I Inhaltsverzeichnis

I Inhaltsverzeichnis I
II Abkürzungsverzeichnis III
III Abbildungsverzeichnis V
IV Tabellenverzeichnis VI
IV Tabellenverzeichnis VI
1 Einleitung 1
2 Grundlagen der Biogas-Technologie 4
2.1 Möglichkeiten der Energiegewinnung aus Biomasse 4
2.2 Biogas gestern und heute 5
2.3 Entstehung von Biogas 6
3 Anlagentechnik der Biogasproduktion 9
3.1 Kriterien und Merkmale verschiedener Anlagentypen 9
3.2 Verfahrenstechnik von Biogasanlagen 11
3.2.1 Der erste Verfahrensschritt 12
3.2.2 Der zweite Verfahrensschritt 13
3.2.3 Der dritte Verfahrensschritt 17
3.2.4 Der vierte Verfahrensschritt 17
4 Projektphasen und Beteiligte von Anlagenprojekten in Entwicklungsländern 22
4.1 Projektphasen von Anlagenprojekten 22
4.2 Beteiligte an Anlagenprojekten 24
4.2.1 Die privaten Anbieter 25
4.2.2 Der Gaststaat 26
4.2.3 Die Nutzer 27
4.3 Beteiligte an Anlagenprojekten im Finanzierungsprozess 28
4.3.1 Die Eigen- und Mezzaninkapitalgeber 28
4.3.2 Die Fremdkapitalgeber 30
5 Risiken bei der Beteiligung privater Anbieter aus Industriestaaten an Anlagenprojekten in Entwicklungs- und Schwellenländern 33
5.1 Der Risikobegriff 33
5.2 Identifizierung der Risiken 34

5.2.1 Projektspezifische Risiken 35
5.2.2 Länderspezifische Risiken 39
6 Grundlagen der Organisationsformen mit privater und öffentlicher Beteiligung 45
6.1 Grundlegende Kriterien 45
6.2 Wesentliche Merkmale der Organisationsformen 46
6.2 Risikodarstellung der Organisationsformen 47
7 Organisationsformen mit privater und öffentlicher Beteiligung 49
7.1 Organisationsformen für die Beteiligung Privater am Betrieb von Anlagen 49
7.1.1 Service and Management Modelle (SaM) 49
7.1.2 Transfer of Operation Rights Modelle (TOR) 54
7.2 Organisationsformen für die Beteiligung an Planung, Finanzierung, Bau, Betrieb und Eigentum von Anlagen 60
7.2.1 Private Finanzierung von Anlagenprojekten in Entwicklungsländern 61
7.2.2 Finanzierungsquellen für Anlagenprojekte in Entwicklungs- und Schwellenländern 62
7.2.3 Public Private Partnership Modelle (PPP) 64
7.2.4 Build Operate Transfer Modelle (BOT) 69
8 Zusammenfassung und Ausblick 77
9 Literatur- und Quellenverzeichnis 80
10 Selbständigkeitserklärung 84

II Abkürzungsverzeichnis

ADB	Asian Development Bank
BHKW	Blockheizkraftwerk
BLOT	Build Lease Operate Transfer
BOO	Build Own Operate
BOOST	Build Own Operate Subsidise Transfer
BOOT	Build Operate Own Transfer
BOT	Build Operate Transfer
BOTT	Build Operate Train Transfer
BROT	Build Rent Operate Transfer
bzw.	beziehungsweise
ca.	circa
d. h.	das heißt
DBFO	Design Build Finance Operate
DBO	Develop Build Operate
e. V.	eingetragener Verein
EBRD	European Bank of Reconstruction and Development
EK	Eigenkapital
FK	Fremdkapital
ggf.	gegebenenfalls
GmbH	Gesellschaft mit beschränkter Haftung
IBRD	International Bank of Reconstruction and Development
IFC	International Finance Corporation
KfW	Kreditanstalt für Wiederaufbau
KTZM	Konvertierung, Transfer, Zahlungsverbot, Moratorium
KWK	Kraft-Wärme-Kopplung
KWKK	Kraft-Wärme-Kälte-Kopplung
mbH	mit beschränkter Haftung
MIGA	Multilateral Investment Guarantee Agency
Ö	öffentlich
o.g.	oben genannt
P	privat

PPP	Public Private Partnership
ROT	Rehabilitate/Refurbish Operate Transfer
SaM	Service and Management
SPC	Special Purpose Company
TOR	Transfer of Operation Rights
TS	Trockensubstanz
u. a.	unter anderem
usw.	und so weiter
UV	ultraviolett
Vgl.	vergleiche
z.B.	zum Beispiel

III Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1.1 Südostasien..... 2
Abbildung 2.1 Prozessschritte der Biogasentstehung..... 7
Abbildung 3.1 Verfahrensprozess in einer modernen Biogasanlage 11
Abbildung 4.1 Beteiligte an Anlageprojekten..... 24
Abbildung 5.1 Unsicherheitsursachen und Risiken 34
Abbildung 5.2 Die Konstruktionsrisiken..... 35
Abbildung 5.3 Die Betriebsrisiken 37
Abbildung 5.4 Die politischen Länderrisiken 39
Abbildung 5.5 Die wirtschaftlichen Länderrisiken..... 42
Abbildung 7.1 Beziehungen bei Serviceverträgen 51
Abbildung 7.2 Beziehungen bei Managementverträgen 52
Abbildung 7.3 Beziehungen bei Leasingmodellen 56
Abbildung 7.4 Beziehungen bei Konzessionsmodellen..... 58
Abbildung 7.5 Beziehungen bei PPP-Modellen..... 67
Abbildung 7.6 Beziehungen bei BOT-Modellen 72

IV Tabellenverzeichnis

Tabelle 3.1 Einteilung der Biogaserzeugungsverfahren 10
Tabelle 3.2 Kennwerte und Einsatzparameter von liegenden Fermentern 15
Tabelle 3.3 Kennwerte und Einsatzparameter von stehenden Fermentern 15
Tabelle 3.4 Spezifika der Trockenvergärung 16
Tabelle 6.1 Merkmale der Organisationsformen 47
Tabelle 6.2 Risikomatrix 47
Tabelle 7.1 Merkmale von Service- und Managementverträgen 53
Tabelle 7.2 Risikomatrix von Service- und Managementverträgen 54
Tabelle 7.3 Merkmale von Leasingmodellen 56
Tabelle 7.4 Merkmale von Konzessionsmodellen 58
Tabelle 7.5 Risikomatrix von TOR-Modellen 60
Tabelle 7.6 Merkmale von PPP-Modellen 66
Tabelle 7.7 Risikomatrix von PPP-Modellen 69
Tabelle 7.8 Merkmale BOT-Modellen 71
Tabelle 7.9 Ausgestaltungsmöglichkeiten von BOT-Modellen 73
Tabelle 7.10 Risikomatrix von BOT-Modellen 76

1 Einleitung

Eine der wichtigsten Vorbedingungen für wirtschaftliches Wachstum und gesamtwirtschaftliche Wohlfahrt ist eine leistungsfähige und stabile Infrastruktur[1]. Infrastruktur ist ein Oberbegriff für ein breites Feld von Aktivitäten. Zur wirtschaftsnahen Infrastruktur zählen das Verkehrswesen, die Energieerzeugung, die Telekommunikation, die Wasserversorgung und -entsorgung sowie die Abfallentsorgung. Andere Infrastruktureinrichtungen, z.B. Kultureinrichtungen, Bildungseinrichtungen und das Gesundheitswesen werden der institutionellen Infrastruktur zugerechnet, die auch das Sozialkapital, gesellschaftliche Normen und formelle gesetzliche Vorschriften umfasst[2]. In dieser Arbeit wird im weiteren Sinne auf den Energiesektor Bezug genommen.

Obwohl mit dem Wirtschaftswachstum auch die Verfügbarkeit von Infrastrukturleistungen in den Entwicklungs- und Schwellenländern Südostasiens seit Mitte der 80er Jahre zugenommen hat, bildet die Infrastruktur nach wie vor einen wesentlichen Engpassfaktor für die wirtschaftliche Weiterentwicklung dieser Länder.(VDI-Bericht 1446, 1998) Sowohl in quantitativer Hinsicht aber vor allem in der qualitativen Betrachtung der bestehenden Infrastruktur besteht hoher Investitionsbedarf. Dieser Bedarf stellt sich in ineffizientem Betrieb, unzureichender Instandhaltung der vorhandenen Anlagen sowie in der mangelnden Berücksichtigung der Verbraucherbedürfnisse dar, welche oftmals Kennzeichen der Infrastrukturangebote in Entwicklungs- und Schwellenländern sind. Einen Überblick über die Region gibt Abbildung 1.1[3] auf der folgenden Seite.

[1] Vgl. Zeuchner, S. 2002
[2] Vgl. Jochimsen, R. 1966
[3] Quelle: www.cpeisen.de



Abbildung 1.1 Südostasien

Quantitative und qualitative Defizite gibt es verstärkt im Energiesektor der Länder Südostasiens. Um ihren Energiesektor den Bedürfnissen ihrer Volkswirtschaft anpassen zu können, wird in kürzester Zeit ein extrem hoher Kapitalbedarf für Investitionen benötigt. Das Wirtschaftswachstum dieser Region in den letzten Jahrzehnten hat neben anderen positiven und negativen Auswirkungen auch einen extremen Anstieg des Energiebedarfs zur Folge, was die Situation noch verschärft. Regenerative Energien nehmen daher einen immer größeren Stellenwert als Substitut zu fossilen Energien ein. Nicht zuletzt ist neben den begrenzten Ressourcen und Verfügbarkeiten von fossilen Energieträgern die Vermeidung von Klimagasemissionen und ihre positiven ökologischen Auswirkungen ein weiterer entscheidender Grund für die verstärkte Nutzung von regenerativen Energieträgern[4].

[4] Vgl. TAB-Arbeitsbericht Nr.73, 2001

Im Folgenden soll Biogas als regenerative Energieform Bestandteil der Betrachtungen sein. Das Ziel der Biogasnutzung in Entwicklungsländern ist es, einen mangels Energieinfrastruktur oder Energieträgern nicht gedeckten Energiebedarf zu befriedigen oder traditionelle Brennstoffe und gesundheitsschädigende Energieumwandlungstechniken zu ersetzen. Vor allem in Asien wird die Biogastechnologie diesen Anforderungen durchaus gerecht.

Eines der ökonomischen Kernprobleme von Entwicklungs- und Schwellenländern besteht also im möglichst schnellen Aufbau und der Modernisierung bzw. Erweiterung von komplexer und teurer Infrastruktureinrichtungen. Diese Maßnahmen erfordern erhebliches technisches, organisatorisches und betriebswirtschaftliches Wissen und sind mit hohen Kosten verbunden. Die Finanzierung durch die öffentliche Hand stößt angesichts der strapazierten Staatshaushalte in den Entwicklungs- und Schwellenländern auf enge Grenzen, so dass private Finanzierungsformen in den Mittelpunkt der Betrachtungen rücken. Für die Bereitstellung und Finanzierung materieller Infrastrukturleistungen in Entwicklungs- und Schwellenländern zeigt sich in der Praxis eine Vielzahl von Organisationsformen. Diese Vielfalt privatwirtschaftlicher Organisationsformen kann im Wesentlichen auf fünf Grundmodelle, die Service and Management Modelle, die Transfer of Operation Rights Modelle, die Public Private Partnership Modelle, die Build Operate Transfer Modelle mit ihrer Abwandlung in die Build Own Operate Modelle, zurückgeführt werden. Alle Organisationsformen sind bei Auslandsinvestitionen mit besonderen Risiken belastet. Insofern hängen diese Auslandinvestitionen in Entwicklungs- und Schwellenländern immer von den geeigneten Rahmenbedingungen ab, welche volkswirtschaftliche, politische, und rechtliche Voraussetzungen darstellen, und zu einem Investitionsklima führen, dass für private Investoren attraktiv ist[5].

Ein Überblick über die Möglichkeiten angepasster Betreiber- und Finanzierungsmodelle von Anlagen für die Erzeugung und Nutzung regenerativer Energie in Form von Biogas in Entwicklungs- und Schwellenländern ist zentraler Gegenstand dieser Arbeit. Im Weiteren werden die sich darstellenden und abzuschätzenden Risiken, welche sich aus einer Investition als Projekt- und Länderrisiken darstellen betrachtet.

[5] Vgl. Zeuchner, S. 2002

2 Grundlagen der Biogas-Technologie

In diesem Kapitel werden die Grundlagen der Biogas-Technologie beschrieben. Dazu werden zunächst kurz die generellen Möglichkeiten der Energiegewinnung aus Biomasse angerissen, um folgend über einen kurzen entstehungshistorischen Überblick der Biogasentwicklung direkt auf den Entstehungsprozess einzugehen.

2.1 Möglichkeiten der Energiegewinnung aus Biomasse

Neben der Möglichkeit einer direkten Nutzung der Sonnenenergie bietet sich die von Pflanzen vollzogene Photosynthese als eine indirekte Nutzungsmöglichkeit. Für eine Energienutzung dieser Art bedient man sich der durch die Photosynthese gebildeten Biomasse. Um die in der Biomasse gespeicherte Energie freizusetzen gibt es verschiedene Möglichkeiten. Diese lassen sich grundsätzlich in eine physikalisch-chemische Umwandlung und eine bio-chemische Umwandlung unterteilen, welche beide sowohl einstufig als auch zweistufig ablaufen können[6].

Bei der einstufigen physikalisch-chemischen Umwandlung ist die Verbrennung von trockener Biomasse mit dem Ergebnis von Wärme als Energiefreisetzung oder die Verbrennung aus Biomasse gewonnener Öle in Motoren möglich. In der zweistufig physikalisch-chemischen Umwandlung ist vor die Verbrennung ein Schritt geschaltet, der unter weitgehendem Ausschluss von Sauerstoff und der geeigneten Wahl von Druck und Temperatur ein brennbares Produkt liefert. Man unterscheidet hier die Pyrolyse, bei der organische Verbindungen so weit erhitzt werden, bis einfache, mehrheitlich gasförmige Spaltprodukte entstehen, und die Holzverflüssigung, wo mit Hilfe eines Katalysators ein brennbares Flüssigprodukt entsteht[7].

Bei der einstufigen bio-chemischen Umwandlung wird in Gegenwart von Sauerstoff die Biomasse direkt bakteriell abgebaut. Hier spricht man von einem aeroben Abbau, welcher als kontrollierte, langsame biologische Verbrennung bezeichnet wird und

[6] Vgl. Wellinger, A. et al., 1991
[7] Vgl. Schulz, H. et al., 2001

Wärme z.B. als Kompostwärme freisetzt. In der zweistufigen bio-chemischen Umwandlung werden unter Ausschluss von Sauerstoff, dem anaeroben Abbau, energetisch hochwertige Produkte wie Alkohol oder Methan erzeugt. Diese werden dann in einem zweiten Schritt verbrannt, um deren hohes energetisches Potential in andere Energieformen umzuwandeln. Man unterscheidet hier die Alkoholgärung und die Methangärung. Das bei der Methangärung entstehende Methan-Kohlendioxid-Verhältnis, welches bei rund 2:1 liegt, soll im Folgenden in der näheren Betrachtung liegen, da dies das Entstehungsverfahren von Biogas beschreibt[8].

2.2 Biogas gestern und heute

Bei Biogas handelt es sich nicht um eine Erfindung der Neuzeit, sondern es ist so alt wie das Leben auf der Erde. Durch den biologischen Kreislauf bedingt ist das Entstehen neuen Lebens an das Vergehen alten Lebens gebunden. Auf diesem Prinzip beruht die ganze Natur. Während durch Nährstoffe und Photosynthese Biomasse entsteht, wird beim Absterben die organische Substanz, die vorwiegend aus Wasser, Eiweißen, Fetten, Kohlehydraten, Zellulose, Lignin und Mineralien besteht, in ihre ursprünglichen Bestandteile Kohlendioxyd, Wasser, Mineralien und Energie zerlegt[9].

Zwischen der Nutzung des fossilen Erdgases durch die alten Chinesen und die Parsen im alten Persien lag eine lange Zeit, bis man erkannte, dass Methan nicht nur im fossilen Erdgas vorkommt, sondern auch ständig neu gebildet wird. Erst Ende des achtzehnten Jahrhunderts wies der Italiener Volta Methan im Sumpfgas nach. Es dauerte weitere hundert Jahre, bis man den mikrobiellen Ursprung der Methanbildung erkannte. Von da an begann die intensive Forschung auf diesem Gebiet. Anfang des zwanzigsten Jahrhunderts nutzte der Deutsche Imhoff die Ergebnisse dieser Forschung zur Entwicklung des ersten kontinuierlichen, anaeroben Gärverfahrens. Dies bildete die Voraussetzung für eine rasche Weiterentwicklung und Nutzung von Biogas. Während der sechziger Jahre kam diese Entwicklung in Europa auf Grund der tiefen Erdölpreise zum Stillstand. In den Entwicklungsländern

[8] Vgl. Wellinger, A. et al., 1991
[9] Vgl. Schulz, H. et al., 2001

hingegen, welche knapp an Devisen und Rohstoffen sind, wurde die Entwicklung von vorerst einfachen Anlagen zur Energiegewinnung vorangetrieben. Bedingt durch die Verschärfung der Lage auf dem Energiesektor, die Weiterentwicklung von Werkstoffen und Verfahren sowie die Fortschritte in der biochemischen Forschung, ließen das Interesse an der Gasgewinnung in den industrialisierten Ländern nach der Energiekrise 1973 wieder stark ansteigen. Intensive, weltweite Forschungsanstrengungen führten zu Fortschritten in der Verfahrenstechnik der Vergärung, welche es heute erlauben, für unterschiedliche Substrate die jeweils adäquate Gärmethode mit optimaler Energieausbeute zu wählen[10].

2.3 Entstehung von Biogas

Biogas entsteht bei der anaeroben Zersetzung komplexer organischer Stoffe in einem biochemischen Prozess. Hierbei wird die organische Masse fast vollständig umgewandelt und es entstehen nur geringe Mengen an neuer Biomasse oder Wärme. Das gebildete Gasgemisch besteht zu ca. zwei Dritteln aus Methan und ca. einem Drittel aus Kohlendioxyd. Daneben befinden sich im Biogas noch geringe Mengen an Wasserstoff, Schwefelwasserstoff, Ammoniak und anderen Spurengasen. Der anaerobe Abbau der Ausgangsstoffe zu Biogas wird von verschiedenen Bakterienstämmen geleistet, die ihre Arbeit auf einander aufbauen. Schematisch können diese Vorgänge auch als mehrstufiger, in Phasen ablaufender Prozess betrachtet werden. Zur Verdeutlichung kann dieser Prozess in einzelne Schritte unterteilt werden, wie auf der folgenden Seite in Abbildung 2.1[11] dargestellt.

