. Da die Menschheit aber auch weiterhin nach einer Verbesserung der Lebensstandards streben wird, wird gleichzeitig auch der Energiebedarf dramatisch ansteigen. Der internationalen Energieagentur (IEA) als auch der Organisation für wirtschaftliche Zusammenarbeit und Entwicklung (OECD) zufolge, beträgt der momentane globale Verbrauch von Primärenergien (Kohle, Erdöl, Erdgas, Kernenergie, Wasserkraft und sonstige erneuerbare Energien) knapp zehn Milliarden Tonnen Öl-Äquivalent. 2030 könnte dieser gar über 15 Milliarden Tonnen Öl-Äquivalent liegen, wie in Abbildung 17 dargestellt. Die OECD hat Zahlen der Europäischen Union veröffentlicht, nach denen zwischen 2000 und 2030 mit einem jährlichen Anstieg des Stromverbrauchs um 1,4% zu rechnen ist, selbst bei Berücksichtigung von Energiespar-Initiativen (Areva NP, 2010).

Abbildung 17: Entwicklungstendenzen der Stromerzeugung, des Primärenergieverbrauchs und des Bevölkerungszuwachses zwischen 2000 und 2030



Quelle: (Areva NP, 2010)

Prognosen der Statistik Austria zufolge, wird die österreichische Bevölkerung auch in Zukunft weiterhin wachsen, und auf knapp 9,5 Mio. Einwohner im Jahr 2050 ansteigen (siehe Abbildung 18) (Statistik Austria, 2010).

Abbildung 18: Entwicklungstendenzen der österreichischen Bevölkerungsstruktur zwischen 2010 und 2075

Jahr	Bevölkerungsstruktur						
	Insgesamt	Unter 15 Jahre	15 bis unter 60 Jahre	60 und mehr Jahre	Unter 15 Jahre	15 bis unter 60 Jahre	60 und mehr Jahre
	absolut			in %			
2009	8.363.040	1.252.435	5.197.588	1.913.017	15,0	62,1	22,9
2010	8.388.478	1.240.019	5.209.559	1.938.900	14,8	62,1	23,1
2011	8.416.982	1.230.418	5.225.052	1.961.512	14,6	62,1	23,3
2012	8.449.560	1.223.341	5.241.754	1.984.465	14,5	62,0	23,5
2013	8.484.308	1.220.241	5.254.585	2.009.482	14,4	61,9	23,7
2014	8.519.801	1.220.542	5.263.462	2.035.797	14,3	61,8	23,9
2015	8.556.493	1.222.763	5.268.388	2.065.342	14,3	61,6	24,1
2020	8.725.556	1.241.013	5.214.299	2.270.244	14,2	59,8	26,0
2025	8.877.361	1.264.892	5.068.237	2.544.232	14,2	57,1	28,7
2030	9.021.228	1.280.249	4.946.955	2.794.024	14,2	54,8	31,0
2035	9.147.775	1.277.668	4.929.445	2.940.662	14,0	53,9	32,1
2040	9.262.622	1.266.878	4.961.947	3.033.797	13,7	53,6	32,8
2045	9.364.229	1.260.834	4.959.738	3.143.657	13,5	53,0	33,6
2050	9.447.226	1.266.382	4.955.268	3.225.576	13,4	52,5	34,1
2075	9.558.083	1.297.099	5.034.603	3.226.381	13,6	52,7	33,8

Quelle: (Statistik Austria, 2010)

5.5.2. Begrenztheit der Ressourcen

Nicht nur Erdöl weist eingeschränkte Verfügbarkeiten auf, sondern auch alle anderen fossilen Energieträger. Anhand der derzeit nachgewiesenen Reserven lassen sich, wie in Tabelle 5 dargestellt, globale Reichweiten ableiten. Unter „Reserven“ versteht man „die sicher nachgewiesenen und mit bekannter Technologie gewinnbaren Vorkommen. Darin nicht enthalten sind die als Ressourcen bezeichneten Vorkommen, die noch nicht wirtschaftlich zu fördern sind oder die aufgrund geologischer Indikatoren noch erwartet werden“. Entscheidend

für das weltweite Energiesystem ist nicht die theoretische Reichweite aus der unten angeführten Tabelle, sondern der Zeitpunkt, ab dem die Förderung die Nachfrage nicht mehr decken kann. Die Verknappung und/oder Verteuerung der Energieträger wird also schon vor dem tatsächlichen Ende der Reichweite auftreten (Wesselak & Schabbach, 2009, S. 7).

Tabelle 5: Reserven, Ressourcen und jährlicher Verbrauch fossiler und nuklearer Energieträger in EJ sowie die daraus abgeleiteten Reichweiten (mit Stand 2007)

	Reserven	Ressourcen	Verbrauch	Reichweite
Erdöl	6.835	3.430	165	41 Jahre
Erdgas	6.948	7.859	115	60 Jahre
Stein- und Braunkohle	20.852	416.515	146	143 Jahre
Uran und Thorium	1.633	3.240	26	63 Jahre

Quelle: (Wesselak & Schabbach, 2009, S. 7)

5.6. Interpretationen der SWOT-Analyse

Um den Zielen einer effizienten Energieversorgung gerecht zu werden, bedarf es eines vermehrten Einsatzes von Informations- und Kommunikationstechnologien. Die anfängliche Voraussetzung für die erfolgreiche Implementierung eines e-Energy Szenarios ist die telekommunikative Vernetzung aller Akteure entlang der Versorgungskette.

Positive Netzwerkeffekte innerhalb des neu definierten Smart Grids können erst dann erwirtschaftet werden, wenn alle Informations- und Datenflüsse auf einheitlichen Standards basieren. Grundvoraussetzung ist die Interoperabilität der Systeme.

Auf Erzeugerebene führt die zunehmende Anwendung von IKT zum Aufbau und zur Nutzung virtueller, dezentraler Erzeugungsanlagen, was u.a. zur Folge hat, dass der gesetzlich vorgeschriebene Anteil an erneuerbaren Energiequellen zunimmt. Die verteilte und koordinierte Steuerung vieler kleiner Erzeugungsanlagen in Form eines virtuellen Kraftwerks, stellt eine effektive Lösung zur Integration zerstreuter Erzeugungsanlagen dar. Den Strom dort zu erzeugen, wo er gerade konsumiert wird, führt zu einer Reduzierung der Netzwerkverluste. Kosten können ebenso reduziert werden, wie die Treibhausgasemissionen. Die Vorteile eines virtuellen Kraftwerks liegen in einer gesteigerten Effizienz, versorgungssicheren Produktionsprozessen, umweltschonenden Maßnahmen und weitergeleiteten Kundenmehrwertdiensten.

Die Übertragungsnetze sind stark veraltet und in ihrem derzeitigen Stadium nicht mehr aktuell. Demnach sind Investitionen in diesem Gebiet von Nöten. Das Hauptaugenmerk liegt in der Errichtung neuer, moderner und zeitgemäßer Infrastrukturen um Netzüberlastungen zu vermeiden und die IKT flächendeckend zu installieren. Derzeit beschränkt sich die Nutzung der IKT in diesem Bereich lediglich auf Basisfunktionalitäten zur Instandhaltung, Anlagenanalyse, Echtzeitmessung, Prognose und Steuerung.

Auch die Verteilnetze müssen neu geregelt und umgestaltet werden. Um die verteilte Erzeugung und die daraus entstehenden bidirektionalen Energieflüsse kontrollieren und steuern zu können, bedarf es einer Einbindung im Sinne des „Smart Grid Gedanken“. Die Verteilnetze sollen nicht mehr bloß passiv an die Übertragungsnetze angeschlossen werden, sondern sollen vielmehr aktiv integriert werden und als eine Einheit gesteuert werden.

Die flächendeckende Einführung von digitalen Messzählern hat in den letzten Jahren erstaunlich zugenommen. Das ist größtenteils auf das 3. legislative Paket für die europäischen Energiemärkte aus dem Jahr 2009 zurück zu führen. Dennoch stößt man bei der Einführung von Smart Meter auf Hindernisse und Probleme. Zu letzteren zählen die mangelnde Interoperabilität sowie die nach wie vor fehlenden Bestimmungen der Öffentlichen Stellen. Um das Potential der intelligenten Zähler vollstes ausschöpfen zu können, müssen diese Hürden beseitigt werden.

Die reibungslose Anwendung von Demand-Side-Management ist komplex und erfordert neben der Teilnahme der Energieanbieter auch das aktive Mitwirken der Endverbraucher. Die Errichtung von Echtzeitdatenübertragungskanälen zum Endkunden (via Webportale oder Displays) gewinnt immer mehr an Verwendung.

Auf Verteilerebene entstehen durch das aktive Eingreifen der Verbraucher zunehmend neue Strategien. So ermöglichen es zum Beispiel Elektroautos dem Verbraucher selber zum „Prosumer“ zu werden: Mittels neuer Infrastrukturen, wie „Plug-in-Vehicles“ oder Rückeinspeisestationen, und entsprechenden Anreizen, ergibt sich künftig die Möglichkeit, die unverbrauchte Energie gegen Entgelt in das Verteilnetz rückeinzuspeisen und so den Gesamtenergieverbrauch, die Kosten und die Treibhausgasemissionen zu reduzieren.

Kundenseitig ergeben sich aufgrund intelligenter Messzähler webbasierte (wie z.B. online Abrechnung) und kundenspezifische (z.B. individuelle Tarifmodelle) Mehrwertdienste. Die bidirektionale Vernetzung zwischen Verbrauch und Versorgung sorgt vor allem für eines:

Mehr Transparenz. Der Kunde kann dank der neuen digitalen Messgeräte seinen Verbrauch sowie die daraus entstehenden Kosten genauer nachvollziehen.

