



Borderstep Institut für  
Innovation und Nachhaltigkeit

## **Materialband 9: Energiedienstleistungen**

### **Umweltinnovationen und ihre Diffusion als Treiber der Green Economy**



Autoren:

Jens Clausen

Severin Beucker

Borderstep Institut für Innovation und Nachhaltigkeit gemeinnützige GmbH

Clayallee 323, D-14169 Berlin

[www.borderstep.de](http://www.borderstep.de)

September 2016

Zitiervorschlag:

Clausen, J. & Beucker, S. (2016). Materialband 9: Energiedienstleistungen. Umweltinnovationen und ihre Diffusion als Treiber der Green Economy. Berlin: Borderstep Institut.

Gefördert wird das Vorhaben „Umweltinnovationen und ihre Diffusion als Treiber der Green Economy“ im Rahmen des UFOPLAN durch das BMUB und das UBA, Förderkennzeichen: 3714 14 1000

Die Verantwortung für den Inhalt dieser Veröffentlichung liegt bei den Autor(inn)en.

Titelbild: © Kadmy-Fotolia.com



Bundesministerium  
für Umwelt, Naturschutz,  
Bau und Reaktorsicherheit



## Inhaltsverzeichnis

Inhaltsverzeichnis .....	3
1 Einleitung .....	5
1.1 Erstellung von Fallprofilen .....	5
1.2 Codesystem zur Erhebung der Einflussfaktoren .....	5
2 Energiedienstleistungen .....	9
2.1 Energiesparcontracting .....	9
2.1.1 Beschreibung des Diffusionsfalls .....	9
2.1.2 Einflussfaktoren auf die Diffusion .....	13
2.2 Wärmeliefercontracting .....	17
2.2.1 Beschreibung des Diffusionsfalls .....	17
2.2.2 Einflussfaktoren auf die Diffusion .....	20
2.3 Stromliefercontracting .....	24
2.3.1 Beschreibung des Diffusionsfalls .....	24
2.3.2 Einflussfaktoren auf die Diffusion .....	27
2.4 Betrieb von Wärmenetzen .....	32
2.4.1 Beschreibung des Diffusionsfalls .....	32
2.4.2 Einflussfaktoren auf die Diffusion .....	35
2.5 Projektentwicklung für EE-Anlagen .....	40
2.5.1 Beschreibung des Diffusionsfalls .....	40
2.5.2 Einflussfaktoren auf die Diffusion .....	44
2.6 Betrieb virtueller Kraftwerke .....	49
2.6.1 Beschreibung des Diffusionsfalls .....	49
2.6.2 Einflussfaktoren auf die Diffusion .....	52
2.7 Vertrieb von Ökostrom .....	57
2.7.1 Beschreibung des Diffusionsfalls .....	57
2.7.2 Einflussfaktoren auf die Diffusion .....	61
2.8 Smart Metering für Privatkunden .....	66
2.8.1 Beschreibung des Diffusionsfalls .....	66
2.8.2 Einflussfaktoren auf die Diffusion .....	70
2.9 Betrieb einer Energiegenossenschaft .....	75
2.9.1 Beschreibung des Diffusionsfalls .....	75
2.9.2 Einflussfaktoren auf die Diffusion .....	78
2.10 Fazit Energiedienstleistungen .....	83
2.10.1 Produktbezogene Faktoren .....	83

2.10.2	Adoptorbezogene Faktoren.....	84
2.10.3	Anbieterbezogene Faktoren.....	84
2.10.4	Branchenbezogene Faktoren.....	84
2.10.5	Politische Faktoren.....	85
2.10.6	Pfadbezogene Faktoren.....	85
2.10.7	Politische Konsequenzen.....	85
3	Quellenverzeichnis.....	86

## 1 Einleitung

Der vorliegende Materialband entstand im Rahmen des Projektes Umweltinnovationen und ihre Diffusion als Treiber der Green Economy im Auftrag des Umweltbundesamtes (Forschungskennzahl 37 1414 1000). Er enthält alle Informationen, die zur Bewertung der umweltentlastenden Wirkung, der Diffusion im Markt erforderlich sind sowie die Informationen zu den Faktoren, die die Diffusion beeinflussen. Im Zentrum des vorliegenden Materialbandes steht die Analyse der Diffusion von Dienstleistungsinnovationen mit umweltentlastender Wirkung. Die Methodik zur Erstellung der Fallprofile wird im Folgenden beschrieben.

### 1.1 Erstellung von Fallprofilen

Anhand von Sekundärinformationen wird auf qualitativem Wege für jeden Fall ein Profil erstellt. Die Beschreibung der Fälle im jeweiligen Profil folgt dabei einem definierten Profilschema. Dieses umfasst zentrale Eckdaten zum Innovationsgegenstand und zum Ablauf der Diffusion sowie zu den 22 Einflussfaktoren, die von Fichter und Clausen (2013, S. 97) als potenziell relevant für den Verlauf des Diffusionsprozesses herausgearbeitet wurden.

Das Profilschema hat die Funktion eines standardisierten Erhebungsinstrumentes (vgl. Fichter & Clausen 2013, S. 156 ff.), ähnlich einem standardisierten Beobachtungsprotokoll. Es werden nur solche Faktoren untersucht, denen in der Fachwelt oder aufgrund von Sekundärinformationen plausibel eine Wirkung unterstellt werden kann. Zugleich ist sichergestellt, dass zu allen Fällen die gleichen Daten erhoben werden. Das Vorgehen ist also ähnlich der teilnehmenden Beobachtung.

Da „Innovationen“ nicht befragt werden können, erfolgt die Datenerhebung nicht, wie in der quantitativen Sozialforschung sonst üblich, durch Befragung der Merkmalsträger, sondern in einem erneuten qualitativen Schritt durch Codierung in einem Codierteam. Mit anderen Worten, jeder Fall wird mit einer Ausprägung für jeden Faktor versehen. Die Einflussfaktoren werden mit 3er und 5er-Skalen (0 bis +2 und -2 bis +2) erhoben. Ergebnis der Datenerhebung ist ein Datensatz, der Eckdaten aller untersuchten Fälle von Innovationen sowie Ausprägungen von 22 Variablen (die potenziellen Einflussfaktoren) enthält. Interrater-Reliabilität wird in diesem Prozess der Datenerhebung insofern hergestellt, als die Codierung in einem mehrköpfigen Team erfolgt und dadurch intersubjektiv nachvollziehbar und reproduzierbar wird.

Ähnlich wie die Einflussfaktoren wird auch der Diffusionsprozess selbst abgebildet. Ergebnis der Datenerhebung sind fünf weitere Variablen, die dem Datensatz hinzugefügt werden.

Auf diese Weise wird im geplanten Projekt qualitatives Datenmaterial quantifiziert und einer deskriptiven statistischen Auswertung zugänglich gemacht, ohne den Anspruch zu erheben, Kausalitäten abgebildet oder Messungen vorgenommen zu haben. Die quantitative Auswertung erfolgt daher zunächst deskriptiv mit dem Ziel, Gruppen von Nachhaltigkeitsinnovationen zutage zu fördern, die sich im Hinblick auf bestimmte Einflussfaktoren ähnlich und in ihren Diffusionsverläufen vergleichbar sind.

### 1.2 Codesystem zur Erhebung der Einflussfaktoren

Die Erfassung von Informationen über die einzelnen Diffusions-Fallprofile sowie die Codierung der Ausprägungen der Einflussfaktoren erfolgte nach dem unten dokumentierten Schema.

Dabei wurde jedem Diffusionsfall genau eine Ausprägung jedes Einflussfaktors zugewiesen. Die für diese Codierung erforderlichen Informationen werden dabei aus online wie offline vorliegenden Dokumenten entnommen und die Quellen jeweils im Anhang dokumentiert. Zur Gewährleistung intersubjektiver Nachvollziehbarkeit wird eine annähernde Interrater-Reliabilität durch Codierung der Fallprofile in einem mehrköpfigen Codierteam hergestellt. Durch einen fortlaufenden Prozess des Codierens und wechselseitigen Überprüfens wurde auf diese Weise eine weitestgehende Reproduzierbarkeit der Codierungen erzeugt.

Die Codierung erfolgte grundsätzlich anhand der verfügbaren Informationen über den gesamten bisherigen Diffusionsprozess, d. h. auf den Zeitraum von der Markteinführung bis heute.

Die Codierung erfolgte nach dem Prinzip der Abweichung von der Nullhypothese. Generell wurde daher jedem Faktor eine Einflusswirkung von 0 unterstellt. Nur dort, wo die erhobenen empirischen Informationen unstrittig und intersubjektiv nachvollziehbar eine andere Annahme nahe legten, wurde mit 1 und 2 für einen förderlichen oder sehr stark förderlichen Einfluss und mit -1 und -2 für einen hemmenden bzw. sehr stark hemmenden Einfluss codiert.

Produktbezogene Faktoren	Codierung
1. Relativer Vorteil der Innovation: Welchen funktionellen oder sozialen Vorteil hat die Innovation im Vergleich zum Vorgängerprodukt?	2: neue nützliche Funktion oder starker sozialer Vorteil 1: weniger wesentliche neue Funktion oder kleiner Sozialer Vorteil 0: kein relativer Vorteil erkennbar
2. Wahrnehmbarkeit: Ist die Nutzung der Innovation durch Dritte wahrnehmbar, ohne das durch besondere Informationsanstrengungen auf sie hingewiesen wird?	2: Deutlich UND in der Öffentlichkeit wahrnehmbar 1: Weniger deutlich oder nur in Innenräumen u. ä. wahrnehmbar 0 Punkte: Nicht wahrnehmbar
3. Kompatibilität: Ist die Innovation an ihr Umfeld technisch, institutionell und kulturell anschlussfähig?	0 : neutral -1: Anschlussfähigkeit erfordert Aufwand oder Lernen -2 : Anschlussfähigkeit nur schwer herzustellen
4. Komplexität: Ist die Innovation für den Adopter komplex und bedarf es besonderen Fachwissens zum Verständnis?	0: unkomplex -1: leicht komplex -2: bedarf besonderen Fachwissens
5. Erprobbarkeit: Kann die Innovation ohne großen Aufwand durch den Adopter erprobt werden?	2: Einfach und mit im Vergleich zur Wirtschaftlichkeit geringen Kosten erprobbar 1: Aufwendig erprobbar 0: Nicht erprobbar
Adoptorbezogene Faktoren	Codierung
6. Nutzer-Innovatoren: Lassen sich im Innovationsprozess bzw. bei der Markteinführung Innovatoren auf der Adoptorseite identifizieren? Gibt es Hinweise, dass Nutzer-Innovatoren gezielt in den Herstellerinnovationsprozess integriert wurden?	2: Die Existenz einer größeren Gruppe von Innovatoren ist bekannt 1: Die Existenz einer kleinen Gruppe von Innovatoren ist bekannt 0: Nicht bekannt.

7. Notwendigkeit von Verhaltensänderung: Verlangt die Anwendung der Innovation beim Adopter eine Verhaltensänderung?	0: keine Verhaltensänderung erforderlich -1: Verhaltensänderung erforderlich -2: deutliche Verhaltensänderung erforderlich
8. Unsicherheiten bei Adoptoren: Inwieweit gab oder gibt es unter den Adoptoren Unsicherheiten bezüglich der Innovation?	0: keine Unsicherheiten bekannt -1: kleine Unsicherheiten -2: deutliche Unsicherheiten
9. Preise, Kosten, Wirtschaftlichkeit: Inwieweit fördern oder hemmen Preis-, Kosten- oder Wirtschaftlichkeitsaspekte die Adoption?	2: hohe Wirtschaftlichkeit oder billiger 1: leicht wirtschaftlich oder etwas billiger 0: neutral -1: leicht unwirtschaftlich oder etwas teurer -2: deutlich unwirtschaftlich oder deutlich teurer

Anbieterbezogene Faktoren	Codierung
10. Ausbildungsaufwand Erfordert die Erbringung der Dienstleistung hohen Aufwand zur Ausbildung und im Qualitätsmanagement?	0: neutral -1: hoher Ausbildungs- und QM-Aufwand wirken leicht hemmend -2: hoher Ausbildungs- und QM-Aufwand wirken deutlich hemmend
11. Bekanntheitsgrad und Reputation der Anbieter: Existieren bereits Anbieter der Innovation, die über einen hohen Bekanntheitsgrad und hohe Reputation verfügen?	2: Bekannte Unternehmen mit hoher Reputation bieten die Innovation an 1: weniger bekannte Unternehmen bieten die Innovation an 0: nur unbekannte Anbieter
12. Vollständigkeit und Verfügbarkeit der Serviceangebote: Wird die Innovation mit einem vollständigen Servicepaket angeboten und ist sie für den Kundenkreis einfach verfügbar?	2: Verfügbarkeit und Service sind überall sichergestellt 1: kleine Einschränkungen in Verfügbarkeit oder Service 0: neutral -1: schlechte Verfügbarkeit oder fehlender Service wirken leicht hemmend -2: schlechte Verfügbarkeit oder fehlender Service wirken deutlich hemmend

Branchenbezogene Faktoren	Codierung
13. Rolle des Branchenverbandes: Existiert ein Branchenverband, verfügt er über politischen Einfluss und setzt er diesen für die Förderung der Innovation ein?	2: starke und aktive Unterstützung 1: weniger starke oder weniger aktive Unterstützung 0: kein Branchenverband bzw. keine Aktivität -1: leicht hemmender Einfluss -2: deutlich hemmender Einfluss
14. Rolle der Marktführer: Wer waren die Marktführer in der Branche, in dem die Innovation eingeführt wurde und fördern oder hemmen sie die Diffusion?	2: Marktführer haben die Innovation von Anfang an mit eingeführt 1: Marktführer haben die Innovation leicht gefördert 0: Marktführer verhielten sich neutral -1: Marktführer haben die Diffusion leicht behindert -2: Marktführer haben engagiert gegen die Diffusion gekämpft

<p>15. Intermediäre als Change Agencies: Inwieweit haben Marktintermediäre (z.B. Handelsunternehmen) und Politikintermediäre (z.B. Energie-, Effizienz-, Klimaschutzagenturen) bis dato den Diffusionsverlauf beschleunigt oder gebremst?</p>	<p>2: viele Intermediäre haben die Diffusion engagiert gefördert 1: einige Intermediäre haben sich für die Diffusion eingesetzt 0: keine aktiven Intermediäre bekannt -1: einige Intermediäre bremsen die Diffusion -2: viele Intermediäre bremsen die Diffusion</p>
---	--

Politische Faktoren	Codierung
<p>16. Institutionelle Hemmnisse: Inwieweit haben gesetzliche oder behördliche Regelungen die Verbreitung der Innovation bis dato gehemmt?</p>	<p>0: keine Hemmnisse -1: kleine Hemmnisse -2: deutliche Hemmnisse</p>
<p>17. Staatliche Push- und Pull-Aktivitäten: Inwieweit wurde die Innovation durch regionale, nationale oder EU-weite Vorschriften (Push) oder Förderaktivitäten (Pull) in ihrer Verbreitung beschleunigt?</p>	<p>2: deutliche Förderung 1: eingeschränkte Förderung 0: keine Förderung -1: kleine Hemmnisse -2: deutliche Hemmnisse</p>
<p>18. Leitmarktpolitiken: Ist die Innovation Teil einer gezielten Leitmarktpolitik auf regionaler, nationaler oder EU-Ebene?</p>	<p>2: Eine Leitmarktpolitik ist bekannt und wird aktiv verfolgt. 1: Nebenaspekt eines Leitmarktes 0: Nicht bekannt.</p>
<p>19. Medien und Kampagnen: Inwieweit haben Medien (Presse, Rundfunk etc.) und Kampagnen von NGOs den Diffusionsverlauf beschleunigt oder gebremst?</p>	<p>2: die Innovation wurde durch die Medien deutlich gefördert 1: die Innovation wurde durch die Medien etwas gefördert 0: über die Innovation wird nur selten berichtet -1: Medienberichte etc. wirkten hemmend -2: Medienberichte etc. wirkten deutlich hemmend</p>

Pfadbezogene Faktoren	Codierung
<p>20. Pfadabhängigkeiten: Inwieweit haben technologische oder wirtschaftliche Pfadabhängigkeiten die bisherige Diffusionsgeschwindigkeit gebremst?</p>	<p>2: die Innovation hat sich sehr schnell zum dominanten Design entwickelt 1: in einigen Marktsegmenten erreicht die Innovation den Status des dominanten Designs 0: neutral -1: Vorgängerprodukte haben über ein leichtes lock-in die Diffusion gebremst -2: Vorgängerprodukte haben über ein starkes lock-in die Diffusion stark verzögert</p>
<p>21. Preisentwicklung: Wie hat sich der (inflationsbereinigte) Preis im Verlauf des Diffusionsprozesses entwickelt?</p>	<p>2: Preis ist seit der Markteinführung z.B. durch economies of scale oder Folgeinnovationen stark gesunken 1: Preis ist wenig gesunken 0: Preis ist gleich geblieben -1: Preis ist leicht gestiegen -2: Preis ist deutlich gestiegen</p>

22. Selbstverstärkende Effekte:  
Sind im sozialen System des Diffusionsprozesses selbstverstärkende Effekte wie z.B. Nachahmungseffekte aufgrund von Vorbildern/ Prominenten/ Meinungsführern oder kritische Masse-Phänomene zu beobachten?

2: deutliches „kritische Masse Phänomen“  
1: leichtes „kritische Masse Phänomen“  
0: keine selbstverstärkenden Effekte

## 2 Energiedienstleistungen

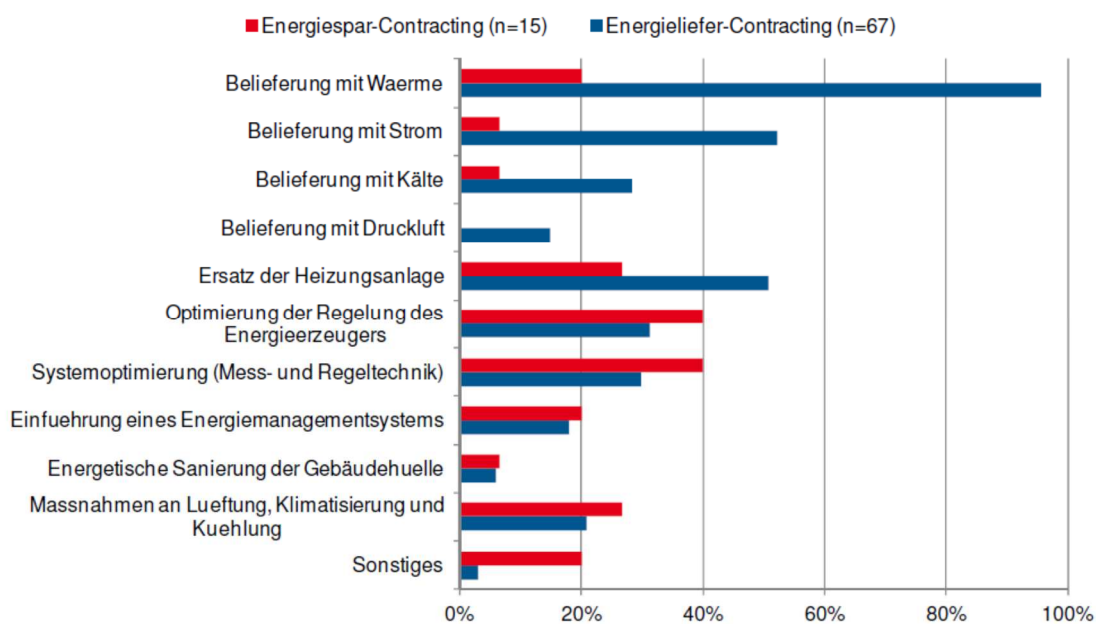
### 2.1 Energiesparcontracting

#### 2.1.1 Beschreibung des Diffusionsfalls

##### Innovationsgegenstand

Energiesparcontracting ermöglicht es, Maßnahmen zur Energieeinsparung durchzuführen, ohne dass die hierzu nötige Investition vom Anwender selbst finanziert werden muss. Seine Liquidität wird also durch die Maßnahmen nicht belastet. Das Angebot eines Contracting-anbieters kann die Planung, den Bau, die Finanzierung und den Betrieb aller notwendigen Anlagen und Umbauten für Energieeinsparungen umfassen. Seinen Gewinn erzielt er aus den eingesparten Energiekosten abzüglich der für die Finanzierung aufzuwendenden Mittel. Im Rahmen des Contracting können auch Energielieferdienstleistungen erbracht werden, bei denen der Effekt aber höchstens sekundär in der Einsparung besteht, wenn dabei beispielsweise auf effizient erzeugte Energie zurückgegriffen wird.

Abbildung 1: Maßnahmen, die im Rahmen von Energiespar- und Energieliefercontracting zum Einsatz kommen (basierend auf der Anzahl der Nennungen der befragten Anbieter)



Quelle: Prognos (2013, S. 114)

### Dienstleistungsfeld

Handelt es sich um eine Dienstleistung [ ] oder ein Produkt-Dienstleistungssystem [ X ]?

### Dienstleistungstyp / Branche

Kein Nace-Code vorhanden

### Innovationsgrad

Handelt es sich um eine neuartige Dienstleistung (Grundlageninnovation, radikale Innovation) oder um eine signifikant veränderte Dienstleistung (Verbesserungsinnovation, inkrementelle Innovation)?

neuartige Dienstleistung [ X ] signifikant verbesserte Dienstleistung [ ]

### Markteinführung

Erfolgte die Markteinführung durch etablierte Anbieter [ ], neue Unternehmen [ ] oder beide [ ]?

Die Markteinführung erfolgte eher von der Kundenseite durch aktive Nachfrage. So schrieb die Stadt Berlin 1996 die Versorgung von 500 Liegenschaften mit 1.300 Gebäuden mit Energie aus (Berliner Energieagentur (Hrsg.), 2011, S. 9), im selben Jahr schrieb die Kommune Schwabach in Franken Energieversorgungsdienstleistungen aus<sup>1</sup>.

### Adoptor

Endverbraucher (Privathaushalt) [ ] professioneller Nutzer (Unternehmen, Behörden etc.) [ X ]?

Endverbraucher: Handelt es sich um einen Routinekauf (regelmäßiger Kauf, d.h. Wiederholung des Kaufvorgangs ≤ 1 Jahr) [ ] oder einen Nicht-Routinekauf [ X ]

### Bezug zur IK

notwendiger Bestandteil [ ] deutlicher Mehrwert [ ] Mehrwert im Hintergrund [ X ] kein oder unwichtiger Aspekt der Innovation [ ]

### Marktindikator

Zahl der Projekte des Energiesparcontracting.

### Diffusionsstand

noch Nischenangebot [ X ] auf dem Weg in den Massenmarkt [ ] im Massenmarkt angekommen [ ]

---

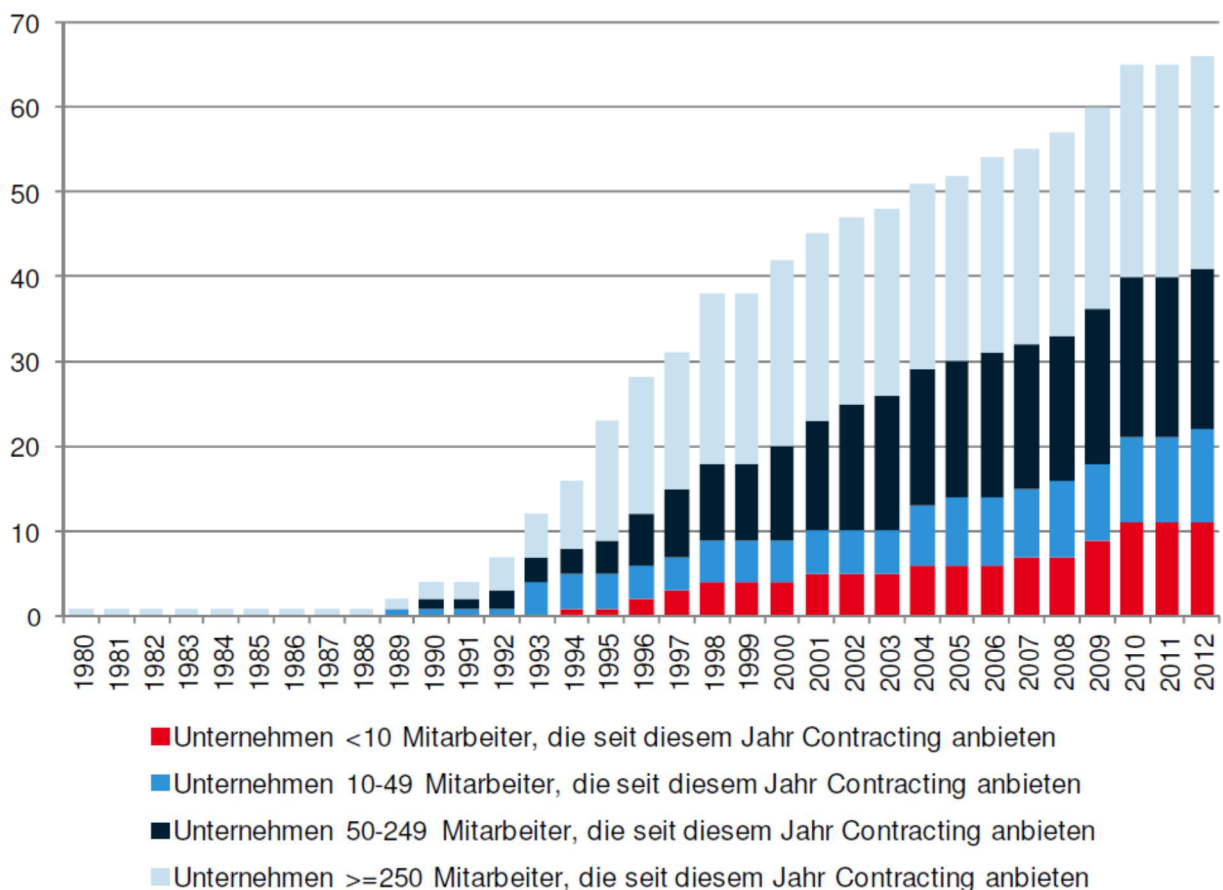
<sup>1</sup> vgl. [https://de.wikipedia.org/wiki/Contracting#cite\\_note-3](https://de.wikipedia.org/wiki/Contracting#cite_note-3) vom 29.8.2015.

Prognos et al. (2013) nehmen an, dass ca. 25 bis 30% der 1.100 Energielieferanten in Deutschland Contracting anbieten, zusätzlich sind spezialisierte Contractingunternehmen sowie eine Reihe von Handwerksunternehmen, Architekten und Ingenieurbüros aktiv, die Contracting als Nebengeschäft betreiben. Diese Unternehmen erzielen insgesamt mit Contracting einen Umsatz von ca. 3 bis 4 Mrd. € (Prognos, 2013, S. 118). Nur ein kleiner Teil dieser Unternehmen bieten jedoch Energiesparcontracting an und nur 9% der Contractingprojekte sind auf Energiesparen gerichtet, was einem Marktvolumen von ca. 300 bis 400 Mio. € entspricht.

Das Bundesumweltministerium (2014, S. 95) veranschlagt den Gesamtmarkt der Energieeffizienz in Deutschland auf ca. 100 Mrd. € in 2013, davon etwa 80% "Energieeffizienz von Gebäuden" und "Branchenübergreifende Komponenten", die beide dem Einsparcontracting zugänglich sind. Der Marktanteil des Energieeinsparcontracting kann damit auf 0,4 bis 0,5% am Energieeffizienzmarkt veranschlagt werden.

Prognos hat in seiner Studie im Jahr 2013 das Jahr des Markteintritts von ca. 500 Contractingangebietern unterschiedlicher Größenordnung erhoben (Prognos, 2013, S. 107):

Abbildung 2: Markteintritt der befragten Anbieter in den Contractingmarkt



Quelle: Prognos (2013, S. 128)

Es lässt sich erkennen, dass große wie kleine Anbieter gleichermaßen aktiv sind und die Zahl der Anbieter kontinuierlich steigt.

**Bezug zu Umweltschutzgütern**

Ökologisch	Konventionell
Energiesparcontracting realisiert Maßnahmen	Aufgrund Liquiditätsmangel keine Maßnahme realisiert

Durch Dienstleistungen des Energiesparcontracting wird es möglich, Energiespar- und Kostenpotenziale zu erschließen, die die Anwender selbst nicht heben könnten.