[10] Vgl. Wellinger, A. et al., 1991
[11] Vgl.: Handreichung Biogasgewinnung und –nutzung Fachagentur Nachwachsende Rohstoffe e.V. 2004

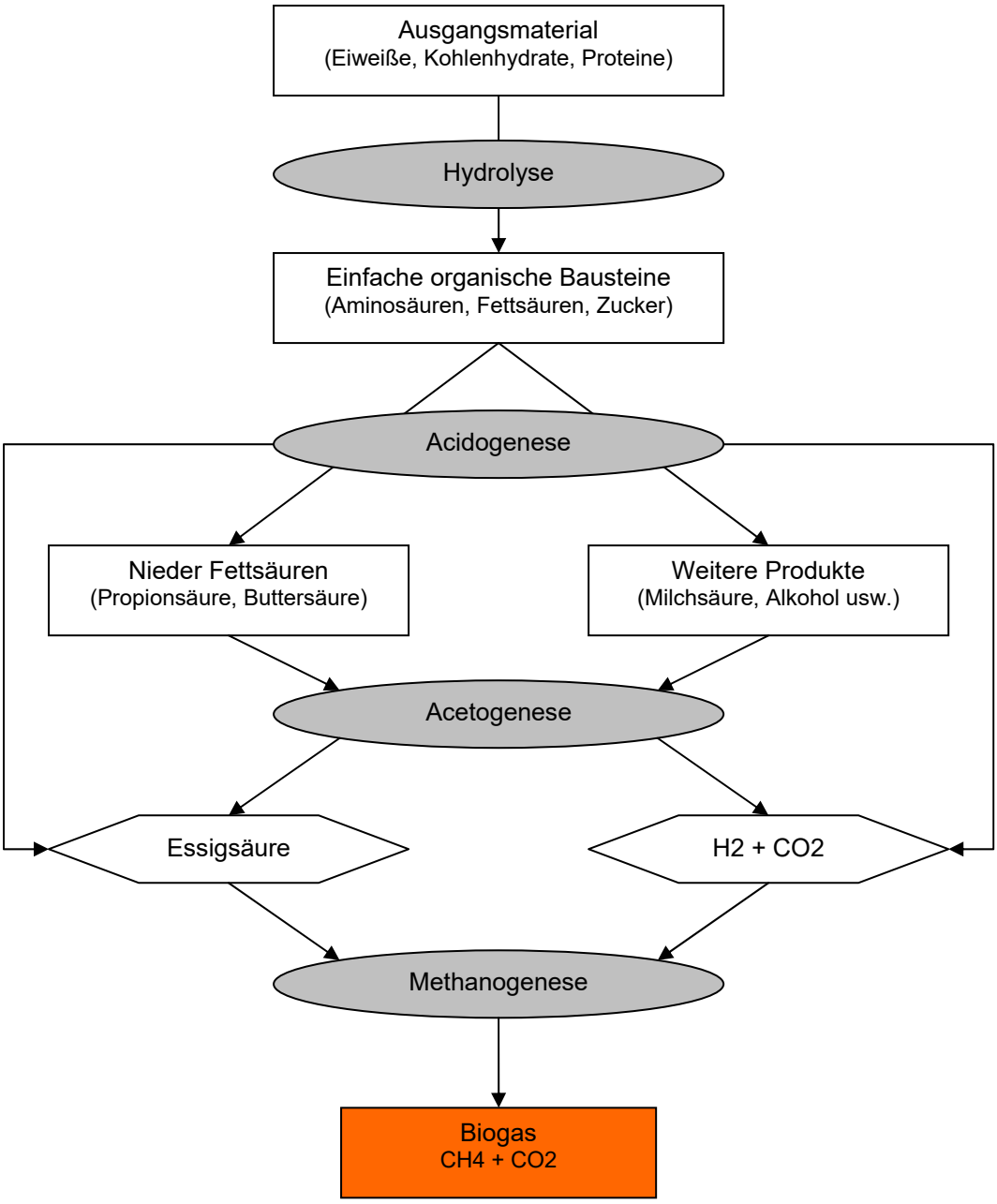


Abbildung 2.1 Prozessschritte der Biogasentstehung

Den ersten Schritt bildet die Hydrolyse, in der die komplexen Verbindungen, wie Eiweiße, Kohlehydrate, Proteine und Fette des Ausgangsmaterials, in einfachere organische Verbindungen wie, Aminosäuren, Fettsäuren und Zucker zerlegt werden. Dies geschieht mit Hilfe von Enzymen, die von den hydrolytischen Bakterien produziert und freigesetzt werden.

Im zweiten Schritt, der Acidogenese oder Versäuerungsphase, binden die so genannten fermentativen Bakterien die Produkte der Hydrolyse, wie Einfachzucker,

Fett- und Aminosäuren in ihren Stoffwechsel ein. Als Produkte dieser Phase entstehen überwiegend kurzkettige Fettsäuren, wie Essigsäure, Propionsäure und Buttersäure. Daneben bilden sich auch Wasserstoff und Kohlendioxyd, sowie geringe Mengen an Milchsäure und Alkohol. Wobei Essigsäure, Wasserstoff und Kohlendioxyd bereits Ausgangsprodukte für die letzte Phase, die Methanogenese darstellen.

Die Produkte der Acidogenese werden dann im dritten Schritt, der Acetogenese oder Essigsäurebildung von acetogenen Bakterien zu Essigsäure, Wasserstoff und Kohlendioxyd umgesetzt. Diese sind die Ausgangsprodukte für die letzte Phase der anaeroben Vergärung.

In der Methanogenese, dem letzten Schritt der Biogasbildung, wird durch die methanbildenden Bakterien aus Essigsäure, Wasserstoff und Kohlendioxyd das energetisch hochwertige Methan gebildet[12].

Das nun entstandene Gasgemisch, welches Endprodukt einer technischen Anlage zur schrittweise anaeroben Vergärung organischer Stoffe ist, wird als Biogas bezeichnet. Seine prozentuale Zusammensetzung ist nicht stets die gleiche, sondern unterliegt Schwankungen. Der Methangehalt stellt dabei das Qualitätsmerkmal dar, weil mit dem steigenden Gehalt von Methan der Brennwert steigt. Die Gasausbeute ist grundlegend abhängig vom Gehalt der leicht abbaubaren Substanzen, wie Stärke, Eiweiße und Fette, des verwendeten Substrats[13].

[12] Vgl. Handreichung Biogasgewinnung und –nutzung Fachagentur Nachwachsende Rohstoffe e.V. 2004
[13] Vgl. Biogas – Eine natürliche Energiequelle, Fachagentur Nachwachsende Rohstoffe e.V., 2002

3 Anlagentechnik der Biogasproduktion

In diesem Kapitel wird die für den Produktionsprozess von Biogas notwendige Anlagentechnik beschrieben. Dazu werden die Anlagentypen nach ihren Kriterien und Merkmalen klassifiziert und in einer Übersicht verdeutlicht. Der Verfahrensprozess wird in seine einzelnen Schritte gegliedert und in seinem Ablauf erläutert.

3.1 Kriterien und Merkmale verschiedener Anlagentypen

Für die Produktion von Biogas, durch die biochemische Umwandlung von Biomasse, steht eine Vielzahl von Variantenvariationen zur Verfügung. Die Anlagentypen können nach mehreren Kriterien eingeteilt werden. Die Wahl eines Systems ist immer eine Einzelfallentscheidung und von vielen Faktoren abhängig. Im Folgenden sind die gebräuchlichsten Einteilungen der anaeroben Fermentation nach den verschiedenen Kriterien in Tabelle 3.1[14] in einem Überblick dargestellt.

Für die Entscheidung nach Anlagentyp und Kriterien spielen auch die grundsätzlichen Parameter, wie Standort, klimatische Bedingungen und das Budget eine tragende Rolle. Ein sehr wichtiges Kriterium stellt die Art des Substrates und der eventuell verwendeten Co-Fermente dar. Dadurch werden bestimmte Anlagentypen nach technischen und wirtschaftlichen Gesichtspunkten bereits eingeschränkt bzw. ausgeschlossen.

[14] Quelle: www.boxer99.de

Tabelle 3.1 Einteilung der Biogaserzeugungsverfahren

Kriterium	Anlagentyp	Merkmale
Trockensubstanzgehalt	Nassvergärung	bis ca. 15 % TS-Gehalt
	Trockenvergärung	von 25-35 % TS-Gehalt
Temperaturniveau	psychrophil	bis 20 °C
	mesophil	35 °C
	thermophil	55 °C
Stufigkeit	einstufig	alle Abbaustufen gleichzeitig nebeneinander
	zweistufig	Trennung von Hydrolyse und Methanbildung
	mehrstufig	Trennung von Hydrolyse, Säurebildung und Methanbildung
Beschickung	kontinuierlich	täglich gleiche Substratmenge wird aus- und eingetragen
	batch-Betrieb	Komplettbefüllung und Komplettentleerung, Wechselbehälter erforderlich
Fermenterform	Gärkanal	lang gestreckt, eckig, Beton
	liegender Tank	Stahlbehälter, z.B. gebrauchter Öltank
	vertikaler Rundbehälter	Silo aus Beton oder Stahl
Durchmischung	mechanisch	langsam laufendes zentrales Rührwerk
		schnell laufendes seitliches Rührwerk
		Paddelrührwerk (bei liegenden Fermentern)
	hydraulisch	externe Pumpe
	pneumatisch	Einblasung von Biogas
		Nutzung des Gasdrucks zur Erzeugung von hydraulischem Gefälle
Substrate	landwirtschaftliche Anlagen	Gülle, Mist, Grünschnitt
	Co-Fermentationsanlage	Gülle, Mist, Grünschnitt + gew. Abfallstoffe (z.B. Fett)
	industrielle Anlage	nur gew. Abfallstoffe (z.B. "Grüne Tonne")

3.2 Verfahrenstechnik von Biogasanlagen

Der gesamte Verfahrensprozess in einer modernen Biogasanlage lässt sich in vier wesentliche Verfahrensschritte unterteilen, wobei diese unabhängig von der Betriebsweise, aber abhängig von einander sind. Eine schematische Übersicht dieser Verfahrensschritte liefert die Abbildung 3.1[15].

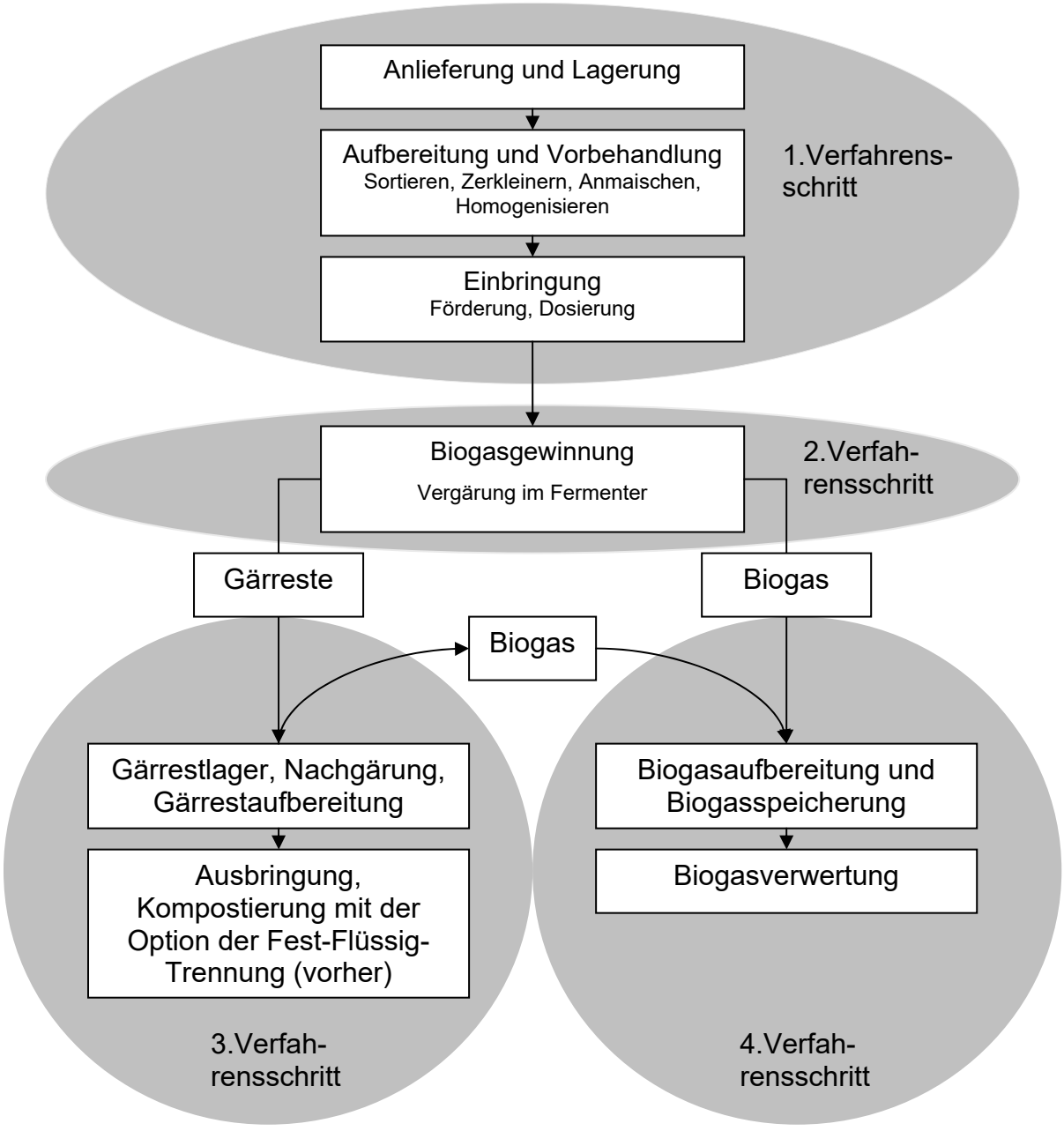


Abbildung 3.1 Verfahrensprozess in einer modernen Biogasanlage

[15] Vgl.: Handreichung Biogasgewinnung und –nutzung Fachagentur Nachwachsende Rohstoffe e.V. 2004

3.2.1 Der erste Verfahrensschritt

Die im Verfahrenschritt eins ablaufende Anlieferung, Lagerung, Aufbereitung, Vorbehandlung und Einbringung des Substrates wird auch allgemein als Substrathandling bezeichnet.

Anlieferung und Lagerung

Die Anlieferung spielt nur dann eine Rolle, wenn gerade bei großen Anlagen nicht nur vor Ort anfallendes Substrat sondern auch Kosubstrate verwendet werden. Die in beiden Fällen benötigten Substratlager dienen in erster Linie dazu Schwankungen bei der Bereitstellung und Anlieferung der verschiedenen Substrate und Kosubstrate auszugleichen. Die Lagerart ist abhängig von den verwendeten Substraten, wobei hygienisch bedenkliches Substrat strickt von unbedenklichem zu trennen ist.[16]

Aufbreitung und Vorbehandlung

In der Substrataufbereitung liegt eines der beiden großen Potenziale der Optimierung der Gesamtanlage. Dabei beeinflussen die Art und der Umfang der Aufbereitung den Ablauf des Gärprozesses und damit stark die Ausnutzung des energetischen Potenzials der verwendeten Substrate. Die Aufbereitung kann mehre Schritte umfassen, welche substratspezifisch vollzogen werden. Eine Sortierung und Störstoffabtrennung wird nötig, wenn das Substrat durch seine Herkunft bedingt Verunreinigungen wie beispielsweise Steine enthält. Wenn das Substrat aus Sicht der Seuchen- und Phytohygiene kritische Stoffgruppen enthält wird eine thermische Vorbehandlung, die so genannte Hygienisierung, erforderlich. Hierdurch werden die Stoffe darüber hinaus thermisch aufgeschlossen und dadurch besser vergärbar. Im Schritt der Zerkleinerung wird die Substratoberfläche vergrößert, so dass die Angriffsfläche für die Bioorganismen und somit den Abbau erhöht wird. Grundsätzlich kann davon ausgegangen werden, dass mit einem höheren Zerkleinerungsgrad die Geschwindigkeit des biologischen Abbaus, aber nicht zwingend die Gasausbeute

[16] Vgl. Handreichung Biogasgewinnung und –nutzung Fachagentur Nachwachsende Rohstoffe e.V. 2004

steigt. Beim Anmaischen wird der Wassergehalt des Substrates erhöht, um für die Nassvergärung die Pumpfähigkeit für den Transport herzustellen. Als Flüssigkeit zum Anmaischen werden je nach Verfügbarkeit Gülle, bereits vergorene Biogasgülle, Prozesswasser oder auch Frischwasser genutzt. Um Einbußen bei der Gasausbeute auf Grund der Anpassung der Mikroorganismen an ständig veränderte Bedingungen durch schwankende Belastungen und wechselnde Substratzusammensetzungen vorzubeugen wird eine Homogenisierung des Substrates durch Rührwerke vorgenommen.[17]

Transport und Einbringung

Für den Bereich des Substrattransports und der Substrateinbringung ist aus prozessbiologischer Sicht ein kontinuierlicher Substratstrom durch die Anlage der Idealfall. In der Praxis ist dies allerdings schwer realisierbar, da eine quasikontinuierliche Zugabe des Substrates in den Fermenter den Regelfall darstellt. Dabei erfolgt die Zugabe des Substrates über den Tag verteilt in mehreren Chargen. Die Anlagentechnik für den Transport und das Einbringen hängt im Wesentlichen von der Beschaffenheit der Substrate ab. Man muss zwischen Technik für pumpfähige und stapelbare Substrate unterscheiden. Ein weiterer wichtiger Punkt bei der Einbringung ist die Temperatur des Substrates.[18]

3.2.2 Der zweite Verfahrensschritt

Im zweiten Verfahrensschritt wird durch die Vergärung der Substrate im Fermenter das Gasgemisch gebildet, welches als Biogas bezeichnet wird. Man spricht bei diesem Schritt von der Biogasgewinnung. Der Fermenter ist, inklusive dazu gehöriger Peripherie, das eigentliche Kernstück der Biogasanlage, dessen Volumen durch die Substratmenge und die gewählte hydraulische Verweilzeit bestimmen wird. Abhängig von den zur Verfügung stehenden Substraten, dem gewählten Gärverfahren und den

[17] Vgl. Handreichung Biogasgewinnung und –nutzung Fachagentur Nachwachsende Rohstoffe e.V. 2004
[18] Vgl. aid infodienst Verbraucherschutz, Ernährung, Landwirtschaft e. V., Biogasanlagen in der Landwirtschaft, 2003

örtlichen Gegebenheiten können Fermenter unterschiedlich ausgeführt werden. Unabhängig von ihrer Ausführung müssen Fermenter einige Grundvoraussetzungen erfüllen, sie müssen:

- gas- und flüssigkeitsdicht sein,
- die Möglichkeit besitzen, die erforderliche Prozesstemperatur durch Wärmeeintrag (Heizung) zur Verfügung zu stellen,
- Wärmeverluste und Temperaturschwankungen z.B. durch Wärmeisolierung verhindern,
- eine Möglichkeit zur Durchmischung des Substrates besitzen, um Temperaturgefälle, Schwimm- und Sinkschichtenbildung, ein Gefälle der Nährstoffkonzentration im Substrat und eine schlechte Ausgasung des Substrates zu vermeiden sowie die Homogenisierung des Substrates sicherzustellen,
- Einrichtungen oder Möglichkeiten zur Sedimentaustragung besitzen,
- Einrichtungen zur Ableitung des gewonnenen Biogases besitzen und
- Möglichkeiten zur Probeentnahme aus dem Fermenter besitzen.

Aufgrund der Verfahrensweise weisen Fermenter für die Nass- und Trockenfermentation grundsätzliche Unterschiede auf.[19]

Nassvergärung

Die Nassvergärung wird in Behältern durchgeführt, die mit Tanks vergleichbar sind. Prinzipiell ist zwischen liegenden und stehenden Fermentern zu unterscheiden. Liegende Fermenter haben eine zylindrische Form und sind hinsichtlich ihres Volumens begrenzt, da sie in der Regel im Werk vorgefertigt werden. Stehende Fermenter sind überwiegend als Rundbehälter ausgeführt und können ein wesentlich größeres Volumen einnehmen, da sie vor Ort gefertigt werden. Im Folgenden sind Kennwerte und Einsatzparameter von liegenden Fermentern in Tabelle 3.2[20] und von stehenden Fermentern in Tabelle 3.3[21] für Biogasanlagen dargestellt.

