

**Herausforderungen der Projektfinanzierung im Bereich Erneuerbarer
Energien aufgrund technologischer und marktbedingter
Einflüsse in Europa**

Masterarbeit

zur Erlangung des akademischen Grades „Master of Science (M. Sc.)“ im Studiengang
Wirtschaftswissenschaft der Wirtschaftswissenschaftlichen Fakultät der
Leibniz Universität Hannover

vorgelegt von

Name: Junker

Vorname: Tizian



Prüfer: Prof. Dr. rer. Nat. Michael H. Breitner

Betreuer: Alexander Steer M.Sc. (NORD/LB London)

London, den 01.04.2020

Inhaltsverzeichnis

Abstract	IV
Tabellenverzeichnis	V
Abbildungsverzeichnis	VI
Abkürzungsverzeichnis	VII
1 Einleitung	1
1.1 Problemstellung und Zielsetzung	1
1.2 Methodisches Vorgehen	3
2 Erneuerbare Energien	4
2.1 Definition	4
2.2 Bedeutung	7
2.3 Förderinstrumente	11
3 Projektfinanzierung im Bereich Erneuerbarer Energien	14
3.1 Grundlagen der Projektfinanzierung	15
3.2 Struktur der Projektfinanzierung	18
3.3 Cashflow-Orientierung in der Projektfinanzierung	25
3.4 Risikomanagement	30
3.4.1 Notwendigkeit des Risikomanagements	30
3.4.2 Technische Risiken	32
3.4.3 Wirtschaftliche Risiken	33
3.4.4 Weitere Risiken	34
3.4.5 Projektrating	36
4 Veränderungen im Bereich der Erneuerbarer Energien	38
4.1 Marktbedingte Entwicklungen	38
4.1.1 Kostenreduzierungen	38
4.1.2 Power Purchase Agreements (PPA's)	43
4.1.3 Alternative Finanzierungsformen	49
4.2 Technologische Neuerungen	53

4.2.1 Energiespeicher	53
4.2.2 Digitalisierung	57
4.2.3 Sektorenkopplung.....	61
4.2.4 Effizienzsteigerungen.....	64
5 Forschungsmethode.....	69
5.1 Datenerhebungsmethode: Teilstrukturiertes Experteninterview	69
5.1.1 Auswahl der Interviewpartner/ innen und Zielsetzung	71
5.1.2 Interviewleitfaden.....	72
5.1.3 Durchführung der Interviews / Reflexion der Datenerhebung.....	74
5.2 Datenauswertungsmethode: Inhaltlich strukturierende qualitative Inhaltsanalyse nach Kuckartz.....	75
6 Analyse der Experteninterviews	78
6.1 Entwicklung des Kategoriensystems.....	78
6.2 Darstellung der Ergebnisse.....	81
6.2.1 Allgemeine Trends im Bereich der Erneuerbaren Energien	82
6.2.2 Marktbedingte Veränderungen.....	89
6.2.3 Technologische Veränderungen	101
6.2.4 Weitere Anmerkungen	117
7 Diskussion, Limitationen und Handlungsempfehlungen.....	119
7.1 Diskussion der Ergebnisse	119
7.2 Handlungsempfehlungen.....	128
7.3 Limitationen	129
8 Fazit und Ausblick.....	131
Quellenverzeichnis	ix
Anhang	xxv

1 Einleitung

Die Sicherung der Energie- und Rohstoffversorgung gehört neben dem Klimaschutz zu einem der zentralen Themen im 21. Jahrhundert.¹ Die Kommission der Europäischen Union (EU) stellte 2011 mit der „Energy Roadmap“ ihre Ziele für den Umbau des europäischen Energiesystems bis zum Jahr 2050 vor. Dazu zählt primär die Reduktion der Treibhausgase um 80 bis 95 %, was durch die Dekarbonisierung der Energiequellen verfolgt werden soll. Die EU hat sich dabei zum Ziel gesetzt, dass bis 2050 der Großteil des Bruttoenergieverbrauchs aus erneuerbaren Energien stammen muss. Damit wird den Erneuerbaren Energien von Seiten der EU eine zentrale Rolle im Energiemix der Zukunft zugeschrieben.²