Das Ökoinstitut (2013) fasst zum Energiesparcontracting bei 20 Projekten in öffentlichen Liegenschaften zusammen: „Die vertraglich garantierte Energiekosteneinsparung ... variiert zwischen 15% und 62% mit einem Durchschnittswert von 33% und die durch die Projekte eingesparten CO2-Emissionen liegen zwischen 9% und 58%. Eine ähnliche Bandbreite weisen die realisierten Primärenergieeinsparungen auf, die bei den Projekten zwischen 9% und 59% liegen und im Durchschnitt 28% betragen.“

CEP A	Umweltschutzaktivitäten		CReM A	Aktivitäten des Ressourcenmanagements	
1	Luftreinhaltung und Klimaschutz	X	10	Wassermanagement	
2	Gewässerschutz (Abwasserbehandlung, und -vermeidung)		11	Forstmanagement	
			A	Management von Forstgebieten	
			B	Minimierung der Nutzung von Forstressourcen	
3	Abfallwirtschaft (Abfallbehandlung und -vermeidung)		12	Natürlicher Pflanzen- und Tierbestand sowie Kulturpflanzen	
4	Schutz und Sanierung von Boden, Grund- und Oberflächenwasser		13	Management von Energieressourcen	
			A	Erneuerbare Energien	
			B	Wärme/Energieeinsparung und Management	X
5	Lärm- und Erschütterungsschutz		C	Minimierung der nicht-energetischen Nutzung fossiler Energien	
6	Arten- und Landschaftsschutz				
7	Strahlenschutz		14	Management mineralischer Rohstoffe	
8	Forschung und Entwicklung für CEPA 1 – 7 und 9		15	Forschung und Entwicklung für Aktivitäten des Ressourcenmanagements	
9	Andere Umweltschutzaktivitäten		16	Andere Aktivitäten des Ressourcenmanagements	

**Relative Umweltentlastende Wirkung**

auf der Ebene der einzelnen Dienstleistung, ohne Multiplikationseffekt im Markt

Hoch [ X ] Mittel [ ] Niedrig [ ]

**Unmittelbarkeit des Umwelteffektes**

Direkt [ X ] indirekt [ ]

### 2.1.2 Einflussfaktoren auf die Diffusion

Produktbezogene Faktoren	Fakten	Wertung
<p>1. Relativer Vorteil der Innovation: Welchen funktionellen oder sozialen Vorteil hat die Innovation im Vergleich zum Vorgängerprodukt?</p>	<p>Wesentlicher Vorteil des Contracting ist die Delegation der Planung, Durchführung und ggf. auch Betriebsführung einer Energiesparmaßnahme an den Contractor, wodurch das Management des nutzenden Unternehmens entlastet wird (Ökoinstitut, 2013; Prognos, 2013, S. 3). Damit adressiert das Contracting die zwei wesentlichen Hemmnisse der Durchführung von Energiesparmaßnahmen durch die Unternehmen selbst (Clausen, 2004, S. 50).</p>	2
<p>2. Wahrnehmbarkeit: Ist die Nutzung der Innovation durch Dritte wahrnehmbar, ohne das durch besondere Informationsanstrengungen auf sie hingewiesen wird?</p>	<p>Die Durchführung einer Contracting-Maßnahme ist durch Dritte nicht als solche erkennbar.</p>	0
<p>3. Kompatibilität: Ist die Innovation an ihr Umfeld technisch, institutionell und kulturell anschlussfähig?</p>	<p>Mangelnde Anschlussfähigkeit zeigt sich an kleinen Contractingprojekten. Hier sind die Transaktionskosten so groß, dass sie sich oft als sowohl für den Nachfrager wie auch für den Anbieter als zu aufwendig herausstellen und die wirtschaftlichen Vorteile letztlich zu klein sind (Prognos, 2013, S. 132).</p>	-1
<p>4. Komplexität: Ist die Innovation für den Adopter komplex und bedarf es besonderen Fachwissens zum Verständnis?</p>	<p>Der Adopter delegiert einen komplexen Planungs- und Realisierungsprozess an den Contractor, so dass die Betriebsführung für ihn deutlich weniger komplex wird. In jedem Fall ist ein u.U. komplizierter Vertrag zu gestalten. Die Breite der in Abbildung 1 im Rahmen des Einsparcontracting durchgeführten Maßnahmen lässt auf eine hemmende Wirkung der hieraus folgenden Komplexität der Projekte schließen.</p>	-1
<p>5. Erprobbarkeit: Kann die Innovation ohne großen Aufwand durch den Adopter erprobt werden?</p>	<p>Contracting ist nur für große Organisationen mit vielen Contractingpotenzialen durch die Durchführung eines aufwendigen Pilotprojektes erprobbar.</p>	1

Adoptorbezogene Faktoren	Fakten	Wertung
<p>6. Nutzer-Innovatoren: Lassen sich im Innovationsprozess bzw. bei der Markteinführung Innovatoren auf der Adoptorseite identifizieren? Gibt es Hinweise, dass Nutzer-Innovatoren gezielt in den Herstellerinnovationsprozess integriert wurden?</p>	<p>Energiesparcontracting ist offenbar u.a. dadurch entstanden, dass solche Leistungen von Kundenseite aktiv nachgefragt wurden (Berliner Energieagentur (Hrsg.), 2011, S. 9). Diese Kunden haben daher als Nutzer-Innovatoren die Entstehung des Marktes wesentlich mit geprägt.</p>	<p>2</p>
<p>7. Notwendigkeit von Verhaltensänderung: Verlangt die Anwendung der Innovation beim Adoptor eine Verhaltensänderung?</p>	<p>Die potenziellen Anwender des Contracting müssen eine ganze Reihe Überzeugungen überwinden und Verhaltensweisen ändern. Das Umweltbundesamt (2000, S. 44) führt hier (1) die Überzeugung auf, es gäbe keine Einsparpotenziale mehr, (2) die Überzeugung, es selbst billiger realisieren zu können. Mit Blick auf die Breite der Möglichkeiten des Energiesparens könnten diese Hemmnisse beim Einsparcontracting besonders ausgeprägt sein.</p>	<p>-2</p>
<p>8. Unsicherheiten bei Adoptoren: Inwieweit gab oder gibt es unter den Adoptoren Unsicherheiten bezüglich der Innovation?</p>	<p>Das Umweltbundesamt (2000, S. 44) sieht eine Reihe wesentlicher Unsicherheiten, z.B. (1) den Vorbehalt, Contracting stelle eine versteckte Verschuldungsform im öffentlichen Sektor dar, (2) das Vorurteil, die Contractoren wollten nur die Sahne der ertragreichsten Projekte abschöpfen, sowie (3) die Angst, die Kontrolle ginge verloren und Personal würde eingespart.</p>	<p>-1</p>
<p>9. Preise, Kosten, Wirtschaftlichkeit: Inwieweit fördern oder hemmen Preis-, Kosten- oder Wirtschaftlichkeitsaspekte die Adoption?</p>	<p>Projekte des Einsparcontracting führen zu erheblichen Energiekosten-, Primärenergie- und CO2-Einsparungen (Ökoinstitut, 2013, S. 10).</p>	<p>2</p>

Anbieterbezogene Faktoren	Fakten	Wertung
<p>10. Ausbildungsaufwand. Erfordert die Erbringung der Dienstleistung hohen Aufwand zur Ausbildung und im Qualitätsmanagement?</p>	<p>Die Planung, Finanzierung und Durchführung von Contractingprojekten erfordern einen hohen Ausbildungsaufwand für das hier aktive Personal bei den Contracting-Anbietern.</p>	<p>-1</p>

<p>11. Bekanntheitsgrad und Reputation der Anbieter: Existieren bereits Anbieter der Innovation, die über einen hohen Bekanntheitsgrad und hohe Reputation verfügen?</p>	<p>Contractingprojekte werden von großen und bekannten Technologieunternehmen wie Siemens, Johnson Controls und Cofely wie auch von den Energiekonzernen RWE, EOn, EnBW und EWE sowie vom Bauunternehmen Hochtief angeboten (Ökoinstitut, 2013, S. 11). Im Fokus dieser Anbieter stehen allerdings Wärme- und Stromliefercontracting und nicht das Einsparcontracting.</p>	<p>1</p>
<p>12. Vollständigkeit und Verfügbarkeit der Serviceangebote: Wird die Innovation mit einem vollständigen Servicepaket angeboten und ist sie für den Kundenkreis einfach verfügbar?</p>	<p>Contracting Angebote sind flächendeckend und mit vollständigem Service verfügbar. Jedoch sieht das Umweltbundesamt (Agricola &amp; Seifried, 2000, S. 47) die Gefahr, dass für weniger große oder scheinbar nicht so profitable Projekte kein Anbieter zu finden ist. Das Umweltbundesamt empfiehlt als Strategie der Nutzer die Ausschreibung von Projektpools, die nur das Bieten auf eine Reihe von profitablen und weniger profitablen Projekten gemeinsam zulassen.</p>	<p>1</p>

Branchenbezogene Faktoren	Fakten	Wertung
<p>13. Rolle des Branchenverbandes: Existiert ein Branchenverband, verfügt er über politischen Einfluss und setzt er diesen für die Förderung der Innovation ein?</p>	<p>Der Verband zur Interessensvertretung der Contracting-Anbieter mit den meisten Mitgliedern ist der Verband für Wärmelieferung (VfW)<sup>2</sup>, in dem 200 Anbieter organisiert sind und der sich aktiv in die Gestaltung des Umfeldes des Contracting einbringt. Weiter vertritt das ESCO Forum im ZVEI<sup>3</sup> etwa 25 der größeren Contracting-Unternehmen und Energiedienstleister. Auch viele Energieunternehmen bieten Contracting-Dienstleistungen an. Sie werden durch die Energiewirtschaftsverbände BDEW, AGFW, ASEW, VKU u. a. vertreten. Im Fokus der Unternehmen wie auch der Verbände steht jedoch das Energieliefercontracting und nicht das Einsparcontracting.</p>	<p>1</p>
<p>14. Rolle der Marktführer: Wer waren die Marktführer in der Branche, in dem die Innovation eingeführt wurde und fördern oder hemmen sie die Diffusion?</p>	<p>Prognos (2013, S. 115) ermittelt, dass die deutliche Mehrheit der Anbieter über weniger als 50 Verträge verfügt. "Energiedienstleister haben tendenziell weniger Verträge als Energieunternehmen und Stadtwerke." Große Anbieter wie die großen Energiekonzerne und Stadtwerke, aber auch große Technologieunternehmen treiben das Contracting aktiv voran. Jedoch scheint das Energiesparcontracting dabei weniger im Fokus zu stehen als das Energieliefercontracting<sup>4</sup>.</p>	<p>1</p>

<sup>2</sup> Vgl. <http://www.energiecontracting.de/> vom 26.1.2016.

<sup>3</sup> Vgl. <http://www.zvei.org/verband/fachverbaende/energietechnik/seiten/das-esco-forum.aspx> vom 26.1.2016.

<sup>4</sup> Vgl. <https://www.rwe.de/web/cms/de/2029390/geschaeftskunden/produkte/produktauswahl/> vom 26.1.2016 sowie <https://www.enbw.com/geschaeftskunden/industriekunden/dienstleistungen/dezentrale-erzeugung/referenzen-anlagen/heizkraftwerk.html> vom 26.1.2016.

<p>15. Intermediäre als Change Agencies: Inwieweit haben Marktintermediäre (z.B. Handelsunternehmen) und Politikintermediäre (z.B. Energie-, Effizienz-, Klimaschutzagenturen) bis dato den Diffusionsverlauf beschleunigt oder gebremst?</p>	<p>Viele Energieagenturen treiben Contracting durch Information und Beratung voran. Die Energieagentur NRW betreibt sogar ein eigenes Portal<sup>5</sup>.</p>	<p>2</p>
---	---	----------

Politische Faktoren	Fakten	Wertung
<p>16. Institutionelle Hemmnisse: Inwieweit haben gesetzliche oder behördliche Regelungen die Verbreitung der Innovation bis dato gehemmt?</p>	<p>Ein institutionelles Hemmnis sehen Contracting-Anbieter (Prognos, 2013, S. 131) im Kontext des Mietrechtes darin, dass die Investitionskosten nicht auf die Miete umgelegt werden können<sup>6</sup>. Auch bau- und haushaltsrechtliche Regelungen in der öffentlichen Verwaltung werden von den Befragten als Hemmnis gesehen (Agricola &amp; Seifried, 2000, S. 45). Die Contracting-Anbieter (Prognos, 2013, S. 131) weisen auf den Wegfall der Energiesteuer-Erstattungsmöglichkeiten als weiteres Hemmnis hin.</p>	<p>-1</p>
<p>17. Staatliche Push- und Pull-Aktivitäten: Inwieweit wurde die Innovation durch regionale, nationale oder EU-weite Vorschriften (Push) oder Förderaktivitäten (Pull) in ihrer Verbreitung beschleunigt?</p>	<p>Durch die BAFA ist die Förderung von Beratungen zum Energiesparcontracting und zum Energieliefercontracting möglich<sup>7</sup>. Durch den Blauen Engel für "Energiedienstleistungen mit Energiespar-Garantie-Verträgen" setzen BMUB und UBA einen Rahmen für die Anforderungen an Energiesparcontracting<sup>8</sup>.</p>	<p>1</p>
<p>18. Leitmarktpolitiken: Ist die Innovation Teil einer gezielten Leitmarktpolitik auf regionaler, nationaler oder EU-Ebene?</p>	<p>Keine Leitmarktpolitik bekannt.</p>	<p>0</p>

<sup>5</sup> Vgl. <http://www.energieagentur.nrw/contracting> vom 26.1.2016.

<sup>6</sup> Die Zulässigkeit der Abwälzung auf den Mieter ist aber unter der Voraussetzung gegeben, dass der Mietvertrag ausdrücklich auf die Betriebskostenverordnung (BV) Bezug nimmt (BGH, Urteil v. 27.06.2007, VIII ZR 202/06), vgl. [https://www.haufe.de/recht/weitere-rechtsgebiete/miet-immobilienrecht/was-bedeutet-contracting-was-aendert-sich-durch-die-mietrechtsr\\_214\\_177930.html](https://www.haufe.de/recht/weitere-rechtsgebiete/miet-immobilienrecht/was-bedeutet-contracting-was-aendert-sich-durch-die-mietrechtsr_214_177930.html) vom 22.4.2016.

<sup>7</sup> Vgl. [http://www.bafa.de/bafa/de/energie/contracting\\_beratungen/index.html?fold=true](http://www.bafa.de/bafa/de/energie/contracting_beratungen/index.html?fold=true) vom 21.2.2016.

<sup>8</sup> Vgl. <https://www.blauer-engel.de/de/produktwelt/energie-heizen/energiedienstleistungen> vom 26.1.2016.

<p>19. Medien und Kampagnen: Inwieweit haben Medien (Presse, Rundfunk etc.) und Kampagnen von NGOs den Diffusionsverlauf beschleunigt oder gebremst?</p>	<p>Zu Energiesparcontracting gibt es aufgrund intensiver Arbeit staatlicher Stellen und Intermediäre eine begrenzte Medienresonanz. Die Zahl der Google-Suchen nach dem Wort "Contracting" nimmt allerdings seit Beginn der Datenverfügbarkeit in 2004 kontinuierlich und langsam ab<sup>9</sup>.</p>	<p>1</p>
--	---	----------

Pfadbezogene Faktoren	Fakten	Wertung
<p>20. Pfadabhängigkeiten: Inwieweit haben technologische oder wirtschaftliche Pfadabhängigkeiten die bisherige Diffusionsgeschwindigkeit gebremst?</p>	<p>Keine Hinweise auf technologische oder wirtschaftliche Pfadabhängigkeiten.</p>	<p>0</p>
<p>21. Preisentwicklung: Wie hat sich der (inflationbereinigte) Preis im Verlauf des Diffusionsprozesses entwickelt?</p>	<p>Es liegen keine Hinweise auf gestiegene oder gesunkene Preise vor.</p>	<p>0</p>
<p>22. Selbstverstärkende Effekte: Sind im sozialen System des Diffusionsprozesses selbstverstärkende Effekte wie z.B. Nachahmungseffekte aufgrund von Vorbildern/ Prominenten/ Meinungsführern oder kritische Masse-Phänomene zu beobachten?</p>	<p>Im Kontext des Energiesparcontractings gibt es keine Hinweise auf selbstverstärkende Effekte.</p>	<p>0</p>

## 2.2 Wärmeliefercontracting

### 2.2.1 Beschreibung des Diffusionsfalls

#### Innovationsgegenstand

Wärmeliefercontracting ermöglicht es Maßnahmen der effizienten Wärmeversorgung durchzuführen, ohne dass die hierzu nötige Investition vom Anwender selbst finanziert werden muss. Seine Liquidität wird also durch die Maßnahmen nicht belastet. Das Angebot eines Contracting-Anbieters umfasst z.B. die Planung, den Bau, die Finanzierung und den Betrieb der notwendigen Anlagen und Umbauten der effizienten Wärmeversorgung. Seinen Gewinn erzielt er

<sup>9</sup> Vgl. <https://www.google.com/trends/> vom 26.1.2016.

aus den eingesparten Energiekosten abzüglich der für die Finanzierung aufzuwendenden Mittel.

Im Zuge von Maßnahmen des Wärmeliefercontractings werden oft auch Maßnahmen zur Erhöhung der Energieeffizienz durchgeführt, wie z.B. der Austausch der Heizungsanlage (Prognos, 2013, S. 114), siehe auch Abbildung 1).

### Dienstleistungsfeld

Handelt es sich um eine Dienstleistung [ ] oder ein Produkt-Dienstleistungssystem [ X ]?

### Dienstleistungstyp / Branche

Wärme- und Kälteversorgung Nace-Code: 35.5

### Innovationsgrad

Handelt es sich um eine neuartige Dienstleistung (Grundlageninnovation, radikale Innovation) oder um eine signifikant veränderte Dienstleistung (Verbesserungsinnovation, inkrementelle Innovation)?

neuartige Dienstleistung [ X ] signifikant verbesserte Dienstleistung [ ]

### Markteinführung

Erfolgte die Markteinführung durch etablierte Anbieter [ ], neue Unternehmen [ ] oder beide [ ]?

Die Markteinführung erfolgte eher von der Kundenseite aus durch aktive Nachfrage. So schrieb die Stadt Berlin 1996 die Versorgung von 500 Liegenschaften mit 1.300 Gebäuden mit Energie aus, im selben Jahr schrieb die Kommune Schwabach in Franken Energieversorgungsdienstleistungen aus<sup>10</sup>.

### Adoptor

Endverbraucher (Privathaushalt) [ ] professioneller Nutzer (Unternehmen, Behörden etc.) [ X ]?

Endverbraucher: Handelt es sich um einen Routinekauf (regelmäßiger Kauf, d.h. Wiederholung des Kaufvorgangs ≤ 1 Jahr) [ ] oder einen Nicht-Routinekauf [ X ]

### Bezug zur IKT

notwendiger Bestandteil [ ] deutlicher Mehrwert [ ] Mehrwert im Hintergrund [ X ] kein oder unwichtiger Aspekt der Innovation [ ]

---

<sup>10</sup> vgl. [https://de.wikipedia.org/wiki/Contracting#cite\\_note-3](https://de.wikipedia.org/wiki/Contracting#cite_note-3) vom 29.8.2015.

## Marktindikator

Zahl der Projekte des Wärmeliefercontracting.

## Diffusionsstand

noch Nischenangebot [ ] auf dem Weg in den Massenmarkt [ X ] im Massenmarkt angekommen [ ]

Prognos et al. (2013) nehmen an, dass ca. 25 bis 30% der 1.100 Energielieferanten in Deutschland Contracting anbieten, zusätzlich sind spezialisierte Contractingunternehmen aktiv und eine Reihe von Handwerksunternehmen, Architekten und Ingenieurbüros betreiben Contracting als Nebengeschäft. Diese Unternehmen erzielen insgesamt einen Umsatz von ca. 3 bis 4 Mrd. € (Prognos, 2013, S. 118). Nach Prognos et al. (2013) entfielen in 2011 85 % aller Contractingprojekte auf Energieliefercontracting und hierbei ist Wärmelieferung in über 90% der Projekte enthalten (vgl. Abbildung 1), was einem Marktvolumen von ca. 2,3 bis 3,0 Mrd. € entspricht.

Das Bundesumweltministerium (2014, S. 95) veranschlagt den Gesamtmarkt der umweltfreundlichen Erzeugung, Verteilung und Speicherung von Energie auf ca. 73 Mrd. € in 2013. Der Marktanteil des Wärmeliefercontracting kann damit auf 3,1 bis 4,2% des Energiemarktes veranschlagt werden.

## Bezug zu Umweltschutzgütern

Ökologisch	Konventionell
Durch Wärmeliefer-Contracting realisierte Maßnahmen	Aufgrund Liquiditätsmangel keine Maßnahme realisiert

Durch Dienstleistungen des Wärmeliefercontracting wird es ökonomisch möglich, Energiesparpotenziale oder regenerative Energiepotenziale zu erschließen, die die Anwender selbst nicht heben könnten. Maßnahmen des Wärmeliefercontractings können Treibhausgasemissionen um 20% bis 30% gegenüber einem Standardbetrieb senken (Agricola & Seifried, 2000, S. 12).

CEP A	Umweltschutzaktivitäten		CReM A	Aktivitäten des Ressourcenmanagements	
1	Luftreinhaltung und Klimaschutz	X	10	Wassermanagement	
2	Gewässerschutz (Abwasserbehandlung, und -vermeidung)		11	Forstmanagement	
			A	Management von Forstgebieten	
			B	Minimierung der Nutzung von Forstressourcen	
3	Abfallwirtschaft (Abfallbehandlung und -vermeidung)		12	Natürlicher Pflanzen- und Tierbestand sowie Kulturpflanzen	
4	Schutz und Sanierung von Boden, Grund- und Oberflächenwasser		13	Management von Energieressourcen	
			A	Erneuerbare Energien	
			B	Wärme/Energieeinsparung und Management	X
5	Lärm- und Erschütterungsschutz		C	Minimierung der nicht-energetischen Nutzung fossiler Energien	
6	Arten- und Landschaftsschutz				

7	Strahlenschutz		14	Management mineralischer Rohstoffe
8	Forschung und Entwicklung für CEPA 1 – 7 und 9		15	Forschung und Entwicklung für Aktivitäten des Ressourcenmanagements
9	Andere Umweltschutzaktivitäten		16	Andere Aktivitäten des Ressourcenmanagements

**Relative Umweltentlastende Wirkung**

auf der Ebene der einzelnen Dienstleistung, ohne Multiplikationseffekt im Markt

Hoch [ X ] Mittel [ ] Niedrig [ ]

**Unmittelbarkeit des Umwelteffektes**

Direkt [ X ] indirekt [ ]

**2.2.2 Einflussfaktoren auf die Diffusion**

Produktbezogene Faktoren	Fakten	Wertung
1. Relativer Vorteil der Innovation: Welchen funktionellen oder sozialen Vorteil hat die Innovation im Vergleich zum Vorgängerprodukt?	Wesentlicher Vorteil des Contracting ist die Delegation der Planung, Durchführung und ggf. auch Betriebsführung einer Energiesparmaßnahme an den Contractor, wodurch das Management des nutzenden Unternehmens entlastet wird (Ökoinstitut, 2013; Prognos, 2013, S. 3). Damit adressiert das Contracting die zwei wesentlichen Hemmnisse der Durchführung von Energiesparmaßnahmen durch die Unternehmen selbst (Clausen, 2004, S. 50).	2
2. Wahrnehmbarkeit: Ist die Nutzung der Innovation durch Dritte wahrnehmbar, ohne das durch besondere Informationsanstrengungen auf sie hingewiesen wird?	Die Durchführung einer Contractingmaßnahme ist nicht als solche erkennbar.	0
3. Kompatibilität: Ist die Innovation an ihr Umfeld technisch, institutionell und kulturell anschlussfähig?	Mangelnde Anschlussfähigkeit zeigt sich bei kleinen Contractingprojekten. Hier sind die Transaktionskosten so groß, dass sie sich sowohl für den Nachfrager wie auch für den Anbieter als zu aufwendig herausstellen und die wirtschaftlichen Vorteile letztlich zu klein sind (Prognos, 2013, S. 132).	-1
4. Komplexität: Ist die Innovation für den Adopter komplex und bedarf es besonderen Fachwissens zum Verständnis?	Der Adopter delegiert einen komplexen Planungs- und Realisierungsprozess an den Contractor, so dass die Betriebsführung für ihn deutlich weniger komplex wird. In jedem Fall ist ein u.U. komplizierter Vertrag zu gestalten.	0

<p>5. Erprobbarkeit: Kann die Innovation ohne großen Aufwand durch den Adopter erprobt werden?</p>	<p>Contracting ist nur für große Organisationen mit vielen Contractingpotenzialen durch die Durchführung eines aufwendigen) Pilotprojektes erprobbar.</p>	<p>1</p>
--	---	----------

<p><b>Adoptorbezogene Faktoren</b></p>	<p><b>Fakten</b></p>	<p><b>Wertung</b></p>
<p>6. Nutzer-Innovatoren: Lassen sich im Innovationsprozess bzw. bei der Markteinführung Innovatoren auf der Adoptorseite identifizieren? Gibt es Hinweise, dass Nutzer-Innovatoren gezielt in den Herstellerinnovationsprozess integriert wurden?</p>	<p>Contracting ist offenbar u.a. dadurch entstanden, dass solche Leistungen von Kundenseite aktiv nachgefragt wurden (Berliner Energieagentur (Hrsg.), 2011, S. 9). Diese Kunden haben daher als Nutzer-Innovatoren die Entstehung des Marktes wesentlich mit geprägt.</p>	<p>2</p>
<p>7. Notwendigkeit von Verhaltensänderung: Verlangt die Anwendung der Innovation beim Adopter eine Verhaltensänderung?</p>	<p>Die potenziellen Anwender des Contractings müssen eine ganze Reihe Überzeugungen überwinden und Verhaltensweisen ändern. Das Umweltbundesamt (2000, S. 44) führt hier (1) die Überzeugung auf, es gäbe keine Einsparpotenziale mehr und (2) die Überzeugung, es selbst billiger realisieren zu können.</p>	<p>-1</p>
<p>8. Unsicherheiten bei Adoptoren: Inwieweit gab oder gibt es unter den Adoptoren Unsicherheiten bezüglich der Innovation?</p>	<p>Das Umweltbundesamt (2000, S. 44) sieht eine Reihe wesentlicher Unsicherheiten, z.B. (1) den Vorbehalt, Contracting stelle eine versteckte Verschuldungsform im öffentlichen Sektor dar, (2) das Vorurteil, die Contractoren wollten nur die Sahne der ertragreichsten Projekte abschöpfen, sowie (3) die Angst, die Kontrolle ginge verloren und Personal würde eingespart.</p>	<p>-1</p>
<p>9. Preise, Kosten, Wirtschaftlichkeit: Inwieweit fördern oder hemmen Preis-, Kosten- oder Wirtschaftlichkeitsaspekte die Adoption?</p>	<p>Projekte des Wärmeliefercontractings führen zu erheblichen Energiekosten-, Primärenergie- und CO<sub>2</sub>-Einsparungen (Ökoinstitut, 2013, S. 10).</p>	<p>2</p>

<p><b>Anbieterbezogene Faktoren</b></p>	<p><b>Fakten</b></p>	<p><b>Wertung</b></p>
<p>10. Ausbildungsaufwand: Erfordert die Erbringung der Dienstleistung hohen Aufwand zur Ausbildung und im Qualitätsmanagement?</p>	<p>Die Planung, Finanzierung und Durchführung von Contractingprojekten erfordern einen hohen Ausbildungsaufwand für das hier aktive Personal bei den Contracting-Anbietern.</p>	<p>-1</p>

<p>11. Bekanntheitsgrad und Reputation der Anbieter: Existieren bereits Anbieter der Innovation, die über einen hohen Bekanntheitsgrad und hohe Reputation verfügen?</p>	<p>Contractingprojekte werden sowohl von großen und bekannten Technologieunternehmen wie Siemens, Johnson Controls und Cofely, von den Energiekonzernen RWE, EOn, EnBW und EWE, von Bauunternehmen sowie von kleinen bis mittleren Träger- und Betreibergesellschaften (z.B. Stadtwerke oder Energieagenturen siehe BEA, oder BTB in Berlin) angeboten (Ökoinstitut, 2013, S. 11). Im Fokus dieser Anbieter stehen Wärme- und Stromliefercontracting.</p>	<p>2</p>
<p>12. Vollständigkeit und Verfügbarkeit der Serviceangebote: Wird die Innovation mit einem vollständigen Servicepaket angeboten und ist sie für den Kundenkreis einfach verfügbar?</p>	<p>Contractingangebote sind flächendeckend und mit vollständigem Service verfügbar. Jedoch sieht das Umweltbundesamt (Agricola &amp; Seifried, 2000, S. 47) die Gefahr, dass für weniger große oder scheinbar nicht so profitable Projekte kein Anbieter zu finden ist. Das Umweltbundesamt empfiehlt deshalb als Strategie der Nutzer die Ausschreibung von Projektpools, die nur das Bieten auf eine Reihe von profitablen und weniger profitablen Projekten gemeinsam zulassen.</p>	<p>1</p>

Branchenbezogene Faktoren	Fakten	Wertung
<p>13. Rolle des Branchenverbandes: Existiert ein Branchenverband, verfügt er über politischen Einfluss und setzt er diesen für die Förderung der Innovation ein?</p>	<p>Der Verband zur Interessensvertretung der Contractinganbieter mit den meisten Mitgliedern ist der Verband für Wärmelieferung (VfW)<sup>11</sup>, in dem 200 Anbieter organisiert sind und der sich aktiv in die Gestaltung des Umfeldes des Contracting einbringt. Weiter vertritt das ESCO Forum im ZVEI<sup>12</sup> etwa 25 der größeren Contractingunternehmen und Energiedienstleister. Auch viele Energieunternehmen bieten Contractingdienstleistungen an. Sie werden durch die Energiewirtschaftsverbände BDEW, AGFW, ASEW, VKU u. a. vertreten.</p>	<p>2</p>
<p>14. Rolle der Marktführer: Wer waren die Marktführer in der Branche, in dem die Innovation eingeführt wurde und fördern oder hemmen sie die Diffusion?</p>	<p>Prognos (2013, S. 115) ermittelt, dass die deutliche Mehrheit der Anbieter über weniger als 50 Verträge verfügt. "Energiedienstleister haben tendenziell weniger Verträge als Energieunternehmen und Stadtwerke." Große Anbieter wie die großen Energiekonzerne und Stadtwerke, aber auch große Technologieunternehmen treiben das Contracting aktiv voran. Das Energieliefercontracting (Wärme und Strom) steht dabei im Fokus<sup>13</sup>.</p>	<p>2</p>

<sup>11</sup> Vgl. <http://www.energiecontracting.de/> vom 26.1.2016.

<sup>12</sup> Vgl. <http://www.zvei.org/verband/fachverbaende/energietechnik/seiten/das-esco-forum.aspx> vom 26.1.2016.

<sup>13</sup> Vgl. <https://www.rwe.de/web/cms/de/2029390/geschaeftskunden/produkte/produktauswahl/> vom 26.1.2016 sowie <https://www.enbw.com/geschaeftskunden/industriekunden/dienstleistungen/dezentrale-erzeugung/referenzen-anlagen/heizkraftwerk.html> vom 26.1.2016.

<p>15. Intermediäre als Change Agencies: Inwieweit haben Marktintermediäre (z.B. Handelsunternehmen) und Politikintermediäre (z.B. Energie-, Effizienz-, Klimaschutzagenturen) bis dato den Diffusionsverlauf beschleunigt oder gebremst?</p>	<p>Viele Energieagenturen treiben Contracting durch Information und Beratung voran. Die Energieagentur NRW betreibt sogar ein eigenes Portal<sup>14</sup>.</p>	<p>2</p>
---	--	----------

Politische Faktoren	Fakten	Wertung
<p>16. Institutionelle Hemmnisse: Inwieweit haben gesetzliche oder behördliche Regelungen die Verbreitung der Innovation bis dato gehemmt?</p>	<p>Ein institutionelles Hemmnis sehen Contractinganbieter (Prognos, 2013, S. 131) im Kontext des Mietrechtes darin, dass die Investitionskosten nicht auf die Miete umgelegt werden können<sup>15</sup>. Auch bau- und haushaltsrechtliche Regelungen in der öffentlichen Verwaltung werden von den Befragten als Hemmnis gesehen (Agricola &amp; Seifried, 2000, S. 45). Die Contractinganbieter (Prognos, 2013, S. 131) weisen auf den Wegfall der Energiesteuererstattungsmöglichkeiten als weiteres Hemmnis hin.</p>	<p>-1</p>
<p>17. Staatliche Push- und Pull-Aktivitäten: Inwieweit wurde die Innovation durch regionale, nationale oder EU-weite Vorschriften (Push) oder Förderaktivitäten (Pull) in ihrer Verbreitung beschleunigt?</p>	<p>Durch die BAFA ist die Förderung von Beratungen zum Energiesparcontracting und zum Energieliefercontracting möglich<sup>16</sup>.</p>	<p>1</p>
<p>18. Leitmarktpolitiken: Ist die Innovation Teil einer gezielten Leitmarktpolitik auf regionaler, nationaler oder EU-Ebene?</p>	<p>Keine Leitmarktpolitik bekannt.</p>	<p>0</p>

<sup>14</sup> Vgl. <http://www.energieagentur.nrw/contracting> vom 26.1.2016.

<sup>15</sup> Die Zulässigkeit der Abwälzung auf den Mieter ist aber unter der Voraussetzung gegeben, dass der Mietvertrag ausdrücklich auf die Betriebskostenverordnung (BV) Bezug nimmt (BGH, Urteil v. 27.06.2007, VIII ZR 202/06), vgl. [https://www.haufe.de/recht/weitere-rechtsgebiete/miet-immobilienrecht/was-bedeutet-contracting-was-aendert-sich-durch-die-mietrechtsr\\_214\\_177930.html](https://www.haufe.de/recht/weitere-rechtsgebiete/miet-immobilienrecht/was-bedeutet-contracting-was-aendert-sich-durch-die-mietrechtsr_214_177930.html) vom 22.4.2016.

<sup>16</sup> Vgl. [http://www.bafa.de/bafa/de/energie/contracting\\_beratungen/index.html?fold=true](http://www.bafa.de/bafa/de/energie/contracting_beratungen/index.html?fold=true) vom 21.2.2016.

<p>19. Medien und Kampagnen: Inwieweit haben Medien (Presse, Rundfunk etc.) und Kampagnen von NGOs den Diffusionsverlauf beschleunigt oder gebremst?</p>	<p>Über Wärmeliefercontracting gibt es wenig Medienresonanz. Die Zahl der Google-Suchen nach dem Wort "Contracting" nimmt seit Beginn der Datenverfügbarkeit in 2004 kontinuierlich und langsam ab<sup>17</sup>.</p>	<p>0</p>
--	--	----------

Pfadbezogene Faktoren	Fakten	Wertung
<p>20. Pfadabhängigkeiten: Inwieweit haben technologische oder wirtschaftliche Pfadabhängigkeiten die bisherige Diffusionsgeschwindigkeit gebremst?</p>	<p>Entscheidend für den Erfolg des Wärmeliefercontractings sind die durch den Contractor aus den Energieeinsparungen erzielbaren Gewinne. Diese haben sich in den letzten Jahren aufgrund sinkender Energiepreise eher negativ entwickelt und damit die wirtschaftliche Rentabilität von Wärmeliefercontracting verschlechtert.</p>	<p>0</p>
<p>21. Preisentwicklung: Wie hat sich der (inflationbereinigte) Preis im Verlauf des Diffusionsprozesses entwickelt?</p>	<p>Es liegen keine Hinweise auf gestiegene oder gesunkene Preise vor.</p>	<p>0</p>
<p>22. Selbstverstärkende Effekte: Sind im sozialen System des Diffusionsprozesses selbstverstärkende Effekte wie z.B. Nachahmungseffekte aufgrund von Vorbildern/ Prominenten/ Meinungsführern oder kritische Masse-Phänomene zu beobachten?</p>	<p>Im Kontext des Wärmeliefercontractings gibt es keine Hinweise auf selbstverstärkende Effekte.</p>	<p>0</p>

## 2.3 Stromliefercontracting

### 2.3.1 Beschreibung des Diffusionsfalls

#### Innovationsgegenstand

Stromliefercontracting ermöglicht es, Maßnahmen der effizienten Stromversorgung durchzuführen, ohne dass die hierzu nötige Investition vom Anwender selbst finanziert werden muss. Seine Liquidität wird also durch die Maßnahmen nicht belastet. Das Angebot eines Contracting

<sup>17</sup> Vgl. <https://www.google.com/trends/> vom 26.1.2016.

tinganbieter kann hierbei Planung, den Bau, die Finanzierung und den Betrieb aller notwendigen Anlagen und Umbauten einer effizienten Stromversorgung umfassen. Es finanziert seine Leistungen aus den eingesparten Energiekosten.