[19] Vgl. Handreichung Biogasgewinnung und –nutzung Fachagentur Nachwachsende Rohstoffe e.V. 2004
[20] Vgl. Handreichung Biogasgewinnung und –nutzung Fachagentur Nachwachsende Rohstoffe e.V. 2004
[21] Vgl. Handreichung Biogasgewinnung und –nutzung Fachagentur Nachwachsende Rohstoffe e.V. 2004

Tabelle 3.2 Kennwerte und Einsatzparameter von liegenden Fermentern

Kennwerte	• Material: vorwiegend Stahl und Edelstahl, auch aus Stahlbeton möglich • Volumen: bis ca. 800 m³ möglich
Eignung	• alle Substrattypen, die Anpassung der technischen Aggregate bestimmt die Eignung
Vorteile	• es können leistungsfähige, funktionssichere und energiesparende Rührwerke eingesetzt werden
Nachteile	• Platzbedarf der Behälter • hohe Wärmeverluste aufgrund einer großen Oberfläche im Vergleich zum Volumen • Animpfung des Frischmateriales fehlt oder muss durch Rückführung von Gärsubstrat realisiert werden
Besonderheiten	• Öffnungen für alle anzuschließenden Aggregate und Rohrleitungen sind vorzusehen • zur Sicherheit muss ein Überdruckventil für den Gasraum installiert werden
Bauformen	• als Pfropfenstromreaktor mit rundem oder eckigem Querschnitt
Wartung	• es ist mindestens ein Mannloch vorzusehen, um den Reaktor im Havariefall begehen zu können • Sicherheitsvorschriften bei Arbeiten im Fermenter müssen beachtet werden

Tabelle 3.3 Kennwerte und Einsatzparameter von stehenden Fermentern

Kennwerte	• Material: Stahlbeton, Stahl und Edelstahl • Volumen: theoretisch unbegrenzt, bis 30.000 m³ möglich, meist nicht größer als 6.000 m³ da sich größere Fermenter schwierig durchmischen
Eignung	• alle Substrattypen, die Anpassung der technischen Aggregate bestimmt die Eignung
Vorteile	• Günstiges Oberflächen-Volumen-Verhältnis, damit geringe Wärmeverluste
Nachteile	• bei volldurchmischten Reaktoren besteht Gefahr die Kurzschlussströmung • es können Schwimm- und Sinkschichten entstehen
Besonderheiten	• der Reaktor muss gasdicht ausgeführt werden • eine Dachneigung aufgrund der möglichen Schneelast ist empfehlenswert • Baugrund muss sehr tragfähig sein, da keine Setzungen auftreten sollten • Öffnungen für alle anzuschließenden Aggregate und Rohrleitungen sind vorzusehen • der Boden kann mit Gefälle zum Zentrum oder zum Rand hergestellt werden, um einen effektiven Sedimentaustrag zu ermöglichen • zur Sicherheit muss ein Überdruckventil für den Gasraum installiert werden
Bauformen	• unterirdisch mit ebenerdigem befahrbarem Dach, teilweise in der Erde versenkt oder auf dem Boden stehend • mit fester Betondecke oder Decke als Gasmembran mit oder ohne Wetterschutzdach • volldurchmischt oder Sonderbauform als Pfropfenstromreaktor
Wartung	• es ist mindestens ein Mannloch vorzusehen, um den Reaktor im Havariefall begehen zu können • Sicherheitsvorschriften bei Arbeiten im Fermenter beachtet

Trockenvergärung

Die Trockenvergärung befindet sich noch im Versuchs- oder Prototypenstadium. Alle am Markt angebotenen Verfahren haben die Entwicklung weitgehend noch nicht abgeschlossen. Bei diesem Verfahren wird dem frischen Substrat ein Impfsubstrat beigemischt, welches die Mikroorganismen enthält. Durch diese Organismen wird in einer ersten Phase ein aerober Kompostierungsprozess mit Wärmefreisetzung vollzogen, durch den das Substrat erwärmt wird. Nach erreichen der Betriebstemperatur laufen unter Ausschluss von Sauerstoff die gleichen anaeroben Prozesse wie bei der Nassvergärung ab bei denen die Biomasse zu Biogas umgesetzt wird. Es gibt die verfahrenstechnischen Möglichkeiten Containerverfahren, Boxen-Fermenter, Folienschlauch-Fermenter, Wannen- bzw. Tunnelfermenter und Propfenstromfermenter, die hier nicht näher erläutert werden. Die Spezifika der Trockenvergärung sind in Tabelle 3.4[22] zusammengefasst.

Tabelle 3.4 Spezifika der Trockenvergärung

Kennwerte	• Baugröße durch modulare Bauweise nicht begrenzt • Konstruktion aus Stahl oder Beton
Eignung	• für stapelbare Substrate geeignet • für quasikontinuierliche, kontinuierliche und diskontinuierliche Beschickung geeignet
Vorteile	• modularer Aufbau ermöglicht flexible Anpassung der Anlage an den Bedarf • verringerter Prozessenergiebedarf durch Einsparung von Fördertechnik • dadurch verminderter Wartungsaufwand und Verschleiß • Entstehung eines Biogases mit geringer Schwefelwasserstoffkonzentration und dadurch Einsparung der Gasreinigung • überbetrieblicher Einsatz durch mobile Fermentertechnik • Einsparung von Energie zur Erwärmung des Gärsubstrates durch Nutzung der biologischen Wärmefreisetzung bei kurzzeitigem aerobem Abbau des Materials
Nachteile	• eine kontinuierliche Gasproduktion erfordert den phasenversetzten Betrieb mehrerer Module • auf Grund fehlender Durchmischung können Zonen mit verminderter Gasbildung auftreten • um einen hohen Gasertrag zu erzielen, ist der Einsatz hoher Impfmaterialmengen notwendig • für die explosionssichere Befüllung und Entleerung muss Sicherheitstechnik installiert werden
Bauformen	• Container, Boxen • Schläuche, Tunnel • liegende Pfropfenstromfermenter

[22] Vgl. Handreichung Biogasgewinnung und –nutzung Fachagentur Nachwachsende Rohstoffe e.V. 2004

3.2.3 Der dritte Verfahrensschritt

Nach der Biogasgewinnung befasst sich der dritte Verfahrenschritt mit der Gärrestlagerung ggf. mit der Nachgärung und der Gärrestaufbereitung. Das vergorene Substrat, welches als Gärrest oder Biogasgülle bezeichnet wird, gelangt nach dem Austrag aus dem Fermenter in ein Gärrestlager. Hier wird es bis zu seiner Ausbringung zwischengelagert und abgekühlt, was je nach klimatischen Bedingungen mehrere Monate betragen kann. Der Aufbau und die installierte Technik am Gärrestlager entsprechen weitgehend dem Grundaufbau eines Fermenters. Auf Grund der unvollständigen Umsetzung des im Gärsubstrat enthaltenen organischen Potenzials findet auch während der Verweilzeit im Gärrestlager weiterhin ein Gärvorgang statt. Schließt man das Gärrestlager wie den Fermenter luftdicht ab, so kann auch hier noch eine Biogasausbeute erzielt werden. Man spricht in diesem Fall von einem Nachgärlager. Ist die Lagermöglichkeit begrenzt, so kann auch eine Fest-Flüssig-Trennung vorgenommen werden. Das dabei entstehende Presswasser kann als Anmaischwasser in den Prozess zurückgeführt oder als Flüssigdünger ausgebracht werden. Die zurückbleibenden festen Bestandteile können nun mit wesentlich geringerem Volumen gelagert oder kompostiert werden.[23]

3.2.4 Der vierte Verfahrensschritt

Der vierte und letzte Verfahrensschritt beinhaltet die Biogasaufbereitung, Biogasspeicherung und Biogasverwertung. Dies sind die letzten wichtigen Schritte vor der energetischen Verwertung des Biogases.

Biogasspeicherung

Da eine Biogasanlage bedingt durch verschiedene Substrate, Wartungsarbeiten usw. nie eine kontinuierliche Menge an Biogas liefert, aber für die Nutzung ein gleich

[23] Vgl. aid infodienst Verbraucherschutz, Ernährung, Landwirtschaft e. V., Biogasanlagen in der Landwirtschaft, 2003

bleibender Strom an Biogas benötigt wird, ist eine Speicherung notwendig. Biogasspeicher müssen unabhängig von ihrer Ausführung und Bauform bestimmte Anforderungen erfüllen. Sie müssen gasdicht, druckfest, medien-, UV-, temperatur- und witterungsbeständig sein. Als Ausführungsformen für Gasspeicher existieren Niederdruck-, Mitteldruck- und Hochdruckspeicher, die aus Sicherheitsgründen mit Über- und Unterdrucksicherungen ausgestattet sein müssen.

Niederdruckspeicher bestehen aus Folie, die den oben genannten Anforderungen entsprechen muss. Diese so genannten Folienspeicher werden entweder als externe Gasspeicher in Form von Folienkissen oder als Gashaube auf dem Fermenter installiert.

Mittel- und Hochdruckspeicher arbeiten mit wesentlich höherem Druck und werden deshalb als Stahldruckbehälter oder Stahldruckflaschen ausgeführt. Allerdings muss das Biogas hierfür komprimiert werden, was ein weites Anlagenbauteil und einen energetischen Aufwand bedeutet.

Zu einer Speicheranlage, egal welcher Ausführung, gehört aus Sicherheitsgründen stets eine so genannte Notfackel. Über sie kann im Fall eines vollen Speichers, eines Überdrucks oder im Wartungsfall das Gas verbrannt und so gefahrlos entsorgt werden.[24]

Biogasaufbereitung

Wie bereits erwähnt ist Biogas ein Gasgemisch. Es enthält in seiner Rohform, direkt nach der Entstehung, neben Methan und Kohlendioxyd u. a. auch noch Wasserdampf und Schwefelwasserstoff. Verbindet sich der Schwefelwasserstoff mit dem Wasserdampf, bildet sich Schwefelsäure. Diese ist korrosionsfördernd und greift alle nachfolgenden gasführenden Bauteile an. Weiterer Gründe für eine Biogasaufbereitung sind die Mindestanforderungen der Nutzungstechnologie an das Brenngas, da auch minderwertiges Brenngas Schäden an Anlagenbauteilen hinterlassen kann aber zumindest ihre Lebenszeit verkürzt. Die Möglichkeiten der

[24] Vgl. Handreichung Biogasgewinnung und –nutzung Fachagentur Nachwachsende Rohstoffe e.V. 2004

Biogasaufbereitung bestehen in der Entschwefelung und der Trocknung des Gasgemischs.
Die Entschwefelung kann biologisch, chemisch und physikalisch vorgenommen werden. Um eine biologische Entschwefelung vorzunehmen ist Sauerstoff und ein bestimmtes Bakterium notwendig. Das Bakterium muss allerdings nicht extra zugeführt werden, da es bereits vorhanden ist. Der Schwefelwasserstoff wird durch die Bakterien unter Verwendung von Sauerstoff in elementaren Schwefel umgewandelt. Dieser Vorgang kann im Fermenter oder außerhalb in einem extra Behälter vorgenommen werden. Im Fall einer chemischen Entschwefelung im Fermenter wird dem Gärsubstrat eine chemische Substanz zugeführt, welche die Freisetzung von Schwefelwasserstoff durch eine chemische Bindung des Schwefels unterbindet. Findet die chemische Entschwefelung außerhalb des Fermenters statt wird eine so genannte Gaswäsche mittels einer Lauge durchgeführt.

Die Wasserdampfmenge, die ein Gas aufnehmen kann ist abhängig von seiner Temperatur. Direkt nach der Entstehung besitzt das Biogas im Fermenter eine relative Luftfeuchte von 100%, d.h. es handelt sich also um einen mit Wasserdampf gesättigten Zustand. Um das Gas zu trocknen wird mittels Kühlung des Gases eine Kondensation erzeugt, die einen Teil des Wasserdampfes ausfallen lässt. Diese Kühlung kann bei günstigen klimatischen Bedingungen durch die Umgebungstemperatur stattfinden oder die Gastrocknung wird durch eine elektrisch betriebene Gaskühlung bewerkstelligt. Dabei kann auf Grund der wesentlich niedrigeren Temperaturen auch eine größere Menge an Feuchtigkeit abgeschieden werden. Die Biogastrocknung hat noch einen weiteren positiven Effekt, da mit dem Kondensat ein Teil weiterer unerwünschter Inhaltsstoffe, wie wasserlösliche Gase und Aerosole abgetrennt werden.[25]

Biogasverwertung

Im Bereich der Biogasverwertung ist die Nutzung in Verbrennungsmotoren mit angeschlossenem Generator zur Stromerzeugung die am häufigsten gewählte Variante. Wird dabei noch die durch den Verbrennungsprozess freiwerdende Wärme

[25] Vgl. Handreichung Biogasgewinnung und –nutzung Fachagentur Nachwachsende Rohstoffe e.V. 2004

genutzt, so spricht man von einer Kraft-Wärme-Kopplung (KWK). Weitere wichtige Optionen sind die Nutzung durch eine Kraft-Wärme-Kälte-Kopplung, die alleinige thermische Nutzung, die Einspeisung in ein vorhandenes Erdgasnetz, oder die Nutzung als Treibstoff für Kraftfahrzeuge.[26]

Die Kraft-Wärme-Kopplung ist eine Möglichkeit, bei der das Biogas zur gleichzeitigen Erzeugung von Kraft später zu Strom und Wärme genutzt wird. Es kommen so genannte Blochheizkraftwerke (BHKW) zum Einsatz. Sie bestehen aus einem Verbrennungsmotor, der mit einem Generator gekoppelt ist und einem Wärmetauschersystem zur Rückgewinnung der Wärmeenergie aus Abgas, Kühlwasser- und Schmierstoffkreislauf. Für den Generatorbetrieb sind Zündstrahl- und Gas-Otto-Motoren die am häufigsten verwendeten Modelle, doch alternativ dazu sind Mikrogasturbinen, Stirlingmotoren oder Brennstoffzellen möglich.[27]

Besonders interessant für die tropischen Regionen ist die Nutzung durch eine Kraft-Wärme-Kälte-Kopplung (KWKK). Sie läuft vom Prinzip wie die oben vorgestellte Kraft-Wärme-Kopplung ab, jedoch mit dem Unterschied in der Nutzung der Prozesswärme. Sie wird nicht wie bei der Kraft-Wärme-Kopplung über einen Wärmetauscher genutzt, sondern aus ihr wird in einem so genannten Sorptionsverfahren Kälte gewonnen. Es werden Absorptionskältemaschinen nach dem Prinzip alter Kühlschränke verwendet. Zur Kälteerzeugung wird ein Arbeitsstoffpaar bestehend aus Kältemittel und Lösungsmittel verwendet. Das Lösungsmittel absorbiert ein Kältemittel und wird anschließend wieder von ihm getrennt. Je nach gewähltem Arbeitsstoffpaar können so Temperaturen bis -60°C erzeugt werden.[28]

Biogas eignet sich neben der oben genannten Nutzung in einer Kraft-Wärme-Kopplung bzw. Kraft-Wärme-Kälte-Kopplung auch für die direkte Wärmeenergieerzeugung in einem Brenner-Heizkessel-Modul. In aufbereiteter Form ist Biogas wiederum als Substitut zu Erdgas als Treibstoff in Fahrzeugen nutzbar.

---

[26] Vgl. aid infodienst Verbraucherschutz, Ernährung, Landwirtschaft e. V., Biogasanlagen in der Landwirtschaft, 2003

[27] Vgl. Handreichung Biogasgewinnung und –nutzung Fachagentur Nachwachsende Rohstoffe e.V. 2004

[28] Vgl. Handreichung Biogasgewinnung und –nutzung Fachagentur Nachwachsende Rohstoffe e.V. 2004

Nachdem nun der Ablauf der Prozesse und die notwendige Anlagentechnik der Biogaserzeugung in ihrer Komplexität dargestellt wurden, wird deutlich, dass der Bau und der Betrieb einer Biogasanlage sehr viel technisches und wirtschaftliches Know-how erfordert. Bis zu diesem Punkt wurde lediglich auf die technischen Herausforderungen und Möglichkeiten eingegangen, die aus der Erstellung oder dem Bau einer unter den verschiedenen Voraussetzungen geeigneten Anlage entstehen. Der entstehungstechnische und anlagentechnische Überblick soll zum Verständnis des Gesamtprozesses der nutzbaren Biogasherstellung an dieser Stelle genügen. In den folgenden Kapiteln beschäftigt sich diese Arbeit mit ihrem Kerninhalt, den Möglichkeiten der Finanzierung und des Betriebs einer solchen Anlage in Entwicklungs- und Schwellenländern der Region Südostasien. Biogasanlagen sind auf Grund der eingangs erfolgten Ausführungen der Prozess- und Anlagenkomplexität eine kapitalintensive Investition. Es wird von Anlagen ausgegangen, die der infrastrukturellen Versorgung dienen und somit auf Grund der schlechten Finanzlage diese Länder, nur mit der Beteiligung ausländischer privater Anbieter realisiert werden können. Wenn im Folgenden von Anlagen oder Anlagenprojekten gesprochen wird, bezieht sich dies jeweils auf Biogasanlagen, da die beschriebenen Organisationsformen und Modelle, wenn auch zum Teil in abgewandelter Form, auf andere Investitionen dieser Art angewendet werden können. Dazu werden zuerst allgemeine strukturelle Projektabläufe und Projektbeteiligte beschrieben und eine Identifizierung der Risiken vorgenommen, die mit Investitionen in Entwicklungs- und Schwellenländern verbunden sind.

4 Projektphasen und Beteiligte von Anlagenprojekten in Entwicklungsländern

Im Folgenden werden nun die einzelnen Phasen eines Projektes und die daran beteiligten Akteure mit deren Aufgaben, Rollen und Beziehungen untereinander dargestellt. Im Weiteren wird auch auf die Eigen-, Mezzanine- und Fremdfinanzierung und deren Finanzgeber eingegangen. Da dieser Abschnitt zur Klärung der Projektstruktur dient, wird hier allgemein von Anlagen und Anlagenprojekten gesprochen, bezieht sich aber dennoch auf Biogasanlagen zur infrastrukturellen Versorgung.

4.1 Projektphasen von Anlagenprojekten

Der Ablauf von infrastrukturellen Anlagenprojekten kann prinzipiell in Planungs-, Verhandlungs-, Bau-, Betriebs- und Beendigungsphase entsprechend dem Projektlebenszyklus unterteilt werden. Jede dieser Phasen bildet dabei einen seiner Aufgabenstellung und Aktivitäten entsprechend abgeschlossenen und eigenständigen Abschnitt des Gesamtprojektes. Die zeitliche Abfolge der verschiedenen Phasen kann jedoch nicht streng chronologisch gesehen werden, da es in der Realität im Regelfall zu Parallelarbeiten kommt. So kann es z.B. vorkommen, dass die Vertragsverhandlungen bereits in der Planungsphase beginnen oder es in der Ausführungs- bzw. Bauphase Nachverhandlungen gibt.[29]

Die Planungsphase umfasst den Zeitraum von der Identifizierung eines möglichen Projektes mit der Entwicklung einer Projektidee, bis zur Realisierungsentscheidung. In der Planungsphase wird aus der Projektidee ein Konzept erarbeitet, welche das Was und Wie der Umsetzung detailliert beschreibt. Dazu gehören wesentliche Eckpunkte, wie die Finanzierung, die Betreiberstruktur sowie wirtschaftliche und rechtliche Rahmenbedingungen. Je nach Größe des Projektes kann die Planungsphase von einigen Monaten bis Jahren reichen.[30]

[29] Professur Betriebswirtschaftslehre im Bauwesen WS 2003/2004, Public Private Partnership
[30] Professur Betriebswirtschaftslehre im Bauwesen WS 2003/2004, Public Private Partnership

Der wesentliche Inhalt der Verhandlungsphase ist die Erstellung des umfangreichen Vertragswerkes, welches dem Projekt zu Grunde liegt und die Recht und Pflichten der Projektbeteiligten untereinander regelt. Ein weiterer wesentlicher Bestandteil der Verhandlungsphase ist die Erstellung des Finanzierungskonzeptes, das die komplette Finanzierung für die Bau- und Betriebsphase beinhaltet.

Die Bauphase umfasst alle notwendigen Schritte zur Erstellung einer funktionsfähigen und betriebsbereiten Anlage mit allen bautechnischen und technischen Teilen. Am Ende der Bauphase wird die Anlage abgenommen und kann in Betrieb genommen werden.

Da Anlagen oft eine Anlaufzeit zur Einstellung der geforderten Parameter benötigten, beginnt nach ihr erst die eigentliche Betriebsphase. Ab diesem Zeitpunkt beginnt die Phase, in der die Anlage den vorher in der Finanzierungsplanung festgelegten Cashflow erwirtschaften sollte, so dass sich die Anlage ab einem bestimmten Zeitpunkt amortisiert. Dabei kann der Cashflow als Summe aus Jahresüberschuss, Abschreibung auf die Anlage und Zuführungen zu langfristigen Rückstellungen begriffen werden. Wichtige Beteiligte in der Betriebsphase sind der Betreiber der Anlage sowie die Institution, die letztendlich die Leistung für den Nutzer bereitstellt. Weitere wichtige Beteiligte können gegebenen falls die Zulieferer sein.