5.6.1. Gefahren der österreichischen IKT

Die Schwächen der österreichischen IKT-Branche liegen im androhenden Mangel an qualifiziertem und verfügbarem Fachpersonal, sowie am Verabsäumen der sich bietenden Chancen. Gerade Österreich - als ein Land mit optimalsten Rahmenbedingungen (vorhandene erneuerbare Ressourcen, qualifizierte IKT-Forscher, etc.) – sollte es nicht verabsäumen die sich derzeit am Energie- und IKT-Markt abspielenden Technologie- und Strukturumbrüche zu seinen Gunsten zu nutzen (Prem, Wohlkinger, Pölz, & Eysin, 2007, S. 90). Hierfür bedarf es

- der genauen Analyse der sich abzeichnenden Technologietrends,
- der Identifizierung wichtiger Märkte bzw. Wachstumsmärkte sowie
- der Identifizierung neuer technologischer Herausforderungen.

Es gilt daher auch weiterhin, den bereits eingeschlagenen Weg weiter zu verfolgen und auf die Stärken aufzubauen (Prem, Wohlkinger, Pölz, & Eysin, 2007, S. 90).

5.6.2. Maßnahmenvorschläge

Um den in 5.6.1. genannten androhenden Gefahren entgegenwirken zu können, können u.a. folgende Handlungen in Betracht gezogen werden (Prem, Wohlkinger, Pölz, & Eysin, 2007, S. 62 ff.):

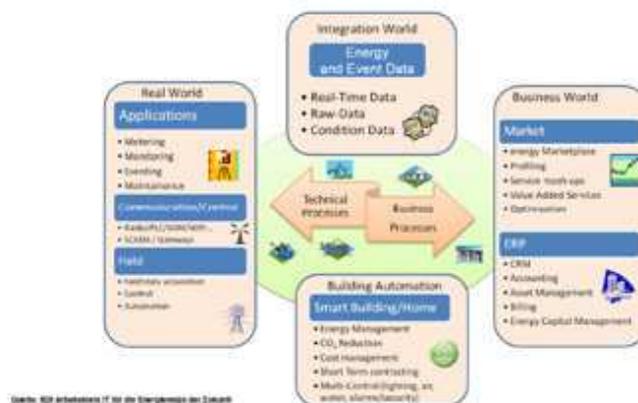
- besser international vernetzte Universitäten,
- heimische Ausbildungsstätten (wie z.B. Universitäten) forcieren,
- Imagekorrektur des Berufsbilds des „Ingenieurs“ innerhalb der Gesellschaft,
- Anerkennung und Förderung von Frauen in der Technikbranche,
- entschlossenes, wenn auch manchmal risikofreudigeres Handeln,
- erleichterte Zugangsbedingungen für internationales Fachpersonal,
- Österreichs Forschungs- und Entwicklungsposition, sowie österreichische Förderprogramme im In- und Ausland vermarkten,
- verbesserte Sprachenvielfalt, insbesondere Förderung der englischen Sprache als Unterrichtssprache
- engere Zusammenarbeit zwischen Universitäten und Industrie.

5.7. Handlungsempfehlungen

5.7.1. Interoperabilität und einheitliche IT-Standards

Abbildung 19 zeigt zwei parallelverlaufende Welten. Auf der linken Seite der Graphik wird die „reale Welt“ dargestellt. Hier geht es darum, mit Hilfe von Anwendungen und Verfahren eine hohe Anzahl an Informationen zu verarbeiten und zu koordinieren. Auf der gegenüberliegenden Seite befindet sich die sog. „Geschäftswelt“. Mit dem „Internet der Energie“ muss ein Bereich definiert werden, der sich mit der Verbindung beider Welten beschäftigt (Picot & Neumann, 2009, S. 115 ff.).

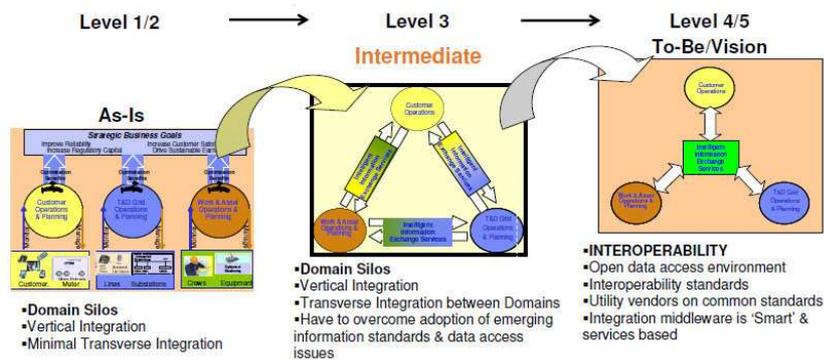
Abbildung 19: Bestandteile des neuen "Internet der Energie"



Quelle: (Schumann, 2009, S. 5)

Die in Abbildung 20 im „As-Is“ Szenario farblich markierten Teilbereiche „Customer Operations and Planning“, „T & D Grid Operations and Planning“ und „Work & Assets Operations and Planning“ beschreiben allesamt in sich funktionierende, individuelle Bereiche. Es muss die Aufgabe der IT sein, die Wertschöpfungskette sinnvoll zusammenzubringen, mit dem endgültigen Ziel eines interoperablen Systems, in dem alle involvierten Beteiligten über entsprechend intelligente Services auf Daten zugreifen können und daraus die Informationen ziehen, die tatsächlich benötigt werden. Dieses interoperable System wird ebenfalls in Abbildung 20 als „To-Be/Vision“ dargestellt.

Abbildung 20: Interoperabilität der Informationsverarbeitung



Quelle: (Schumann, 2009, S. 8)

5.7.2. Datenschutz- und Sicherheitsregelungen

Eine Überlegung ist es, ähnliche Datenschutzlösungen anzuwenden, wie dies für den Telekommunikationssektor bereits seit Jahren der Fall ist. Das Telekommunikationsgesetz (TKG) aus dem Jahre 2003 (vgl. 12. Abschnitt; §§ 92 bis 107 zum Kommunikationsgeheimnis und Datenschutz) in Verbindung mit dem Datenschutzgesetz (DSG) aus dem Jahre 2000, sehen zum Schutz der Privatsphäre einer natürlichen oder juristischen Person das Recht auf Geheimhaltung personenbezogener Daten vor. Danach dürfen Inhaltsdaten, Verkehrsdaten und Standortdaten nur für Zwecke der Besorgung eines Kommunikationsdienstes ermittelt oder verarbeitet werden. Die Übermittlung der Daten darf nur erfolgen, soweit dies für die Erbringung jenes Kommunikationsdienstes, für den diese Daten ermittelt und verarbeitet worden sind, durch den Betreiber erforderlich ist. Die Erhebung, Verarbeitung und Speicherung personenbezogener Daten für andere Zwecke erfordert eine ausdrückliche Zustimmung des Kunden (Janisch & Mader, 2006, S. 32 ff.).

Aus dem vorangegangenen Abschnitt geht hervor, dass es sich um personenbezogene Daten handelt, die eines besonderen Schutzes gegen Bedrohungen und Manipulation bedürfen. Demnach gilt es den Schutz vor Angriffen sicherzustellen. Dies allerdings wirft die Frage der Berechtigung auf: Wer ist autorisiert in einem Netz was zu tun? Es muss vorab geklärt werden, bei welchem Akteur die Verbrauchsdaten zusammenkommen, wer sie in welcher Form auswertet, und an wen diese zurück übertragen werden. Die Antwort auf diese Frage erfordert ein Rechtsmodell, welches sowohl den Verbraucher, den privaten Erzeuger als auch den öffentlichen Anbieter mit einbezieht. Die derzeitigen Machtverhältnisse sehen so aus, dass die Netzbetreiber für die Datenauslesung und deren Verarbeitung zuständig sind. Mit

einer etwaigen Datenweitergabe an unberechtigte Dritte würden sich diese strafbar machen (Energie Control Austria GmbH, 2009, S. 12).

5.7.3. Flächendeckende Installation benutzerfreundlicher und anwendungsleichter Technologien: Smart Meter, e-Mobility

Der Nutzen intelligenter Informations- und Kommunikationstechnologien liegt in der Entwicklung und Anwendung effizienter Lösungen, welche die Reduktion der Treibhausgase unterstützen. Der vermehrte Einsatz von IKT kann einen entscheidenden Einfluss auf die Kontrolle und Steuerung dieses Effekts haben: Dem Climate Group zufolge können dank „smarter“ IKT die globalen Emissionen bis zum Jahr 2020 um 15% verringert werden. Wirtschaftlich würde dies einer Kosteneinsparung von ca. 600 Mrd. Euro entsprechen (The Climate Group, 2008, S. 2).

5.7.3.1. Smart Metering

Die Smart Metering Technologie ist eine entscheidende Voraussetzung für innovative Netzstrukturen und um Energieeinsparpotenziale zu realisieren. Der vermehrte Einsatz verteilter Energieerzeugung ist nur mittels moderner IKT zu verwirklichen. Die Smart Grid Technologie macht es möglich, Angebot und Nachfrage abzugleichen. Voraussetzung hierfür ist die flächendeckende Einführung digitaler Messzähler, sog. „Smart Meter“. Diese werden als Gateway zwischen Angebot und Nachfrage definiert.

Die Einführung dieser Messzähler ist nach wie vor mit rechtlichen Aspekten verbunden. Die Konsumenten sind verpflichtet, über ihren tatsächlichen Stromverbrauch in ausreichender Häufigkeit informiert zu werden. Bis 2020 sieht das „3. legislative Paket für die europäischen Energiemärkte“ aus dem Jahr 2009 eine Ausstattung 80% aller Kunden vor, um das aktive Mitwirken der Konsumenten zu verstärken. Die „Novelle zur Systemnutzungstarife-Verordnung“ aus dem Jahr 2009 sieht die Festlegung eines Messentgelts für Smart Meter vor. Dieses muss gleich hoch sein wie für konventionelle Zähler. Der Nutzen muss zwischen Netzbetreibern und Kunden fair aufgeteilt werden; sprich Smart Metering darf für die Stromkunden nicht mehr kosten. Zudem sind die Datenschutzbestimmungen zu berücksichtigen.