Bereits 2013 erlebte die globale Energiewirtschaft einen Höhepunkt, als in einem Jahr weltweit mehr erneuerbare als konventionelle Kraftwerkskapazitäten zugebaut wurden. Diese profitieren dabei mittlerweile weniger durch subventionierte Einspeisevergütungen und Förderprogramme, sondern vielmehr von ihrer eigenen Wirtschaftlichkeit. Im Gegensatz zu konventionellen Kraftwerken, können sie sich durch niedrige und prognostizierbare Betriebskosten sowie fallende Kapitalkosten für Neuprojekte profilieren. Als Erfolgsgarant wird insbesondere die Energiegewinnung aus Wind und Photovoltaik angesehen.³

1.1 Problemstellung und Zielsetzung

Für den hohen Investitionsbedarf, den die Energiewende in eine kohlenstoffarme Energieerzeugung mit sich bringt, sind die Verfügbarkeit und die Kosten des benötigten Kapitals von entscheidender Bedeutung.⁴ Bisher wurden größere Erneuerbare-Energie-Vorhaben, mit denen sich diese Arbeit befasst, fast ausschließlich durch Projektfinanzierungen umgesetzt.⁵ Banken bietet sie durch ihren hohen Finanzierungsbedarf ein attraktives Geschäftsfeld. 12 Mrd. Euro vergaben sie im Jahr 2016 an diese Art von Projekten, was 28 % der Gesamtinvestitionen entsprach.⁶ Durch die Folgen der Finanzkrise 2007 und den daraufhin eingeführten Basel-Regelungen, sind die Kreditinstitute allerdings einigen Herausforderungen im Bereich großvolumiger und langfristiger Investitionen ausgesetzt.⁷

Der Markt für Erneuerbare Energie-Projekte sieht sich aktuell und zukünftig einigen Veränderungen und Einflüssen ausgesetzt. Die Vergütung über die Subventionssysteme der

¹ Vgl. Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und nukleare Sicherheit (Hrsg.) (o.J.a).

² Vgl. European Commission (Hrsg.) (2012), S. 3-10.

³ Vgl. Rödl & Partner (Hrsg.) (2014), S. 5.

⁴ Vgl. Steffen, B. (2018), S. 280.

⁵ Vgl. Hoffelner, M. (2011).

⁶ Vgl. WindEurope (Hrsg.) (2016), S. 4.

⁷ Vgl. Bankenverband (Hrsg.) (2013), S. 3.

Staaten endet in den kommenden Jahren und führt zu marktbasierten Strompreisen. Damit ändern sich die sicheren Erlösstrukturen der Projekte und die Marktpreisrisiken steigen. Auf der anderen Seite senken sie allerdings die volkswirtschaftlichen Aufwendungen. Weitere Kostensenkungen entstehen durch die Weiterentwicklung der Technologien zu effizienteren und kapazitätsstärkeren Anlagen. Mit den neuen Entwicklungen wird jedoch auch die Prognostizierung der Lebensdauer von Energieträgern und der Projektlaufzeit schwieriger. Des Weiteren entstehen neben der Projektfinanzierung neue Finanzierungsformen auf dem Markt. Das betrifft etwa den Einsatz von Bonds, Fonds, Mezzanine-Kapital, Schuldscheindarlehen oder Asset-Backed-Securities. Zuletzt erzeugt der zunehmende Wettbewerb eine Verkleinerung der Margen für die Investoren und Fremdkapitalgeber.⁸

Auch auf technologischer Seite wird die Weiterentwicklung der Erneuerbaren Energien vorangetrieben, was Auswirkungen auf die Projektfinanzierung hat. So sollen unter anderem eine verbesserte Forschung, überarbeitete Richtlinien und Unterstützungsprogramme die Effizienz der Erneuerbaren Energien steigern und die Kosten senken.⁹ Die Verbesserung der Energieeffizienz muss jedoch vor allem auf der Nachfrageseite stattfinden und betrifft Gebäude, Transportmöglichkeiten und industrielle Fertigungsprozesse. Speziell der Umstellung auf die Elektromobilität wird ein großer Einfluss auf den Energiemarkt zugesprochen. Für Effizienzsteigerungen und Kostensenkungen kommt es auf eine verbesserte Infrastruktur an, um die europaweite Integration voranzutreiben. Das zählt auch für die Kopplung der Sektoren Strom, Wärme und Transport. Von besonderer Relevanz sind und bleiben zukünftig Speichertechnologien, da die Stromproduktion und der Verbrauch zeitlich unterschiedlich stattfinden. Ein Ziel ist es, die Technologien weiter auszubauen, um erzeugte Energie bei vorhandenem Wind oder vorhandener Sonne zu speichern und dann abzurufen, wenn die Nachfrage die aktuelle Produktion übersteigt.¹⁰ Darüber hinaus könnte die Versorgung unterschiedlicher europäischer Regionen mit Erneuerbarer Energie durch eine ausreichende Verbindungskapazität und durch ein intelligentes, digitales Verteilungsnetz („Smart Grid“) gelingen. Damit würden alle Regionen an der nachhaltigen Energiegewinnung partizipieren und beispielsweise Wind- und Sonnenenergie nutzen.¹¹ Zusätzlich kommt es für die Energieprojekte darauf an, fortgeschrittene digitale Analysen und Prognosen der Marktbedingungen intelligent zu nutzen.¹²