In der Beendigungsphase gibt es die Möglichkeiten der Beendigung bzw. Einstellung der Aktivität der Anlage oder die Weiterführung des Betriebes unter Übertragung der Anlage mit allen Eigentumsrechten und Verantwortungen. Vertraglich beendet wird ein Projekt mit planmäßigem Ablauf der Konzession oder Lizenz. In den meisten Fällen erfolgt dann eine Übernahme durch einen anderen Projektbeteiligten oder den Staat, in dem das Projekt realisiert worden ist. Für eine außerplanmäßige Beendigung kommen technische, wirtschaftliche und strategische Gründe in Frage. Wird die Anlage z.B. funktionsuntüchtig mit extrem hohem Reparaturaufwand oder ist die Rentabilität auf lange Sicht zu niedrig, wäre ein solcher Tatbestand erfüllt.[31] [32]

[31] Vgl. Professur Betriebswirtschaftslehre im Bauwesen WS 2003/2004, Public Private Partnership
[32] Vgl. Hupe, M., 1995

4.2 Beteiligte an Anlagenprojekten

In jedem infrastrukturellen Anlagenprojekt gibt es unabhängig von der gewählten Betreiber- bzw. Finanzierungsform bestimmte immer wiederkehrende Akteure oder Beteiligte. Diese Beteiligten verfolgen, je nach Aufgabe im Projekt, alle unterschiedliche Interessen. Die Aufgaben- und Interessenstruktur in einem Projekt ist meist durch eine hohe Komplexität geprägt. Der Grund für diesen Sachverhalt liegt darin, dass ein Akteur verschiedene Positionen und Aufgaben in einem Projekt gleichzeitig wahrnehmen kann. So kann beispielsweise ein Zulieferer gleichzeitig Eigenkapitalgeber sein. Die wesentlichen Entscheidungsträger und Beteiligte am Projekt sind private Unternehmen, der Gaststaat, die Kapitalgeber und die Nutzer. Um bei den oben angesprochenen, teilweise stark differierenden, Interessen einen Ausgleich zu schaffen wird unter den Beteiligten eine Projektgesellschaft als rechtlicher Zusammenschluss gegründet. Einen Überblick gibt die Abbildung 4.1.[33]

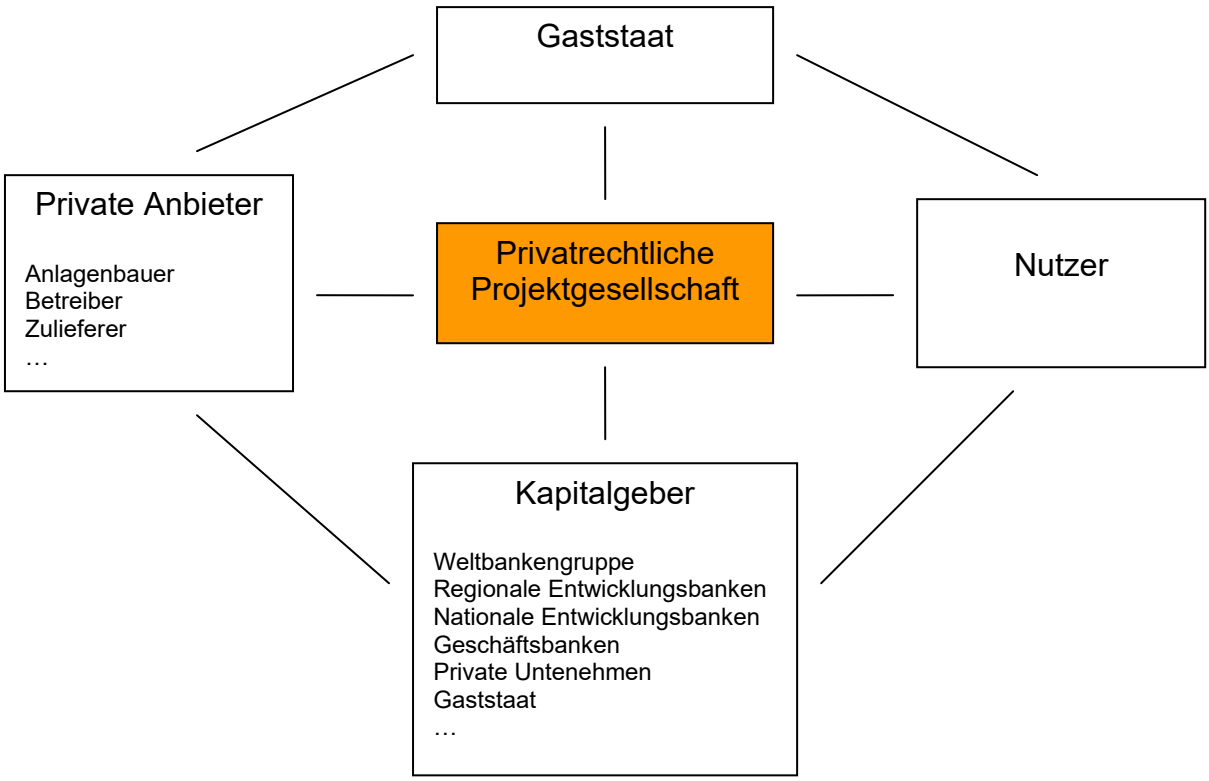


Abbildung 4.1 Beteiligte an Anlageprojekten

[33] Quelle: Zeuchner, S. 2002

4.2.1 Die privaten Anbieter

Die privaten Anbieter bei der Bereitstellung infrastruktureller Anlagen können zum einen aus dem Gaststaat selbst oder zum anderen aus dem Ausland stammen. Da wir hier von Entwicklungs- und Schwellenländern in Südostasien ausgehen, ist die inländische Finanzkraft für kapitalintensive Investitionen sehr schwach einzuschätzen. Deshalb werden im Folgenden nur Fälle betrachtet, bei denen private Anbieter aus Industrieländern beteiligt sind und die auf Grund ihrer institutionellen Organisationsform einer privaten Finanzierung bedürfen. Somit kommen als private Anbieter im Wesentlichen nur Anlagenbauer und Betreiber in Betracht. Die privaten Beteiligten werden im Allgemeinen auch als Contractor, Sponsor, Promoter oder Projektträger bezeichnet. Die Anlagenbauer werden allgemein als Contractor oder, wenn sie an der Projektgesellschaft als Eigentümer beteiligt sind, auch als Promoter oder Sponsor bezeichnet. Auch die Betreiber werden Promoter oder Sponsor genannt, selbst dann, wenn sie keine Eigenkapitalgeber sind. Werden der Erbauer und Betreiber als Projektträger bezeichnet sind sie automatisch Eigenkapitalgeber und erledigen die Planung, Finanzierung und Realisierung eines Projektes. Dabei umfasst die Realisierung den Bau und Betrieb der Anlage. Alle Funktionen der Planung, der Finanzierung, des Baus und Betriebs können aus einer Hand stammen oder der Anlagenbauer beschäftigt sich nur mit allen Funktionen bis einschließlich dem Bau und überlässt den Betrieb professionellen Betreibern.[34]

Anlagenbauer

Die Aufgaben des Anlagenbauers liegen in der wirtschaftlichen und technischen Planung der Anlage und der letztendlichen Bereitstellung der zur Erfüllung des Projektzieles notwendigen Anlagenteile. Vertragspartner sind der Gaststaat, gegebenenfalls der Betreiber oder die Projektgesellschaft. Sofern der Anlagenbauer nicht gleichzeitig Betreiber des Projektes ist, endet die Transaktionsbeziehung zum Projekt mit dem Ablauf der Gewährleistungsfrist.[35]

[34] Vgl. Zeuchner, S. 2002
[35] Vgl. Reuter, A.; Wecker, C. 1999

Betreiber

Im Verantwortungsbereich des Betreibers liegt die tägliche Bereitstellung der Leistung durch das eingesetzte Management und das zur Leistungserstellung notwendige Personal. Der Aufgabenbereich umfasst den täglichen Betrieb, sowie die Wartung und Instandhaltung der Anlage und der gesamten Peripherie.[36]

Zulieferunternehmen

Zulieferunternehmen von technischen Ausrüstungen oder von Rohstoffen können genau wie Abnehmer durch langfristige Leistungs- und Lieferverträge an das Projekt gebunden werden. Die Einbindung von Lieferanten im Hinblick auf Zuverlässigkeit und Risikoübernahme durch diese, stellt einen wesentlichen Punkt für die Wirtschaftlichkeitsbeurteilung des Projektes dar.[37]

4.2.2 Der Gaststaat

Gerade in Entwicklungs- und Schwellenländern wird dem Gaststaat für die Realisierung und den Erfolg von infrastrukturellen Anlagenprojekten mit privater Beteiligung ein hoher Stellenwert beigemessen. Die Begründung hierfür liegt im meist vorherrschenden Risiko durch instabile politische Verhältnisse, die nur zeitlich kurze Zukunftsabschätzungen zulassen. Meist tritt der Staat als Auftraggeber bzw. Konzessionsgeber auf und entscheidet somit über die Partner und die Realisierung des Projektes. Wird ein Modell mit Transfer der Anlage in der Beendigungsphase gewählt, wird der Gaststaat zuletzt auch Eigner der Anlage.[38] Die wesentliche Aufgabe des Staates ist das Setzen der politischen und rechtlichen Rahmenbedingungen und die Erteilung von Genehmigungen. Ferner kann der Gaststaat auch bei der Bereitstellung, beispielsweise von Land, mithelfen. So fern es die Finanzstruktur des Gaststaates erlaubt, ist auch eine finanzielle Unterstützung durch ihn möglich. Dies kann in Form von Wirtschaftsförderung, steuerliche Anreize,

[36] Vgl. Hupe, M., 1995
[37] Vgl. Reuter, A.; Wecker, C. 1999
[38] Vgl. Uekkermann, H. 1990

Zuschüsse, stattliche Sicherheiten und Garantien für z.B. den Gewinntransfer oder Projektkredite geschehen. Eine weitere nicht außer Acht zu lassende Aufgabe des Gaststaates ist die Koordination der verschiedenen Interessengruppen im eigenen Land. Das Interesse des Gaststaates liegt im Wesentlichen darin, bedingt durch die knappen eigenen finanziellen Möglichkeiten, durch die Beteiligung ausländischer privater Investoren infrastrukturelle Anlagen wesentlich eher oder überhaupt zu realisieren. Die damit verbundene Steigerung der nationalen Wohlfahrt und die weiteren volkswirtschaftlichen Auswirkungen sind die im Interesse stehenden Folgeerscheinungen.[39]

4.2.3 Die Nutzer

Als Nutzer der, durch infrastrukturelle Anlagenprojekte bereitgestellten Leistung können zwei Gruppen klassifiziert werden. neben dem direkten Endnutzer, wie private Haushalte oder private und öffentliche Unternehmen, kann auch eine zwischengeschaltete Institution als Nachfrager auftreten. Diese zwischengeschaltete Institution kann ein Unternehmen oder der Gaststaat selbst sein, wobei der Abnehmer nicht gleichzeitig Endverbraucher der Leistung ist. Die Leistung wird von ihm dann an den Endnutzer weitergegeben. Die Vorteile dieses Verfahrens liegen in den langfristigen Abnahmeverträgen mit dem zwischengeschalteten Abnehmer, was konstantere Einnahmen garantiert, als bei der Abgabe der Leistung direkt an den Endnutzer. Den Nutzern kommt hinsichtlich der Finanzierbarkeit der infrastrukturellen Anlagenprojekte eine besondere Bedeutung zu, da für die Rückzahlung der Kredite des fremdfinanzierten Kapitals nur der Cashflow zur Verfügung steht. Der Cashflow entsteht aus den Zahlungen der Abnehmer oder Nutzer für die Leistung. Die Nachfrage der Nutzer nach Leistungen ist stark abhängig von der Region, den lokalen Gewohnheiten, der Kultur, der demographischen Zusammensetzung der Bevölkerung, dem Klima, der Topographie und der sonstigen Wirtschaftsstruktur.[40]

[39] Vgl. Zeuchner, S. 2002
[40] Vgl. Kleiner, M. 1999

4.3 Beteiligte an Anlagenprojekten im Finanzierungsprozess

Im Bereich von infrastrukturellen Anlageprojekten besteht die Möglichkeit der kompletten Neukonzipierung einer Anlage oder die Übernahme des gesamten Betriebs bereits bestehender Anlagen. Im letzteren Fall entfallen die so genannten Anfangsinvestitionen für Anlagenteile oder bautechnische Anlagen, da diese bereits zum Teil durch den Gaststaat vorgenommen wurden. Weil komplette Neukonzipierungen von Anlagenprojekten so einen noch wesentlich höheren Finanzierungsbedarf darstellen, ist die Einbindung privater Anbieter aus Drittländern als Kapitalgeber ein wichtiges Motiv für die finanzschwachen Entwicklungs- und Schwellenländer.

4.3.1 Die Eigen- und Mezzaninkapitalgeber

Ist das Projekt von einer bestimmten Größe und Komplexität geprägt, so kann die Einbindung mehrerer Eigenkapitalgeber erforderlich werden. Das Verhältnis von eingebrachtem Eigenkapitalanteil zur Gewinnverteilung wird in solchen Fällen vertraglich festgelegt. Die Höhe des jeweiligen Eigenkapitalanteils ist dennoch nicht die bestimmende Variable für den Einfluss der Projektbeteiligten auf das Projekt. Weitere Variablen wie die Einbringung von Know-how und die Vergabe von Konzessionen oder Genehmigungen haben ebenfalls ein Einflusspotential.[41] Private Anbieter, Anlagenbauer, Anlagenbetreiber, die Zulieferer, der Gaststaat, die Nutzer oder auch Anleger an Kapitalmärkten können die Position der Eigenkapitalgeber einnehmen. Eigenkapitalgeber werden wie eingangs erwähnt auch als Projektträger, Sponsoren oder auch Promoter bezeichnet. In vielen Fällen öffentlich-privater Anlagenprojekte beteiligt sich der Staat in der Regel durch Sacheinlagen, wie Gründstücke, bestehende Anlagenteile oder Konzessionsrechte.[42]

Werden zusätzlich nachrangige, eigenkapitalersetzende Darlehen durch die Anlagenbetreiber gewährt, so spricht man von Mezzaninkapital. Dieses Mezzaninkapital hat auf Grund seiner Nachrangigkeit in der Besicherung

[41] Vgl. Reuter, A.; Wecker, C. 1999
[42] Vgl. Zeuchner, S. 2002

Eigenkapitalcharakter und wird von den kreditgebenden Banken dem Haftkapital zugeordnet. Es dient somit also auch als Sicherheit.

Neben dem Bestreben der privaten Sponsoren durch die Minimierung des Eigenkapitalanteils auch das Risiko zu minimieren, ist die geringe Eigenkapitalrentabilität ein weiterer Grund für die zurückhaltende Position der Eigenkapitalgeber im Bezug auf die Einbringung des Kapitals. Die Eigenkapitalrentabilität ist das prozentuale Verhältnis von eingesetztem Eigenkapital zum Gewinn abzüglich der Fremdkapitalzinsen.

Treten zukünftige Lieferanten oder Abnehmer als Eigenkapitalgeber auf, so ist dieses meist in einem ausgeprägten Zuliefer- oder Abnahmeinteresse begründet.

Der Staat tritt als Eigenkapitalgeber, wie bereits oben genannt, aus Gründen der Wirtschaftsförderung oder der Kontrolle eines Projektes auf. Weitere sinnvolle Effekte der Beteiligung des Staates als Eigenkapitalgeber sind politische Unterstützung sowie eine absichernde Wirkung auf andere inländische Interessengruppen. In vielen Entwicklungsländern ist die staatliche Beteiligung vielfach durch geltende Investitionsgesetzgebungen vorgeschrieben.[43]

Sind internationale oder regionale Entwicklungsinstitutionen wie die International Finance Corporation oder die Europäische Investitionsbank als Eigenkapitalgeber und Projektträger beteiligt, so geschieht dies nur für förderungswürdige Investitionen in Entwicklungs- und Schwellenländern und stets unter entwicklungspolitischer Zielsetzungen.

Geschäftsbanken spielen als Eigenkapitalgeber eine untergeordnete Rolle, da ihr Bestreben in der Vergabe von Fremdkapital liegt. Nur in Ausnahmefällen beteiligen sie sich als Eigenkapitalgeber an Anlagenprojekten In Entwicklungsländern.[44]

[43] Vgl. Hupe, M., 1995
[44] Vgl. Zeuchner, S. 2002

4.3.2 Die Fremdkapitalgeber

Da die privaten Anbieter im Wesentlichen darauf bedacht sind ihren Eigenkapitalanteil weitgehend zu beschränken, stellt der Fremdkapitalanteil in der Regel den größten Teil zur Finanzierung eines Projektes. Als Fremdkapitalgeber kommen internationale Geschäftsbanken, internationale und regionale Entwicklungsbanken, Exportfinanzierungsinstitute, private und institutionelle Anleger, Zulieferer, Abnehmer und Anlagenbauer bzw. Anlagenbetreiber in Betracht. So kommen für die private Finanzierung beispielsweise Projektkredite von Geschäftsbanken, Kredite von Entwicklungsbanken, Lieferantenkredite, Produktvorfinanzierungen sowie Geld- und Kapitalmarktinstrumente in Frage.

Die regionalen und internationalen Entwicklungsbanken können als Spezialkreditinstitute für unternehmerische und langfristige Investitionen in Entwicklungsländern betrachtet werden. Zu diesem Zweck stellen sie haftendes Kapital zur Verfügung und gewähren langfristige beteiligungsähnliche Darlehen. Dadurch sollen private Anbieter aus Industrieländern veranlasst werden, privates unternehmerisches Beteiligungskapital in produktive Projekte in Entwicklungsländern zu investieren.[45]

Eine weitere wichtige Rolle bei der Finanzierung im Infrastrukturbereich von Entwicklungsländern spielen Kredite der Entwicklungshilfeinstitutionen. Das sind die Weltbankgruppe (IBRD) mit ihren Tochterunternehmen und die nationalen Entwicklungshilfebanken, wie die Kreditanstalt für Wiederaufbau (KfW) und die Deutsche Investitions- und Entwicklungsgesellschaft mbH für Deutschland, sowie regionale Entwicklungsbanken, wie die Asian Development Bank (ADB) oder die European Bank of Reconstruction and Development (EBRD). Die Entscheidung dieser Institutionen über die Unterstützung eines Projektes ist in vielen Fällen Voraussetzung für dessen Realisierung. Der Vorteil einer Finanzierung durch diese Institutionen liegt bei den vergünstigten Krediten, die durch niedrige Zinsen bei langer Laufzeit entstehen.[46]

[45] Vgl. Reuter, A.; Wecker, C. 1999
[46] Vgl. Professur Betriebswirtschaftslehre im Bauwesen, 2004, Finanzierung von Projekten / Projektfinanzierung

Die International Finance Corporation (IFC) ist das Projektfinanzierungsinstitut und ein Tochterunternehmen der Weltbankgruppe. Die Stärkung der Wirtschaft und Verbesserung der Lebensqualität sind oberste Ziele der IFC. Dies wird durch die Investition in die Privatwirtschaft durch Langzeitkredite, Garantien, Risikomanagement und Beratungsdienstleistungen unterstützt, um so private Investoren für Länder zu gewinnen, in denen eine Investition besonders risikoreich ist.[47]

Auch die Multilateral Investment Guarantee Agency ist eine Tochter der Weltbankgruppe mit dem Ziel der Förderung ausländischer Investitionen in Entwicklungs- und Schwellenländern. Sie bietet Unterstützung von ausländischen Investitionen in Entwicklungsländern durch die Gewährleistung von nicht kommerziellen Garantien zur Abdeckung von nicht kommerziellen Risiken, wie Enteignung, Verstaatlichung, Nichtkonvertierbarkeit von Währungen, sowie Krieg oder Bürgerkrieg, zum Abbau von Investitionshemmnissen. Außerdem unterstützen sie Entwicklungsländer durch Investitionsmarketing, d.h. die Beratung zur Attraktivität für potentielle Investoren und die Unterstützung in Rechtsfragen.[48]

Im Kontext dieser Arbeit ist die Asian Development Bank (ADB) wohl einer der interessantesten Fremdkapitalgeber, deren regionaler Fokus auf Asien und dem Pazifikraum liegt. Die Asian Development Bank versteht sich in erster Linie als Entwicklungshilfshilfeorganisation für ihre unterentwickelten Mitgliedsländer, wobei das Oberziel in der Armutsbekämpfung durch die Förderung eines nachhaltigen Wirtschaftswachstums liegt. Dabei liegt ihre wichtigste Aufgabe in der Bereitstellung der erforderlichen Finanzmittel für den Aufbau ihrer Mitgliedsländer durch die Vergabe von langfristigen Krediten an Regierungen sowie staatliche und private Unternehmen, die Vergabe von Beihilfen und die technische Unterstützung der Regierung. Auch Kofinanzierungsinstrumente, wie die Übernahme von politischen, Landes- und kommerziellen Risiken durch die Vergabe von Garantien werden von der ADB gewährt. Ein eigenständiger Bereich der Asian Development Bank ist das Private Sector Operations Department, welches die Bündelung und Konzentration

[47] Vgl. Professur Betriebswirtschaftslehre im Bauwesen, 2004, Finanzierung von Projekten / Projektfinanzierung
[48] Vgl. Professur Betriebswirtschaftslehre im Bauwesen, 2004, Finanzierung von Projekten / Projektfinanzierung

fast aller Aktivitäten im privaten Sektor umfasst. Der Fokus liegt hier auf dem Finanz- und Infrastruktursektor, bei dem die Vergabe von Krediten an Privatunternehmen öffentlich-private Projektvorhaben unterstützt werden.[49]

Da die Darstellung der oben genannten Institutionen leicht eine reine Beschränkung auf entwicklungspolitische Ziele vermuten lässt, sei hier auch das wesentliche Ziel der Fremdkapitalgeber in der Vergabe von Krediten zu einer möglichst hohen Marge unter Beschränkung der eigenen Risikoposition noch einmal deutlich erwähnt. Dabei steigt die Kreditmarge, also der Zinssatz mit der zunehmenden Risikoübernahme des Fremdkapitalgebers. Fremdkapitalgeber sind die risikoscheuste Gruppe der Projektbeteiligten, welches darin begründet liegt, dass sie in der Regel keine Managementfunktionen wahrnehmen und so fast keine Steuer- und Einflussmöglichkeiten auf den Projekterfolg besitzen.