Im Zuge von Maßnahmen des Stromliefercontractings werden oft auch Maßnahmen zur Wärmelieferung wie z.B. Blockheizkraftwerke (BHKW) sowie zur Erhöhung der Energieeffizienz durchgeführt (Prognos, 2013, S. 114), siehe auch Abbildung 1).

### Dienstleistungsfeld

Handelt es sich um eine Dienstleistung [ ] oder ein Produkt-Dienstleistungssystem [ X ]?

### Dienstleistungstyp / Branche

Energieversorgung Nace-Code: 35

### Innovationsgrad

Handelt es sich um eine neuartige Dienstleistung (Grundlageninnovation, radikale Innovation) oder um eine signifikant veränderte Dienstleistung (Verbesserungsinnovation, inkrementelle Innovation)?

neuartige Dienstleistung [ X ] signifikant verbesserte Dienstleistung [ ]

### Markteinführung

Erfolgte die Markteinführung durch etablierte Anbieter [ ], neue Unternehmen [ ] oder beide [ ]?

Die Markteinführung erfolgte eher von der Kundenseite aus durch aktive Nachfrage. So schrieb die Stadt Berlin 1996 die Versorgung von 500 Liegenschaften mit 1.300 Gebäuden mit Energie aus, im selben Jahr schrieb die Kommune Schwabach in Franken Energieversorgungsdienstleistungen aus<sup>18</sup>.

### Adopter

Endverbraucher (Privathaushalt) [ ] professioneller Nutzer (Unternehmen, Behörden etc.) [ X ]?

Endverbraucher: Handelt es sich um einen Routinekauf (regelmäßiger Kauf, d.h. Wiederholung des Kaufvorgangs ≤ 1 Jahr) [ ] oder einen Nicht-Routinekauf [ X ]

### Bezug zur IKT

notwendiger Bestandteil [ ] deutlicher Mehrwert [ ] Mehrwert im Hintergrund [ X ] kein oder unwichtiger Aspekt der Innovation [ ]

---

<sup>18</sup> vgl. [https://de.wikipedia.org/wiki/Contracting#cite\\_note-3](https://de.wikipedia.org/wiki/Contracting#cite_note-3) vom 29.8.2015.

## Marktindikator

Zahl der Projekte des Stromliefercontracting.

## Diffusionsstand

noch Nischenangebot [ ] auf dem Weg in den Massenmarkt [ X ] im Massenmarkt angekommen [ ]

Prognos et al. (2013) nehmen an, dass ca. 25 bis 30% der 1.100 Energielieferanten in Deutschland Contracting anbieten, zusätzlich sind spezialisierte Contractingunternehmen aktiv und eine Reihe von Handwerksunternehmen, Architekten und Ingenieurbüros betreiben Contracting als Nebengeschäft. Diese Unternehmen erzielen mit Contracting einen Umsatz von ca. 3 bis 4 Mrd. € (Prognos, 2013, S. 118). Nach Prognos et al. (2013) entfielen in 2011 85 % aller Contractingprojekte auf Energieliefercontracting und hier ist in der Hälfte der Projekte zur Stromlieferung enthalten (vgl. Abbildung 1), was einem Marktvolumen von ca. 1,3 bis 1,7 Mrd. € entspricht.

Das Bundesumweltministerium (2014, S. 95) veranschlagt den Gesamtmarkt der umweltfreundlichen Erzeugung, Verteilung und Speicherung von Energie auf ca. 73 Mrd. € in 2013. Der Marktanteil des Stromliefer-Contracting kann damit auf 1,7 bis 2,3% des Energiemarktes veranschlagt werden.

## Bezug zu Umweltschutzgütern

Ökologisch	Konventionell
Durch Stromliefercontracting realisierte Maßnahmen	Aufgrund Liquiditätsmangel keine Maßnahme realisiert

Durch Stromliefer-Contracting Dienstleistungen wird es ökonomisch möglich, Energiesparpotenziale in der Strombereitstellung oder regenerative Energiepotenziale zu erschließen, die die Anwender selbst nicht heben könnten. Ökonomisch wird es dadurch beispielhaft möglich, einen Heizkessel durch ein BHKW zu ersetzen oder eine PV-Anlage zu realisieren.

CEP A	Umweltschutzaktivitäten		CReM A	Aktivitäten des Ressourcenmanagements	
1	Luftreinhaltung und Klimaschutz	X	10	Wassermanagement	
2	Gewässerschutz (Abwasserbehandlung, und -vermeidung)		11	Forstmanagement	
			A	Management von Forstgebieten	
			B	Minimierung der Nutzung von Forstressourcen	
3	Abfallwirtschaft (Abfallbehandlung und -vermeidung)		12	Natürlicher Pflanzen- und Tierbestand sowie Kulturpflanzen	
4	Schutz und Sanierung von Boden, Grund- und Oberflächenwasser		13	Management von Energieressourcen	
			A	Erneuerbare Energien	X
			B	Wärme/Energieeinsparung und Management	X
5	Lärm- und Erschütterungsschutz		C		

6	Arten- und Landschaftsschutz				Minimierung der nicht-energetischen Nutzung fossiler Energien
7	Strahlenschutz			14	Management mineralischer Rohstoffe
8	Forschung und Entwicklung für CEPA 1 – 7 und 9			15	Forschung und Entwicklung für Aktivitäten des Ressourcenmanagements
9	Andere Umweltschutzaktivitäten			16	Andere Aktivitäten des Ressourcenmanagements

**Relative Umweltentlastende Wirkung**

auf der Ebene der einzelnen Dienstleistung, ohne Multiplikationseffekt im Markt

Hoch [ X ] Mittel [ ] Niedrig [ ]

**Unmittelbarkeit des Umwelteffektes**

Direkt [ X ] indirekt [ ]

**2.3.2 Einflussfaktoren auf die Diffusion**

Produktbezogene Faktoren	Fakten	Wertung
1. Relativer Vorteil der Innovation: Welchen funktionellen oder sozialen Vorteil hat die Innovation im Vergleich zum Vorgängerprodukt?	Wesentlicher Vorteil des Contracting ist die Delegation der Planung, Durchführung und ggf. auch Betriebsführung einer Energieanlage an den Contractor, wodurch das Management des nutzenden Unternehmens entlastet wird (Ökoinstitut, 2013; Prognos, 2013, S. 3). Damit adressiert das Contracting die zwei wesentlichen Hemmnisse der Durchführung von Energiesparmaßnahmen durch die Unternehmen selbst (Clausen, 2004, S. 50).	2
2. Wahrnehmbarkeit: Ist die Nutzung der Innovation durch Dritte wahrnehmbar, ohne das durch besondere Informationsanstrengungen auf sie hingewiesen wird?	Die Durchführung einer Contractingmaßnahme ist nicht als solche erkennbar.	0
3. Kompatibilität: Ist die Innovation an ihr Umfeld technisch, institutionell und kulturell anschlussfähig?	Mangelnde Anschlussfähigkeit zeigt sich bei kleinen Contractingprojekten. Hier sind die Transaktionskosten so groß, dass sie sich oft als sowohl für den Nachfrager wie auch für den Anbieter als zu aufwendig herausstellen und die wirtschaftlichen Vorteile letztlich zu klein sind (Prognos, 2013, S. 132).	-1

4. Komplexität: Ist die Innovation für den Adoptor komplex und bedarf es besonderen Fachwissens zum Verständnis?	Der Adoptor delegiert einen komplexen Planungs- und Realisierungsprozess an den Contractor, so dass die Betriebsführung für ihn deutlich weniger komplex wird. In jedem Fall ist ein u.U. komplizierter Vertrag zu gestalten.	0
5. Erprobbarkeit: Kann die Innovation ohne großen Aufwand durch den Adoptor erprobt werden?	Contracting ist nur für große Organisationen mit vielen Contractingpotenzialen durch die Durchführung eines aufwendigen) Pilotprojektes erprobbar.	1

Adoptorbezogene Faktoren	Fakten	Wertung
6. Nutzer-Innovatoren: Lassen sich im Innovationsprozess bzw. bei der Markteinführung Innovatoren auf der Adoptorseite identifizieren? Gibt es Hinweise, dass Nutzer-Innovatoren gezielt in den Herstellerinnovationsprozess integriert wurden?	Contracting ist offenbar u.a. dadurch entstanden, dass solche Leistungen von Kundenseite aktiv nachgefragt wurden (Berliner Energieagentur (Hrsg.), 2011, S. 9). Diese Kunden haben daher als Nutzer-Innovatoren die Entstehung des Marktes wesentlich mit geprägt.	2
7. Notwendigkeit von Verhaltensänderung: Verlangt die Anwendung der Innovation beim Adoptor eine Verhaltensänderung?	Die potenziellen Anwender des Contracting müssen eine ganze Reihe Überzeugungen überwinden und Verhaltensweisen ändern.	-1
8. Unsicherheiten bei Adoptoren: Inwieweit gab oder gibt es unter den Adoptoren Unsicherheiten bezüglich der Innovation?	Das Umweltbundesamt (2000, S. 44) sieht eine Reihe wesentlicher Unsicherheiten, z.B. (1) den Vorbehalt, Contracting stelle eine versteckte Verschuldungsform im öffentlichen Sektor dar, (2) das Vorurteil, die Contractoren wollten nur die Sahne der ertragreichsten Projekte abschöpfen, sowie (3) die Angst, die Kontrolle ginge verloren und Personal würde eingespart.	-1
9. Preise, Kosten, Wirtschaftlichkeit: Inwieweit fördern oder hemmen Preis-, Kosten- oder Wirtschaftlichkeitsaspekte die Adoption?	Projekte des Stromliefercontracting führen zu erheblichen Energiekosten-, Primärenergie- und CO2-Einsparungen (Ökoinstitut, 2013, S. 10).	2

Anbieterbezogene Faktoren	Fakten	Wertung
10. Ausbildungsaufwand. Erfordert die Erbringung der Dienstleistung hohen Aufwand zur Ausbildung und im Qualitätsmanagement?	Die Planung, Finanzierung und Durchführung von Contractingprojekten erfordern einen hohen Ausbildungsaufwand für das hier aktive Personal bei den Contracting-Anbietern.	-1
11. Bekanntheitsgrad und Reputation der Anbieter: Existieren bereits Anbieter der Innovation, die über einen hohen Bekanntheitsgrad und hohe Reputation verfügen?	Contractingprojekte werden sowohl von großen und bekannten Technologieunternehmen wie Siemens, Johnson Controls und Cofely, von den Energiekonzernen RWE, EOn, EnBW und EWE, von Bauunternehmen sowie von kleinen bis mittleren Träger- und Betreibergesellschaften (z.B. Stadtwerke oder Energieagenturen siehe BEA, oder BTB in Berlin) angeboten (Ökoinstitut, 2013, S. 11). Im Fokus dieser Anbieter stehen Wärme- und Stromliefercontracting.	2
12. Vollständigkeit und Verfügbarkeit der Serviceangebote: Wird die Innovation mit einem vollständigen Servicepaket angeboten und ist sie für den Kundenkreis einfach verfügbar?	Contractingangebote sind flächendeckend und mit vollständigem Service verfügbar. Jedoch sieht das Umweltbundesamt (Agricola & Seifried, 2000, S. 47) die Gefahr, dass für weniger große oder scheinbar nicht so profitable Projekte kein Anbieter zu finden ist. Auch bei Wohngebäuden fokussiert sich das Interesse der Contractoren auf größere Gebäude (Prognos, 2013, S. 122). Das Umweltbundesamt empfiehlt als Strategie der Nutzer die Ausschreibung von Projektpools, die nur das Bieten auf eine Reihe von profitablen und weniger profitablen Projekten gemeinsam zulassen.	1

Branchenbezogene Faktoren	Fakten	Wertung
13. Rolle des Branchenverbandes: Existiert ein Branchenverband, verfügt er über politischen Einfluss und setzt er diesen für die Förderung der Innovation ein?	Der Verband zur Interessensvertretung der Contractinganbieter mit den meisten Mitgliedern ist der Verband für Wärmelieferung (VfW) <sup>19</sup> , in dem 200 Anbieter organisiert sind und der sich aktiv in die Gestaltung des Umfeldes des Contracting einbringt. Weiter vertritt das ESCO Forum im ZVEI <sup>20</sup> etwa 25 der größeren Contractingunternehmen und Energiedienstleister. Auch viele Energieunternehmen bieten Contractingdienstleistungen an. Sie werden durch die Energiewirtschaftsverbände BDEW, AGFW, ASEW, VKU u. a. vertreten.	2

<sup>19</sup> Vgl. <http://www.energiecontracting.de/> vom 26.1.2016.

<sup>20</sup> Vgl. <http://www.zvei.org/verband/fachverbaende/energietechnik/seiten/das-esco-forum.aspx> vom 26.1.2016.

<p>14. Rolle der Marktführer: Wer waren die Marktführer in der Branche, in dem die Innovation eingeführt wurde und fördern oder hemmen sie die Diffusion?</p>	<p>Prognos (2013, S. 115) ermittelt, dass die deutliche Mehrheit der Anbieter über weniger als 50 Verträge verfügt. "Energiedienstleister haben tendenziell weniger Verträge als Energieunternehmen und Stadtwerke." Große Anbieter wie die großen Energiekonzerne und Stadtwerke, aber auch große Technologieunternehmen treiben das Contracting aktiv voran. Das Energieliefercontracting (Wärme und Strom) steht dabei im Fokus<sup>21</sup>.</p>	<p>2</p>
<p>15. Intermediäre als Change Agencies: Inwieweit haben Marktintermediäre (z.B. Handelsunternehmen) und Politikintermediäre (z.B. Energie-, Effizienz-, Klimaschutzagenturen) bis dato den Diffusionsverlauf beschleunigt oder gebremst?</p>	<p>Viele Energieagenturen treiben Contracting durch Information und Beratung voran. Die Energieagentur NRW betreibt sogar ein eigenes Portal<sup>22</sup>.</p>	<p>2</p>

Politische Faktoren	Fakten	Wertung
<p>16. Institutionelle Hemmnisse: Inwieweit haben gesetzliche oder behördliche Regelungen die Verbreitung der Innovation bis dato gehemmt?</p>	<p>Ein institutionelles Hemmnis sehen Contractinganbieter (Prognos, 2013, S. 131) im Kontext des Mietrechtes darin, dass die Investitionskosten nicht auf die Miete umgelegt werden können, weil sie bei dem Contracting-Kunden ja gerade nicht anfallen<sup>23</sup>. Auch bau- und haushaltsrechtliche Regelungen in der öffentlichen Verwaltung werden von den Befragten als Hemmnis gesehen (Agricola &amp; Seifried, 2000, S. 45). Die Contractinganbieter (Prognos, 2013, S. 131) weisen auf den Wegfall der Energiesteuererstattungsmöglichkeiten als weiteres Hemmnis hin.</p>	<p>-1</p>

<sup>21</sup> Vgl. <https://www.rwe.de/web/cms/de/2029390/geschaeftskunden/produkte/produktauswahl/> vom 26.1.2016 sowie <https://www.enbw.com/geschaeftskunden/industriekunden/dienstleistungen/dezentrale-erzeugung/referenzen-anlagen/heizkraftwerk.html> vom 26.1.2016.

<sup>22</sup> Vgl. <http://www.energieagentur.nrw/contracting> vom 26.1.2016.

<sup>23</sup> Die Zulässigkeit der Abwälzung auf den Mieter ist aber unter der Voraussetzung gegeben, dass der Mietvertrag ausdrücklich auf die Betriebskostenverordnung (BV) Bezug nimmt (BGH, Urteil v. 27.06.2007, VIII ZR 202/06), vgl. [https://www.haufe.de/recht/weitere-rechtsgebiete/miet-immobilienrecht/was-bedeutet-contracting-was-aendert-sich-durch-die-mietrechtsr\\_214\\_177930.html](https://www.haufe.de/recht/weitere-rechtsgebiete/miet-immobilienrecht/was-bedeutet-contracting-was-aendert-sich-durch-die-mietrechtsr_214_177930.html) vom 22.4.2016.

<p>17. Staatliche Push- und Pull-Aktivitäten: Inwieweit wurde die Innovation durch regionale, nationale oder EU-weite Vorschriften (Push) oder Förderaktivitäten (Pull) in ihrer Verbreitung beschleunigt?</p>	<p>Durch die BAFA ist die Förderung von Beratungen zum Energiesparcontracting und zum Energieliefercontracting möglich<sup>24</sup>. Auch das KWK-Gesetz fördert das Stromliefer-Contracting, da eingespeister Strom in geringem Umfang vergütet wird, was den Betrieb von z.B. BHKW grundsätzlich und damit auch im Rahmen von Contracting rentierlicher macht..</p>	<p>1</p>
<p>18. Leitmarktpolitiken: Ist die Innovation Teil einer gezielten Leitmarktpolitik auf regionaler, nationaler oder EU-Ebene?</p>	<p>Keine Leitmarktpolitik bekannt.</p>	<p>0</p>
<p>19. Medien und Kampagnen: Inwieweit haben Medien (Presse, Rundfunk etc.) und Kampagnen von NGOs den Diffusionsverlauf beschleunigt oder gebremst?</p>	<p>Über Stromliefercontracting gibt es wenig Medienresonanz. Die Zahl der Google-Suchen nach dem Wort "Contracting" nimmt seit Beginn der Datenverfügbarkeit in 2004 kontinuierlich und langsam ab<sup>25</sup>.</p>	<p>0</p>

Pfadbezogene Faktoren	Fakten	Wertung
<p>20. Pfadabhängigkeiten: Inwieweit haben technologische oder wirtschaftliche Pfadabhängigkeiten die bisherige Diffusionsgeschwindigkeit gebremst?</p>	<p>Durch die sinkende KWK-Umlage hat sich die wirtschaftliche Rentabilität von Stromliefercontracting auf der Grundlage von BHKWs in den letzten Jahren verschlechtert. Dem wirkt entgegen, dass vermehrt Photovoltaikanlagen aus der Förderung entlassen werden und diese dann für den Eigenverbrauch im Rahmen von Contracting genutzt werden können</p>	<p>0</p>
<p>21. Preisentwicklung: Wie hat sich der (inflationbereinigte) Preis im Verlauf des Diffusionsprozesses entwickelt?</p>	<p>Es liegen keine Hinweise auf gestiegene oder gesunkene Preise vor.</p>	<p>0</p>

<sup>24</sup> Vgl. [http://www.bafa.de/bafa/de/energie/contracting\\_beratungen/index.html?fold=true](http://www.bafa.de/bafa/de/energie/contracting_beratungen/index.html?fold=true) vom 21.2.2016.

<sup>25</sup> Vgl. <https://www.google.com/trends/> vom 26.1.2016.

<p>22. Selbstverstärkende Effekte: Sind im sozialen System des Diffusionsprozesses selbstverstärkende Effekte wie z.B. Nachahmungseffekte aufgrund von Vorbildern/ Prominenten/ Meinungsführern oder kritische Masse-Phänomene zu beobachten?</p>	<p>Das Stromliefercontracting erfährt derzeit aufgrund der Energiewende eine steigende Aufmerksamkeit. Dies gilt insbesondere, wenn es einen direkten Bezug des Kunden zu der Anlage (z.B. BHKW oder Photovoltaik) gibt und der Strom (z.B. in Form von Mieter- oder Eigenstrom) direkt am Entstehungsort vermarktet wird.</p>	<p>0</p>
---	--	----------

## 2.4 Betrieb von Wärmenetzen

### 2.4.1 Beschreibung des Diffusionsfalls

#### Innovationsgegenstand

Über Wärmenetze erfolgt die Wärmelieferung zur Versorgung von Gebäuden mit Wärmeenergie für Heizung und Warmwasser. Es kommen unterschiedliche Wärmequellen (erneuerbare und nicht-erneuerbare bzw. fossile Energieträger) zur Anwendung. Eine wesentliche Eigenschaft der netzgebundenen Wärmeversorgung ist die Flexibilität und Zukunftsoffenheit hinsichtlich der Wahl der Energieträger. Die Nachrüstung verbesserter Techniken und vor allem die Umrüstung auf zukünftige, neue Technologien (zum Beispiel Brennstoffzellen oder Nutzung regenerativer Energiequellen) sind in einer zentralen Anlage einfacher möglich als in einer Vielzahl von Einzelheizungen (AGFW, 2000).

Neben den regionalen Energieversorgern, die teilweise Wärmenetze betreiben, existiert eine Reihe von Dienstleistungsunternehmen, die kleine und mittlere Wärmenetze planen und betreiben.

Wärmenetze sind heute keine Innovation mehr. Für die innovative Umgestaltung der Wärmeversorgung spielen sie dennoch eine bedeutende Rolle, weil sie die Nutzung von einigen regenerativen Wärmequellen ermöglichen, die nur mit Netzen genutzt werden können (vgl. Überschrift „Bezug zu Umweltschutzgütern“). Über in Netze integrierte Speicher lassen sich auch zeitliche Schwankungen der Erzeugung, z.B. bei solarer Strahlungswärme, ausgleichen.

#### Dienstleistungsfeld

Handelt es sich um eine Dienstleistung [ ] oder ein Produkt-Dienstleistungssystem [ X ]?

#### Dienstleistungstyp / Branche

Wärme- und Kälteversorgung Nace-Code: 35.5

#### Innovationsgrad

Handelt es sich um eine neuartige Dienstleistung (Grundlageninnovation, radikale Innovation) oder um eine signifikant veränderte Dienstleistung (Verbesserungsinnovation, inkrementelle Innovation)?

neuartige Dienstleistung [ ] signifikant verbesserte Dienstleistung [ X ]

### Markteinführung

Erfolgte die Markteinführung durch etablierte Anbieter [ X ], neue Unternehmen [ ] oder beide [ ]?

Erste Fernheizungsanlagen gab es zur Versorgung von Krankenanstalten bereits 1880 (AGFW, 2008), in 1971 erfolgte die Gründung der AGFW durch 47 Gründungsmitglieder, die neben Elektrizitätswerken auch reine Fernwärmeversorger und Komponentenhersteller umfasste (AGFW, 2008). Durch die Entstehung einer Vielzahl von KWK-Anlagen-Herstellern in den 80er und 90er Jahren kam es zu einer Vielzahl neuer kleiner und mittlerer Wärmenetze, die unabhängig von Stadtwerken betrieben wurden.

### Adoptor

Endverbraucher (Privathaushalt) [ X ] professioneller Nutzer (Unternehmen, Behörden etc.) [ X ]?

Endverbraucher: Handelt es sich um einen Routinekauf (regelmäßiger Kauf, d.h. Wiederholung des Kaufvorgangs  $\leq 1$  Jahr) [ ] oder einen Nicht-Routinekauf [ X ]

Der Bezug von Wärme aus Wärmenetzen wird grundsätzlich durch langfristige Verträge geregelt.

### Bezug zur IKT

notwendiger Bestandteil [ ] deutlicher Mehrwert [ X ] Mehrwert im Hintergrund [ ] kein oder unwichtiger Aspekt der Innovation [ ]

### Marktindikator

Anteil der über Wärmenetze versorgten Wohnungen.

### Diffusionsstand

noch Nischenangebot [ ] auf dem Weg in den Massenmarkt [ ] im Massenmarkt angekommen [ X ]

In den letzten 10 Jahren zeigen zumindest die mittleren und großen Wärmenetze der AGFW-Mitglieder eine nur wenig dynamische Entwicklung.

Abbildung 3: Zahl der an Fernwärmenetze der AGFW angeschlossenen Kundenanlagen



Quelle: AGFW (2015, S. 12)

Die AGFW (2015, S. 12) gibt den durchschnittlichen Anschlusswert einer Kundenanlage mit 137 kW an, was für die Versorgung von ca. 10 Wohneinheiten ausreicht. Durch die AGFW werden insoweit ca. 3,6 Millionen Wohnungen mit Fernwärme versorgt, was knapp 10% des Wohnungsbestandes entspricht.

Die Erhebungen in der Leitstudie zur Entwicklung der erneuerbaren Energien in Deutschland (DLR, Fraunhofer IWES & IfnE, 2012, S. 13) weisen eine Verteilung von ca. 12% der Raumwärme über Wärmenetze in 2010 aus. Zukünftig soll der Anteil besonders durch den Ausbau von Netzen für Wärme aus erneuerbaren Energien bis 2050 deutlich ansteigen.

### Bezug zu Umweltschutzgütern

Ökologisch	Konventionell
Versorgung über Wärmenetz	Versorgung über objekteneigene Einzelheizungsanlage

Wärmenetze ermöglichen die Verteilung und Nutzung von Wärme, die nicht dezentral in Einzelhäusern erzeugt werden kann. Zu den Wärmeströmen, die nur mit Netzen genutzt werden können, gehören beispielhaft:

- Abwärme aus industriellen Quellen oder Rechenzentren,
- Wärme aus der Verbrennung von Waldrestholz, dessen Verbrennung in kleinen Öfen nicht erlaubt ist,
- Wärme aus tiefen geothermischen Bohrungen, deren Leistung für die Versorgung vieler Gebäude ausreicht,
- Wärme aus Solarkollektorfeldern,
- Wärme aus mittlerer und großer KWK.

Der Umweltbezug von Wärmenetzen liegt also in der Erschließung sonst nicht nutzbarer und insbesondere erneuerbarer Wärmequellen zur Raumheizung.

CEP A	Umweltschutzaktivitäten		CRem A	Aktivitäten des Ressourcenmanagements	
1	Luftreinhaltung und Klimaschutz	X	10	Wassermanagement	
2	Gewässerschutz (Abwasserbehandlung, und -vermeidung)		11	Forstmanagement	
			A	Management von Forstgebieten	
			B	Minimierung der Nutzung von Forstressourcen	
3	Abfallwirtschaft (Abfallbehandlung und -vermeidung)		12	Natürlicher Pflanzen- und Tierbestand sowie Kulturpflanzen	
4	Schutz und Sanierung von Boden, Grund- und Oberflächenwasser		13	Management von Energieressourcen	
			A	Erneuerbare Energien	X
			B	Wärme/Energieeinsparung und Management	X
5	Lärm- und Erschütterungsschutz		C	Minimierung der nicht-energetischen Nutzung fossiler Energien	
6	Arten- und Landschaftsschutz				
7	Strahlenschutz		14	Management mineralischer Rohstoffe	
8	Forschung und Entwicklung für CEPA 1 – 7 und 9		15	Forschung und Entwicklung für Aktivitäten des Ressourcenmanagements	
9	Andere Umweltschutzaktivitäten		16	Andere Aktivitäten des Ressourcenmanagements	

**Relative Umweltentlastende Wirkung**

auf der Ebene der einzelnen Dienstleistung, ohne Multiplikationseffekt im Markt

Hoch [ X ] Mittel [ ] Niedrig [ ]

**Unmittelbarkeit des Umwelteffektes**

Direkt [ X ] indirekt [ ]

**2.4.2 Einflussfaktoren auf die Diffusion**

Produktbezogene Faktoren	Fakten	Wertung
1. Relativer Vorteil der Innovation: Welchen funktionellen oder sozialen Vorteil hat die Innovation im Vergleich zum Vorgängerprodukt?	Wichtig für den Endkunden ist der Beitrag zum Umweltschutz, den ein Wärmenetz dann leistet, wenn es sonst nicht nutzbare oder erneuerbare Wärmequellen nutzbar macht (Clausen, 2013, S. 6; Clausen, Winter & Kettemann, 2012, S. 13). Der Endkunde spart sich den Aufwand für die Beschaffung und Wartung einer Heizungsanlage, muss sich jedoch stattdessen ggf. um nötige Reparaturen der Wärmeübergabestation kümmern. Für Endkunden bieten sich damit eher kleine Vorteile.	1

2. Wahrnehmbarkeit: Ist die Nutzung der Innovation durch Dritte wahrnehmbar, ohne das durch besondere Informationsanstrengungen auf sie hingewiesen wird?	Der Anschluss eines Hauses an ein Wärmenetz ist nicht wahrnehmbar.	0
3. Kompatibilität: Ist die Innovation an ihr Umfeld technisch, institutionell und kulturell anschlussfähig?	<p>Wärmenetze mit Temperaturen von 70°C oder mehr sind gut kompatibel mit üblichen Wärmeverteilungssystemen (Heizkörpern) im Haus. Weniger kompatibel sind sie, wenn über „kalte“ Fernwärmenetze nur Temperaturen verteilt werden, die Flächenheizungen verlangen (z.B. 35°C).</p> <p>Da Wärmenetze ein im öffentlichen Straßenraum verlegtes Rohrnetz sowie möglichst den Anschluss der meisten bzw. aller Gebäude in einem Gebiet erfordern, um wirtschaftlich betrieben werden zu können, erfordern sie eine lange Entwicklungszeit oder entsprechende Regeln wie z.B. die Ausweisung von Fernwärmevorranggebieten, was der eher individuellen Entscheidung der Wärmeversorgung widerspricht.</p>	-1
4. Komplexität: Ist die Innovation für den Adopter komplex und bedarf es besonderen Fachwissens zum Verständnis?	Die Netzstruktur wie auch die Funktionalität sind komplex. Für den Adopter bedeutet dies jedoch keinen Unterschied.	0
5. Erprobbarkeit: Kann die Innovation ohne großen Aufwand durch den Adopter erprobt werden?	Der Anschluss an ein Wärmenetz ist im Regelfall mit dem Abbau der gebäudeindividuellen Heizung sowie einem mehrjährigen Vertrag verbunden und somit nicht erprobbar.	0

Adopterbezogene Faktoren	Fakten	Wertung
6. Nutzer-Innovatoren: Lassen sich im Innovationsprozess bzw. bei der Markteinführung Innovatoren auf der Adoptorseite identifizieren? Gibt es Hinweise, dass Nutzer-Innovatoren gezielt in den Herstellerinnovationsprozess integriert wurden?	Im Kontext der Gründung von Bioenergiedörfern und des Aufbaus von Wärmenetzen auf Basis von solarer Wärme ist eine Reihe von Wohngebieten entstanden, die als Pioniergebiete gesehen werden können (Clausen, 2013, S. 8).	1
7. Notwendigkeit von Verhaltensänderung: Verlangt die Anwendung der Innovation beim Adopter eine Verhaltensänderung?	Auf der Seite des Heizungsbenutzers ist keine Verhaltensänderung erforderlich. Es entfällt allerdings die Notwendigkeit, jährlich Schornsteinfeger oder Thermenwartung zu beauftragen.	0

<p>8. Unsicherheiten bei Adoptoren: Inwieweit gab oder gibt es unter den Adoptoren Unsicherheiten bezüglich der Innovation?</p>	<p>Die zukünftige Abhängigkeit der Wärmeversorgung von einem Wärmenetzbetreiber wird selbst dann als Unsicherheit empfunden, wenn vorher die Abhängigkeit von einem Gasnetzbetreiber bestand (Clausen et al., 2012, S. 18).</p>	<p>-1</p>
<p>9. Preise, Kosten, Wirtschaftlichkeit: Inwieweit fördern oder hemmen Preis-, Kosten- oder Wirtschaftlichkeitsaspekte die Adoption?</p>	<p>Die Frage der Netzkosten ist zumindest eine wirtschaftliche Unwägbarkeit. Diese sind abhängig von der raumplanerischen Struktur des möglichen Nahwärmeversorgungsgebietes sowie von der gewählten Netztechnologie. Die realen Kosten für Netze und Hausstationen schwanken z.Zt. noch sehr stark, sind aber oft mit den Kosten individueller Heizungsanlagen konkurrenzfähig (Clausen, 2012). Die stark wachsende Zahl von Netzen weist auf eine häufig zu realisierende Wirtschaftlichkeit hin.</p>	<p>1</p>
<p>Abbildung 4: Kosten von Nahwärmenetzen</p>		
<p>Quelle: Nast (2009)</p>		

Anbieterbezogene Faktoren	Fakten	Wertung
<p>10. Ausbildungsaufwand: Erfordert die Erbringung der Dienstleistung hohen Aufwand zur Ausbildung und im Qualitätsmanagement?</p>	<p>Planung, Realisierung und Betrieb eines Wärmenetzes erfordern einen guten Ausbildungsstand und hohe Kompetenz.</p>	<p>-2</p>

<p>11. Bekanntheitsgrad und Reputation der Anbieter: Existieren bereits Anbieter der Innovation, die über einen hohen Bekanntheitsgrad und hohe Reputation verfügen?</p>	<p>Es gibt bisher keine großen und sichtbaren Anbieter, die ortsunabhängig Wärmenetze auf Basis regenerativer Wärmequellen aktiv bewerben, bauen und betreiben würden. Entsprechend aktive Akteure, meist aus dem Kreis der Stadtwerke, existieren allerdings rund um die (meist fossile) KWK-Technologie und in einzelnen Fällen auch mit Fokus auf klassische Heizwerke. Hier sind zumindest jeweils regional auch Bekanntheit und Reputation gegeben.</p>	<p>1</p>
<p>12. Vollständigkeit und Verfügbarkeit der Serviceangebote: Wird die Innovation mit einem vollständigen Servicepaket angeboten und ist sie für den Kundenkreis einfach verfügbar?</p>	<p>Nahwärmenetze können grundsätzlich überall geplant und realisiert werden. Es gibt jedoch bisher keine bekannten Anbieter, die ortsunabhängig Wärmenetze aktiv bewerben, bauen und betreiben würden. Das Finden eines interessierten Anbieters für ein spezifisches Quartier kann daher im Einzelfall schwierig sein.</p>	<p>-1</p>

Branchenbezogene Faktoren	Fakten	Wertung
<p>13. Rolle des Branchenverbandes: Existiert ein Branchenverband, verfügt er über politischen Einfluss und setzt er diesen für die Förderung der Innovation ein?</p>	<p>Die Interessenvertretung AGFW - Der Energieeffizienzverband für Wärme, Kälte und KWK e. V. umfasst etwa 400 Betreiber, Planer und „Hersteller“ von Wärmenetzen, stark vertreten sind hier Fernwärmenetzbetreiber (AGFW e.V., 2015). Er betreibt eine kontinuierliche aber nicht sehr aktive Branchenpolitik.</p> <p>Die Betreiber kleiner Wärmenetze sind weniger im AGFW als im Bundesverband Kraft-Wärme-Kopplung BKWK vertreten (Bundesverband Kraft-Wärme-Kopplung (BKWK), 2015, S. 9), der sich unabhängig von Interessen zur Nutzung großer Bestandskraftwerke für dezentrale Strukturen auch unter Nutzung von Biomasse, Geothermie und Abwärme einsetzt.</p>	<p>2</p>
<p>14. Rolle der Marktführer: Wer waren die Marktführer in der Branche, in dem die Innovation eingeführt wurde und fördern oder hemmen sie die Diffusion?</p>	<p>Sieht man als Marktführer die Energieversorger, so betreiben diese seit vielen Jahren die Fern- und meist auch die Nahwärmenetze (Clausen, 2005). Da sie meist gleichzeitig Gasversorger sind (a.a.O.), ergibt sich bei Vorhandensein eines Gasanschlusses ein Interessenkonflikt der Versorger. Sie treiben den Netzzu- oder -ausbau nicht wesentlich voran. So hat sich die dem AGFW gemeldete Zahl von Hausanschlüssen seit 1999 nur um ca. 20 % erhöht.</p>	<p>0</p>

Abbildung 5: Zahl der Kundenanlagen



Quelle: AGFW (2015, S. 12)

15. Intermediäre als Change Agencies: Inwieweit haben Marktintermediäre (z.B. Handelsunternehmen) und Politikintermediäre (z.B. Energie-, Effizienz-, Klimaschutzagenturen) bis dato den Diffusionsverlauf beschleunigt oder gebremst?

