

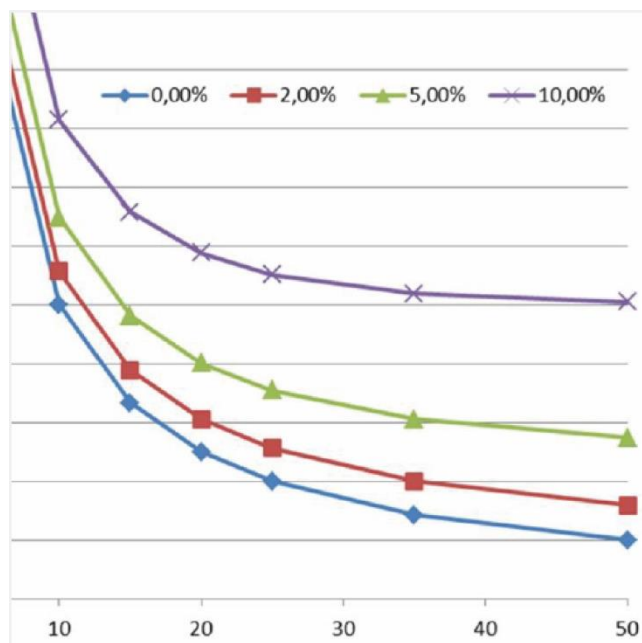
Finanzierungsmodelle und Strategien für zukünftige Energie-Infrastrukturen

Beitrag zur Dekarbonisierung 2050 (FINAMO)

R. Haas, A. Ajanovic,
J. Ramsebner

Berichte aus Energie- und Umweltforschung

32/2019



Liste sowie Downloadmöglichkeit aller Berichte dieser Reihe
unter <http://www.nachhaltigwirtschaften.at>

Impressum

Medieninhaber, Verleger und Herausgeber:
Bundesministerium für Verkehr, Innovation und Technologie
Radetzkystraße 2, 1030 Wien

Verantwortung und Koordination:
Abteilung für Energie- und Umwelttechnologien
Leiter: DI Michael Paula

Auszugsweise Abdruck ist nur mit Quellenangabe gestattet. Es wird darauf verwiesen, dass alle Angaben in dieser Publikation trotz sorgfältiger Bearbeitung ohne Gewähr erfolgen und eine Haftung der Republik Österreich und der Autorin/des Autors ausgeschlossen ist. Nutzungsbestimmungen:
<https://nachhaltigwirtschaften.at/de/impressum/>

Finanzierungsmodelle und Strategien für zukünftige Energie-Infrastrukturen

Beitrag zur Dekarbonisierung 2050 (FINAMO)

Reinhard Haas, Amela Ajanovic und Jasmine Ramsebner
Energy Economics Group, TU Wien

Wien, Juli 2019

Ein Projektbericht im Rahmen der Schriftenreihe Nachhaltig Wirtschaften,
Berichte aus Energie- und Umweltforschung.

Das Projekt wurde im Auftrag des Bundesministeriums für
Verkehr, Innovation und Technologie durchgeführt.

Vorbemerkung

Mit Investitionen von mehr als 140 Millionen Euro in die Energieforschung legt die öffentliche Hand Österreichs bei der Energieforschungsförderung Schwerpunkte in den Bereichen Energieeffizienz, Smart Grids und Speichertechnologien sowie Erneuerbare Energien. Die geförderten Projekte spiegeln auch die strategischen Energieforschungsschwerpunkte des BMVIT und des Klima- und Energiefonds wider: Urbane Energiesysteme, Dekarbonisierung der Industrie sowie Energiesysteme und Netze.

Zusätzlich zum Ausbau von nationalen und internationalen Forschungsförderungsangeboten für angewandte Forschung, Entwicklung und Demonstration entwickelt die öffentliche Hand Strategien und auch neue Förderinstrumente und Programme zur verbesserten Überleitung von Forschungsergebnissen auf den Markt, wie „Innovationslabore“, „Innovationsfördernde Öffentliche Beschaffung (IÖB)“ oder „Vorzeigeregionen“.

Für die Umsetzung von langfristigen Investitionen in zukünftige Energieinfrastrukturen, die für die Erreichung der nationalen und europäischen Energie- und Klimaziele sowie der Ziele des Pariser Klimaschutzabkommens 2015 erforderlich sind, spielt die Entwicklung von geeigneten Finanzierungsmodellen eine wichtige Rolle: Das vorliegende Forschungsprojekt gibt einen Einblick in theoretische Grundlagen und praktische nationale und internationale Beispiele zu gemeinwirtschaftlichen und privaten Finanzierungsmodellen und -strategien für den Aufbau der zukünftigen Infrastruktur eines nachhaltigen Energiesystems – und leistet somit einen wichtigen Beitrag zur Analyse und Diskussion von Hintergrundwissen für eine Dekarbonisierung in Österreich bis 2050.

DI Michael Paula

Abteilung für Energie- und Umwelttechnologien

Bundesministerium für Verkehr, Innovation und Technologie

Inhaltsverzeichnis

Kurzfassung	5
Abstract	6
1. Einleitung	7
1.1. Motivation	7
1.2. Zentrale Fragestellungen	8
1.3. Wichtigste Referenzen.....	10
1.4. Methodik.....	10
1.5. Aufbau des Berichts	11
2. Grundlagen der Investitions- und Wirtschaftlichkeitsrechnung.....	12
2.1. Annuitätenmethode.....	12
2.2. Barwertmethode	14
2.3. Abhängigkeit des Kapitalstocks vom erlaubten Profit	15
3. Zentrale Aspekte langfristiger Finanzierungsmodelle.....	17
3.1. Bottom-Up vs. Top-Down – Ansätze in der Finanzierung.....	17
3.2. Klassische Finanzierung (Kredite)	18
3.3. Sonderfinanzierungsformen	20
3.3.1. Leasing.....	20
3.3.2. Das Totalunternehmermodell.....	22
3.3.3. Contracting.....	23
3.3.4. Contracting und Lending Based Crowdfunding (Crowdlending).....	24
3.3.5. Public-private-Partnership	24
3.3.6. Revolvierende Fonds	25
3.3.7. Investment Fonds	26
3.3.8. Trusts.....	27
3.4. Makro-Sicht: Finanzierungsstruktur von Infrastrukturprojekten	29
4. Die Bedeutung des WACC- Ansatzes für langfristige Finanzierungen	31
4.1. Finanzierungskosten: Regulierung, Investition und Risiko.....	31
4.2. Der WACC zur Bestimmung der Finanzierungskosten	32
4.3. Entwicklung des WACC in der Stromwirtschaft Österreichs	34
5. Die Finanzierung langfristiger Energieinvestitionen – nationale und internationale Beispiele und Rahmenbedingungen.....	36
5.1. <i>Innovation-City</i> Bottrop – die klimafreundliche Industriestadt.....	36
5.2. Minimierung von Finanzierungsrisiken aus Sicht des langfristigen Fremdkapitalgebers (Mag. Leopold Reymaier, MSc – Kommunalkredit).....	38

5.3.	Langfristige Finanzierungen im Wärme- und Gebäudebereich (Dr. Christof Amann - E7)	40
5.3.1.	Einleitung.....	40
5.3.2.	Qualitätskriterien für die Finanzierung.....	41
5.3.3.	Schlussfolgerungen.....	42
5.4.	Contracting & Langfristige Finanzierungsbeispiele (Dipl. Ing. Jan Bleyl - Energy solutions).....	43
5.4.1.	Fallstudie „Deep Retrofit“: Einleitung und Methode	43
5.4.2.	Ergebnisse „Deep Retrofit“ zum Passivhausstandard.....	43
5.4.3.	Zusätzlich geschaffene Mehrwerte durch “Multiple Project Benefits” (MPB)	46
5.4.4.	Schlussfolgerungen	47
5.5.	Erfahrungen aus dem Projekt Smart Block Wien (DI Gerhard Bayer, ÖGUT).....	48
6.	PPP- Finanzierungsmodelle.....	52
6.1.	Abgrenzung und Geschichte.....	53
6.2.	Internationale Bedeutung von PPP und Finanzierungsmodelle	54
6.3.	Studien zu PPP	55
6.3.1.	Studie “Public Private Partnership im Hochbau”	55
6.3.2.	Studie “Public Private Partnership zur Realisierung öffentlicher Baumaßnahmen in Bayern”	55
6.4.	Kritik an PPP	55
7.	Literatur: Wichtige Arbeiten zum Thema	57
7.1.	Projekt INFINTE (Innovative Finanzierungsmodelle für nachhaltige urbane Energiesysteme).....	57
7.2.	Projekt TrustEE	58
7.3.	Studie „Successful financing schemes of biomass project development”	58
7.4.	Papers	58
8.	EU-Förderprogramme	67
8.1.	Energy efficiency for small businesses (PF4EE)	68
9.	Schlussfolgerungen.....	69
	Referenzen	71

Kurzfassung

Mit Fortschreiten der Energiewende verringert sich die Abhängigkeit von fossilen, brennstoffbasierten Technologien. Während auf dem Land eine Vielzahl dezentraler Optionen zur Nutzung erneuerbarer Energietechnologien besteht – PV, Biomasse, Biogas – geht es in den Städten, vor allem im Wärme-/Kühlungsbereich, um langfristige Infrastrukturtechnologien wie Netze, thermische Speicher und Wärmerückgewinnungsstrategien. Allerdings gibt es wenig Bereitschaft in diese Infrastrukturen zu investieren, wenn der Abschreibungszeitraum mit 15 Jahren oder sogar darunter angesetzt wird. So werden durch zu kurzsichtiges wirtschaftliches Denken wichtige langfristige gemeinnützige Investitionen nicht getätigt. Die Entwicklung passender Finanzierungsmodelle spielt damit eine Schlüsselrolle bei der Implementierung neuer Energielösungen.

Innerhalb des Energiesystems sind es drei zentrale Bereiche, in denen langfristige Finanzierungsmodelle eine wichtige Rolle spielen:

- Investitionen in Erneuerbare Energie (EE) – Technologien z. B. BIG Solar,
- Investitionen in Netzinfrastuktur bei Strom, Fernwärme, ...
- (Investitionen in die effizientere Bereitstellung von Energiedienstleistungen (Energy Performance Contracting), z.B. Wärmedämmung bei Gebäuden.

Aus den beschriebenen Darstellungen resultiert die Notwendigkeit einer systematischen Analyse der folgenden Fragen:

- Welche Finanzierungsmodelle gibt es grundsätzlich für Investitionen in Technologien mit hoher Lebens- bzw. Abschreibungsdauer (auch in anderen Ländern)?
- Was sind die wichtigsten Einflussfaktoren auf langfristige Investitionen?
- Welche dieser Faktoren können durch die Politik beeinflusst werden und wie sollte dies realisiert werden?

Die wichtigsten Erkenntnisse aus diesem Projekt sind, dass es kaum Freiheitsgrade des Marktes gibt und im gesamten System nur sehr wenige Variable, sehr wenige Räder, an denen man drehen kann, existieren. Praktisch alle langfristigen Investitionen, z.B. im Bereich der Strom- oder Fernwärmenetze, sind in einem weitgehend streng regulierten Umfeld angesiedelt.

Es gibt zwei zentrale Dimensionen von Randbedingungen: jene der Regulierung und jene der Wirtschaftlichkeit, die über das Risiko zusammenhängen. Je geringer das Risiko, desto niedriger ist die erwartete Rendite. Letztendlich wird aber immer „der Staat“ das Risiko tragen müssen. Die zentrale Frage ist: Was bleibt über an Risiko für den Staat?

In Bezug auf den Eigentumscharakter – privat, öffentlich oder PPP – ist festzustellen, dass es keine Aussage gibt, welche dieser Formen für langfristige Investitionen besser geeignet ist. Während öffentliche Unternehmen in der Regel mit etwas geringeren Renditen zufrieden sind, werden private als effizienter eingeschätzt. Dies ist allerdings auch keine allgemein anwendbare und gültige Feststellung.

Abstract

As the „Energiewende“ progresses, the dependence on fossil fuel-based technologies will decrease. While in rural areas there are many decentralised options for the use of renewable energy technologies - PV, biomass, biogas - in cities, especially in the heating/cooling sector, long-term infrastructure technologies such as networks, thermal storage and heat recovery strategies are at stake. However, there is little willingness to invest in these infrastructures if the depreciation period is set at 15 years or less. For example, overly short-sighted economic thinking means that important long-term non-profit investments are not made. The development of suitable financing models thus plays a key role in the implementation of new energy solutions.

Within the energy system there are three key areas in which long-term financing models play an important role (i) investments in renewable energy (RE) - technologies e.g. BIG Solar, (ii) investments in grid infrastructure for electricity, district heating, ... (iii) investments in the more efficient provision of energy services (Energy Performance Contracting), e.g. thermal insulation for buildings. The above descriptions make it necessary to conduct a systematic analysis of the following questions:

- What are the basic financing models for investments in technologies with a long life or long depreciation period (also in other countries)?
- What are the most important factors and parameters influencing long-term investments?
- Which of these factors can be influenced by policies and how should this be achieved?

The most important findings from this project are that there are nearly no degrees of market freedom and that there are very few variables, very few „wheels to turn“, in the whole system. Practically all long-term investments, e.g. in electricity or district heating networks, are located in a largely strictly regulated environment.

There are two central dimensions of boundary conditions: that of regulation and that of economic efficiency, which are related by risk. The lower the risk, the lower the expected return. Ultimately, however, the state will always have to bear the risk. The central question is: What remains of the risk for the state respectively a government?

With regard to the nature of ownership - private, public or PPP - there is no indication as to which of these forms is more suitable for long-term investment. While public companies are generally satisfied with slightly lower returns, private ones are considered more efficient. However, this is not a generally applicable and valid statement either.

1. Einleitung

1.1. Motivation

Mit Fortschreiten der Energiewende verringert sich die Abhängigkeit von brennstoffbasierten Technologien. Während auf dem Land eine Vielzahl dezentraler Optionen zur Nutzung erneuerbarer Energietechnologien besteht – PV, Biomasse, Biogas – ist in den Städten, vor allem im Wärme-/Kühlungsbereich, eine andere Strategie notwendig (Stichwort „Wärmewende in der Stadt“). Im Wesentlichen geht es dabei um langfristige Infrastrukturtechnologien wie Netze, thermische Speicher, Wärmetauscher und Wärmerückgewinnungsstrategien. Eine Flexibilisierung des Energiesystems ist erforderlich, um mit neuen, weitgehend variablen erneuerbaren Energietechnologien den Bedarf nach Energie zu decken bzw. Energiedienstleistungen anbieten zu können.

Allerdings gibt es wenig Bereitschaft in diese Infrastrukturen zu investieren, wenn der Abschreibungszeitraum mit 15 Jahren oder sogar darunter angesetzt wird. So werden durch zu kurzsichtiges wirtschaftliches Denken (Industrie: Rückzahlzeiten max. 3-5 Jahre) wichtige langfristige gemeinnützige Investitionen nicht getätigt.

Die zentrale Motivation für dieses Projekt sind die derzeitigen umwelt- und energiepolitischen Bestrebungen zur Dekarbonisierung des Energiesystems (basierend unter anderem auf der Konferenz COP21) und dessen Umbau in ein nachhaltiges. Diese angestrebte Transformation wird auch unter dem Begriff Energiewende subsummiert und ist derzeit ein breit diskutierter Begriff. Der Weg zu dieser Transformation ist allerdings noch mit großen Hemmnissen gepflastert. Die meisten neuen, im Zuge der Energiewende diskutierten Technologien zeichnen sich durch niedrige operative aber hohe Investitionskosten aus. Die Entwicklung passender Finanzierungsmodelle spielt damit eine Schlüsselrolle bei der Implementierung neuer Energielösungen.

Innerhalb des Energiesystems sind es drei zentrale Bereiche, in denen langfristige Finanzierungsmodelle eine wichtige Rolle spielen:

- Investitionen in Erneuerbare Energie (EE) – Technologien z. B. Big solar
- Investitionen in die Netzinfrastruktur bei Strom, Fernwärme, Biogas, etc...
- Investitionen in Energieeffizienz bzw. die effizientere Bereitstellung von Energiedienstleistungen (Energy Performance Contracting), z.B. Wärmedämmung bei Wohngebäuden, Effiziente Beleuchtung in Schulen, etc...

Praktisch stellt sich die Situation auf dem Weg zu einem nachhaltigen Energiesystem wie folgt dar:

- a) Es gibt Segmente, die sich kurzfristig rechnen, in denen Marktanreize von zentraler Bedeutung sind und in denen z.B. Start-Ups eine wichtige Rolle spielen können, beispielsweise bei der Vermarktung von temporärem Überschussstrom aus Wind- oder Photovoltaik-Anlagen, beim Lastmanagement oder bei dezentralen Batteriespeichern
- b) Es gibt aber auch ein gemeinnütziges langfristiges Marktsegment von finanziell deutlich größerem Ausmaß, das investitionskostenintensiv ist und das geeignete Finanzierungsstrategien benötigt.

Geprägt werden diese beiden Sichtweisen durch den Gegensatz zwischen gemeinwirtschaftlichem Denken im Gegensatz zu individuellem Profitdenken. Für das politische Ziel der CO₂ Reduktion bzw. der nachhaltigen Energiewende sind allerdings beide Ansätze zu verfolgen, notwendigerweise in optimaler Kombination der öffentlichen und privaten Ziele und Interessen.

Darüber hinaus liefern kurzfristige Märkte, z.B. bei Strom und Wärme, keine langfristigen Investitionsanreize. Diese müssten durch entsprechende Finanzierungsmechanismen und Rahmenbedingungen gewährleistet werden was zu einer wichtigen Aufgabe der Politik gehört, z.B. durch Unterstützung bestimmter Finanzierungsmodelle oder auch durch Risikoabsicherung.

1.2. Zentrale Fragestellungen

Aus den beschriebenen Darstellungen resultiert die Notwendigkeit einer systematischen Analyse unterschiedlicher Finanzierungsmodelle in Abhängigkeit der unterschiedlichen Merkmale (privat, öffentlich) und Einflussparameter (Rendite, Steuern, ...). Zudem, ist eine Anforderung an die Politik, die oben beschriebenen Randbedingungen neu zu formulieren und z.B. in Private-Public-Partnership (PPP)-Modellen umzusetzen, sowie Sichtweisen der gesellschaftlichen, gemeinwirtschaftlichen Finanzierung einzubringen. Das vorliegende politikberatende Projekt strebt an, dieses Thema aufzubereiten und folgende Fragen zu beantworten und Ergebnisse zu erzielen:

- Welche Finanzierungsmodelle gibt es grundsätzlich für Investitionen in Technologien mit hoher Lebens- bzw. Abschreibungsdauer (auch in anderen Ländern)?
- Was sind die wichtigsten Einflussfaktoren auf langfristige Investitionen? Öffentlich oder privat, Eigenkapital vs. Fremdkapital, Struktur der Steuern, usw.
- Welche dieser Faktoren kann die Politik beeinflussen und in welchem Ausmaß, in welcher Form sollte dies realisiert werden?
- Welche Entscheidungsebenen der Verwaltung und Politik sind für solche Änderungen relevant? Was können verschiedene politische Ebenen bewirken? EU, Länder, Städte? Auf welcher Ebene sind welche Entscheidungen zu treffen?
- Was sind intelligente langfristige Finanzierungsstrategien für die Nutzung langfristiger langlebiger Technologien, die in Österreich (in Städten) angewendet werden können? Analyse der Finanzierungsparameter anhand von exzellenten beispielhaften existierenden Finanzierungsbeispielen, z. B. Bioenergie Sappi, Gratkorn.
- Wie ist das Risiko bei einfachen privaten Finanzierungsmodellen und was sind die Auswirkungen auf das Finanzierungsausmaß – die Kapazität/Leistung die bereitgestellt wird – unter der Randbedingung einer maximal erlaubten Rendite? (siehe auch Abb. 1). So wird eine niedrigere Rendite akzeptiert, wenn das Risiko gering ist, z.B. Pensionsfonds. Umgekehrt wird hohes Risiko nur bei erwarteter hoher Rendite akzeptiert. Solange allerdings die externen Risiken (Kosten) nicht korrekt bewertet werden, werden private Investoren immer skeptisch sein. Was fehlt, ist eine finanzielle Bewertung der Risiken fossiler Energien, die von der (zukünftigen) Gesellschaft getragen werden. Die Opportunitätskosten von Nichtinvestitionen in die Energiewende sind das gravierendste Problem! Darüber hinaus wird untersucht, wie dieses Risiko eingegrenzt bzw. wie damit

umgegangen werden kann, z. B. aufgrund von volatilen Energiepreisen. Ein weiterer Risikoaspekt kann auch sein, dass die Anlage nicht zufriedenstellend funktioniert, also zusätzliche (Reparatur-) Kosten anfallen.

- Wie funktionieren private und öffentliche Finanzierungsmodelle und was sind ihre Auswirkungen auf das Finanzierungsausmaß – die Kapazität/Leistung die bereitgestellt wird – unter der Randbedingung einer maximal erlaubten Rendite (siehe Abb. 5)?
- Im Unterschied zum Fall eines rein privaten oder rein öffentlichen Finanziers wird untersucht, wie kombinierte privat-öffentliche Investitionen, sogenannte PPPs, optimal genutzt werden können.
- Wie stellen sich aus der Sicht eines privaten Investors die Kosten des eingesetzten Eigen- und Fremdkapitals sowie der Steuern dar? Um diese Kosten zu bestimmen wird der Weighted Average Cost of Capital (WACC)-Ansatz verwendet, siehe Methode. Wir analysieren in diesem Projekt beispielhaft, wie und in welchem Ausmaß sich der WACC auf die Realisierung langfristigen Projekte (oder auch nicht) auswirken kann. Grundsätzlich müsste bei einer nachhaltigen Energieversorgung ein niedrigerer WACC als bei fossilen Energieträgern angesetzt werden. Das WACC-Konzept berücksichtigt derzeit den Klimawandel überhaupt nicht!
- Welche Finanzierungsquellen und-mechanismen gibt es auf verschiedenen Ebenen in Europa? Vor allem: welche können prinzipiell auch in Österreich genutzt werden?
- Wie können die jeweiligen Finanzierungsquellen mit spezifischen Maßnahmen gekoppelt werden? Konkret z.B.: Welcher Akteur könnte mit europäischen Geldern in österreichischen Städten Contracting machen?
- Gibt es Modifikationen bei der Berechnung des sozialen Wohnbaupreislimits, die langfristige Vorteile für die Nutzer mitberücksichtigen? Wie kann der soziale Wohnbaupreis gehalten werden? Welche Modelle, wie z.B. „Warmmiete“ (wie in DE üblich) können dabei helfen, das Prinzip der maximalen Baukosten (aus sozialer Sicht) beizubehalten?
- Wie können, in Abhängigkeit von diesen Investitionen, Haushalte, vor allem sozial Schwächere, und Unternehmen von diesen langfristigen Investitionen profitieren?
- Zusatzdiskussion: Welche Relevanz könnten Economies-of-scale haben? Das heißt gibt es bestimmte Größenordnungen von Projekten, in denen diese spezifisch deutlich am günstigsten sind?

Wichtig: Ein kurzfristig reagierender Markt (Day-ahead, Intraday aber auch Regelleistungsmarkt) ist notwendig, um Angebot und Nachfrage auszugleichen und Signale für Flexibilitätsmaßnahmen zu setzen. Langfristig, zur Absicherung der Grundversorgung, muss allerdings die Politik Investitionen in die Infrastruktur motivieren.

Das Energiesystem besteht demnach aus einem kurzzeitigen Element – dem liberalen marktwirtschaftlichen Teil, z. B. Start-ups für Flexibilität - und einem langzeitigen gemeinwirtschaftlichen Element. Von zentraler Bedeutung ist derzeit, wie letzterem wieder der gesellschaftlich optimale Stellenwert zugeordnet werden kann (siehe Abb. 5).

Das zentrale Ziel dieses Projekts ist es, geeignete Finanzierungsstrategien für langlebige Investitionen in das Energiesystem zu identifizieren. Davon abgeleitet ist ein weiteres Ziel,

Unterschiede zwischen privaten, öffentlichen und kombinierten private-public-partnership (PPP) - Finanzierungsmodellen in Bezug auf ihre Tauglichkeit für Investitionen in langfristige Energie- bzw. Energiedienstleistungstechnologien zu identifizieren. Dabei spielen Aspekte der erwarteten Rendite, des korrespondierenden Risikos, der Anteile von Eigen- oder Fremdkapital, etc. eine wichtige Rolle. Letztendlich ist ein wichtiges Ziel, beispielhaft Modelle zu identifizieren, die auch in Österreich von Kommunen und Investoren in diesem Umfeld implementiert werden können.

Die Ergebnisse dieses Forschungsvorhabens können unter anderem Städte unterstützen, vorhabensbezogene Finanzierungsstrategien im Bereich Smart Cities zu entwickeln. Dies liegt auch im zentralen Interesse des BMVIT, um damit F&E-Ergebnisse in umsetzungsrelevanten Leuchtturmprojekten international sichtbar zu machen.

1.3. Wichtigste Referenzen

Im Folgenden sind die wichtigsten „peer-reviewed“ Arbeiten zum Thema dokumentiert. Die Beschreibung dieser Analysen findet sich in Kap. 4.

A. Gouldson et al.: “Innovative financing models for low carbon transitions: Exploring the case for revolving funds for domestic energy efficiency programmes.” *Energy Policy* 86 (2015) 739–748

N. Gatzert, N.Vogl: “Evaluating investments in renewable energy under policy risks.” *Energy Policy* 95(2016) 238–252

S. Salm et al.: “What are retail investors' risk-return preferences towards renewable energy projects? A choice experiment in Germany.” *Energy Policy* 97 (2016) 310–320

Ö. Yildiz: “Financing renewable energy infrastructures via financial citizen participation - The case of Germany.” *Renewable Energy* 68 (2014) 677-685

Z. Ming et al.: “Review of renewable energy investment and financing in China: Status, mode, issues and countermeasures.” *Renewable and Sustainable Energy Reviews* 31 (2014) 23–37

S. Hall et al.: “Financing the civic energy sector: How financial institutions affect ownership models in Germany and the United Kingdom.” *Energy Research & Social Science* 12 (2016) 5–15

1.4. Methodik

Die wichtigsten methodischen Ansätze und Theorien, auf denen die folgenden Analysen aufbauen, sind:

- Betriebswirtschaftlicher Ansatz (Investitionsrechnung, Annuitäten- und Barwertmethode, Risikoabschätzung, usw.)
- Mikroökonomischer Ansatz (z.B. Einfluss staatlicher Interventionen, Energiepolitik, Averch-Johnson-Effekt) und
- Wohlfahrtsökonomischer Ansatz (z.B. Maximierung der sozialen Wohlfahrt);

In den nächsten Kapiteln sind diese methodischen Ansätze und Theorien entsprechend folgender Struktur beschrieben:

1. Dokumentation der Grundprinzipien der Kostenermittlung und Finanzierung für öffentliche, private Modelle und für Private-Public-Partnerships (PPP). Darstellung zu den

- wichtigsten Unterschieden und dem Einfluss von Rendite, Lebensdauer und Abschreibungs-/ Rückzahlungszeitraum, Unterschied kurzfristig vs. langfristig, Unterschied zwischen Eigenkapital- und Fremdkapitalfinanzierung, Einfluss von Regulierungsmaßnahmen, Steuern, Subventionen;
2. Um die Kosten des eingesetzten Eigen- und Fremdkapitals sowie den Einfluss der Steuern zu ermitteln wird die Methode des WACC-Ansatzes angewendet: Unter WACC (*Weighted Average Cost of Capital*, auf Deutsch: gewichteter durchschnittlicher Kapitalkostensatz) versteht man einen zu den diskontierten Cash-Flow-Verfahren der Unternehmensbewertung gehörenden Ansatz. Dabei wird ein gewichteter (aus Eigen- und Fremdkapital bestehender) durchschnittlicher Kapitalkostensatz verwendet, der auch die Steuern berücksichtigt, um die Rendite von Projekte zu bestimmen. Das ist allerdings nicht unproblematisch. Bei Investitionen in die zukünftige, nachhaltige Energieversorgung handelt es sich nicht um Unternehmensrisiken, sondern hier müsste eigentlich ein Finanzierungszinssatz gefunden werden, der die gesellschaftliche und ökologische Relevanz abbildet. Schließlich wird durch Erneuerbare Energien das Risiko des Klimawandels reduziert und das sollte durch einen niedrigeren Zinssatz belohnt werden;
 3. Zur grundsätzlichen Analyse und Diskussion der Eignung der einzelnen Finanzierungsmodelle und zur Ermittlung der praktischen Erfahrungen mit der Finanzierung langfristiger Technologien in internationalen Projekten wurden zwei Workshops mit nationaler und internationaler Beteiligung organisiert. Der erste Workshop widmete sich den Grundlagen der Finanzierung, der zweite der Präsentation praktischer Beispiele.

1.5. Aufbau des Berichts

Der Bericht ist wie folgt aufgebaut: In Kap. 2 werden die Grundlagen der Investitions- und Wirtschaftlichkeitsrechnung dokumentiert. Es werden die einfachen Ansätze der Annuitäten- und der Barwertmethode dargestellt und beschrieben, wie der implementierte Kapitalstock vom erlaubten Profit abhängt. Zentrale Aspekte langfristiger Finanzierungsmodelle inkl. der Beschreibung von Bottom-Up versus Top-Down-Ansätzen und klassischer sowie Sonderfinanzierungsformen sind in Kap. 3 beschrieben. In Kap. 4 ist die wichtigste Literatur detailliert und umfassend systematisch beschrieben. Die Bedeutung des WACC-Ansatzes für die unterschiedlichen Finanzierungsformen ist in Kap. 5 dokumentiert. Kap. 6 gibt einen Überblick zu nationalen und internationalen Beispielen und Rahmenbedingungen der Finanzierung langfristiger Energieinvestitionen. Die Dokumentation der Vorträge der beiden Workshops schließt den Bericht ab.