Die Verbraucher profitieren durch die transparente und zeitnahe Bereitstellung ihrer Energieverbrauchsinformationen. Die Möglichkeit, Informationen über den tatsächlichen Verbrauch, die daraus entstandenen Kosten sowie emittierten Treibhausgase via PDA oder PC

ablesen zu können, gestattet dem Verbraucher eine exaktere Kontrolle und Steuerung seines Energieprofils. Abbildung 21 zeigt ein Beispiel eines solchen Displays zum Nachverfolgen der aktuellen Verbrauchskurve.

Abbildung 21: Display zum Verfolgen der Verbrauchskurve



Quelle: (Wimmer, 2009)

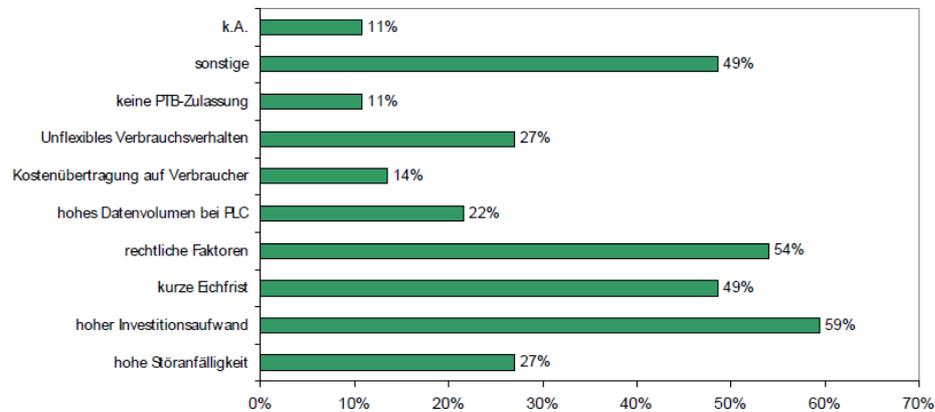
Zudem erhalten die Endkunden zukünftig die Möglichkeit, auf eine online abrufbare Monatsrechnung zugreifen zu können. Durch die Offenlegung des Verbrauchsprofils und der anfallenden Energiepreise, wird der Verbraucher ermutigt, zukünftig auch durch den Ankauf und die Verwendung energieeffizienterer Geräte Einsparungen vorzunehmen und so sein Energieeinsparbewusstsein auszubauen. Smart Metering Systeme gestatten es, die Auswirkungen des Energieverbrauchsverhaltens unmittelbar nachvollziehen zu können.

Um der mangelnden Kundenakzeptanz, die sich aus der Angst vor der Abhängigkeit von der Technik, der Komplexität und der schweren Handhabung dieser Techniken ableitet, entgegenwirken zu können, bedarf es eines benutzerfreundlichen, individualisierten und anwendungsleichten Zugangs zu den eigenen Verbrauchsdaten mittels Webportal (SMS, E-Mail). Smart Metering Systeme können allerdings nur dann einen Beitrag zur Verbesserung der Energieeffizienz leisten, wenn die Installation flächendeckend stattfindet, einheitliche Standards angewendet werden, alle Energieträger umfasst werden, die Masse an Daten effektiv genutzt wird und die Verbraucher diese Technologien auch wirklich zur Überprüfung des Energieverbrauchs einsetzen und auf dieser Grundlage versuchen, den Energiebedarf zu senken (Energie Control Austria GmbH, 2009, S. 18).

Eine vom Wissenschaftlichen Institut für Infrastruktur und Kommunikationsdienste durchgeführte Studie hat ergeben, dass der hohe Investitionsaufwand, die bis dato noch lückenhafte rechtliche Situation sowie das unflexible Verbraucherverhalten die Top-drei

Barrieren in der Einführung von Smart Metering Systemen sind (siehe Abbildung 22) (wik-Consult; Fraunhofer ISI; Fraunhofer ISE, 2006, S. 122).

Abbildung 22: Barrieren für die Einführung von digitalen Messsystemen



Quelle: (wik-Consult; Fraunhofer ISI; Fraunhofer ISE, 2006, S. 123)

Hinzu kommen ein Mangel an Interoperabilität, sowie eine gewisse Gleichgültigkeit und ein Desinteresse der Konsumenten. Aufgrund der Tatsache, dass die Stromabrechnung einmal jährlich stattfindet, nachdem entweder ein Mitarbeiter des Energieversorgers den Zählerstand abgelesen hat (oder man es mittlerweile selber machen muss), findet eine Auseinandersetzung mit dem Thema „Energiebewusstsein“ wenig bis kaum statt (wik-Consult; Fraunhofer ISI; Fraunhofer ISE, 2006, S. 123).

Das nachfolgende Zahlenbeispiel soll das Einsparpotenzial eines durchschnittlichen österreichischen Haushalts verdeutlichen.

Laut Statistik Austria belief sich der durchschnittliche Energieverbrauch eines Haushaltes im Jahre 2008 auf 4.417 kWh. Die Kosten für eine Stunde Kilowatt elektrischen Strom betragen im Jahr 2008 durchschnittlich € 0,18ct (Statistik Austria, 2010). Der Einsatz von Smart Meter soll laut Energy Agency Austria ein Einsparpotential von 5% bis 10% mit sich bringen.

Abbildung 23: mögliche Einsparpotenziale dank Smart Meter

Ø jährliche Energieverbrauch 2008	4.417 kWh
Ø Kosten einer Kilowatt Stunde 2008	0,18 €
Ø jährliche Stromverbrauchskosten 2008	<u>795 €</u>

	in kWh	in €
Einsparpotenzial v. 5%	221 kWh	40 €
Einsparpotenzial v. 10%	442 kWh	80 €

Quelle: (Eigene Darstellung, 2010)

Aus der obigen Darstellung lässt sich ableiten, dass bei einem Einsparpotential von 10%, der durchschnittliche österreichische Haushalt jährlich ca. 80€ erwirtschaften könnte.

Berechnet man mit dem Hintergedanken der Umweltverträglichkeit den Anteil an ersparten CO₂-Emissionen pro Jahr, würde man, basierend auf obigen Zahlen, folgendes Ergebnis erhalten:

Ausgehend vom CO₂-Berechnungstool des Internationalen Wirtschaftsforums für Regenerative Energien, gleicht ein jährlicher Haushaltsverbrauch von 4.417 kWh einem Ausstoß von knapp 2.606 kg CO₂. Spart ein Haushalt jährlich also 442 kWh, würde dies eine Reduktion von 261 kg CO₂ bedeuten (Internationales Forum Regenerative Energien (IWR), 2010).

In Österreich mangelt es nach wie vor an einer bindenden Gesetzgebung, die den Einbau und die flächendeckende Einführung von intelligenten Zählern verlangt. Vorgesehen ist dies bei Strom bis Ende 2014 und bei Gas bis Ende 2016. Insgesamt müssen fünf Millionen Zähler in ganz Österreich auf das neue System umgestellt werden. Das entspricht etwa einem erwarteten Investitionsvolumen von 800 Millionen Euro bis zu einer Milliarde Euro (Austrian Energy Agency, 2010).

5.7.3.2. *E-Mobility*

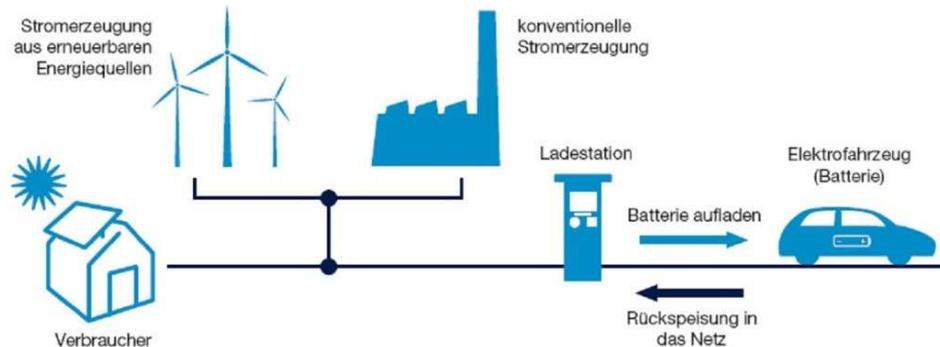
Aufgrund der Tatsache, dass fossile Energieträger in ihrer Verfügbarkeit begrenzt sind und die daraus resultierende Benzinknappheit zu einem Preisanstieg führen würde, stellen E-Autos eine vielversprechende Alternative dar.

Die in Autobatterien gespeicherte Energie kann bei Nichtverwendung und bei Bedarf zurück in das elektrische Versorgungsnetz eingespeist werden. Voraussetzungen hierfür sind die Errichtung der dafür benötigten Infrastruktur, ein liberalisiertes Messwesen mit flächendeckender Installation intelligenter Stromzähler, eine effiziente Datenkommunikation,

ein transparenter und nachvollziehbarer Energieeinsatz, sowie die Möglichkeiten entgeltlich für Rückeinspeisung belohnt zu werden (PricewaterhouseCoopers, 2009, S. 13).

Abbildung 24 zeigt, wie das neue sogenannte „Vehicle-to-Grid“ aussehen könnte. Demnach basiert das Konzept zur Gewinnung und Verteilung von Energie auf der Idee der Rückeinspeisung bei Nichtverwendung.

Abbildung 24: "Vehicle 2 Grid" Konzept



Quelle: (PricewaterhouseCoopers, 2009, S. 13)

Laut einer von PricewaterhouseCoopers (PwC) erstellten Forschungsstudie für den Klima Energiefonds Österreich, werden bei einem durchschnittlichen Fahrverhalten ca. 82% der Batterieleistungen nicht benötigt, da die Fahrzeuge stehen, während nur knapp 11% der Batteriekapazitäten tatsächlich für den täglichen Bedarf gebraucht werden (Ebd.).