Agenturen, die die Verbreitung von Wärmenetze fördern, sind nicht bekannt.

0

Politische Faktoren	Fakten	Wertung
16. Institutionelle Hemmnisse: Inwieweit haben gesetzliche oder behördliche Regelungen die Verbreitung der Innovation bis dato gehemmt?	Grundstücks- und Wegerechte für den Bau der Leitungen stellen ein institutionelles Hemmnis dar.	-1
17. Staatliche Push- und Pull-Aktivitäten: Inwieweit wurde die Innovation durch regionale, nationale oder EU-weite Vorschriften (Push) oder Förderaktivitäten (Pull) in ihrer Verbreitung beschleunigt?	Deutlich gefördert wurde der Ausbau der großen Wärmenetze in den 1970er und 80er Jahren. Stärker verbreitet sind Fernwärmenetze zudem in den ostdeutschen Bundesländern. Eine wirksame Förderung für neue, KWK-basierte Netze wurde erst wieder durch das novellierte KWK-Gesetz aus dem Jahr 2008 erreicht. Netze auf regenerativer Basis werden nach den „Richtlinien zur Förderung von Maßnahmen zur Nutzung erneuerbarer Energien im Wärmemarkt“ auf Basis des 2009 beschlossenen EEWärmeG gefördert. Netze auf Basis von Abwärme oder Netze mit gemischten Quellen wurden bis 2012 nicht gefördert, die Förderung von Abwärmenetzen wird aber in 2012 als Sonderfall in das KWKG aufgenommen.	2

18. Leitmarktpolitiken: Ist die Innovation Teil einer gezielten Leitmarktpolitik auf regionaler, nationaler oder EU-Ebene?	Keine.	0
19. Medien und Kampagnen: Inwieweit haben Medien (Presse, Rundfunk etc.) und Kampagnen von NGOs den Diffusionsverlauf beschleunigt oder gebremst?	Wenig überregionale Presse- und Medienresonanz.	0

Pfadbezogene Faktoren	Fakten	Wertung
20. Pfadabhängigkeiten: Inwieweit haben technologische oder wirtschaftliche Pfadabhängigkeiten die bisherige Diffusionsgeschwindigkeit gebremst?	Es scheint ein deutliches Lock-In der Netzstrukturen zu geben. So verhindert ein vorhandenes Gasnetz den wirtschaftlichen Betrieb eines Nahwärmenetzes und vice versa. Hinzu kommen die hohen Investitionskosten beim Bau von Wärmenetzen mit sehr langen Abschreibungszeiten.	-2
21. Preisentwicklung: Wie hat sich der (inflationbereinigte) Preis im Verlauf des Diffusionsprozesses entwickelt?	Die Netzkosten sinken durch neue, flexible Rohrtechnologien. Auch die Preisentwicklung bei Hausübergabestationen führt zu günstigeren Kosten.	1
22. Selbstverstärkende Effekte: Sind im sozialen System des Diffusionsprozesses selbstverstärkende Effekte wie z.B. Nachahmungseffekte aufgrund von Vorbildern/ Prominenten/ Meinungsführern oder kritische Masse-Phänomene zu beobachten?	Beteiligen sich an einem konkreten lokalen Netz bereits viele Anlieger, so kann u.U. ein selbstverstärkender Effekt dann einsetzen, wenn durch die bereits gezeichnete Zahl von Verträgen niedrige Kosten absehbar werden. Ein projektübergreifender selbstverstärkender Effekt ist im Bereich der Bioenergiedörfer zu beobachten.	1

## 2.5 Projektentwicklung für EE-Anlagen

### 2.5.1 Beschreibung des Diffusionsfalls

#### Innovationsgegenstand

In den 1980er Jahren haben die ersten Anwender der Windkraft Teile der technischen Planung, die Beantragung von Genehmigungen u.ä. mühevoll selbst erledigt. Die Zahl der so errichteten Anlagen blieb klein.

Das Kerngeschäft der etwa 1990 erstmals in Erscheinung getretenen professionellen Projektentwickler für EE-Anlagen erstreckt sich von der Planung über den Bau bis hin zur Betriebsführung von Windparks oder anderen Anlagen zur EE-Erzeugung. Projektentwickler gibt es, weil die meisten Hersteller von EE-Anlagen primär an dem Verkauf von Anlagen interessiert sind (also Planung, Finanzierung und Betrieb anderen überlassen) und die oft privaten Investoren wiederum ihre Aktivitäten auf das eigentliche Investment beschränken.

Die Geschäftsidee der seit Anfang der 90er Jahre gegründeten Unternehmen der Projektentwicklung besteht daher darin, alle Aufgaben zu übernehmen, die weder der Hersteller noch der Investor übernehmen will.

Im Gegensatz zu der großen Bekanntheit der Hersteller und der intensiven Debatte um Fördergesetze blieb es um die Projektentwickler lange Zeit eher still, sie verrichteten ihre Planungstätigkeiten eher regional. Weder bei Oelker & Hinsch (2005) noch bei Bruns et al. (2008) wird intensiv auf sie eingegangen. Das erste Angebot der Projektentwickler betraf Windparks. Heute bieten viele auch die Planung großer PV-Anlagen oder Biogasanlagen an.

### Dienstleistungsfeld

Handelt es sich um eine Dienstleistung [ X ] oder ein Produkt-Dienstleistungssystem [ ]?

### Dienstleistungstyp / Branche

Planungsingenieure und -büros

Nace-Code: 71.12.22

### Innovationsgrad

Handelt es sich um eine neuartige Dienstleistung (Grundlageninnovation, radikale Innovation) oder um eine signifikant veränderte Dienstleistung (Verbesserungsinnovation, inkrementelle Innovation)?

neuartige Dienstleistung [ X ] signifikant verbesserte Dienstleistung [ ]

### Markteinführung

Erfolgte die Markteinführung durch etablierte Anbieter [ ], neue Unternehmen [ X ] oder beide [ ]?

Der erste Projektentwickler war das 1990 gegründete Bremer Energiekontor<sup>26</sup>, andere kamen in der ersten Hälfte der 90er Jahre hinzu (Clausen & Loew, 2009).

### Adoptor

Endverbraucher (Privathaushalt) [ X ] professioneller Nutzer (Unternehmen, Behörden etc.) [ X ]?

Endverbraucher: Handelt es sich um einen Routinekauf (regelmäßiger Kauf, d.h. Wiederholung des Kaufvorgangs  $\leq 1$  Jahr) [ ] oder einen Nicht-Routinekauf [ X ]

---

<sup>26</sup> Vgl. [http://www.energiekontor.de/Das\\_Unternehmen.html](http://www.energiekontor.de/Das_Unternehmen.html) vom 1.2.2016.

### Bezug zur IKT

notwendiger Bestandteil [ ] deutlicher Mehrwert [ ] Mehrwert im Hintergrund [ X ] kein oder unwichtiger Aspekt der Innovation [ ]

### Marktindikator

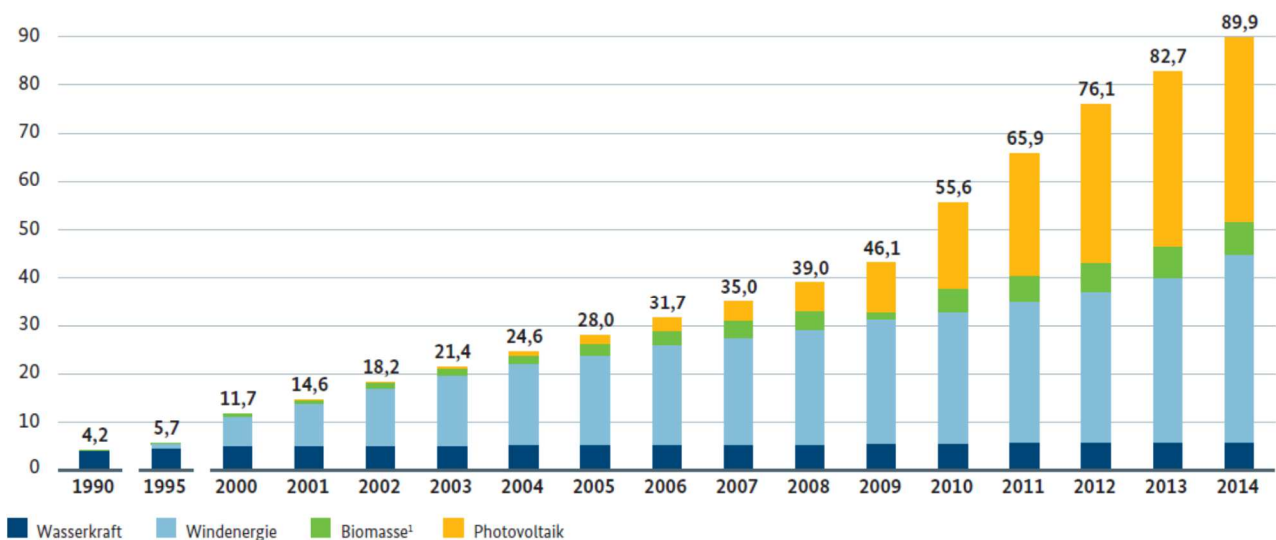
Zahl der von Projektentwicklern realisierten EE-Projekte gemessen in MW Erzeugungsleistung.

### Diffusionsstand

noch Nischenangebot [ ] auf dem Weg in den Massenmarkt [ ] im Massenmarkt angekommen [ X ]

Die regionalen und überregionalen EVU waren 2012 Eigentümer von ca. 13% der Erzeugungskapazität der erneuerbaren Energien (trend:research, 2013, S. 1). Diese Akteure sind grundsätzlich zur Eigenprojektierung in der Lage. Privatpersonen, Landwirte, Banken, Gewerbetreibende wie auch die Projektierer selbst errichteten ca. 87% der Anlagen und werden die Planung und Betriebsführung grundsätzlich in die Hand eines erfahrenen Projektierers geben. In Deutschland wurden die bisher ca. 25.000 Windkraftanlagen also zum größten Teil von Projektentwicklern geplant und errichtet. Hinzu kommen große Solaranlagen und einzelne Biogasanlagen.

Abbildung 6: Leistung zur Stromerzeugung aus erneuerbaren Energien in GW



Wegen des geringen Anteils geothermischer Stromerzeugungsanlagen werden diese nicht dargestellt.

1 inkl. feste und flüssige Biomasse, Biogas inkl. Biomethan, Deponie- und Klärgas, ohne biogenen Anteil des Abfalls

Quelle: BMWI (2015, S. 12)

**Bezug zu Umweltschutzgütern**

Ökologisch	Konventionell
Projektentwicklung für EE-Anlagen durch einschlägige Spezialanbieter	Projektentwicklung für EE-Anlagen durch den Investor selbst

Durch Planung, Bau und Betriebsführung von EE-Anlagen steigt die Menge des regenerativ erzeugten Stroms.

CEP A	Umweltschutzaktivitäten		CReM A	Aktivitäten des Ressourcenmanagements	
1	Luftreinhaltung und Klimaschutz	X	10	Wassermanagement	
2	Gewässerschutz (Abwasserbehandlung, und -vermeidung)		11	Forstmanagement	
			A	Management von Forstgebieten	
			B	Minimierung der Nutzung von Forstressourcen	
3	Abfallwirtschaft (Abfallbehandlung und -vermeidung)		12	Natürlicher Pflanzen- und Tierbestand sowie Kulturpflanzen	
4	Schutz und Sanierung von Böden, Grund- und Oberflächenwasser		13	Management von Energieressourcen	
			A	Erneuerbare Energien	X
			B	Wärme/Energieeinsparung und Management	
5	Lärm- und Erschütterungsschutz		C	Minimierung der nicht-energetischen Nutzung fossiler Energien	
6	Arten- und Landschaftsschutz				
7	Strahlenschutz		14	Management mineralischer Rohstoffe	
8	Forschung und Entwicklung für CEPA 1 – 7 und 9		15	Forschung und Entwicklung für Aktivitäten des Ressourcenmanagements	
9	Andere Umweltschutzaktivitäten		16	Andere Aktivitäten des Ressourcenmanagements	

**Relative Umweltentlastende Wirkung**

auf der Ebene der einzelnen Dienstleistung, ohne Multiplikationseffekt im Markt

Hoch [ X ] Mittel [ ] Niedrig [ ]

**Unmittelbarkeit des Umwelteffektes**

Direkt [ ] indirekt [ X ]

## 2.5.2 Einflussfaktoren auf die Diffusion

Produktbezogene Faktoren	Fakten	Wertung
<p>1. Relativer Vorteil der Innovation: Welchen funktionellen oder sozialen Vorteil hat die Innovation im Vergleich zum Vorgängerprodukt?</p>	<p>Projektentwickler gibt es, weil die Hersteller von EE-Anlagen primär an dem Verkauf von Anlagen interessiert sind (also Planung, Finanzierung und Betrieb anderen überlassen) und die oft privaten Investoren wiederum ihre Aktivitäten auf das eigentliche Investment beschränken. Der Vorteil ist für beide Seiten, dass sie sich den planerischen Fragestellungen im Detail nicht selbst widmen müssen und für Planung, Realisierung und Betriebsführung einen Full Service bekommen (Energiekontor AG, 2015).</p>	2
<p>2. Wahrnehmbarkeit: Ist die Nutzung der Innovation durch Dritte wahrnehmbar, ohne das durch besondere Informationsanstrengungen auf sie hingewiesen wird?</p>	<p>Die Aktivitäten eines Projektentwicklers sind durch Baustellenschilder sowie den entstehenden Windpark o.dgl. deutlich wahrnehmbar. Oft werden auch lokale Informationsveranstaltungen durchgeführt. Im Vorfeld der EXPO 2000 wurden vom Projektentwickler Windwärts künstlerisch gestaltete Windkraftanlagen im Raum Hannover aufgestellt (Oelker &amp; Hinsch, 2005, S. 293).</p>	2
<p>3. Kompatibilität: Ist die Innovation an ihr Umfeld technisch, institutionell und kulturell anschlussfähig?</p>	<p>Die Aktivität des Projektentwicklers ist im Kern auf die Herstellung der lokalen Anschlussfähigkeit (Raumplanung, Straßenbau, Leitungsverlegung sowie Akzeptanz) gerichtet. Häufig ist diese nur schwer und in langwierigen Prozessen herzustellen. Die Tätigkeit des Projektentwicklers wiederum ist gerade deshalb gut anschlussfähig an ihr Umfeld.</p>	0
<p>4. Komplexität: Ist die Innovation für den Adopter komplex und bedarf es besonderen Fachwissens zum Verständnis?</p>	<p>Die Tätigkeit eines Projektentwicklers macht die Realisierung einer EE-Anlage für den Investor deutlich weniger komplex, konfrontiert ihn aber dennoch mit vielen Fragen.</p>	-1
<p>5. Erprobbarkeit: Kann die Innovation ohne großen Aufwand durch den Adopter erprobt werden?</p>	<p>Die Planungsleistung ist nicht erprobbar.</p>	0

Adoptorbezogene Faktoren	Fakten	Wertung
<p>6. Nutzer-Innovatoren: Lassen sich im Innovationsprozess bzw. bei der Markteinführung Innovatoren auf der Adoptorseite identifizieren? Gibt es Hinweise, dass Nutzer-Innovatoren gezielt in den Herstellerinnovationsprozess integriert wurden?</p>	<p>Die Entstehung der Projektentwickler erfolgte erst zu einem Zeitpunkt, als einzelne Nutzerinnovatoren bereits mehrere Jahre Erfahrung gesammelt hatten (Oelker &amp; Hinsch, 2005, S. 230). Projektentwickler sind daher eher ein Zeichen dafür, dass der von Nutzerinnovatoren geprägte Absatzmarkt sich langsam in einen größeren Markt verwandelt.</p>	0
<p>7. Notwendigkeit von Verhaltensänderung: Verlangt die Anwendung der Innovation beim Adoptor eine Verhaltensänderung?</p>	<p>Die Inanspruchnahme der Planungsdienstleistung vereinfacht für den Investor die Projektabwicklung.</p>	0
<p>8. Unsicherheiten bei Adoptoren: Inwieweit gab oder gibt es unter den Adoptoren Unsicherheiten bezüglich der Innovation?</p>	<p>Planungsprozesse sind grundsätzlich mit Unsicherheiten verbunden: Erzielen der Akzeptanz im lokalen Umfeld, Umfang erforderlicher Gutachten (z.B. Artenschutz), Zeitpunkt der Erteilung der Genehmigung u.a.m. Die Einschaltung eines erfahrenden Projektentwickler und -planers reduziert diese Unsicherheit erheblich.</p>	-1
<p>9. Preise, Kosten, Wirtschaftlichkeit: Inwieweit fördern oder hemmen Preis-, Kosten- oder Wirtschaftlichkeitsaspekte die Adoption?</p>	<p>Die Tätigkeit von Projektentwicklern ist nur in den Märkten und zu den Zeitpunkten zu verkaufen, in denen eine Wirtschaftlichkeit der Anlage incl. der Kosten der Projektentwicklung gegeben ist.</p>	2
Anbieterbezogene Faktoren	Fakten	Wertung
<p>10. Ausbildungsaufwand: Erfordert die Erbringung der Dienstleistung hohen Aufwand zur Ausbildung und im Qualitätsmanagement?</p>	<p>Der Markteintritt neuer Projektentwickler wird durch das breite erforderliche Wissen gehemmt.</p>	-2

<p>11. Bekanntheitsgrad und Reputation der Anbieter: Existieren bereits Anbieter der Innovation, die über einen hohen Bekanntheitsgrad und hohe Reputation verfügen?</p>	<p>Die Projektentwicklung für EE-Anlagen ist eine mittelständische Branche<sup>27</sup>. Zwar existiert z.B. auch die Vattenfall Europe Windkraft GmbH, deren Reputation aber durch den breiten fossilen Energiemix, für den Vattenfall steht, in den Zielmärkten u.U. nicht außergewöhnlich hoch sein dürfte. Andere wie die heutige Prokon e.G. wurden erst durch wirtschaftliche Schwierigkeiten überregional bekannt. Auch die juwi AG in Wörrstadt ist ein in Fachkreisen bekannter Anbieter.</p>	<p>0</p>
<p>12. Vollständigkeit und Verfügbarkeit der Serviceangebote: Wird die Innovation mit einem vollständigen Servicepaket angeboten und ist sie für den Kundenkreis einfach verfügbar?</p>	<p>Planungsleistungen sind überall verfügbar.</p>	<p>2</p>

Branchenbezogene Faktoren	Fakten	Wertung
<p>13. Rolle des Branchenverbandes: Existiert ein Branchenverband, verfügt er über politischen Einfluss und setzt er diesen für die Förderung der Innovation ein?</p>	<p>Der Bundesverband Erneuerbare Energien e.V. mit seinen Mitgliedsverbänden (u.a. Bundesverband Windenergie e.V., BSW - Bundesverband Solarwirtschaft e.V., Bundesverband Bioenergie e.V. u.a.m.) ist sehr aktiv in der Förderung des Ausbaus erneuerbarer Energien<sup>28</sup>.</p>	<p>2</p>
<p>14. Rolle der Marktführer: Wer waren die Marktführer in der Branche, in dem die Innovation eingeführt wurde und fördern oder hemmen sie die Diffusion?</p>	<p>Zur Zeit des Baus der ersten Anlagen leisteten die Marktführer im Strommarkt, die EVU, mit allen Mitteln Widerstand. Von Anfang an wurde besonders das Stromeinspeisegesetz von den großen EVU gerichtlich bekämpft. Im Januar 1996 wurde das Stromeinspeisungsgesetz dann letztlich vom Bundesverfassungsgericht und 2001 vom Europäischen Gerichtshof bestätigt<sup>29</sup>. Nach dem Urteil wechselten die Marktführer die Rolle und nutzen die Technologie seit Anfang des Jahrtausends selbst, jedoch nicht ohne Widersprüche, sichtbar z.B. in der Debatte um die Laufzeitverlängerung der Kernkraft wie auch um die Fassung des EEG aus 2014.</p>	<p>0</p>

<sup>27</sup> Vgl. <http://w3.windmesse.de/windenergie/planer> vom 1.2.2016.

<sup>28</sup> Vgl. <http://www.bee-ev.de/home/> vom 1.2.2016.

<sup>29</sup> Vgl. [https://www.erneuerbare-energien.de/EE/Redaktion/DE/Dossier/eeg.html?cms\\_docId=72462](https://www.erneuerbare-energien.de/EE/Redaktion/DE/Dossier/eeg.html?cms_docId=72462) vom 1.2.2016.

<p>15. Intermediäre als Change Agencies: Inwieweit haben Marktintermediäre (z.B. Handelsunternehmen) und Politikintermediäre (z.B. Energie-, Effizienz-, Klimaschutzagenturen) bis dato den Diffusionsverlauf beschleunigt oder gebremst?</p>	<p>Als Intermediäre setzen sich die Klima- und Energieagenturen auf verschiedenen Ebenen bundesweit für den Ausbau der erneuerbaren Energien ein. Auch der Genossenschaftsverband fördert diese Entwicklung durch Hilfen beim Aufbau von Energiegenossenschaften und unterstützt die Branche politisch, z.B. beim Widerstand gegen Gesetzesänderungen wie das Ausschreibungsmodell im EEG 2014, ohne diese jedoch verhindert zu haben.</p>	<p>1</p>
---	--	----------

Politische Faktoren	Fakten	Wertung
<p>16. Institutionelle Hemmnisse: Inwieweit haben gesetzliche oder behördliche Regelungen die Verbreitung der Innovation bis dato gehemmt?</p>	<p>Die Tatsache, dass Windenergieanlagen durch die Regionalplanung auf bestimmte Standorte gelenkt werden und an anderen nicht zulässig sind, ist aus Sicht der Projektierer sicher ein Hemmnis, aber gleichzeitig auch eine berechnete Aufgabe der Planung, durch die langfristig die Akzeptanz der Anlagen sichergestellt wird.</p> <p>Weiter ergeben sich Schwierigkeiten aus den hohen Anforderungen, die die Rechtsprechung an die Planung von Windenergie-Standorten stellt, was wiederum zu langwierigen und unsicheren Planungs- und Genehmigungsprozessen führt. Wenn es um Windenergieanlagen an Land geht, ist dabei v.a. der besondere Artenschutz von Bedeutung.</p> <p>Ein zentrales Hemmnis beim Ausbau der erneuerbaren Energien sind m.E. in jedem Fall die häufigen Novelierungen des EEG - sei es die Umstellung auf Ausschreibungen, Ausbaudeckel, Degressionserhöhungen oder Vergütungsausfall bei negativen Preisen - und die fortwährenden Diskussionen darum, die immer wieder Verunsicherung auch bei Projektentwicklern schaffen. Die Änderungen im EEG 2014 erschweren gerade Bürgerenergieprojekte, die bisherige Kernkundengruppe der Projektentwickler, weil diese sich nicht in der Lage sehen, hohe Planungskosten aufzubringen ohne - durch das Ausschreibungsverfahren -, die Sicherheit zu haben das Projekt auch realisieren zu können.</p>	<p>-2</p>
<p>17. Staatliche Push- und Pull-Aktivitäten: Inwieweit wurde die Innovation durch regionale, nationale oder EU-weite Vorschriften (Push) oder Förderaktivitäten (Pull) in ihrer Verbreitung beschleunigt?</p>	<p>Es findet eine umfängliche nationale politische Unterstützung statt, in deren Zentrum das Stromeinspeisegesetz von 1991 und das EEG von 2000 bis 2014 standen. Eine detaillierte Darstellung findet sich bei Bruns et al. (2008) wie auch bei Oelker &amp; Hinsch (2005). Durch die Pflicht zur Direktvermarktung und das kommende System der Ausschreibungen im EEG 2014 könnte die Förderung gerade für den zentralen Kundenkreis der Projektentwickler schwieriger werden.</p>	<p>1</p>

<p>18. Leitmarktpolitiken: Ist die Innovation Teil einer gezielten Leitmarktpolitik auf regionaler, nationaler oder EU-Ebene?</p>	<p>Spätestens mit der Rot-Grünen Koalition begann die Sicht auf die regenerativen Energien als Leitmarkt (Bundesministerium für Umwelt Naturschutz und Reaktorsicherheit, 2009; Bundesumweltministerium, 2012, 2014). "Dies spiegelt auch die Exportquote der deutschen Erneuerbare-Energien-Branche wider; so liegt sie z.B. im Jahr 2012 bei 66 Prozent in der Windbranche oder bei 60 Prozent im Bereich der Photovoltaik" (Deutsche Energie-Agentur GmbH, 2014a, S. 4). Auch Projektentwickler sind im Ausland aktiv.</p>	<p>2</p>
<p>19. Medien und Kampagnen: Inwieweit haben Medien (Presse, Rundfunk etc.) und Kampagnen von NGOs den Diffusionsverlauf beschleunigt oder gebremst?</p>	<p>Der Ausbau der erneuerbaren Energien wurde seit den 1990er Jahren zunächst als durchweg positiver, umwelt- und energiepolitischer Transformationsprozess gesehen und es wurde oft positiv darüber berichtet. In den letzten Jahren nehmen jedoch kritische Stimmen in der Presse (beispielsweise aufgrund von Fragen des Landschafts- oder Vogelschutzes) zu. Insgesamt erfahren die erneuerbaren Energien eine intensive Berichterstattung in der Presse.</p>	<p>2</p>

Pfadbezogene Faktoren	Fakten	Wertung
<p>20. Pfadabhängigkeiten: Inwieweit haben technologische oder wirtschaftliche Pfadabhängigkeiten die bisherige Diffusionsgeschwindigkeit gebremst?</p>	<p>Die seit den 1930er Jahren in Deutschland etablierte, zentrale Stromerzeugung, die sich in milliardenschweren Kraftwerk- und Stromleitungsstrukturen spiegelt, ist ein starkes Lock-In auf der EVU-Seite. Die Laufzeitverlängerung der Atomkraftwerke aus 2010 wie auch der Kampf um die Neuregelungen im EEG 2014 (z.B. um das Ausschreibungsmodell) zeigen, dass das Lock-In auf Seiten der großen EVUs noch nicht überwunden ist.</p>	<p>-2</p>
<p>21. Preisentwicklung: Wie hat sich der (inflationsbereinigte) Preis im Verlauf des Diffusionsprozesses entwickelt?</p>	<p>Seit 1991 ist die Einspeisevergütung von 20 Cent/ kWh auf ca. 5 Cent/kWh als Grundwert im EEG 2014 gesunken, was auf entsprechende Preissenkungen der Anlage (€/kW) sicher schließen lässt. Über die Dienstleistung der Projektentwicklung liegen Preisinformationen nicht vor, der Wettbewerb in den letzten Jahren deutet aber auf leicht gesunkene Preise hin.</p>	<p>-1</p>
<p>22. Selbstverstärkende Effekte: Sind im sozialen System des Diffusionsprozesses selbstverstärkende Effekte wie z.B. Nachahmungseffekte aufgrund von Vorbildern/ Prominenten/ Meinungsführern oder kritische Masse-Phänomene zu beobachten?</p>	<p>Die extreme kulturelle Aufladung der Windenergie, der Photovoltaik und der Bioenergie (in der Landwirtschaft) als besonders sichtbares Fanal der Erneuerbaren Energien hat die Diffusion stark befördert.</p>	<p>2</p>

## 2.6 Betrieb virtueller Kraftwerke

### 2.6.1 Beschreibung des Diffusionsfalls

#### Innovationsgegenstand

Unter einem virtuellen Kraftwerk<sup>30</sup> wird die Zusammenschaltung mehrerer dezentraler Stromerzeuger und ggf. Speicher verstanden. Dadurch lassen sich Gruppen von Stromerzeugern mit zeitlich schwankender Produktion (z.B. aus Wind, Photovoltaik oder KWK-Anlagen) zusammenfassen. Ein solcher Anlagenverbund kann dann leichter nachfragegeführt betrieben werden und elektrische Leistung bereitstellen, die sich im Verbund mit angebotsunabhängiger Leistung aus Großkraftwerken kombinieren lässt.