2. Grundlagen der Investitions- und Wirtschaftlichkeitsrechnung

In diesem Kapitel werden zunächst die wichtigsten Grundlagen der Investitions- und Wirtschaftlichkeitsrechnung beschrieben. Ausgangspunkt aller Methoden der Investitionsrechnung ist, dass in einer dynamischen Sichtweise Zinsen anfallen. Zumindest gab es schon solche Zeiten...

Die wichtigsten Ansätze dabei sind die Annuitätsmethode und die Barwertmethode. Bei der Barwertmethode wird eine Investition nach den durch sie hervorgerufenen Gesamtausgaben innerhalb eines Betrachtungszeitraumes beurteilt. Bei der Annuitätsmethode werden die durchschnittlichen Jahreskosten ermittelt, die sich für die Abschreibungsdauer der Investition unter Berücksichtigung des Kalkulationszinsfußes und der jeweiligen Preissteigerungsraten ergeben.

2.1. Annuitätenmethode

Die Umrechnung einer Investition I_0 (oder des durch Abzinsung der einzelnen Ausgaben ermittelten Barwertes) in gleiche Jahresbeträge (Annuitäten) erfolgt durch Multiplikation der Investition (bzw. des Barwertes) mit dem Annuitäten- (oder Kapitalzins- oder Wiedergewinnungs-) Faktor.

Die jährlichen Belastungen aus diesen Gesamtinvestitionen setzen sich zusammen aus

- Abschreibung
- Zinsen
- Steuern auf den noch nicht abgeschriebenen Teil
- Sach- und Haftpflichtversicherungen (auf den Nennwert)

Der Annuitätenfaktor erfasst Abschreibung und Verzinsung in Prozent der Anlagekosten. Die Annuität beschreibt die Investition als gleichmäßige jährliche Zahlung abhängig von den Zinsen, der Abschreibung und den Erstinvestitionskosten. Abschreibung und Zinsen werden somit Annuität genannt und als gleichbleibende Zahlungen A angesetzt:

$$A = \alpha \cdot I_0 \text{ [EUR/a]}$$

mit:

α : Annuitätenfaktor

A : Annuität der Investition I_0 [EUR/a]

mit:

$$\alpha = \frac{z \cdot (1 + z)^{LD}}{(1 + z)^{LD} - 1}$$

Dabei sind:

z : Zinssatz oder WACC [%]

LD : Abschreibungsdauer [a]

Es sei an dieser Stelle darauf hingewiesen, dass bei komplexeren Finanzierungsformen anstelle des Zinssatzes der sogenannte WACC tritt, Details dazu siehe Kap. 5.

Abb. 1 zeigt das Grundprinzip des Umlegens von Investitionen auf Annuitäten. Als erweiterter Annuitätsfaktor wird jener bezeichnet, der auch Versicherungen und kapitalabhängige Steuern als Jahresausgaben berücksichtigt.

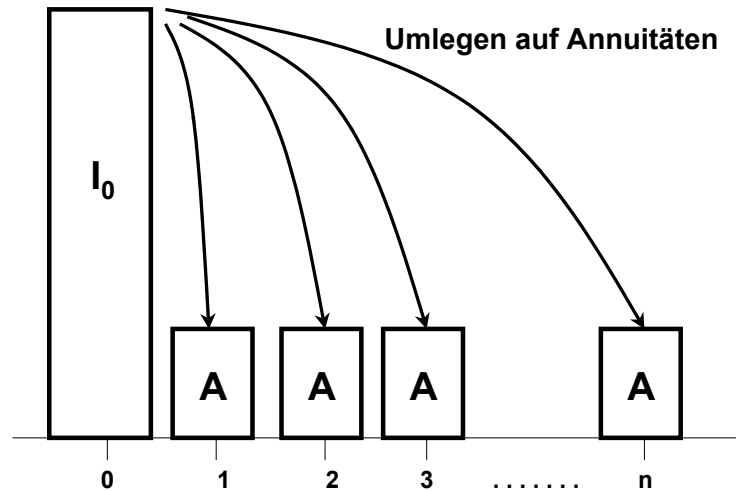


Abb. 1: Umlegen von Investitionen auf Annuitäten

Dazu kommen alle Jahresausgaben, die nicht kapitalabhängig sind. Die jährlichen Kosten K_J ergeben sich dann bei einer Anlage zur Energienutzung zu:

$$K_J = A + k_B + k_E$$

k_BBetriebskosten

k_EEnergiekosten

Grundsätzlich sei hier angemerkt, dass sich die Annuitätenmethode für die Probleme, die sich in der Energiewirtschaft stellen, besonders gut eignet und sich speziell dort, wo größere Investitionsentscheidungen anfallen, eindeutig durchgesetzt hat, vor allem aufgrund ihrer intuitiven Einheit EUR/Jahr.

Sensitivität des Annuitätenfaktors

Der Annuitätenfaktor kann praktisch eine beträchtliche Bandbreite aufweisen. So variiert er entsprechend Abb. 2 bei einem Abschreibungszeitraum von 15 Jahren zwischen 0,13 und 0,07, also Faktor 2. Bei einem Abschreibungszeitraum von 50 Jahren zwischen 0,02 und 0,10, steigt die Bandbreite auf den Faktor 5.

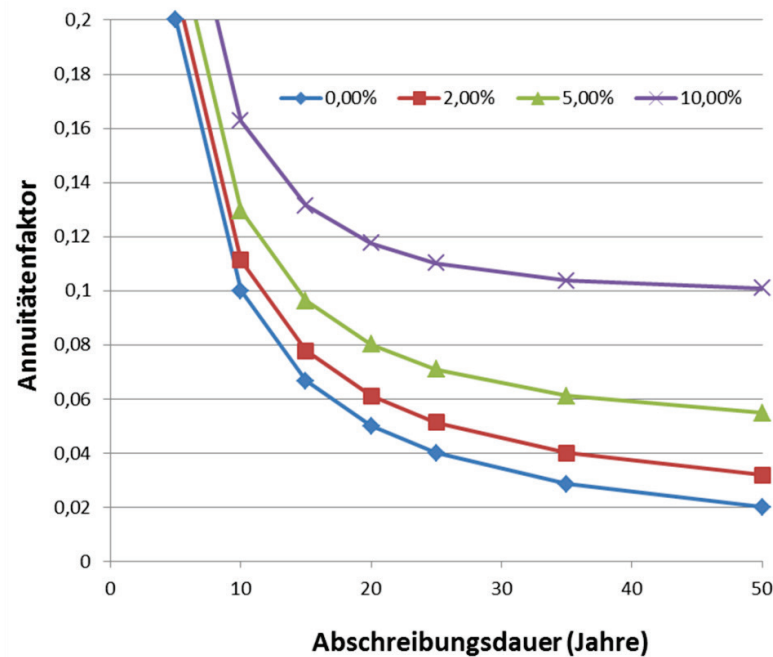


Abb. 2: Sensitivität des Annuitätenfaktors in Abhängigkeit von Zinssatz (WACC) und Abschreibungsdauer

Wie die Sensitivität einer Investition in Abhängigkeit von Zinssatz (bzw. WACC) und Abschreibungsdauer am Beispiel von 100.000,- EUR einzuschätzen ist, ist in Abb. 3 zu sehen. Der Einfluss des Faktors Zeit bei einem Zinssatz von 5% liegt bei 1,8 zwischen 15 Jahren und 50 Jahren Abschreibungsdauer, der Einfluss des Faktors Zinsen (WACC) bei 50 Jahren Abschreibungsdauer liegt bei 3,2 (zwischen 10% und 2% Zinsen).

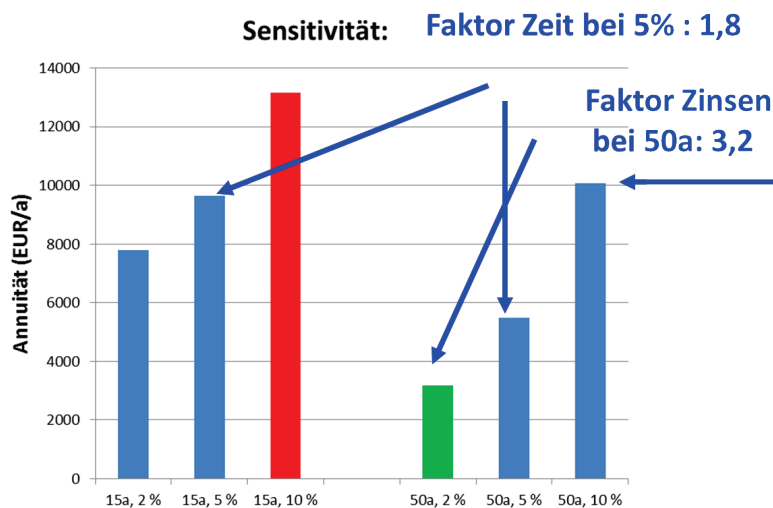


Abb. 3: Beispiel für die Sensitivität der Rückzahlung einer Investition von 100.000,- EUR

2.2. Barwertmethode

Wir gehen nun von zu verschiedenen Zeitpunkten einmalig auftretenden Einnahmen oder Ausgaben aus. In der Energiewirtschaft ist ein möglicher Fall der, dass einer einmaligen Investition in den Folgejahren Einnahmen und Ausgaben gegenüberstehen.

Die jährlichen Ausgaben K bestehen aus den arbeitsabhängigen, operativen Kosten und den Aufwendungen für Versicherungen, kapitalabhängigen Steuern, wobei letztere, da vom Anlagekapital abhängig, in den Jahresfaktor α einbezogen worden sind. Vergleicht man nun

mehrere Projektvarianten, so ist vom wirtschaftlichen Standpunkt betrachtet jenes Projekt das günstigste, dessen Gesamtaufwendungen auf den Betrachtungszeitpunkt bezogen, die niedrigsten sind. Man nennt diesen Vergleichsbetrag den Barwert der Investition und dieses Rechenverfahren die Barwertmethode.

Geldwerte, die vor dem Bezugszeitpunkt anfallen, werden aufgezinst, Beträge, die nach dem Bezugszeitpunkt liegen, werden diskontiert. Im Folgenden wird ein Spezialfall – der Barwert zum Anfangszeitpunkt – näher erläutert.

Geht man von der Annahme aus, dass die jährlichen Kosten K während der Nutzungsdauer unverändert bleiben, eine Annahme, die für Wirtschaftlichkeitsrechnungen meist getroffen wird, so erhält man durch Diskontieren des Barwert B_0 zum Anfangszeitpunkt:

$$\beta = \frac{(1+z)^n - 1}{z (1+z)^n}$$

Damit ergibt sich der Barwert aller Ausgaben:

$$B_0 = I_0 + K \beta$$

mit:

β Barwertfaktor

K Jahresausgaben

I_0 Anlagekosten

B_0 Barwert aller Ausgaben zum Anfangszeitpunkt

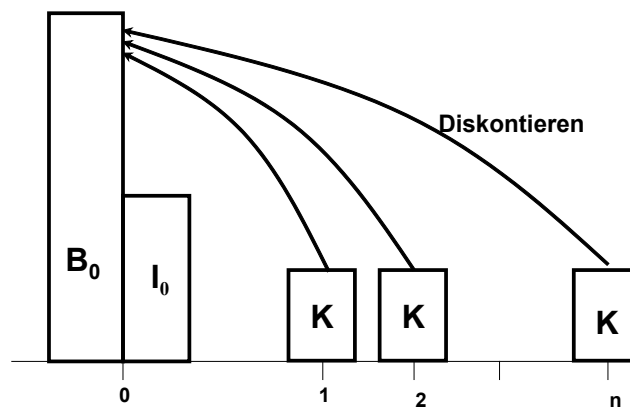


Abb. 4: Diskontieren jährlich anfallender Ausgaben zum Anfangswert B_0

2.3. Abhängigkeit des Kapitalstocks vom erlaubten Profit

In diesem Kapitel wird analysiert, was die Auswirkungen privater und öffentlicher Finanzierungsmodelle auf das Finanzierungsausmaß – die Kapazität bzw. den Kapitalstock, der bereitgestellt wird – unter der Randbedingung einer maximal erlaubten Rendite sind. Für eine Beschreibung des prinzipiellen Unterschieds von privaten Finanzierungsmodellen und welchen der öffentlichen Hand, sowie eine Erörterung der Unterschiede mit und ohne staatliche Eingriffe, siehe folgende Abb. 5. Diese Abbildung zeigt, dass das private Optimum mit maximalem Gewinn $G_{\max_BW}$ weit entfernt vom Optimum eines öffentlichen Unternehmens ($G=0$) sein kann. Außerdem ist zu sehen, dass das betriebswirtschaftliche Maximum K_{Privat} nicht unbedingt mit dem volkswirtschaftlichen Maximum übereinstimmen muss. Es stellt sich

letztendlich die Frage, ob und wie (z.B. durch Subventionen, Steuern und Gesetze) eine Verbesserung aus volkswirtschaftlicher Sicht erreicht werden kann, siehe KGesellschaft beim Volkswirtschaftlichen Maximum in dieser Abbildung.

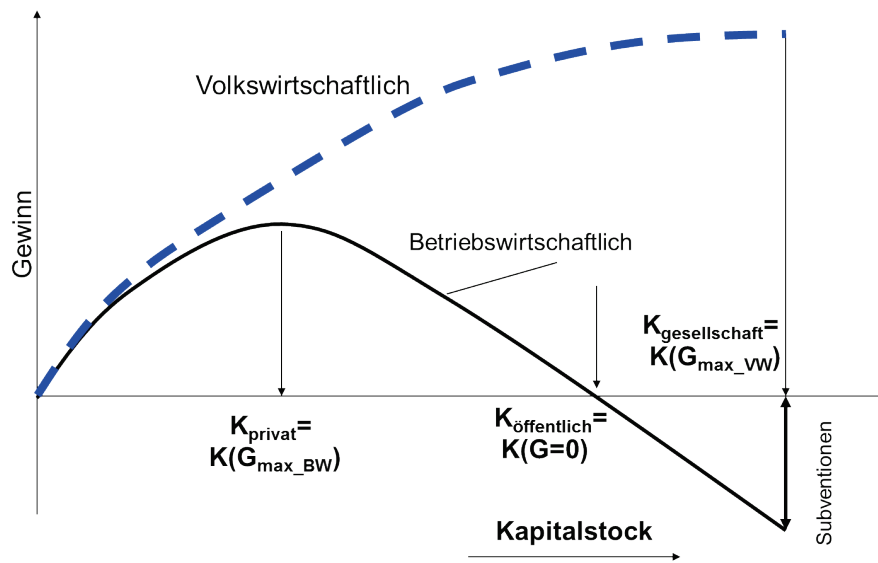


Abb. 5: Profitfunktion von Unternehmen in Abhängigkeit vom erlaubten Gewinn bzw. von Subventionen

3. Zentrale Aspekte langfristiger Finanzierungsmodelle

Basierend auf den beschriebenen Grundlagen der Investitions- und Wirtschaftlichkeitsrechnung werden nun die zentralen Aspekte der Finanzierung, speziell langfristiger Finanzierungsmodelle für langlebige Technologien erläutert. Eine wichtige Quelle dazu ist die Präsentation von Dr. Marek Kobialka beim ersten FINAMO-Projektworkshop (Kobialka (2017)), eine weitere zentrale Referenz in diesem Kontext ist Koch et al. (2014).

Bislang waren im Bereich von Infrastrukturinvestments überwiegend Private-Equity-Manager und Banken gefragt. Erstere von der Equity-Seite und Letztere von der Projektfinanzierungsseite. Auf der Bankenseite sieht es so aus, dass diese meist unter Druck stehen ihre *Risk Weighted Assets (RWA)* zu reduzieren oder zumindest konstant zu halten. Daher sind Banken aktuell bei der Langfristfinanzierung eher zurückhaltend. Nicht zuletzt aufgrund von Basel III müssen sie ihre Risiken zurückfahren und Bilanzverkürzungen vornehmen, um ihre Eigenkapitalbasis zu stärken (Schultz, (2012)).

Die traditionelle Kreditfinanzierung durch Bankinstitute für Kommunen und öffentliche Unternehmen wird immer schwieriger. Zum einen zogen sich einige Kreditinstitute im Zuge der weltweiten Finanzkrise aus dem Geschäft der Kommunalfinanzierung weitestgehend zurück. Zum anderen sorgt Basel III für verschärfte Bedingungen bei der Kreditvergabe. Daher wird es zunehmend interessant, BürgerInnen in die Finanzierung von Projekten einzubeziehen, und dadurch auch die Akzeptanz von Energie (Infrastruktur) Projekten zu erhöhen.

Zur Umsetzung von Vorhaben, für die Eigenmittel oder Direktförderungen nicht in ausreichendem Ausmaß zur Verfügung stehen, ist die Aufnahme von Fremdmitteln erforderlich. Die Beschaffung von Kapital zur Deckung des Finanzbedarfs für die Realisierung von Investitionsvorhaben wird als Finanzierung bezeichnet. Die Wahl der richtigen Finanzierungsform hängt vom Finanzierungsgegenstand ab. Daneben können auch steuerliche Motive oder Produkte, die mit Dienstleistungen gekoppelt sind (z.B. Leasing), ausschlaggebend sein. Grundsätzlich können die Finanzierungsformen in klassische und Sonder-Finanzierungsformen aufgeteilt werden.

3.1. Bottom-Up vs. Top-Down – Ansätze in der Finanzierung

Zunächst sind bei der Finanzierung Bottom-Up und Top-Down-Ansätze zu unterscheiden. Abb. 6.1 zeigt die grundsätzlichen Unterschiede zwischen Bottom-Up vs. Top-Down-Ansätzen. Während Bottom-Up Finanzierungen auf das individuelle Projekt zugeschnitten werden, werden Top-Down Finanzierungsmodelle wie „Green Bonds“ am Markt angeboten und sind durch vordefinierte Voraussetzungen/Ziele geprägt, die ein Projekt erfüllen muss, um eine Finanzierung zu bekommen.

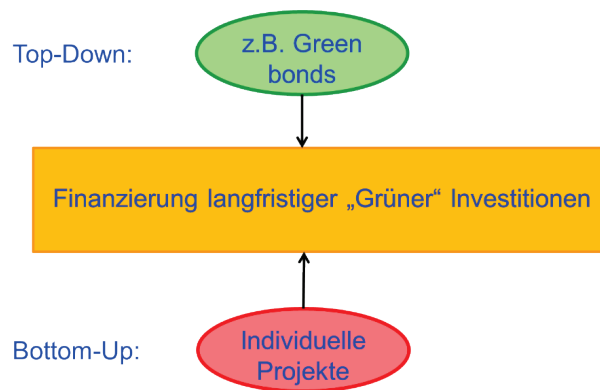


Abb. 6.1: Bottom-Up vs Top-Down

Das klassische Finanzierungs-dreieck ist in Abb. 6.2 dargestellt. Das Subjekt der Begierde wird dabei nur realisiert, wenn ein geeigneter Mix aus Investor und Haftung zustande kommt. Das heißt, die Realisierung eines bestimmten Projekts ist abhängig davon, ob es einen ausreichenden Anreiz für einen Investor gibt und parallel dazu eine Institution oder eine öffentliche Stelle bereit ist, die Haftung zu übernehmen.

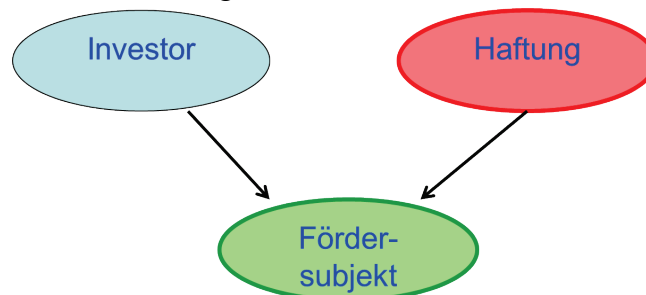


Abb. 6.2: Das klassische Finanzierungs-dreieck

3.2. Klassische Finanzierung (Kredite)

Eine Kreditfinanzierung basiert ausschließlich auf einer schriftlichen Vertragsvereinbarung und läuft im Normalfall über einen längerfristigen Zeitraum. Der Kreditbetrag wird für eine einmalige Ausnützung zur Verfügung gestellt und in weiterer Folge in periodischen Raten rückgeführt. Die Raten beinhalten sowohl die Tilgung als auch die Zinsen, welche für den Kreditbetrag in Rechnung gestellt werden.

Der Kreditvertrag beinhaltet im Wesentlichen folgende Parameter:

Kreditgeber	- öffentlich-rechtliche Körperschaften - private Unternehmen (Kreditinstitute, Lieferanten, Kunden) - Private
Kreditnehmer	- öffentlich-rechtliche Körperschaften - private Unternehmen - Haushalte
Kreditzweck	- Investition - Beschaffung - Überbrückung (Überwindung finanzieller Engpässe) - Konsum

Art der Kreditleistung	- Geldleihe (Effektivkredit) - Kreditleihe (Eventualkredit)
Kreditabsicherung	- personell (Bürgschaft, Blanko, Wechsel, Factoring) - real (Lombard, Hypothek)
Kreditdauer/-laufzeit	- kurzfristig (bis max. 1 Jahr) - mittelfristig (1 bis 5 Jahre) - langfristig (über 5 Jahre)
Art der Inanspruchnahme	- einmalig (zurückbezahlte Kreditbeträge können nicht erneut in Anspruch genommen werden zB. Darlehen) - roulierend (Kreditrahmen, der jederzeit beansprucht werden kann z.B. Kontokorrent)
Kreditkosten	- Beschaffungskosten - laufende Kosten (Zinsen, Gebühren, Provisionen)

Tabelle 1: Wichtige Kreditmerkmale (Kobialka, 2017)

- *Kreditgeber:* Als Kreditgeber können sowohl öffentlich-rechtliche Körperschaften, als auch private Unternehmen (Kreditinstitute, Lieferanten, Kunden) oder Privatpersonen auftreten.
- *Kreditnehmer:* Der Kreditnehmer oder auch Empfänger der Finanzierung kann grundsätzlich jede natürliche oder juristische Person sein. Die Rechtsform des Kreditnehmers und die Bonität haben einen maßgeblichen Einfluss auf die Kreditbewilligung und die Finanzierungskosten.
- *Verwendungszweck:* Der Verwendungszweck definiert, wofür das zur Verfügung gestellte Finanzierungsvolumen eingesetzt wird.
- *Kredithöhe:* Die Kredithöhe hat maßgeblichen Einfluss auf die laufende Rückzahlungsverpflichtung und ist ein wichtiger Faktor für die Ermittlung der Rückzahlungsfähigkeit des Kreditnehmers.
- *Laufzeit:* Die Laufzeit einer Finanzierung hat sich aus wirtschaftlichen Gründen nach dem Verwendungszweck zu richten und darf grundsätzlich nicht länger als die gewöhnliche wirtschaftliche Nutzungsdauer der Investition sein. Es gilt grundsätzlich: Je länger die Laufzeit desto niedriger der periodisch für die Rückführung des Kredites aufzuwendende Betrag.
- *Verzinsung:* Die Verzinsung kann als „Preis“ einer Finanzierung bezeichnet werden. Ziel jeder Finanzierungsausschreibung ist die Ermittlung der niedrigsten Verzinsung auf Basis von exakt definierten Finanzierungsparametern.
- *Rückzahlungsmodalitäten:* Hinsichtlich der Rückführung können unterschiedliche Vereinbarungen getroffen werden. Die Annuitätentilgung erfolgt bei gleichbleibender Verzinsung durch gleichbleibende periodische Raten, die sich aus einem Anteil an Kapital- und Zinsentilgung zusammensetzen. Mit Fortdauer der Laufzeit wird die Zinsbelastung durch gesunkenes Kapital geringer und der Tilgungsanteil der Rate höher. Im Gegensatz dazu enthalten Kapitalraten immer einen gleichbleibenden Tilgungsanteil. Die Zinsen sind gesondert zu bezahlen. Die gesamte Rate nimmt über die Laufzeit ab.

- *Sicherstellung*: Die Vereinbarung einer Kreditsicherheit ist regelmäßig erforderlich, wenn der Gläubiger seine Forderung gegen das Risiko einer Zahlungsunwürdigkeit des Kreditnehmers absichern möchte. Für die Absicherung der Kreditsumme durch den Kreditnehmer gegenüber dem Kreditgeber gibt es standardmäßig folgende Möglichkeiten:
 - Personalsicherheiten: Bürgschaft, Garantie, Schuldübernahme und Patronatserklärung;
 - Sachsicherheiten: Abtretung, Sicherungsübereignung, Pfandrecht, Hypothek und Grundschuld;
 - Das Gesetz bestimmt daraus einige Rechtsgeschäfte von vorneherein als Kreditsicherheit, sogenannte originäre Sicherheiten: Bürgschaft, Hypothek und Pfandrechte. Derivative sind entsprechend Garantie, (Sicherungs-)Grundschuld, (Sicherungs-)Zession und Sicherungsübereignung.

3.3. Sonderfinanzierungsformen

Die wichtigsten Sonderfinanzierungsformen nach Kobialka (2017) sind: Leasing, das Totalunternehmermodell, Contracting und PPP-Modelle. Diese sind im Folgenden beschrieben.

3.3.1. Leasing

Der Begriff Leasing kommt aus dem Englischen und kann mit „überlassen, mieten“ übersetzt werden. „Leasing ist ein Rechtsgeschäft eigener Art über die entgeltliche Nutzungsüberlassung von Wirtschaftsgütern, wobei deren Auswahl und Spezifikation in der Regel durch den Nutzer erfolgt. Im Gegensatz zum Miet- bzw. Bestandvertrag werden jedoch das Investitionsrisiko (wirtschaftliche Risiken und Chancen) sowie die Sach- und Preisgefahr überwiegend auf den Nutzer (Leasingnehmer) übertragen. Allenfalls werden vom Leasinggeber auch noch über die bloße Nutzungsüberlassung hinausgehende, damit wirtschaftlich zusammenhängende Dienstleistungen erbracht.“ (VÖL, 2017)

a) Finanzierungsleasing

Als typische Leasing-Form ist das Finanzierungsleasing anzusehen. Hierbei überwälzt der Leasinggeber das Investitionsrisiko auf den Leasingnehmer. Der Leasinggeber trägt somit lediglich das Kreditrisiko. Während der Vertragslaufzeit ist der Leasinggeber wirtschaftlicher Eigentümer des Leasingobjekts.

Beim Finanzierungsleasing wird eine feste Grundleasingzeit, innerhalb derer eine Kündigung durch den Leasingnehmer ausgeschlossen ist, vereinbart. Die Vertragsdauer richtet sich entweder nach der wirtschaftlichen Nutzungsdauer oder der Lebensdauer.

Wesentliche Merkmale des Finanzierungsleasings:

- Feste Leasingdauer ohne Kündigungsrecht über einen Großteil des Zeitraums der Nutzungsdauer
- Kreditrisiko trägt der Leasinggeber
- Investitionsrisiko trägt der Leasingnehmer
- Unterschiedlichste Optionen nach Ablauf der Grundleasingzeit (Kauf, Rückgabe usw.)
- Maßnahmen zur Werterhaltung trägt der Leasingnehmer (insb. Wartung, Versicherung)
- Prinzipiell auf alle Güter anwendbar; Leasinggegenstand kann auch eine Spezialanfertigung für den Leasingnehmer sein, welcher von Dritten nicht genutzt werden

kann (in diesem Fall werden meist Vollamortisationsverträge (siehe d) abgeschlossen bzw. hat der Leasinggeber ein Andienungsrecht gegenüber dem Leasingnehmer, den er dadurch verpflichten kann, die Leasing Sache nach Ablauf der vertraglichen Laufzeit zum kalkulierten Restwert zu kaufen.

b) Operate Leasing

Das *Operate Leasing* ist der Miete weitgehend ähnlich, schließt jedoch in vielen Fällen weitere mietuntypische Dienstleistungen ein.

Wesentliche Merkmale sind:

- Keine feste Leasingdauer und somit jederzeitiges Kündigungsrecht innerhalb der Kündigungsfristen oder
- Sehr kurze Leasingdauer, innerhalb derer eine Vertragskündigung jedoch nicht möglich ist
- Leasinggeber trägt das volle Investitionsrisiko und aktiviert das Leasinggut in seiner Bilanz (Abschreibung über Nutzungsdauer)
- Leasingnehmer verbucht die Leasingraten als Aufwand
- Zusätzliche Dienstleistungen wie Wartung und Reparatur trägt der Leasinggeber

c) Kautionsmodell

Das Kautionsmodell wird häufig im öffentlichen Bereich angewandt. Hierbei wird der Restwert durch (umsatzsteuerfreie) Kationen im Rahmen der steuerlichen Möglichkeiten angespart. Es verfolgt das Ziel, dass durch eine entsprechende Gestaltung der Modalitäten der Mietanteil niedrig und die Kautions hochgehalten werden. Am Laufzeitende des Leasingvertrages werden die geleisteten Kautionszahlungen dem Kaufpreis angerechnet.