Elektro-Autos kennzeichnen sich durch geringe Betriebs- und Wartungskosten, da sich in Elektromotoren, im Vergleich zu herkömmlichen Verbrennungsmotoren, nicht so viele kleine bewegliche Teilchen befinden. Dank der Chance, die Erdölimporte zu reduzieren, stehen der österreichischen Volkswirtschaft künftig mehr finanzielle Mittel zur Verfügung, die in den Ausbau neuer Infrastrukturen (wie z.B.: Elektrotankstellen) oder die Förderung erneuerbarer Energiequellen investiert werden können. Der Einsatz erneuerbarer Energiequellen kann diese Abhängigkeit reduzieren. Tabelle 6 gibt einen Überblick über sämtliche Vorteile, die aus der Nutzung von Elektromobilität entstehen können:

Tabelle 6: Vorteile aus der Nutzung von Elektromobilität

Energieeffizienz	Kosteneffizienz	CO₂-Reduktionspotential	Sozio-ökonomische Vorteile
geringerer Verbrauch als konventionelle Kraftfahrzeuge	Treibstoffeinsparungen	geringere CO ₂ -Emissionen als Fahrzeuge mit Verbrennungsmotoren	reduzierte Importabhängigkeit
Rückspeisung bei Nichtverwendung	geringere Betriebs- und Wartungskosten	geringerer Verbrauch als konventionelle Kraftfahrzeuge	finanziellen als auch moralischen Mehrwert durch erhöhtes Energiebewusstsein
„Smart Pricing“: Rückspeisung gegen entsprechende Bezahlung	erhöhte jährliche Einsparungen	Verbesserung des Klimaschutzes	

Quelle: Eigene Darstellung (2010)

Die E-Mobilität ist die große Chance für Österreich, nachhaltig den Energieverbrauch und die CO₂-Emissionen zu senken.

Laut dem Umweltbundesamt könnten dank E-Mobilität die CO₂-Emissionen im PKW-Verkehr um 80% reduziert werden. Um die österreichischen Energie- und Klimaziele („20-20-20“) zu erreichen ist sicherzustellen, dass der eingesetzte Strom aus erneuerbaren Quellen wie Wasser, Wind und Sonne bezogen wird. Leo Windtner, Generaldirektor der Energie-AG, wird in der Sonntagsausgabe der Tageszeitung Österreich folgendermaßen zitiert: „Der erneuerbaren Energie gehört die Zukunft“.

Prognosen des Umweltministeriums zufolge, würde der Gesamtbestand an PKW und leichten Nutzfahrzeugen im Jahr 2020 knapp 5,4 Mio. Fahrzeugen erfassen. Bis 2020 werden rund 250.000 E-Autos in Österreich erwartet, was einer Einsparung von 360.000 Tonnen CO₂-Emissionen gleichkommen könnte (Austrian Mobile Power, 2011).

Laut Günther Lichtblau, Leiter der Abteilung Verkehr und Lärm beim Umweltbundesamt, soll ab 2020 die errechnete Emissionsreduktion rasch zunehmen und 2030 schon knapp 2,5 Mio. Tonnen betragen. 2050 sollen, dank dem vermehrten Einsatz von E-Autos, 5,6 Mio. Tonnen CO₂ eingespart werden (Ebd.).

Abbildung 25 zeigt den vom Umweltbundesamt prognostizierten Verlauf der neuzugelassenen Elektrofahrzeuge sowie potentielle CO₂-Einsparungen, in Millionen Tonnen.

Abbildung 25: Sauberer Strom für Elektrofahrzeuge



Quelle: (Verbund AG, 2010)

Tabelle 7 gibt einen Überblick, über konkrete Zahlen und Fakten zur E-Mobilität. Die Daten entstammen von der e-mobility Graz AG.

Tabelle 7: Daten und Fakten zur E-Mobilität

Daten und Fakten zur E-Mobilität
Reichweite von 150 bis 300 Kilometer
Betankung kostet im Schnitt 4 Euro
Selbst wenn 25 Prozent der Bevölkerung e-mobil wären, würde der Stromverbrauch um lediglich 4 Prozent steigen
Die Betankung bei einer Spezial-Tanksäule dauert im Schnitt eine Stunde. Bei einer normalen Steckdose ungefähr 6 Stunden
Ein E-Auto kostet zwischen 30.000 und 150.000 Euro
Bei einer Fahrleistung von 15.000 Kilometer pro Jahr amortisiert sich die Anschaffung eines durchschnittlichen E-Autos nach acht Jahren
Bis 2020 werden 50 Millionen Euro in die Einführung der Elektromobilität in Österreich investiert
Die Investitionskosten für 100.000 Fahrzeuge werden sich auf 5 Milliarden Euro belaufen

Quelle: (Eigene Darstellung, 2010)

5.7.4. Neue Geschäftsfelder in der IKT-Wirtschaft – „Green Jobs“

Sogenannte „Green Jobs“ können als Gegenmaßnahme zu einem möglichen Arbeitsplatzabbau abgeleitet werden. Heute ist bereits jeder 20. Arbeitsplatz ein „Green Job“. Zudem zeigt die Tendenz stark nach oben. In Österreich weist dieser Bereich höhere Wachstumsraten auf, als jeder andere Wirtschaftssektor. Der größte Bereich innerhalb „Green Jobs“ liegt bei den erneuerbaren Energien (siehe Abbildung 26). Im Bereich Erneuerbare Energie und thermische Gebäudesanierung wird in Österreich kurz- und mittelfristig mit 50.000 bis 75.000 neuen Jobs gerechnet (Lebensministerium, 2010).

Abbildung 26: Verteilung von "Green Jobs" und Umsatz

Verteilung von green jobs und Umsatz		
	Umweltbeschäftigte	Umwertumsatz
	in absoluten Zahlen	in Mrd. EUR
Erneuerbare Energien / Energieeffiziente Gebäude	51.983	13,7
Boden-, Grundwasserschutz	36.970	2,3
Abfallbehandlung, -vermeidung und Abwasserbehandlung	36.996	6,7
Übrige Umweltaktivitäten	30.214	4,6
Recycling	6.823	2,5

Quelle: Statistik Austria 2010

Quelle: (Lebensministerium, 2010)

6. Green Jobs – Entwicklung und derzeitiger Stand in Österreich

Einer EU-weiten Definition von „Green Jobs“ zufolge, liegt deren Hauptziel im Schutz der Umwelt. Die Begriffe „Green Jobs“ und „Green Economy“ gewinnen in der heutigen Gesellschaft immer mehr an Bedeutung. Zurückzuführen ist dieses Phänomen auf die sich verändernde Wertehaltung innerhalb der Gesellschaft. Die Relevanz, welche grünen Produkten, Technologien und Dienstleistungen zukommt, gewinnt national als auch international immer mehr an Bedeutung. Die gesamte Wertschöpfungskette könnte ihren Nutzen daraus ziehen und von dieser Entwicklung profitieren: Laut dem „Österreichischen Masterplan Green Jobs“ des Lebensministeriums, wird davon ausgegangen, dass es bis 2020 zu einer Verdoppelung auf dem gesamten globalen Markt für grüne Produkte, Technologien und Dienstleistungen kommen wird. Die EU-Strategie „Agenda 2020“ befasst sich ebenfalls mit dieser Thematik und geht gar von zusätzlichen drei Mio. „Green Jobs“ bis 2020 innerhalb der EU aus (Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft, 2010, S. 6).

Einer Erhebung der Statistik Austria zufolge sind bereits knapp 185.000 Personen in Österreich im Bereich der „Green Jobs“ tätig und erwirtschaften knapp 10% des BIP. Das bedeutet, dass „Green Jobs“ in Österreichs Wirtschaft einen wichtigen Platz einnehmen (Ebd.).

Bis 2020 sollen rund 100.000 zusätzliche grüne Arbeitsstellen in Österreichs Arbeitsmarkt integriert werden- Diese Unterteilung würde wie folgt aussehen (Ebd. S. 14):

- 6.000 Stellen durch die Steigerung der Exportquote,
- 13.500 Stellen durch die Steigerung der Nachfrage nach ökologischen Angeboten im Tourismus,
- 6.500 Stellen durch die Forcierung der Nutzung von forstlicher Biomasse,
- 35.000 Stellen durch zusätzliche Investitionen in die thermische Sanierung und die Heizungsumstellungen
- 15.000 Stellen durch den Ausbau und die Angebotsverbesserung des öffentlichen Personennah- und Regionalverkehrs,
- 4.000 Stellen durch die vermehrte Nachfrage nach Umweltdienstleistungen sowie
- 20.000 Stellen durch zusätzliche Investitionen in das Energiesystem.

6.1. Umweltanalyse

Der zentrale Hintergedanke einer umweltschonenden Produktion sowie diverser umweltfreundlicher Dienstleistungen ist es, Umweltschäden zu vermeiden (Statistik Austria, Wien, 2010). Die Steigerung der Energieeffizienz, die Nachfrage nach erneuerbaren Energien sowie die nachhaltige Energieversorgung gewinnen immer mehr an Bedeutung und sind somit unumgänglich. Auch die Europäische Union ist bereits auf diesen Zug aufgesprungen und hat in einer Richtlinie Verbesserungsvorschläge betreffend die Versorgungssicherheit verfasst (EUR-Lex Der Zugang zum EU-Recht, 2006).

6.2. Einflussfaktoren

Welche Bedeutung neue zusätzliche Arbeitsplätze im Bereich „Green Jobs“ für die volkswirtschaftliche Relevanz haben, und hier sei insbesondere der Arbeitsmarkt genannt, werden im Unterkapitel ökonomische Einflussfaktoren näher beschrieben. Als technologische Einflussfaktoren gelten energieeffiziente Technologien und Innovationen (Statistik Austria, Wien, 2010).