[49] www.adb.org

5 Risiken bei der Beteiligung privater Anbieter aus Industriestaaten an Anlagenprojekten in Entwicklungs- und Schwellenländern

Nachfolgend wird eine Übersicht der Risiken gegeben, die sich aus einer Investition in Entwicklungs- und Schwellenländern ergeben. Dazu wird eingangs der Risikobegriff geklärt und anschließend eine Klassifizierung der projektspezifischen und länderspezifischen Risken vorgenommen.

5.1 Der Risikobegriff

Eine Investition im Bereich der infrastrukturellen Anlagen ist auf Grund ihrer langen Lebensdauer, Immobilität und Spezialität mit großer Sorgfalt zu betrachten. Wird diese Investition von ausländischen privaten Investoren in Entwicklungs- oder Schwellenländern vorgenommen, so kommen durch die langfristige, kapitalintensive Bindung mit diesem Land weitere sorgfältig zu handhabende Aspekte hinzu. Denn in solch einem Fall kommen zu dem unvollständigen Wissen über die technischen und kommerziellen Gesichtspunkte über die Zukunft des Projektes auch noch zusätzlich die das Land betreffende Aspekte hinzu. Aus solch einem unvollständigen Wissen entsteht eine Unsicherheit über die Zukunftslagen. Kommt dazu noch das mangelnde Wissen darüber, welche mögliche Zukunftslage eintreten wird, so kann diese unter dem allgemeinen Bergriff Unsicherheit zusammengefasst werden. Aus diesen Unsicherheiten entstehen für alle Projektbeteiligte Risiken, die sich im Vergleich zu Inlandsinvestitionen bei Investitionen in Entwicklungs- und Schwellenländern noch breit gefächerter darstellen. Die Investoren sind in solchen Fällen neben den so genannten Projektrisiken, die auch bei Inlandprojekten entstehen zusätzlich von den Länderrisiken betroffen, die speziell bei Auslandinvestitionen entstehen.[50]

Eine eindeutige Definition für den Bergriff Risiko und demzufolge auch für diese speziellen Risikobegriffe gibt es nicht. Im Weitern wird unter dem Begriff Risiko die Unsicherheit verstanden, die aus der mangelnden Kenntnis über das Eintreten einer Zukunftslage entsteht. Dieser Risikobegriff beinhaltet auch das Eintreten einer

[50] Schneider, D. 1993

Situation, die zum Planungszeitpunkt noch nicht bekannt war, die also bei der Risikoabschätzung der möglichen Zukunftslagen nicht berücksichtigt werden konnte.[51]

5.2 Identifizierung der Risiken

Wie bereits erwähnt, lassen sich die Risiken auf die aus mangelhafter Kenntnis oder fehlendem Wissen über den Eintritt möglicher Zukunftslagen entstehenden Unsicherheiten zurückführen. Diese Risken lassen sich in projektspezifische und länderspezifische Risiken unterteilen. Die projektspezifischen Risiken resultieren aus den technischen und kommerziellen Unsicherheitsursachen. Die länderspezifischen Risken sind auf die Unsicherheitsursachen zurückzuführen, die aus den politischen Systemen, der wirtschaftlichen Situation und höherer Gewalt entstehen. Die Abbildung 5.1[52] gibt einen Überblick über die Unsicherheitsursachen und der groben Klassifizierung der daraus entstehenden Risiken. Im Folgenden wird keine vollständige Aufzählung und Beschreibung der Risiken vorgenommen, sondern es werden die im Kontext dieser Arbeit wesentlichen Risiken betrachtet.

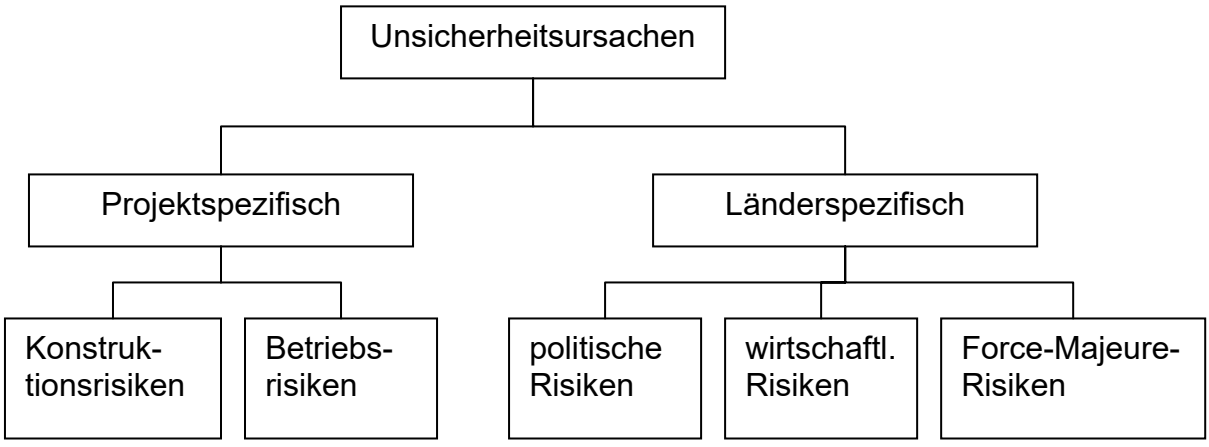


Abbildung 5.1 Unsicherheitsursachen und Risiken

[51] Vgl. Zeuchner, S. 2002
[52] Quelle: Zeuchner, S. 2002

5.2.1 Projektspezifische Risiken

Bei den Projektrisiken unterscheidet man die Risiken, die während der Planungs- und Bauphase auftreten und die, die in der Betriebsphase bestehen. Risiken die in der Planungs- und Bauphase auftreten werden auch unter dem Überbegriff Konstruktionsrisiken zusammengefasst. Darüber hinaus handelt es sich hier um eine Modelleinteilung, die natürlich auch Risiken beinhaltet, die ihre Ursache sowohl in der Planungs- und Bauphase als auch in der Betriebsphase haben können.

Projektspezifische Risiken in der Planungs- und Bauphase

Zu den Konstruktionsrisiken zählen das Planungs- und Entwicklungsrisiko, das Fertigstellungsrisiko und Zulieferrisiko. Einen Überblick über diese Risiken gibt Abbildung 5.2.[53]

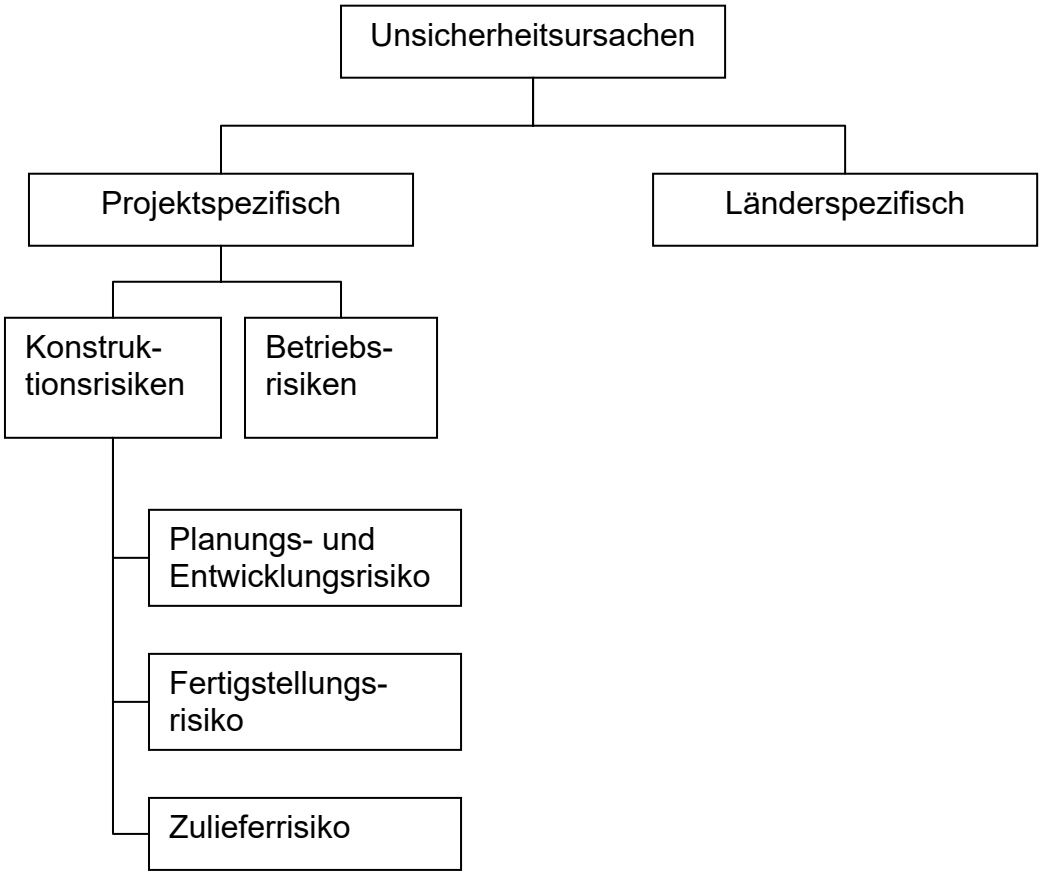


Abbildung 5.2 Die Konstruktionsrisiken

[53] Quelle: Zeuchner, S. 2002

Unter dem Planungs- und Entwicklungsrisiko ist eine Unsicherheit zu verstehen, die zum einen aus der Nichtzuteilung eines Auftrages und zum anderen aus der Abweichung der beabsichtigten Termin- und Kostenziele und der späteren tatsächlich erreichten Termine und angefallenen Kosten resultieren. Diese Risiken können durch die Unsicherheit und fehlendes Wissen, verursacht durch eine schlechte Informationslage, z.B. unvollständige Ausschreibungsunterlagen oder zu geringe Planungszeit, in der Planungs- und Verhandlungsphase entstehen.[54]

Bei dem Fertigstellungsrisiko liegt die Unsicherheit in der Abweichung zwischen dem Leistungsniveau, das zum Planungszeitpunkt zu einem festen Termin vereinbart wurde und dem später tatsächlich erreichten Leistungsniveau und Termin. Das Fertigstellungsrisiko stellt ein sehr wichtiges Risiko dar, dessen Ausprägung sich in drei wesentlichen Varianten darstellen kann. Der ungünstigste Fall ist die Nichtfertigstellung der Anlage, der einen Totalverlust des investierten Kapitals zuzüglich angelaufener Zinsen und ggf. Schadensersatzleistungen zu Folge hat. In den beiden anderen Fällen wird das gewünschte Leistungsziel zum einen nicht vollständig oder überhaupt nicht und zum anderen nicht rechtzeitig erreicht, um den notwendigen Cashflow zur Deckung von Betriebskosten und Schuldendienst zu erzeugen. Die Folge daraus ist ein Anstieg der geplanten Investitionskosten. Das Zulieferrisiko wird im folgenden Punkt erläutert.[55]

Projektspezifische Risiken in der Betriebsphase

Unter dem Begriff Betriebsrisiken werden das Zulieferrisiko, das verfahrenstechnische Risiko, das Betriebs- und Managementrisiko, das Absatz- und Preisrisiko und das Insolvenzrisiko zusammengefasst. Abbildung 5.3[56] auf der folgenden Seite gibt einen Überblick darüber.

Das Zulieferrisiko stellt, wie eingangs erwähnt, ein solches Risiko dar, dessen Unsicherheitsursache in der Bau- und Betriebsphase des Projektes liegen kann. Hierbei handelt es sich um die Beschaffung von Roh-, Hilfs- und Betriebsstoffen, in

[54] Vgl. Backhaus, K. et al. 1990
[55] Vgl. Reuter, A.; Wecker, C. 1999
[56] Vgl. Zeuchner, S. 2002

der das Potential zur Abweichung der im Planungszeitpunkt prognostizierten Kosten der benötigten Rohstoffe von den tatsächlich anfallenden Kosten liegt. Das Zulieferrisiko spielt also eine große Rolle bei den so genannten Prozessanlagen, die Rohstoffe weiterverarbeiten.[57]

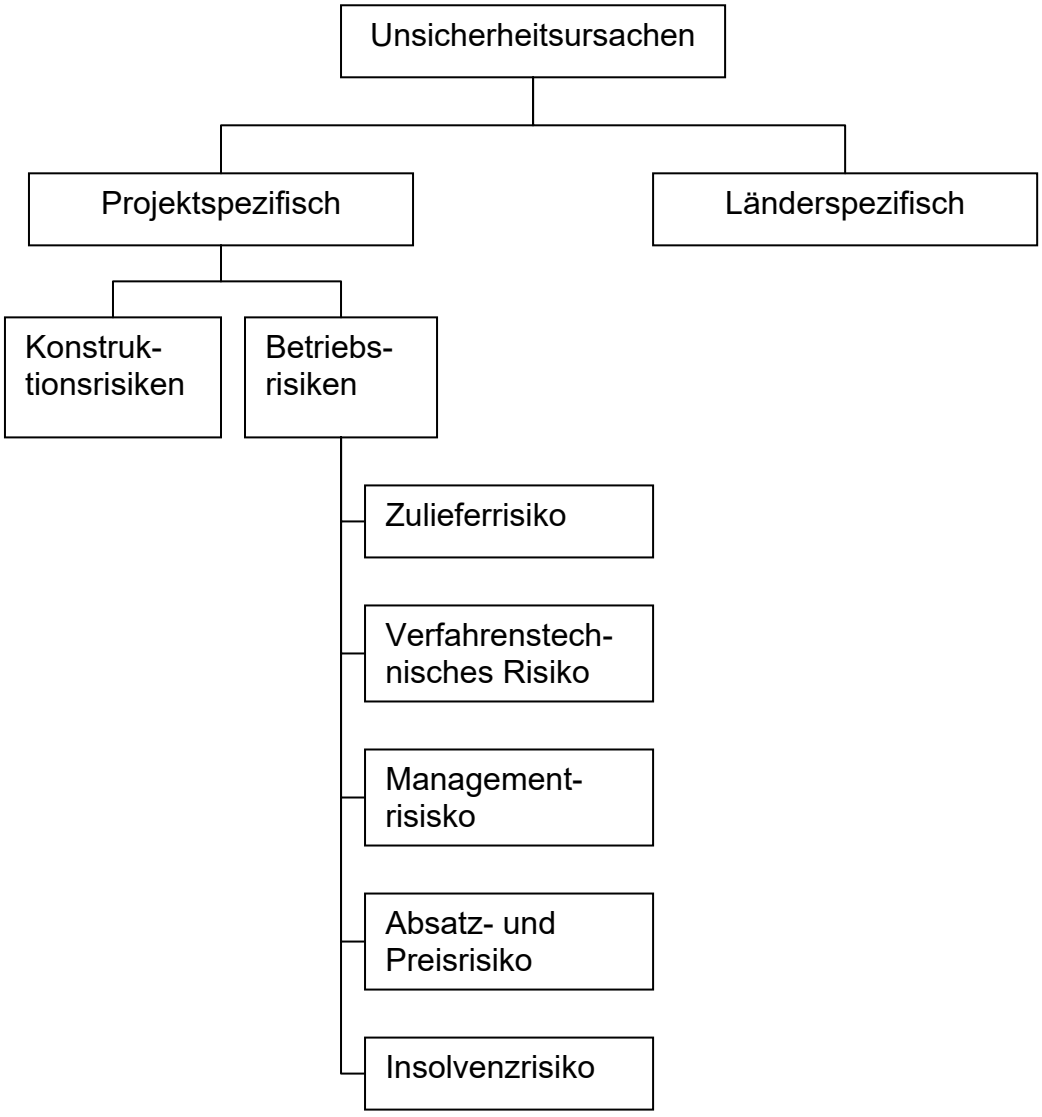


Abbildung 5.3 Die Betriebsrisiken

[57] Quelle: Zeuchner, S. 2002

Die Gefahr, dass es zu Abweichungen von dem im Planungsfall festgelegten technischen Standard zum später erreichten technischen Standard der Anlage oder zum später marktüblichen Standard der Anlage kommt, wird als verfahrenstechnisches Risiko bezeichnet. Es gibt also die Möglichkeiten, dass das Nichterreichen des geplanten technischen Standards durch einen Mangel bei der Erstellung der Anlage verursacht wird oder das die Anlage zum Zeitpunkt der Fertigstellung nicht mehr dem neuesten und effektivsten Stand der Technik entspricht. Die Folge solcher Risiken sind ein niedrigeres oder ineffektiveres Leistungsniveau der Anlage als geplant.[58]

Beim Begriff des Managementrisikos geht man von der Gefahr aus, dass durch die Ineffizienz des Managements in der Planungs-, Bau- und Betriebsphase der Anlage, negative Abweichungen zum prognostizierten Cashflow entstehen. Die Ursachen für ein solches Risiko liegen beim Betriebs und Managementpersonal sowie im Erhalt der Funktionstüchtigkeit der Anlage nach deren Inbetriebnahme. Fehlendes Know-how und mangelnde Motivation des Personals sind hier die häufigsten Ursachen.[59]

Das Absatz- und Preisrisiko umfasst die Gefahr der negativen Abweichungen der zum Planungszeitpunkt prognostizierten Absatzmengen und Absatzpreise zu den tatsächlich erzielten. Dieser Fakt hat ebenfalls Auswirkungen auf den Cashflow und somit auf die Deckung der Wartungs- und Betriebskosten und des Schuldendienstes (Tilgung + Zinsen).