Wesentliche Merkmale sind:

- Optimierung der Umsatzsteuer: zunächst besteht die Option auf Regelbesteuerung (sofern Möglichkeit gegeben), nach Ablauf des Berichtigungszeitraumes gibt es die Option gem. § 12 (10-12) UStG eines Wechsels auf unechte Befreiung.
- Hierbei kommt es zu einer geringen Einfluss- und Risikoübernahme durch den Leasinggeber. Dem Leasingnehmer obliegt die Ausgestaltung des Baubeauftragungsvertrages. Dieser umfasst im Regelfall die Planung sowie die Auswahl der Bauplaner.
- Im Kautionsmodell sehen die Verträge in der Regel ein Andienungsrecht vor.
- Bei diesem Modell steht die Finanzierung im Vordergrund.
- Das Kautionsmodell führt dazu, dass das wirtschaftliche Ergebnis der Vertragsgestaltung eher einem Kredit als einer Miete zuzuordnen ist.

So wird bei einer Immobilie beispielsweise eine Leasing- und Kautionsrate bezahlt. Die Kautions wird bis zum Laufzeitende in Höhe des Restbuchwertes der Immobilie angespart, sodass die Kautions im Regelfall dem Kaufpreis zu diesem Zeitpunkt entspricht.

d) Full-Pay-Out Modell (Vollamortisationsmodell)

Bei Vollamortisationsverträgen erfolgt während der (unkündbaren) Vertragslaufzeit eine vollständige Kapitaltilgung, d.h. die Investitionskosten des Leasinggebers werden zur Gänze rückgeführt. Dieses Modell kommt vor allem im Bereich von Gegenständen mit geringer wirtschaftlicher Nutzungsdauer zum Einsatz.

3.3.2. Das Totalunternehmermodell

Grundgedanke dieses Modells ist die Übernahme des Risikos hauptsächlich durch den Totalunternehmer (bspw. Leasinggesellschaft).

Die Merkmale eines solchen Modells sind:

- Abschluss eines Vertrages, welcher die Totalunternehmerleistungen zwischen Gemeinde und Totalunternehmer festhält
- Der Totalunternehmer übernimmt Baukosten-, Termin- und Energiekostengarantie.

Der Aufbau eines Totalunternehmermodells ist in Abb. 7 beschrieben.

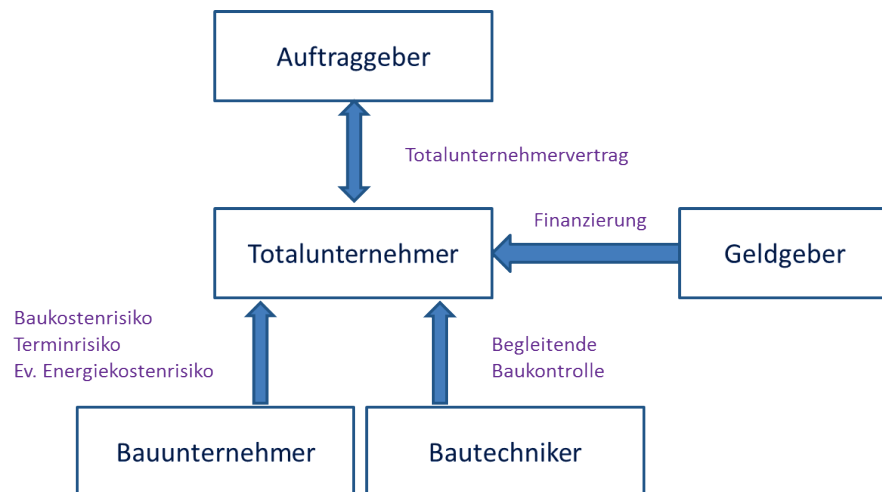


Abb. 7: Aufbau eines Totalunternehmermodells (Quelle: Kommunalakademie Niederösterreich, 2014)

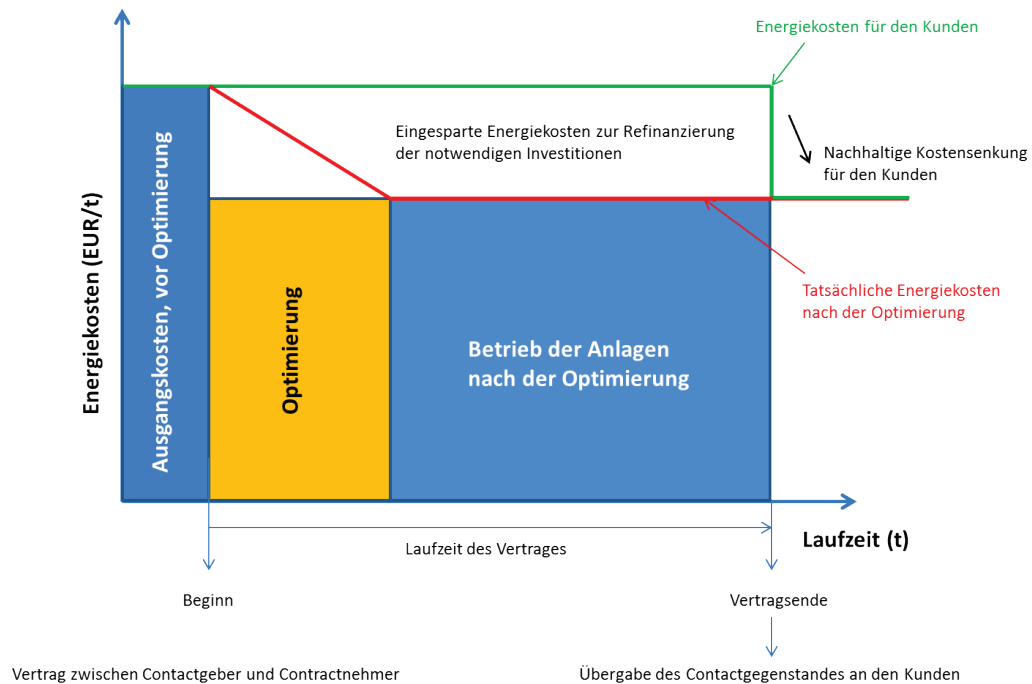


Abb. 8: Darstellung der Wirkung von Contracting

3.3.3. Contracting

Im Folgenden sind die wichtigsten Arten von Contracting beschrieben. Die prinzipielle Wirkung von Contracting ist in Abb. 8 dargestellt.

a) Energie-Contracting

Energie-Contracting ist die Bezeichnung für ein vertraglich vereinbartes Modell zur Drittfinanzierung von Energiedienstleistungen. Dabei übernimmt ein externer Spezialist (Contractor) Leistungen zur Realisierung von Investitionen mit dem Ziel der Einsparung des laufenden Energieverbrauchs. Im Rahmen eines auf bestimmte Dauer ausgerichteten Vertrages trägt der Contractor damit das Investitionsrisiko und erhält unter Berücksichtigung der vereinbarten Leistungsgarantie ein erfolgsabhängiges Entgelt.

b) Anlagen-Contracting

Das Anlagen-Contracting oder auch Energieliefer-Contracting ist eine Ausprägungsform des Energie-Contractings und bezeichnet das Betreiben einer Energieerzeugungsanlage (neu errichtet oder bestehend) zur Nutzenergielieferung durch den Contractor auf Basis von Langzeitverträgen. Der Contractor ist für die erforderlichen Investitionen und die Betriebsführung verantwortlich bzw. stellt die Nutzenergie zur Verfügung. Dadurch wird das technische und wirtschaftliche Risiko auf den Contractor übertragen und seitens der Gemeinde können energieeffiziente Anlagen genutzt werden.

c) Einspar-Contracting

Das Einspar-Contracting (Performance-Contracting) ist ein vertraglich vereinbartes Modell, bei dem Energiesparmaßnahmen oder Energiemanagement durch den Contractor vorfinanziert und aus den erzielten Energiekosteneinsparungen bezahlt werden.

3.3.4. Contracting und Lending Based Crowdfunding (*Crowdlending*)

Das Konzept von „Crowdlending“ heißt so viel wie Geld gegen Zinsen (AEE INTEC (2017)). UnterstützerInnen leihen ihr Geld und erhalten dafür Zinsen und am Ende der Bindungsdauer ihr Geld zurück.

Die Beteiligung erfolgt über ein qualifiziertes Nachrangdarlehen. Das Wort „nachrangig“ bezieht sich darauf, dass das Darlehen im Falle einer Insolvenz erst nach vollständiger Zahlung der übrigen Verbindlichkeiten zurückbezahlt wird. AEE INTEC (2017) gibt hier ein Beispiel von SOLID Invest an, bei dem keine anderen Gläubiger vor den DarlehensgeberInnen stehen: Die Beteiligung bei SOLID Invest erfolgt in der SOLID International, dem Mutterunternehmen der SOLID-Gruppe (bestehend aus der SOLID GmbH und den SOLID Betreibergesellschaften), welche keine wesentlichen operativen Aktivitäten und daher generell keine Gläubiger hat. Damit ist das Risiko für den Anleger weitestgehend reduziert. Das Darlehen der InvestorInnen ermöglicht zum einen die Realisierung neuer Leuchtturm-Solar-Projekte in Österreich und international. Zum anderen wird die Rückfinanzierung bestehender Solarthermieranlagen und deren Rentabilität optimiert.

Das Besondere an dieser Art des Investments ist die Tatsache, dass die nicht einem einzelnen Solarprojekt zugeordnet werden, sondern in einen Anlagenpool bestehend aus neu zu bauenden und bereits bestehenden Solarprojekten fließen. Alle Solarsysteme in diesem Pool stehen im Eigentum der SOLID-Gruppe und werden mit Solar-Contracting betrieben. Das heißt, die Gruppe finanziert und betreibt die Solarthermieranlagen und verkauft Solarwärme und/oder – kälte an den Kunden. Langzeitenergieabnahmeverträge ermöglichen eine Kalkulierbarkeit der monetären Rückflüsse, welche auch für die Zinstilgung von SOLID Invest herangezogen werden. Das Finanzierungsmodell trägt dazu bei, Solarwärmeanlagen mit Contractingmodell in der Bevölkerung bekanntzumachen und fördert deren Verbreitung. Heute stehen allein in Österreich Anlagen mit mehr als 10 Mio. EUR Investitionsvolumen im Contracting unter Vertrag, weltweit sind es um die 30 Mio. EUR.

3.3.5. *Public-private-Partnership*

Unter Public Private Partnerships (PPP) werden Formen der Zusammenarbeit zwischen Einheiten von öffentlichen Körperschaften, Privatunternehmen und/oder Nonprofit-Organisationen verstanden, die über einen längeren Zeitraum und aufgrund einer unvollständigen Leistungsspezifikation eher prozessorientiert ausgestaltet sind. Dieser Ansatz ist in Kap. 7 genauer beschrieben.

Eine mögliche Form der PPP stellt das Verfügbarkeitsmodell dar. Eine privatrechtliche Betreibergesellschaft verpflichtet sich dazu, ein bestimmtes Gewerk (z.B. Gebäude, Straße) über einen definierten Zeitraum zur Verfügung zu stellen.

Somit hat die Betreibergesellschaft nicht bloß für die Errichtung, sondern auch für den laufenden Betrieb zu sorgen. Die finanziellen Gegenleistungen – das Verfügbarkeitsentgelt (z.B. Miete/Leasingrate) – für die erbrachten Bauleistungen und die Erhaltung werden abhängig vom tatsächlichen Grad der Verfügbarkeit des Vertragsgegenstandes abgerechnet. Das Auslastungsrisiko liegt beim Auftraggeber.

Merkmale des Verfügbarkeitsmodells:

- Abschluss eines Mietvertrages zwischen der Betreibergesellschaft und dem Auftraggeber
- Kündigungsverzicht für bestimmten Zeitraum
- Auslastungsrisiko trägt der Auftraggeber
- Errichtungs- und Verfügbarkeitsrisiko liegen bei der Betreibergesellschaft
- Pauschalfixpreis der Baukosten auf Grundlage des vom Auftraggeber erstellten Raum- und Funktionsprogrammes
- Garantierte Fertigstellungstermine
- Maastricht-neutrale Ausgestaltung der Verträge durch Übertragung des Errichtungs- und Verfügbarkeitsrisikos möglich

Der Aufbau einer PPP anhand eines Verfügbarkeitsmodells ist in Abb. 9 dargestellt.

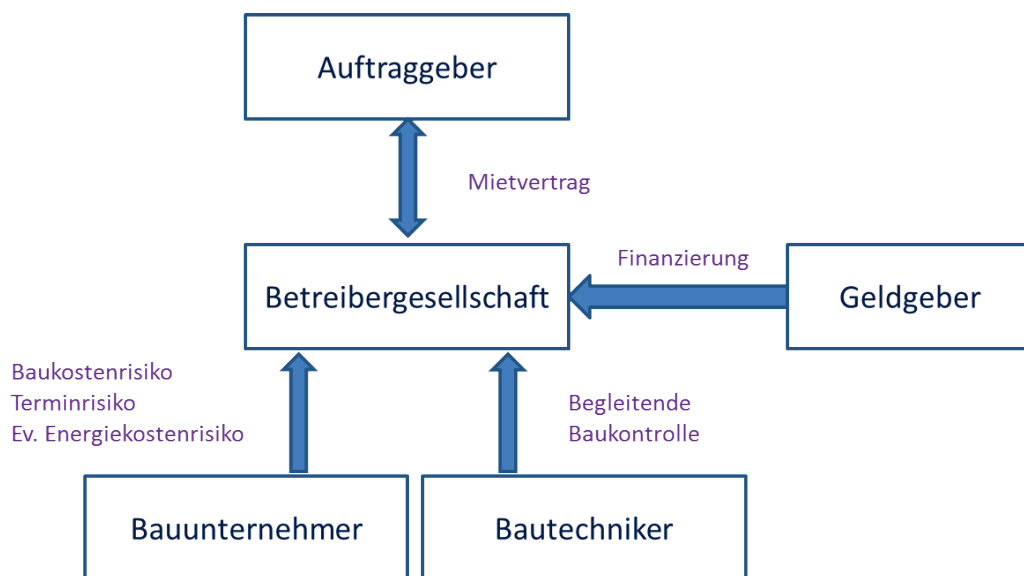


Abb. 9: Aufbau eines PPP anhand eines Verfügbarkeitsmodells

3.3.6. Revolvierende Fonds

A. Gouldson et al. (2015) beschreibt eine Studie zu revolvierenden Fonds (siehe Kapitel 4.5). Ein revolvierender Fonds ist ein Fonds oder ein Konto, das zur Verfügung steht, um die fortgeführten Geschäftsbereiche eines Unternehmens ohne Begrenzung des Geschäftsjahres zu finanzieren, da das Unternehmen den Fonds durch Rückzahlung des eingesetzten Geldes vom Konto auffüllt. Revolvierende Mittel wurden sowohl zur Unterstützung staatlicher als auch gemeinnütziger Aktivitäten eingesetzt.

Im Falle von revolvierenden Fonds für ein Regierungsprojekt, dessen Haushalt jährliche parlamentarische oder andere legislative Mittel erhält, die sich auf ein Haushaltsjahr beziehen, wird der nicht genutzte Saldo nach Abschluss des Haushaltsjahres im nächsten Jahr wiederhergestellt, sofern die betreffende Agentur den Betrag in die Mittel des nächsten Jahres einbezieht.

Innerhalb von Bund und Ländern werden durch das Gesetz revolvierende Fonds als Grundlage für die Finanzierung der Kosten von Waren oder Dienstleistungen, die an oder von einer Regierungsstelle erbracht werden eingerichtet. Revolvierende Mittel sind durch Gebühren für solche Waren oder Dienstleistungen zu ersetzen.

Revolving Funds können für gemeinnützige Organisationen besonders wertvoll sein. Häufig muss eine gemeinnützige Organisation Ausgaben tätigen und Verträge abschließen, bevor sie die Spenden sammelt oder die Programmerrlöse erhält, die die Kosten decken. In solchen Fällen ermöglicht ein revolvingender Fonds es der gemeinnützigen Organisation, sich frühzeitig an Programme zu binden, um eine professionelle Durchführung und den Erfolg des Programms zu gewährleisten. Die späteren Einnahmen, Spenden oder andere Unterstützung werden dann zur Rückzahlung verwendet.

Ein solcher, revolvingender Fonds bietet auch dem Geber mehrere Vorteile. Das Engagement des Spenders ist begrenzt und die Spende kann nur zum Zwecke der Unterstützung des/der Programme, für die sie bestimmt ist, eingeschränkt werden. Gleichzeitig können die für einen revolvingenden Fonds gebundenen Mittel vervielfacht werden, da der gemeinnützige Zweck Geld zurückerstattet, das er dem Fonds entnommen haben könnte. Die gemeinnützige Organisation wird einen großen Anreiz haben, das Geld an den revolvingenden Fonds zurückzuzahlen, um auch in den kommenden Jahren die Vorteile des revolvingenden Fonds zu nutzen.

3.3.7. *Investment Fonds*

AEE INTEC (2017) beschreibt die Grundprinzipien eines Investment Fonds wie folgt: Bei einem Fonds können viele Kleinanleger ihr Kapital nach der Idee der Risikostreuung veranlagern, wobei das Kapital fremdverwaltet wird. Das Prinzip der Risikostreuung ermöglicht eine Risikoreduktion, die Losgrößentransformation begünstigt ein Zusammentragen großer Kapitalsummen durch viele kleine Parteien. Außerdem entsteht durch die Fremdverwaltung eine symmetrischere Informationsverteilung und umfangreiche rechtliche Vorgaben schaffen Sicherheit für den Anleger. Dadurch können Kapitalkosten für den Auftraggeber gesenkt und die Möglichkeiten der Kapitalbeschaffung gesteigert werden. Nachfolgende Grafik stellt die Beziehungen der an einem Investmentfonds beteiligten Parteien dar. Bei der Kapitalanlagegesellschaft ist die Fondsverwaltung konzentriert, die Depotbank ist vor allem für die Verwaltung der dem Fonds zugehörigen Vermögenswerte zuständig und mit den Anlegern, die ihr Geld in den Fonds investieren, schließt sich das sogenannte investmentfondsrechtliche Dreieck. Zusätzlich hat auch die österreichische Finanzmarktaufsicht (bzw. in der Grafik die Bundesanstalt für Finanzdienstleistungsaufsicht in Deutschland) eine Kontrollfunktion inne.

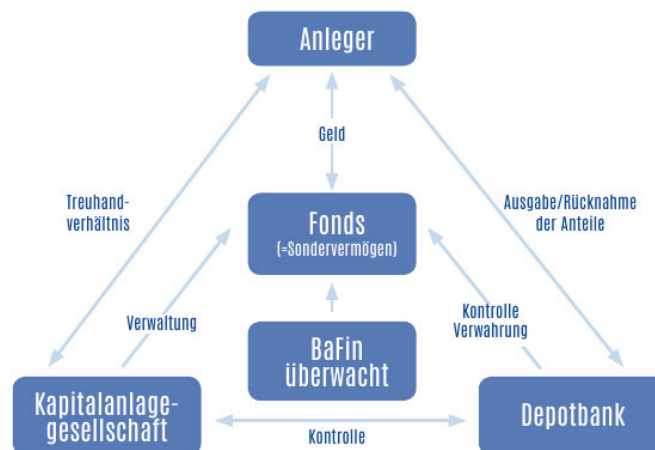


Abb. 10: Investmentfondsrechtliches Dreieck (Quelle: AEE INTEC (2017))

3.3.8. *Trusts*

Laut AEE INTEC (2017) ist das besondere Charakteristikum eines Trusts, mehreren Personen gleichzeitig Rechte auf dasselbe Eigentum zu geben. In der Literatur findet man den sogenannten Unit Trust, der für Finanzierungszwecke verwendet wird. Die allgemeinen Wirkungsweisen eines solchen Unit Trusts auf Anleger und Projektumsetzer können in diesem Forschungsrahmen mit jenen eines Fonds annähernd gleichgesetzt werden. In Österreich werden Trusts aber rechtlich nicht anerkannt.

Nachfolgende Grafik soll einen Überblick über das Beziehungsgeflecht der beteiligten Personen schaffen. Ein Gründer eines Trusts ist im Besitz eines bestimmten Vermögens und möchte dieses übertragen, dabei wird der Rechtstitel auf einen Treuhänder übertragen. Der Begünstigte erwirbt das Recht auf das Trustvermögen zu diesem Zeitpunkt. Der Treuhänder ist solange Verwalter des Vermögens, bis zum Beispiel der Beneficiary seinen Anspruch auf das Vermögen einfordert. Dieser Ablauf hängt stark von dem Zweck des Trusts ab und nach welchen Regeln dieser errichtet wurde. Entscheidende Tatsache ist, dass der Treuhänder nur der rechtliche Besitzer des Trustvermögens ist und es damit nicht zu seinem persönlichen Eigentum zählt.

TrustEE Service

AEE INTEC (2017) beschreibt die Funktion der TrustEE-Plattform als eine Dienstleistung zur technischen und wirtschaftlichen Bewertung und Aufbereitung von Projekten, um diese für eine Finanzierung zur Verfügung zu stellen. Daneben werden noch folgende Punkte adressiert:

- **Registrierung als „TrustEEd“ Technologieanbieter:** Basierend auf zu erfüllenden Kriterien werden Technologieanbieter gelistet und bekommen den Vorteil der schnelleren Projekteingabe und -bewertung.
- **Projektentwicklung:** den definierten Richtlinien folgend sollen Projekte standardisiert aufbereitet und mit geringeren Kosten entwickelt werden.
- **Matchmaking:** darauf aufbauend sollen Industriebetriebe oder Projektentwickler schneller und direkt mit zertifizierten Technologieanbietern in Kontakt kommen, wodurch wiederum Transaktionskosten reduziert werden.

Die TrustEE-Plattform wird nach einer ausgiebigen beta-Testphase in enger Kooperation mit Technologieanbietern und Projektentwicklern Anfang 2018 gestartet. Im nächsten Schritt werden Technologieanbieter verstärkt angesprochen und nach einer eingehenden Evaluierung über die Plattform als TrustEEd Supplier gelistet. Ziel ist konkrete Projekte über die Plattform zu akquirieren, einzureichen und zu bewerten.

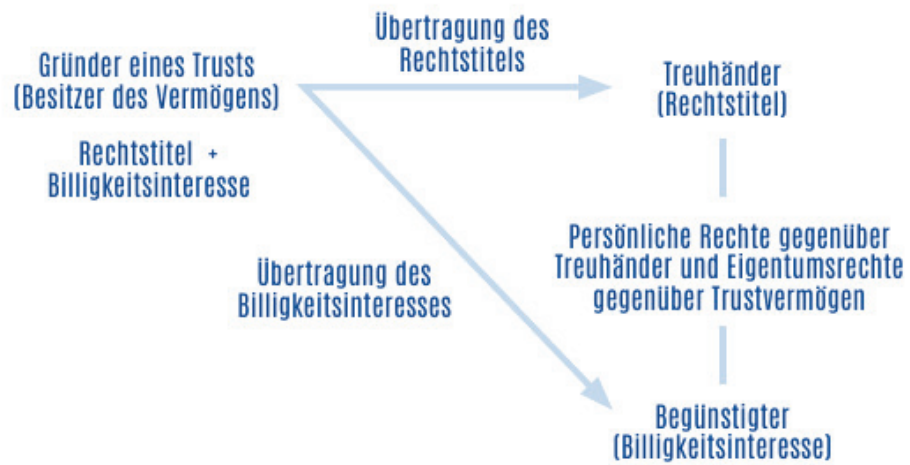


Abb. 11: Beziehungsgeflecht der beteiligten Personen in einem Trust. (Quelle: AEE INTEC (2017))

3.4. Makro-Sicht: Finanzierungsstruktur von Infrastrukturprojekten

Die Hauptcharakteristika der Projektfinanzierung aus Makro-Sicht sind (vgl. Kobialka 2017):

- Projektunternehmen: Das Projektunternehmen trägt alle Rechte und Pflichten, die das Projekt und dessen Finanzierung betreffen. Es ist rechtlich und wirtschaftlich von den Sponsoren isoliert.
- Die Bedeutung des Cashflows: Der finanzielle Status des Kreditnehmers hängt von den erwarteten Cashflows des Projektunternehmens und nicht von den üblichen Ratingkriterien (z.B. bilanzielle Relation...) ab.
- Option auf Rückgriff für die Banken: Nach Fertigstellung des Projekts haben die Banken keine (non-recourse-financing) oder nur beschränkte (limited-recourse-financing) Rückgriffrechte an dem Vermögen der Sponsoren.
- Strukturierung des Risikos: Die Projektrisiken werden so strukturiert, dass sie unter den beteiligten Parteien adäquat eingeteilt werden.

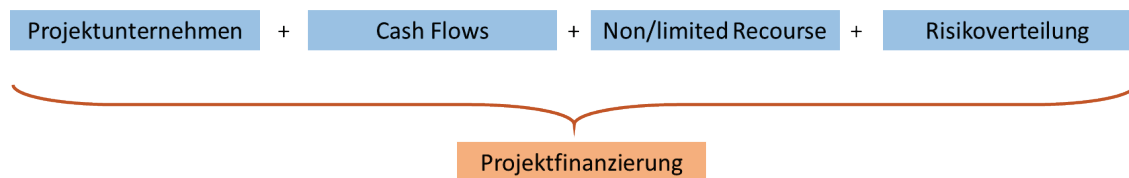


Abb. 12: Hauptcharakteristika der Projektfinanzierung

Die wichtigsten Merkmale von Infrastrukturprojekten – im Vergleich zu traditionellen Asset Klassen – sind (Kobialka 2017):

- Langfristige Vermögenswerte mit langer Lebensdauer
- Niedriges technologisches Risiko
- Bereitstellung von wichtigen öffentlichen Dienstleistungen
- Nicht-elastische Nachfrage
- Natürliches Monopol- oder Quasi-Monopol
- Hohe Eintrittsbarrieren
- Regulierung
- (Häufig) Absicherung gegen Inflation
- Stabile, vorhersehbare operative Cashflows
- Niedrige Korrelation mit den traditionellen Asset Klassen und der gesamtwirtschaftlichen Performance

Einen Marktüberblick zu Infrastruktur gibt Abb. 13. Diese zeigt die breite Streuung an Anlagentypen und Risikoklassen und die Arten der Klassifizierung anhand der Nutzungsart, der Regulierung, der Performance-Charakteristik und der Projektlebensphase. Schließlich zeigt Abb. 14 eine typische Finanzierungsstruktur eines Infrastrukturprojektes.