6.2.1. Technologische Einflussfaktoren

In Österreich sind Technologien zur Verwertung erneuerbarer Energien nichts Neues. Bereits seit geraumer Zeit verfolgt Österreich dieses Gebiet mit und entwickelt sich hierbei auch ständig weiter. Während Österreich im Bereich Biomasse- und Wasserkraftnutzung im wirtschaftlichen Sektor sehr angesehen war, hat sich auch dies weiterentwickelt, sodass die Thematik der erneuerbaren Energien für Österreich mittlerweile auch keine Neue und unbedachte ist. Zu den hervorstechenden Technologiegruppen zählen (Dachverband Energie-Klima, 2010, S.3):

- die Biomasse (feste, flüssige und gasförmige biogene Energieträger),
- die Geothermie,
- die Kleinwasserkraft,
- die Photovoltaik,
- die Solarthermie,
- Wärmepumpen sowie
- die Windkraft.

6.2.2. Ökonomische Einflussfaktoren

Der Bereich der erneuerbaren Energien trägt mit knapp 32.700 Anstellungen bedeutsam zum heimischen Arbeitsmarkt bei (Hass, Biermayr & Kranzl, 2006, S.2).

Landesrat Dr. Stephan Pernkopf, ist davon überzeugt „dass Niederösterreich mit einem Jahresumsatz von 4,7 Milliarden Euro und 31.430 Umweltbeschäftigten auf Platz 2 im Bundesländervergleich" liegt. „Auch während der Wirtschaftskrise habe sich der Energie- und Umweltbereich als Jobmotor behauptet. Wir haben daher schon im Frühjahr das Ziel definiert, bis 2020 weitere 20.000 Arbeitsplätze im Bereich der erneuerbaren Energie und Umwelttechnik zu schaffen. Nummer 1 bei Green Jobs ist Oberösterreich mit rund 6,8 Milliarden Euro Umsatz und 35.812 Umweltbeschäftigten (inkl. Handel). Hinter Niederösterreich, auf Platz 3, liegt die Steiermark. Der Aufbau eines sicheren und nachhaltigen Energiesystems sowie der Kampf gegen die Klimaerwärmung fordern uns, noch mehr im Bereich der Energie- und Umwelttechnik zu tun. Ein positiver Effekt dabei ist der Impuls für die Wirtschaft", betont Landesrat Dr. Pernkopf (APA-OTS Originaltext Service, 2010).

6.2.3. Politische Einflussfaktoren

Nachdem auch die allgemeine Bedeutung rund um das Thema Klimaschutz nicht abflachen sondern eher ansteigen wird, setzt sich auch die Politik vermehrt hiermit auseinander. Erneuerbare Energien und deren Einflussfaktoren gewinnen immer mehr an Relevanz und sind nicht mehr wegzudenken.

Auch die Weiterbildungs- und Ausbildungsmöglichkeiten in eben diesem Bereich haben sich in den letzten Jahren einem Wandel mit unterzogen und somit an Wichtigkeit dazu gewonnen. So gibt es heute die Möglichkeit an Fachhochschulen einen Lehrgang im „grünen Bereich“ zu absolvieren. Die Zertifizierung solcher Kurse nimmt ebenfalls rasant zu.

Auch für den Privathaushalt gibt es immer mehr attraktive Möglichkeiten, die Nutzung erneuerbarer Energien einzubinden. Durch die simple Eingabe „Energieförderung in Österreich“ in den Suchmaschinen des Internets, gelangt man etwa auf die Homepage www.energieleben.at/E-Foerderungen und erhält schnell und übersichtlich eine Auflistung sämtlicher bereits zur Verfügung stehender Förderungen für einen umweltschonenden Lebensstil. In Deutschland - beispielsweise auf der Homepage des Deutschen Bundesministeriums für Wirtschaft und Technologie www.energiefoerderung.info – werden

immer wieder interessante Anreiz- und Förderprogramme zur aktiven Nutzung erneuerbarer Energien angeboten.

6.3. Marktanalyse

Damit Marktanalysen tatsächlich einen wertvollen Beitrag zur Entscheidungsfindung leisten und alle dafür benötigten Informationen und Fakten bereitstellen können, wird in den folgenden Unterpunkten ein Branchenüberblick gewährleistet.

6.3.1. Zielgruppe: Arbeitnehmer

Im Auftrag des Lebensministeriums wurde durch die Statistik Austria eine Arbeitsplatzanalyse durchgeführt. Demnach sind aktuell 185.145 Personen in Österreich im Bereich der „Green Jobs“ tätig. Dies entspricht rund 4,8% aller österreichischen Erwerbstätigen. Die Verteilung von „Green Jobs“ lässt sich wie folgt darstellen (Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft, 2010, S.3ff.):

- Erneuerbare Energien / Energieeffiziente Gebäude: Dieser Sektor weist mit knapp 52.000 Erwerbstätigen die größte Anzahl an „Green Jobs“ auf.
- Boden- und Grundwasserschutz: Dieser Bereich umfasst knapp 37.000 Umweltbeschäftigte.
- Abfallbehandlung sowie -vermeidung und Abwasserbehandlung: Hier entstanden bereits knapp 37.000 grüne Arbeitsstellen.
- In den übrigen Tätigkeitsbereichen wie u.a. dem Lärmschutz, dem Klimaschutz oder dem Recycling sind bereits knapp 37.000 Arbeitsstellen grün.

6.3.2. Zielgruppe: Unternehmen

Nachdem fachliches Know-How bzw. Zusatzausbildungen in diesem Bereich künftig an Bedeutung gewinnen werden, wird für Unternehmen immer wichtiger werden, gezielt nach Fachkräften mit diesen Qualifikationen zu suchen.

Angesichts der Tatsache, dass sich die Anzahl der österreichischen Umwelttechnologiefirmen im Jahr 1993 von 248 auf 375 Firmen im Jahr 2007 erhöht hat, ist mit einem Anhalten dieses Trends zu rechnen (Lebensmittelministerium, 2010).

Das von der Wirtschaftskammer Österreich und dem Lebensministerium im Jahre 2008 initiierte „österreichische Kompetenzzentrum für Umwelt- und Energietechnologie sowie

Umweltdienstleistungen“ (Austrian Clean Technology – ACT) soll als Drehscheibe für Wirtschaft, Politik und Verwaltung dienen (Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft, 2010, S. 9).

65% des Umsatzes im Umwelttechniksektor, der sich 2007 auf insgesamt auf 6 Milliarden Euro belief, gehen in den Export. Schwerpunkte bilden hierbei die Märkte in Mittel-, Ost- und Südeuropa sowie in Südostasien, Russland und den GUS. Die 2005 ins Leben gerufene „Exportinitiative Umwelttechnologie“ des Umweltministers soll Unternehmen beim Export unterstützen (Lebensmittelministerium, 2010).

6.4. Umfeldanalyse

Damit die Klimaschutzziele innerhalb der EU erreicht werden können, wurde die Intention seitens EU laut, dass bis 2020 eine Erhöhung des Anteils der erneuerbaren Energien bis auf 34% anzustreben ist. Aus dieser Erhöhung wird dem Lebensministerium zufolge ein zusätzliches Bruttoinlandsproduktvolumen von etwa 50 Mrd. Euro erwartet. Zudem wird damit gerechnet, dass zwischen 50.000 und 70.000 neue Jobs im Bereich der erneuerbaren Energien angesiedelt werden (Lebensministerium, 2010).

Auch der heimische Arbeitsmarkt profitiert vom Umweltbereich. Hier wird immer mehr Wachstum verzeichnet. „Green Jobs“ sind ein wichtiger Treiber im und für das Wirtschaftswachstum. Österreich kann und wird von der Nutzung der erneuerbaren Energien immer mehr profitieren können.

Nicht unbeachtet zu lassen sind die Fördermaßnahmen die es in und für Österreich gibt. Umweltminister DI Niki Berlakovich meint hierzu unter anderem: „Die Menschen wissen, dass wir die knappen Gelder sehr gezielt und sinnvoll einsetzen und auf positive Mehrfacheffekte achten, von denen wir noch in Zukunft profitieren werden. Bei den Investitionen ist der Umweltfaktor immer ein Kriterium, wir investieren ja auch in die Wiederherstellung der Natürlichkeit von Gewässern. Unsere Fördermittel für die österreichische Wasserwirtschaft beleben die regionale Wirtschaft, lösen neue Investitionen aus und schaffen so Einkommen und green jobs, die als besonders krisensicher und zukunftsfähig gelten. Und damit helfen wir allen: Den Menschen aber auch den Tieren und Pflanzen“ (Besser Länger Leben, 2010).

Den Klimaschutz in der Arbeitswelt zu thematisieren ist für die Schaffung zusätzlicher Arbeitsplätze ebenso wichtig, wie für die Steigerung der Lebensqualität und der wirtschaftlichen Stabilität (Lebensministerium, 2010).

6.5. SWOT-Analyse

Die nachfolgende SWOT-Analyse (siehe Tabelle 8) beschreibt zum Einen die Stärken und die Chancen und zum Anderen die Schwächen und Risiken, die dem Projekt „Green Jobs“ entgegenstehen.

Tabelle 8: SWOT-Analyse des Projektes "Green Jobs"

Stärken	Schwächen
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Zukunftsprognose – zusätzliche Arbeitsplätze ▪ Ökologische Bewusstseinsstärkung ▪ Transparenter Arbeitsmarkt ▪ Hilfestellung für Sucher und Vermittler 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Arbeitsplatzbeschreibungen ▪ Regionale Betrachtung ▪ Erwartungsbedarf der Ergebnisse ▪ Fehlende Finanzierungsunterstützung
<ul style="list-style-type: none"> ▪ ArbeitgeberInnen und ArbeitnehmerInnen ▪ Transparente Kommunikation ▪ Informationsaktualisierung ▪ Finanzierungsunterstützung 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Aktualisierungsdefizite durch Technologieveränderung und Entwicklungstrends ▪ Steigerung des Bekanntheitsgrades ▪ Fehlende Weiterfinanzierung durch das AMS
Chancen	Risiken

Quelle: (Eigene Darstellung, 2011)

Sie fasst die wesentlichen Ergebnisse der Analyse der externen Einflussfaktoren und der Analyse der internen Fähigkeiten des Projektes zusammen. Das Ziel ist es, die gegenwärtige Strategie des Projektes sowie die spezifischen Stärken und Schwächen definiert zu positionieren – nämlich ausreichend und nutzenorientiert – um auf Veränderungen in der Projektumwelt (intern sowie externe Einflussfaktoren) zu reagieren.