Bereits hier sollte ersichtlich geworden sein, dass die Erneuerbaren Energien einigen essenziellen technologischen und marktbasierenden Einflüssen unterliegen. Diese haben unter anderem Auswirkungen auf die Finanzierungsstrukturen der Kapitalgeber. Die Thesis soll genau hier ansetzen und aufzuzeigen, wie sich die technologischen und marktbedingten

⁸ Vgl. DNV GL – Energy (Hrsg.) (2019), S. 4.

⁹ Vgl. European Commission (Hrsg.) (2012), S. 3-10.

¹⁰ Vgl. Agentur für Erneuerbare Energien (Hrsg.) (o.J.a).

¹¹ Vgl. European Commission (Hrsg.) (2012), S. 11.

¹² Vgl. DNV GL – Energy (Hrsg.) (2019), S. 4.

Einflüsse auf die Projektfinanzierung in Europa auswirken werden und welche möglichen Handlungsempfehlungen für teilnehmende Parteien abgeleitet werden können. Es gilt die Forschungsfrage: „Welchen Herausforderungen wird die Projektfinanzierung im Bereich der Erneuerbaren Energien in Europa aufgrund technologischer und marktbedingter Einflüsse ausgesetzt sein?“

Die Ergebnisse sind insbesondere vor dem Hintergrund relevant, da es noch keinen wissenschaftlichen Forschungsstand zu dem Thema gibt und diese Lücke geschlossen werden soll. Darüber hinaus sind sie für die Kapitalgeber der Projekte interessant, da sie deren Geschäftsmodell betreffen. Bei signifikanten Veränderungen kann davon der weitere Ausbau der Erneuerbaren Energien abhängen, der einen hohen gesellschaftlichen Nutzen hat.

1.2 Methodisches Vorgehen

Die Beantwortung der Forschungsfrage wird Gegenstand der Thesis sein. Es soll erörtert werden, welche technologischen und marktbedingten Einflüsse Herausforderungen für die Projektfinanzierung darstellen beziehungsweise welche Veränderungen in Zukunft zu erwarten sind. Zuerst muss erläutert werden, welche Rolle Erneuerbaren Energien zukommt, welche Arten relevant für die Projektfinanzierung sind und welche Finanzierungsmöglichkeiten es gibt. Darauf aufbauend wird definiert, wie die Projektfinanzierung im Bereich Erneuerbarer Energien aufgebaut ist, wie sie sich zur klassischen Unternehmensfinanzierung unterscheidet, welchen Stellenwert die Cashflows spielen und weshalb ein funktionierendes Risikomanagement von besonderer Bedeutung ist.

Weiterführend sollen die maßgebenden technologischen und marktbedingten Veränderungen im Bereich Erneuerbarer Energien analysiert werden. Da es keine öffentlichen Studien und Statistiken zu den Auswirkungen der Trends auf die Finanzierungen bei Projekten im Bereich Erneuerbarer Energien gibt, wird eine eigene Forschung durch leitfadengeführte teilstrukturierte Experteninterviews durchgeführt. Dadurch können einem Leitfaden folgend sowohl offene Fragen gestellt als auch bei Bedarf auf einzelne Antworten näher eingegangen werden. Es wurden dazu Experten verschiedener Projektteilnehmer befragt, die in erster Linie die Finanzierung der Projekte leisten, sie entwickeln oder beratend verbunden sind.

Darauf folgend lassen sich die geführten Gespräche mit einer qualitativen strukturierenden Inhaltsanalyse nach Kuckartz auswerten. Das gesamte Material wird dabei nach unterschiedlichen Haupt-, Sub- und Sub-Subkategorien eingeteilt, deren Inhalte es zu analysieren und vergleichen gilt. So soll unter anderem erforscht werden, welche Trends die Experten beobachten und welche Herausforderungen dadurch in der Projektfinanzierung entstehen. Das ermöglicht eine Diskussion der Ergebnisse und die abschließende Ableitung von Handlungsempfehlungen für die praktische Umsetzung.