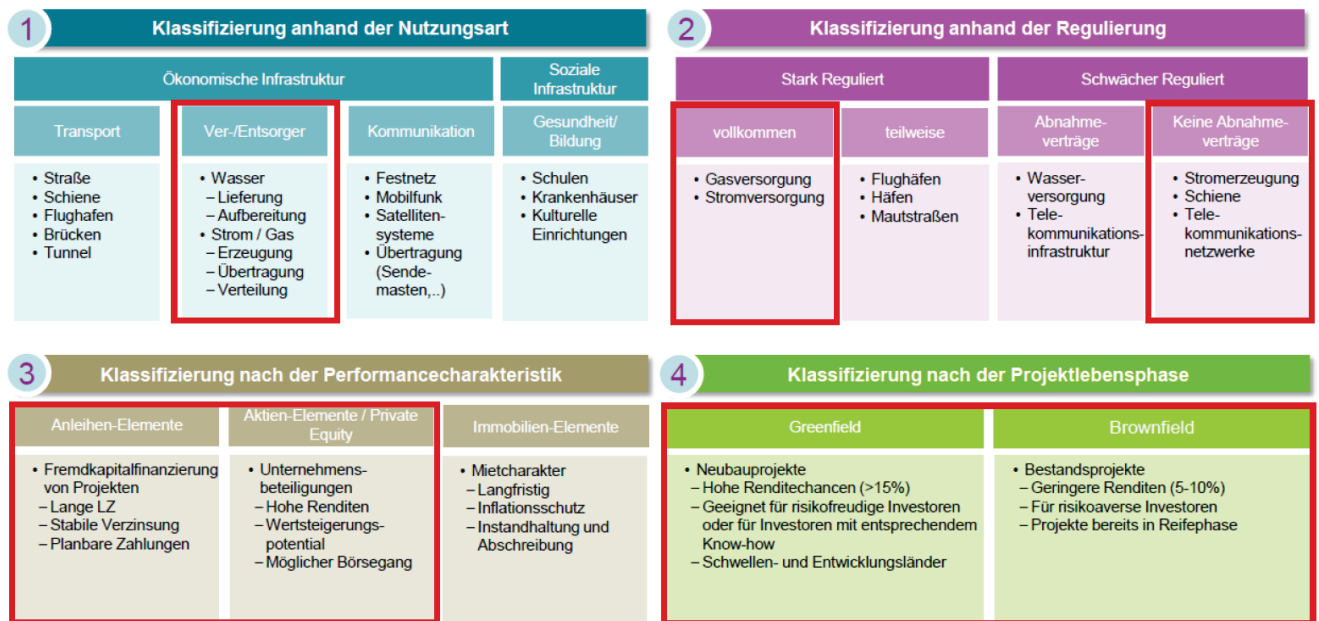


Abb. 13: Marktüberblick Infrastruktur – Streuung an Anlagentypen und Risikoklassen (Quelle Kobialka (2017))

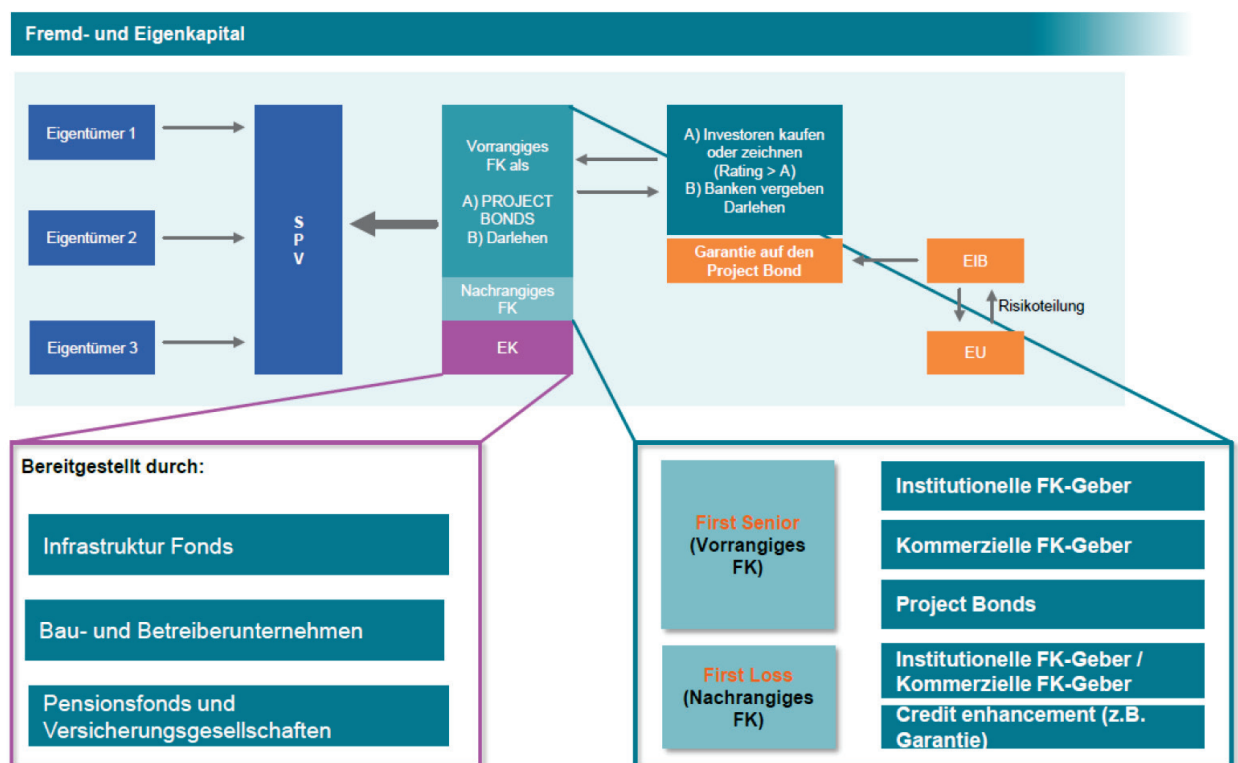


Abb. 14: Typische Finanzierungsstruktur eines Infrastrukturprojektes (Quelle Kobialka (2017))

4. Die Bedeutung des WACC- Ansatzes für langfristige Finanzierungen

Wie erwähnt spielt der WACC- Ansatz bei langfristigen Investitionsentscheidungen eine wichtige Rolle. Ausgangspunkt ist, dass Unternehmen mehrere Möglichkeiten haben um den langfristigen Kapitalbedarf zu decken und kurzfristige Finanzlücken zu schließen. Welche Finanzierungsart gewählt wird, hängt insbesondere von der Art des Vorhabens ab, das damit finanziert werden soll, zudem von der Höhe des Kapitalbedarfs und von den Kapitalkosten. Die Finanzierungsarten haben unterschiedliche Vorteile und Nachteile. Daraus lassen sich die Kriterien ableiten, um die richtige Finanzierungsart zu finden.¹

Für eine erste Einordnung und Bewertung der Finanzierungsarten können folgende Kriterien herangezogen werden:

- Die Häufigkeit der Einzahlungen: einmalig oder laufende Finanzierung
- Die Herkunft der Mittel: Außenfinanzierung oder Innenfinanzierung
- Die Rechtsstellung des Geldgebers: Fremdfinanzierung oder Eigenfinanzierung
- Die Frist zur Rückzahlung des Kapitals: kurzfristig, mittelfristig oder langfristig (Fleig (2017)).

4.1. Finanzierungskosten: Regulierung, Investition und Risiko

Wie in BBH (2012) dokumentiert, umfassen die Finanzierungskosten die angemessenen Kosten für die Verzinsung des Eigen- und Fremdkapitals unter Berücksichtigung der Verhältnisse des Kapitalmarktes sowie der Ertragsteuern. Eine weitere wichtige Randbedingung ist die Art der Regulierung. Folgende Aspekte sind dabei relevant (Rammerstorfer (2017)):

- Kostenorientierte Regulierungsmethoden führen zu einer Überkapitalisierung (Averch - Johnson Effekt, vgl. Abb. 5) und liefern lediglich Anreize zu allokativer Effizienz → keine produktive oder dynamische Effizienz (Innovation), da Wettbewerb fehlt
- Verbesserung wird durch anreizorientierte Regulierungsformen ansatzweise kompensiert. Hier wird ein Ineffizienz-Abbaupfad bestimmt welcher zu kurzfristigen Effizienzsteigerungspotenzialen im Bereich der Betriebskosten führt
- Dennoch, langfristige Innovationsanreize für eine dynamische Ressourcenallokation im Bereich der Kapitalkosten werden nicht ausreichend erfasst
- RIIO (Revenue = Incentives + Innovation + Outputs) ermöglicht teilweise innovative Netzinvestitionen in ihren unterschiedlichen Ausprägungen zu forcieren

Die Art der Regulierung ist dabei auch einer der Risikofaktoren für Investitionen. Diese sind im Einzelnen:

- Änderung der Regulierungsbedingungen
- Kostendeckungsmechanismen/ Anreizwirkung
- „Legal gaps“ zwischen Regulierungsperioden
- Technische/Politische Veränderungen

¹ Kapitel basierend auf dem Vortrag von Margarethe Rammerstorfer beim ersten FINAMO-Workshop am 19. 9. 2017 im BMVIT in Wien.

- Firmenoptimum ungleich Regulierungsideal → Risiken müssen in gängigen Bewertungsmethoden Berücksichtigung finden

4.2. Der WACC zur Bestimmung der Finanzierungskosten

Als geeignetes Modell für die Bestimmung der Finanzierungskosten wird in der überwiegenden betriebswirtschaftlichen Literatur das sogenannte WACC Verfahren angesehen. Dieses Verfahren wurde auch in den letzten Verordnungen in Österreich sowie von der Mehrheit der Regulierungsbehörden in Europa angewendet. Eine Ausnahme stellt beispielsweise die deutsche Regulierungspraxis dar, bei der eine getrennte Festlegung von Eigen- und Fremdkapitalverzinsung durchgeführt wird.

Beim WACC-Zinssatz handelt es sich um einen gewichteten Durchschnitt der Kosten für das Eigen- und Fremdkapital. Eine Ermittlung des WACC-Zinssatzes ist sowohl nach als auch vor der Berücksichtigung von Steuern möglich. Der WACC-Satz nach Steuern ergibt sich wie folgt:

$$WACC_{nach\ Steuern} = r_{EK} \frac{EK}{GK} + r_{FK}(1 - s) \frac{FK}{GK}$$

r_{EK} Eigenkapitalkosten
 r_{FK} Fremdkapitalkosten
 EK Anteil Eigenkapital
 s Steuersatz
 FK Anteil Fremdkapital
 GK Gesamtkapital

Bei dieser WACC-Definition wird der Steuervorteil aus der Fremdfinanzierung (Tax-Shield) berücksichtigt. Da für die Ermittlung der Finanzierungskosten in der Regulierung eine Verzinsung vor Steuern zu ermitteln ist, muss die Berechnung für Regulierungszwecke entsprechend modifiziert werden. Als Steuern werden üblicherweise die Unternehmenssteuern und nicht die persönliche Ertragssteuer subsumiert. In Österreich ist die Ertragsbesteuerung von Unternehmen im Wesentlichen in der Körperschaftsteuer, die derzeit 25 % beträgt, abgebildet.

Die Modifikation auf einen WACC vor Steuern erfolgt durch die Division des WACC nach Steuern durch $(1-s)$. Im Ergebnis stellt sich die Formel zur Berechnung des WACC vor Steuern wie folgt dar:

$$WACC_{vor\ Steuern} = \frac{r_{EK}}{(1 - s)} \frac{EK}{GK} + r_{FK} \frac{FK}{GK}$$

Die Eigenkapitalkosten werden meistens anhand des *Capital Asset Pricing Model* (CAPM) bestimmt. Das CAPM stellt das Standardverfahren zur Ermittlung von Eigenkapitalkosten dar. Die Eigenkapitalkosten nach dem CAPM-Ansatz ergeben sich als Rendite risikofreier Wertpapiere zuzüglich einer Risikoprämie.

Die Höhe der Risikoprämie bestimmt sich als Produkt der Marktrisikoprämie und einem unternehmensspezifischen Beta-Faktor.

$$r_{EK} = r_f + MRP \cdot \beta$$

r_{EK}	Eigenkapitalkosten
r_f	risikofreie Rendite
MRP	Marktrisikoprämie
β	unternehmensspezifischer Beta-Faktor

Das CAPM berücksichtigt lediglich ein systematisches Risiko in Form des Beta-Faktors. Der Beta-Faktor als Maß des systematischen Risikos wird durch den Quotienten der Kovarianz der Anlagerenditen und des Marktportfolios und der Varianz der Marktportfoliorendite bestimmt:

$$\beta = \frac{Cov(r_j, r_m)}{Var(r_m)}$$

$Cov(r_j, r_m)$	Kovarianz der Renditen der Anlage j und des Marktportfolios
$Var(r_m)$	Varianz der Rendite des Marktportfolios

Auch die Fremdkapitalgeber sind einem Risiko ausgesetzt. Im Fall einer möglichen Insolvenz des Unternehmens, wird auch der Fremdkapitalgeber das eingesetzte Kapital (vollständig) verlieren. Für dieses Ausfallrisiko will dieser entschädigt werden. Wie bei den Eigenkapitalkosten setzen sich die Fremdkapitalkosten aus einem risikolosen Zinssatz und dem Zuschlag für das Risiko (bei Fremdkapitalgeber das Ausfallrisiko) sowie den zusätzlichen Kosten des Fremdkapitals (einmalige Emissionskosten, laufende Kosten der Fremdfinanzierung) zusammen.

Die Ableitung des Fremdkapitalzinssatzes ist mit Hilfe der Rating-Methode möglich. Im ersten Schritt wird die Ausfallwahrscheinlichkeit eines Unternehmens anhand der Bonität von Vergleichsunternehmen ermittelt. Im zweiten Schritt werden den bestimmten Ratingeinstufungen die effektiven Verzinsungen zugeordnet. Der entscheidende Vorteil dieser Methode ist, dass die Bestimmung der Verzinsungen auch die Restlaufzeit berücksichtigt und diese durch die Marktorientierung nicht um bilanzielle Einflussfaktoren verzerrt sind. Die Bestimmung der Fremdkapitalkosten erfolgt nach dem marktorientierten Ratingansatz. Dieser Ansatz ist in der Regulierungspraxis am weitesten verbreitet. Nach dieser Methodik wird der Fremdkapitalzinssatz wie folgt berechnet:

$$r_{FK} = r_f + r_{CS} + k_T$$

r_{FK}	Fremdkapitalkosten
r_f	risikofreie Rendite
r_{CS}	Credit Spread
k_T	Transaktionskosten

Die wesentliche Komponente des Fremdkapitalzinssatzes ist der auf den risikofreien Zinssatz zugeschlagene *Credit Spread*. Dieser ist der Renditezuschlag, den Investoren bei einer Anlage in ausfallrisikobehaftete Anleihen erhalten.

Abb. 15 zeigt eine Detaildarstellung der Systematik zur Berechnung des WACC.

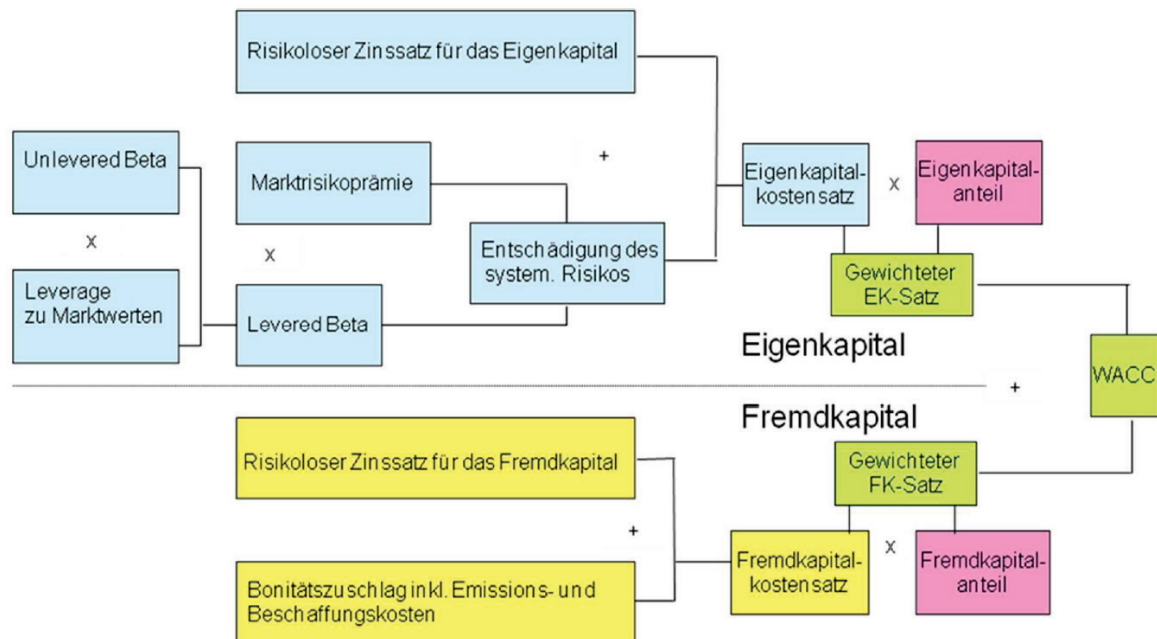


Abb. 15: Detaildarstellung zur Berechnung des WACC (Steinmann (2017), BFE (2015))

4.3. Entwicklung des WACC in der Stromwirtschaft Österreichs

Ein Bericht der Zeitschrift StromLine (2017): „Kapitalgeber sind vorsichtig bei Energieinvestitionen, denn das Huhn, das goldene Eier legt, ist noch nicht gefunden“, veröffentlicht durch Österreichs Energie beschreibt die Entwicklung des WACC der letzten Jahre.

Kapitalkosten finden in vielen Bereichen der Unternehmenssteuerung Anwendung und stellen unter anderem einen wesentlichen Parameter im Rahmen von Investitions- und Transaktionsentscheidungen dar (siehe Kapitel 5.2).

StromLinie beschreibt in diesem Artikel die Berechnung der Kapitalkosten bzw. des WACC folgendermaßen:

$$\text{WACC} = (\text{risikoloser Zinssatz} + \text{Betafaktor} \times \text{Marktrisikoprämie}) \times \text{Eigenkapital/Gesamtkapital} + \text{Fremdkapitalkosten nach Steuern} \times \text{Fremdkapital/Gesamtkapital}$$

Für die Unternehmen der Energiewirtschaft sind die Kapitalkosten aufgrund der hohen Anlagenintensität und der langen Nutzungsdauern von Investitionen besonders bedeutsam. Außerdem, aufgrund der direkten Auswirkung der Kapitalkosten auf die Netzentgeltkalkulation, sind sie auch ein zentraler Werttreiber für Netzbetreiber.

Die Entwicklung des WACC in Deutschland und Österreich zeigte laut Abbildung 16 von 2007-2016 einen fallenden Verlauf. Aufgrund unterschiedlicher Risikoprofile, die durch den Betafaktor gemessen werden, variieren die Kapitalkosten nicht nur im Zeitablauf, sondern auch zwischen den einzelnen Segmenten Konventionelle Erzeugung, Erneuerbare Energien, Netzinfrastruktur und Vertrieb.

WACC Entwicklung 2007–2016

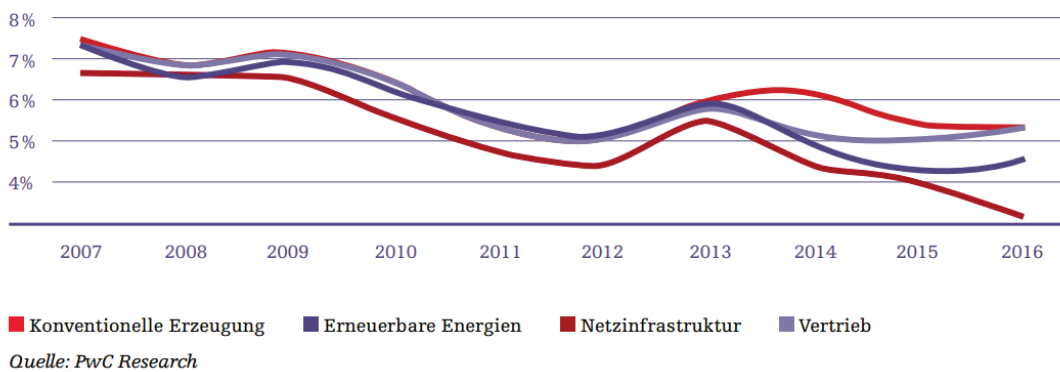


Abbildung 16: WACC Entwicklung in Österreich von 2007-2016

Bei diesen Berechnungen handelt es sich um punktuelle Darstellungen. Für die künftige Netzregulierungsperiode, hingegen, müsse ein WACC gefunden werden, der einen Durchschnitt über fünf Jahre abbildet. Damit werde man mit Werten deutlich über den aktuellen Werten, die unter vier Prozent liegen, rechnen müssen. Es ist wichtig, das operative Risiko in den Schätzungen für die Zukunft zu berücksichtigen. So wird der WACC allgemein einem Aufwärtstrend folgen, weil Investitionen in die E-Wirtschaft schwieriger werden. Es werden massive Veränderungen eintreten denn künftige Investitionen müssen vor dem Hintergrund der steigenden Dezentralisierung in der Stromerzeugung bewertet werden. Sinken die Anschaffungskosten für Eigenerzeugung mit PV Anlagen, so sinken auch die Stromkosten und die Kosten für Förderung und neue Anreize für die Bevölkerung entstehen auch in Speicherbatterien zu investieren. Dies hat starke Auswirkungen auf die Netze wie z.B. stärkere Schwankungen im Stromangebot als Belastung für die Netzstabilität und geringere Bereitschaft der Eigenerzeuger zur Netzfinanzierung beizutragen. Daraus ergibt sich dann die Tendenz der Verlagerung der Netzfinanzierung weg von der Arbeit hin zur Leistung.

5. Die Finanzierung langfristiger Energieinvestitionen – nationale und internationale Beispiele und Rahmenbedingungen

Im Folgenden werden Beispiele und Rahmenbedingungen für langfristige Energieinvestitionen aus internationaler Perspektive beschrieben. Einige davon sind nach Darstellungen bei den beiden FINAMO-Workshops im BMVIT in den Jahren 2018 und 2019 in Wien dokumentiert.

5.1. *Innovation-City Bottrop* – die klimafreundliche Industriestadt

Zu den beeindruckendsten internationalen Beispiele gehören die Aktivitäten der deutschen Stadt Bottrop. Seit 2010 hat das Projekt *Innovation-City Bottrop* durch klimagerechten Umbau den CO₂-Ausstoß der Industriestadt fast halbiert. Bis 2020 soll der CO₂-Ausstoß Bottrops im Vergleich zu 2010 nochmals halbiert werden. Im Folgenden sind die korrespondierenden zentralen Aktivitäten der Stadt Bottrop in den wichtigsten Anwendungsbereichen dokumentiert und die wichtigsten Erkenntnisse für andere Kommunen abgeleitet.

Industrie

Das erste Beispiel bezieht sich auf den Industriebereich. Für die Stahlerzeugung ist es unerlässlich (Berger (2018)), dass alle 20 Minuten glühende Kokskohle in einer riesigen Dampf Wolke abgelöscht wird, die zuvor bis zu dreißig Stunden lang auf über 1.000 Grad Celsius erhitzt wurde. Dabei entstehen viele tausend Liter Warmwasser. Eine erste Maßnahme war die Nutzung eines kleinen Teils der überschüssigen Wärme für eine Schule. Zweimal pro Woche wurde ein Spezialcontainer mit kochendem Warmwasser mit einem LKW gefüllt und in die Zentralheizung einer Grundschule „eingefüllt“. Mit einer einzigen Containerladung können alle Klassenzimmer für drei Tage beheizt werden.



Das Problem war jedoch die saisonale Nachfrage nach Wärme und die Tatsache, dass das Transportunternehmen speziell für diesen Job gegründet wurde und nicht überleben konnte. Eine Option wäre gewesen, dass auch Schwimmbäder und andere öffentliche Einrichtungen von der Abwärme profitieren würden, die auch im Sommer Wärme benötigt, wie Krankenhäuser und Schwimmbäder. Aber im dicht besiedelten Ruhrgebiet sind die meisten öffentlichen Einrichtungen an das normale Fernwärmenetz angeschlossen. Weitere Pläne für einen direkten Anschluss der Kokerei an das Fernwärmenetz wurden schließlich obsolet, als der Weltkonzern *Arcelor Mittal* aus Indien die Kokerei kaufte und die weitere Kommunikation mangels Interesse unmöglich wurde.

Im Gegensatz dazu hat das Aluminiumwerk *Trimet* am südlichen Stadtrand jedoch noch großes Potenzial, da dessen Anlagen viel Strom verbrauchen und viel Wärme produzieren. Das Unternehmen ist nun bereit, die Abwärme für das Nahwärmenetz bereitzustellen. Die Finanzierung einer *Heatpipe* ist jedoch nach wie vor eine große Herausforderung, der sich niemand stellen will. Würde das Werk jedoch seine Aluminiumschmelzwerke an die schwankende Stromversorgung anpassen und starke Wind- und Sonnenzeiten für die Produktion nutzen, könnte es fast ein kleines Kohlekraftwerk retten. Der Bottroper Stadtplaner

Alexandro Hugenberg hat festgestellt, dass Unternehmen skeptisch gegenüber möglichen Auswirkungen auf den Produktionsprozess und Veränderungen in der Technologie sind.

Technoboxx hingegen gilt als Bottroper Modellbetrieb und schweißt heute auf dem eigenen Dach komplizierte Metallteile für die Industrie mit Solarenergie aus 300 Solarmodulen. Zusätzlich wurde ein Kilometer Kunststoff-Fußbodenheizung installiert, die effektiver ist als die übliche Konvektionsmethode durch Ventilatoren an den Hallendecken. Die Wärme wird von einem Pelletbrenner erzeugt. Der 40-köpfige Betrieb ist nun nahezu klimaneutral. Zusammenfassend lässt sich sagen, dass die Verbesserungen in der Branche aufgrund schwieriger Verhandlungen mit den Unternehmen geringer ausfallen, als erwartet und insbesondere im Verkehrsbereich Veränderungen nur sehr langsam passieren oder überhaupt nicht akzeptiert werden (Online-Quelle siehe: (Berger (2018))

)

Wohnungssanierung

Die größten Treibhausgaseinsparungen wurden in Bottrop durch die Sanierung von Wohnungen erzielt. In diesem Kontext setzt Klimamanager Burkhard Drescher auf praktikable, kostengünstige Methoden: "Durch die Dämmung der obersten Geschossdecke erzielt man einen Effekt, der im Vergleich zu einem komplett neuen Dach mit zwischen 90 und 95 Prozent bewertet werden kann, aber nicht 30.000 Euro, sondern nur 3.000 Euro kostet." Bei der Kostenverteilung für die Sanierung gilt der Grundsatz, dass die Kaltmieten steigen können, die Warmmieten aber gleichbleiben müssen. Nach diesem Konzept wird nun mittlerweile praktisch das gesamte Ruhrgebiet saniert.

Heizen mit Wärmepumpe

In einem in Deutschland einzigartigen Projekt hat *Vivawest* die energetische Sanierung eines Bottroper Mehrfamilienhauses - eines typischen Gebäudes der 1960er Jahre - durchgeführt (Wärmepumpe-Regional (2019)). Die Liegenschaft wurde zu einem "Plusenergiehaus" ausgebaut,



sowohl das Dach als auch die Südfassade wurden mit Photovoltaikmodulen auf einer Fläche von 205m² "aufgewertet" und eine Wärmepumpe zur Nutzung dieser Energie installiert. Die PV-Anlage hat eine Spitzen-Gesamtleistung von 24,30 kWp und einen durchschnittlichen Jahresstromertrag von rund 22.200 kWh/a. Davon sind rund 2.600 kWh/a Überschüsse, da der Endenergieverbrauch nur rund 19.600 kWh/a beträgt. Online-Quelle siehe Wärmepumpe regional (2019).

Mikro-Kraftwerk

Das Mikro-Kraftwerk heizt (bei Bedarf) das ganze Haus, liefert nebenher noch 13.000 Kilowattstunden Strom im Jahr und ist nicht viel größer als ein normaler Kühlschrank. Obwohl für den Betrieb des Mikro-KW viel Gas eingesetzt wird, stoßt es nur halb so viel CO₂ aus, als bei der getrennten Produktion von Strom und Wärme (GC-Gruppe (2019)). Hunderttausend solcher Kleinanlagen könnten ein Kohlekraftwerk vollständig ersetzen. Außerdem wären, würde jedes Haus seinen Strom im Keller selbst erzeugen, merklich weniger Stromleitungen nötig,



Ein großer Kritikpunkt an dieser Methode sind derzeit allerdings der momentan undurchsichtige und sehr hohe Verwaltungsaufwand für die Betreiber und die komplizierte steuerliche Abwicklung. Zudem darf derzeit überschüssig erzeugter Strom ausschließlich ins Netz eingespeist werden und nicht beispielsweise direkt an Nachbarn verkauft werden. Online Quelle siehe GC-Gruppe (2019).

5.2. Minimierung von Finanzierungsrisiken aus Sicht des langfristigen Fremdkapitalgebers (Mag. Leopold Reymaier, MSc – Kommunalkredit)

Die Umsetzung Erneuerbarer Energie Projekte birgt endogene sowie exogene Risiken auf Seiten des Anlagebetriebs, der Projektverträge und der Projektparteien. Aus diesem Grund kämpfen innovative Ideen und konkrete Projekte mit den Schwierigkeiten die nötige Finanzierung aufzubringen und Geldgeber zu überzeugen.

Die Endogenen Risiken beinhalten jene, die für die Projektakteure beeinflussbar sind (Fertigstellung, Betrieb, Funktion, Markt und Absatz, Zulieferer).

Exogene Risiken sind hingegen zumindest nicht direkt beeinflussbar (Recht, Ressourcen, Technologie, Force Majeure, Inflation, Zinsänderung, Wechselkurs, Regulierung).

Die Projektrisiken müssen nun nach den Kriterien der Risikobeeinflussbarkeit und des Projektnutzens auf die Parteien verteilt werden, sodass jede Partei nur so viel Risiko übernehmen muss, wie sie verkraften kann. Die folgende Abbildung 17 zeigt die Verteilung der Projektrisiken als Kernaufgabe der Strukturierung:

Projektrisiken	Projektverträge	Projektparteien
– Fertigstellungsrisiko – Funktionsrisiko – Betriebsrisiko – Ressourcenrisiken – Absatzrisiken – Politische Risiken – Rechtliche Risiken – Force Majeure – Zinsänderung	– GU-Vertrag – Projektentwicklungsvertrag – Anlageliefervertrag – Betriebsführungsvertrag – Wartungsvertrag – Rohstoffliefervertrag – Abnahmevertrag – Versicherungsverträge – Zinsabsicherung	– Sponsoren – Projektentwickler – Anlagelieferanten – Betreiber – Rohstofflieferanten – Endabnehmer – Versicherungen – Versicherung – Finanzierer

Abb.17: Verteilung der Projektrisiken als Kernaufgabe der Strukturierung

In einem üblichen Sicherheitenpaket für langfristige Fremdkapitalgeber zur Absicherung der genannten Risiken werden diese quantifiziert, zum einen in Orientierung am Cashflow (CF) und zum anderen direkt an den finanzierten Assets:

- Abtretung der Rechte auf Zahlung des Strompreises
- Sicherungsübereignung bzw. Pfandrecht/Hypothek am Anlagevermögen der Projektgesellschaft
- Sicherungsabtretung der Rechte aus den wesentlichen Projektverträgen (u.a. Kaufvertrag, EPC-Vertrag inkl. Gewährleistungen, Pachtverträge und sonstige Dienstbarkeiten, Betriebsführungs- und Wartungsvertrag, Ansprüche aus Versicherungen)
- Verpfändung der Konten der Projektgesellschaft
- Verpfändung der Anteile an der Projektgesellschaft
- Implementierung von Eintrittsrechten für den Finanzier bzw. einen benannten Vertreter in sämtliche für den Betrieb notwendigen Verträge
- Verpflichtung zum Abschluss von Vollwartungsverträgen bzw. Aufbau von Reservekonten
- Aufbau eines Schuldendienstreservekontos

Die Cashflow (CF) Methode, zur Strukturierung der Finanzierung erlaubt Aussagen über die Stabilität des CF als Grundlage zur Analyse der Finanzierbarkeit eines Projektes. Zudem schafft sie Transparenz über die zu erwartende Höhe und zeitliche Verteilung von Einnahmen und Ausgaben und zeigt die finanziellen Auswirkungen der vereinbarten Vertragsstrukturen. Sie ermöglicht die Analyse von Planabweichungen (Sensitivitäten), um die Robustheit eines Projektes zu testen und unterstützt die Optimierung der Finanzierungsstruktur unter Berücksichtigung der Ziele von Investoren und Kreditgebern („Win-Win-Situation“).