6.6. Perspektiven

Der Umweltbereich wird in den kommenden Jahren immer mehr an Bedeutung dazugewinnen. Dies betrifft nicht nur den heimischen sondern auch den internationalen Bereich. Österreich verfügt bereits über hervorragende Ressourcen und Kompetenzen und wird dank der umweltfreundlichen und nachhaltigen Produkte, der Umwelttechnologien und der Umweltdienstleistungen auch weiterhin von dieser Entwicklung profitieren können. Österreich muss weiterhin seine Chance bestmöglich nutzen, um vorne mitspielen zu können.

Charakteristisch für die Ergebnisse und die Bedeutung der Umwelttechnologien resultieren vor allem aus dem starken Exportwachstum, sowie auch aus dem starken Umsatz- und Beschäftigungswachstum am heimischen Markt. Grundlage hierfür sind nicht zuletzt qualifizierte Arbeitskräfte.

Die Ausbildungsbereiche rund um Forschung und Entwicklung, Produktion, Logistik, Marketing, Vertrieb und Management sind hier nicht unbeachtet zu lassen. Die heimischen Betriebe in Land- und Forstwirtschaft, Umwelttechnologie, erneuerbare Energien sowie Tourismus und Freizeitwirtschaft sind für den weiteren Trend ebenso von großer Bedeutung und nicht außer Acht zu lassen. Auch diese Bereiche profitieren von den qualifizierten heimischen Ausbildungsstätten.

6.7. Interpretationen

„Green Jobs“ haben über die letzten Jahre hinweg immer mehr an Bedeutung gewonnen und werden auch zukünftig ein wesentlicher Punkt der Betrachtung bleiben. Grüne Aspekte fließen vermehrt in die täglichen Tätigkeitsbereiche unseres Lebens ein. „Green Jobs“ sind keine einfachen Tätigkeitsfelder, denn der Umweltbereich erfordert hohe Anforderungen. Dementsprechend sind eine solide Grundausbildung und fächerübergreifende Kompetenzen Voraussetzung für die Tätigkeit in diesem Bereich.

Die Arbeitsplätze die sich rund um „Green Jobs“ etabliert haben, sind dem Umweltsektor zuzurechnen. Der Umweltsektor besteht aus einer Anzahl von Gütern, Technologien und Dienstleistungen, die sich über alle Wirtschaftsbereiche erstreckt. Grundgedanke von Umweltprodukten ist es, die Umwelt zu schonen und nicht zu schädigen.

7. Conclusio

Europas Stärke ist seine Vielfalt; und das nicht erst seit gestern. Angesichts der weltweiten politischen, wirtschaftlichen und kulturellen Herausforderungen, ist es notwendig, eine verbesserte, schnellere, wirtschaftliche und politische Koordination sowie ein einheitliches internationales Agieren an den Tag zu legen.

Die Digitalisierung unserer täglichen Lebensbereiche schreitet in großen Schritten voran. Wir sind mittlerweile an einem Punkt angelangt, an welchem „sogar“ die Energieversorgung den Sprung von der analogen in die digitale Welt wagt. Um die Ziele einer effizienten Energieversorgung weiter verfolgen zu können, bedarf es eines vermehrten Einsatzes von Informations- und Kommunikationstechnologien. Die anfängliche Voraussetzung für die erfolgreiche Implementierung eines e-Energy Szenarios ist die telekommunikative Vernetzung aller Akteure entlang der Versorgungskette.

Positive Netzwerkeffekte innerhalb des neu definierten „Internets der Energie“ können erst dann erwirtschaftet werden, wenn alle Informations- und Datenflüsse auf einheitlichen Standards basieren und die hierfür notwendige Infrastruktur entsprechend flächendeckend installiert ist. Grundvoraussetzung ist die schon öfters angesprochene Interoperabilität der Systeme. Vorab müssen alle noch bestehende rechtliche, regulatorische und wirtschaftspolitische Hindernisse beseitigt werden. Zu klären ist die Frage, wer darf was? Wer darf Einblick auf mein Verbrauchsverhalten haben? Wer hat das Recht sensible und personenbezogene Daten zu verarbeiten? Es ist verständlich und nachvollziehbar, dass ein gewisser Unmut innerhalb der Gesellschaft herrscht, nachdem der Bürger bis 2020 gezwungen werden soll, seinen Energieverbrauch zugänglich und für jedermann ersichtlich machen muss. Da der Nutzen auf einen ersten Blick nicht offensichtlich erscheint, und die Bevölkerung bereits in der Vergangenheit jeglichen technologischen Neuerungen immer skeptisch entgegen gesehen hat, ist man auf die ersten Ergebnisse heimischer und internationaler Forschungsprojekte gespannt.

Aufgrund der erlassenen Richtlinien und Gesetzen, die den vermehrten Einsatz von erneuerbaren Energiequellen bis 2020 vorsehen, werden der Aufbau und die Nutzung virtueller Erzeugungsanlagen vorangetrieben. Dank neuer IKT kann das Virtuelle Kraftwerk aufgebaut werden und viele, kleine, verstreute Energieerzeugungsanlagen an ein gemeinsames Gesamtsystem zur Erzeugung gekoppelt werden.

In der Energieverteilung entstehen neue Geschäftsmodelle: Smart Metering oder das „Vehicle-to-Grid“ Konzept bieten dem Verbraucher die Möglichkeit, proaktiv in das Geschehen einzugreifen. Webbasierte, kundenbezogene Dienstleistungen sowie die Möglichkeit der Energierückspeisung, erlauben es dem Konsumenten, die nicht benötigte Energie wieder in das Netz rückeinzuspeisen.

Summa summarum kann konstatiert werden, dass sich die Welt der Energieversorgung verändert. Die Energiewirtschaft hat sich von einer Monopolstruktur zu einer effizienten Wettbewerbsbranche gewandelt.

Quellenverzeichnis

Literatur:

Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft. (2009). *Erneuerbare Energie 2020; Potenziale und Verwendung in Österreich*. Wien: Lebensministerium.

Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft. (2010). *Österreichischer Masterplan green jobs. Mehr Jobs durch Green Jobs!* Strategie zur Maximierung von umweltrelevanten Beschäftigungseffekten. Wien: Lebensministerium.

Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft. (2010). *Stichwort green Jobs – Die Arbeitsplätze der Zukunft sind grün*. Wien: Lebensministerium.

Bundesministerium für Wirtschaft, Familie und Jugend. (2010). *Energie Strategie Österreich*. Wien: Bundesministerium für Wirtschaft, Familie und Jugend.

Bundesministerium für Wirtschaft, Familie und Jugend. (2009). *Energiestatus Österreich 2009*. Wien: Bundesministerium für Wirtschaft, Familie und Jugend.

Bundesverband der Deutschen Industrie. (2008). *Internet der Energie; IKT für Energiemärkte der Zukunft*. BDI initiativ IKT für Energiemärkte der Zukunft. Berlin: Industrie-Förderung Gesellschaft mbH.

Energie Control Austria GmbH. (2009). *Smart Metering in Österreich*. Wien: o.A.

Fellner, W. (2010). *Grünes Österreich*. Österreich. Wien. S.:1-16.

Franke, W., & Dangelmaier, W. (2006). *RFID - Leitfaden für die Logistik*. Wiesbaden: Gabler.

Hass, R. a., Biermayr, P. D., & Kranzl, L. D. (2006). *Endbericht zum Forschungsprojekt "Technologien zur Nutzung Erneuerbarer Energieträger - wirtschaftliche Bedeutung für Österreich"*. Wien: Technische Universität Wien, Energy Economics Group (EEG).

Hartenstein, M., Billing, F., Schawel, C., & Grein, M. (2006). *Der Weg in die Unternehmensberatung [2007/2008]; Cosulting Case Studies erfolgreich bearbeiten*. Wiesbaden: Gabler Verlag.

- Hassenmüller, H. (2009). *Zukunft der Energienetze | Virtuelle Kraftwerke*. Pictures of the Future. o.A., S. 1-55.
- IDC EMEA. (2009). *ICT and e-Business Impact in the Energy Supply Industry*. (E. Commission, & D. E. Industry, Hrsg.). Sectoral e-Business Watch (03/2009), 1-154.
- Internetoffensive Österreich. (2010). *Österreichische Internetdeklaration*. Wien: Public Interest Consultants GmbH
- Janisch, S., & Mader, P. (2006). *E-Business*. Wien: Lexis Nexis, ARD Orac.
- Kiltz, F. (2010). *Java Webservices*. Heidelberg, München, Landsberg, Frechen, Hamburg: Hüthig Jehle Rehm GmbH.
- Koch, W. (2006). *Zur Wertschöpfungstiefe von Unternehmen: Die strategische Logik der Integration*. Wiesbaden: Deutscher Universitäts-Verlag, GWV Fachverlage GmbH.
- König, C., Kühling, J., & Rasbach, W. (2008). *Energierrecht*. Frankfurt am Main: Verlag Recht und Wirtschaft GmbH.
- Kotler, P., & Bliemel, F. (2001). *Marketing Management*. Stuttgart: Schäffer-Poeschel Verlag.
- Lehnhoff, S. (2010). *Dezentrales vernetztes Energiemanagement; Ein Ansatz auf Basis eines verteilten adaptiven Realzeit-Multiagentensystems*. Wiesbaden: Vieweg + Teubner Verlag; Springer Fachmedien Wiesbaden GmbH.
- Meier, A., & Stormer, H. (2008). *eBusiness & eCommerce; Management der digitalen Wertschöpfungskette*. Berlin Heidelberg: Springer-Verlag.
- Müller, L. P.-I. (2001). *Handbuch der Elektrizitätswirtschaft; Technische, wirtschaftliche und rechtliche Grundlagen*. Berlin, Heidelberg, New York: Springer Verlag.
- Mundhenke, J. (2007). *Wettbewerbswirkungen von Open-Source-Software und offenen Standards auf Softwaremärkten*. Berlin Heidelberg: Springer Verlag.
- Nationale Technologieplattform Smart Grids Austria. (2010). *Roadmap Smart Grids Austria; Der Weg in die Zukunft der elektrischen Stromnetze!* Wien: FEEL-Fachverband der Elektro- und Elektronikindustrie; Österreichs E-Wirtschaft.