Kommt es durch die voranstehenden Risiken zu dauerhaft hohen Unterschreitungen des prognostizierten Cashflows und kann dadurch der hohe Kapitaldienst nicht gedeckt werden, so kommt es zu vorzeitigen Kündigungen der Kredite, das zur Insolvenz der Beteiligten führen kann. Solch eine Abweichung des Cashflows kann auch durch das frühzeitige Ausscheiden einzelner privater Projektbeteiligter oder wichtiger Zulieferer, bedingt durch deren alleinige Insolvenz, verursacht werden. Die alleinige Insolvenz einzelner Projektbeteiligter kann durch deren vertraglichen Bindungen und Verpflichtungen mit außenstehenden Dritten verursacht werden.[60]

[58] Vgl. Schmitt, W. 1989
[59] Vgl. Schmitt, W. 1989
[60] Vgl. Zeuchner, S. 2002

5.2.2 Länderspezifische Risiken

Die länderspezifischen Risiken können in politische Länderrisiken und wirtschaftliche Länderrisiken unterteilt werden. Diese Risken entstehen aus der Unsicherheit über die gesamtwirtschaftliche, politische, soziokulturelle und geographische Situation eines Landes. Sie sind für die beteiligten privaten Anbieter weder kontrollierbar noch beeinflussbar.[61]

Politische Länderrisiken

Die politischen Länderrisiken lassen sich auf außenpolitische und innenpolitische Unsicherheitsursachen zurückführen. Sie können in das Dispositionsrisiko und das Eigentumsrisiko unterteilt werden, die sich aus verschieden Einflüssen und Unterrisiken zusammensetzen. Einen Überblick darüber gibt Abbildung 5.4.[62]

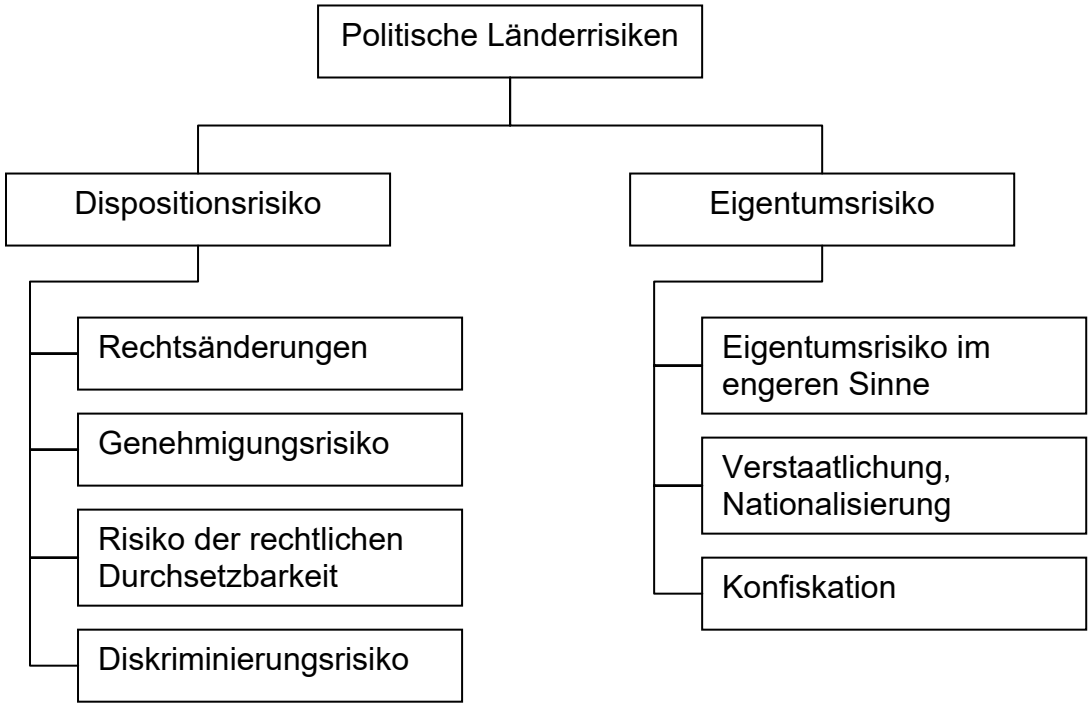


Abbildung 5.4 Die politischen Länderrisiken

[61] Vgl. Jokisch, J. 1989
[62] Quelle: Zeuchner, S. 2002; Vgl. Reuter, A.; Wecker, C. 1999

Das Dispositionsrisiko beinhaltet im Wesentlichen das Risiko der Rechtsänderung, das Genehmigungsrisiko, das Risiko der rechtlichen Durchsetzbarkeit und das Diskriminierungsrisiko. Unter dem Risiko der Rechtsänderung ist die Gefahr der Änderung der rechtlichen und administrativen Rahmenbedingungen und die Änderung bestehender Umweltschutz- und Sicherheitsauflagen, sowie im Steuergesetz zu verstehen. Sie können einen wesentlichen Einfluss auf die Wirtschaftlichkeit eines Projektes haben.[63] In jedem Projekt sind Genehmigungen oder Konzessionen erforderlich, die dem Genehmigungsrisiko unterliegen. Dieses beinhaltet die Gefahr, dass die erforderlichen Genehmigungen und Konzessionen nicht, nicht im benötigten Umfang, nur mit besonderen Auflagen oder nicht rechzeitig erteilt werden oder das sie nachträglich entzogen oder verstaatlicht werden.[64] Das Risiko der rechtlichen Durchsetzbarkeit beschreibt die Gefahr, dass Zusagen von Projektbeteiligten, bei deren Nichterbringung, keiner rechtlichen Handhabe unterliegen und somit nicht durch rechtlichen Beschluss durchgesetzt werden können. Deshalb sind die Rechtswahl, der Gerichtsstand und die Vollstreckbarkeit wesentliche Einflussfaktoren auf dieses Risiko. Besondere Bedeutung kommt diesem Problem in dem Fall zu, wenn ein privater Anbieter gegen den Staat klagt, da dieser Immunität genießen kann. Abneigungen einzelner Instanzen des Gaststaates gegenüber den ausländischen privaten Anbietern sind Ursache für das so genannte Diskriminierungsrisiko. Dies äußert sich in einer deutlichen Verschlechterung der für die Investoren relevanten Rahmenbedingungen. Dieses Diskriminierungspotential ist stark von der Macht- und Einflussstellung der ausländischen Anbieter und der Entwicklungsstufe und -geschwindigkeit des Gaststaates hin zur wirtschaftlichen Selbständigkeit abhängig. So besteht die Möglichkeit einer starken negativen Entwicklung der politischen und wirtschaftlichen Akzeptanz ausländischer Anbieter im Zeitraum zwischen Beginn und Ende einer Projektlaufzeit.[65]

Das Eigentumsrisiko umfasst alle Risiken, die aus dem Zusammenhang der jeweiligen Regierungspolitik und dem Eigentum entstehen. Die größte Gefahr liegt im Risiko der Enteignung, wobei eine Landesregierung ganz oder teilweise auf das Eigentum an Rechten und Vermögen ausländischer Anbieter oder inländischer Unternehmen zugreift. Jeder Staat hat das Recht, bei Zahlung einer angemessenen

[63] Vgl. Linss, H.-P. 1989
[64] Vgl. Reuter, A.; Wecker, C. 1999
[65] Vgl. Reuter, A.; Wecker, C. 1999

Entschädigung, privates Eigentum zu verstaatlichen, enteignen oder zu übertragen. Je nach Art der Entschädigung kann das Eigentumsrisiko in das Eigentumsrisiko oder die Enteignung im engeren Sinne, die Verstaatlichung oder die Konfiskation unterteilt werden. Bei dem Eigentumsrisiko oder der Enteignung im engeren Sinn werden einzelnen ausländischen Anbietern durch die Regierung des Staates Vermögen oder vermögenswerte Rechte in Form eines gesetzlich zulässigen, entschädigungspflichtigen Hoheitseingriffs entzogen. Dabei begründet sich das Recht zur Enteignung in einem öffentlichen Interesse. Dem Enteigneten wird der angemessene Wert seines Engagements erstattet, wobei die Meinung über die Angemessenheit bei beiden Parteien differieren dürfte. Im Fall der Verstaatlichung oder Nationalisierung sind durch die Verstaatlichung inländische und durch die Nationalisierung ausländische Anbieter betroffen. Die Nationalisierung ist vielfach in den Staatsverfassungen verankert, wobei ist in den meisten Fällen aber nicht zwingend mit einer Entschädigung verbunden ist. Die dritte und weitreichendste Form der Enteignung stellt die Konfiskation dar. Dabei wird das Eigentum ausländischer Anbieter ohne jegliche Entschädigung beschlagnahmt. Die Gründe hierfür liegen meist nicht in der national orientierten Wirtschaftspolitik, sondern haben außenpolitische Hintergründe.[66]

Wirtschaftliche Länderrisiken

Die wirtschaftlichen Länderrisiken können zum einen auf die Unsicherheit in der Kenntnis der zukünftigen Zahlungsfähigkeit eines Landes zum anderen in der zukünftigen Währungsstabilität zurückgeführt werden. Daraus entstehen zum Ersten das Konvertierungsrisiko, das Transferrisiko, das Zahlungsverbotsrisiko und das Moratoriumsrisiko, die unter dem Begriff KTZM Risiko zusammengefasst werden können. Zum Zweiten können aus den Währungsinstabilitäten Preissteigerungen hervorgehen, die sich in Form von Wechselkursänderungen, Zinsänderungen und Inflation äußern und unter dem allgemeinen Bergriff Währungsrisiko zusammengefasst werden. Einen Überblick gibt die Abbildung 5.5.[67]

[66] Vgl. Linss, H.-P. 1989
[67] Quelle: Zeuchner, S. 2002

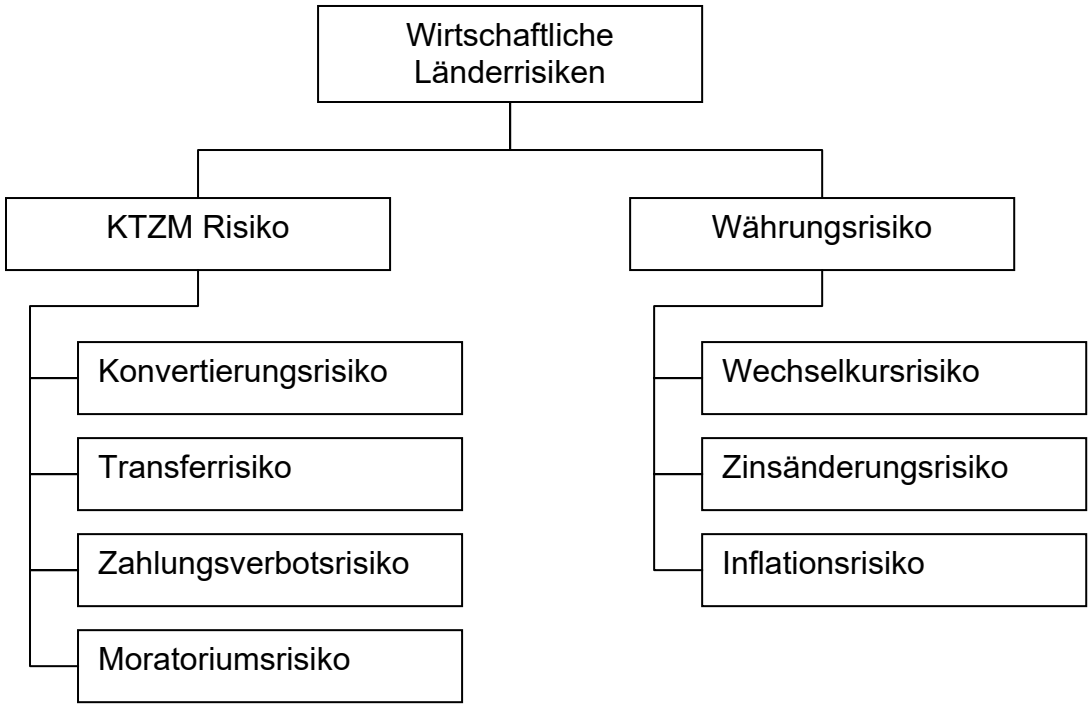


Abbildung 5.5 Die wirtschaftlichen Länderrisiken

Unter dem KTZM Risiko sind die Risiken zu verstehen, die aus den Risiken der Zahlungsunfähigkeit oder der Zahlungsunwilligkeit eines Staates erwachsen. Es besteht also das Risiko, dass ein Staat auf Grund von wirtschaftlichen Instabilitäten in Form von Devisenknappheit seinen Zahlungsverpflichtungen nicht vollständig oder pünktlich nachkommen kann. Eine Zahlungsunfähigkeit kann total, partiell oder nur für einen gewissen Zeitraum entstehen. Als Ursachen für das Risiko der Zahlungsunwilligkeit kommen Ablehnungen von Verpflichtungen des Staates, die von einer vorhergehenden Regierung eingegangen wurden in Frage. Unter dem Konvertierungs- und Transferrisiko sind Gefahren bezüglich des grenzüberschreitenden Kapitalverkehrs, wie des Schuldendienstes und der Dividendenzahlungen, zu verstehen, wobei es zur Beschränkung oder Unterbindung dieser Zahlungen kommt. Dem Konvertierungsrisiko liegt der Sachverhalt zu Grunde, dass ein Umtausch der Inlandswährung in die gewünschte ausländische Währung nicht oder nur vorübergehend nicht möglich ist. Im Fall des Transferrisikos wünscht der Gaststaat einen keinerlei Geldexport aus seinem Land. Dabei werden den Schuldnern Zahlungen untersagt, unabhängig davon, ob es sich um inländische Währung handelt oder um Devisen. Moratoriums- und Zahlungsverbotsrisiken

entstehen, wenn durch Maßnahmen des Gaststaates Zahlungen an Gläubiger im Ausland ausgesetzt oder untersagt werden. Dem Schuldner im Gaststaat wird es also nicht oder nur verspätet möglich seinen Verbindlichkeiten nachzukommen. Wird die Zahlung durch die Maßnahmen nur aufgeschoben oder teilweise verboten, so spricht man von einem Moratorium. Wird einem zahlungswilligen und zahlungsfähigen Schuldner durch gesetzgeberische Maßnahmen die Erfüllung seiner Verbindlichkeiten untersagt, spricht man von einem Zahlungsverbot. Die ausländischen privaten Anbieter sind im Falle einer Zahlungsverpflichtung durch Fremdfinanzierung stets diesen Risiken ausgesetzt.[68] [69]

Unter dem Bergriff Währungsrisiken werden das Wechselkursrisiko, das Zinsänderungsrisiko und das Inflationsrisiko zusammengefasst. Alle diese Risiken haben einen Einfluss auf die Stabilität der Währung. Entwickeln sich die Devisenkurse negativ, so liegt das Wechselkursrisiko in der daraus resultierenden Verlustgefahr. Das Wechselkursrisiko ist stets gegeben, wenn Projekte ihre Erlöse in lokaler Währung erzielen, den Schuldendienst jedoch im Ausland und der dort jeweilig Währung leisten müssen. Das Wechselkursrisiko hat somit auch Einfluss auf den Cashflow des Projektes. Zinsänderungsrisiken entstehen durch eine negative Änderung der realen Zinssätze gegenüber den in der Cashflow-Kalkulation verwendeten Zinssätzen, was eine Verteuerung der gesamten Finanzierungsstruktur zur Folge hat. Alle Zinsentwicklungen auf dem internationalen Geldmarkt beeinflussen die bestehenden Kreditverträge der in der Regel variabel verzinsten Kredite. Mit steigenden Zinsen erhöhen sich die Kapitalkosten im Vergleich zu denen in der Planungsphase veranschlagten und erhöhen somit automatisch den Kapitalbedarf.[70] Das Risiko der Inflation schlägt sich für den privaten Anbieter letztendlich wieder im Wechselkurs nieder und hat somit dieselben Auswirkungen.[71]

Risiken deren Eintritt durch Ereignisse höherer Gewalt verursacht wird, bezeichnet man als Force Majeure Risiken. Ihre Besonderheit liegt darin, dass sie außerhalb des Einflussbereiches aller Projektbeteiligten liegen. Die Force Majeure Risiken können zum Einen in die zufallsbedingten Ereignisse wie Erdbeben, Tsunami, Sturm, Feuer,

[68] Vgl. Linss, H.-P. 1989
[69] Vgl. Zeuchner, S. 2002
[70] Vgl. Schmitt, W. 1989
[71] Vgl. Przybylski, R. 1993

Überschwemmung und sonstige Naturkatastrophen oder Epidemien und zum Anderen in die nicht zufallsbedingten Ereignisse wie Krieg, Unruhen, Streiks, Sabotage, In- und Exportblockaden anderer Länder eingeteilt werden. Um Einfluss auf das Projekt zu nehmen, müssen die Ereignisse nicht zwangsläufig im Investitionsland stattfinden.[72]

[72] Vgl. Backhaus, K. et al. 1990

6 Grundlagen der Organisationsformen mit privater und öffentlicher Beteiligung

In diesem Kapitel werden die Grundlagen der Organisationsformen mit privater und öffentlicher Beteiligung erörtert. Es wird eine Einteilung der wesentlichen Kriterien und Merkmale von Organisationsformen vorgenommen und diese in einer Tabelle für die Verwendung im nächsten Kapitel zusammengefasst und bereitgestellt. Auch für die Darstellung der Risiken und Ihrer Verteilung wird eine zusammenfassende Tabelle für das nächste Kapitel vorgestellt.

6.1 Grundlegende Kriterien

Bei Organisationsformen mit privater und öffentlicher Beteiligung bestehen die Möglichkeiten des Ersatzes der staatlichen Aktivitäten durch private im Bereich des Baus, der Finanzierung oder der Bereitstellung, wie auch der teilweise oder vollständige Ersatz des staatlichen durch privates Eigentum an der gesamten Anlage. Aus der unterschiedlichen Kombination dieser Möglichkeiten ergeben sich die verschiedenen Organisationsformen oder Organisationsmodelle, die durch die unterschiedliche öffentliche und private Beteiligung eindeutig die Verantwortlichkeiten, Anspruchsberechtigungen, Entlohnungen, Sanktionen usw. der Mitglieder regeln.[73]

Grundsätzlich kann man die Organisationsformen in zwei Gruppen unterscheiden. Zum einen gibt es Organisationsformen, die sich nur auf die Bereitstellung der Leistung beziehen, zum anderen gibt es Organisationsformen mit wesentlich komplexerer und intensiverer Einbeziehung der privaten Anbieter durch die Beteilung an der Finanzierung. Zur Kategorie der ersten Gruppe gehören die Service and Management Modelle (SaM) und die Transfer of Operation Rights Modelle (TOR). Eine wesentlich größere Rolle dürften auf Grund der Finanzsituation der Entwicklungsländer aber die Modelle der zweiten Gruppe spielen, da es sich bei den Public Private Partnership Modellen (PPP), Build Operate Transfer Modellen (BOT) und den Build Operate Own Modellen (BOO) um Modelle mit privaten

[73] Vgl. Professur Betriebswirtschaftslehre im Bauwesen WS 2003/2004, Public Private Partnership

Finanzierungen handelt. Diese Organisationsformen unterliegen jedoch dem Modellcharakter und sind nicht, wie in der Theorie geplant, absolut eins zu eins umsetzbar.[74]

6.2 Wesentliche Merkmale der Organisationsformen

Um eine einheitliche Beurteilung der verschiedenen Organisationsformen vornehmen und eventuelle spätere Vergleiche anstellen zu können, müssen für die Organisationsformen wesentliche Merkmale festgelegt werden. Die wichtigsten Kennzeichen sind die Einteilung nach öffentlicher oder privater Beteiligung an Eigentum, Finanzierung und der Verantwortung für den Betrieb. Weiterhin sind die Dauer und der Umfang der Beteiligung der privaten Anbieter, sowie deren Entlohnung wichtige Merkmale. Zur besseren Verdeutlichung werden die oben genannten Merkmale der öffentlichen oder privaten Beteiligung am Eigentum, der Finanzierung und der Verantwortung für den Betrieb durch die Entwicklung, Errichtung, Wartung und die Abschlüsse der Nutzerverträge und die Tariffestlegung erweitert und in den Projektphasen Planung, Verhandlung, Bau, Betrieb und Beendigung dargestellt. Zur zusammenfassenden und übersichtlichen Darstellung werden diese Merkmale in Form einer Tabelle erfasst, wie dies Tabelle 6.1[75] als Muster darstellt, die im nächsten Kapitel Verwendung findet. Die Zuordnung der Aufgabenverantwortung erfolgt im Folgenden durch ö = öffentlich und p = privat.

[74] Vgl. Professur Betriebswirtschaftslehre im Bauwesen WS 2003/2004, Public Private Partnership
[75] Quelle: Zeuchner, S. 2002

Tabelle 6.1 Merkmale der Organisationsformen

Merkmale der privatwirtschaftlichen Organisationsformen					
Dauer der Beteiligung Privater	Angabe in Jahren				
Umfang der Beteiligung Privater	Aufgaben und Verantwortungen				
Entlohnung der Privaten	Art der Entlohnung (leitungsabhängig/-unabhängig)				
Aufgabenverantwortung					
Entwicklung					
Anfangsinvestition					
Ersatzinvestition					
Erweiterungsinvestitionen					
Finanzierung Umlaufvermögen					
Eigentum an der Anlage					
Errichtung der Anlage					
Betrieb und Wartung					
Nutzerverträge					
Tariffestlegung					
Projektphasen	**Planung**	**Verhandlung**	**Bau**	**Betrieb**	**Beendigung**

6.2 Risikodarstellung der Organisationsformen

Die bereits genannten und definierten Projekt- und Länderrisiken werden auch hier zum Zweck der einheitlichen Beurteilung den Projektphasen zugeordnet. Geschieht dies in einer Tabelle, wie in Tabelle 6.2[76], so kann dies als Risikomatrix bezeichnet werden, die Rückschlüsse auf die Risikoallokation zwischen öffentlichen und privaten Beteiligten zulässt. Die Anwendung dieser Tabelle findet im nächsten Kapitel statt.

Tabelle 6.2 Risikomatrix

Projektrisiken					
Planungs- u. Entwicklungsrisiko					
Fertigstellungsrisiko					
Zulieferrisiko					
Verfahrenstechnisches Risiko					
Betriebs- u. Managementrisiko					
Absatz- u. Preisrisiko					
Insolvenzrisiko					
Länderrisiken					
Dispositionsrisiko					
Eigentumsrisiko					
KTZM Risiko					
Wechselkursrisiko					
Force-Majeure-Risiko					
Projektphasen	**Planung**	**Verhandlung**	**Bau**	**Betrieb**	**Beendigung**

[76] Quelle: Zeuchner, S. 2002

Jede Projektphase ist mit spezifischen Unsicherheiten belegt, aus denen für die Beteiligten Risiken entstehen können. Diese Risiken können den öffentlichen und privaten Beteiligten zugeordnet werden, wobei bei einem Übergang von einer Projektphase in die nächste auch die Zuordnung von öffentlich zu privat oder umgekehrt wechseln kann. Im Folgenden wird die Zuordnung durch ö = öffentlich und p = privat vorgenommen.