Die CF Methode verlangt die Berücksichtigung der typischen Variablen bei EE-Projekten, die eine Abweichung vom Projektplan bedeuten können:

Typische Sensitivitäten, die bei Renewables Projekten analysiert werden:

- Reduziertes Ressourcenangebot (p als Eintrittswahrscheinlichkeit in %, z.B. p75, p90, p95 an Windangebot)
- Reduzierte Anlagenverfügbarkeit
- Anstieg der Wartungs- und Instandhaltungsaufwendungen

Weitere Parameter, die je nach Ausgestaltung des Regulierungsumfeldes und der projektvertraglichen Regelungen untersucht werden sollten:

- Anstieg / Rückgang der Inflationsrate
- Anstieg des Zinssatzes (soweit nicht abgesichert)
- Abwertung der Währung (soweit nicht abgesichert)

Typische Robustheitsanforderungen von Banken:

- Wind Onshore: min. Debt Service Cover Ratio (DSCR) 1,30 bei p50, min. DSCR 1,20 bei p75
- Solar PV: min. DSCR 1,20 bei p50
- Wind Offshore: min. DSCR 1,35 bei p90

Für die Projektfinanzierung gibt es folgende Erfolgsfaktoren zur Minimierung von Risiken:

- **Nachhaltige Projektstruktur:** Gut ausbalancierte Risikoverteilung, damit alle Projektbeteiligten angemessene Anreize haben
- **Erprobte Technik:** Lieber das „Arbeitspferd“ als das „Rennpferd“

- **Qualifikation der Projektbeteiligten:** Qualifizierte und im Verhältnis zu den Verpflichtungen aus dem Projekt finanziell solide Projektbeteiligte
- **Kostenführerschaft:** Kostenführerschaft bei Projekten, die sich in einer Marktwettbewerbssituation befinden
- **Rechtliches / regulatorisches Umfeld:** Stabilität und Verlässlichkeit des rechtlichen und regulatorischen Umfeldes

5.3. Langfristige Finanzierungen im Wärme- und Gebäudebereich (Dr. Christof Amann - E7)

5.3.1. Einleitung

Dr. Christof Amann, definiert QualitEE Qualitätskriterien zur Risikominimierung für langfristige Finanzierung im Wärme- und Gebäudebereich.

Zielgruppen dafür sind:

- Öffentliche und private Immobilienbetreiber (Schulen und Universitäten, Krankenhäuser, Hotels, Wohngebäude, etc.)
- Energiedienstleister
- Finanzierungseinrichtungen

Die Finanzierung wird als eine der Hürden für Energieeffizienzprojekte gesehen. Es gibt einen sehr großen Markt für Energieeffizienzprojekte weltweit, allerdings stellen die ökonomische Bewertung, die Risikobewertung und Projektgröße große Herausforderungen dar. Um das Projekt in der ökonomischen- und Risikobewertung realitätsgetreu abzubilden, müssen die Banken und Kreditinstitute verstehen wie Energieeffizienzprojekte funktionieren. Sie haben typischerweise nur wenige Sicherheiten und der Cashflow ist die Hauptquelle für die Bewertung und Refinanzierung. Zudem sind Strategien zur Risikominimierung erforderlich. Auf der anderen Seite müssen Energiedienstleister verstehen wie Finanzierungen funktionieren und wie die Finanzierungsinstrumente aussehen. Sie müssen sich an der Art der Tauglichkeitsbewertung von Energieeffizienzprojekten auf Seiten der Banken orientieren. Eine bestmögliche Gestaltung der Finanzierung erfordert also ein Eintauchen in die fachlichen Inhalte der jeweils anderen Partei.

Folgende Finanzierungsinstrumente sind denkbar:

- Kreditfinanzierung
- Leasing
- Zession (zusätzliche Sicherheit bei Kredit oder Leasing)
- Forfaitierung von Zahlungen

Weitere wesentliche Faktoren für die Auswahl angepasster Finanzierungsinstrumente aus Kundensicht:

- Finanzierungskosten
- Rechtliche Fragen
- Sicherheiten
- Steuern
- Abbildung in der Bilanz

- Transaktionskosten

5.3.2. Qualitätskriterien für die Finanzierung

Die Auswahl der Qualitätskriterien erfolgt anhand folgender Fragestellungen:

- Bewertung der technischen Ausstattung (Assets) als Sicherheiten
- Was passiert bei Konkurs des Energiedienstleisters und wie lässt sich das Risiko reduzieren?
- Was passiert bei einem Konkurs des Kunden, bei dem die technischen Anlagen installiert sind?

Daraus ergeben sich folgende fünf „Financing Quality Criteria“ (FQC):

FQC 1: Qualität der Vorhersage des Cashflows:

Cashflows sind das Ergebnis der Energieeinsparung und repräsentieren die wichtigste Quelle für die Kredittilgung. Energieeinsparungen können aber nicht gemessen werden und die Energieeffizienz entspricht aufgrund der Rebound-Effekte grundsätzlich nicht der Energieeinsparung. Der Rebound-Effekt tritt ein da eine Verbesserung der Energieeffizienz oftmals zu erhöhter Energienutzung führt, die die Energieeinsparung wiederum schmälert. Beispielsweise könnte eintreten, dass bei einer verbesserten Wärmedämmung gleichzeitig eine höhere Raumtemperatur gewünscht wird, um die höhere Energieeffizienz zu nutzen und so der Energiebedarf etwas steigt. Es muss somit eine Baseline vereinbart und Korrekturfaktoren müssen ausgewählt und definiert werden. So entsteht ein Konzept für Messung und Verifikation (M&V) des Cashflows.

Überprüfungskriterien:

- M&V-Konzept
- Baseline und Einsparberechnung
- Szenarien
- Einsatz von BAT (best available technology)

FQC 2: Anreizstrukturen für den Cashflow:

Anreizstrukturen für den Cashflow reduzieren das Risiko für die langfristige Finanzierung. Diese können vertragliche Vereinbarungen zur garantierten Einsparung beinhalten. Die Kooperation mit dem Kunden ist dazu unbedingt erforderlich, um eine ausgewogene Risiko-Verteilung zwischen Energiedienstleister und Kunden herzustellen.

Überprüfungskriterien:

- Ansatz der Risiko-Verteilung
- Abgeltung des Energiedienstleisters hängt von der Erreichung der Einspargarantie ab
- Anreizstrukturen auf Seiten des Kunden

FQC 3: Verwertung des Cashflows:

Der Cashflow wird verwertet für die Sicherstellung der Zahlungen im Fall von ökonomischen Schwierigkeiten oder bei Veränderungen des Rechtsstatus. Dies sichert die Fortführung des Projekts, den Weiterbetrieb bei Verkauf der Unternehmen und den Vorrangigen Zugang für den Cashflow für Banken bzw. Kreditinstitute.

Überprüfungskriterien:

- Ausstiegsklauseln sollen Ausstieg erschweren, aber nicht unmöglich machen

- Regelungen für den Austausch des Energiedienstleisters
- Recht auf Finanzierung durch Zession
- Regelungen zur Verwertung des Cashflows bei Verkauf der Unternehmung

FQC 4: Wert und Verwertung von technischen Anlagen (Assets):

Teile der technischen Ausstattung können als Sicherheit verwendet und verwertet werden. Dies kann als technische Verwertung ((funktionierende) Anlagenteile können entnommen werden), ökonomische Verwertung (Anlagen können verkauft werden) oder als rechtliche Verwertung (Eigentümerschaft der Anlagen muss geklärt sein) passieren.

Überprüfungskriterien:

- Wert der verwertbaren Anlagenteile ist im Vertrag definiert
- Anlagenteile können für verschiedene Anwendungen genutzt werden
- Eigentumsrechte sind im Vertrag festgelegt

FQC 5: Nicht-energetischer Nutzen von Energieeffizienzprojekten:

Für den nicht-energetischen Nutzen von Energieeffizienzprojekten sind verschiedene Bezeichnungen üblich, unter anderem „Multiple Benefits of Energy Efficiency“ (IEA (2014)). Zum einen wird der Nutzen aus Sicht des Kunden betrachtet, zum anderen die Erhöhung der Arbeitsproduktivität durch die Ergebnisse aus dem Projekt und die Verringerte Abhängigkeit von Energiepreissteigerungen oder eine Wertsteigerung des Gebäudes, etc...

Überprüfungskriterien:

- Liste der nicht-energetischen Nutzen ist vorhanden und klassifiziert
- Quantifizierung und ökonomische Bewertung liegt vor

	Cash Flows	Technische Anlagen als Sicherheit	Konkurs des Energiedienstleisters	Konkurs des Kunden
FQC 1. Qualität der Vorhersage des Cash flows	++	0	+	+
FQC 2. Anreizstrukturen für den Cash flow	++	0	++	0
FQC 3. Verwertung des Cash flows	++	+	++	0
FQC 4. Wert und Verwertung von technischen Anlagen (Assets)	+	++	++	++
FGQ 5. Nicht-energetischer Nutzen von Energieeffizienzprojekten	0	0	++	+

Abb.18: FQC vs. Auswahlkriterien

5.3.3. Schlussfolgerungen

Die langfristige Finanzierung von Energieeffizienzprojekten ist eine zentrale Herausforderung für die Erreichung der Energie- und Klimaziele. Die Finanzierungsinstrumente sind vorhanden und die Finanzierung ist unproblematisch, wenn klassische Besicherung auf Seiten des Kunden möglich ist.

Kritische Faktoren sind jedoch die ökonomische Bewertung und das Risiko von Energieeffizienzprojekten. Der Cashflow als Sicherheit ist schwer transparent zu bewerten. Dafür sind verlässliche und überprüfbare Kriterien erforderlich. Eine Standardisierung von

Projekten und Verträgen reduziert die Transaktionskosten (Due diligence) und schafft Transparenz für alle Parteien. Damit lassen sich auch kleinere Projekte finanzieren

5.4. Contracting & Langfristige Finanzierungsbeispiele (Dipl. Ing. Jan Bleyl - Energy solutions)

5.4.1. Fallstudie „Deep Retrofit“: Einleitung und Methode

Deep energy retrofit (DER) von Bestandsgebäuden ist eine sinnvolle Strategie für die Reduktion der Nachfrage nach fossilen Brennstoffen und eine damit einhergehende Reduktion der CO₂ Emissionen. In Europa allein wird die kumulative Investitionsnachfrage für DER auf ca. 1,000 Milliarden EUR bis 2050 geschätzt (BPIE (2011)). Öffentliche Ausgaben und politische Maßnahmen können dazu beitragen, DER anzuregen und zu leiten, aber es sind erhebliche Investitionen des privaten Sektors erforderlich, um signifikante Ergebnisse zu erzielen.

Die Forschungsfragen und Ziele in diesem Bereich werden wie folgt definiert:

- Wie ist die wirtschaftliche und finanzielle Tragfähigkeit der DER-Projekt-Cashflows (CF) und Sensitivitätsanalysen zu bewerten?
- Wie kann man DER Investmentchancen- und Risiken in einer Geschäftssprache kommunizieren, die potenziellen Investoren vertraut ist (Reporting, Financial Engineering, Due Diligence...)?
- Können "Multiple Benefits of Energy Efficiency" (IEA 2014) zusätzliche Vorteile, Erträge und Treiber erfassen, um das Geschäftsmodell auf mikroökonomischer/projektiver Ebene attraktiver für Investoren zu machen?
- Was sind die Schlussfolgerungen bezüglich der zukünftigen Regulatoren?

Im Folgenden werden diese Fragen anhand einer Fallstudie zu einer DER Bürogebäudesanierung zum Passivhausstandard in Deutschland analysiert.

Es wird folgende Methode angewendet:

Es wird eine Investitionsanalyse anhand des dynamischen Lebenszykluskosten-Nutzen-Analyse-Modells (LCCBA) durchgeführt, basierend auf den Cashflows aus Projekten, Eigen- und Fremdkapital. Als Bewertungskriterien dienen wirtschaftliche und finanzielle KPIs und Sensitivitätsanalysen. Eine Matrix stellt die potenziellen Multiple Benefits (MB) aus der für das Projekt „Multiple Project Benefits“ (MPB) definiert werden.

Aus der Literatur- und Best-Practice-Forschung (Fokus auf Projektebene) werden folgende Werte referenziert:

- Untere + obere MPB-Werte für Bürogebäude
- Vergleichbare MPB-Kennzahlen: EUR/m²/Jahr und Barwerte

5.4.2. Ergebnisse „Deep Retrofit“ zum Passivhausstandard

Die wichtigsten Ergebnisse dieses Projekts sind:

- Grundfläche: 1.680 m²; Heizung + Strom Baseline: 45,000 EUR/a
- CAPEX nur für Energie-Retrofit: 560,000 EUR = 330 EUR/m² (+ „Anyway cost“: 170 EUR/m²)
- Nach DER: Heizungseinsparungen: 88%, Stromkosteneinsparungen: 17%

Baseline-, Umsatzgenerierung durch Energieeinsparung beim Heizen (84 EUR/MWh, 2%/a):

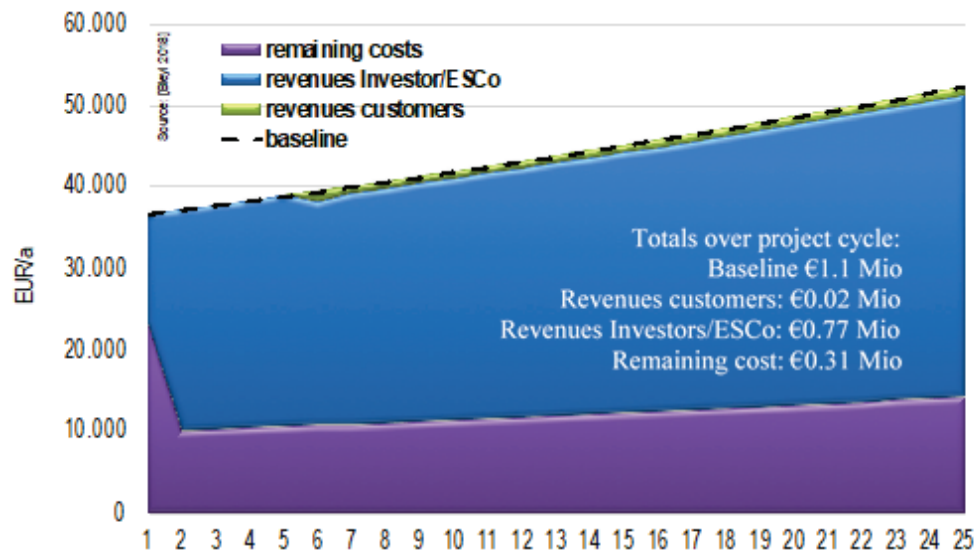


Abb.19: Baseline-, Umsatzgenerierung durch Energieeinsparung beim Heizen (Quelle: Bleyl 2018)

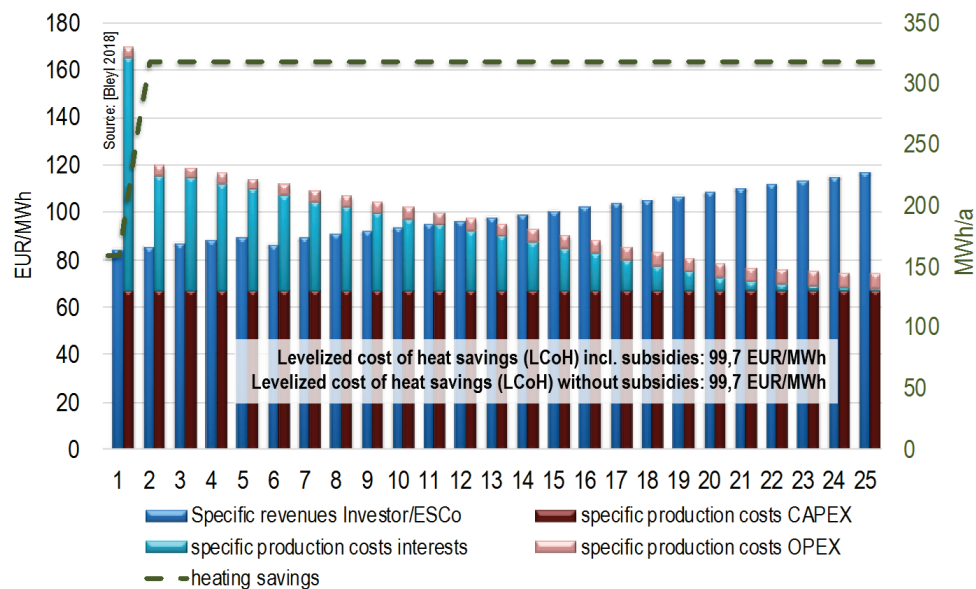


Abb.20: Spezifischer Umsatz-, Kostenstrukturentwicklung; MWh Heizeinsparungen/a; LCoH (Quelle: Bleyl 2018)

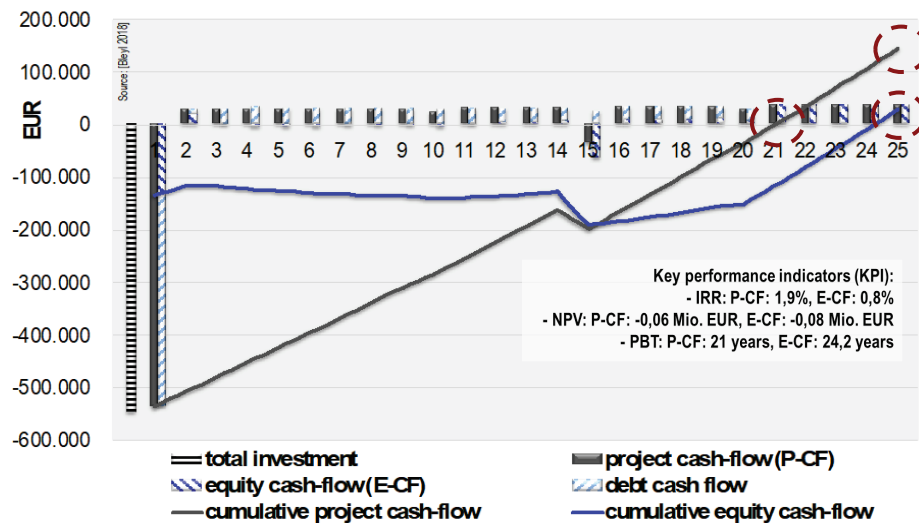


Abb.21: DER Fallstudie LCCBA: Netto Projekt & Eigenkapital Cashflows (jährlich und kumuliert); KPIs (Quelle: Bleyl 2018)

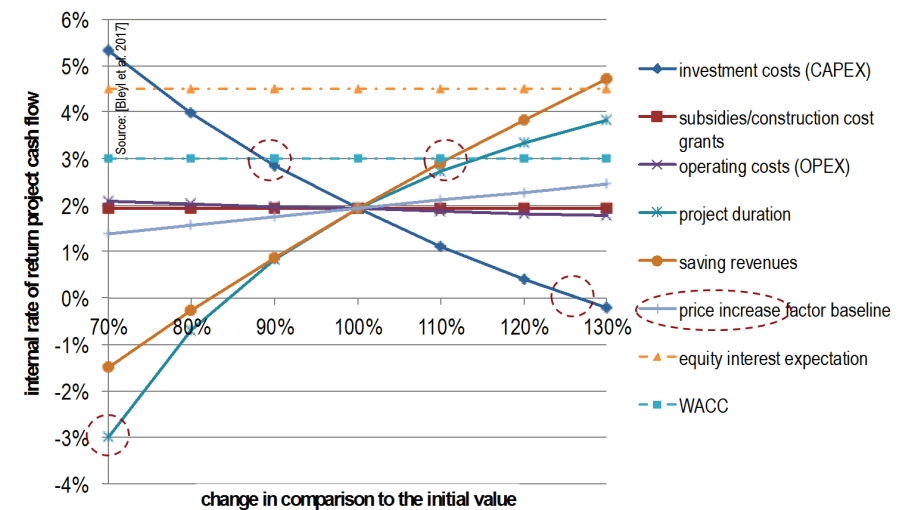


Abb.22: Sensitivität der Internal Rate of Return (IRR) des Projekts bei einer relativen Veränderung der Inputparameter (Quelle: Bleyl 2018)

Key figures:

Eff. Interest rate: 2.52%

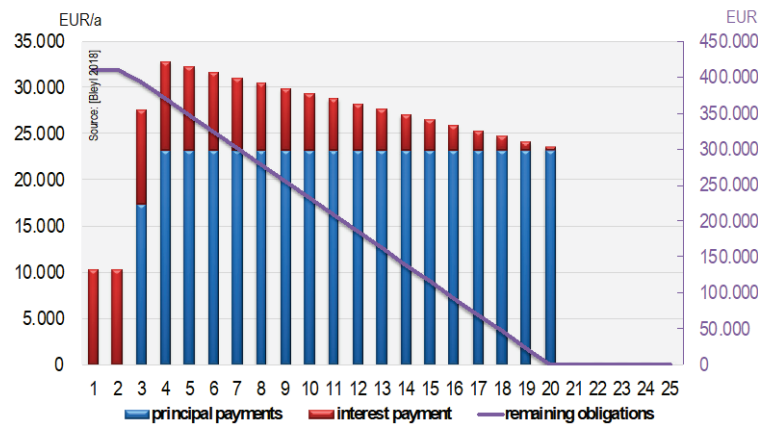


Abb.23: Finanzierung: Schulden Service und verbleibende Verpflichtungen (Quelle: Bleyl 2018)

Key figures:

Eff. Interest rate: 2.52%

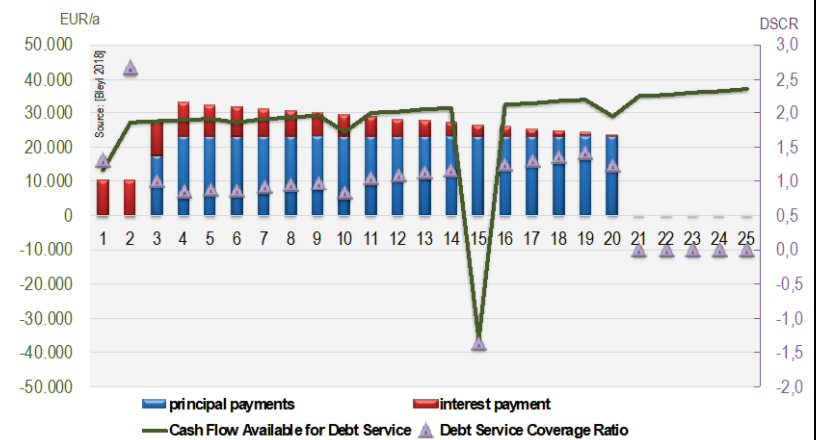


Abb.24: Finanzierung: Schulden Service, CFADS, DSCR, LLCR (Quelle: Bleyl 2018)

5.4.3. Zusätzlich geschaffene Mehrwerte durch "Multiple Project Benefits" (MPB)

a) Definition von "Multiple Project Benefits" (MPB)

Die "Multiple Benefits of Energy Efficiency" sind in der folgenden Abbildung dargestellt und beschreiben neben den Energieeinsparungen weitere nicht-energetische Vorteile, die als Mehrwert von Energieeffizienzprojekten betrachtet werden können und in Sanierungsentscheidungen miteinbezogen werden sollten.

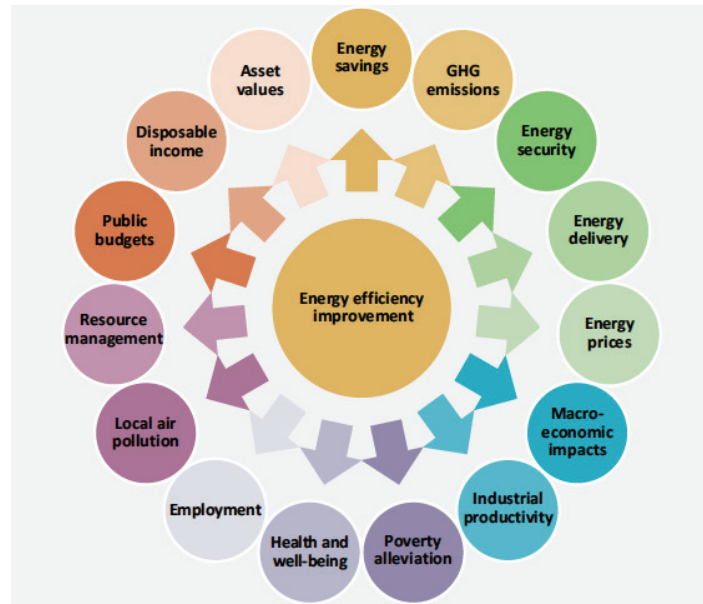


Abb.25: 'Multiple Benefits of Energy Efficiency' (Quelle: Bleyl 2018, IEA 2014)

Die wichtigsten Parteien für das Geschäftsmodell, für die nicht-energetische Vorteile relevant sind, werden in der folgenden Grafik beschrieben.

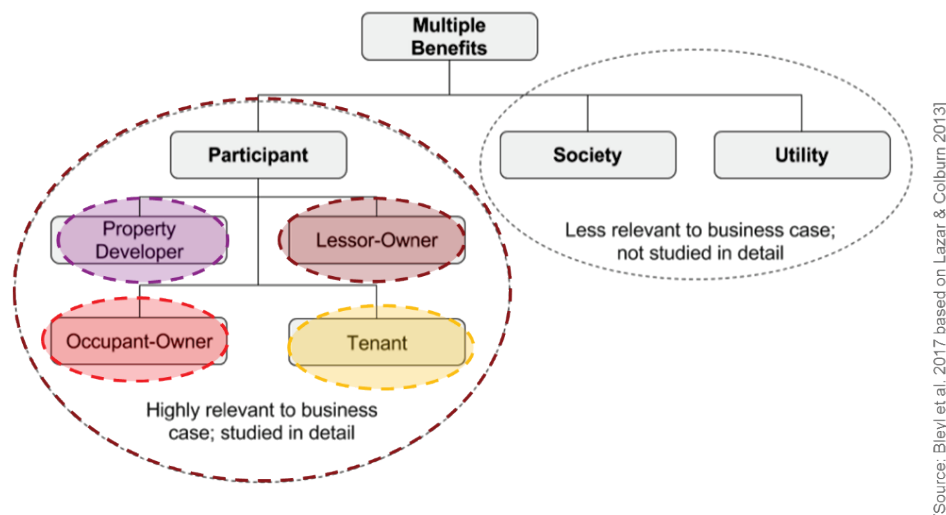


Abb.26: Klassifizierung von MBs anhand der primär Begünstigten → 'Multiple Begünstigte' (Quelle: Bleyl 2018)

b) Projektergebnisse zu MPBs

Multiple Project Benefits of DER	Range	Valuation PV in [EUR/m ²]	Beneficiaries <i>Different owner perspectives</i>			
			Property develop.	Occupant - owner	Lessor - owner	Tenant
1. Work productivity increase	Lower Upper	219 439	-	219 439	-	219 439
2a. Rental income increase	Lower Upper	25 134	-	-	25 134	-25 -134
2b. Building sales price increase	Lower Upper	100 260	100 260	[100] [260]	[100] [260]	-
3. CO ₂ savings	Lower Upper	6 79	-	6 79	-	6 79
4. Maintenance cost savings	Lower Upper	44 63	-	44 63	44 63	-
5a. Energy cost savings project term	Lower Upper	354 354	-	354 354	-	354 354
5b. Add. energy cost savings over techn. Lifetime	Lower Upper	157 157	-	157 157	-	[157] -157
Totals	Lower Upper		100 260	780 1092	69 197	554 738

Abb.27: Ergebnis der monetär bewerteten MPBs (Quelle: Bleyl 2018)

Annotation:

- Messgröße: EUR/m² => pro Barwerte der Projekt Cashflows (P-CF)
- Konservative Werte!
- Barwert der P-CFs über 25 Jahre; 1,5%/Jahr Preissteigerung; 3% WACC als Zinssatz.
- Vergleich: CAPEX (nur für energy retrofit): 330 EUR/m²

Aus Abbildung 25 zeigen sich wesentlich unterschiedliche Mehrwerte für verschiedene Begünstigte (Split-Incentives) → Mehrere Begünstigte. Die Vermieter scheinen aufgrund der niedrigen Mietpreise (noch geringer als die Verkaufspreise) nur sehr geringe Vorteile zu haben. Gleiches gilt für Bauträger, bei denen sich die Preisprämien für DER-Gebäude nicht ausreichend in den Marktpreisen widerspiegeln, was wahrscheinlich auf fehlende LCCBA-Bewertungen auf der Käuferseite des Marktes zurückzuführen ist. In beiden Fällen ist das Dilemma des "Split Incentives" offensichtlich, da Investoren nicht von den OPEX-Reduzierungen der Gebäudenutzer profitieren. Aus dieser Sicht wäre es gerechtfertigt, Gebäudeeigentümern in regulierten Märkten zu erlauben, höhere Mieten als Gegenleistung für Investitionen in die OPEX-Einsparungen des Mieters zu verlangen → garantierte OPEX-Reduzierungen, wie sie bei leistungsorientierten Energiedienstleistungen angewendet werden, könnten hilfreich sein.