8 Fazit und Ausblick

Aus den vorangegangenen Ausführungen sollte ersichtlich geworden sein, wie sich die Erneuerbaren Energien definieren, welche Bedeutung sie für das Energiesystem haben und mit welchen Instrumenten sie gefördert werden. Die hauptsächliche Finanzierungsform bei ihrem Ausbau ist die Projektfinanzierung. Deshalb wurden deren Grundlagen beschrieben, ihre spezielle Struktur erläutert, die Cashflow-Orientierung dargelegt und das Risikomanagement erklärt. Auf dieser Basis ließen sich marktbedingte und technologische Entwicklungen im Bereich der Erneuerbaren Energien ermitteln. Sie dienten als Grundlage für die spätere Untersuchung. Bevor diese durchführbar war, galt es die Datenerhebungsmethode in Form teilstrukturierter Interviews, die Auswahl der Interviewpartner, die Zielsetzung der Interviews und den Interviewleitfaden darzustellen beziehungsweise die Datenerhebung zu reflektieren. Anschließend fand die Vorstellung der inhaltlich strukturierenden qualitativen Inhaltsanalyse nach Kuckartz als Datenauswertungsmethode statt, bevor in einem nächsten Schritt die Auswertung der Experteninterviews erfolgte.

Bei der Analyse der generierten Daten, stand die Beantwortung der Forschungsfrage „Welchen Herausforderungen wird die Projektfinanzierung im Bereich der Erneuerbaren Energien in Europa aufgrund technologischer und marktbedingter Einflüsse ausgesetzt sein?“ im Vordergrund. Die Forschungsergebnisse zeigen, dass die Projektfinanzierung aktuell und in Zukunft einigen Einflüssen im Bereich der Erneuerbaren Energien ausgesetzt ist oder sein wird. Auf der technologischen Seite zählen dazu die Weiterentwicklung der Anlagen, Energiespeicher, intelligente Stromnetze, Digitalisierung, Sektorenkopplung und Effizienzsteigerungen. Marktbedingte Effekte basieren auf Kosten- und Strompreissenkungen und der Einbettung der Projekte in ein Umfeld mit Marktpreisen, Auktionssystemen und PPA's. Zudem kommen immer mehr alternative Finanzierungslösungen auf den Markt, die bei einer Verwendung die Strukturen der bisherigen Finanzierung abwandeln.

Durch die Auswirkungen dieser Veränderungen entstehen in Europa einige Herausforderungen innerhalb der Projektfinanzierung. Die stärkste ist die Umsetzung der Projekte ohne Subventionssysteme, die stabile Cashflows generiert haben. Es kommt darauf an, wie mit den jeweiligen Marktpreisrisiken umgegangen wird. In der Regel müssen passende PPA's und Abnehmer mit einer hohen Bonität gefunden werden. Aufgrund der Neuerungen gestaltet sich auch die Modellierung der Nachfrage- und Strompreisentwicklungen als kompliziert, die einen wesentlichen Einfluss auf die Erträge der Projekte und die Darlehenshöhen haben. Darüber hinaus bringen alle Änderungen zusätzliche Komplexität mit in die Projektfinanzierung, primär bei der Bewertung und Bepreisung der Risiken. Darauf müssen die Finanzinstitute mit neuen

Konzepten reagieren. Sponsoren haben zu entscheiden, ob sie ihre Projekte selber oder weiter mit Banken finanzieren beziehungsweise alternative Formen, wie Bonds oder Fonds, wählen.

Schwierigkeiten ergeben sich bei dem Einsatz von Energiespeichern in der Prognostizierbarkeit der anzunehmenden Preise und Erlöse. Außerdem gilt es jeweils zu prüfen, ob die Erlöse ihre Investitionskosten decken. Speziell im Bereich der neuen Technologien sind die Konsequenzen für die Projektfinanzierung noch nicht vollständig einschätzbar, da mit deren Umsetzung teilweise erst in mehreren Jahren zu rechnen ist. Weitere Beeinflussungen entstehen durch die Niedrigzinspolitik, politische Einflüsse auf die Märkte, den Einstieg institutioneller Anleger und neue Produkte, wie Versicherungslösungen. Abgesehen von den marktbedingten und technologischen Neuheiten, wird die Regulatorik in Form von Basel IV ein bedeutendes Thema für die Projektfinanzierung. Hier wird entscheidend sein, wie die Banken mit den strikteren Regelungen zur Eigenkapitalunterlegung umgehen, die die Renditen und Höhen der Darlehen maßgeblich mitbestimmen.