Ein virtuelles Kraftwerk stellt ein System aus meist zwei von theoretisch drei Komponenten dar: Stromerzeuger und Regelung. Ein drittes Element wären Stromspeicher, die aber z.Zt. noch selten genutzt werden, weil sie kaum gewinnbringend betrieben werden können.

Zum Verständnis der ökonomischen Rationalität des virtuellen Kraftwerks ist es wichtig zu wissen, dass am Strommarkt nicht nur die kWh Strom gehandelt wird, sondern je nach Über- oder Unterangebotssituation sehr unterschiedliche Leistungen (Regelenergie), sogenannte Systemdienstleistungen, bezahlt werden.

Ökonomisch basiert das Geschäftsmodell virtueller Kraftwerke daher darauf, die Erzeugung in dezentralen Anlagen zu regeln bzw. regelbar zu machen und den Strom dann nicht nur als Strommenge (in kWh) sondern als Regelenergieleistung (in kW und über einen bestimmten Zeitraum) am Strommarkt zu verkaufen. Meist geschieht dies als Sekundärregelenergie (0,5-15 min.) oder als Minutenreserve (15-60 min.). Auch der Verkauf von "kWh" kann, wenn Speicher vorhanden sind, durch die Verlagerung der Einspeisung je nach Spotmarktpreisen höhere Preise erzielen.

Technisch werden z.B. in Biogasanlagen die Möglichkeiten zur Speicherung von Gas ausgeschöpft und ein größerer Stromerzeuger eingebaut, so dass die Biogasanlage dann für eine bestimmte Zeit vom Netz genommen werden kann. Dies kann als „negative Minutenreserve“ vermarktet werden. Das sich sammelnde Biogas kann dann zu einem späteren Zeitpunkt in einem Gaskraftwerk verstromt werden.

#### Dienstleistungsfeld

Handelt es sich um eine Dienstleistung [ ] oder ein Produkt-Dienstleistungssystem [ X ]?

#### Dienstleistungstyp / Branche

Elektrizitätshandel      Nace-Code: 35.14.

#### Innovationsgrad

---

<sup>30</sup> Für eine Definition siehe beispielsweise <http://www.fraunhofer.de/de/presse/presseinformationen/2013/Maerz/das-virtuelle-kraftwerk.html> vom 20.4.2016.

Handelt es sich um eine neuartige Dienstleistung (Grundlageninnovation, radikale Innovation) oder um eine signifikant veränderte Dienstleistung (Verbesserungsinnovation, inkrementelle Innovation)?

neuartige Dienstleistung [ X ] signifikant verbesserte Dienstleistung [ ]

### Markteinführung

Erfolgte die Markteinführung durch etablierte Anbieter [ ], neue Unternehmen [ X ] oder beide [ ]?

Das Konzept des virtuellen Kraftwerks wird seit etwa 2005 diskutiert. Erste Unternehmen wurden kurz darauf gegründet, z.B. Next Kraftwerke im Jahr 2009<sup>31</sup>.

### Adoptor

Endverbraucher (Privathaushalt) [ ] professioneller Nutzer (Unternehmen, Behörden etc.) [ X ]?

Endverbraucher: Handelt es sich um einen Routinekauf (regelmäßiger Kauf, d.h. Wiederholung des Kaufvorgangs  $\leq 1$  Jahr) [ ] oder einen Nicht-Routinekauf [ X ]

### Bezug zur IKT

notwendiger Bestandteil [ X ] deutlicher Mehrwert [ ] Mehrwert im Hintergrund [ ] kein oder unwichtiger Aspekt der Innovation [ ]

### Marktindikator

Gesamtleistung virtueller Kraftwerke in GW.

### Diffusionsstand

noch Nischenangebot [ ] auf dem Weg in den Massenmarkt [ ] im Massenmarkt angekommen [ X ]

Die Betreiber virtueller Kraftwerke haben z.B. den Markt der Biogasanlagen schon weitgehend erschlossen und die Konsolidierung der Branche hat begonnen (Neumann, 2015). Das Unternehmen Next Kraftwerke hat knapp 1,6 GW virtuell vernetzt<sup>32</sup>, die Steag etwa 400 MW<sup>33</sup>. Allein diese 2 GW decken ca. 10% des für 2030 erwarteten Spitzenbedarfs an Regelleistung von kaum einmal mehr als 20 GW ab (Schild, 2015). Weitere große Potenziale für virtuelle Kraftwerkskapazitäten liegen noch im Bereich dezentraler KWK-Anlagen in der Industrie bzw. der städtischen Energieversorgung von Gebäuden und Quartieren.

---

<sup>31</sup> Vgl. <https://www.next-kraftwerke.de/unternehmen> vom 25.11.2015.

<sup>32</sup> Vgl. <https://www.next-kraftwerke.de/unternehmen> vom 25.11.2015.

<sup>33</sup> Vgl. [http://power-saar.steag-saarenergie.de/de/index.php?jump=http://power-saar.steag-saarenergie.de/de/02\\_Leistungen/03.php](http://power-saar.steag-saarenergie.de/de/index.php?jump=http://power-saar.steag-saarenergie.de/de/02_Leistungen/03.php) vom 25.11.2015.

**Bezug zu Umweltschutzgütern**

Ökologisch	Konventionell
Zentrale Steuerung dezentraler Erzeuger	Vorhalten von Spitzenlast-Großkraftwerken

Durch den Aufbau virtueller Kraftwerke aus einzelnen dezentralen Erzeugern kann der Bedarf an Spitzenlast-Großkraftwerken (Must-run-Kapazität) reduziert werden.

Virtuelle Kraftwerke führen weiter dazu, dass die vorhandenen (regenerativen) Energieressourcen besser am Verbrauch orientiert genutzt werden können und damit die Verluste im Stromversorgungssystem, z.B. durch Abregelung, kleiner werden.

CEP A	Umweltschutzaktivitäten		CReM A	Aktivitäten des Ressourcenmanagements	
1	Luftreinhaltung und Klimaschutz	X	10	Wassermanagement	
2	Gewässerschutz (Abwasserbehandlung, und -vermeidung)		11	Forstmanagement	
			A	Management von Forstgebieten	
			B	Minimierung der Nutzung von Forstressourcen	
3	Abfallwirtschaft (Abfallbehandlung und -vermeidung)		12	Natürlicher Pflanzen- und Tierbestand sowie Kulturpflanzen	
4	Schutz und Sanierung von Böden, Grund- und Oberflächenwasser		13	Management von Energieressourcen	
			A	Erneuerbare Energien	X
			B	Wärme/Energieeinsparung und Management	X
5	Lärm- und Erschütterungsschutz		C	Minimierung der nicht-energetischen Nutzung fossiler Energien	
6	Arten- und Landschaftsschutz				
7	Strahlenschutz		14	Management mineralischer Rohstoffe	
8	Forschung und Entwicklung für CEPA 1 – 7 und 9		15	Forschung und Entwicklung für Aktivitäten des Ressourcenmanagements	
9	Andere Umweltschutzaktivitäten		16	Andere Aktivitäten des Ressourcenmanagements	

**Relative Umweltentlastende Wirkung**

auf der Ebene der einzelnen Dienstleistung, ohne Multiplikationseffekt im Markt

Hoch [ X ] Mittel [ ] Niedrig [ ]

**Unmittelbarkeit des Umwelteffektes**

Direkt [ X ] indirekt [ ]

## 2.6.2 Einflussfaktoren auf die Diffusion

Produktbezogene Faktoren	Fakten	Wertung
1. Relativer Vorteil der Innovation: Welchen funktionellen oder sozialen Vorteil hat die Innovation im Vergleich zum Vorgängerprodukt?	Virtuelle Kraftwerke können sich theoretisch so wie ein Grundlast lieferndes Kraftwerk verhalten (Deutsche Energie-Agentur GmbH, 2008; Enertrag, 2011). Ihre wesentliche Funktion im Stromnetz besteht aber heute darin, dass ihre Kraftwerkskapazitäten so geregelt werden, dass sie Über- oder Unterlast im Stromnetz durch Regelenergie ausgleichen (ASUE Arbeitsgemeinschaft für, sparsamen und umweltfreundlichen & Energieverbrauch e.V, 2010). Virtuelle Kraftwerke stellen damit eine Alternative zu fossilen Kraftwerken als Reserve dar und bieten zusätzlich die Möglichkeit, bei Stromüberangebot rasch Leistung vom Netz zu nehmen.	2
2. Wahrnehmbarkeit: Ist die Nutzung der Innovation durch Dritte wahrnehmbar, ohne das durch besondere Informationsanstrengungen auf sie hingewiesen wird?	Der Betrieb virtueller Kraftwerke ist nicht wahrnehmbar.	0
3. Kompatibilität: Ist die Innovation an ihr Umfeld technisch, institutionell und kulturell anschlussfähig?	Virtuelle Kraftwerke sind sowohl mit dem Stromnetz wie mit dem Strommarkt (dies zeigt ihr Erfolg bei Regelenergieauktionen) gut kompatibel.	0
4. Komplexität: Ist die Innovation für den Adopter komplex und bedarf es besonderen Fachwissens zum Verständnis?	Die Inanspruchnahme virtueller Kraftwerke ist für den Adopter (also im Regelfall den Netzbetreiber) nicht komplex. Es bedarf nur eines Auftrags, der meist auf einer erfolgreichen Teilnahme an einer Regelenergieauktion beruht.	0
5. Erprobbarkeit: Kann die Innovation ohne großen Aufwand durch den Adopter erprobt werden?	Virtuelle Kraftwerke sind für den Adopter durchaus erprobbar. Sollten sie die zugesagte Leistung nicht erbringen oder schon in der Präqualifikation scheitern <sup>34</sup> , können sie von weiteren Auktionen ausgeschlossen werden.	2

<sup>34</sup> Die Anmeldung eines Anbieters von Regelleistung beim Übertragungsnetzbetreiber (ÜNB), der für die Ausschreibung von Regelenergie zuständig ist, erfolgt im Prozess der Präqualifikation. Hierbei wird auch seine Fähigkeit zur Erbringung der Dienstleistung getestet. Vgl. <https://www.next-kraftwerke.de/energie-blog/praequalifikation-regelenergiemarkt> vom 2.2.2016.

Adoptorbezogene Faktoren	Fakten	Wertung
6. Nutzer-Innovatoren: Lassen sich im Innovationsprozess bzw. bei der Markteinführung Innovatoren auf der Adoptorseite identifizieren? Gibt es Hinweise, dass Nutzer-Innovatoren gezielt in den Herstellerinnovationsprozess integriert wurden?	Nutzer-Innovatoren sind nicht bekannt.	0
7. Notwendigkeit von Verhaltensänderung: Verlangt die Anwendung der Innovation beim Adoptor eine Verhaltensänderung?	Nein, der Netzbetreiber wird die erforderlichen Regelleistungen nach wie vor auktionieren und zuschlagen bzw. beauftragen.	0
8. Unsicherheiten bei Adoptoren: Inwieweit gab oder gibt es unter den Adoptoren Unsicherheiten bezüglich der Innovation?	Unsicherheiten sollten nach erfolgreicher Präqualifikation nicht mehr bestehen.	0
9. Preise, Kosten, Wirtschaftlichkeit: Inwieweit fördern oder hemmen Preis-, Kosten- oder Wirtschaftlichkeitsaspekte die Adoption?	Die intelligente Steuerung in Verbindung mit der Ausnutzung von ohnehin vorhandenen Regelbarkeiten bei Erzeugern und Verbrauchern scheint, so zeigt der Erfolg der virtuellen Kraftwerke im Strommarkt, wirtschaftlich zu sein. Noch nicht gegeben ist der wirtschaftliche Betrieb kleinerer KWK-Anlagen im virtuellen Kraftwerksverbund.	2

Anbieterbezogene Faktoren	Fakten	Wertung
10. Ausbildungsaufwand: Erfordert die Erbringung der Dienstleistung hohen Aufwand zur Ausbildung und im Qualitätsmanagement?	Der Betrieb eines virtuellen Kraftwerks ist sowohl von Hard- wie der Softwareseite her komplex (ASUE Arbeitsgemeinschaft für sparsamen und umweltfreundlichen & Energieverbrauch e.V., 2010; Deutsche Energie-Agentur GmbH, 2008; Enertrag, 2011) und erfordert gut ausgebildetes Fachpersonal.	-2

<p>11. Bekanntheitsgrad und Reputation der Anbieter: Existieren bereits Anbieter der Innovation, die über einen hohen Bekanntheitsgrad und hohe Reputation verfügen?</p>	<p>Es gibt bereits große Anbieter wie Statkraft mit ca. 2.500 MW Regelleistung (Küppers, München) oder Next Kraftwerke mit ca. 1.700 MW<sup>35</sup>, die beide im Vergleich zur insgesamt notwendigen Regelleistung von 20 GW eine relevante Größe haben. Diese Anbieter sind in Fachkreisen hinreichend bekannt.</p>	<p>2</p>
<p>12. Vollständigkeit und Verfügbarkeit der Serviceangebote: Wird die Innovation mit einem vollständigen Servicepaket angeboten und ist sie für den Kundenkreis einfach verfügbar?</p>	<p>Regelleistung ist im Einzugsbereich aller Netzbetreiber hinreichend verfügbar.</p>	<p>2</p>

Branchenbezogene Faktoren	Fakten	Wertung
<p>13. Rolle des Branchenverbandes: Existiert ein Branchenverband, verfügt er über politischen Einfluss und setzt er diesen für die Förderung der Innovation ein?</p>	<p>Sowohl der Bundesverband Erneuerbare Energie e.V. (BEE) wie der Bundesverband der Energie- und Wasserwirtschaft e.V. (BdEW) haben sich zu virtuellen Kraftwerken positiv positioniert, jedoch leisten beide Verbände keine unmittelbare Unterstützung für die Weiterentwicklung des Konzeptes oder Marktes erkennen.</p>	<p>0</p>
<p>14. Rolle der Marktführer: Wer waren die Marktführer in der Branche, in dem die Innovation eingeführt wurde und fördern oder hemmen sie die Diffusion?</p>	<p>Die vier großen Energiekonzerne wie auch die großen Netzbetreiber scheinen in der Entwicklung virtueller Kraftwerke zunächst keine bedeutende Rolle gespielt zu haben. Seit 2012 findet jedoch auch bei ihnen eine intensivere Auseinandersetzung mit dem Themenfeld statt und erste Produkte werden am Markt getestet.<sup>36</sup></p>	<p>1</p>

<sup>35</sup> Vgl. <https://www.next-kraftwerke.de/unternehmen/presse/virtuelles-kraftwerk> vom 2.2.2016.

<sup>36</sup> Vgl. z.B. E-On <https://www.eon.de/pk/de/unternehmen/presse/pressemitteilungen/2013/2/5/beitrag-zur-energiewende-virtuelle-kraftwerke-von-e-on.html>, RWE <http://www.rwe.com/web/cms/de/237450/rwe/innovation/projekte-technologien/energieanwendung/dezentrale-erzeugung/virtuelles-kraftwerk/> und Vattenfall <https://corporate.vattenfall.de/nachhaltigkeit/energie-der-zukunft/nachhaltige-energielosungen/virtuelles-kraftwerk/> vom 2.2.2016.

<p>15. Intermediäre als Change Agencies: Inwieweit haben Marktintermediäre (z.B. Handelsunternehmen) und Politikintermediäre (z.B. Energie-, Effizienz-, Klimaschutzagenturen) bis dato den Diffusionsverlauf beschleunigt oder gebremst?</p>	<p>Die Dena fördert den Fachdiskurs zur Erbringung von Regelleistungen für das Stromnetz (Deutsche Energie-Agentur GmbH, 2008, 2015) auf fachlicher Ebene.</p>	<p>1</p>
---	--	----------

Politische Faktoren	Fakten	Wertung
<p>16. Institutionelle Hemmnisse: Inwieweit haben gesetzliche oder behördliche Regelungen die Verbreitung der Innovation bis dato gehemmt?</p>	<p>Der BEE hält das Strommarktgesetz im Entwurf von Sommer 2015 noch nicht für geeignet, virtuelle Kraftwerke hinreichend möglich zu machen. <i>"EEG-Anlagen, die zur Bereitstellung von Regelenergie kontrahiert sind, dürfen nach geltender Rechtslage nicht zum Einspeisemanagement herangezogen werden. Dies wurde vom BMWi dankenswerterweise in der Sitzung der AG 3 „Erneuerbare Energien“ der Plattform Strommarkt am 16. September 2015 noch einmal klargestellt. Viele Netzbetreiber handhaben dies jedoch anders, sodass insbesondere Bioenergieanlagen, die Minutenreserveleistung und Sekundärregelenergie bereitstellen, regelmäßig im Rahmen des Einspeisemanagements abgeregelt werden. Diese Praxis führt bei den betroffenen virtuellen Kraftwerksbetreibern zu großen Problemen und behindert den Eintritt neuer Anbieter in den Regelenergiemarkt. Sie steht damit im Widerspruch zum Ziel des Weißbuchs, den Regelenergiemarkt für neue Anbieter zu öffnen. Aus diesem Grund sollten die betroffenen Betreiber von Anlagen und virtuellen Kraftwerken nicht auf den Rechtsweg verwiesen werden, sondern in § 13 folgende Klarstellung aufgenommen werden: „Anlagen, die zur Bereitstellung von Regelenergie kontrahiert sind, dürfen von unterlagerten Netzbetreibern nicht zum Einspeisemanagement herangezogen werden“</i> (Bundesverband Erneuerbare Energien, 2015, S. 11). Weitere Defizite benennt das Hintergrundpapier der DENA (Deutsche Energie-Agentur GmbH, 2015).</p>	<p>-1</p>
<p>17. Staatliche Push- und Pull-Aktivitäten: Inwieweit wurde die Innovation durch regionale, nationale oder EU-weite Vorschriften (Push) oder Förderaktivitäten (Pull) in ihrer Verbreitung beschleunigt?</p>	<p>Die grundsätzlichen Möglichkeiten für ein Angebot von Regelleistung aus virtuellen Kraftwerken ist in der Strommarktregulierung geschaffen worden. Mit der Überarbeitung des EnWG im Jahr 2012 wurden die Hürden für die Präqualifizierung für den Regelenergiemarkt deutlich herabgesetzt und damit der Zugang zum Markt erleichtert.</p>	<p>1</p>

<p>18. Leitmarktpolitiken: Ist die Innovation Teil einer gezielten Leitmarktpolitik auf regionaler, nationaler oder EU-Ebene?</p>	<p>Im Rahmen der Energiewende deutet sich eine Leitmarktpolitik an, die auch virtuelle Kraftwerke umfassen könnte. Weit entwickelt ist sie aber noch nicht.</p>	<p>0</p>
<p>19. Medien und Kampagnen: Inwieweit haben Medien (Presse, Rundfunk etc.) und Kampagnen von NGOs den Diffusionsverlauf beschleunigt oder gebremst?</p>	<p>Virtuelle Kraftwerke sind kaum ein Thema für Presse und Medien.</p>	<p>0</p>

Pfadbezogene Faktoren	Fakten	Wertung
<p>20. Pfadabhängigkeiten: Inwieweit haben technologische oder wirtschaftliche Pfadabhängigkeiten die bisherige Diffusionsgeschwindigkeit gebremst?</p>	<p>Die dena-Studie Systemdienstleistungen 2030 (Deutsche Energie-Agentur GmbH, 2014b) zeigt, dass unter der (konservativen) Annahme einer gleichbleibenden Prognosegenauigkeit für die EE-Einspeisung bis 2030 der Bedarf an negativer Minutenreserveleistung um ca. 70 Prozent und der Bedarf an positiver Minutenreserveleistung um ca. 90 Prozent steigen wird. Der verstärkende Effekt für das Angebot von Regelleistung basiert auf der Annahme, dass ein immer höherer Anteil von Strom aus erneuerbaren Energien in das Netz eingespeist wird.</p>	<p>2</p>
<p>21. Preisentwicklung: Wie hat sich der (inflationbereinigte) Preis im Verlauf des Diffusionsprozesses entwickelt?</p>	<p>Trotz des langfristig wohl steigenden Bedarfs an Regelleistungspreise ist es gegenwärtig so, dass in den letzten Jahren die nachgefragte Menge langsam, aber kontinuierlich sinkt und die Preise dabei im Wesentlichen stabil bleiben (Hirth, 2015).</p>	<p>1</p>
<p>22. Selbstverstärkende Effekte: Sind im sozialen System des Diffusionsprozesses selbstverstärkende Effekte wie z.B. Nachahmungseffekte aufgrund von Vorbildern/ Prominenten/ Meinungsführern oder kritische Masse-Phänomene zu beobachten?</p>	<p>Keine selbstverstärkenden Effekte.</p>	<p>0</p>

## 2.7 Vertrieb von Ökostrom

### 2.7.1 Beschreibung des Diffusionsfalls

#### Innovationsgegenstand

Am 29. April 1998 erfolgte mit dem Inkrafttreten des novellierten Energiewirtschaftsgesetzes die vollständige Liberalisierung des deutschen Strommarktes. Neben dem Direktvertrieb von „normalem“ Strom machte die neue Regelung auch den Direktvertrieb von Strom aus erneuerbaren Energiequellen möglich. Ökostrom wurde relativ rasch nach der Marktliberalisierung durch „grüne Tarife“ einiger etablierter Energieversorgungsunternehmen angeboten. Gleichzeitig erfolgte die Gründung von einigen kleinen Ökostromanbietern.

Um den Kunden die Kaufentscheidung zu erleichtern und für mehr Transparenz zu sorgen wurden verschiedene Labels für Ökostrom eingeführt: Die wichtigsten Zertifikate sind folgende<sup>37</sup>:

- Grüner Strom Label: ein Ökostrom-Gütesiegel, das von z.B. dem Naturschutzbund Deutschland (NABU), dem Bund für Umwelt und Naturschutz Deutschland (BUND), dem Naturschutzing Deutschland (DNR), aber auch der „Verbraucher Initiative“, getragen wird (<http://www.gruenerstromlabel.de/>).
- OK Power: Qualitätssiegel für Ökostromprodukte, das von EnergieVision e.V. vergeben wird. Dem, bereits im Juli 2000 gegründeten, Verein gehören unter anderem das Öko-Institut e.V. und die HIR Hamburg Institut Research GmbH an (<http://www.ok-power.de/>)
- Technischer Überwachungsverein (TÜV) Ökostrom-Gütesiegel: Beim TÜV Nord gibt es geprüften Ökostrom nach TÜV-Nord Cert (<https://www.tuev-nord.de/de/unternehmen/zertifizierung/systemzertifizierung/klimaschutz/oeko-strom/>), der TÜV Süd bietet verschiedene Ökostrom-Gütesiegel an (<http://www.tuev-sued.de/anlagen-bau-industrietechnik/technikfelder/umwelttechnik/energie-zertifizierung/oekostrom-zertifizierung>).

Von Ökostromlabels grundlegend zu unterscheiden sind Instrumente, die den Nachweis einer bestimmten Stromeigenschaft, vor allem der Stromproduktion aus erneuerbaren Energien, ermöglichen, um diese Endkunden auszuweisen.

Gerade hinsichtlich der Eigenschaft "Stromproduktion aus erneuerbaren Energien und Einspeisung in das europäische Netz" entwickelte sich zunächst auf privater Initiative das Renewable Energy Certificate System (RECS), welches für erzeugte Mengen von Regenerativstrom handelbare Zertifikate ausstellte.<sup>38</sup> Dieses System stellte zum 31.12.2015 seinen Betrieb insofern ein, als Ausstellung und Handel von Zertifikaten nicht mehr möglich sind.<sup>39</sup>

Seit dem 01.01.2013 stellt Deutschland durch das Umweltbundesamt als zuständige Stelle Herkunftsnachweise im Sinne des Artikels 15 der Richtlinie 2009/28/EG als Informationsträger aus. Sie dienen der Stromkennzeichnung und dort dem Nachweis, dass in der Menge, wie ein Elektrizitätsversorgungsunternehmen Ökostrom an Endkunden liefert, tatsächlich auch Strom aus erneuerbaren Energien produziert, ins Netz eingespeist und einmalig einem Endkunden zugeordnet wird.

Der wesentliche Unterschied zwischen Ökostromlabel und Herkunftsnachweis besteht darin, dass der Herkunftsnachweis eine objektive, neutrale Information liefert und keine Aussage

---

<sup>37</sup> Vgl. <http://www.oekostrom-vergleich.com/oekostrom-label> vom 25.11.2015.

<sup>38</sup> Vgl. <http://www.recs.org/who-we-are/what-we-are> vom 25.11.2015.

<sup>39</sup> Vgl. [http://www.aib-net.org/portal/page/portal/AIB\\_HOME/NEWSEVENTS/Press\\_releases/AIB%20Press%20Release%20-%20Expiry%20of%20RECS%20certificates.pdf](http://www.aib-net.org/portal/page/portal/AIB_HOME/NEWSEVENTS/Press_releases/AIB%20Press%20Release%20-%20Expiry%20of%20RECS%20certificates.pdf) vom 19.9.2016.

über die Qualität des physikalisch gelieferten/verbrauchten Stroms oder darüber trifft, dass das gelieferte Stromprodukt besondere ökologische Kriterien erfüllt; letztere Aufgabe erfüllen Ökostromlabel, die die oben genannten Unternehmen im Wege einer ja/nein-Entscheidung Stromprodukten verleihen, wenn sie dem eigenen Kriterienkatalog entsprechen.<sup>40</sup> Der Herkunftsnachweis enthält u.a. das Inbetriebnahmedatum der Anlage (§ 2 Nr. 5 HkNV) als objektive Information. Ein Ökostromlabel hingegen bewertet das Inbetriebnahmedatum und stuft z.B. eine Anlage jünger als 6 Jahre als für den Klimaschutz sinnvoller ein als eine hundert Jahre alte Wasserkraftanlage. Nur ein Stromprodukt, das Strom aus jungen Anlagen beinhaltet, kann dann das Label erhalten. Der Kriterienkatalog, der dem Ökostromlabel zugrunde liegt, enthält die Wertungen der das Label vergebenden Stelle, dass die gewählten und geprüften Kriterien besonders wichtig sind. Nur Strom, der die Kriterien erfüllt, kann das Label erhalten. Solche Unterscheidungen trifft der Herkunftsnachweis nicht, das Umweltbundesamt als zuständige Stelle für Deutschland (§ 79 Absatz 4 Erneuerbare-Energien-Gesetz) kann diesen für beide Anlagen ausstellen.

Ökostrom als solcher trägt allenfalls in sehr geringem Maße zur Energiewende bei, was den Bau neuer Anlage angeht, die aus erneuerbaren Energien Strom produzieren. Durch den Schutz des Ökostroms durch Entwertung von Herkunftsnachweisen macht der Gesetzgeber jedoch deutlich, dass er diesem Produktsegment eine hohe Aufmerksamkeit schenkt. Zudem hat der Erwerb von Ökostrom eine große politische Signalkraft, als Endkunden damit ihre Präferenz für Strom aus erneuerbaren Energien zum Ausdruck bringen können.

### Dienstleistungsfeld

Handelt es sich um eine Dienstleistung [ X ] oder ein Produkt-Dienstleistungssystem [ ]?

### Dienstleistungstyp / Branche

Elektrizitätshandel Nace-Code: 35.14.

### Innovationsgrad

Handelt es sich um eine neuartige Dienstleistung (Grundlageninnovation, radikale Innovation) oder um eine signifikant veränderte Dienstleistung (Verbesserungsinnovation, inkrementelle Innovation)?

neuartige Dienstleistung [ ] signifikant verbesserte Dienstleistung [ X ]

### Markteinführung

Erfolgte die Markteinführung durch etablierte Anbieter [ ], neue Unternehmen [ ] oder beide [ X ]?

Die Einführung erfolgte mit der Marktliberalisierung 1998. Sie begann bei innovativen, kleinen Unternehmen, die Strom vertrieben (Clausen, 2009, S. 27). Da sich schnell zeigte, dass eine Nachfrage nach Ökostrom vorhanden ist, zogen etablierte Unternehmen (Stadtwerke, "große Vier") annähernd gleichzeitig nach und boten ebenfalls Ökostrom an.

---

<sup>40</sup> Zum Unterschied Seebach/Mohrbach, energiewirtschaftliche tagesfragen 2013, Heft 3, 62, 64.

**Adoptor**

Endverbraucher (Privathaushalt) [ X ] professioneller Nutzer (Unternehmen, Behörden etc.) [ X ]?

Endverbraucher: Handelt es sich um ein Routinekauf (regelmäßiger Kauf, d.h. Wiederholung des Kaufvorgangs ≤ 1 Jahr) [ ] oder ein Nicht-Routinekauf [ X ]

**Bezug zur IKT**

notwendiger Bestandteil [ ] deutlicher Mehrwert [ X ] Mehrwert im Hintergrund [ ] kein oder unwichtiger Aspekt der Innovation [ ]

**Marktindikator**

Marktindikatoren sind

- die über Ökostromhändler verkaufte Ökostrommenge in TWh, erhoben von der BNetzA im Rahmen des jährlichen Monitoring;
- die Menge der im Herkunftsnachweisregister (HKNR) des UBA entwerteten Herkunftsnachweise.

**Diffusionsstand**

noch Nischenangebot [ ] auf dem Weg in den Massenmarkt [ ] im Massenmarkt angekommen [ X ]

Nach Angaben der Bundesnetzagentur bezogen 2013 ca. 8,175 Mio. Letztverbraucher, darunter mehr als 7,5 Mio. private Haushalte, insgesamt 48,29 TWh Ökostrom (Bundesnetzagentur, 2015, S. 223). Dies sind 17% aller Haushalte und 16,3 % aller weiteren Letztverbraucher, die Ökostrom beziehen, sowie ca. 10 % der Elektrizitätsabgabe. Ökostrom wurde von 810 Ökostrom-Lieferanten mit mehr als 3.800 unterschiedlichen Ökostromtarifen angeboten (Umweltbundesamt (Hrsg.), 2013, S. 4). Nach den oben angeführten Labels zertifiziert waren im Jahr 2011 nach dem Grüner Strom Label 0,916 TWh, nach ok-power 4,7 TWh, nach TÜV Nord 8,9 TWh und TÜV Süd 6,8 TWh (Umweltbundesamt (Hrsg.), 2013, S. 83).

**Bezug zu Umweltschutzgütern**

Ökologisch	Konventionell
Verkauf von Ökostrom aus erneuerbaren Energien	Bezug des nationalen Strom-Mixes

Die Direktvermarktung von Ökostrom nach bestimmten Labels macht die Energiewende in erster Linie für die Kunden individualisierbar und „erlebbar“. Durch den Kauf von Ökostrom kann der Kunde die Aussagen mitteilen, dass er (von Stromerzeugern und Stromvertrieben, von der Politik) erneuerbare Energien wünscht und/oder Kernenergie abwählt.

Herkunftsnachweise für Strom aus skandinavischer Wasserkraft werden für Marktpreise zwischen 0,02 ct/kWh und 0,03 ct/kWh angeboten (Umweltbundesamt (Hrsg.), 2013, S. 5). Am

Markt wird Ökostrom zu identischen oder geringfügig höheren Preisen verkauft als "normaler" Strom. So zahlt man bei den Stadtwerken Hannover ca. 1 Cent pro kWh mehr<sup>41</sup>, bei YelloStrom ca. 4 Cent pro kWh zzgl. einem höheren Grundpreis<sup>42</sup>.

Mit Blick auf die Bewertung der umweltentlastenden Wirkung entsteht ein Dilemma. Mit Blick auf den Ökostrom mit Herkunftsnachweis kann ein solcher umweltentlastender Effekt annähernd ausgeschlossen werden. Insgesamt wird die Wirkung mit "niedrig" veranschlagt.