5.4.4. Schlussfolgerungen

Jenseits der "Ingenieurökonomie" liefern die Ergebnisse des LCCBA-Cashflow-Modells eine solide Grundlage für die DER-Geschäftsfallanalyse, Projektstrukturierung und Finanzierungstechnik. Auch die Überbrückung der "Sprachbarrieren" zu potenziellen Investoren und die Unterstützung der Politikgestaltung sind wichtige Anwendungen.

Abschließend kann gesagt werden, dass CFs aus zukünftigen Energiekosteneinsparungen zwar kein eigenständiger und bankfähiger Business Case sind (auch nicht mit 25 Jahren

Anlagehorizont) jedoch können CFs Investitionen erheblich mitfinanzieren (bis zu 85 % bei Fallstudien; OPEX zu CAPEX). Hierfür ist eine eher geringe Co-Finanzierung erforderlich denn "das Glas ist mehr als halb voll". Außerdem generieren DERs greifbare und quantifizierbare Vorteile auf Projektebene (MPBs); z.B. höhere Mieten & Immobilienwerte, niedrigere Wartungskosten und CO₂-Einsparungen. MPBs können einen DER Business Case somit attraktiver machen und helfen, strategische Verbündete für die Projekt- und Programmentwicklung zu finden. Allerdings erfordern die "Split-Incentives" die Unterscheidung zwischen verschiedenen Arten von Investoren/Eigentümern sowie Mietern. Der Ansatz kann die politischen Entscheidungsträger bei der Entwicklung von Maßnahmen zur Erreichung der 2050 Ziele unterstützen, insbesondere bei der Erleichterung von Investitionen aus dem Privatsektors. In der Zukunft sind ähnliche Analysen, z.B. für den Wohnbereich, denkbar.

5.5. Erfahrungen aus dem Projekt Smart Block Wien (DI Gerhard Bayer, ÖGUT)

Pilotprojekt „smart block Geblergasse“, Wien Hernals

a) Technische Ebene:

Nachhaltige Energielösungen für Gründerzeit-Häuserblock in Wien (HZ +WW, Strom)

Technisch - nachhaltigste Lösung:

- Thermische Sanierung der Gebäude (HWB 50 kWh/m²/a)
- Zentrales Heizsystem durch Verteilnetz am Gang bis zu den Wohnungen
- Niedertemperaturheizung in freien Wohnungen
- Solarhybrid, thermische Solaranlagen, Saisonale Tiefenspeicher (Bohrungen 150 m), Sole/Wasser Wärmepumpe, Luftwärmepumpe, JAZ 6

b) Organisatorische Ebene:

Liegenschaftsübergreifende Lösung, welche Synergien gibt es? Energieverbund für Häuserblock

- Anergienetz, in dem einzelne Häuser ihre Potenziale (Speicher, Solarflächen, Platz für Technikräume) einbringen
- Gemeinsamer Betreiber wird gesucht mit technischer Kompetenz und Finanzkraft
- Betrieb durch Hauseigentümer selbst oder durch externen Betreiber?

c) Rechtliche Ebene:

Mietrechtsgesetz, Elwog, privatwirtschaftliche Vereinbarungen, Servitute, Machbarkeit
Mietrechtsgesetz:

- Hauseigentümer dürfen die Investitionskosten für die Heizanlage nicht an die Mieter weiter verrechnen
- Gilt, wenn Hausbesitzers Eigentümer der Heizanlage ist
- Mieter – Vermieter Konflikt: Nachhaltiges Energiesystem bedeutet hohe Kosten für Eigentümer, niedrige Kosten für Mieter

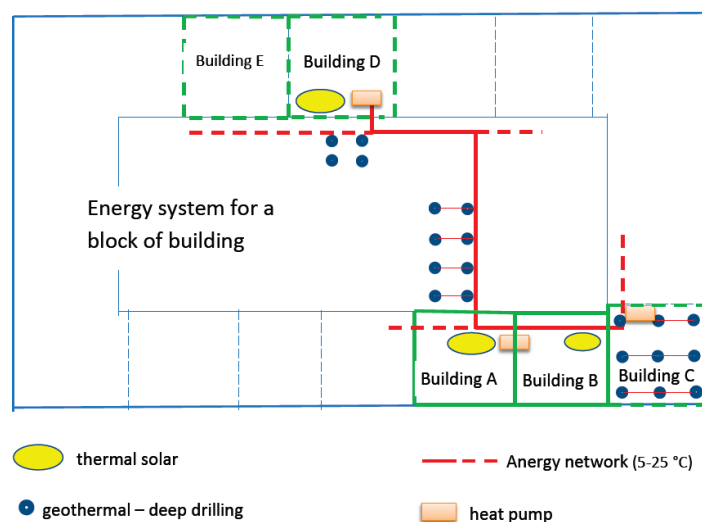


Abb.28: Energieverbund für Häuserblock (Quelle: Bleyl 2018)

d) Finanzierungsebene:

Wirtschaftlichkeit, Investitionen, Betriebskosten, Vollkosten, Vergleich mit konventionellen Lösungen. Was kostet ein nachhaltiges Energiesystem im Vergleich zu konventionellen Varianten?

- Vollkostenvergleich saniert, unsaniert
- Vollkostenvergleich mit Fernwärme und Erdgas-Hauszentralheizung
- Kostenanalyse Hauseigentümer versus Mieter

Sind Nachhaltige Energiesysteme teurer als eine fossile Erdgas-Standardlösung?

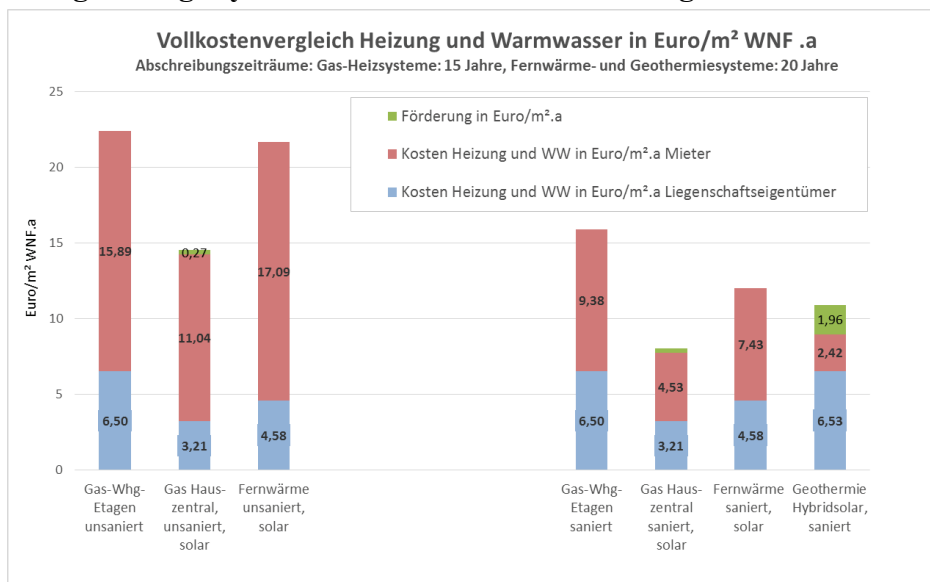


Abb.29: Vollkostenvergleich Heizung und Warmwasser in €/m² Wohnnutzfläche (WNF) per anno (Quelle: Bleyl 2018)

Abwicklung des Wärme-Liefercontracting:

Ein externer Wärmeliefer-Contractor (Auftragnehmer) wurde gesucht und parallel dazu für die ersten beiden Gebäude Angebote für Bauleistungen eingeholt. Eine Ausschreibung wurde an 5 potenzielle Lieferanten gesendet und diese anschließend eingeladen. Als Bestbieter wurde

die Firma BauConsult Energie GmbH identifiziert und ein Vertrag mit 20 Jahren Laufzeit mit Verlängerungsoption vereinbart. Die Anlagen bleiben im Eigentum des Auftragnehmers.

Sind umweltfreundliche Heizsysteme teurer als die fossile Erdgas-Standardlösung?

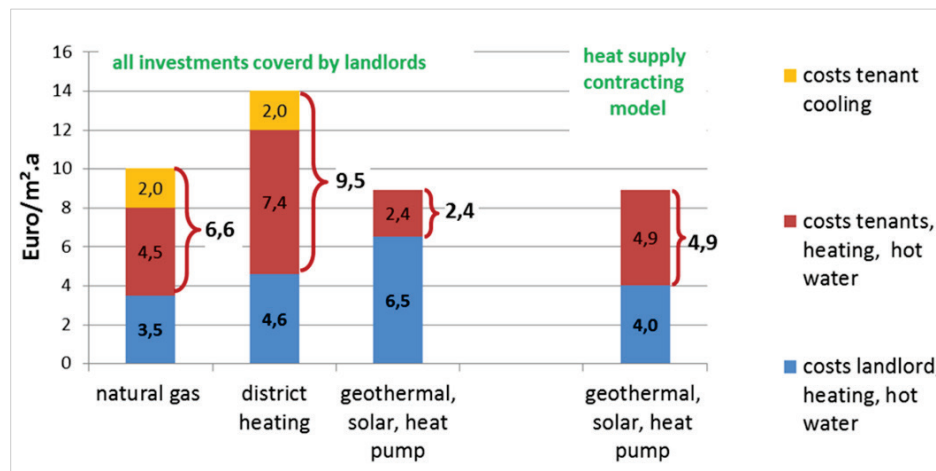


Abb.30: Vollkosten für ein typisches saniertes Wiener Wohnhaus – Preise 07/2017. Alle Kosten vom Eigentümer getragen (links) vs. Contracting Modell (rechts) (Quelle: Bleyl 2018)

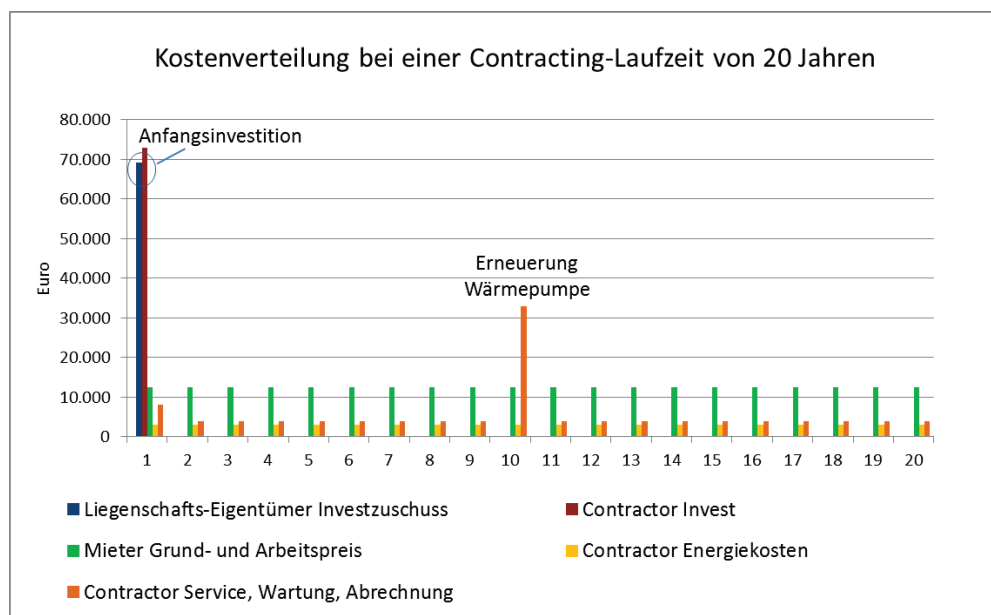


Abb.31: Kostenverteilung bei Contracting – schematisch (Quelle: Bleyl 2018)

Projektstatus:

- Baubeginn Juni 2018, Bohrungen seit August
- Phase I: 2 Liegenschaften mit 25 Wohnungen: Verträge zwischen Auftragnehmer und Liegenschaftseigentümer abgeschlossen
- 1 Liegenschaft wurde im Sommer 2018 abgerissen, Neubau. Verhandlungen für Anschluss und Tiefenbohrungen
- Phase II: Interessensbekundungen von 3 Liegenschaften (geplant 2020)

Lastmanagement Wärmepumpe

	SA, SO												
Februar	Tag 1	Tag 2	Tag 3	Tag 4	Tag 5	Tag 6	Tag 7	Tag 8	Tag 9	Tag 10	Tag 11	Tag 12	Ta
00:00	1,442	0,03	1,158	1,638	2,3	1,555	0,398	0,799	-1,234	1,368	1,746	2,159	
01:00	1,507	-0,266	0,809	1,599	2,222	1,601	0,562	0,524	-1,995	1,306	1,691	2,13	
02:00	1,327	-0,192	0,693	1,529	2,01	1,433	0,303	0,116	-1,93	1,341	1,697	1,986	
03:00	1,387	0,009	0,904	1,393	2,118	1,378	0,093	0,14	-0,552	1,43	1,766	2,069	
04:00	1,426	0,952	1,374	1,701	2,118	1,398	0,008	0,732	0,279	1,62	1,855	2,164	
05:00	2,393	1,568	2,141	2,243	2,597	1,505	-0,092	1,232	1,698	2,28	2,084	2,718	
06:00	3,59	2,292	3,325	3,196	3,392	1,608	0,113	1,617	1,975	3,059	3,082	3,643	
07:00	3,799	2,299	3,5	3,091	3,748	1,802	0,574	1,655	2,343	3,205	2,534	3,73	
08:00	3,605	2,215	3,396	2,793	3,525	1,934	0,801	1,641	2,099	3,242	2,284	3,497	
09:00	3,334	2,216	2,544	2,919	3,65	1,71	1,292	1,656	2,39	3,094	2,112	3,47	
10:00	2,924	2,253	2,293	3,022	3,594	1,65	1,379	1,661	2,493	2,998	2,474	3,348	
11:00	2,499	2,208	2,146	2,797	3,436	1,609	1,384	1,635	2,703	2,597	2,372	3	
12:00	2,196	2,209	2,095	2,687	3,195	1,511	1,219	1,61	2,869	2,774	2,301	2,693	
13:00	1,834	2,219	2,293	2,585	2,774	1,399	1,176	1,615	2,744	2,744	2,103	2,562	
14:00	1,797	2,335	2,302	2,794	2,533	1,529	1,001	1,635	2,697	2,777	3	2,5	
15:00	1,824	2,331	2,64	2,781	2,478	1,701	1,332	1,594	2,724	2,868	3,158	2,718	
16:00	2,337	2,842	3,262	3,5	2,996	1,997	1,664	2,088	3,101	3,21	3,6	3,456	
17:00	2,395	2,999	3,669	4,218	3,309	2,315	2,217	2,726	3,998	3,659	4,102	4,036	
18:00	2,265	2,461	3,619	3,901	2,801	2,102	1,728	2,102	3,406	2,944	4,134	3,556	
19:00	1,775	2,251	3,013	3,204	2,57	1,607	1,788	1,524	2,877	2,318	3,298	2,996	
20:00	1,463	1,759	2,375	2,696	2,312	1,271	1,379	1,252	2,397	2,166	2,996	2,645	
21:00	1,416	1,418	2,241	2,783	2,455	1,504	1,504	1,211	2,078	2,194	2,946	2,718	
22:00	0,844	0,953	1,713	2,398	2,271	1,174	0,829	0,972	1,599	1,888	2,61	2,545	
23:00	0,406	1,375	1,804	2,461	1,818	0,501	1,002	-1,994	1,308	1,772	2,281	2,223	

Arbeitspreise in Cent/kWh	
> 5	
4-5	
3-4	
2-3	
1-2	
0-1	
< 0	

Abb.32: Stündlich angebotene Strompreise (Arbeitspreise, netto) in AT, Quelle: aWATTar (2016)
Datenbearbeitung: ÖGUT (Quelle: Bleyl 2018)

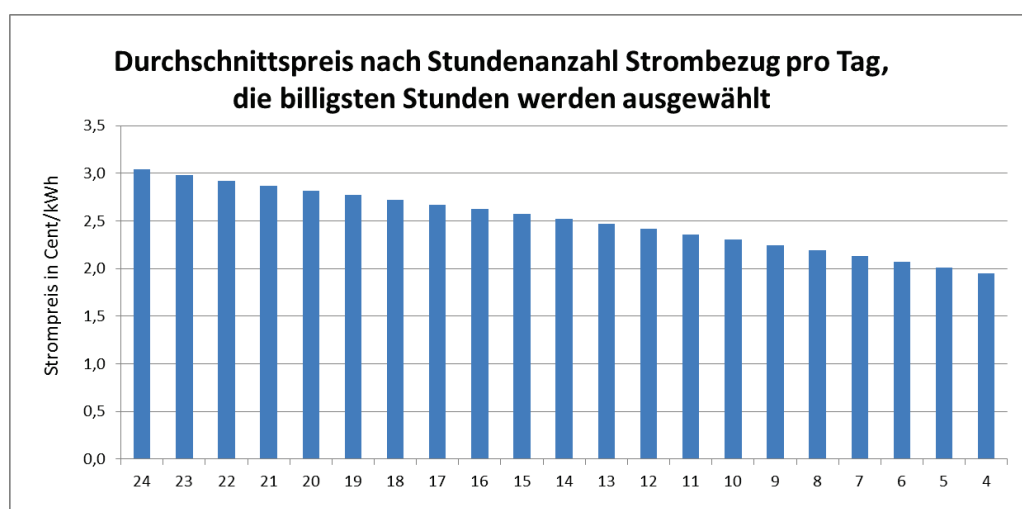


Abb.33: Durchschnittspreis nach Stundenanzahl Strombezug pro Tag, die billigsten Stunden werden ausgewählt (Quelle: Bleyl 2018)

6. PPP- Finanzierungsmodelle

In diesem Kapitel erfolgt eine Analyse der Relevanz sogenannter *Private-Public-Partnership* (PPP) Finanzierungsmodelle. Unter PPP-Modellen werden Formen der Zusammenarbeit zwischen Einheiten öffentlicher Körperschaften, Privatunternehmen und/oder Non-profit-Organisationen verstanden, die über einen längeren Zeitraum und aufgrund einer unvollständigen Leistungsspezifikation eher prozessorientiert ausgestaltet sind. Hinsichtlich der konkreten Ausgestaltung von PPPs existieren zahlreiche Varianten, die in Bezug auf den Leistungsumfang, die Struktur, die Finanzierung sowie den Leistungsgegenstand, unterschieden werden können. Dabei werden PPPs in nahezu allen Bereichen öffentlicher Aufgabenerfüllung als organisatorische Gestaltungsalternativen in Betracht gezogen.

Eine PPP ist eine vertraglich geregelte Zusammenarbeit zwischen öffentlicher Hand und Unternehmen der Privatwirtschaft in einer Zweckgesellschaft. Ziel einer PPP ist die Arbeitsteilung, wobei der private Partner die Verantwortung zur effizienten Erstellung der Leistung übernimmt, während die öffentliche Hand dafür Sorge trägt, dass gemeinwohlorientierte Ziele beachtet werden. Die öffentliche Hand erwartet von der Partnerschaft mit der privaten Wirtschaft die Entlastung der angespannten öffentlichen Haushalte, da der private Unternehmer die Finanzierung ganz oder teilweise selbst besorgt und daher auf die Wirtschaftlichkeit des Projektes achten muss.

	Chancen	Risiken
Staat	Synergieeffekte	Ausnutzung durch privaten Partner aufgrund von asymmetrischen Informationen
	Zugang zu privatem Know-How und privatem Risikokapital	Ziel- und Managementkonflikte aufgrund von Interessensdivergenzen
	Steigerung der Effizienz	Ineffiziente PPP gehen zu Lasten der Bürger
	Imagegewinn durch privatwirtschaftliches Denken	Konkursgefahr des privaten Partners
	Gewährleistung der Aufgabenerfüllung	Verlust von direkter demokratischer Kontrolle
	Entpolitisierung sowie rationalere Entscheidungsfindung	
	Modernisierung	
	Flexibilisierung	
	Zugang zu neuen Märkten	
Privater Partner	Synergieeffekte	Ausnutzung durch Staat aufgrund von asymmetrischen Informationen
	Gewinn bzw. Rentabilität	Ziel- und Managementkonflikte wegen Interessensdivergenzen
	Möglichkeit der Risikostreuung	Imageverlust bei gescheiterten PPPs
	Verbesserung der Zusammenarbeit mit der Verwaltung	
	Marketing- bzw. Imageeffekte	
	Partizipation am Fortschritt	

© HYPO NOE

Tabelle 2: Chancen und Risiken bei PPP (Quelle: Kommunalakademie NÖ; 2014)

Eine PPP ist in der Regel einem Miet- oder Pachtvertragsverhältnis ähnlich. Mit einer PPP sind sowohl für die öffentliche Hand als auch für den privaten Partner Chancen und Risiken verbunden, die in Tabelle 2 dargestellt werden.

6.1. Abgrenzung und Geschichte

Aufgrund der Vielseitigkeit der Anwendungsfelder gibt es noch keine allgemein anerkannte Definition für PPP. Der wirtschaftliche Sprachgebrauch hat mittlerweile übernommen, dass PPP sowohl vom Sinn als auch vom Begriffsgehalt nur dann vorliegt, wenn die Partner ihre unterschiedlichen Stärken bündeln. Reine Finanzierungsgeschäfte, also auch *Sale and Lease Back*, gehören deshalb nicht zum Begriff. PPP ist somit nach heutigem, funktionalen Begriffsverständnis die vertraglich meist langfristig geregelte Zusammenarbeit zwischen öffentlicher Hand und Privatwirtschaft, bei der die notwendigen Ressourcen (z.B. Know-how, Betriebsmittel, Kapital, Personal usw.) von den Partnern zum gegenseitigen Nutzen in einem gemeinsamen Organisationszusammenhang eingebracht und vorhandene Projektrisiken entsprechend der Risikomanagementkompetenz der Projektpartner verteilt werden. Privatisierungsrechtlich stehen öffentlich-private Partnerschaften zwischen Aufgabenprivatisierungen (materielle Privatisierung) und Organisationsprivatisierungen (formelle Privatisierung). Im letztgenannten Fall verwendet der öffentlich-rechtliche Verwaltungsträger lediglich eine privatrechtliche Gesellschaftsform, im erstgenannten Fall wird die bisher hoheitliche Aufgabe vollständig oder teilweise dem Markt übertragen, denn die staatliche Aufsicht bleibt in der Regel bestehen.

Der historische Anstieg der öffentlichen Schulden mit der Folge knapper finanzieller Ressourcen und gleichzeitig anstehende öffentliche Investitionen veranlassten die öffentliche Hand, nach neuen Finanzierungsmöglichkeiten zu suchen. Sieht man von Konzessionierungen zur Entwicklung von Wasser-, Gas- und Elektrizitätsinfrastrukturprojekten ab (die es bereits im 19. Jhdt. gab), waren erst ab 1987 öffentliche Stellen nicht mehr strikt gegen privates Kapital als Finanzierungsgrundlage öffentlicher Projekte. Ein frühes Beispiel ist das Projekt Neues Frankfurt zwischen 1925 und 1930, wo sich Stadt und private Investoren je zur Hälfte an den Kosten beteiligten.

Die Beteiligung der Europäischen Investitionsbank an PPP-Vorhaben reicht bis zu den Darlehen zurück, die im Entstehungsland Großbritannien nach Gründung des Eurotunnel-Projekts (Frankreich/Großbritannien) im Juli 1987 gewährt wurden (EIB (2005)). Die britische *Private Finance Initiative* (PFI) vom Dezember 2001 gilt als das erste systematische, von einer Regierung konzipierte Projekt eines Staates zur Nutzung von privatem Kapital für öffentliche Vorhaben (House of Commons (2001) & (2011), S.14). Die meisten PPP-Projekte wurden in Großbritannien realisiert. 2002 startete das Prestigeprojekt für die Sanierung und den Betrieb der Londoner U-Bahn. London sollte innerhalb von 30 Jahren insgesamt 45 Mrd. Euro an Mieten an die Investoren zahlen. Doch bereits 2007 gingen die Investoren in die Insolvenz. London musste die Verpflichtungen der Investoren übernehmen und unter eigener Regie von vorn beginnen (Rügemer (2008)). Bei Schulprojekten stellten sich bauliche Mängel heraus, bei Krankenhäusern und Gefängnissen wird so an Personal gespart, dass häufig die Qualität der Versorgung und der Sicherheit gefährdet wird. Oft verkaufen die Erstinvestoren die Verträge an andere Investoren weiter, die auf höhere Renditen setzen. Ein Ausschuss des englischen Parlaments kam 2011 zu dem Schluss, dass keine Belege für die Vorteilhaftigkeit des PPP-Verfahrens gefunden werden konnten. Die lange Laufzeit mache die Verträge inflexibel, die Auftragsvergabe sei teuer. Die langfristig vereinbarten Mieten seien in Wirklichkeit eine

verdeckte Kreditaufnahme, die im öffentlichen Haushalt aber nicht ausgewiesen werden (House of Commons (2011), S.3).

Die EU-Kommission hat erstmals im März 2003 „Leitlinien für erfolgreiche PPP-Projekte“ herausgegeben, die dem Projektmanager helfen sollten, die Ziele des öffentlichen und privaten Sektors in Einklang zu bringen (EK (2003)). Die während der Griechenlandkrise begonnene und bis heute (Mitte 2017) fortgesetzte Niedrigzinspolitik der EZB hat die Rahmenbedingungen für PPP massiv verändert. Staatsanleihen der Bundesrepublik Deutschland notierten zeitweise sogar unter null Prozent. Gleichwohl befürwortet der Verkehrsminister im Kabinett Merkel III, Alexander Dobrindt (CSU), Teilprivatisierungen (Balser (2017)).

Als weitere wichtige Arbeiten sind zu nennen: Gerstlberger & Schneider (2008), Goodarzi (2008), Henze (2006), sowie Henze (2009a) und Henze (2009b), Kubanek (2008), Kühling (2011), Meyer-Hofmann et al. (2008), Weber&Alfen (2008) und Chamakou (2011).

6.2. Internationale Bedeutung von PPP und Finanzierungsmodelle

Seither wurden PPP-Modelle von Staaten und supranationalen Institutionen als eine weitere Alternative zur Privatisierung genutzt. Ende 2007 bestand ein Volumen von € 73,8 Mrd. PPP-Projekten, von denen € 54,7 Mrd. zwischen 2005 und 2007 entstanden waren. Größter PPP-Markt ist Großbritannien mit einem Anteil von € 42,2 Mrd. (57 %), gefolgt von Italien (€ 29,8 Mrd.; 40 %), Deutschland (€ 9,5 Mrd.; 13 %) oder Griechenland mit einem Anteil von € 6,3 Mrd (Hall (2008)). In Deutschland entfielen im Jahre 2010 etwa 66 % Marktanteil bei der Finanzierung von PPP auf die Sparkassenorganisation und 22 % auf die sonstige Kreditwirtschaft (DSGV Nr. 42 (2011)).

Die Kreditgewährung an eine Projektgesellschaft stellt ein konstitutives Element einer PPP-Struktur dar (ÖPP (2010)). Die meist privatrechtlich organisierten Projektgesellschaften fungieren als Kreditnehmerinnen. Diese verkaufen oder treten ihre Forderungen gegen die Kommune an eine Bank ab, die Kommune spricht gleichzeitig einen vollständigen Einredeverzicht gegenüber der Bank aus.

Inzwischen wurden in den meisten Staaten auch rechtlichen Voraussetzungen geschaffen oder durch die PPP-Partner Vertragsgestaltungen entwickelt, die eine Kreditaufnahme des privaten Sektors innerhalb von PPP-Projekten zu besseren Kommunalkredit-Konditionen ermöglichen. Generell ist das statthaft, wenn die Forderungen einer privatrechtlich organisierten Projektgesellschaft gegen die öffentliche Hand im Rahmen einer echten Forfaitierung an Banken verkauft/abgetreten werden und gleichzeitig der öffentliche Schuldner mindestens in Höhe der Kreditbedienung auf sämtliche Einreden verzichtet. Wegen des Einredeverzichts ist die Forderung durch die öffentliche Hand selbst bei Nichtleistung der Projektgesellschaft noch zu erfüllen, sodass hierdurch Kreditinstitute so gestellt werden, als ob sie einen Kreditvertrag direkt mit dem öffentlichen Schuldner geschlossen hätten (BAFin (1997)), denn die Kreditbedienung wird durch etwaige Leistungsstörungen innerhalb der Vertragsbeziehung zwischen Kommune und Projektgesellschaft nicht beeinträchtigt.