7 Organisationsformen mit privater und öffentlicher Beteiligung

Ein wesentliches Merkmal bei Organisationsformen mit öffentlicher und privater Beteiligung ist der Grad und die Tiefe der privaten Beteiligung. So bestehen die einfachsten Formen in der Beteiligung privater Anbieter am Betrieb bereits existierender Anlagen. Über die Organisationsformen mit anteiliger Beteiligung am Eigentum existierender Anlagen, bis zur Beteiligung privater Anbieter am gesamten Projekt in Planung, Finanzierung, Bau, Betrieb und Eigentum der Anlage steigt der Grad der privaten Beteiligungstiefe. Im Folgenden werden nun die einzelnen Organisationsformen nach dem Grad der privaten Beteiligungstiefe vorgestellt, die für die Investition einer Biogasanlage in Betracht kommen.

7.1 Organisationsformen für die Beteiligung Privater am Betrieb von Anlagen

Unter diesem Punkt werden zunächst die Organisationsformen vorgestellt, welche eine Beteiligung privater Anbieter in der Betriebsphase vorsehen. Das sind im Einzelnen die Service and Management Modelle und die Transfer of Operation Rights Modelle.

7.1.1 Service and Management Modelle (SaM)

Service and Management Modelle beinhalten Serviceleistungen während der Betriebsphase und kommen im Wesentlichen dann zum Einsatz, wenn in der Betriebsphase des Projektes private Anbieter aus Industriestaaten, auf Grund der Komplexität und des gefragten Know-how, beteiligt werden.[77]

[77] Vgl. Zeuchner, S. 2002

Merkmale von Serviceverträgen

Bei einem Servicevertrag werden lediglich bestimmte Serviceleistungen an private Anbieter übertragen. Die Anlage wird vom Staat finanziert und betrieben. Auch das Eigentum an der Anlage verbleibt beim Staat. Serviceverträge stellen die einfachste Form der privaten Beteiligung dar. Die vergebenen Serviceleistungen sind exakt spezifizierte Leistungen die neben der Betriebsphase gegebenenfalls auch die Planungs- und Bauphase betreffen können. Die gesamte Verantwortung für den Betrieb und die Wartung der Anlage verbleibt beim Staat, somit auch alle projektspezifischen Risiken. Weiterhin finanziert der Staat auch das Working Capital (Nettoumlaufvermögen). Der Private Anbieter ist lediglich für das ihm übertragene Leistungsfeld verantwortlich. Zur Entlohnung wird an den privaten Anbieter ein festes Entgelt gezahlt, welches aber an die Erbringung der Leistung gebunden ist. Die Vorteile von Serviceverträgen aus Sicht des Staates liegen in der Möglichkeit, spezielle Aufgaben, die der Staat nicht selbst leisten kann, auszugliedern. Aus Sicht des privaten Anbieters sind Serviceverträge der erste Schritt für die Zusammenarbeit von Gaststaat und privatem Anbieter, mit der Möglichkeit Erfahrungen zu sammeln und der Perspektive einer späteren Übernahme der gesamten Betriebsphase durch Leasing oder Konzession. Serviceverträge sind in ihrer Laufzeit kurzfristig und werden z.B. in Form von Wartungsverträgen vergeben.[78] [79] Einen schematischen Überblick über die Beziehungen der Beteiligten gibt die Abbildung 7.1[80] und zusätzlich fasst die Tabelle 7.1[81] die wesentlichen Merkmale von Serviceverträgen zusammen.

[78] Vgl. KfW 1999
[79] Vgl. Weltbank 1994
[80] Quelle: Zeuchner, S. 2002
[81] Quelle: Zeuchner, S. 2002

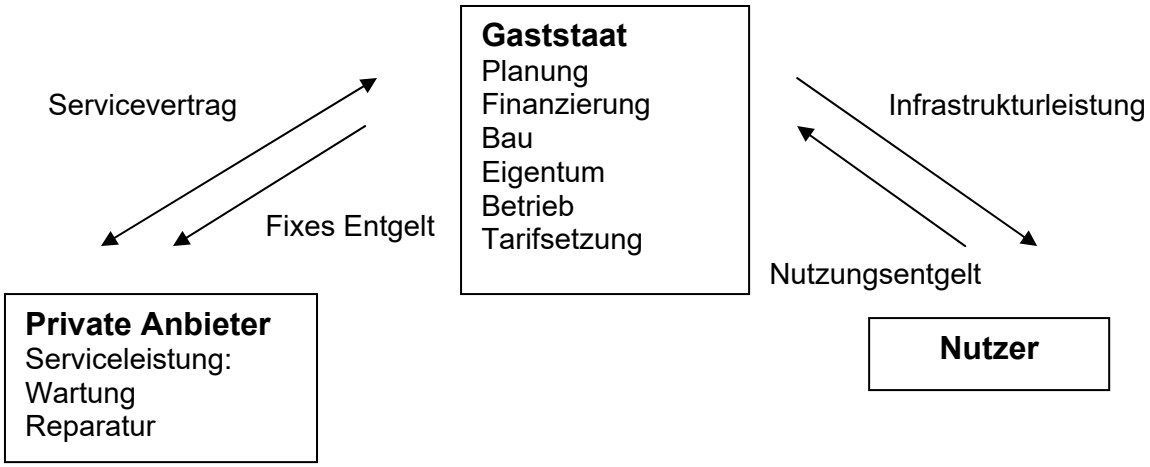


Abbildung 7.1 Beziehungen bei Serviceverträgen

Merkmale von Managementverträgen

Auch bei Managementverträgen liegen die Finanzierung und das Eigentum an der Anlage beim Staat. Im Unterschied zu den Serviceverträgen werden bei Managementverträgen, über Serviceleistungen hinaus, der Betrieb und die Wartung der Anlage an einen privaten Anbieter übertragen. Die Aufgabenverantwortung für die Bereitstellung der Leistung, sowie die Finanzierung notwendiger Investitionen und des Working Capital verbleibt dennoch beim Staat. Außerdem tritt er nach außen, sowohl bei der Beschaffung als auch beim Absatz, als Rechtspersönlichkeit und Vertragspartner auf. Der private Anbieter hat keine direkte vertragliche Beziehung zum Nutzer, sondern handelt lediglich im Namen des Staates. Er ist somit allein dem Staat als Vertragspartner gegenüber verpflichtet. Durch die Übernahme des Betriebs und der Wartung vom privaten Anbieter ist er, wenn auch nicht als Rechtsperson dem Nutzer gegenüber, aber als Vertragspartner dem Staat gegenüber, für die Produktion und den Absatz der Leistung verantwortlich. Für seine Dienstleistung erhält der private Anbieter vom Staat ein Managemententgelt, welches eine leistungsbezogene Komponente enthalten kann. Für Managementverträge ist keine Investition von Seiten des privaten Anbieters notwendig. Daraus resultiert der Vorteil, dass der private Anbieter die Managemententscheidungen frei treffen kann und dabei frei von den Projektrisiken, insbesondere dem Eigentumsrisiko, ist. Ein weiterer Vorteil für den privaten Anbieter sind die bestehenden Optionen auf Verlängerung des Managementvertrages oder die spätere Überführung in Leasing-

oder Konzessionsverträge. Die Vorteile für den Staat liegen, wie bei den Serviceverträgen, in der Möglichkeit Aufgaben auszugliedern, für die das nötige Know-how oder die nötige Erfahrung fehlen. Dies spielt eine besonders große Rolle in Fällen, der Rentabilitätsherstellung oder Rentabilitätssteigerung von bereits bestehenden Anlagen oder bei fehlenden Informationen über die Nutzer oder die Anlage selbst. Managementverträge sind in Ihrer Laufzeit mittelfristig.[82] Einen Überblick über die Beziehungen der Beteiligten untereinander gibt die Abbildung 7.2[83] und zusätzlich gibt die Tabelle 7.1[84] einen zusammenfassenden Überblick der wesentlichen Merkmale von Service- und Managementverträgen.

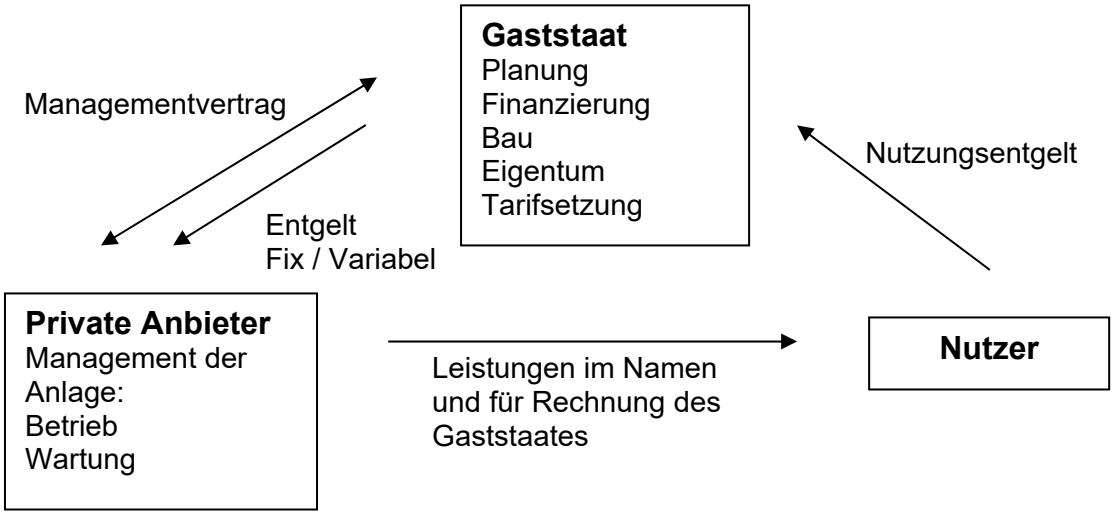


Abbildung 7.2 Beziehungen bei Managementverträgen

[82] Vgl. KfW 1999
[83] Quelle: Zeuchner, S. 2002
[84] Quelle: Zeuchner, S. 2002

Tabelle 7.1 Merkmale von Service- und Managementverträgen

Serviceverträge					
Dauer der Beteiligung Privater	1-2 Jahre				
Umfang der Beteiligung Privater	Ausgliederung einzelner spezifischer Aufgaben				
Entlohnung der Privaten	festes Entgelt für erbrachte Leistung				
Managementverträge					
Dauer der Beteiligung Privater	3-5 Jahre				
Umfang der Beteiligung Privater	Ausgliederung von Betrieb und Wartung				
Entlohnung der Privaten	festes oder leistungsbezogenes Entgelt				
Aufgabenverantwortung					
Entwicklung	ö	ö	ö	ö	ö
Anfangsinvestition	ö	ö	ö		
Ersatzinvestition	ö	ö	ö	ö	
Erweiterungsinvestitionen	ö	ö	ö	ö	ö
Finanzierung Umlaufvermögen	ö	ö	ö	ö	ö
Eigentum an der Anlage	ö	ö	ö	ö	ö
Errichtung der Anlage	ö	ö	ö		
Betrieb und Wartung	p	p	p	ö/p	ö
Nutzerverträge	ö	ö	p	ö	ö
Tariffestlegung	ö	ö	ö	ö	ö
Projektphasen	**Planung**	**Verhandlung**	**Bau**	**Betrieb**	**Beendigung**

Risikoverteilung bei Service and Management Modellen

Die Risikoverteilung bei Service and Management Modellen gestaltet sich relativ einfach, da die privaten Anbieter weder bei Serviceverträgen noch bei Managementverträgen an der Finanzierung beteiligt sind. Ihre Entlohnung geschieht durch ein festes Entgelt, was lediglich eine erfolgs- oder leistungsabhängige Komponente enthalten kann. Somit sind die privaten Anbieter frei von den Projektrisiken. Alle auftretenden Projektrisiken und auch der wesentliche Teil der Länderrisiken liegen beim Staat. Auf die privaten Anbieter entfallen aus dem Bereich der Länderrisiken lediglich das KTZM Risiko und das Wechselkursrisiko. Die Risken für private Anbieter bei der Beteiligung an Service and Management Modellen sind als gering einzustufen. Ein Dispositionsrisiko und Eigentumsrisiko treten bei Service and Management Modellen gar nicht auf.[85] Die in Tabelle 7.2[86] dargestellte Risikomatrix gibt einen Überblick über die Risikoverteilung.

[85] Quelle: Zeuchner, S. 2002
[86] Quelle: Zeuchner, S. 2002

Tabelle 7.2 Risikomatrix von Service- und Managementverträgen

Projektrisiken					
Planungs- u. Entwicklungsrisiko	ö	ö			
Fertigstellungsrisiko			ö		
Zulieferrisiko			ö	ö	
Verfahrenstechnisches Risiko			ö	ö	
Betriebs- u. Managementrisiko				ö	
Absatz- u. Preisrisiko				ö	
Insolvenzrisiko			ö	ö	
Länderrisiken					
Dispositionsrisiko					
Eigentumsrisiko					
KTZM Risiko			p	p	
Wechselkursrisiko			p	p	
Force-Majeure-Risiko			ö	ö	ö
Projektphasen	**Planung**	**Verhandlung**	**Bau**	**Betrieb**	**Beendigung**

7.1.2 Transfer of Operation Rights Modelle (TOR)

Unter Transfer of Operation Rights Modellen sind Organisationsformen zu verstehen, in denen der Staat eine zeitlich begrenzte Lizenz an einen privaten Anbieter zur Leistungserbringung vergibt. Der private Anbieter übernimmt damit die volle Aufgabenverantwortung für den Betrieb der Anlage und einen Teil des kommerziellen Risikos, was aus dem Angebot der Leistung resultiert. Für Transfer of Operation Rights Modelle gibt es die Varianten der Leasingmodelle und Konzessionsmodelle. Dabei werden in den Konzessionen und Leasinglizenzen spezifische Bedingungen festgelegt, zu denen die Leistungen wie z.B. Gas oder Energie bereitzustellen sind. Die Vergabe der Lizenzen erfolgt meist in einem Ausschreibungsverfahren. Der private Anbieter zahlt an den Staat eine Lizenzgebühr, die er zusammen mit den weiteren Kosten aus dem Betrieb der Anlage und dem geplanten Gewinn aus den Entgelten der Nutzer für die erbrachte Leistung refinanziert.[87]

[87] Vgl. Zeuchner, S. 2002

Merkmale von Leasingmodellen

Bei einem Leasingmodell wird der Gaststaat als Leasinggeber und der private Anbieter als Leasingnehmer bezeichnet. Die wesentlichen Merkmale liegen in der Funktion des Staates als Eigentümer, der staatlichen Finanzierung der Anlage und der privaten Betriebsführung. Zwischen dem Leasinggeber und dem Leasingnehmer wird ein Leasingvertrag geschlossen, in welchem dem Leasingnehmer eine Anlage zur Verfügung gestellt wird. Die private Betriebsführung umfasst alle Funktionen des Betriebs und der Wartung der Anlage einschließlich Instandhaltung und Ersatzbeschaffung der zugehörigen technischen, bautechnischen und transporttechnischen Anlagenteile, jedoch ohne diese selbst zu finanzieren. Eine Verantwortung für die Finanzierung hat der private Anbieter dennoch für das Working Capital. Im Verantwortungsbereich des Gaststaates liegen also die Finanzierung von Ersatz- oder Erweiterungsinvestitionen und die Festlegung der Nutzungsentgelte. Der Leasingnehmer ist verpflichtet, unabhängig von seinem Erfolg, die gesamte Laufzeit eine vertraglich vereinbarte Lizenzgebühr, die Leasingrate an den Leasinggeber zu zahlen. Der Leasingnehmer trägt also die meisten oder alle wirtschaftlichen Risiken. Der private Anbieter muss seinen Gewinn aus der Differenz zwischen der fixen Leasingrate und dem Gewinn aus dem Betriebsprozess generieren. Der Gewinn aus dem Betriebsprozess ergibt sich wiederum aus der Differenz der Betriebskosten und den Nutzerentgelten, die der Leasingnehmer direkt als Gegenleistung zu seiner erbrachten Leistung vom Nutzer oder Abnehmer erhebt. Allerdings hat der Leasingnehmer ein Recht auf ein vertraglich festgelegtes, garantiertes Mindestentgelt. Die technischen Projektrisiken werden in den meisten Fällen vom Staat übernommen. Leasingverträge sind in den meisten Fällen von mittel- bis langfristiger Dauer, mit einer Laufzeit von fünf bis zehn Jahren. Sie können in Einzelfällen auch auf eine Dauer von bis zu zwanzig Jahren ausgedehnt werden. Leasingmodelle sind oft die Vorstufe zu einer zukünftigen intensiveren Zusammenarbeit von öffentlichen und privaten Beteiligten. So sind die Vorteile für den privaten Anbieter in der oft eingeräumten Option des späteren Erwerbs der Anlage, zu einem vertraglich festgelegten Restwert zu sehen.[88] [89] In Abbildung 7.3[90] wird ein Überblick über die Beziehungen der Beteiligten untereinander gegeben,

[88] Vgl. Weltbank 1994
[89] Ziegler, E. 1999
[90] Quelle: Zeuchner, S. 2002

zusätzlich gibt die Tabelle 7.3[91] einen zusammenfassenden Überblick der wesentlichen Merkmale von Leasingmodellen.

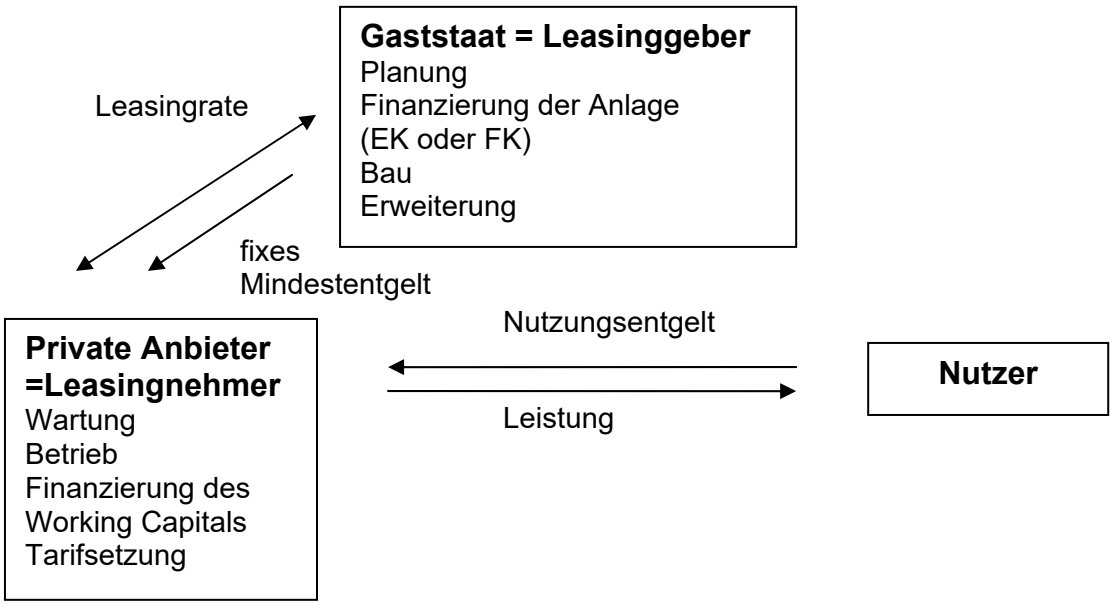


Abbildung 7.3 Beziehungen bei Leasingmodellen

Tabelle 7.3 Merkmale von Leasingmodellen

Leasingmodelle					
Dauer der Beteiligung Privater	5-10 Jahre				
Umfang der Beteiligung Privater	Betrieb, Wartung, Absatz				
Entlohnung der Privaten	Differenz von Nutzungsentgelt und Leasingrate, aber garantierter Sockelbetrag				
Aufgabenverantwortung					
Entwicklung	ö				
Anfangsinvestition	ö	ö	ö		
Ersatzinvestition	ö	ö	ö	ö	
Erweiterungsinvestitionen	ö	ö	ö	ö	
Finanzierung Umlaufvermögen				p	
Eigentum an der Anlage	ö	ö	ö	ö	ö/p
Errichtung der Anlage	ö	ö	ö		
Betrieb und Wartung				p	
Nutzerverträge				p	
Tariffestlegung				ö	ö
Projektphasen	**Planung**	**Verhandlung**	**Bau**	**Betrieb**	**Beendigung**

[91] Quelle: Zeuchner, S. 2002

Merkmale von Konzessionsmodellen

Konzessionsmodelle stellen bereits eine Organisationsform dar, die sich nicht mehr allein auf den Betrieb der Anlage beschränkt, sondern auch gewisse Teile der Finanzierung des Anlagevermögens übernimmt. Bei einem Konzessionsmodell werden der Gaststaat als Konzessionsgeber und die privaten Anbieter als Konzessionsnehmer oder auch Konzessionär bezeichnet. Im Wesentlichen gleicht das Konzessionsmodell dem Leasingmodell hinsichtlich des öffentlichen Eigentums und der öffentlichen Finanzierung der Anlage und der privaten Betriebsführung.[92] Wie bereits Eingangs erwähnt, wird im Rahmen von Konzessionsmodellen auch noch die private Finanzierung von Erweiterungsinvestitionen vom Konzessionär übernommen. Zu diesem Zweck wird bereits bei Konzessionsmodellen eine rechtlich abgrenzbare Wirtschaftseinheit, die so genannte Special Purpose Company (SPC) gegründet. Ziel der Special Purpose Company ist es, die dem Projekt zugrunde liegenden Risiken zwischen den Beteiligten vertraglich zu regeln und Kapital für die Erweiterungsinvestitionen zu beschaffen. Das einzige Aktivum der Special Purpose Company ist die die Anlage.[93] Der Gaststaat als Konzessionsgeber bringt das Eigentum an der Anlage und seine Kontrollfunktion über das Projekt in die SPC ein. Vom Konzessionär werden das Know-how, der Betrieb der Anlage und ein prozentualer Anteil an den Nutzungsentgelten zur Erweiterungsinvestition eingebracht. Der Konzessionär zahlt eine feste Konzessionsgebühr an den Konzessionsgeber und verlangt vom Abnehmer bzw. Nutzer ein Nutzungsentgelt als Gegenleistung zu seiner erbrachten Leistung. Einen Überblick der Beziehungen der Beteiligten und der SPC gibt Abbildung 7.4[94], zusätzlich gibt die Tabelle 7.4[95] einen zusammenfassenden Überblick der wesentlichen Merkmale von Konzessionsmodelle.