CEP A	Umweltschutzaktivitäten		CReM A	Aktivitäten des Ressourcenmanagements	
1	Luftreinhaltung und Klimaschutz	X	10	Wassermanagement	
2	Gewässerschutz (Abwasserbehandlung, und -vermeidung)		11	Forstmanagement	
			A	Management von Forstgebieten	
			B	Minimierung der Nutzung von Forstressourcen	
3	Abfallwirtschaft (Abfallbehandlung und -vermeidung)		12	Natürlicher Pflanzen- und Tierbestand sowie Kulturpflanzen	
4	Schutz und Sanierung von Boden, Grund- und Oberflächenwasser		13	Management von Energieressourcen	
			A	Erneuerbare Energien	X
			B	Wärme/Energieeinsparung und Management	
5	Lärm- und Erschütterungsschutz		C	Minimierung der nicht-energetischen Nutzung fossiler Energien	
6	Arten- und Landschaftsschutz				
7	Strahlenschutz		14	Management mineralischer Rohstoffe	
8	Forschung und Entwicklung für CEPA 1 – 7 und 9		15	Forschung und Entwicklung für Aktivitäten des Ressourcenmanagements	
9	Andere Umweltschutzaktivitäten		16	Andere Aktivitäten des Ressourcenmanagements	

**Relative Umweltentlastende Wirkung**

auf der Ebene der einzelnen Dienstleistung, ohne Multiplikationseffekt im Markt

Hoch [ ] Mittel [ ] Niedrig [ X ]

**Unmittelbarkeit des Umwelteffektes**

Direkt [ ] indirekt [ X ]

<sup>41</sup> Vgl. <https://www.enercity.de/privatkunden/produkte/strom/empfehlungen/index.jsx>, Haushalt mit 4 Personen, 4.000 kWh/a im Plz.-Bereich 30659 vom 25.11.2015.

<sup>42</sup> Vgl. <http://www.yellostrom.de/> vom 19.9.2016.

## 2.7.2 Einflussfaktoren auf die Diffusion

Produktbezogene Faktoren	Fakten	Wertung
1. Relativer Vorteil der Innovation: Welchen funktionellen oder sozialen Vorteil hat die Innovation im Vergleich zum Vorgängerprodukt?	Der Bezug von Ökostrom wird von den Kunden mit ökologischen Vorteilen in Verbindung gebracht, was als deutlicher Vorteil empfunden wird (Antoni-Komar, Lehmann-Waffenschmidt, Pfriem & Welsch, 2010, S. 429).	2
2. Wahrnehmbarkeit: Ist die Nutzung der Innovation durch Dritte wahrnehmbar, ohne dass durch besondere Informationsanstrengungen auf sie hingewiesen wird?	Der Bezug von Ökostrom ist nicht wahrnehmbar.	0
3. Kompatibilität: Ist die Innovation an ihr Umfeld technisch, institutionell und kulturell anschlussfähig?	Der Bezug von Ökostrom ist problemlos an das Umfeld anschlussfähig.	0
4. Komplexität: Ist die Innovation für den Adopter komplex und bedarf es besonderen Fachwissens zum Verständnis?	Der Bezug von Ökostrom ist unkomplex, im Regelfall reicht eine Vertragsänderung oder ein Anbieterwechsel.	0
5. Erprobbarkeit: Kann die Innovation ohne großen Aufwand durch den Adopter erprobt werden?	Der Bezug von Ökostrom muss im Regelfall für mehrere Monate oder ein Jahr fest vereinbart werden, ist also nur aufwendig erprobbar.	1

Adoptorbezogene Faktoren	Fakten	Wertung
6. Nutzer-Innovatoren: Lassen sich im Innovationsprozess bzw. bei der Markteinführung Innovatoren auf der Adoptorseite identifizieren? Gibt es Hinweise, dass Nutzer-Innovatoren gezielt in den Herstellerinnovationsprozess integriert wurden?	Kurz nach der Liberalisierung des Energiemarktes wurden erste Anbieter von Ökostrom aktiv, wie z.B. der aus der Umweltbewegung entstandene Grünstrom e.V. <sup>43</sup> sowie die bereits 1994 gegründeten Elektrizitätswerke Schönau, die ebenso seit 1999 Ökostrom vermarkten <sup>44</sup> . Die Angebote dieser Anbieter wurden unter starker Beteiligung der Adoptoren entwickelt.	2
7. Notwendigkeit von Verhaltensänderung: Verlangt die Anwendung der Innovation beim Adoptor eine Verhaltensänderung?	Der Kauf von Ökostrom verlangt nur einen Vertragsabschluss, keine Verhaltensänderung.	0
8. Unsicherheiten bei Adoptoren: Inwieweit gab oder gibt es unter den Adoptoren Unsicherheiten bezüglich der Innovation?	Unsicherheiten sind mit dem Kauf von Ökostrom nicht verbunden.	0
9. Preise, Kosten, Wirtschaftlichkeit: Inwieweit fördern oder hemmen Preis-, Kosten- oder Wirtschaftlichkeitsaspekte die Adoption?	Bei einer im Herbst 2007 durchgeführten Befragung gaben sowohl Nutzer (7,15 € teurer pro Monat) wie Nicht-Nutzer (18,61€ teurer pro Monat) von Ökostrom an, dass der Bezug mit Mehrkosten verbunden ist (Antoni-Komar et al., 2010, S. 432). Beide Gruppen haben damals die realen Mehrkosten von damals etwas unter 1,50 € monatlich überschätzt (Clausen, 2010, S. 432). Ein aktueller Preisvergleich lässt keinen großen Unterschied zu Normaltarifen mehr erkennen. Im Mittel dürfte Ökostrom seit seiner Einführung 1999 etwas teurer gewesen sein als fossiler Strom.	-1

Anbieterbezogene Faktoren	Fakten	Wertung
10. Ausbildungsaufwand: Erfordert die Erbringung der Dienstleistung hohen Aufwand zur Ausbildung und im Qualitätsmanagement?	Der Verkauf von Ökostrom erfordert keine spezielle Ausbildung, wohl aber die überregionale Kundenverwaltung und die Organisation bzw. Verwaltung der Durchleitungsrechte.	-1

<sup>43</sup> Vgl. <http://www.gruen-strom.de/> vom 1.2.2016.

<sup>44</sup> Vgl. <http://www.ews-schoenau.de/ews/geschichte.html> vom 1.2.2016.

<p>11. Bekanntheitsgrad und Reputation der Anbieter: Existieren bereits Anbieter der Innovation, die über einen hohen Bekanntheitsgrad und hohe Reputation verfügen?</p>	<p>Ökostrom kann von fast allen Stromversorgern in Deutschland bezogen werden.</p>	<p>2</p>
<p>12. Vollständigkeit und Verfügbarkeit der Serviceangebote: Wird die Innovation mit einem vollständigen Servicepaket angeboten und ist sie für den Kundenkreis einfach verfügbar?</p>	<p>Ökostrom ist überall verfügbar.</p>	<p>2</p>

Branchenbezogene Faktoren	Fakten	Wertung
<p>13. Rolle des Branchenverbandes: Existiert ein Branchenverband, verfügt er über politischen Einfluss und setzt er diesen für die Förderung der Innovation ein?</p>	<p>Die anfängliche Form der Strommarktliberalisierung lässt aus heutiger Sicht den Schluss zu, dass die Branchenverbände weder diese noch die damit verbundene Möglichkeit des Verkaufs von Ökostrom durch spezialisierte Anbieter gefördert haben. Ein deutlicher Hinweis ist die Art, wie diese in der ersten Phase die Durchleitungsrechte verkauft haben (vgl. Ausführungen zu Faktor 14). Nach Durchsetzung der einfachen Durchleitung ist der Widerstand deutlich zurückgegangen.</p>	<p>0</p>
<p>14. Rolle der Marktführer: Wer waren die Marktführer in der Branche, in dem die Innovation eingeführt wurde und fördern oder hemmen sie die Diffusion?</p>	<p>Das Portal Energiezukunft fasst die Entwicklung in den ersten Jahren der Liberalisierung wie folgt zusammen: "Fast 50 neue Anbieter drängen Ende der 1990er in den Markt und versuchen den Ex-Monopolisten das Wasser abzugraben – erfolglos. Lichtmann, Riva Energie, Zeus Strom, Vossnet – die Liste der Pleiten ist in den ersten Jahren nach der Liberalisierung lang. Grund ist u. a. die fehlende Regulierung. Denn die Netzbetreiber können neuen Anbietern die Tarife zur Stromdurchleitung nach Gutdünken diktieren. Hohe Hürden erschweren zudem den Markteintritt. So müssen neue Stromhändler mit jedem der über 900 Verteilnetzbetreiber, aus dessen Gebiet die umzumeldenden Neukunden stammen, eine Durchleitungsvereinbarung treffen. Erst im Jahr 2005 übernimmt die Bundesnetzagentur die Aufsicht über den Strommarkt."<sup>45</sup></p>	<p>2</p>

<sup>45</sup> Vgl. <http://www.energiezukunft.eu/umwelt/wirtschaft/15-jahre-strommarktliberalisierung-gn101079/> vom 1.2.2016.

	<p>Mit dem freien (anstelle des verhandelten) Netzzugang 2005 ist es den (Öko-)Stromanbietern leicht, Produkte anzubieten und den Kunden zu beliefern, da sich der Netzbetreiber diskriminierungsfrei darum zu kümmern hat, dass der Strom zum Kunden gelangt. In den vergangenen Jahren stiegen die etablierten Unternehmen mehr und mehr in die EE-Stromerzeugung und auch in den Ökostromverkauf ein.</p>	
<p>15. Intermediäre als Change Agencies: Inwieweit haben Marktintermediäre (z.B. Handelsunternehmen) und Politikintermediäre (z.B. Energie-, Effizienz-, Klimaschutzagenturen) bis dato den Diffusionsverlauf beschleunigt oder gebremst?</p>	<p>Der Wechsel zu Ökostrom wird z.B. von der Agentur für erneuerbare Energien sowie den Verbraucherzentralen empfohlen<sup>46</sup>. Einzelne Handelsunternehmen wie Greenpeace Energy<sup>47</sup> und Tchibo Energie, im September 2015 vom Ökostrom Spezialisten Lichtblick übernommen<sup>48</sup>, haben aufgrund ihrer hohen und für jeweils sehr unterschiedliche Kundengruppen attraktiven Reputation den Absatz von Ökostrom deutlich gefördert.</p>	<p>2</p>

Politische Faktoren	Fakten	Wertung
<p>16. Institutionelle Hemmnisse: Inwieweit haben gesetzliche oder behördliche Regelungen die Verbreitung der Innovation bis dato gehemmt?</p>	<p>In der Anfangsphase der Strommarktliberalisierung war die Netzdurchleitung nicht gelöst, was den Verkauf von Ökostrom durch neue Anbieter stark behinderte (vgl. Ausführungen zu Faktor 14). Hierauf reagierte der Gesetzgeber und wandelte den verhandelten Netzzugang in den diskriminierungsfreien Netzzugang um, so dass heute (und seit einigen Jahren) der Netzzugang kein Hindernis mehr darstellt.</p>	<p>0</p>
<p>17. Staatliche Push- und Pull-Aktivitäten: Inwieweit wurde die Innovation durch regionale, nationale oder EU-weite Vorschriften (Push) oder Förderaktivitäten (Pull) in ihrer Verbreitung beschleunigt?</p>	<p>Letztlich ermöglichten erst die Strommarktliberalisierung und der regulierte Netzzugang den Verkauf von Ökostrom durch spezialisierte Anbieter. Es existieren zwar eine Reihe privater Label, ein blauer Engel für Ökostrom wurde aber vom Umweltbundesamt ausgesetzt<sup>49</sup>. Zentral waren weiter die Gründung der Bundesnetzagentur 2005 und die Schaffung einer gesetzlichen Grundlage für die Durchleitung von Strom.</p>	<p>1</p>

<sup>46</sup> Vgl. <http://www.unendlich-viel-energie.de/themen/strom/was-beim-wechsel-zum-oekostromanbieter-zu-beachten-ist> vom 1.2.2016.

<sup>47</sup> Vgl. <http://www.greenpeace-energy.de/oekostrom.html?code=GOOGLE&qclid=CIKSq4DO1soCFQ0SGwodKc0H2g> vom 1.2.2016.

<sup>48</sup> Vgl. <http://www.lichtblick.de/medien/news/2015/09/17/aus-tchibo-energie-wird-lichtblick> vom 1.2.2016.

<sup>49</sup> Vgl. <http://www.klimaretter.info/konsum/hintergrund/5574-blaue-engel-ohne-oekostrom-> vom 1.2.2016.

	Mit der Einführung des Herkunftsnachweisregisters beim Umweltbundesamt durch den Gesetzgeber wird Ökostrom seit dem 1.1.2013 unter besonderen Schutz gestellt: Als Ökostrom darf nur verkauft werden, wenn Herkunftsnachweise entwertet worden sind. Dies stellt sicher, dass der als Strom aus erneuerbaren Energien verkaufte Strom tatsächlich produziert und nur einmal einem Endkunden verkauft worden ist, und stellt so den Ökostrommarkt unter besonderen Schutz.	
18. Leitmarktpolitiken: Ist die Innovation Teil einer gezielten Leitmarktpolitik auf regionaler, nationaler oder EU-Ebene?	Keine Leitmarktpolitik.	0
19. Medien und Kampagnen: Inwieweit haben Medien (Presse, Rundfunk etc.) und Kampagnen von NGOs den Diffusionsverlauf beschleunigt oder gebremst?	Kampagnen für Ökostrom kamen aus den Reihen der Umweltverbände, z.B. von Urgewald <sup>50</sup> , den Naturfreunden <sup>51</sup> und mit Fokus aus Social Media von "I plant a tree" <sup>52</sup> , andere Kampagnen haben einen regionalen Fokus, z.B. auf Oldenburg <sup>53</sup> oder eine Kampagne eines Grünen Ortsverbandes aus Baden Württemberg <sup>54</sup> .	2

Pfadbezogene Faktoren	Fakten	Wertung
20. Pfadabhängigkeiten: Inwieweit haben technologische oder wirtschaftliche Pfadabhängigkeiten die bisherige Diffusionsgeschwindigkeit gebremst?	Technische Pfadabhängigkeiten gibt es nicht	0
21. Preisentwicklung: Wie hat sich der (inflationbereinigte) Preis im Verlauf des Diffusionsprozesses entwickelt?	Ökostrom war noch 2007 teurer als fossiler Strom (Antoni-Komar et al., 2010, S. 432). Seither ist er im Vergleich preiswerter geworden, weil Zertifikatsstrom (89% Marktanteil), z.B. mit Herkunftsnachweis aus skandinavischer Wasserkraft für Marktpreise zwischen 0,02 ct/kWh und 0,03 ct/kWh, angeboten wird (Umweltbundesamt (Hrsg.), 2013, S. 5) und dieser mit sehr kleinen Aufschlägen an Endkunden weiterverkauft werden kann.	2

<sup>50</sup> Vgl. <https://urgewald.org/kampagne/stromwechseln> vom 1.2.2016.

<sup>51</sup> Vgl. <http://www.naturfreunde.de/archiv-atomausstieg-selber-machen> vom 1.2.2016.

<sup>52</sup> Vgl. <http://www.iplantatree.org/article/id/1254> vom 1.2.2016.

<sup>53</sup> Vgl. <http://klimaplus-oldenburg.de/oekostrom/> vom 1.2.2016.

<sup>54</sup> Vgl. <http://www.gruene-kirchheim-teck.de/oekostromkampagne/> vom 1.2.2016.

<p>22. Selbstverstärkende Effekte: Sind im sozialen System des Diffusionsprozesses selbstverstärkende Effekte wie z.B. Nachahmungseffekte aufgrund von Vorbildern/ Prominenten/ Meinungsführern oder kritische Masse-Phänomene zu beobachten?</p>	<p>Welsch &amp; Kühling (2010, S. 59) weisen empirisch nach, dass für den Konsum von Ökostrom das Verhalten von Referenzpersonen nur eine geringe Rolle spielt. Umweltbewusstsein ist hier ein wichtiger Faktor, ausschlaggebend sind zudem ökonomische Kriterien wie Einkommen und (vermuteter) Preisaufschlag.</p>	<p>0</p>
---	--	----------

## 2.8 Smart Metering für Privatkunden

### 2.8.1 Beschreibung des Diffusionsfalls

#### Innovationsgegenstand

Ein Smart Meter (intelligenter Zähler) ist eine Messeinrichtung, die den Energieverbrauch (Strom oder Gas) in Kombination mit der tatsächlichen Nutzungszeit misst. Er erfasst damit genaue Bezugsmengen von Strom über den Zeitverlauf in einem Haushalt und kann somit durch die Einbindung in eine Kommunikationsstruktur für die Abrechnung variabler Stromtarife genutzt werden.

Im Gegensatz zur Industrie wo solche Zähler zur Abrechnung von Hoch- und Niedrigtarifen<sup>55</sup> bereits eingesetzt werden, haben sich intelligente Zähler in Haushalten aufgrund mangelnder Tarife und finanzieller Anreize für den Endkunden bisher nicht durchsetzen können. Dies wird auch darauf zurückgeführt, dass es noch kein attraktives Angebot von variablen Tarifen für Privatkunden gibt.

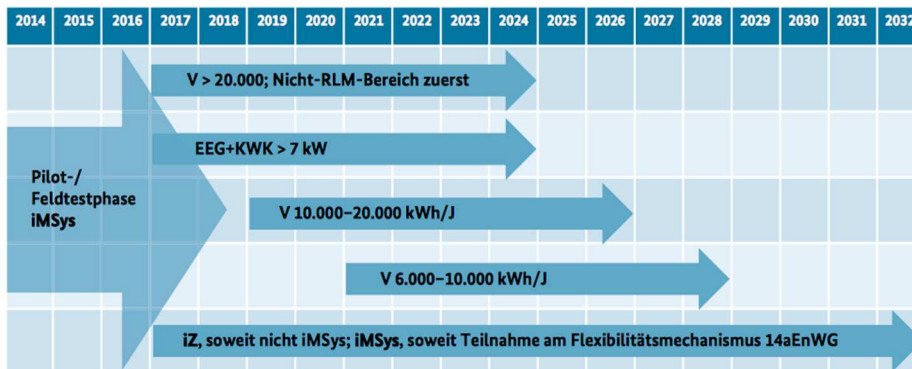
In Deutschland werden zudem aufgrund strenger Datenschutz- und Datensicherheitsrichtlinien hohe Anforderungen an Smart Meter gestellt. Das Bundesamt für Sicherheit in der Informationstechnik (BSI) wurde mit der Ausarbeitung eines Schutzprofils beauftragt, welches die Datenhaltung und Kommunikation von intelligenten Zählern beschreibt und einen sicheren Umgang mit personengebundenen Daten gewährleisten soll. Durch diese Anforderungen gestaltet sich der Smart Meter Roll-out in Deutschland komplexer als in anderen europäischen Ländern (z.B. Italien, Schweden), in denen bereits flächendeckende Installationen einfacher Smart Metern umgesetzt wurden. Maßgeblich für die Einführung in Deutschland ist der sich noch in der Diskussion befindliche Gesetzentwurf zur Digitalisierung der Energiewende. Der Einbau von Smart Metern in Haushalten ist demnach erst ab einem Jahresstromverbrauch von mehr als 6.000 kWh und dem Jahr 2021 verpflichtend vorgesehen (siehe auch folgende Abbildung). Die durchschnittlichen Stromverbräuche deutscher Haushalte liegen jedoch mit 3.000 kWh (ohne Elektro-Speicherheizung)<sup>56</sup> deutlich unter diesem Wert. Mit einer

<sup>55</sup> Auch in Haushalten gab und gibt es getrennte Zähler für Tag- und Nachttarif wenn Nachtspeicherheizungen vorhandensind, diese sind aber im Regelfall nicht digital.

<sup>56</sup> Vgl. <http://de.statista.com/statistik/daten/studie/245790/umfrage/stromverbrauch-eines-privat-haushalts-in-deutschland/> vom 17.10.2015.

raschen Verbreitung von Smart Metern in Privathaushalten ist daher in den nächsten Jahren nicht zu rechnen.

Abbildung 7: Rolloutplan des Gesetzentwurfs zur Digitalisierung der Energiewende nach BMWi



Quelle: VDE (2015)

### Dienstleistungsfeld

Handelt es sich um eine Dienstleistung [ ] oder ein Produkt-Dienstleistungssystem [ X ]?

### Dienstleistungstyp / Branche

Erbringung von Dienstleistungen der Informationstechnologie Nace-Code: 62

### Innovationsgrad

Handelt es sich um eine neuartige Dienstleistung (Grundlageninnovation, radikale Innovation) oder um eine signifikant veränderte Dienstleistung (Verbesserungsinnovation, inkrementelle Innovation)?

neuartige Dienstleistung [ ] signifikant verbesserte Dienstleistung [ X ]

### Markteinführung

Erfolgte die Markteinführung durch etablierte Anbieter [ X ], neue Unternehmen [ ] oder beide [ ]?

Seit etwa 2005 bieten einzelne Stromversorger Smart Metering für Privatkunden an, ohne dabei aber bisher wesentlichen Markterfolg zu verzeichnen. Als Grund hierfür gelten zu hohe Produkt- und Systemkosten der Smart Meter sowie fehlende variable Stromtarife für Privatkunden, über die Kosteneinsparungen durch Verbrauchsverlagerungen realisiert werden könnten.

### Adoptor

Endverbraucher (Privathaushalt) [ X ] professioneller Nutzer (Unternehmen, Behörden etc.) [ X ]?

Endverbraucher: Handelt es sich um einen Routinekauf (regelmäßiger Kauf, d.h. Wiederholung des Kaufvorgangs  $\leq 1$  Jahr) [ ] oder einen Nicht-Routinekauf [ X ]

**Bezug zur IKT**

notwendiger Bestandteil [ X ] deutlicher Mehrwert [ ] Mehrwert im Hintergrund [ ] kein oder unwichtiger Aspekt der Innovation [ ]

**Marktindikator**

Zahl der installierten Smart-Meter in Deutschland.

**Diffusionsstand**

noch Nischenangebot [ ] auf dem Weg in den Massenmarkt [ X ] im Massenmarkt angekommen [ ]

Nach aktuellen Zahlen der Bundesnetzagentur (Bundesnetzagentur, 2015, S. 234) liegt die Anzahl der intelligenten Zähler in Deutschland derzeit bei ca. einer halben Million. Damit liegt ihr Marktanteil im Vergleich zu den etwa 45 Millionen verbauten elektromechanischen Zählern (Ferrariszählern) bei ca. einem Prozent. Zudem handelt es sich bei den bisher eingesetzten Smart Metern zwar um Geräte die fernkommunizieren können, sie entsprechen jedoch, mangels eines existierenden Schutzprofils, noch nicht den Vorgaben des Bundesamtes für Sicherheit in der Informationstechnik (BSI). Für diese Zähler gelten daher Übergangsfristen. Die endgültigen Anforderungen an Smart Meter sollen in dem noch nicht in Kraft getretenen neuen Gesetz zur Digitalisierung der Energiewende und seinen nachgelagerten Verordnungen und technischen Normen definiert werden.

**Bezug zu Umweltschutzgütern**

Ökologisch	Konventionell
Wohnung mit Smart Meter	Wohnung ohne Smart Meter

Die auf Grundlage von Smart Metern in Privathaushalten erzielbaren Einsparungen werden sehr unterschiedlich bewertet. Während Gesi und die Boston Consulting Group (2009, S. 49) in ihren Prognosen aus dem Jahr 2009 noch von einem Einsparpotenzial zwischen 5 % und 15 % ausgingen, konnte ein späterer Feldversuch mit 2000 Haushalten nur noch realisierte Einsparpotenziale von 3,7 % (Intelliekon, 2011, S. 8) ermitteln.

Neben einmaligen Einspareffekten von Smart Metern, die sich meist aus einer verbesserten Transparenz der Haushalte über ihren aktuellen Stromverbrauch ergeben und zum Austausch ineffizienter Geräte führen können, sind langfristig die Verlagerungspotenziale für den Stromverbrauch interessanter<sup>57</sup>. Anreiz hierfür sind variable Stromtarife, die je nach Lastzustand im Netz (z.B. hervorgerufen durch hohe Einspeisung aus erneuerbaren Quellen) den Stromverbrauch anreizen oder drosseln können.

<sup>57</sup> Die durch das Smart Meter und das Webportal bereitgestellten Informationen verlieren für Verbraucher oft schnell an Reiz und werden schon nach wenigen Monaten kaum noch abgerufen (siehe beispielsweise (Edema-Projekt, 2013)).

Erste Feldversuche zu variablen Tarifen bestätigen, dass Privathaushalte sich in ihrem Verhalten an variable Strompreise anpassen können und dass die Verlagerungen größer sind, wenn die Tarifunterschiede höher sind und die Verbraucher ein direktes Feedback zu den Tarifen erhalten. In der bereits erwähnten Studie von Intelliekon konnte beispielsweise gezeigt werden, dass die Verbrauchsverlagerung von 2 % auf über 9 % gesteigert werden konnten wenn die Haushalte eine direkte Rückmeldung zur Tarifänderung erhielten. Zu vergleichbaren Ergebnissen sind die durch das Bundesministerium für Wirtschaft und Technologie geförderten E-Energy-Projekte gekommen. In der Gesamtauswertung wird von einer möglichen zeitlichen Verlagerung des Stromverbrauchs in Haushalten von 5 bis 10 % ausgegangen (BAUM, 2012). Noch nicht ausreichend untersucht ist, welchen Einfluss Heimautomatisierungstechnik auf die Verlagerung von Stromverbrauch besitzt.

CEP A	Umweltschutzaktivitäten		CRem A	Aktivitäten des Ressourcenmanagements	
1	Luftreinhaltung und Klimaschutz	X	10	Wassermanagement	
2	Gewässerschutz (Abwasserbehandlung, und -vermeidung)		11	Forstmanagement	
			A	Management von Forstgebieten	
			B	Minimierung der Nutzung von Forstressourcen	
3	Abfallwirtschaft (Abfallbehandlung und -vermeidung)		12	Natürlicher Pflanzen- und Tierbestand sowie Kulturpflanzen	
4	Schutz und Sanierung von Boden, Grund- und Oberflächenwasser		13	Management von Energieressourcen	
			A	Erneuerbare Energien	
			B	Wärme/Energieeinsparung und Management	X
5	Lärm- und Erschütterungsschutz		C	Minimierung der nicht-energetischen Nutzung fossiler Energien	
6	Arten- und Landschaftsschutz				
7	Strahlenschutz		14	Management mineralischer Rohstoffe	
8	Forschung und Entwicklung für CEPA 1 – 7 und 9		15	Forschung und Entwicklung für Aktivitäten des Ressourcenmanagements	
9	Andere Umweltschutzaktivitäten		16	Andere Aktivitäten des Ressourcenmanagements	

**Relative Umweltentlastende Wirkung**

auf der Ebene der einzelnen Dienstleistung, ohne Multiplikationseffekt im Markt

Hoch [ ] Mittel [ X ] Niedrig [ ]

**Unmittelbarkeit des Umwelteffektes**

Direkt [ ] indirekt [ X ]

## 2.8.2 Einflussfaktoren auf die Diffusion

Produktbezogene Faktoren	Fakten	Wertung
1. Relativer Vorteil der Innovation: Welchen funktionellen oder sozialen Vorteil hat die Innovation im Vergleich zum Vorgängerprodukt?	Durch ein Smart Meter wird der Strom verbrauchende Haushalt dabei unterstützt, seinen Stromverbrauch zeitnah zu überprüfen, Spitzen und deren Ursachen zu erkennen und im Falle von sich zeitlich ändernden Tarifen dazu motiviert, den Stromverbrauch in Zeiten mit hohem Angebot bei niedrigen Kosten zu verlagern. Bei einem höheren Grad von Heimautomatisierung ließen sich auch Abläufe programmieren, in denen Wärmepumpen oder Kühlgeräte, Heimspeicher oder Speicher in Elektrofahrzeugen primär in Zeiten hohen Stromangebots betrieben bzw. geladen werden und so ein Beitrag zur Netzentlastung geleistet wird.	1
2. Wahrnehmbarkeit: Ist die Nutzung der Innovation durch Dritte wahrnehmbar, ohne das durch besondere Informationsanstrengungen auf sie hingewiesen wird?	Ein intelligenter Zähler ist nicht wahrnehmbar.	0
3. Kompatibilität: Ist die Innovation an ihr Umfeld technisch, institutionell und kulturell anschlussfähig?	Die Anschlussfähigkeit begrenzt sich insbesondere hinsichtlich der zeitlichen Verlagerung des Verbrauchs, die durch Gewohnheiten in der Lebens- und Haushaltsführung begrenzt wird. Weiter ermöglichen Smart Meter die Steuerung von Geräten. Probleme der Kompatibilität ergeben sich durch eine Vielzahl herstellerspezifischer Kommunikationsstandards <sup>58</sup> .	-2
4. Komplexität: Ist die Innovation für den Adopter komplex und bedarf es besonderen Fachwissens zum Verständnis?	Der Kauf von Geräten, die aufgrund gleicher Standards miteinander kommunizieren können und die richtige Einstellung der Abläufe sind sehr komplex.	-2

<sup>58</sup> Ein Überblick findet sich unter <http://www.pcwelt.de/ratgeber/Kommunikationsstandards-fuers-Smart-Home-im-Vergleich-Smart-Home-8947272.html> vom 5.2.2016. Zwar sind proprietäre Bus-Systeme mit eigenen Daten- und Kommunikationsformaten verfügbar, die Integration von fremden Komponenten, beispielsweise Sensoren und Aktoren, in einer Heimsteuerung über offene Schnittstellen ist bis dato jedoch nur sehr begrenzt möglich. Dies soll nicht heißen, das innerhalb einer Smart Lösung oder Applikation nicht proprietäre Bereiche und Funktionen existieren sollten, der Daten- und Informationsaustausch zwischen Komponenten und Anwendungen wird jedoch als eine notwendige Voraussetzung für die Erschließung eines Massenmarktes angesehen. Eine Reihe von Initiativen wie das Innovationszentrum Connected Living ([www.connected-living.org/](http://www.connected-living.org/)), das Fraunhofer in-Haus-Zentrum ([www.inhaus.fraunhofer.de/](http://www.inhaus.fraunhofer.de/)) oder auch die EE-bus Initiative ([www.eebus.org/](http://www.eebus.org/)) haben sich zum Ziel gesetzt, die Interoperabilität zwischen unterschiedlichen Systemen und Standards der Heimvernetzung zu verbessern.

<p>5. Erprobbarkeit: Kann die Innovation ohne großen Aufwand durch den Adopter erprobt werden?</p>	<p>Da sich der eigentliche Erfolg des Smart Metering vermutlich erst nach Einführung variabler Stromtarife einstellt, besteht derzeit keine wirkliche Erprobbarkeit.</p>	<p>0</p>
--	--	----------

<p><b>Adoptorbezogene Faktoren</b></p>	<p><b>Fakten</b></p>	<p><b>Wertung</b></p>
<p>6. Nutzer-Innovatoren: Lassen sich im Innovationsprozess bzw. bei der Markteinführung Innovatoren auf der Adoptorseite identifizieren? Gibt es Hinweise, dass Nutzer-Innovatoren gezielt in den Herstellerinnovationsprozess integriert wurden?</p>	<p>In verschiedenen Pilotprojekten wurden regional Smart Meter installiert und Haushalte zu ihren Nutzungsgewohnheiten und Veränderungen im Stromverbrauch befragt, z.B. im Projekt Intelliekon (Intelliekon, 2011).</p>	<p>2</p>
<p>7. Notwendigkeit von Verhaltensänderung: Verlangt die Anwendung der Innovation beim Adopter eine Verhaltensänderung?</p>	<p>Sowohl die häufigere Ablesung der Verbrauchswerte über ein PC- oder Smartphone-Portal, die sukzessive Installation von energiesparenden Geräten wie auch die Organisation der zeitlichen Verlagerung des Verbrauchs erfordern Verhaltensänderungen.</p>	<p>-2</p>
<p>8. Unsicherheiten bei Adoptoren: Inwieweit gab oder gibt es unter den Adoptoren Unsicherheiten bezüglich der Innovation?</p>	<p>Unsicherheiten treten in Bezug auf die Verfügbarkeit variabler Stromtarife sowie die Kommunikationsfähigkeit von Smart Metern und Haushaltsgeräten über Heimvernetzungsstechnik untereinander auf.</p>	<p>-2</p>

9. Preise, Kosten, Wirtschaftlichkeit:  
Inwieweit fördern oder hemmen Preis-, Kosten- oder Wirtschaftlichkeitsaspekte die Adoption?