- Panos, K. (2009). *Praxisbuch Energiewirtschaft; Energieumwandlung, -transport und -beschaffung im liberalisierten Markt*. Berlin, Heidelberg: Springer Verlag.
- Peters, R. (2010). *Internet-Ökonomie*. Berlin Heidelberg: Springer Verlag.
- Picot, A., & Neumann, K.-H. (2009). *E-Energy; Wandel und Chance durch das Internet der Energie*. Berlin, Heidelberg: Springer Verlag.
- Poguntke, W. (2007). *Basiswissen IT-Sicherheit; Das Wichtigste für den Schutz von Systemen und Daten*. W3L GmbH, Herdecke, Witten.
- Prem, E., Wohlkinger, B., Pölz, P. M. & Eysin, U. (2007). *Grundlagen einer IKT-Forschungsstrategie für Österreich*. Studie im Auftrag des Bundesministeriums für Verkehr, Innovation und Technologie und des Rates für Forschung und Technologieentwicklung. Wien: „eutema“ Technology Management.
- PricewaterhouseCoopers. (2009). *Auswirkungen von Elektrofahrzeugen auf die Stromwirtschaft*. Wien: Klima- und Energiefonds.
- Schaper, C. M., & Theuvsen, L. P. (2007). *Die Zukunft der Biogasproduktion: Eine SWOT-Analyse*. Jahrbuch der Österreichischen Gesellschaft für Agrarökonomie. o.A., S. 129-141.
- Schels, I., & Seidel, U. (2010). *Das große Excel-Handbuch für Controller*. München: Markt+Technik Verlag.
- Schmidt, K. (2006). *Der IT Security Manager*. München, Wien: Carl Hanser Verlag.
- Schumann, D. (2009). *Systemintegration der energiewirtschaftlichen Wertschöpfungsprozesse*. o.A.: Münchner Kreis, E-Energy: das Internet der Energie.
- Skolet, B. (2008). *Crowdsourcing und Social Commerce - State of the Art*. Wien.
- Sternig, B. (2009). *Versorgungssicherheit im Elektrizitäts- und Erdgasmarkt*. Wien: Manzsche Verlags- und Universitätsbuchhandlung.
- The Climate Group. (2008). *SMART 2020: Entwicklungen zu einer emissionsarmen Wirtschaft im Informationszeitalter*. o.A.: Global eSustainability Initiative (GeSI).
- Ulrich, A. (2005). *Informationsgesellschaft in Österreich*. Wien: Bundeskanzleramt, Bundespressedienst Abteilung I/4.

Umweltbundesamt. (2009). *Klimaschutzbericht 2009*. Wien: o.A.

Wesselak, V., & Schabbach, T. (2009). *Regenerative Energietechnik*. Berlin Heidelberg: Springer Verlag.

wik-Consult; Fraunhofer ISI; Fraunhofer ISE. (2006). *Potenziale der Informations- und Kommunikationstechnologien zur Optimierung der Energieversorgung und des Energieverbrauchs*. Bad Honnef: Wissenschaftliche Institut für Infrastruktur und Kommunikationsdienste.

Wirtz, B. W. (2010). *Electronic Business*. Wiesbaden: Betriebswirtschaftlicher Verlag Dr. Th. Gabler GmbH.

Wolter, D., & Reuter, E. (2005). *Preis und Handelskonzepte in der Stromwirtschaft; Von den Anfängen der Elektrizitätswirtschaft zur Einrichtung einer Strombörse*. Wiesbaden: Deutscher Universitäts-Verlag/GWV Fachverlage GmbH.

Zinke, M. D. (2008). *E-Energy; IKT-basiertes Energiesystem der Zukunft*. Bundesministerium für Wirtschaft und Technologie. Berlin: o.A.

Internetquellen:

APA-OTS Originaltext Service. (2010). *Studie zeigt: Bereits mehr als 31000 „Green Jobs“ in Niederösterreich*. Meldung 0145: http://www.ots.at/presseaussendung/OTS_20101001_OTS0145/studie-zeigt-bereits-mehr-als-31000-green-jobs-in-niederoesterreich [Zugriff am 04. Dezember 2010].

APA-OTS Originaltext Service. (2011). *Bures zur Forschungsförderung: Österreich an europäischer Spitze der IKT-Forschungsstandort*. http://www.ots.at/presseaussendung/OTS_20110126_OTS0236/bures-zu-forschungsfoerderung-oesterreich-an-europaeischer-spitze-der-ikt-forschungsstandorte [Zugriff am 7. Februar 2011].

Areva NP. *Steigender Energiebedarf*. <http://www.areva-np.com/scripts/info/publigen/content/templates/show.asp?P=870&L=DE&SYNC=Y> [Zugriff am 27. November 2010].

Austrian Energy Agency. (2010). *Smart Metering*. <http://www.energyagency.at/energiwirtschaft/aktuelle-projekte/smart-metering.html> [Zugriff am 16. Juli 2010].

Austrian Mobile Power. (2011). *Strom macht mobil. Verbund und Umweltbundesamt prognostizieren 210.000 E-Fahrzeuge in Österreich bis 2020*. <http://www.austrian-mobile-power.at/aktuelles-details.1100+M54954be0413.0.html> [Zugriff am 26. Jänner 2011].

Besser Länger Leben. (2010). *Was sagt BM DI Niki Berlakovich zum Thema Wasser?* <http://www.besseraengerleben.at/allgemein/wasser.html> [Zugriff am 17 Februar 2011].

Bundesministerium für Verkehr, Innovation und Technologie (BMVIT). (2010). *Bures zu IKT-Kompetenzzentrum: Österreich in Pole-Position bringen*. <http://www.bmvit.gv.at/presse/aktuell/nvm/2010/0209OTS0188.html> [Zugriff am 27. Jänner.2011].

Bundeministerium für Verkehr, Innovation und Technologie (BMVIT). (2011). *Forschung, Technologie, Innovation (FTI): Mehr Chancen für Forschung, Technologie und Innovation*. <http://www.bmvit.gv.at/ministerium/bures/programm/fti.html> [Zugriff am 23. Februar 2011].

Dachverband Energie-Klima. (2006). *Erneuerbare aus und in Österreich*. Technologien zur Nutzung Erneuerbarer Energieträger – wirtschaftliche Bedeutung Österreich. Wirtschaftskammer Österreich. http://www.energieklima.at/fileadmin/user_upload/pdf/Zahlen_Daten/Kurzfassung_Erneuerbare_aus_und_in_sterreich.pdf [Zugriff am 27. November 2010].

Energie-Control Austria. (2009). *Preiszusammensetzung. Der Strompreis*. <http://www.e-control.at/de/konsumenten/strom/strompreis/preiszusammensetzung> [Zugriff am 27. Juni 2010].

Energie-Control Austria. (2009). *Der Netztarif*. <http://www.e-control.at/de/konsumenten/strom/strompreis/preiszusammensetzung/netztarif> [Zugriff am 27. Juni 2010]

Energie-Control Austria. (2009). *Steuern & Abgaben*. http://www.e-control.at/de/konsumenten/strom/strompreis/preiszusammensetzung/steuern_und_abgaben [Zugriff am 27. Juni 2010]

EUR-Lex Der Zugang zum Recht. (2005). *i2010 - Eine europäische Informationsgesellschaft für Wachstum und Beschäftigung*. Mitteilung der Kommission an den Rat, das Europäische Parlament, den Europäischen Wirtschafts- und Sozialausschuss und den Ausschuss der Regionen. http://europa.eu/legislation_summaries/information_society/c11328_de.htm
[Zugriff am 22. Jänner 2011].

EUR-LEX Der Zugang zum Recht. (2010). *Eine Digitale Agenda*. Mitteilung der Kommission an das europäische Parlament, den Rat, den europäischen Wirtschafts- und Sozialausschuss und den Ausschuss der Regionen. [http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=CELEX:52010DC0245R\(01\):DE:NOT](http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=CELEX:52010DC0245R(01):DE:NOT)
[Zugriff am 22. Jänner 2011].

Fenn, D.–I. B. (2009). *Naturpur-award.de. Smart Grids - Intelligente Verteilnetze bestimmen die Zukunft*. http://www.naturpur-award.de/fileadmin/uploads/experten/publications/Euroforum_Smart-Grids2009_Fenn.pdf
[Zugriff am 16. Juni 2010].

Grausam, S. D. (2007). *Ökosoziales Forum Österreich*. http://www.oekosozial.at/uploads/tx_osfopage/PA%20Hintergrund.pdf [Zugriff am 15. Februar 2010].

Internationales Forum Regenerative Energien (IWR). (2010). *Klima & Emissionshandel*. <http://www.iwr.de/re/eu/co2/co2.html> [Zugriff am 12. Juli 2010].

Lebensministerium. (2010). *Daten und Zahlen des Lebensministeriums*. <http://duz.lebensministerium.at/duz/duz/theme/view/881542/839931/700/604?REF=popup#>
[Zugriff am 27. November 2010].

Lebensmittelministerium. (2010). *BM Niki Berlakovich: Green Jobs in Österreich*. <http://umwelt.lebensministerium.at/article/articleview/84846/1/1467> [Zugriff am 08. Oktober 2010].

Lebensministerium. (2010). *Green Jobs*. <http://www.lebensministerium.at/article/articleview/74818/1/26823> [Zugriff am 12. November 2010].

Lebensmittelministerium. (2010). *BM Niki Berlakovich: Neue Umwelttechnologie-Offensive für Green Jobs*. <http://www.klimaaktiv.at/article/articleview/73935/1/16320> [Zugriff am 23. November 2010].