Aus der Definition von PPP ergibt sich eine große Vielfalt möglicher Anwendungsgebiete, wie etwa der Verkehr, Ver- und Entsorgungsbereich sowie der öffentliche Hochbau. Die Folgende Abbildung 32 illustriert und ergänzt dies mit konkreten Beispielen (BFE (2017)).[https://de.wikipedia.org/wiki/%C3%96ffentlich-private Partnerschaft - cite note-48](https://de.wikipedia.org/wiki/%C3%96ffentlich-private_Partnerschaft_-_cite_note-48)

Verkehr		Ver-/Entsorgung		Öffentlicher Hochbau	
Luft	Flughäfen <i>Beförderung</i> <i>sonst. Systeme</i>	Energie Strom, Gas Fernwärme	Erzeugung Verteilung	Verwaltung	Bildung
				• Rathäuser • Finanzämter • Ministerien etc...	• Kindergärten • Schulen • Hochschulen etc...
Straße	Fahrwege (Netz) Brücken, Tunnel Raststätten <i>Beförderung</i> <i>sonst. Systeme</i>	Wasser Trinkwasser Abwasser	Gewinnung Aufbereitung Verteilung Kanalisation	Gesundheit/Alter	Sicherheit
				• Krankenhäuser • Seniorenwohnen • Sanatorien etc...	• Polizeigebäude • JV- Anstalten • Grenzschutz etc...
Schiene	Fahrwege (Netz) Bahnhöfe <i>Beförderung</i> <i>sonst. Systeme</i>	Abfall	Abfuhr Beseitigung Aufbereitung	Kultur	Verteidigung
				• Museen • Theater etc.	• Unterbringung • Ausbildungszentren • Verwaltungsgebäude
Wasser Binnen-/See- schifffahrt	Wasserwege Häfen <i>Beförderung</i> <i>sonst. Systeme</i>	Tele- kom	Festnetz Mobilfunknetz	Sport	Sonstiges...
				• Sportarenen/-hallen • Bäder	• Messegelände
		...			

Abb. 34: Mögliche Anwendungsgebiete für PPP in den Infrastrukturbereichen Verkehr, Ver- und Entsorgungsbereich sowie öffentlicher Hochbau (Quelle: BFE (2017))

6.3. Studien zu PPP

6.3.1. Studie „Public Private Partnership im Hochbau“

Diese Studie wurde im Oktober 2004 in Deutschland publiziert. Ziel war, die wesentlichen Grundlagen und Besonderheiten von PPP zu verdeutlichen und sie für finanzierungsrelevante Aspekte bei der Strukturierung und Realisierung von PPP-Projekten zu sensibilisieren. Die Studie ist als Leitfaden für staatliche und kommunale Stellen gedacht, die PPP-Lösungen in Erwägung ziehen. Die wichtigsten Stolpersteine, die dabei auf dem Weg liegen, aber auch, die wichtigsten Gestaltungsparameter sind umfassend dokumentiert.

6.3.2. Studie „Public Private Partnership zur Realisierung öffentlicher Baumaßnahmen in Bayern“

Diese Studie wurde im 2016 in Deutschland publiziert und dokumentiert das Bayerische PPP Kooperationsmodell als ein gutes Beispiel für eine gelungene öffentlich-private Partnerschaft. Die Publikation konzentriert sich auf qualitative Eignungskriterien und Vorgehensweise bei der Realisierung eines PPP-Projekts am Beispiel einer Kommune. Achtzehn PPP-Projektbeispiele sind dokumentiert.

6.4. Kritik an PPP

Die öffentliche Hand ist nicht vollständig von der Nützlichkeit von PPP als alternative Beschaffungsmethode überzeugt. Auch sind derzeit nicht alle Konzepte ausgereift. Daher sind viele Entscheidungsträger, Gremien und Beamte angesichts unerprobter Verwaltungsverfahren bei PPP eher geneigt, die Planung und Beschaffung wie bisher in Eigenregie durchzuführen. In weiten Bereichen besteht in Deutschland auch noch eine nicht zu unterschätzende rechts- und verwaltungsverfahrensmäßige Unsicherheit. Generell besteht auch das Risiko, dass PPP-Projekte teurer werden als ihre möglichen rein öffentlichen

Alternativen. https://de.wikipedia.org/wiki/%C3%96ffentlich-private_Partnerschaft - cite_note-24 Kritisiert wird die Vorstellung einer *Win-win*-Situation und die Ausweitung auf den Bereich der Daseinsvorsorge. Es besteht ein Zielkonflikt: Die Politik ist am Gemeinwohl orientiert und hat daher bei der Zuordnung von Ressourcen die Interessen jener Menschen wahrzunehmen, die ihre Bedürfnisse nicht oder nur unzureichend durch ihre Kaufkraft nachfragen können. Das Hauptziel eines Unternehmens dagegen ist die Gewinnmaximierung für seine Eigentümer. Dadurch besteht die Gefahr der Verschlechterung des Leistungsangebotes aufgrund der meist monopolartigen Exklusivverträge.

Speziell in Deutschland wurde der Begriff PPP seit seiner Entstehung undifferenziert angewendet und unscharf wahrgenommen. Es wurde damit eine Vielzahl von Aktivitäten und Vorstellungen beschrieben, die mit der ursprünglichen Idee von PPP nur sehr entfernt zu tun haben:

- PPP ist eine Form der funktionalen Privatisierung.
- Die private Finanzierung öffentlicher Bauleistungen wird teilweise als PPP bezeichnet. Bei PPP handelt es sich gerade nicht um Finanzierungsmodelle, sondern um Organisationsmodelle. Eine Finanzierungsleistung kann sehr wohl als eine Aufgabe begriffen werden.
- Mit dem Begriff PPP wird in Kommunen oft die Hoffnung verbunden, bisher nicht finanzierbare Vorhaben umsetzen zu können. Richtig ist, dass ohne entsprechende finanzielle Mittel ein Projekt nicht als PPP umsetzbar ist.

Für die Organisation Attac stellt die oft geübte Praxis der Geheimhaltung von Privatisierungs-verträgen den größten Kritikpunkt an PPP dar (Attac (2011)). Es ist daher oft auch nicht möglich, Aussagen über die Rentabilität von PPP-Projekten zu treffen. Dabei besteht gemäß dem Prinzipal-Agent-Problem das Problem der asymmetrischen Informationsverteilung.

7. Literatur: Wichtige Arbeiten zum Thema

In diesem Kapitel dokumentieren wir wichtige aktuelle Projekte und die bedeutendste internationale Literatur.

7.1. Projekt INFINITE (Innovative Finanzierungsmodelle für nachhaltige urbane Energiesysteme)

INFINITE ist ein österreichisches Projekt. Das Projekt läuft unter der Leitung von e7 (Stefan Amann).

Auftraggeber:

FFG im Auftrag des bmvit

Projektpartner:

- Wirtschaftsuniversität Wien, Forschungsinstitut für Urban Management and Governance
- Energetic Solutions
- Urban Innovation Vienna
- gbv - Österreichischer Verband gemeinnütziger Bauvereinigungen

Projektstatus:

abgeschlossen

Projektbeschreibung:

Dekarbonisierte Energieversorgungslösungen für ganze Stadtentwicklungsgebiete scheitern oftmals an den hohen Investitionskosten mit langen Planungshorizonten für erneuerbare Energiesysteme. Projekte im großen Maßstab sind zudem aufgrund der Vielzahl der beteiligten Akteurinnen und Akteure äußerst komplex.

Das INFINITE-Projekt beschäftigte sich mit der Wärmeversorgung von Neubauquartieren mit einem hohen Anteil von Erneuerbaren Energien, welche vor Ort produziert und Gebäude- und ev. Bauträger-übergreifend geliefert werden.

Für die Realisierung solcher Großinvestitionen in erneuerbare Energiesysteme sind Finanzierungslösungen erforderlich, die eine positive Lebenszykluskostenperspektive beinhalten. Als ein möglicher Lösungsansatz zur Finanzierung wird verstärkte Einbeziehung der Bauträger in die Finanzierung der hohen Erstinvestitionskosten gesehen, da – insbesondere gemeinnützige – Bauträger deutlich bessere Finanzierungsbedingungen als Betreiberorganisationen aufweisen. Gleichzeitig muss ein hoher Anteil der Erstinvestitionskosten in die Miete einfließen, die steuerlich begünstigt ist. Die diesbezügliche Abstimmung der vielfältigen Akteure und Interessen erfordert einen begleitenden Stakeholder-Prozess.

INFINITE analysierte Rahmenbedingungen und Erfolgskriterien für die Finanzierung von urbanen Wärmeversorgungslösungen auf Basis erneuerbarer Energien und hohen Erstinvestitionskosten. Ziel des Projekts war es, in Stadtentwicklungsgebieten die übergreifende Versorgung von Wärme mit einem hohen Anteil an erneuerbaren Energieträgern durch lokale Versorgungseinheiten voranzutreiben und damit den Bedarf an fossilen Energieträgern, sowie überregionaler Energieversorgungsinfrastruktur zu reduzieren.

https://www.e-sieben.at/de/projekte/1613_infinite.php

7.2. Projekt TrustEE

Das Forschungsprojekt „TrustEE“ (Financing and realising energy efficiency and renewables in industry) aus dem Horizon-2020-Forschungsrahmenprogramm der EU, das von AEE INTEC geleitet wird, will einen entscheidenden Beitrag zur Erreichung dieser Ziele leisten. TrustEE entwickelt aufbauend auf Ergebnissen und Methoden aus Vorprojekten eine standardisierte und teilautomatisierte Bewertung von Energieeffizienz- und Erneuerbare-Energie-Maßnahmen in der Industrie (siehe Kapitel 3.3.8). Damit wird ein innovatives Finanzierungsmodell unterstützt und vorhandene Barrieren wie zu hohe Risikobewertungen oder fehlende Garantien und Versicherungen beseitigt. Einige Beispiele aus diesem Projekt sind in den Kapiteln 3.3.7 und 3.3.8 beschrieben.

7.3. Studie „Successful financing schemes of biomass project development“

Diese Studie wurde 2009 vom OÖESPV (2008) publiziert. Ziel war den “EU biomass action plan der EU” zu unterstützen. Ein wichtiger Aspekt war die Analyse der Finanzierung verschiedener Biomasseanlagen vor allem im kommunalen Bereich mit Leistungen zwischen 60 kW und 5,5 MW. In dieser Arbeit sind über 20 praktisch realisierte Beispiele mit ihren Finanzierungsansätzen dokumentiert. Schwerpunkt der Analyse waren Contracting-Modelle, es wurden aber auch Subventionen, Grants, öffentliche und Eigenfinanzierungsmodelle analysiert. Das wichtigste Ergebnis sind die Diskussion der „Lessons learned“ aus diesen Modellen. Genauere Details dazu sind bereits im Kapitel 6.3 beschrieben.

7.4. Papers

Im Folgenden sind die wichtigsten Beiträge zum Thema aus der „peer-reviewed“ Fachliteratur beschrieben.

1) Nadine Gatzert, Nikolai Vogl: *“Evaluating investments in renewable energy under policy risks, Energy Policy 95, 2016, 238–252”*

In diesem Artikel wurde ein stochastisches Modell vorgestellt, dass die Quantifizierung von politischen Maßnahmen unter Berücksichtigung von Risiken bezüglich Energiepreisen, Ressourcen und Inflation ermöglicht, und deren Einfluss auf Investitionen in erneuerbarer Energie analysiert. Das Model ermöglicht Simulationen und Szenario-Analysen. Dieses Paper, mit dem Fokus auf Onshore-Windparks in Deutschland und Frankreich, hat gezeigt, dass politisches Risiko einen starken Einfluss auf Investitionen hat. Das potentielle Risiko für Investoren in erneuerbare Energie könnte durch die Diversifizierung mithilfe von Investitionen in verschiedenen Ländern verringert werde.

2) Sarah Salm, Stefanie Lena Hille, Rolf Wüstenhagen: *“What are retail investors' risk-return preferences towards renewable energy projects? A choice experiment in Germany, Energy Policy 97, 2016, 310–320”*

Dieses Papier berichtet über eine groß angelegte Umfrage unter 1.990 deutschen Privatanlegern. Bei einem Auswahlversuch mit der Teilmenge von 1.041 Befragten, die ein Interesse an Investitionen in kommunale Projekte im Bereich der erneuerbaren Energien bekundeten, stellt diese Studie einen einzigartigen Datensatz dar, der neue Einblicke in die

Risiko-Rendite-Erwartungen von Privatanlegern ermöglicht. Die Studie zeigte, dass die Befragten, abgesehen von der Kapitalrendite besonders empfindlich auf die Mindesthaltedauer und Gemeinschaftsangeboten für erneuerbare Energien reagieren. Eine Mindesthaltedauer von 10 Jahren impliziert eine Risikoprämie von 2,76%. Eine nachfolgende Segmentierungsanalyse zeigt, dass zwei Gruppen potenzieller kommunaler Investoren für erneuerbare Energien mit unterschiedlichen Risiko-Rendite-Erwartungen identifiziert werden können: „lokale Patrioten“ und „Rendite-Anleger“.

Lokale Patrioten legen großen Wert auf die Attribute Partner und Projektstandort. Sie bevorzugen eindeutig gemeinschaftliche Investitionen in erneuerbare Energien, die von Stadtwerken oder Energiegenossenschaften geleitet werden, gegenüber denen, die von Finanzinvestoren geleitet werden, und sie bevorzugen Projekte in ihrer Nachbarschaft gegenüber landesweiten Projekten. Umgekehrt legen sie relativ wenig Wert auf den Return on Investment.

Rendite-Anleger messen dem Return on Investment die höchste Bedeutung bei. Sie äußerten zwar auch Präferenzen für Stadtwerke oder Energiegenossenschaften und für Projekte in ihrer Nähe, aber diese Präferenzen sind deutlich weniger ausgeprägt als bei den lokalen Patrioten. Für Rendite-Anleger scheinen somit finanzielle Renditen der Schlüssel zu Investitionen in erneuerbare Energien zu sein.

Im Gegensatz zu professionellen Anlegern wendet eine Mehrheit der Privatanleger einfache Entscheidungsregeln an, wie zum Beispiel die Berechnung der Amortisationszeit oder das Vertrauen auf das Bauchgefühl bei Investitionen.

3) **Özgür Yildiz:** *“Financing renewable energy infrastructures via financial citizen participation - The case of Germany, Renewable Energy 68, 2014, 677-685”*

Die Finanzierung dezentraler Infrastrukturen für erneuerbare Energien in Deutschland ist ein komplexes Thema, da den Behörden das erforderliche Kapital fehlt und institutionelle private Investoren generell Einschränkungen wie hohen Transaktionskosten und Risiko-Rendite-Bedenken entgegenstehen. Daher müssen alternative Finanzierungskonzepte entwickelt werden, um die Energiewende in Gang zu halten. Ein Ansatz, der in Deutschland Beachtung gefunden hat, ist das Konzept der finanziellen Bürgerbeteiligung. Das Konzept beinhaltet den Beitrag von Privatpersonen zur Realisierung von Infrastrukturprojekten, indem sie über verschiedene Geschäftsmodelle und Finanzierungskonzepte in Projekte für erneuerbare Energien investieren. In diesem Artikel werden empirische Ergebnisse zur Relevanz der finanziellen Beteiligung von Bürgern im deutschen erneuerbare Energien Sektor veranschaulicht. Es wird kurz auf die technischen, politischen und rechtlichen Rahmenbedingungen eingegangen, die zu einer bedeutenden Entwicklung im Bereich der finanziellen Beteiligung von Bürgern geführt haben. Außerdem, werden verschiedene Geschäftsmodelle und Bürgerbeteiligungsprogramme aus Deutschland mit besonderem Fokus auf sogenannte Energiegenossenschaften und geschlossene Fonds analysiert.

4) **Stephen Hall, Timothy J. Foxon, Ronan Bolton:** *“Financing the civic energy sector: How financial institutions affect ownership models in Germany and the United Kingdom, Energy Research & Social Science 12, 2016, 5–15”*

Dieses Papier untersucht die Beziehungen zwischen Finanzierungsinstitutionen und mehr lokalen Eigentumsstrukturen für die Energieversorgung. Diese Forschung definiert kommunale und zivilgesellschaftliche Strukturen, die an der Energieversorgung beteiligt sind, als „Sektor der öffentlichen Energien“. Sie macht geltend, dass die Finanzinstitutionen der Nationen für den Sektor von entscheidender Bedeutung sind, um zu einer Energiewende beizutragen. Dieses Papier stellt Ergebnisse aus der Fallanalyse vor, in der der latente staatliche Energiesektor des Vereinigten Königreichs mit dem expandierenden Energiesektor in Deutschland verglichen wird. Der Beitrag zeigt die Bedeutung des deutschen lokalen Bankensektors für die Erleichterung der bürgerlichen Eigentumsstrukturen in diesem Land. Im Gegensatz dazu verstärken die neoliberalen, marktorientierten Finanzinstitute im Vereinigten Königreich die Energiepfade, die weniger von den Eigenbeteiligungsmodellen der Bürger abhängig sind. Daher sind die Formen der kohlenstoffarmen Energiewende, die in diesen Ländern angestrebt werden, durch die Abhängigkeit von Institutionen innerhalb und außerhalb des Energiesektors eingeschränkt.

5) Angelopoulos Dimitrios, Haris Doukas, John Psarras, Giorgos Stamtsis: *“Risk-based analysis and policy implications for renewable energy investments in Greece, Energy Policy 105, 2017”*

In diesem Beitrag geht es um Finanzierungsansätze für EE in GR. Wichtig dabei sind die Einschätzung des Risikos und des WACC. Die Motivation des Papers ist, dass signifikante Investitionen in EE notwendig sind, um die EE-Ziele der EU für 2020 und darüber hinaus zu erreichen. Die zentralen Ziele dieses Papers sind eine umfassende Bewertung der aktuellen Risikoelemente von Investitionen in EE in Relation zu den entsprechenden Politiken und die Evaluierung des Einflusses des WACC in Griechenland. Das interessanteste Ergebnis ist, dass das Risiko der Gestaltung der Förderpolitik, z.B. Einspeisetarife, handelbare Zertifikate oder Ausschreibungen das Risikoelement mit dem größten Einfluss auf die Kosten von Kapital und damit auf die Investitionen in EE bzw. das Ausmaß der praktisch realisierten Kapazitäten hat. Die wichtigste Schlussfolgerung des Papers ist, dass der WACC in Griechenland etwa mit 12% für onshore Wind und etwas geringeren Werten für solare PV-Anlagen eingeschätzt wird. Darüber hinaus fand ein Konsultationsverfahren mit wichtigen nationalen Akteuren im Energiebereich statt, darunter politische Entscheidungsträger, Projektentwickler, Investoren, Eigenkapitalgeber, Bankiers und Energieanalysten im griechischen Markt für erneuerbare Energien, um die jeweiligen Ergebnisse zu überprüfen.

6) Gallaher M.P., Link A.N., O'Connor A.: *„Public investments in Energy Technology“, Edward Elgar, 2012”*

Eine wichtige Referenz zu öffentlichen Investitionen im Energiesektor ist das Buch „Public investments in Energy Technology“, herausgegeben im Jahr 2012 (Gallaher, 2012).

In diesem Buch geht es um öffentliche Investitionen im Energiesektor aus der Sicht der USA. Ausgangspunkt ist die Überlegung, dass steigender Energieverbrauch und die damit einhergehenden CO₂-Emissionen das wichtigste gesellschaftliche Problem für die USA sowie die ganze Welt sind. Die Autoren führen aus, dass es keine Zweifel an der Notwendigkeit neuer

Technologien gibt, international aber keine Übereinstimmung herrscht, wie diese entwickelt werden.

Zunächst sind die ökonomischen Argumente für öffentliche Investitionen in neue Technologien im Energiesektor dargestellt. Es geht dabei vor allem um Fälle von Marktversagen („market failure“) und weiteren Barrieren für Investitionen im Bereich von Energieeffizienzmaßnahmen und von Technologien zur Nutzung erneuerbarer Energie.

Die wichtigsten Schlussfolgerungen dieser Analysen sind: (i) Es ist evident, dass es Marktversagen in dem Sinne gibt, dass private Unternehmen nicht ausreichend in die Entwicklung neuer Technologien investieren; (ii) Diversität sollte ein zentraler Aspekt eines R&D-Plans sein; (iii) Der Zeitrahmen eines R&D-Plans sollte die Zeit für die Markteinführung einer Technologie reflektieren; (iv) Evaluierung des Fortschritts der Technologieeinführung hat eine Schlüsselrolle innerhalb eines R&D-Plans einzunehmen.

7) Inderst Georg: *“UK Infrastructure Investment and Finance from a European and Global Perspective, Inderst Advisory, London, UK, 2017”*

In diesem Paper geht es um die Notwendigkeit in UK in die Infrastruktur des Landes allgemein zu investieren.

Diese Studie gibt einen Überblick über britische Infrastrukturinvestitionen und -finanzierungen im internationalen Kontext und liefert interessante Fakten und Erkenntnisse für Investoren und politische Entscheidungsträger weltweit. Großbritannien ist eines der führenden Länder, wenn es um die Beteiligung des Privatsektors an der Infrastruktur geht, mit jahrzehntelanger Erfahrung bei der Regulierung privatisierter Versorgungsunternehmen und bei der Entwicklung von öffentlich-privaten Partnerschaften (PPP). Sie hat beträchtliches europäisches und globales Kapital angezogen, und London ist ein wichtiger Marktplatz für Infrastruktur und Green Business.

Allerdings hat das Vereinigte Königreich auch jahrzehntelange schwache Ausgaben des Staates (und der Steuerzahler) für die Infrastruktur erlebt. Das Land braucht mehr Investitionen, wenn die öffentlichen Haushalte bereits gestreckt sind. Die Frage ist, ob privates Kapital in Zukunft so leicht verfügbar sein wird, insbesondere bei institutionellen und ausländischen Investoren.

8) Gouldson Andy, Niall Kerr, Joel Millward-Hopkins, Mark C. Freeman, CorradoTopi, Rory Sullivan: *“Innovative financing models for low carbon transitions: Exploring the case for revolving funds for domestic energy efficiency programmes, Energy Policy, 86, 2015”*

Das zentrale Ziel dieses Papers ist die Analyse der Eignung sogenannter „revolving funds“ zur Finanzierung von Energieeffizienzmaßnahmen in Haushalten mit Schwerpunkt UK. Die IEA schätzt, dass in den nächsten vier Jahrzehnten 31 Billionen US-Dollar benötigt werden, um die Energieeffizienz von Gebäuden zu fördern. Die Möglichkeiten, solche Investitionen zu tätigen, sind jedoch oft eingeschränkt, insbesondere im Zusammenhang mit der Sparpolitik. Wir betrachten das Potenzial von revolvierenden Fonds als einen innovativen Finanzierungsmechanismus, der den Investitionsbedarf senken und die Auswirkungen auf die Investitionen erhöhen könnte, indem er einen Teil der durch frühzeitige Investitionen erzielten

Einsparungen zurückgewinnt und reinvestiert. Solche Fonds wurden in verschiedenen Kontexten geschaffen, aber hier gab es noch nie eine formelle akademische Bewertung ihres Potenzials, zu kohlenstoffarmen Übergängen beizutragen. Um dies zu beheben, schlagen wir ein generisches revolvinges Fondsmodell vor und wenden es auf der Grundlage von Daten über Kosten und Nutzen der Nachrüstung im heimischen Sektor in Großbritannien an.

Wir stellen fest, dass ein revolvingender Fonds die Kosten für die Nachrüstung des inländischen Sektors im Vereinigten Königreich um 26 % oder 9 Mrd. £ senken und gleichzeitig ein solches System kostenneutral gestalten könnte, wenn auch mit erheblichen Vorabinvestitionen, die sich erst über einen längeren Zeitraum amortisieren würden. Wir kommen zu dem Schluss, dass revolvingende Fonds es Ländern mit begrenzten Ressourcen ermöglichen könnten, stärker und effektiver in die kohlenstoffarme Entwicklung zu investieren, selbst im Kontext von Sparmaßnahmen.

Aber die Feststellung, dass das gesamte Retrofit-Programm über einen längeren Zeitraum kostenneutral sein könnte, hat vielleicht tiefgreifende politische Auswirkungen, da es voraussetzt, dass Retrofit von der Regierung ermöglicht, aber von privaten oder zivilen Akteuren finanziert und durchgeführt werden könnte. Diese Feststellung steht im Einklang mit den breit angelegten Debatten über die Regierungsführung, die argumentieren, dass wir in vielen Fällen einen Wandel weg von der Position erleben, in der der Staat auf die Erbringung öffentlicher Dienstleistungen angewiesen ist, hin zu einer Position, in der Staaten private oder zivile Akteure bei der Erbringung dieser Dienstleistungen unterstützen oder ermöglichen. Dies bedeutet einen radikalen Wandel in der Rolle der Regierung und in der Art der Beziehungen zwischen dem öffentlichen, dem privaten und dem zivilen Sektor. Die Rolle des Staates könnte von entscheidender Bedeutung sein, wenn revolvingende Fonds und andere innovative Finanzierungsmechanismen ihr offensichtliches Potenzial ausschöpfen sollen.

Die bisherigen Erfahrungen mit revolvingenden Fonds sind begrenzt, weshalb es notwendig ist, die Fakten über ihre Funktionsweise, ihre Kosten und Nutzen sowie über das finanzielle Risikomanagement und die Minderungsmaßnahmen, die zur Verbesserung ihrer Leistung ergriffen werden können, zu stärken und darüber, wie sich diese auf die sich abzeichnenden finanziellen und energiesparenden Ergebnisse auswirken. Es ist auch notwendig, die Verwaltung dieser Fonds und der damit verbundenen Lieferinstrumente sowohl auf der Makroebene (d.h. sie beschleunigen den Rückzug der staatlichen Arten der Bereitstellung öffentlicher Güter) als auch auf der lokalen Ebene (d.h. wie wirken sie sich auf lokale Bedürfnisse und Interessen aus, wie wirken sie sich auf die lokale Verwaltung aus) viel expliziter zu betrachten. Diese Faktoren verdienen angesichts des offensichtlichen Potenzials revolvingender Fonds zur Schließung der Klimafinanzierungslücke dringende Aufmerksamkeit - und die staatliche Unterstützung für Pilot- und Demonstrationsprojekte ist wahrscheinlich erforderlich, da private und zivile Akteure nur ungern in neuartige und vielleicht riskantere Vorhaben investieren. Wenn sie richtig nachgewiesen werden können, dann deutet die in diesem Papier vorgestellte Analyse darauf hin, dass revolvingende Fonds eindeutig das Potenzial haben, ein intensives und beschleunigtes Vorgehen gegen den Klimawandel zu ermöglichen, selbst in einer Zeit der Sparsamkeit.

- 9) **Ming Zeng, Liu Ximei, Li Yulong, Peng Lilin:** *“Review of renewable energy investment and financing in China: Status, mode, issues and counter measures, Renewable and Sustainable Energy Reviews, 31, 2014”*

Mit Unterstützung der nationalen Politik hat Chinas Industrie für erneuerbare Energien eine rasante Entwicklungsphase erlebt und ist in die Weltspitze vorgestoßen, insbesondere in Bezug auf die installierte Kapazität und die Geschwindigkeit der neu installierten Kapazität. Mit der rasanten Entwicklung der erneuerbaren Energien steht die Stromerzeugungsindustrie jedoch vor immer größeren Herausforderungen, insbesondere bei Investitionen und Finanzierungen. Was die Windkraftindustrie betrifft, so gibt es auch einige Probleme wie einzelne Finanzierungskanäle, die Blindheit der Projektinvestitionen und bald auch Finanzierungsschwierigkeiten für einige fortgeschrittene Projekte. Darüber hinaus führen die Probleme bei der Investition in die Photovoltaik (PV) Stromerzeugung zu einem heftigen Wettbewerb und einem Einbruch des internationalen Marktes, wodurch die Überkapazität der gesamten chinesischen PV-Industrie entsteht. Generell steht die Branche der erneuerbaren Energien vor einer scheinbar widersprüchlichen Situation der Finanzierung von Defiziten und blinden Investitionen, die sich aus den staatlich gelenkten Investitionen und der Finanzierung erneuerbarer Energien ableiten.

Dieser regierungszentrierte Modus hat die Entwicklung der Industrie für erneuerbare Energien in einem frühen Stadium gefördert, kann aber nicht an die Anforderungen einer nachhaltigen Entwicklung angepasst werden. In Anbetracht dessen werden die Probleme der Investitionen und Finanzierung erneuerbarer Energien in diesem Papier ausführlich untersucht.

Dieses Papier geht wie folgt vor: Zunächst wird der Überblick über die Entwicklung der chinesischen Industrie für erneuerbare Energien kurz vorgestellt. Zweitens wird der Status quo der Investitionen und Finanzierungen Chinas im Bereich der erneuerbaren Energien anhand eines Überblicks über die folgenden fünf Perspektiven detailliert untersucht: Investitionssituation, Investitions- und Finanzierungseinrichtungen, Investitions- und Finanzierungsmittel, Finanzierungsquellen und -kanäle. Zweitens werden die Muster und Merkmale der Finanzierung erneuerbarer Energien zusammengefasst und eine vergleichende Analyse der Finanzierungsinstrumente für Windkraft und Photovoltaik durchgeführt. Schließlich werden Investitions- und Finanzierungsfragen im Bereich der erneuerbaren Energien diskutiert und weitere realisierbare Vorschläge unterbreitet. Insgesamt ist dieses Papier von großer Bedeutung für die nachhaltige und gesunde Entwicklung der erneuerbaren Energien Chinas.

- 10) **Anna Ebers Broughel, Nina Hampl:** *“Community financing of renewable energy projects in Austria and Switzerland: Profiles of potential investors, Energy Policy, 123, 2018”*

Kleinanleger werden zunehmend als wertvolle private Finanzierungsquelle anerkannt, die für einen erfolgreichen Energiewandel notwendig ist. Dennoch gibt es nur begrenztes Wissen über die Eigenschaften potenzieller Investoren, insbesondere bei Projekten im Bereich erneuerbarer Energien. Diese Studie untersucht die Auswirkungen soziodemographischer und sozialpsychologischer Merkmale auf die Bereitschaft des Einzelnen, in Projekte im Bereich

erneuerbarer Energien zu investieren. Die Untersuchung basiert auf zwei großen repräsentativen Umfragen unter 2260 Befragten in Österreich und der Schweiz.