Die absoluten Einsparungen an Stromkosten in einem Durchschnittshaushalt mit 2 Personen, 3.200 kWh Verbrauch p.a. und Kosten von ca. 800 € p.a. bei 5% Einsparung liegen bei ca. 40 € p.a. Die zusätzlichen Einsparungen durch flexible Tarife können gegenwärtig noch nicht erschlossen werden, da solche Tarife nicht angeboten werden. Die Kosten für Kauf und Installation eines Smart Meters werden in einem Szenario zur Komplettausstattung von 95% der österreichischen Haushalte mit ca. 120 € angegeben (PricewaterhouseCoopers Österreich, 2010, S. 31). Die Stadtwerke Hannover bieten den Einbau für einen Preis von ca. 160 € brutto an<sup>59</sup>. Hinzu kommen Kosten für neue und steuerbare Haushaltsgeräte (Edema-Projekt, 2013, S. 222). Insgesamt dürfte eine Wirtschaftlichkeit bei Finanzierung durch den Endkunden nur dann erreichbar sein, wenn das Smart Meter durch den Stromversorger kostenlos beigestellt wird und die Haushaltsgeräte im normalen Austauschrhythmus im Laufe von ca. 10 Jahren ins System integriert werden. Wird das Smart Meter dagegen für z.B. 5 € monatlich<sup>60</sup> dem Endkunden vermietet (also 60 € p.a.), dann ergibt sich für den Kunden ein deutliches Verlustgeschäft.

-2

Anbieterbezogene Faktoren	Fakten	Wertung
10. Ausbildungsaufwand: Erfordert die Erbringung der Dienstleistung hohen Aufwand zur Ausbildung und im Qualitätsmanagement?	Für die Installation und den Betrieb von Smart Metern, im Regelfall durch die EVUs, ist gut ausgebildetes Personal erforderlich.	-1
11. Bekanntheitsgrad und Reputation der Anbieter: Existieren bereits Anbieter der Innovation, die über einen hohen Bekanntheitsgrad und hohe Reputation verfügen?	Smart Meter werden dem Endkunden gegenüber von seinem Stromversorger angeboten, die sowohl bekannt sind als auch über hohe Reputation verfügen. Die Stromversorger verhalten sich beim Angebot von Smart Metern bisher aber ausgesprochen passiv.	1

<sup>59</sup> Vgl. <https://www.enercity-netz.de/pool/downloads/service/messwesen-austausch-von-messeinrichtungen-preise1.pdf> vom 5.2.2016.

<sup>60</sup> Vgl. als Angebot der RWE unter <http://www.energiewelt.de/web/cms/de/1237568/energieberatung/smarthome/smart-meter-vorsprung-durch-digitalitaet/> vom 5.2.2016.

<p>12. Vollständigkeit und Verfügbarkeit der Serviceangebote: Wird die Innovation mit einem vollständigen Servicepaket angeboten und ist sie für den Kundenkreis einfach verfügbar?</p>	<p>Grundsätzlich ist der Service durch eine Vielzahl von Anbietern überall verfügbar.</p>	<p>2</p>
---	---	----------

Branchenbezogene Faktoren	Fakten	Wertung
<p>13. Rolle des Branchenverbandes: Existiert ein Branchenverband, verfügt er über politischen Einfluss und setzt er diesen für die Förderung der Innovation ein?</p>	<p>Der einflussreiche Bundesverband der Energie- und Wasserwirtschaft e. V. (BDEW) engagiert sich durch eine Vielzahl von Detailvorschlägen und Forderungen bei der Ausgestaltung des Energiewirtschaftsgesetzes sowie mit Blick auf das kommende Gesetz zur Digitalisierung der Energiewende (BDEW e.V., 2013, 2015). Eine engagierte Position der Förderung und eine wirksame Beschleunigung der Einführung von Smart Metern sind aber nicht zu erkennen.</p>	<p>1</p>
<p>14. Rolle der Marktführer: Wer waren die Marktführer in der Branche, in dem die Innovation eingeführt wurde und fördern oder hemmen sie die Diffusion?</p>	<p>Die Marktführer der Energiebranche setzen zwar die Vorschriften des Energiewirtschaftsrechts um, handeln allerdings nicht proaktiv.</p>	<p>0</p>
<p>15. Intermediäre als Change Agencies: Inwieweit haben Marktintermediäre (z.B. Handelsunternehmen) und Politikintermediäre (z.B. Energie-, Effizienz-, Klimaschutzagenturen) bis dato den Diffusionsverlauf beschleunigt oder gebremst?</p>	<p>Die Dena legte sowohl Studien (Deutsche Energie-Agentur GmbH, 2014c) wie auch Positionspapiere vor, die sich z.Zt. noch eher an die Politik als den Endverbraucher richten<sup>61</sup>.</p>	<p>1</p>

Politische Faktoren	Fakten	Wertung
<p>16. Institutionelle Hemmnisse: Inwieweit haben gesetzliche oder behördliche Regelungen die Verbreitung der Innovation bis dato gehemmt?</p>	<p>Der bisherige Gesetzentwurf zur Digitalisierung der Energiewende sieht keinen flächendeckenden Roll-out für Smart Meter vor. Das bisherige Marktdesign des deutschen Strommarktes schafft keine Anreize für die Einführung variabler Stromtarife, steht ihnen aber auch nicht entgegen.</p>	<p>0</p>

<sup>61</sup> Vgl. [http://www.dena.de/service/suche.html?q=smart+meter&tx\\_solr\[filter\]\[0\]=-1&L=0](http://www.dena.de/service/suche.html?q=smart+meter&tx_solr[filter][0]=-1&L=0) vom 5.2.2016.

<p>17. Staatliche Push- und Pull-Aktivitäten: Inwieweit wurde die Innovation durch regionale, nationale oder EU-weite Vorschriften (Push) oder Förderaktivitäten (Pull) in ihrer Verbreitung beschleunigt?</p>	<p>In Vorbereitung befindet sich zur Umsetzung der Europäischen Energiebinnenmarkttrichtlinie (Europäisches Parlament und Rat, 2009) der Entwurf eines Gesetzes zur Digitalisierung der Energiewende (Bundesregierung, 2015), der die verpflichtende Ausrüstung aller Strommessstellen an Zählpunkten mit einem Verbrauch zwischen 10.000 und 100.000 kWh p.a. ab 2017 innerhalb von 8 Jahren vorsieht. Verbraucher mit über 6.000 kWh p.a. sind ab 2020 innerhalb von 8 Jahren auszustatten, Großverbraucher mit über 100.000 kWh p.a. ab 2017 innerhalb von 16 Jahren. Das Gros der Privathaushalte wird durch das Gesetz damit nicht erfasst.</p> <p>Mit Blick auf die eher geringe Wirtschaftlichkeit von Smart Metern kann ihre Verbreitung nur ordnungsrechtlich vorangebracht werden. Die Verpflichtung zur Installation von Smart Metern im Gesetzentwurf zur Digitalisierung der Energiewende (Bundesregierung, 2015) betrifft aber nur kleine Anwendergruppen und Vorschriften, die die Einführung von höheren und niedrigeren Stromtarifen abhängig vom Angebot vorschreiben, sind ebenfalls nicht in Planung.</p>	<p>1</p>
<p>18. Leitmarktpolitiken: Ist die Innovation Teil einer gezielten Leitmarktpolitik auf regionaler, nationaler oder EU-Ebene?</p>	<p>EU- Ziele zum Smart Meter Roll-out mit Einschränkungen, da Ziele unter Finanzierungsvorbehalt formuliert wurden<sup>62</sup>. Gesetzentwurf zur Digitalisierung der Energiewende mit Einschränkungen, da Haushalte mit durchschnittlichen Stromverbräuchen nicht erfasst werden.</p>	<p>0</p>
<p>19. Medien und Kampagnen: Inwieweit haben Medien (Presse, Rundfunk etc.) und Kampagnen von NGOs den Diffusionsverlauf beschleunigt oder gebremst?</p>	<p>Bisher kaum Medienberichterstattung und Kampagnen. Google Trends weist darauf hin, dass das Thema Smart Metering noch nicht in der Bevölkerung angekommen ist.</p>	<p>0</p>

Pfadbezogene Faktoren	Fakten	Wertung
<p>20. Pfadabhängigkeiten: Inwieweit haben technologische oder wirtschaftliche Pfadabhängigkeiten die bisherige Diffusionsgeschwindigkeit gebremst?</p>	<p>Die Tatsache, dass etwa 45 Millionen elektromechanischer Zähler ausgetauscht werden müssten, führt zu hohen volkswirtschaftlichen Kosten und bremst in Anbetracht der nach wie vor diskutierten bzw. nicht endgültig geklärten Frage der Wirtschaftlichkeit und des ökologischen Nutzens (Deutsche Energie-Agentur GmbH, 2014c, S. 35) die Diffusion deutlich.</p>	<p>-2</p>

<sup>62</sup> Vgl. <https://ec.europa.eu/energy/en/topics/markets-and-consumers/smart-grids-and-meters> vom 19.9.2016.

<p>21. Preisentwicklung: Wie hat sich der (inflationbereinigte) Preis im Verlauf des Diffusionsprozesses entwickelt?</p>	<p>Der Preis für Smart Meter ist durch Anforderungen aus BSI-Schutzprofil gestiegen, Wirtschaftlichkeit von Smart Meter Geschäftsmodellen nach wie vor nicht gegeben.</p>	<p>-1</p>
<p>22. Selbstverstärkende Effekte: Sind im sozialen System des Diffusionsprozesses selbstverstärkende Effekte wie z.B. Nachahmungseffekte aufgrund von Vorbildern/ Prominenten/ Meinungsführern oder kritische Masse-Phänomene zu beobachten?</p>	<p>Keine selbstverstärkenden Effekte.</p>	<p>0</p>

## 2.9 Betrieb einer Energiegenossenschaft

### 2.9.1 Beschreibung des Diffusionsfalls

#### Innovationsgegenstand

Eine Energiegenossenschaft hat zum Ziel, unter Nutzung der Gesellschaftsform der Genossenschaft mit dem Grundsatz „ein Mitglied – eine Stimme“, Energieanlagen gemeinschaftlich zu errichten und zu betreiben.

Im Frühjahr 2013 hat der DGRV die Energiegenossenschaften im Rahmen einer Fragebogenerhebung untersucht. Auf Basis von 213 Rückläufern wurde ermittelt, dass 87% der Energiegenossenschaften Strom erzeugen - vor allem mit Photovoltaik, 20% Wärmenetze betreiben, 19% Wärme erzeugen und 4% ein Stromnetz betreiben (DGRV – Deutscher Genossenschafts- und Raiffeisenverband e.V. (Hrsg.), 2013, S. 12). Die befragten Genossenschaften hatten im Durchschnitt 208 Mitglieder, betrieben eine installierte elektrische Leistung von im Durchschnitt 730 kWp und hatten ebenfalls im Durchschnitt 1,8 Mio. € investiert (DGRV – Deutscher Genossenschafts- und Raiffeisenverband e.V. (Hrsg.), 2013).

Getrieben wurde der Genossenschaftsboom durch die in den Jahren 2007 bis 2012 vergleichsweise einfache, sichere und profitable Möglichkeit, PV-Anlagen zu errichten und mit 20-jähriger Preisgarantie nach dem EEG den Strom einzuspeisen.

#### Dienstleistungsfeld

Handelt es sich um eine Dienstleistung [ ] oder ein Produkt-Dienstleistungssystem [ X ]?

#### Dienstleistungstyp / Branche

Elektrizitätserzeugung ohne Verteilung Nace-Code: 35.11.1

### **Innovationsgrad**

Handelt es sich um eine neuartige Dienstleistung (Grundlageninnovation, radikale Innovation) oder um eine signifikant veränderte Dienstleistung (Verbesserungsinnovation, inkrementelle Innovation)?

neuartige Dienstleistung [ ] signifikant verbesserte Dienstleistung [ X ]

### **Markteinführung**

Erfolgte die Markteinführung durch etablierte Anbieter [ ], neue Unternehmen [ X ] oder beide [ ]?

Energiegenossenschaften sind per Definition neue Unternehmen. Die Idee der Energiegenossenschaft ist aber alt. Schon um 1910 gab es in der Schweiz ca. 1.500 Energiewirtschaftsgenossenschaften (Klemisch & Vogt, 2012, S. 48).

### **Adoptor**

Endverbraucher (Privathaushalt) [ X ] professioneller Nutzer (Unternehmen, Behörden etc.) [ ]?

Endverbraucher: Handelt es sich um einen Routinekauf (regelmäßiger Kauf, d.h. Wiederholung des Kaufvorgangs  $\leq 1$  Jahr) [ ] oder einen Nicht-Routinekauf [ X ]

### **Bezug zur IKT**

notwendiger Bestandteil [ ] deutlicher Mehrwert [ ] Mehrwert im Hintergrund [ ] kein oder unwichtiger Aspekt der Innovation [ X ]

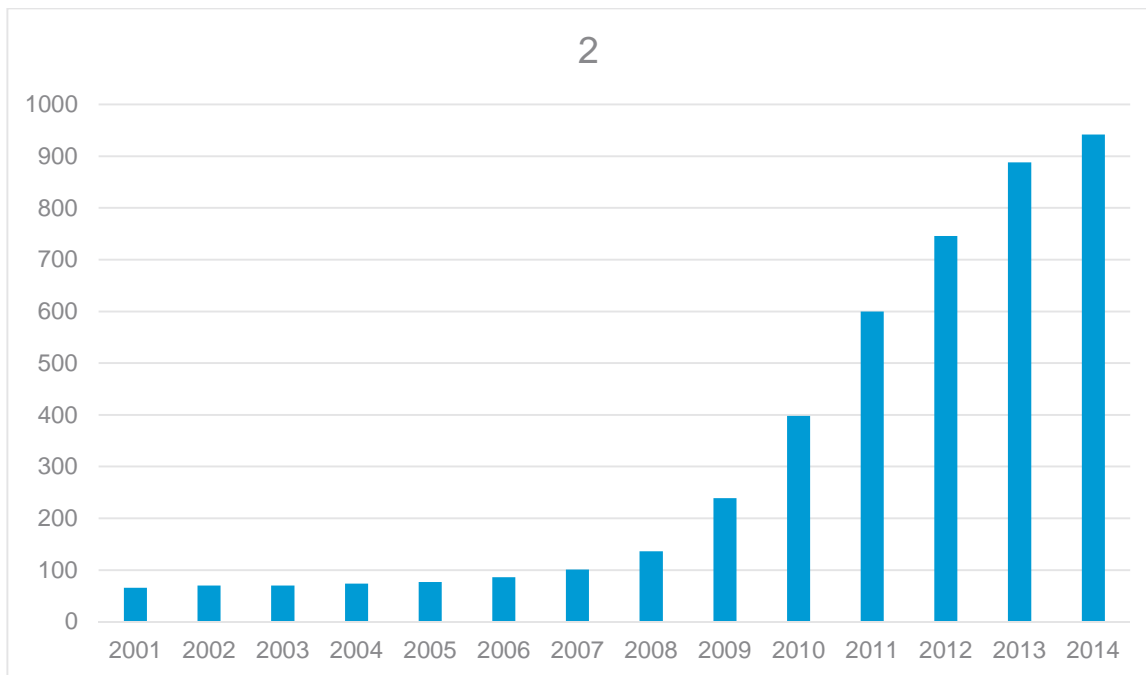
### **Marktindikator**

Anteil des durch Energiegenossenschaften in die Erneuerbaren Energien investierten Kapitals am gesamten in die Erneuerbaren Energien investierten Kapital.

### **Diffusionsstand**

noch Nischenangebot [ ] auf dem Weg in den Massenmarkt [ X ] im Massenmarkt angekommen [ ]

Abbildung 8: Zahl der eingetragenen Energiegenossenschaften in Deutschland



Quelle: bis 2013 Augustin (2014), 2014 DGRV<sup>63</sup>

Ab 2008 entstand mit dem Fokus auf die Errichtung von PV-Anlagen nach dem EEG-Modell eine große Anzahl von Genossenschaften.

Der Rückgang der Zahl der Neugründungen ab 2013 hängt mit neuen Vorschriften der Energiewirtschaft zusammen, die kleine Unternehmen der Bürgerenergie vor große Herausforderungen stellen. Der Genossenschaftsverband DGRV kritisierte besonders die Einführung des Ausschreibungsmodells für den Stromverkauf. Aber auch die sinkenden Vergütungssätze des neuen EEG für Photovoltaik machen das Geschäftsmodell weniger rentabel.

Von den zwischen den Jahren 2000 und 2014 insgesamt in Deutschland in Erneuerbare Energien investierten 200 Mrd. € (DLR et al., 2012, S. 27) bringen die heute etwa 1.000 Energiegenossenschaften etwa 1% auf.

### Bezug zu Umweltschutzgütern

Ökologisch	Konventionell
Kapitalanlage in EE mit einer Energiegenossenschaft	Geringere oder gar keine Kapitalanlage in EE

Die Gesellschaftsform der Genossenschaft ist für eine Anlegergruppe attraktiv, die sonst vielleicht nicht in Erneuerbare Energien investieren würde. Das insgesamt aufgebrauchte Kapital für den Ausbau der EE wächst so und mit Planung, Bau und Betriebsführung zusätzlicher EE-Anlagen steigt die Menge des regenerativ erzeugten Stroms.

<sup>63</sup> Vgl. <http://www.dgrv.de/de/news/news-2015.07.16-1.html> vom 26.11.2

CEP A	Umweltschutzaktivitäten		CReM A	Aktivitäten des Ressourcenmanagements	
1	Luftreinhaltung und Klimaschutz	X	10	Wassermanagement	
2	Gewässerschutz (Abwasserbehandlung, und -vermeidung)		11	Forstmanagement	
			A	Management von Forstgebieten	
			B	Minimierung der Nutzung von Forstressourcen	
3	Abfallwirtschaft (Abfallbehandlung und -vermeidung)		12	Natürlicher Pflanzen- und Tierbestand sowie Kulturpflanzen	
4	Schutz und Sanierung von Boden, Grund- und Oberflächenwasser		13	Management von Energieressourcen	
			A	Erneuerbare Energien	X
			B	Wärme/Energieeinsparung und Management	
5	Lärm- und Erschütterungsschutz		C	Minimierung der nicht-energetischen Nutzung fossiler Energien	
6	Arten- und Landschaftsschutz				
7	Strahlenschutz		14	Management mineralischer Rohstoffe	
8	Forschung und Entwicklung für CEPA 1 – 7 und 9		15	Forschung und Entwicklung für Aktivitäten des Ressourcenmanagements	
9	Andere Umweltschutzaktivitäten		16	Andere Aktivitäten des Ressourcenmanagements	

**Relative Umweltentlastende Wirkung**

auf der Ebene der einzelnen Dienstleistung, ohne Multiplikationseffekt im Markt

Hoch [ X ] Mittel [ ] Niedrig [ ]

**Unmittelbarkeit des Umwelteffektes**

Direkt [ X ] indirekt [ ]

**2.9.2 Einflussfaktoren auf die Diffusion**

Produktbezogene Faktoren	Fakten	Wertung
1. Relativer Vorteil der Innovation: Welchen funktionellen oder sozialen Vorteil hat die Innovation im Vergleich zum Vorgängerprodukt?	Im Vergleich zu konventionellen Anlagemöglichkeiten bietet die Genossenschaft zunächst gleichberechtigte Mitsprache (ein Mitglied - eine Stimme) und meist ist ihr Zweck für das Einzelmitglied einfach zu verstehen und oft für das Mitglied persönlich nützlich, also Hilfe zur Selbsthilfe (Klemisch & Vogt, 2012, S. 12), sowie im Fall der Energiegenossenschaft meist auf die Errichtung und den Betrieb einer EE-Anlage im regionalen Umfeld gerichtet. Die Einlage in eine Genossenschaft bietet also eine Alternative zum anonymen Kapitalmarkt.	2

2. Wahrnehmbarkeit: Ist die Nutzung der Innovation durch Dritte wahrnehmbar, ohne das durch besondere Informationsanstrengungen auf sie hingewiesen wird?	Die Aktivität einer Genossenschaft ist als solche nicht wahrnehmbar.	0
3. Kompatibilität: Ist die Innovation an ihr Umfeld technisch, institutionell und kulturell anschlussfähig?	Zwar ist der Grundsatz "ein Mitglied - eine Stimme" an den Mainstream des Kapitalmarktes wenig anschlussfähig, aber genau dieser Grundsatz bietet Vorteile im gewerkschaftsnahen Umfeld (Clausen, 2014; Hans Böckler Stiftung (Hrsg.), 2013) sowie in der Bürgerbewegung.	0
4. Komplexität: Ist die Innovation für den Adoptor komplex und bedarf es besonderen Fachwissens zum Verständnis?	Für ein einfaches Mitglied ist eine Genossenschaft nicht mehr oder weniger komplex als eine andere Art der Finanzanlage. Die Notwendigkeit, Jahreshauptversammlungen zu besuchen und zu verstehen wird ausgeglichen durch den persönlichen Kontakt, der das Verständnis der Zusammenhänge der (oft regionalen) Kapitalanlage erleichtert.	0
5. Erprobbarkeit: Kann die Innovation ohne großen Aufwand durch den Adoptor erprobt werden?	Der Austritt aus einer Energiegenossenschaft ist oft nur nach einer mehrjährigen Kündigungsfrist möglich.	1

Adoptorbezogene Faktoren	Fakten	Wertung
6. Nutzer-Innovatoren: Lassen sich im Innovationsprozess bzw. bei der Markteinführung Innovatoren auf der Adoptorseite identifizieren? Gibt es Hinweise, dass Nutzer-Innovatoren gezielt in den Herstellerinnovationsprozess integriert wurden?	Die ersten Energiegenossenschaften der Gründungsphase ab 2005 wurden in engem Austausch mit den Mitgliedern entwickelt. Beispiel hierfür ist die Volkswagen Belegschafts-Genossenschaft für regenerative Energien am Standort Emden e.G. (Clausen, 2014, S. 43), aber auch die Bioenergiedorf Jühnde e.G. <sup>64</sup>	2
7. Notwendigkeit von Verhaltensänderung: Verlangt die Anwendung der Innovation beim Adoptor eine Verhaltensänderung?	Die Mitgliedschaft in einer Genossenschaft bietet zwar die Chance zur Mitwirkung, erfordert diese aber nicht unbedingt.	0

<sup>64</sup> Vgl. <http://www.bioenergiedorf.de/home.html> vom 1.2.2016.

8. Unsicherheiten bei Adoptoren: Inwieweit gab oder gibt es unter den Adoptoren Unsicherheiten bezüglich der Innovation?	Mit jedem Investitionsprojekt unabhängig von der Rechtsform sind grundsätzlich Unsicherheiten verbunden.	-1
9. Preise, Kosten, Wirtschaftlichkeit: Inwieweit fördern oder hemmen Preis-, Kosten- oder Wirtschaftlichkeitsaspekte die Adoption?	Die Renditen, die durch Investments in Energiegenossenschaften erzielt werden, sind mit 3% bis 5% p.a. zwar für institutionelle Investoren wenig attraktiv, für Privatpersonen aber im Vergleich zu den derzeit niedrigen Sparzinsen recht vorteilhaft (Clausen, 2014, S. 17).	1

Anbieterbezogene Faktoren	Fakten	Wertung
10. Ausbildungsaufwand: Erfordert die Erbringung der Dienstleistung hohen Aufwand zur Ausbildung und im Qualitätsmanagement?	Für die Initiatoren und Vorstände einer Energiegenossenschaft ist die Einarbeitung in das jeweilige technische Aufgabenfeld sowie die institutionellen Abläufe der Organisation einer Genossenschaft aufwendig. Es werden einzelne Weiterbildungen angeboten <sup>65</sup> .	-1
11. Bekanntheitsgrad und Reputation der Anbieter: Existieren bereits Anbieter der Innovation, die über einen hohen Bekanntheitsgrad und hohe Reputation verfügen?	Der regionale Fokus der Genossenschaften schließt das Entstehen großer Anbieter weitgehend aus. Einzelne Genossenschaften wie die Volkswagen Belegschaftsgenossenschaft für regenerative Energien am Standort Emden e.G. und das Bioenergiedorf Jühnde e.G. sowie die Elektrizitätswerke Schönau mit der Netzkauf EWS eG <sup>66</sup> haben aber einen recht hohen Bekanntheitsgrad erreicht.	1
12. Vollständigkeit und Verfügbarkeit der Serviceangebote: Wird die Innovation mit einem vollständigen Servicepaket angeboten und ist sie für den Kundenkreis einfach verfügbar?	Anbieter von Energiegenossenschaften existieren nicht, sie muss in jedem Einzelfall neu gegründet werden.	-2

<sup>65</sup> Vgl. [http://www.energiegenossenschaften-gruenden.de/kurs\\_projektentwickler.html](http://www.energiegenossenschaften-gruenden.de/kurs_projektentwickler.html) vom 1.2.2016.

<sup>66</sup> Vgl. <http://www.ews-schoenau.de/genossenschaft.html> vom 22.2.2016.

Branchenbezogene Faktoren	Fakten	Wertung
13. Rolle des Branchenverbandes: Existiert ein Branchenverband, verfügt er über politischen Einfluss und setzt er diesen für die Förderung der Innovation ein?	Der DGRV - Deutscher Genossenschafts- und Raiffeisenverband e.V. <sup>67</sup> setzt sich für Energiegenossenschaften ein, hat aber große Erfolge für die "Bürgerenergie" zumindest im EEG 2014 nicht verankern können.	1
14. Rolle der Marktführer: Wer waren die Marktführer in der Branche, in dem die Innovation eingeführt wurde und fördern oder hemmen sie die Diffusion?	Projektentwickler wie das Bremer Energiekontor (Energiekontor AG, 2014, S. 13) bieten freie Wahl der Gesellschaftsform und unterstützen so auch die Entscheidung für eine Genossenschaft. Auch RWE bietet bei "Die Bürgerenergie e.G." Investments in eine Genossenschaft ab 50 € an <sup>68</sup> .	1
15. Intermediäre als Change Agencies: Inwieweit haben Marktintermediäre (z.B. Handelsunternehmen) und Politikintermediäre (z.B. Energie-, Effizienz-, Klimaschutzagenturen) bis dato den Diffusionsverlauf beschleunigt oder gebremst?	Als Intermediäre treten z.B. Gewerkschaften und die gewerkschaftsnahe Hans Böckler Stiftung auf, die die Bildung von Genossenschaften seit vielen Jahrzehnten unterstützen.	1

Politische Faktoren	Fakten	Wertung
16. Institutionelle Hemmnisse: Inwieweit haben gesetzliche oder behördliche Regelungen die Verbreitung der Innovation bis dato gehemmt?	Nach Rückmeldungen aus der genossenschaftlichen Praxis geht die Bundesgeschäftsstelle des DGRV davon aus, dass Energiegenossenschaften aufgrund der Unsicherheit einer Zuschlagserteilung im Ausschreibungsverfahren des EEG 2014 zukünftig davon absehen werden, neue EE-Projekte (PV-Freiflächenanlagen und Windenergie) anzugehen <sup>69</sup> .	-2

<sup>67</sup> Vgl. <http://www.dgrv.de/> vom 1.2.106.

<sup>68</sup> Vgl. <http://www.diebuergenenergie.de/meta/impressum.html> vom 1.2.2016.

<sup>69</sup> Vgl. <https://www.dgrv.de/de/news/news-2015.12.14-1.html> vom 1.2.2016.

<p>17. Staatliche Push- und Pull-Aktivitäten: Inwieweit wurde die Innovation durch regionale, nationale oder EU-weite Vorschriften (Push) oder Förderaktivitäten (Pull) in ihrer Verbreitung beschleunigt?</p>	<p>Die Bildung von Energiegenossenschaften wird nicht staatlich unterstützt. Indirekt wirkte jedoch das Fördermodell des EEG zwischen 2000 und 2014 unterstützend, da es mit seiner auf 20 Jahre garantierten Einspeisevergütung das Vermarktungsrisiko von EE-Anlagen annähernd auf Null reduzierte. Durch die Absenkung der Einspeisevergütungen für PV sowie die Revision des EEG 2014 mit dem nunmehr für verschiedene Energieformen vorgesehenen Ausschreibungsmodell wurde die Förderung deutlich eingeschränkt.</p>	<p>1</p>
<p>18. Leitmarktpolitiken: Ist die Innovation Teil einer gezielten Leitmarktpolitik auf regionaler, nationaler oder EU-Ebene?</p>	<p>Keine Leitmarktpolitik.</p>	<p>0</p>
<p>19. Medien und Kampagnen: Inwieweit haben Medien (Presse, Rundfunk etc.) und Kampagnen von NGOs den Diffusionsverlauf beschleunigt oder gebremst?</p>	<p>Die Genossenschaft ist sowohl seitens der Gewerkschaften wie auch seitens der Umweltverbände eine durch Publikationen und Veranstaltungen unterstützte Gesellschaftsform.</p>	<p>1</p>

Pfadbezogene Faktoren	Fakten	Wertung
<p>20. Pfadabhängigkeiten: Inwieweit haben technologische oder wirtschaftliche Pfadabhängigkeiten die bisherige Diffusionsgeschwindigkeit gebremst?</p>	<p>Keine technologischen oder wirtschaftlichen Pfadabhängigkeiten.</p>	<p>0</p>
<p>21. Preisentwicklung: Wie hat sich der (inflationbereinigte) Preis im Verlauf des Diffusionsprozesses entwickelt?</p>	<p>Die Kosten für das Unterhalten einer Genossenschaft, im wesentlichen Verwaltungs- und Prüfkosten, ändern sich nicht wesentlich.</p>	<p>0</p>
<p>22. Selbstverstärkende Effekte: Sind im sozialen System des Diffusionsprozesses selbstverstärkende Effekte wie z.B. Nachahmungseffekte aufgrund von Vorbildern/ Prominenten/ Meinungsführern oder kritische Masse-Phänomene zu beobachten?</p>	<p>Die sprunghafte Entwicklung der Zahl der Energiegenossenschaften in den Jahren 2009 bis 2013 (Vgl. Abbildung 8) lässt auf Netzwerkeffekte schließen, deren Wirkung aber schon 2014 wieder vergangen war.</p>	<p>1</p>

## 2.10 Fazit Energiedienstleistungen

Um einen Überblick über die in diesem Materialband untersuchten Diffusionsfälle zu erhalten sind die Fälle hier in der Reihenfolge der erzielten Punkte als Indikator der Diffusionsdynamik (Gesamtsumme aller Bewertungen) aufgelistet.

Dienstleistungen	Diffusionsdynamik
Vertrieb von Ökostrom	16
Betrieb virtueller Kraftwerke	14
Wärmeliefercontracting	12
Stromliefercontracting	12
Projektentwicklung für EE-Anlagen	9
Energiesparcontracting	8
Betrieb einer Energiegenossenschaft	7
Bioenergiedorf	4
Betrieb von Wärmenetzen	2
Smart Metering für Privatkunden	-5

Die höchsten Diffusionsdynamik weisen die Fälle Vertrieb von Ökostrom, Betrieb virtueller Kraftwerke, Wärmeliefer- und Stromliefercontracting auf.

Die Projektentwicklung für EE-Anlagen, das Energiesparcontracting und der Betrieb einer Energiegenossenschaft bilden das "Mittelfeld".

Die Diffusion von Bioenergiedörfern und des Betriebs von Wärmenetzen verläuft schleppend und beim Smart Metering für Privatkunden ist zu erwarten, dass die Diffusion nur ordnungsrechtlich erreicht werden kann.

### 2.10.1 Produktbezogene Faktoren

Der relative Vorteil aller Energiedienstleistungen wird mit Ausnahme der Wärmenetze und des Smart Meters als hoch eingeschätzt. In der Öffentlichkeit wahrnehmbar sind Bioenergiedörfer sowie, durch die letztlich entstehenden Anlagen und den immer notwendigen Prozess der Beteiligung der Öffentlichkeit, die Tätigkeit der Projektentwickler.

Sowohl die Contractingdienstleistungen wie auch die Errichtung eines Wärmenetzes sind nicht vollständig kompatibel mit dem jeweils bestehenden technischen und kulturellen Umfeld.

Besonders niedrig ist die Anschlussfähigkeit bei den Bioenergiedörfern und beim Smart Metering - bei dem zur Erzielung des vollen Nutzens eigentlich variable Stromtarife nötig wären. Beide Innovationen sind, genauso wie Einsparcontracting und Projektentwicklung, nicht nur für den Anbieter sondern auch für die Anwender recht komplex.