Lebensministerium (2010). *Daten und Zahlen des Lebensministerium*. <http://duz.lebensministerium.at/duz/duz/theme/view/943769/1098/732/604?REF=popup> [Zugriff am 27. November 2010].

Lebensmittelministerium. (2010). *BM Niki Berlakovich: Mit intelligenter Mobilität Punkt für Punkt zum Klimaziel*. <http://www.klimaaktiv.at/article/articleview/82839/1/12155> [Zugriff am 14. Jänner 2011].

Oekonews. (2010). *EU-Agrarpolitik mit Erneuerbaren Energien und "Green Jobs"*. http://www.oekonews.at/index.php?mdoc_id=1048623 [Zugriff am 14. Jänner 2011].

Österreichs E-Wirtschaft. (2010). *Österreichs Energie*. <http://oesterreichsenergie.at/zukunftsvision-smart-grid.html> [Zugriff am 17. November 2010].

Salzburg AG für Energie, Verkehr und Telekommunikation. (2002-2006). *Smart Grids - intelligente Netze der Zukunft*. <http://www.salzburg-ag.at/energie/strom/smart-grids/was-ist-das/> [Zugriff am 17. November 2010].

Stähler, P. (2010). *Business Model Innovation. Definition eCommerce & eBusiness*. <http://www.business-model-innovation.com/definitionen/ebusiness.htm> [Zugriff am 30. März 2010].

Stähler, P. (2010). *Business Model Innovation. Definition Querschnittstechnologie*. <http://www.business-model-innovation.com/definitionen/querschnittstechnologie.htm> [Zugriff am 30. März 2010].

Statistik Austria. *Umweltorientierte Produktion und Dienstleistung 2008*. http://www.statistik.at/web_de/presse/043896_Dokument_9.611-053/10 [Zugriff am 08. Oktober 2010].

Statistik Austria. (2010). *IKT Einsatz in Haushalten. Haushalte mit Computer, Internetzugang und Breitbandverbindungen, Personen mit Computer- und Internetnutzung sowie Online-Shopper 2002 bis 2010*. http://www.statistik.at/web_de/statistiken/informationsgesellschaft/ikt-einsatz_in_haushalten/022206.html [Zugriff am 18. November 2010].

Statistik Austria. (2010). *Bevölkerungsprognosen, Vorausberechnete Bevölkerungsstruktur für Österreich 2010-2075 laut Hauptszenario.* http://www.statistik.at/web_de/statistiken/bevoelkerung/demographische_prognosen/bevoelkerungsprognosen/027308.html [Zugriff am 27. November 2010].

Statistik Austria. (2010). *Umweltorientierte Energien und Dienstleistungen,* http://www.statistik.at/web_de/statistiken/energie_und_umwelt/umwelt/umwelt-orientierte_-_n_und_dienstleistung/index.html [Zugriff am 27. November 2010].

Statistik Austria. (2010). *IKT Einsatz in Haushalten.* http://www.statistik.at/web_de/statistiken/informationgesellschaft/ikt-einsatz_in_haushalten/index.html [Zugriff am 19. Dezember 2010].

Statistik Austria. (2010). *Umweltorientierte Produktion und Dienstleistung 2008. 163.000 Green Jobs erwirtschaften 10,6% des BIP.* http://www.statistik.at/web_de/dynamic/statistiken/energie_und_umwelt/umwelt/043896 [28. Jänner 2011].

Steinert, o.A. (2002). *Virtuelles Kraftwerk.* http://www.virtual-powerplant.com/Konzept_eines_VPP/konzept_eines_vpp.html [Zugriff am 07. Jänner 2010].

Verbund AG. (2010). *Verbund und Umweltbundesamt prognostizieren: 210.000 E-Fahrzeuge in Österreich bis 2020.* http://www.verbund.at/cps/rde/xchg/internet/hs.xsl/354_10733.htm [Zugriff am 18. Juli 2010].

Wimmer, B. (2009). *orf.at/Futurezone: Spielregeln für smarte Stromzähler.* <http://futurezone.orf.at/stories/1628551/> [Zugriff am 13. Oktober 2009].

Wöß, E. (2000). *Liberalisierung am Strommarkt: Die bisherige Struktur der Elektrizitätswirtschaft.* <http://gw.eduhi.at/thema/energie/liberal/liberal.htm> [Zugriff am 30. März 2010].

Anhang

Zusammenfassung

In dieser Arbeit werden mittels einer SWOT-Analyse die Stärken, Schwächen, Chancen und Gefahren der Informations- und Kommunikationstechnologien in der Energiewirtschaft von Morgen dargestellt. Ziele der zukünftigen Energieversorgung sind die Wirtschaftlichkeit, Versorgungssicherheit und Umweltverträglichkeit der Stromversorgung zu sichern.

Die Chancen zur Realisierung und in weiterer Folge zur Einhaltung dieser definierten Ziele liegen in den Potenzialen des Internets und der laufenden dynamischen Entwicklung neuer Informations- und Kommunikationstechnologien.

Zukünftig soll mittels intelligenter Netzwerke - Smart Grids – die Interaktion innerhalb der energiewirtschaftlichen Wertschöpfungskette flexibler und dezentralisierter abgehandelt werden können. In der Energieerzeugung entsteht dank des vermehrten Einsatzes von IKT und der Vernetzung virtueller Kraftwerke ein insgesamt verbesserter Informationsstand in allen Bereichen des Systems. Kundenseitig liegt der wesentliche Nutzen in der transparenteren Gestaltung des tatsächlichen Energieverbrauchs. Grundvoraussetzung ist die flächendeckende Einführung neuer, digitaler IKT-Standards.

Schlussendlich ist festzuhalten, dass durch den Einsatz von IKT die globalen Treibhausgasemissionen bis zum Jahr 2020 um 15% verringert werden können, was einer Kosteneinsparung von rund 600 Mrd. Euro entspricht.

Österreich ist bemüht diesem Trend zu folgen und lancierte 2009 eine Initiative zum Start diverser Pionierregionen.

Summary

This study describes based on a SWOT-analysis the strengths, weaknesses, opportunities and threads of new information and communication technologies (ICT) for an efficient, sustainable and economically energy supply of tomorrow's world.

The chances of realizing and maintaining the previously mentioned aims rely on the high potential of the internet and the ongoing dynamic evolution of new communication technologies.

Thanks to new so called Smart Grids, the interaction within the energetically supply chain has become more flexible and decentralized.

In the field of energy generation, new ICT have led to an increase in decentralized energy sources and the creation of virtual power plants. Therefore the value chain can be communicated and steered more flexible. The consumer's utility lies in a more transparent and touchable energy consumption. Basic requirement is the are-wide implementation of new, digital communications standards.

In the end, an efficient usage of ICT in the energy supply could lead, according to the climate Group, to a decrease in greenhouse gas emissions of about 15% by the year 2020. Economically this reduction would equal to 600 bn. Euro.

Austria aims to follow this trend by having launched miscellaneous pilot projects at the end of 2009.

Curriculum Vitae

Nachname/ Vorname: Skolet Benjamin
Adresse: Strudlhofgasse 14/16, 1090, Wien, Österreich
Telefon: +43 1 319 11 70
Mobil: +43 664 393 60 94
E-Mail: b.skolet@gmail.com
Staatsangehörigkeit: Österreich
Geburtsdatum: 11.11.1984
Geschlecht: Männlich

Berufserfahrung

Seit Dezember 2010

Account Manager

Customer Care – Betreuung und Verwaltung der Fuhrparks großer Unternehmen

Arval Austria GmbH – BNP Paribas Group, Businesspark MARXIMUM Objekt 4/OG3/B

Modecenterstraße 17, A-1110, Wien, Österreich

Tel.: +43 1 706 98 20, Fax: +43 1 706 98 20-99

Fuhrparkmanagement im B2B-Bereich

Von Mai 2010 bis Dezember 2010

Trainee Controlling

Abteilung für Finanzen

Agrana Fruit Services GmbH, Donau-City-Straße 9, A-1220, Wien, Österreich

Tel.: +43 1 211 37-0, Fax: +43 1 211 37 2998

weltweit Frucht und Fruchtsaftkonzentrat produzierendes und vertreibendes Unternehmen.

Von Juli 2009 bis Dezember 2009

Praktikum

Abteilung für Finanzen, Controlling und Konsolidierung

AGRANA Beteiligungs-AG, Donau-City-Straße 9, A-1220, Wien, Österreich

Tel.: +43 1 211 37-0, Fax: +43 1 211 37 2998

weltweit Zucker, Stärke, Frucht, und Fruchtsaftkonzentrat produzierendes und vertreibendes Unternehmen.

Schul- und Berufsbildung

Von Oktober 2004 bis April 2011

Diplomstudium der Internationalen Betriebswirtschaftslehre

Kernfachkombinationen:

- Electronic Commerce
- Energie-, Industrie- und Umweltmanagement

Universität Wien, Fakultät für Wirtschaftswissenschaften, Institut für Betriebswirtschaftslehre

Brünner Straße 72, A-1210 Wien, Österreich, Tel.: 01 427 73 70-00

Von Dezember 2002 bis Mai 2003

Intensive English at the High Advanced level

English Language Program, University Extension, University of California, Berkeley, USA

2721 Forest Avenue, Berkeley, CA 94705-1306, USA

Von September 1989 bis Juni 2002

Französisches „Baccalauréat Général“ sowie Österreichische Reifeprüfung

“Sciences Économiques et Sociales“ (Sozial- und Wirtschaftswissenschaften)

Lycée Français de Vienne, Liechtensteinstrasse 37a, A-1090 Wien, Österreich

Stufe der nationalen bzw. internationalen Klassifikation: „Mention „Assez-Bien“

Persönliche Fähigkeiten und Kompetenzen

Muttersprache: Deutsch

Sonstige Sprachen:

- Französisch – fließend in Wort und Schrift
- Englisch - fließend in Wort und Schrift
- Spanisch – gute Kenntnisse
- Rumänisch - gute Kenntnisse
- Iwrit - gute Kenntnisse