Die Mehrheit der Befragten wäre bereit, 1000 bis 10'000 CHF/EUR in ein solches Projekt zu investieren, mit höheren Beträgen in der Schweizer Stichprobe. Potenzielle Investoren in Österreich sind in der Regel männliche Hausbesitzer mit höheren Einkommen, während Schweizer Investoren besser informiert sind. Im Allgemeinen haben positive Einstellungen und Überzeugungen im Zusammenhang mit erneuerbaren Energien einen erheblichen Einfluss auf die Investitionsabsicht. Die größte Gruppe potenzieller Investoren in beiden Ländern kann als "städtische Windenergie-Enthusiasten" bezeichnet werden, die eine hohe Akzeptanz von Windenergieanlagen in der Nähe ihrer Gemeinden aufweisen. Überraschenderweise ist ein bedeutendes Segment potenzieller Investoren skeptisch gegenüber einer nahegelegenen Windanlage. Die Studienergebnisse können von den Entscheidungsträgern zur Anpassung geeigneter politischer Maßnahmen und von den Projektentwicklern zur Kommunikation der Projektziele und -nutzen genutzt werden.

11) Mariana Mazzucato, Gregor Semieniuk: *“Financing renewable energy: Who is financing what and why it matters, Technological Forecasting and Social Change, 127, 2018”*

Eine erfolgreiche Finanzierung von Innovationen im Bereich der erneuerbaren Energien (RE) erfordert ein besseres Verständnis der Beziehung zwischen den verschiedenen Finanzierungsarten und der Bereitschaft der Finanzakteure, in RE zu investieren. Wir untersuchen die "Richtung" der Innovation, die die Finanzakteure schaffen. Mit Fokus auf die Errichtungsphase der Innovation verwenden wir Bloomberg New Energy Finance (BNEF)-Daten, um einen globalen Datensatz der RE-Assetfinanzierungsströme von 2004 bis 2014 zu erstellen. Wir analysieren die von verschiedenen Finanzakteuren finanzierten Asset-Portfolios verschiedener RE-Technologien nach Größe, Neigung und Risikograd. Wir verwenden entropiebasierte Indizes, um Schräglagen zu messen und einen heuristischen Risikoindex zu erstellen, der je nach Technologie, Zeit und Land der Investition zur Risikomessung variiert. Wir vergleichen zunächst das Verhalten privater und öffentlicher Finanzierungsformen und disaggregieren dann weiter entlang von 11 verschiedenen Finanzakteuren (z.B. Privatbanken, öffentliche Banken und Versorgungsunternehmen) und 11 Arten von RE-Technologien, in die investiert wird (z.B. verschiedene Arten der Stromerzeugung aus Sonneneinstrahlung, Wind oder Biomasse). Die Finanzakteure unterscheiden sich in der Zusammensetzung ihres Anlageportfolios erheblich und schaffen so eine Ausrichtung auf bestimmte Technologien. Die öffentlichen Finanzakteure investieren in Portfolios mit risikoreicheren Technologien, was ebenfalls eine Richtung vorgibt; sie haben ihren Anteil an den Gesamtinvestitionen im Laufe der Zeit dramatisch erhöht. Wir nutzen diese vorläufigen Ergebnisse, um neue Forschungsfragen zu formulieren, wie sich die Finanzierung auf die Ausrichtung von Innovationen und die Auswirkungen auf die RE-Politik auswirkt.

12) Bjarne Steffen: *“The importance of project finance for renewable energy projects, Energy Economics, 69, 2018”*

Angesichts des großen Investitionsbedarfs für eine kohlenstoffarme Stromerzeugung sind die Verfügbarkeit und die Kosten des Kapitals entscheidend für erfolgreiche Energieübergänge. In jüngster Zeit konnte bei Stromerzeugungsprojekten ein starker Anstieg der regresslosen Projektfinanzierung (im Vergleich zur Unternehmensfinanzierung in den Bilanzen eines Projektsponsors) beobachtet werden. Klassische ökonomische Motivationen für die Projektfinanzierung sind die Vermeidung von Kontaminationsrisiken und Agenturkonflikten - diese Gründe gelten jedoch nicht für vergleichsweise kleine Projekte in risikoarmen Umgebungen, wie sie heute viele Projekte im Bereich der erneuerbaren Energien realisieren. In diesem Artikel wird daher die Bedeutung der Projektfinanzierung für Projekte im Bereich der erneuerbaren Energien in investitionswürdigen Ländern und die zugrundeliegenden Faktoren für die Nutzung dieser Art von Finanzierung bewertet. Acht mögliche Gründe für den Einsatz von Projektfinanzierungen werden aus der Wirtschafts- und Finanztheorie destilliert und anschließend mit einem neuartigen Datensatz für neue Kraftwerksinvestitionen in Deutschland 2010-2015 empirisch bewertet. Die Ergebnisse zeigen, dass in diesem Extremfall mit besonders geringen Investitionsrisiken die Projektfinanzierung für erneuerbare Energien eine viel größere Bedeutung hat als für fossil betriebene Kraftwerke. Sie wird nicht zur Reduzierung des Kontaminationsrisikos oder von Behördenkonflikten eingesetzt, sondern vom "Schuldenüberhang" von Nicht-Utility-Sponsoren wie unabhängigen Projektentwicklern angetrieben. Wir diskutieren die Auswirkungen auf politische Entscheidungsträger, den Finanzsektor sowie Energiewissenschaftler, die sich mit Investitionsentscheidungen für die Stromerzeugung befassen.

13) Avri Eitan, Lior Herman, Itay Fischhendler, Gillad Rosen: *“Community-private sector partnerships in renewable energy, Renewable and Sustainable Energy Reviews, 105, 2019”*

Diese Studie rückt das schnell wachsende und bedeutende Phänomen der Partnerschaften mit der Gemeinschaft und dem privaten Sektor im Bereich der erneuerbaren Energien in den Vordergrund, die einen grundlegenden Baustein der globalen Transformation der erneuerbaren Energien darstellen. Diese Arbeit theoretisiert das Thema, indem es sechs Archetypen von Partnerschaften zwischen lokalen Gemeinschaften und dem privaten Sektor für erneuerbare Energien identifiziert, nämlich Wissensaustausch, private Finanzierung, lokaler Konsum, Grundstückssuche, Beschäftigung in der Gemeinde und Pachtarchitekturen. Diese Archetypen werden im Rahmen der breiteren Diskussion über Partnerschaften für erneuerbare Energien zwischen lokalen Gemeinschaften und dem Privatsektor und der Rolle, die sie beim Übergang zu einer kohlenstoffarmen Gesellschaft spielen, in Bezug auf Schlüsselvariablen diskutiert, die die Bildung und Aufrechterhaltung von Partnerschaften beeinflussen.

14) Friedemann Polzin, Florian Egli, Bjarne Steffen, Tobias S. Schmidt: *“How do policies mobilize private finance for renewable energy?—A systematic review with an investor perspective, Applied Energy, 236, 2019”*

Angesichts der Dringlichkeit des Klimawandels und der weltweiten Ausgaben in Höhe von Milliarden für die Förderung erneuerbarer Energien (RE) ist es von entscheidender Bedeutung zu verstehen, welche Maßnahmen wirksam sind. In den letzten zwei Jahrzehnten wurden

umfangreiche wissenschaftliche Untersuchungen zu RE-Einsatzstrategien durchgeführt, die zu unklaren Ergebnissen über die Wirksamkeit der Mobilisierung privater Finanzmittel geführt haben. Hier nehmen wir eine neue Perspektive ein und überprüfen 96 empirische Studien über die Auswirkungen der Politik auf zwei wichtige Entscheidungskennzahlen für Investoren: Anlagerisiko und Anlagerendite. Nur wenn beide Kennzahlen den Erwartungen der Investoren entsprechen, sind sie bereit, sich an RE-Projekten zu beteiligen. Erstens zeigt unsere ausgiebige Literaturrecherche, dass effektive Richtlinien Risiken und Erträge gleichzeitig berücksichtigen. Zweitens stellen wir fest, dass generische Instrumentendesign-Merkmale wie Glaubwürdigkeit und Vorhersagbarkeit (kontinuierliche Bewertung und Überwachung) das Anlagerisiko erheblich beeinflussen. Eine fokussiertere Analyse der spezifischen Gestaltungselemente von Einspeisevergütungen, Auktionen und Standards für erneuerbare Portfolios zeigt, dass diese Instrumente am effektivsten sind, wenn sie so konzipiert sind, dass sie das Risiko von RE-Projekten reduzieren und gleichzeitig die Rendite steigern. Wir definieren daraus wichtige Auswirkungen für politische Entscheidungsträger, die darauf abzielen, erneuerbare Energien und saubere Technologien im Allgemeinen zu fördern.

8. EU-Förderprogramme

Im Rahmen der EU-Finanzierungsprogramme gewährt die EU-Kommission öffentlichen und privaten Einrichtungen in den Mitgliedsstaaten finanzielle Hilfe für Projekte, die über nationale Interessen hinausgehen und mit der Politik der Europäischen Union verbunden sind. Unterstützt werden Initiativen aus verschiedenen Bereichen, von Forschung, Bildung, Kultur, Regionalpolitik, Gesundheitsversorgung, Verbraucherschutz und Umwelt bis hin zur Informationsgesellschaft.

Die finanzielle Förderung der EU wird auf Grundlage eines Programms gewährt. Die jeweiligen Generaldirektionen und Kommissionsdienste, die die Unterstützungsprogramme überwachen, veröffentlichen ihre jährlichen Arbeitsprogramme jedes Jahr auf ihrer Webseite zusammen mit Aufforderungen zur Einreichung von Vorschlägen sowie Informationen zu den Antragsverfahren. Je nach dem betreffenden Bereich sind für die Teilnahme verschiedene Anforderungen zu erfüllen.

Jedes EU-Förderprogramm hat seine eigenen Bedingungen, nach denen es vergeben wird, wie z.B. Ziele, Themen, Zeitpläne, verfügbares Budget, etc. Bei der Einreichung von Vorschlägen ist ein zielorientierter Projektvorschlag einzureichen, der alle relevanten Anforderungen innerhalb der vorgegebenen Frist erfüllt. Die Anträge werden unter Beachtung des Gleichbehandlungsgesetzes und der in der Aufforderung zur Einreichung von Vorschlägen genannten Kriterien geprüft und bewertet. Die Entscheidung wird dann dem Antragsteller mitgeteilt.

In einem Informationsportal für EU-Fördermittel und Ausschreibungen gibt es die Möglichkeit zur Suche nach Finanzierungsprogrammen, die über den mehrjährigen Finanzrahmen zur Unterstützung der EU-Politik durchgeführt werden – einschließlich Beträge und Rechtsgrundlagen (Europäische Kommission (2019)).

Unterstützung der wirtschaftlichen Entwicklung

Über die Hälfte der EU-Mittel wird über die fünf europäischen Struktur- und Investitionsfonds (ESI-Fonds) vergeben. Sie werden gemeinsam von der Europäischen Kommission und den EU-Ländern verwaltet. Sie sind für Investitionen in die Schaffung von Arbeitsplätzen und einer nachhaltigen und gesunden europäischen Wirtschaft und Umwelt gedacht.

Die fünf Schwerpunktbereiche der ESI-Fonds sind:

- Forschung und Innovation
- Digitale Technologien
- Unterstützung der kohlenstoffarmen Wirtschaft
- Nachhaltige Bewirtschaftung natürlicher Ressourcen
- Kleine Unternehmen
- Das LIFE-Programm gliedert sich in zwei Teilprogramme, eines für Umwelt (75 % der gesamten Finanzausstattung) und eines für Klimaschutzmaßnahmen (25 % der Finanzausstattung).

Das Teilprogramm Umwelt umfasst 2 Themen, „Natur und Biodiversität“ und „Umwelt und Ressourceneffizienz“, das Teilprogramm für Klimaschutz „Klimaschutz“ und „Anpassung an den Klimawandel“

8.1. Energy efficiency for small businesses (PF4EE)

Eine neue Zusammenarbeit zwischen der EIB und der EG finanziert kleine Energieeffizienz-Projekte, die von lokalen Banken verwaltet werden. Das Instrument Private Finance for Energy Efficiency (PF4EE) adressiert den bislang limitierten Zugang zu angemessenen und erschwinglichen gewerblichen Finanzierungsmöglichkeiten für Investitionen in die Energieeffizienz (EIB (2014)). Das Instrument unterstützt Projekte zur Umsetzung der nationalen Energieeffizienz-Aktionspläne oder anderer Energieeffizienz-Programme der EU-Mitgliedstaaten.

Die ersten Deals gab es in der Tschechischen Republik, Spanien und Frankreich. Die Bank strebt jährlich rund €250 Mio. an PF4EE-Darlehen und Geschäfte mit 10 bis 15 Banken an.

Das Instrument wird von der EIB verwaltet und aus dem Programm für Umwelt und Klimaschutz (LIFE-Programm) finanziert. Im Rahmen des LIFE-Programms wurden €80 Mio. für die Finanzierung des Kreditrisikoschutzes und der Unterstützung durch Experten bereitgestellt. Die EIB wird diesen Betrag nutzen und mindestens €480 Mio. für langfristige Finanzierungen bereitstellen.

Das PF4EE Instrument bietet:

1. eine portfoliobasierte Kreditrisikovorsorge, die durch Barsicherheiten (Risk-Sharing-Fazilität) bereitgestellt wird, zusammen mit
2. langfristigen Finanzierungen der EIB (EIB-Darlehen für Energieeffizienz) und
3. fachlichen Unterstützungsleistungen für die Finanzintermediäre (Expert Support Facility)

9. Schlussfolgerungen

Die wichtigsten Erkenntnisse aus diesem Projekt sind, dass es kaum Freiheitsgrade des Marktes gibt und im gesamten System nur sehr wenige Variablen bzw. Räder, an denen man drehen kann. Praktisch alle langfristigen Investitionen, z.B. im Bereich der Strom- oder Fernwärmenetze, sind in einem weitgehend streng regulierten Umfeld angesiedelt.

Insgesamt stellen wir fest, dass es bei der Finanzierung langlebiger Technologien vier zentrale Dimensionen gibt:

1. Randbedingungen der Regulierung
2. Randbedingungen der Wirtschaftlichkeit
3. Risiko
4. Erwartete Rendite

Die erwartete Rendite ist hier umso niedriger, je niedriger auch das Risiko eingeschätzt wird und letztendlich wird immer der Staat bzw. die öffentliche Hand das Risiko tragen müssen. Damit bleibt als zentrale Frage: Was bleibt über an Risiko für den Staat? Wegen der unterschiedlichen Währungen ist es gefährlich bzw. wenig aussagekräftig, WACC-Werte in verschiedenen Ländern zu vergleichen.

Generell gibt es bezüglich des Eigentumscharakters – privat, öffentlich oder PPP – keine Aussage, welche dieser Formen für langfristige Investitionen besser geeignet ist. Während öffentliche Unternehmen in der Regel mit etwas geringeren Renditen zufrieden sind, werden private als effizienter eingeschätzt. Dies ist allerdings auch keine allgemein anwendbare und gültige Feststellung.

Eine spezifische Problemkategorie ist, wie im (sozialen) Wohnbau Investitionen in Energieeffizienz und/oder erneuerbare Energie akzeptabel auf die Mietkosten umgelegt werden können, also wie eine „Warmmiete“ finanziert werden kann. In diesem Kontext ist auch die Frage der zulässigen akzeptablen Abschreibungsdauer wichtig.

Dazu ist der Ansatz der norddeutschen Stadt Bottrop interessant. Auch hier wurde erkannt, dass die größten Einsparungen im Energieverbrauch durch die Sanierung von Wohnungen erreicht werden können. Bottrop setzt dabei auf realisierbare, preiswerte Methoden: „Wenn man die obere Geschossdecke dämmt, hat man einen Effekt, der zwischen 90 und 95 Prozent gegenüber einer vollkommen neuen Eindachung einzustufen ist, kostet aber nicht €30.000, sondern nur €3.000.“ Was die Kostenverteilung für die Sanierung betrifft gilt das Prinzip, dass die Kaltmieten steigen dürfen, die Warmmiete aber gleichbleiben muss. Nach diesem Konzept wird inzwischen im ganzen Ruhrgebiet saniert.

Was sind interessante neue Finanzierungsformen? In der Schweiz haben Stiftungen eine bestimmte Attraktivität erreicht, sind aber praktisch nur in bestimmten sozialen und geografischen Nischen anwendbar. Crowdfunding hat sich in den letzten Jahren zu einer ebenfalls, in bestimmten Nischen, praktikablen Form der Finanzierung entwickelt.

Ein weiterer wichtiger Aspekt ist, wie Gelder auf EU-Ebene für lokale Finanzierungen genutzt werden können: In Bezug auf mögliche EU Förderungen oder Finanzierungsprogramme ist festzustellen, dass diese entweder von der Struktur meist unpassend (zu groß) sind oder zu

wenig konkret für kleinere lokale Projekte. So könnte es unter dem Schirm der „EU“ durchaus Möglichkeiten geben die Energieeffizienz von Gebäuden zu fördern, allerdings müsste das in einem bestimmten Gebiet weitgehend flächendeckend erfolgen und nicht nur Einzelprojekte betreffen.

Letztendlich sind die beiden wichtigsten Charakteristika: (1) je langlebiger die Technologie ist, desto wichtiger ist der Einfluss der Regulierung durch die öffentliche Hand; (2) private Initiativen können praktisch nur in Nischen eine relevante Rolle spielen.

Die Regulierung spielt in zwei Aspekten eine wichtige Rolle:

- Preisregulierung
- Übernahme des Risikos.

Preisregulierung ist dabei in zwei Dimensionen wichtig:

- Erlaubnis zur Umlage auf die Mietkosten
- Genehmigung der Umlegung auf Tarife, z.B. bei den Strom- oder Fernwärmenetzen.

Es hat in den letzten Jahren eine deutlich zunehmende Sensibilität für die Frage der Finanzierung langlebiger Energietechnologien gegeben und die Zahl und Vielfalt möglicher Finanzierungsmodelle ist deutlich gestiegen. Dies gibt Hoffnung für eine optimistische Weiterverbreitung effizienter und nachhaltiger Lösungen zur Bereitstellung von Energiedienstleistungen.

Referenzen

- AEE INTEC. „Finanzierung von Energieeffizienz und erneuerbaren Energien in der Industrie.“ *Nachhaltige Technologien*, Nr. 4 (2017).
- Angelopoulos, Dimitrios, Haris Doukas, John Psarras, und Giorgos Stamtsis. „Risk-based analysis and policy implications for renewable energy investments in Greece.“ *Energy Policy*, 2017: 512-523.
- attac AG Privatisierung. *Attac-Netzwerk*. 2011. <https://www.attac-netzwerk.de/index.php?id=7450> (Zugriff am 26. 04 2019).
- aWATTar. *Preisrückblick 2016*. 2016. <https://www.awattar.com/blog/preisrueckblick2016> (Zugriff am 29. 04 2019).
- BAFin (damals BAKred). „Rundschreiben vom 6. August 1997, Gesch.-Nr. III 1 – 11.33.10.1.“ 1997.
- Balser, Markus. „Sueddeutsche.“ 23. 08 2017. <https://www.sueddeutsche.de/wirtschaft/verkehrspolitik-autobahn-privatisierung-erleidet-herben-rueckschlag-1.3636110> (Zugriff am 26. 04 2019).
- Becker Büttner Held (BBH). „Gutachterliche Stellungnahme zur Ermittlung der Finanzierungskosten für Verteilnetzbetreiber in der dritten Regulierungsperiode.“ München, 2012.
- Berger, Alois. *Deutschlandfunk*. 22. 10 2018. https://www.deutschlandfunk.de/innovation-city-bottrop-die-klimafreundliche-industriestadt.724.de.html?dram:article_id=431226 (Zugriff am 26. 04 2019).
- Buildings Performance Institute Europe (BPIE). „Europe’s buildings under the microscope: a country-by-country review of the energy performance of buildings.“ 2011.
- Bundesamt für Energie (BFE). „Erläuterungen zur Anpassung des Berechnungsmodells für den kalkulatorischen Zinssatz gemäß Art. 13 Abs. 3 Bst. b der Stromversorgungsverordnung (StromVV).“ 2017. <https://www.bfe.admin.ch> (Zugriff am 29. 04 2019).
- Chamakou, Kalliopi. *Die Öffentlich-Private Partnerschaft als neues Handlungsinstrument zwischen öffentlichem Recht und Zivilrecht. Eine rechtsvergleichende Studie zu Struktur und Funktion*. Hamburg: Verlag Dr. Kovac, 2011.
- DSGV Nr. 42. „Sparkasse und Kommune.“ 2011: 13.
- Ebers Broughel, Anna, und Nina Hampl. „Community financing of renewable energy projects in Austria and Switzerland: Profiles of potential investors.“ *Energy Policy*, Nr. 123 (2018): 722-736.
- Eitan, Avri, Lior Herman, Itay Fischhendler, und Gillad Rosen. „Community–private sector partnerships in renewable energy, Renewable and Sustainable Energy Reviews.“ Nr. 105 (2019): 95-104.
- Europäische Investitionsbank (EIB). *Evaluierung von durch EIB finanzierten PPP-Projekten*. Europäische Investitionsbank, 2005.

- Europäische Kommission. *Europäische Kommission: Finanzierung, Ausschreibungen*. 26. April 2019. https://ec.europa.eu/info/funding-tenders_de.
- Europäische Kommission. *Guide to Successful Public-Private Partnerships - a critique*. Greenwich: PSIRU University of Greenwich, 2003.
- European International Bank (EIB). „Announcement of the new EIB product under the programme for environment and climate action (LIFE) dedicated to energy efficiency investments.“ *The Private Finance for Energy Efficiency (PF4EE) Instrument*. 2014.
- Fleig, Jürgen. *Kriterien zur Auswahl der Finanzierungsart*. 15. 09 2017. <https://www.businesswissen.de/hb/finanzierungsarten-zur-deckung-des-kapitalbedarfs/> (Zugriff am 29. 04 2019).
- Gallagher, Michael P., Albert N. Link, und Alan C. O'Connor. *Public investments in Energy Technology*. Edward Elgar Publishing, 2012.
- Gatzert, Nadine, und Nikolai Vogl. „Evaluating investments in renewable energy under policy risks.“ *Energy Policy*, 2016: 238–252.
- GC-Gruppe. *Großhandels Contor Collin Haustechnik (GC-Gruppe)*. 2014. <https://www.gc-gruppe.de/de/innovationcity-ruhr> (Zugriff am 26. 04 2019).
- Gerstlberger, Wolfgang, und Karsten Schneider. *ÖffentlichPrivate Partnerschaften. Zwischenbilanz, empirische Befunde und Ausblick. Edition Sigma*. Berlin, 2008.
- Goodarzi, Ramin. *Public Private Partnership, Über die öffentliche Ausschreibung zur erfolgreichen Gemeinschaft von Staat und Privatwirtschaft*. VDM Verlag Dr. Müller, 2008.
- Gouldson, Andy, Niall Kerr, Joel Millward-Hopkins, Mark C. Freeman, Corrado Topi, und Rory Sullivan. „Innovative financing models for low carbon transitions: Exploring the case for revolving funds for domestic energy efficiency programmes.“ *Energy Policy*, 2015: 739–748.
- Hall, David. „PPPs in the EU - a critical appraisal.“ Greenwich, 2008.
- Hall, Stephen, Timothy J. Foxon, und Ronan Boilton. „Financing the civic energy sector: How financial institutions affect ownership models in Germany and the United Kingdom.“ *Energy Research & Social Science*, 2016: 5–15.
- Henze, Martin. „PPP ist mehr als Finanzierung, Innovative Investitions- und Betriebsmittelfinanzierungskonzept.“ *KU Gesundheitsmagazin*, 6 2009.
- . „Öffentliche-private Partnerschaftsmodelle, Outsourcing, FM PPP.“ *ku-spezial Insourcing-Outsourcing-Integration*, 12 2006.
- . *Public Private Partnership: Moderne Kooperationsformen und Strategiekonzepte für Kliniken*. 2. Kulmbach: Baumbach Fachverlage, 2009.
- House of Commons - Treasury Committee. „Private Finance Initiative.“ 18. 07 2011. <https://publications.parliament.uk/pa/cm201012/cmselect/cmtreasy/1146/1146.pdf> (Zugriff am 26. 04 2019).

- House of Commons. „The Private Finance.“ 18. 12 2001.
<http://researchbriefings.files.parliament.uk/documents/RP01-117/RP01-117.pdf> (Zugriff am 26. 04 2019).
- Inderst, Georg. „UK Infrastructure Investment and Finance from a European and Global Perspective.“ London - UK, 2017.
- Kobialka, Marek. „Zentrale Aspekte langfristiger Finanzierungsmodelle.“ *Vortrag gehalten beim ersten FINAMO-Projektworkshop*. Wien , 2017.
- Koch, Christian. „Modernes Finanzmanagement - Kommunale Finanzgeschäfte.“ 23. 09 2014.
<http://noe-gvs.riscompany.net/system/web/GetDocument.ashx?fileid=67847> (Zugriff am 29. 04 2019).
- Kommunal Akademie NÖ. „Modernes Finanzmanagment - Ein Leitfaden für den Einsatz von Finanzinstrumenten in nö. Gemeinden.“ 8 (2014).
- Kubaneck, Martina. *Untersuchung zur Anwendung von Public-Private Partnership im polnischen Gesundheitssektor*. Univ. Verlag TU Berlin, 2008.
- Kühling, Jürgen, und Thomas Schreiner. „Grundprobleme von Public Private Partnerships.“ *Zeitschrift für das Juristische Studium* www.zjs-online.com, 2 2011: 112–122.
- Mazzucato, Mariana, und Gregor Semieniuk. „Financing renewable energy: Who is financing what and why it matters.“ *Technological Forecasting and Social Change*, Nr. 127 (2018): 8-22.
- Meyer-Hofmann, Bettina, Frank Riemenschneider, Oliver Weihrauch, und Gabriele Altenhofen. *Public Private Partnership: Gestaltung von Leistungsbeschreibung, Finanzierung, Ausschreibung und Verträgen in der Praxis*. 2. Köln, 2008.
- Ming, Zeng, Liu Ximei, Li Yulong, und Peng Lilin. „Review of renewable energy investment and financing in China: Status, mode, issues and countermeasures.“ *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 2014: 23–37.
- O.Ö. Energiesparverband (OÖESPV). „Successful Financing Schemes of Biomass Project Development.“ Linz, 2008.
- ÖPP Deutschland AG (ÖPP). „Auswirkungen der Finanzmarktkrise auf Öffentlich- Private Partnerschaften, insbesondere im Hochbau.“ ÖPP-Schriftenreihe - Band 1, Berlin, 2010.
- Österreichs Energie . „Kapitalgeber sind vorsichtig bei Energieinvestitionen, denn das Huhn, das goldene Eier legt, ist noch nicht gefunden.“ *StromLine 2* (2017).
- Polzin, Friedemann, Florian Egli, Bjarne Steffen, und Tobias S. Schmidt. „How do policies mobilize private finance for renewable energy? A systematic review with an investor perspective.“ *Applied Energy*, Nr. 236 (2019): 1249-1268.
- Rammerstorfer, Margarethe. „Die Bedeutung des WACC.“ *Vortrag gehalten beim ersten FINAMO-Projektworkshop*. Wien, 2017.
- Rügemer, Werner. *"Heuschrecken" im öffentlichen Raum*. transcript , 2008.

- Salm, Sarah, Stefanie Hille, und Rolf Wüstenhagen. „What are retail investors' risk-return preferences towards renewable energy projects? A choice experiment in Germany.“ *Energy Policy*, 2016: 310–320.
- Schulz, Thomas. „Infrastruktur für Anfänger.“ Vers. No. 4/2012. 2012.
https://www.dechert.com/content/dam/dechert/files/Uploads/Documents/Institutional_Money-Infrastruktur_f%C3%BCr_Anf%C3%A4nger_4-2012.pdf (Zugriff am 29. 04 2019).
- Steffen, Bjarne. „The importance of project finance for renewable energy projects, *Energy Economics*.“ *Energy Economics*, Nr. 69 (2018): 280-294.
- Steinmann, Walter. „Die Finanzierung langfristiger Energieinvestitionen - schweizerische Beispiele und Rahmenbedingungen.“ *Vortrag gehalten beim ersten FINAMO-Projektworkshop*. Wien, 2017.
- VÖL. „Leasing in Österreich.“ 2017. <https://www.leasingverband.at/wp-content/uploads/2017/03/V%C3%96L-Brosch%C3%BCre-Leasing-in-%C3%96sterreich-M%C3%A4rz-2017.pdf> (Zugriff am 29. 04 2019).
- Waermepumpe-Regional. *Waermepumpe-Regional*. 2014. <https://www.waermepumpe-regional.de/bottrop> (Zugriff am 26. 04 2019).
- Weber, Barbara, und Hans Wilhelm Alfen. *Infrastrukturinvestitionen – Projektfinanzierung und PPP – Praktische Anleitung für PPP und andere Projektfinanzierungen*. Köln: Bank-Verlag, 2008.
- Yildiz, Özgür. „Financing renewable energy infrastructures via financial citizen participation - The case of Germany.“ *Renewable Energy*, 2014: 677-685.