Uneingeschränkt erprobbar ist für den Anwender, in diesem Falle die Netzbetreiber, nur die Dienstleistung des virtuellen Kraftwerks, welches schon bei der nächsten Auktion keinen Zuschlag mehr erhalten muss. Alle anderen Innovationen sind aufgrund der üblichen langfristigen Verträge oder aufgrund von Umbauten nur eingeschränkt oder gar nicht erprobbar

### **2.10.2 Adoptorbezogene Faktoren**

Viele der Innovationen wurden im Austausch mit Nutzerinnovatoren bzw. Erstnutzern entwickelt. Virtuelle Kraftwerke und die Dienstleistung der Projektentwicklung scheinen eher als Angebote aktiv auf den Markt gebracht worden zu sein.

Erhebliche Verhaltensänderungen sind seitens der Adoptoren von Einsparcontracting, Bioenergiedörfern wie auch Smart Metern erforderlich, kleinere Wärme- und Stromliefercontracting, bei denen die Dienstleistung sich im Verhältnis zu den Aktivitäten des Kunden klarer abgrenzen lässt.

Kleine Unsicherheiten sind bei fast allen Innovationen gegeben. Ausnahmen stellen hier die virtuellen Kraftwerke und der Vertrieb von Ökostrom dar, bei denen die Unsicherheiten durch Präqualifizierung (virtuelle Kraftwerke) und Zertifikate (Ökostrom) abgesenkt werden. Sollen Smart Meter über Funknetze mit vielfältigen Haushaltsgeräten vernetzt werden, sind dagegen große Unsicherheiten bei den Anwendern zu erwarten.

Genauso sind fast alle Innovationen mit kleiner oder größerer Wirtschaftlichkeit verbunden. Ausnahmen sind Ökostrom, der nach wie vor ein wenig teurer ist als konventioneller, sowie wiederum die Smart Meter, bei denen die zu erwartenden Einsparungen bisher noch unterhalb der geplanten Mietkosten für das Gerät liegen.

### **2.10.3 Anbieterbezogene Faktoren**

Alle Innovationen erfordern ausgebildetes Personal.

Bekannte und große Anbieter gibt es im Energieliefercontracting, im Markt der virtuellen Kraftwerke und im Ökostromvertrieb. Kaum überregional bekannte Anbieter gibt es im Spezialmarkt der Projektentwicklung.

Flächendeckender und guter Service ist bei virtuellen Kraftwerke, im Ökostromvertrieb, bei der Projektentwicklung und beim Smart Metering sichergestellt. Deutliche Schwächen bei der Verfügbarkeit gibt es bei Bioenergiedörfern, Energiegenossenschaften und Wärmenetzen.

### **2.10.4 Branchenbezogene Faktoren**

Der offene Widerstand der großen Branchenverbände und Marktführer der Energiewirtschaft gegen die Energiewende hat nachgelassen. Dem Contracting, großen und meist fossilen Wärmenetzen wie auch dem Vertrieb von Ökostrom stehen die Verbände offen gegenüber und viele Marktführer haben entsprechende Angebote entwickelt.

Die Aktivität von Intermediären ist rund um das Contracting und auch in Bezug auf Ökostrom intensiv, bei einigen anderen Innovation weniger ausgeprägt, aber vorhanden.

### 2.10.5 Politische Faktoren

Mit Blick auf die aktuelle durch das EEG 2014 geschaffene Lage sind institutionelle Hemmnisse in Bezug auf die Bürgerenergie mit ihren Energiegenossenschaften, Projektentwicklern und Bioenergiedörfern zu konstatieren.

Im Zuge der Energiewende werden alle Innovationen gefördert, besonders ausgeprägt ist die Förderung bei Wärmenetzen und Bioenergiedörfern.

Von Leitmarktpolitiken, die sich z.B. in der "Exportinitiative Erneuerbare Energie" äußern, profitieren Projektentwickler und ein wenig auch die Bioenergie.

Trotz der intensiven Debatte um die Energiewende ist es in Presse und Medien um viele konkrete Innovationen eher still. Nur zu den Themen Ökostrom sowie in den jeweils regionalen Medien zu Aktivitäten der Projektentwicklung und in Entwicklung befindlichen Bioenergiedörfern ist die Medienreaktion intensiv. Zum Wärmeliefer- und Stromliefercontracting, zum Betrieb von Wärmenetzen und virtuellen Kraftwerke wie auch zum Smart Metering für Privatkunden scheint uns das Medieninteresse besonders gering.

### 2.10.6 Pfadbezogene Faktoren

Technische Pfadabhängigkeiten bremsen die Diffusion von Wärmenetzen, der Projektentwicklung für EE-Anlagen, von Bioenergiedörfern und des Smart Metering für Privatkunden deutlich. Überall hier stößt der Strukturwandel auf existierende wertvolle Techniken, Anlagen oder Geräte, die ab- oder umgebaut werden müssen. Vom Pfad der Energiewende hin zu Regenerativen profitieren hingegen die virtuellen Kraftwerke mit ihrem Angebot an Regelenergie, für das die Nachfrage langsam und kaum aufhaltbar größer wird.

Die Preise, wie bei allen Dienstleistungen, weisen wenig Dynamik auf, da Economies of Scale kaum eine Rolle spielt. Nur Ökostrom wurde deutlich billiger.

In der Projektentwicklung für EE-Anlagen nehmen wir hohe selbstverstärkende Effekte in der Phase der Bürgerenergie wahr (die zukünftig wohl kleiner werden), weniger ausgeprägt gilt dies auch für den Betrieb von Wärmenetzen, für virtuelle Kraftwerke, Bioenergiedörfer und den Betrieb einer Energiegenossenschaft.

### 2.10.7 Politische Konsequenzen

In vielen Energiedienstleistungen, besonders soweit sie mit der Erzeugung regenerativer Energien direkt oder indirekt zu tun haben, spiegelt sich die Entwicklungsgeschichte der erneuerbaren Energien und der Energiewende wieder. Auf der einen Seite stehen die großen Energiekonzerne des BdEW, auf der anderen Seite die "Bürgerenergie" mit dem BEE und seinen Mitgliedsverbänden. Deutlich wird der Konflikt darin, dass um Fördern und Bremsen von Windenergie und PV, aber auch Bioenergie hart gestritten wird, Fördergesetzgebungen durch Maximalmengen gedeckelt und Förderungen durch das EEG in Sonderabgaben umgewandelt werden. Weniger deutlich sind die Widersprüche im Kontext des Energiesparens.

Politische Konsequenzen festzuhalten fällt im Rahmen der hier vorliegenden Studie nicht leicht, da sie weder in Breite noch in Tiefe mit vorliegenden Arbeiten der Energiewirtschaftlichen Forschung (beider Seiten) mithalten kann. Auf einige Details sei dennoch hingewiesen:

- Es fällt auf, dass durch die Landesförderung in Baden-Württemberg ein KMU (Solarcomplex) in eine Position gekommen ist, die Technologie des Bioenergiedorfes durch die Bearbeitung von 14 Projektes in 9 Jahren entscheidend weiterzuentwickeln. 8 weitere Projekte

befinden sich in unterschiedlichen Stadien der Planung oder Realisierung (Achatz & Müller, 2015, S. 18). Durch die Kombination von Biomasseheizwerken mit Solarthermie und Speichertechnologien sinkt der Bedarf an Bioenergie bei gleichbleibendem Nutzen. Insgesamt ist die Frage zu stellen, wie es zur Entstehung weiterer "Full-Serviceunternehmen" im Segment der Bioenergiedörfer kommen kann.

- Durch die gerade z.Zt. historisch niedrigen Energiekosten ist der Vorteil des Energiesparens derzeit zu gering.
- Eine Reihe von Effizienzvorteilen wie sie nur durch dezentrale Lösungen möglich sind, z.B. im Kontext von Bioenergiedörfern oder regenerativen Wärmenetzen, erfordern eine Politik der Förderung und des Energierechts, welches kleine Akteure gezielt fördert und nicht behindert.

### 3 Quellenverzeichnis

- Achatz, A. & Müller, B. (2015). Präsentation zur Hauptversammlung solarcomplex 2015. Radolfzell. Zugriff am 22.2.2016. Verfügbar unter: [http://www.solarcomplex.de/fileadmin/user\\_upload/Download/V-2015-07-09-HV\\_soc\\_AG.pdf](http://www.solarcomplex.de/fileadmin/user_upload/Download/V-2015-07-09-HV_soc_AG.pdf)
- AGFW. (2000). *Strategien und Technologien einer pluralistischen Fern- und Nah- wärmeversorgung in einem liberalisierten Energiemarkt unter besonderer Berücksichtigung der Kraft-Wärme-Kopplung und erneuerbarer Energien*. Frankfurt am Main: Arbeitsgemeinschaft Fernwärme (AGFW). Verfügbar unter: [http://elib.uni-stuttgart.de/opus/volltexte/2000/628/pdf/AGFW\\_KWK\\_Vorstudie.pdf](http://elib.uni-stuttgart.de/opus/volltexte/2000/628/pdf/AGFW_KWK_Vorstudie.pdf)
- AGFW. (2008). *Der AGFW im Spiegel der Zeit. Eine Chronik zur effizienten und sicheren Gestaltung unserer Energiezukunft*. Frankfurt am Main. Verfügbar unter: [www.agfw.de](http://www.agfw.de)
- AGFW e.V. (2015). *AGFW Hauptbericht 2014*. Frankfurt am Main. Zugriff am 26.11.2015. Verfügbar unter: [https://www.agfw.de/index.php?eID=tx\\_nawsecuredl&u=0&file=fileadmin/agfw/content/linkes\\_menue/zahlen\\_und\\_statistiken/Version\\_1\\_HB2014\\_-\\_WEB.pdf&t=1448620212&hash=0fe05c827270f03015d943319a80910743a06669](https://www.agfw.de/index.php?eID=tx_nawsecuredl&u=0&file=fileadmin/agfw/content/linkes_menue/zahlen_und_statistiken/Version_1_HB2014_-_WEB.pdf&t=1448620212&hash=0fe05c827270f03015d943319a80910743a06669)
- Agricola, A.-C. & Seifried, D. (2000). *Energiespar-Contracting als Beitrag zu Klimaschutz und Kostensenkung. Ratgeber für Energiespar-Contracting in öffentlichen Liegenschaften*. Dessau: Umweltbundesamt. Zugriff am 23.11.2015. Verfügbar unter: <https://www.umweltbundesamt.de/publikationen/energiespar-contracting-als-beitrag-zu-klimaschutz>
- Antoni-Komar, I., Lehmann-Waffenschmidt, M., Pfriem, R. & Welsch, H. (2010). *WENKE2 - Wege zum nachhaltigen Konsum* (1. Auflage). Marburg: Metropolis.
- ASUE Arbeitsgemeinschaft für sparsamen und umweltfreundlichen & Energieverbrauch e.V. (2010). *Virtuelle Kraftwerke*. Berlin. Zugriff am 2.2.2016. Verfügbar unter: <https://www.bhkw-infozentrum.de/download/asue-virtuelle-kraftwerke-0211.pdf>
- ASUE Arbeitsgemeinschaft für, sparsamen und umweltfreundlichen & Energieverbrauch e.V. (2010). *Virtuelle Kraftwerke*. Berlin. Zugriff am 2.2.2016. Verfügbar unter: <https://www.bhkw-infozentrum.de/download/asue-virtuelle-kraftwerke-0211.pdf>
- Augustin, S. (2014). Neu gegründetes Bündnis Bürgerenergie trotz Gabriels Energiepolitik. Zugriff am 26.11.2015. Verfügbar unter: [http://images.google.de/imgres?imgurl=http://www.windwaerts.de/fileadmin/user\\_upload/blog/SCB\\_Energiegenossenschaften.gif&imgrefurl=http://www.windwaerts.de/de/blog/detail/neu-gegruendetes-buendnis-buergerenergie-trotzt-gabriels-energiepolitik.html&h=315&w=600&tbnid=FeaPiaqPI\\_E-](http://images.google.de/imgres?imgurl=http://www.windwaerts.de/fileadmin/user_upload/blog/SCB_Energiegenossenschaften.gif&imgrefurl=http://www.windwaerts.de/de/blog/detail/neu-gegruendetes-buendnis-buergerenergie-trotzt-gabriels-energiepolitik.html&h=315&w=600&tbnid=FeaPiaqPI_E-)

SEM:&docid=TJpuA-zmT4aA-M&ei=Y7JWVq-SGIbGO--9kPAK&tbm=isch&i-act=rc&uact=3&page=1&start=0&ved=0ahUKEwjvz\_Sbxq3JAUG4w4KHe8eBK4QrQMIS-zAP

- BAUM. (2012). *Smart Energy made in Germany. Zwischenergebnisse der E-Energy-Modellprojekte auf dem Weg zum Internet der Energie* (Zwischenbericht Modellprojekt). München: B.A.U.M. Consult GmbH. Zugriff am 24.6.2014. Verfügbar unter: [http://www.e-energy.de/documents/E-Energy\\_Erkenntnisse\\_2012\\_6\\_2b\\_web.pdf](http://www.e-energy.de/documents/E-Energy_Erkenntnisse_2012_6_2b_web.pdf)
- BDEW e.V. (2013). *BDEW-Roadmap. Realistische Schritte zur Umsetzung von Smart Grids in Deutschland*. Berlin. Zugriff am 5.2.2016. Verfügbar unter: [https://www.bdew.de/internet.nsf/id/816417E68269AECEC1257A1E0045E51C/\\$file/Endversion\\_BDEW-Roadmap.pdf](https://www.bdew.de/internet.nsf/id/816417E68269AECEC1257A1E0045E51C/$file/Endversion_BDEW-Roadmap.pdf)
- BDEW e.V. (2015). *Positionspapier zum Regierungsentwurf eines Gesetzes zur Digitalisierung der Energiewende*. Berlin. Zugriff am 5.2.2016. Verfügbar unter: [https://www.bdew.de/internet.nsf/id/AE2C5B1ACEF34F93C1257824003F67EE/\\$file/151201%20PP%20Gesetzentwurf%20zur%20Digitalisierung%20end%20clean.pdf](https://www.bdew.de/internet.nsf/id/AE2C5B1ACEF34F93C1257824003F67EE/$file/151201%20PP%20Gesetzentwurf%20zur%20Digitalisierung%20end%20clean.pdf)
- Berliner Energieagentur (Hrsg.). (2011). *Berliner Energieagentur* (Unternehmensbroschüre). Berlin: Berliner Energieagentur. Zugriff am 26.1.2016. Verfügbar unter: <http://www.berliner-e-agentur.de/sites/default/files/uploads/pdf/unternehmensbroschuerebeadeu.pdf>
- Bruns, E., Köppel, J., Ohlhorst, D. & Schön, S. (Hrsg.). (2008). *Die Innovationsbiographie der Windenergie: Absichten und Wirkungen von Steuerungsimpulsen* (Innovationsforschung). Berlin: LIT-Verl.
- Bundesministerium für Umwelt Naturschutz und Reaktorsicherheit (Hrsg.). (2009). *GreenTech made in Germany 2.0 Umwelttechnologie-Atlas für Deutschland*. München: Vahlen.
- Bundesministerium für Wirtschaft und Energie. (2015). *Erneuerbare Energien in Zahlen - Nationale und internationale Entwicklung im Jahr 2014*. Berlin. Zugriff am 7.3.2016. Verfügbar unter: <https://www.bmwi.de/BMWi/Redaktion/PDF/E/erneuerbare-energien-in-zahlen-2014,property=pdf,bereich=bmwi2012,sprache=de,rwb=true.pdf>
- Bundesnetzagentur. (2015). *Bericht - Monitoringbericht 2015*. Bonn. Zugriff am 25.11.2015. Verfügbar unter: [http://www.bundesnetzagentur.de/SharedDocs/Downloads/DE/Allgemeines/Bundesnetzagentur/Publikationen/Berichte/2015/Monitoringbericht\\_2015\\_BA.pdf;jsessionid=6D053F0E1F4C7D487916389090C531F4?\\_\\_blob=publicationFile&v=3](http://www.bundesnetzagentur.de/SharedDocs/Downloads/DE/Allgemeines/Bundesnetzagentur/Publikationen/Berichte/2015/Monitoringbericht_2015_BA.pdf;jsessionid=6D053F0E1F4C7D487916389090C531F4?__blob=publicationFile&v=3)
- Bundesregierung. (2015). *Entwurf der Bundesregierung für ein Gesetz zur Digitalisierung der Energiewende*. Zugriff am 5.2.2016. Verfügbar unter: <https://www.bmwi.de/BMWi/Redaktion/PDF/E/entwurf-eines-gesetzes-zur-digitalisierung-der-energiewende,property=pdf,bereich=bmwi2012,sprache=de,rwb=true.pdf>
- Bundesumweltministerium. (2012). *GreenTech made in Germany 3.0 Umwelttechnologie-Atlas für Deutschland*. Berlin.
- Bundesumweltministerium. (2014). *GreenTech made in Germany 4.0 Umwelttechnologie-Atlas für Deutschland*. Berlin. Verfügbar unter: <http://www.bmub.bund.de/themen/wirtschaft-produkte-ressourcen/wirtschaft-und-umwelt/umwelttechnologie/umwelttechnologie-atlas/>
- Bundesverband Erneuerbare Energien. (2015). *BEE-Stellungnahme zum Referentenentwurf „Strommarktgesetz“ des Bundesministeriums für Wirtschaft und Energie*. Berlin. Verfügbar unter: [http://www.bee-ev.de/fileadmin/Publikationen/Positionspapiere\\_Stellungnahmen/20150929\\_BEE-Stellungnahme\\_Strommarktgesetz.pdf](http://www.bee-ev.de/fileadmin/Publikationen/Positionspapiere_Stellungnahmen/20150929_BEE-Stellungnahme_Strommarktgesetz.pdf)
- Bundesverband Kraft-Wärme-Kopplung (BKWK). (2015). *Wer wir sind, und was wir wollen*. Berlin. Zugriff am 21.2.2016. Verfügbar unter: <http://www.bkwk.de/fileadmin/users/bkwk/aktuelles/Broschur/BKWK-Portrait-2015-WEB.pdf>
- Clausen, H. (2005). *Identifying Economic Viable District Heating Potentials - A Study on Bavaria*. Stuttgart: Institut für Energiewirtschaft und Rationelle Energieanwendung.

- Clausen, J. (2004). *Umsteuern oder Neugründen? die Realisierung ökologischer Produktpolitik in Unternehmen*. Norderstedt: Books on demand.
- Clausen, J. (2009). *Feldvermessungsstudie Klimaschutz- region Hannover Überblick über das Praxisfeld und die Fokusbereiche Solarthermie und Ökostrom*. Hannover. Zugriff am 16.9.2016. Verfügbar unter: <http://www.fk2.uni-oldenburg.de/wenke2/download/FeldvermessungsstudieEnergie3-1.pdf>
- Clausen, J. (2010). Die quantitative Erhebung zur Nutzung von Solarthermie und Ökostrom - Deskriptive Analyse. *WENKE2 - Wege zum nachhaltigen Konsum*. Marburg.
- Clausen, J. (2012). *Kosten und Marktpotenziale ländlicher Wärmenetze*. Hannover: Borderstep Institut. Zugriff am 26.1.2016. Verfügbar unter: [http://www.borderstep.de/wp-content/uploads/2014/07/Clausen-Kosten\\_-laendliche\\_-Waermenetze-2012.pdf](http://www.borderstep.de/wp-content/uploads/2014/07/Clausen-Kosten_-laendliche_-Waermenetze-2012.pdf)
- Clausen, J. (2013). *Wärmenetze und Langzeitwärmespeicher als Schlüsseltechnologien der nachhaltigen Wärmeversorgung Entwicklungspotenziale und Handlungsoptionen*. Berlin. Zugriff am 4.4.2016. Verfügbar unter: [http://www.borderstep.de/wp-content/uploads/2014/07/Clausen-Waermenetze\\_-und\\_Langzeitwaermespeicher\\_als\\_Schluesseltechnologien-2013.pdf](http://www.borderstep.de/wp-content/uploads/2014/07/Clausen-Waermenetze_-und_Langzeitwaermespeicher_als_Schluesseltechnologien-2013.pdf)
- Clausen, J. (2014). *Belegschaftsgenossenschaften zur Förderung der Energiewende*. Berlin. Zugriff am 1.2.2016. Verfügbar unter: [http://www.eneebler.de/wp-content/uploads/2014/03/Leitfaden\\_Belegschaftsgenossenschaften\\_Energiewende.pdf](http://www.eneebler.de/wp-content/uploads/2014/03/Leitfaden_Belegschaftsgenossenschaften_Energiewende.pdf)
- Clausen, J. & Loew, T. (2009). *CSR und Innovation, Literaturstudie und Befragung. Untersuchung im Auftrag des Bundesministeriums für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit*. Verfügbar unter: [www.4sustainability.org](http://www.4sustainability.org)
- Clausen, J., Winter, W. & Kettemann, C. (2012). *Akzeptanz von Nahwärmenetzen*. Hannover: Borderstep Institut. Zugriff am 26.1.2016. Verfügbar unter: [http://www.borderstep.de/wp-content/uploads/2014/07/Clausen-Winter-Kettemann\\_Akzeptanz\\_-von\\_Nahwaermenetzen-Bericht\\_Befragun-2012.pdf](http://www.borderstep.de/wp-content/uploads/2014/07/Clausen-Winter-Kettemann_Akzeptanz_-von_Nahwaermenetzen-Bericht_Befragun-2012.pdf)
- Deutsche Energie-Agentur GmbH. (2008). *Hintergrundpapier: Das Kombikraftwerk*. Verfügbar unter: [www.kombikraftwerk.de](http://www.kombikraftwerk.de)
- Deutsche Energie-Agentur GmbH. (2014a). *Renewable Energy Goes International Praxisnahe Unterstützung bei der Auslandsmarkterschließung*. Berlin. Zugriff am 21.2.2016. Verfügbar unter: [http://www.export-erneuerbare.de/EEE/Redaktion/DE/Downloads/Publikationen/Zur\\_Exportinitiative/exportleitfaden.pdf?\\_\\_blob=publicationFile&v=3](http://www.export-erneuerbare.de/EEE/Redaktion/DE/Downloads/Publikationen/Zur_Exportinitiative/exportleitfaden.pdf?__blob=publicationFile&v=3)
- Deutsche Energie-Agentur GmbH. (2014b). *dena - Studie Systemdienstleistungen 2030. Sicherheit und Zuverlässigkeit einer Stromversorgung mit hohem Anteil erneuerbarer Energien*. Berlin. Zugriff am 2.2.2016. Verfügbar unter: [http://www.dena.de/fileadmin/user\\_upload/Projekte/Energiesysteme/Dokumente/dena-Studie\\_Systemdienstleistungen\\_2030.pdf](http://www.dena.de/fileadmin/user_upload/Projekte/Energiesysteme/Dokumente/dena-Studie_Systemdienstleistungen_2030.pdf)
- Deutsche Energie-Agentur GmbH. (2014c). *Einführung von Smart Meter in Deutschland. Analyse von Rolloutszenarien und ihrer regulatorischen Implikationen (kurz: dena-Smart-Meter-Studie)*. Berlin. Zugriff am 5.2.2016. Verfügbar unter: [http://www.dena.de/fileadmin/user\\_upload/Projekte/Energiesysteme/Dokumente/140709\\_dena-Smart-Meter-Studie\\_Endbericht\\_final.pdf](http://www.dena.de/fileadmin/user_upload/Projekte/Energiesysteme/Dokumente/140709_dena-Smart-Meter-Studie_Endbericht_final.pdf)
- Deutsche Energie-Agentur GmbH. (2015). *Regelleistungserbringung aus dezentralen Energieanlagen. Analyse des weiteren Handlungsbedarfs der dena - Plattform Systemdienstleistungen*. Berlin. Zugriff am 2.2.2016. Verfügbar unter: [http://www.plattform-systemdienstleistungen.de/fileadmin/user\\_upload/151202\\_Dossier\\_RL\\_aus\\_DEA.pdf](http://www.plattform-systemdienstleistungen.de/fileadmin/user_upload/151202_Dossier_RL_aus_DEA.pdf)
- DGRV – Deutscher Genossenschafts- und Raiffeisenverband e.V. (Hrsg.). (2013). *Energiegenossenschaften Ergebnisse der Umfrage des DGRV und seiner Mitgliedsverbände Frühjahr 2013*. Berlin.

- DLR, Fraunhofer IWES & IfnE. (2012). *Langfristszenarien und Strategien für den Ausbau der erneuerbaren Energien in Deutschland bei Berücksichtigung der Entwicklung in Europa und Global*. Stuttgart, Kassel, Teltow.
- Edema-Projekt. (2013). *Konsortial- Abschlussbericht Verbundprojekt E-Energy: E-DeMa Entwicklung und Demonstration dezentral vernetzter Energiesysteme hin zum E-Energy-Marktplatz der Zukunft*. Essen. Zugriff am 5.2.2016. Verfügbar unter: [http://www.e-dema.de/datas/150\\_dpi\\_E-DeMa\\_Abschlussbericht\\_final.pdf](http://www.e-dema.de/datas/150_dpi_E-DeMa_Abschlussbericht_final.pdf)
- Energiekontor AG. (2014). *Energiekontor - Ihr zuverlässiger Partner*. Bremen. Zugriff am 1.2.2016. Verfügbar unter: [http://www.energiekontor.de/Binaries/Binary10772/PlanerbroschuereOktober\\_2013.pdf](http://www.energiekontor.de/Binaries/Binary10772/PlanerbroschuereOktober_2013.pdf)
- Energiekontor AG. (2015). *Energiekontor - Umdenken lohnt sich! Unternehmensbroschuere\_2015*. Bremen. Zugriff am 1.2.2016. Verfügbar unter: [http://www.energiekontor.de/Binaries/Binary12706/Unternehmensbroschuere\\_2015.pdf](http://www.energiekontor.de/Binaries/Binary12706/Unternehmensbroschuere_2015.pdf)
- Enertrag. (2011). Funktionsprinzip Hybridkraftwerk. Zugriff am 2.2.2016. Verfügbar unter: [https://www.enertrag.com/90\\_hybridkraftwerk.html](https://www.enertrag.com/90_hybridkraftwerk.html)
- Europäisches Parlament und Rat. (2009, September 13). *Richtlinie 2009/72/EG des Europäischen Parlaments und des Rates vom 13. Juli 2009 über gemeinsame Vorschriften für den Elektrizitätsbinnenmarkt und zur Aufhebung der Richtlinie 2003/54/EG*. Zugriff am 19.9.2016. Verfügbar unter: <http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:L:2009:211:0055:0093:de:PDF>
- Fichter, K. & Clausen, J. (2013). *Erfolg und Scheitern „grüner“ Innovationen*. Marburg: Metropolis.
- GeSI & Boston Consulting Group. (2009). *SMART 2020 Addendum Deutschland: Die IKT-Industrie als treibende Kraft auf dem Weg zu nachhaltigem Klimaschutz*. (Studie). Bonn: BCG - Boston Consulting Group. Zugriff am 24.6.2014. Verfügbar unter: <http://www.bcg.de/documents/file50237.pdf>
- Hans Böckler Stiftung (Hrsg.). (2013). *Belegschaftsgenossenschaften für regenerative Energien*. Düsseldorf. Zugriff am 1.2.2016. Verfügbar unter: [http://www.boeckler.de/pdf/p\\_mbf\\_Belegschaftsgenossenschaften.pdf](http://www.boeckler.de/pdf/p_mbf_Belegschaftsgenossenschaften.pdf)
- Hirth, L. (2015). *Regelleistungsmarkt 2014*. Berlin. Zugriff am 2.2.2016. Verfügbar unter: <http://www.neon-energie.de/Regelleistungsmarkt-2014.pdf>
- Intelliekon. (2011). *Nachhaltiger Energiekonsum von Haushalten durch intelligente Zähler-, Kommunikations- und Tarifsysteime. Ergebnisbericht November 2011*. Verfügbar unter: <http://www.isoe.de/uploads/media/intelliekon-bericht-2011.pdf>
- Klemisch, H. & Vogt, W. (2012). *Genossenschaften und ihre Potenziale für eine sozial gerechte und nachhaltige Wirtschaftsweise : Studie im Auftrag der Abteilung Wirtschafts- und Sozialpolitik der Friedrich-Ebert-Stiftung*. Bonn. Zugriff am 26.11.2015. Verfügbar unter: <http://library.fes.de/pdf-files/wiso/09500-20121204.pdf>
- Küppers, A. (München). Markt- und Systemintegration der Erneuerbaren. Aktuelle und zukünftige Innovationen im Rahmen der Direktvermarktung. 2013. Zugriff am 2.2.2016. Verfügbar unter: [https://www.vde.com/de/Veranstaltungen/konferenzen/vortraege/dach13/Documents/01\\_Kueppers.pdf](https://www.vde.com/de/Veranstaltungen/konferenzen/vortraege/dach13/Documents/01_Kueppers.pdf)
- Nast, M. (2009). Ergebnisse im Bereich Bioenergie aus der Evaluation des Marktanreizprogramms (MAP). *Tagungsband* (S. 59–69). Gehalten auf der 17. C.A.R.M.E.N.-Symposium- Konjunktur Wachsende Rohstoffe, Straubing.
- Neumann, H. (2015). Direktvermarktung: Trend geht zum Fahrplanbetrieb. *top-agrar Energiemagazin*, (Nr. 2 2015), 8–10.
- Oelker, J. & Hinsch, C. (Hrsg.). (2005). *Windgesichter: Aufbruch der Windenergie in Deutschland* (1. Ausg.). Dresden: Sonnenbuch-Verl.

- Ökoinstitut. (2013). *Hintergrundbericht Energiespar-Contracting. Entwicklung der Vergabekriterien für ein klimaschutzbezogenes Umweltzeichen*. Freiburg. Zugriff am 10.8.2015. Verfügbar unter: <http://www.oeko.de/oekodoc/1803/2013-480-de.pdf>
- PricewaterhouseCoopers Österreich. (2010). *Studie zur Analyse der Kosten- Nutzen einer österreichweiten Einführung von Smart Metering*. Wien. Zugriff am 5.2.2016. Verfügbar unter: <http://www.e-control.at/documents/20903/-/-/b68eb019-b6bf-444d-b4fb-95f3d05727ca>
- Prognos. (2013). *Marktanalyse und Marktbewertung sowie Erstellung eines Konzeptes zur Marktbeobachtung für ausgewählte Dienstleistungen im Bereich Energieeffizienz. Studie im Auftrag der BAFA*. Berlin, Heidelberg und Mülheim a.d. Ruhr. Verfügbar unter: [http://www.bafa.de/bfee/informationsangebote/publikationen/studien/bafa\\_marketanalyse\\_endbericht.pdf](http://www.bafa.de/bfee/informationsangebote/publikationen/studien/bafa_marketanalyse_endbericht.pdf)
- Schild, V. (2015, März 19). Veränderung der Residuallast und Einfluss auf den Einsatz von Kraftwerken. Gehalten auf der Workshop „Nutzung bestehender USV- und Notstromanlagen für die zukünftige Energieversorgung?“, Osterode.
- trend:research. (2013). *Anteile einzelner Marktakteure an Erneuerbare Energien-Anlagen in Deutschland (2. Auflage)*. Bremen. Zugriff am 16.9.2016. Verfügbar unter: <http://www.trendresearch.de/studien/16-0188-2.pdf>
- Umweltbundesamt (Hrsg.). (2013). *Marktanalyse Ökostrom. Endbericht Texte 04 2014*. Dessau-Roßlau. Zugriff am 25.11.2015. Verfügbar unter: [http://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/376/publikationen/texte\\_04\\_2014\\_marketanalyse\\_oekostrom\\_0.pdf](http://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/376/publikationen/texte_04_2014_marketanalyse_oekostrom_0.pdf)
- VDE. (2015, April 27). Intelligente Messsysteme – Ein Baustein der Energiewende. Zugriff am 19.9.2016. Verfügbar unter: <https://www.vde.com/de/regionalorganisation/bezirksvereine/kassel/berichte/2015/seiten/messsysteme.aspx>
- Welsch, H. & Kühling, J. (2010). Nutzenmaxima, Routinen und referenzpersonen beim nachhaltigen Konsum. In I. Antoni-Komar & M. Lehmann-Waffenschmidt (Hrsg.), *WENKE2 - Wege zum nachhaltigen Konsum* (S. 31–64). Marburg: Metropolis.