Die Untersuchung hat vor allem auch bewiesen, dass neben den Herausforderungen aus den aktuellen und zukünftigen Entwicklungen, einige Vorteile für die Projektfinanzierung entstehen. Insbesondere lassen sich mit Kostenreduzierungen, PPA's, Energiespeichern, digitalen Lösungen, Sektorenkopplung und Effizienzverbesserungen höhere Erträge und stabilere Cashflows erzeugen. Dadurch ist die Aufnahme von mehr Fremdkapital möglich und die Eigenkapitalrendite der Projektentwickler erhöht sich. Das gelingt auch mit leistungsstärkeren und effizienteren Anlagen, bei denen gleichzeitig die Aufwendungen zurückgehen, wodurch sich die Investitionskosten reduzieren. Damit lassen sich unter anderem bisher wirtschaftlich uninteressante Regionen Europas erschließen. Darüber hinaus erzeugt der Einsatz digitaler Lösungen Kosten-, Erlös- und Risikooptimierungen, etwa durch die Verwendung von Sensoren in den Anlagen. Das hat einen positiven Effekt auf die Cashflows. Einen weiteren Einfluss hat die Digitalisierung, wenn mit ihr die Prozesse innerhalb der Banken effizienter und günstiger werden und auf diese Weise die Finanzierungskosten bei den Projekten sinken. Zusätzlichen Nutzen haben die Neuerungen darin, dass sie projektfinanzierbare Assets bereitstellen. Diese entstehen unter anderem in den Bereichen Energiespeicher, Sektorenkopplung, Elektromobilität, Energieeffizienz, Netzstabilität, Ladeinfrastrukturen und Datenzentren.

In nächster Zeit wird es interessant sein zu sehen, wie sich die marktbedingten und technologischen Veränderungen weiter entwickeln. Besonders bedeutsam ist für die Projektfinanzierung, dass der PPA-Markt weiter wächst, um stabile Cashflows zu erzeugen. Das ist allerdings auch abhängig von der Nachfrage der Abnehmer, die durch weitere Anreize in allen Ländern Europas steigen muss. Zusätzlich bleibt abzuwarten, wie die Umsetzung der Energiespeicher, der Digitalisierung, der Sektorenkopplung und der Effizienzsteigerungen

erfolgt beziehungsweise welche Auswirkungen diese auf das Energiesystem, die Erneuerbaren Energien, die Strompreise und die Nachfrage haben.

Dementsprechend wird sich zeigen, wie die Projektfinanzierung auf die neuen Herausforderungen reagiert. Einen wesentlichen Einfluss darauf werden die beteiligten Sponsoren und Fremdkapitalgeber haben, die Antworten liefern müssen. Dafür sollten sie offen gegenüber neuen Technologien sein und projektfinanzierbare Konzepte für deren Einsatz entwickeln. Für Banken kommt es dann darauf an, sich mit den neuen Themen auseinanderzusetzen und diese zu bewerten. Dafür müssen sie unter anderem neue Ansätze für das Risikomanagement finden. Des Weiteren bleibt es fraglich, ob Projektentwickler alternative Finanzierungsformen für die Umsetzung ihrer Vorhaben wählen oder weiterhin auf die Projektfinanzierung mit Banken setzen. Für die Finanzinstitute wird es darauf ankommen, wie sie sich im neuen regulatorischen Umfeld bewegen und ob die non-recourse Projektfinanzierung dann noch attraktiv ist.

Da der Untersuchungsgegenstand sehr aktuell und praxisrelevant ist, es aber noch keine wissenschaftliche Auseinandersetzung mit ihm gibt, besteht weiterer Forschungsbedarf. Dieser kann an der hier vorgelegten Arbeit anknüpfen und beispielsweise eine größere Stichprobe verwenden. Darin wäre es sinnvoll, gleichverteilt Experten aller Projektteilnehmer zu befragen und alle Länder sowie Technologien abzudecken. Damit ließen sich noch umfangreichere Ergebnisse und Handlungsempfehlungen erzielen. Das würde dazu beitragen, dass der Umgang mit den Herausforderungen gelingt. Dadurch würden den Projekten und ihren Teilnehmern einige Vorteile zur Verfügung stehen, wie beispielsweise höhere Erträge, niedrigere Kosten, stabilere Cashflows und Risikooptimierungen. Damit wäre der Ausbau der Erneuerbaren Energien weiterhin attraktiv aus der Perspektive der Projektfinanzierung, was einen signifikanten Einfluss auf die gesellschaftlich angestrebte Energiewende hätte.