[92] Vgl. Weltbank 1994
[93] Vgl. Professur Betriebswirtschaftslehre im Bauwesen WS 2003/2004, Public Private Partnership
[94] Quelle: Zeuchner, S. 2002
[95] Quelle: Zeuchner, S. 2002

Tabelle 7.4 Merkmale von Konzessionsmodellen

Konzessionsmodelle					
Dauer der Beteiligung Privater	5-10 Jahre auch 20-30 Jahre möglich				
Umfang der Beteiligung Privater	Betrieb, Wartung, Absatz, Ausbau der Anlage				
Entlohnung der Privaten	Differenz von Nutzungsentgelt und Konzessionsgebür				
Aufgabenverantwortung					
Entwicklung	ö				
Anfangsinvestition	ö	ö	ö		
Ersatzinvestition	ö	ö	ö	ö	
Erweiterungsinvestitionen	p	p	p	p	
Finanzierung Umlaufvermögen				p	
Eigentum an der Anlage	ö	ö	ö	ö	ö
Errichtung der Anlage	ö	ö	ö		
Betrieb und Wartung				p	
Nutzerverträge	p	p		p	ö
Tariffestlegung	p			p	
Projektphasen	**Planung**	**Verhandlung**	**Bau**	**Betrieb**	**Beendigung**

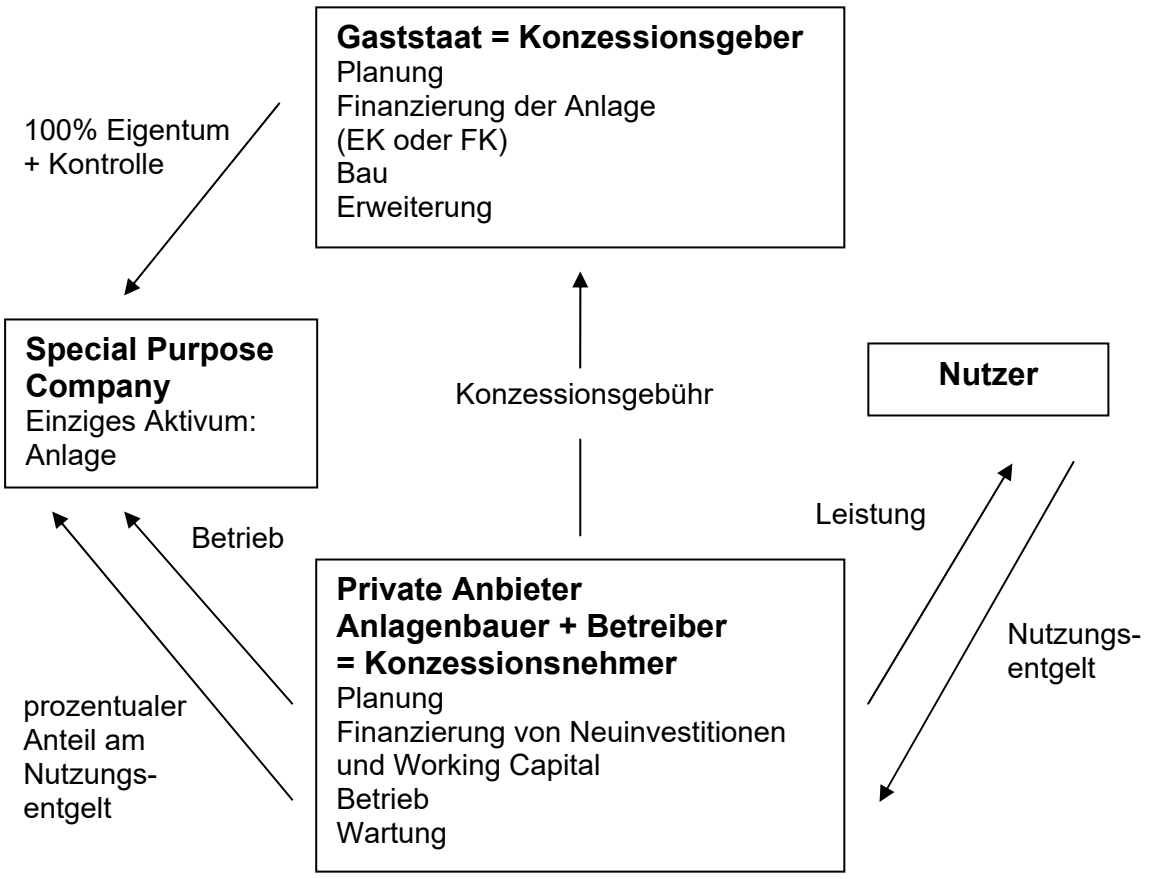


Abbildung 7.4 Beziehungen bei Konzessionsmodellen

Risikoverteilung bei Transfer of Operation Rights Modellen

Im Bereich der Leasingmodelle verbleiben die Projektrisiken im Wesentlichen bei der öffentlichen Hand, also dem Staat. Lediglich das Betriebs- und Managementrisiko, sowie das Absatz- und Preisrisiko trägt der private Anbieter als Leasingnehmer insoweit, dass sich seine Entlohnung neben dem fixen Mindestentgelt auch zum Teil aus der Differenz zwischen Leasingrate und Nutzungsentgelten zusammensetzt. So hat also der Erfolg des Betriebes der Anlage einen starken Einfluss auf den erwirtschaftbaren Gewinn. Aus dem Bereich der Länderrisiken ist der private Leasingnehmer vom KTZM Risiko und Wechselkursrisiko betroffen, wenn er die erwirtschafteten Gewinne aus dem Gaststaat in die Heimat zurückführen möchte. Ein Distributionsrisiko und Eigentumsrisiko treten bei Leasingmodellen nicht auf.[96]

Betrachtet man die Konzessionsmodelle, so liegen die wesentlichen Risiken für den privaten Konzessionär in dem gleichen Rahmen wie in den Leasingmodellen. Hinzu kommen das Zulieferrisiko als Projektrisiko in der Betriebsphase und das Distributionsrisiko als Länderrisiko in der Bau- und Betriebsphase im Fall einer Erweiterungsinvestition durch die Finanzierung des Konzessionärs, die sich in der Betriebsphase amortisieren muss. Das Distributionsrisiko stellt sich in der Gefahr eines nachträglichen Entzugs der Konzession oder einer Verzögerung der Erteilung eventuell notwendiger Genehmigungen für die Erweiterung dar.

Auch der Gaststaat als Konzessionsgeber ist auf Grund seiner Aufgabenverantwortung, der adäquaten Versorgung der Nutzer, am effizienten Betrieb der Anlage interessiert. Eines seiner nicht zu vernachlässigten Risiken liegt deshalb in der geeigneten Auswahl des Konzessionärs hinsichtlich seines Potentials zur Erbringung der erforderlichen Qualität und Quantität der Leistung[97]. Die in Tabelle 7.5[98] dargestellte Risikomatrix gibt einen Überblick über die Risikoverteilung.

[96] Vgl. Weltbank 1994
[97] Vgl. Weltbank 1994
[98] Quelle: Zeuchner, S. 2002

Tabelle 7.5 Risikomatrix von TOR-Modellen

Projektrisiken					
Planungs- u. Entwicklungsrisiko	ö	ö			
Fertigstellungsrisiko			ö		
Zulieferrisiko			ö	p	
Verfahrenstechnisches Risiko			ö	ö	
Betriebs- u. Managementrisiko				ö/p	
Absatz- u. Preisrisiko				ö/p	
Insolvenzrisiko			ö	ö	
Länderrisiken					
Dispositionsrisiko			p	p	
Eigentumsrisiko					
KTZM Risiko			p	p	
Wechselkursrisiko			p	p	
Force-Majeure-Risiko			ö	ö	ö
Projektphasen	**Planung**	**Verhandlung**	**Bau**	**Betrieb**	**Beendigung**

7.2 Organisationsformen für die Beteiligung an Planung, Finanzierung, Bau, Betrieb und Eigentum von Anlagen

Die im vorhergehenden Kapitel 7.1 vorgestellten Organisationsformen schlossen lediglich eine Beteiligung privater Anbieter an der Betriebsphase und der damit verbundenen Aufgabenverantwortung ein. Die wesentlichere Rolle für infrastrukturelle Anlagenprojekte spielen jedoch Organisationsformen, bei denen die privaten Anbieter auch an der Planung, Finanzierung, dem Bau, dem Betrieb und am Eigentum von Anlagen beteiligt werden. Gerade die Finanzierung ist vor dem Hintergrund der finanziellen Struktur und Situation der Entwicklungs- und Schwellenländer ein ausschlaggebender Punkt bei der Beteiligung privater Anbieter. Organisationsformen für diese Beteiligungen sind die Public Private Partnership Modelle (PPP), die Build Operate Transfer Modelle und die Build Own Operate Modelle. Da wie bereits erwähnt die Beteiligung der Privaten Anbieter im Bereich der Finanzierung der Anlage eine wesentliche Rolle bei diesen Organisationsformen spielt, wird zuerst die in den meisten Fällen angewanden Finanzierungstechnik der Projektfinanzierung vorgestellt. Danach folgt die Beschreibung der einzelnen Organisationsformen.[99]

[99] Professur Betriebswirtschaftslehre im Bauwesen WS 2003/2004, Public Private Partnership

7.2.1 Private Finanzierung von Anlagenprojekten in Entwicklungsländern

Die Projektfinanzierung ermöglicht es, privates Kapital für Investitionen in Entwicklungs- und Schwellenländern zu mobilisieren. Dabei spielt vor allem die Risikoteilung unter den Projektbeteiligten eine wichtige Rolle. Die Projektfinanzierung unterscheidet sich von der traditionellen Auftragsfinanzierung in der Besicherung der Kredite. Während bei der traditionellen Auftragsfinanzierung die Kredite im Vermögen des Sponsors, also seiner Bonität besichert werden, verlässt sich der Kreditgeber bei der Projektfinanzierung vornehmlich auf den Erfolg, also auf den Cashflow und die Aktiva des Projektes.[100] Im Gegensatz zur herkömmlichen Auftragsfinanzierung, bei der die Realisierung des Projektes durch einen bestehenden öffentlichen oder privaten Projektträger im Rahmen seiner Unternehmung geschieht, wird bei der Projektfinanzierung eine rechtlich selbstständige Projektgesellschaft gegründet. Bei dieser Projektgesellschaft handelt es sich um den Zusammenschluss aller Projektbeteiligten zu einer Special Purpose Company (SPC). Diese tritt als juristische Person und Kreditnehmer auf. In der Realität sind neben dem Cashflow und den Projektaktiva auch die Bonität und das Know-how der Projektbeteiligten ein ausschlaggebender Punkt für die Kreditentscheidung.[101] Die Fremdkapitalgeber lassen sich in der Regel neben dem Cashflow auch sämtliche dingliche Sicherheiten und Forderungen der Projektgesellschaft für den Fall der nicht vertragsgemäßen Bedienung des Schuldendienstes überschreiben.[102]

Zusammenfassend arbeitet die Projektfinanzierung nach den drei wesentlichen Grundsätzen des Cashflow Related Lending, Risk Sharing und Off Balance Sheet Financing. Das Cashflow Related Lending beschreibt die Besicherung der Projektkredite durch Teile des Projektvermögens und der Verpfändung des aus dem Projekt resultierenden Cashflows. Um dies zu gewährleisten, muss durch einen realistischen Business-Plan die Rentabilität des Projektes nachgewiesen werden. Rentabilität bedeutet hierbei die Erwirtschaftung eines Cashflow-Überschusses, aus dem der Schuldendienst und eine marktübliche Eigenkapitalverzinsung generiert werden können. Das Risk Sharing beinhaltet die Verteilung der möglichen und genau zu spezifizierenden Risiken auf die unterschiedlichen Projektbeteiligten, wobei

[100] Vgl. Kleiner, M. 1999
[101] Vgl. Backhaus, K. et al. 1990
[102] Vgl. Schmitt, W. 1989

Risiken primär immer von den Beteiligten übernommen werden sollten, die den größten Einfluss auf sie nehmen können. Unter Off Balance Sheet Financing ist aus Sicht der Beteiligten die Passivierung der Kredite und die Aktivierung der Projektaktiva in der Bilanz der Projektgesellschaft und nicht bei ihnen selbst zu verstehen. Dabei liegt das Interesse in der Vermeidung einer Schuldnerposition als Kreditnehmer, Bürge oder Garant und einer bilanzneutralen Gestaltung der Finanzierung.[103] [104]

7.2.2 Finanzierungsquellen für Anlagenprojekte in Entwicklungs- und Schwellenländern

Im Rahmen der Projektfinanzierung zur Finanzierung von Anlagen in Entwicklungs- und Schwellenländern werden unterschiedliche Finanzierungsquellen und Finanzierungsinstitute eingebunden. So kommen für die Projektfinanzierung kommerzielle Bankkredite, Finanzierungen multi- und bilateraler Entwicklungsinstitute, insbesondere der EBRD und IFC, die Versicherungen der MIGA, sowie die Finanzierungen regionaler Entwicklungsbanken (ADB), die Finanzinstrumente der Exportkreditagenturen, der Kapitalmarkt über Anleihen, das Eigen- und Mezzaninekapital und andere Risikokapitalquellen in Frage.

Multinationale Entwicklungsbanken, wie die International Finance Corporation und die European Bank of Reconstruction and Development übernehmen bei der Finanzierung eines Projektes im Privatsektor grundsätzlich nur maximal 35% der Investitionssumme aus eigenen Mitteln. Die übrigen 65% des zur Investition benötigten Kapitals muss durch Projektsponsoren und private Geschäftsbanken bereitgestellt werden. Die Eigenfinanzierung durch die Entwicklungsbanken wird in der Regel durch die Bereitstellung von Eigenkapital und/oder Kredite realisiert. Die Beteiligung der privaten Geschäftsbanken geschieht durch Kredite und eine Syndizierung, so dass die IFC oder die EBRD nach außen als alleiniger Kreditgeber auftreten. Entwicklungsbanken besitzen eine starke politische Stellung und haben somit eine abschirmende Wirkung auf die beteiligten privaten Geschäftsbanken im

[103] Vgl. Professur Betriebswirtschaftslehre im Bauwesen, 2004, Finanzierung von Projekten / Projektfinanzierung
[104] Vgl. Schmitt, W. 1989

Bezug auf politische Risiken, wodurch oftmals erst eine Beteiligung dieser möglich wird.

Die Multilateral Investment Guarantee Agency (MIGA) bietet ein Garantieprogramm, welches Schutz gegen Verluste aus der Konvertibilität von Währungen liefert. Die MIGA zahlt beispielsweise Entschädigungen, wenn ein Investor seine im Investitionsland erwirtschafteten Gewinne auf Grund von Änderungen der gesetzlichen Bestimmungen nicht in Fremdwährung umtauschen kann oder darf. Des Weiteren bietet die MIGA Schutz gegenüber Verlusten aus enteignungsähnlichen Eingriffen des Investitionslandes wie Beschlagnahmung oder Verstaatlichung oder Verlusten aus Ereignissen höherer Gewalt oder Verlusten aus Vertragsbruch des Gaststaates. Dabei spielt es keine Rolle, ob es sich um eine Erstinvestition oder um eine Erweiterungs- oder Folgeinvestition handelt. Dabei versteht sich die MIGA nicht als Konkurrenz zu den direkten staatlichen oder privaten Versicherern, sondern versucht die Lücke zu schließen, die diese durch ihre zum Teil beschränkten Möglichkeiten nicht leisten können.[105]

Die Asian Development Bank als regionale Entwicklungsbank ist besonders bei solchen Projekten beteiligt, die durch eine eigenständige Finanzierung der Geschäftsbanken auf Grund politischer und/oder wirtschaftlicher Projektrisiken nicht realisierbar sind. Die ADB entwickelt für solche Projekte Finanzstrukturen, bei denen sie über die Beteiligung durch Eigenkapital, Kredite und Garantien hinaus Kofinanzierungen mit anderen multilateralen Organisationen, wie die IFC, mit Exportkreditversicherern sowie anderen Geschäftsbanken arrangiert. Auch hier gibt es die Möglichkeit, dass die ADB allein als Kreditgeber auftritt, indem die Kredite an die die Geschäftsbanken syndiziert werden. Dies wird bei der ADB als Complementary Financing Scheme bezeichnet, wobei die Geschäftsbanken das Kreditrisiko übernehmen ohne ein Rechtsverhältnis mit den Kreditnehmern einzugehen. Die Asian Development Bank ist bereits durch ihre aktive Rolle bei der Projektfinanzierung ein wichtiger Partner für Banken und Investoren und gewinnt immer Mehr an Bedeutung.[106]

[105] Vgl. Professur Betriebswirtschaftslehre im Bauwesen, 2004, Finanzierung von Projekten / Projektfinanzierung
[106] www.adb.org

Eine weitere wichtige Finanzierungsquelle für die Projektfinanzierung sind die noch in der Entwicklung steckenden lokalen Kapitalmärkte. Eine Finanzierung über den Kapitalmarkt ist teilweise wesentlich günstiger als Bankkredite, wie aber bereits erwähnt nicht so verbreitet und häufig angewandt, da sie zum Teil bislang nur schwach oder nicht entwickelt sind. Da kommerzielle Bankkredite in Entwicklungs- und Schwellenländern, auf Grund hoher Verschuldung und bestehender Risiken, nur schwer zu beschaffen sind kann die Entwicklung regionaler Kapitalmärkte ein die Möglichkeiten der Projektfinanzierung erweitern und verbessern.[107]

Als nationale Entwicklungsbank ist die Kreditanstalt für Wiederaufbau (KfW) eine bedeutende Finanzierungsquelle bei der Export- und Projektfinanzierung. In diesem Bereich gewährt die KfW liefergebundene Kredite, die zur Finanzierung und Absicherung gegen politische und wirtschaftliche Risiken von Investitionsgütertransporten dienen. Die vergebenen Kredite sind bei ihrer langen Laufzeit mit festen oder wesentlich niedrigeren Zinssätzen als Geschäftsbankenkredite ausgestattet. Darüber hinaus beteiligt sich die KfW auch an der Projektfinanzierung von Auslandsprojekten, die der Förderung der deutschen Wirtschaft dienen. Alle o.g. Finanzierungsquellen finden in den verschiedenen Organisationsformen einzeln oder in kombinierter Form Anwendung.[108]

7.2.3 Public Private Partnership Modelle (PPP)

Public Private Partnership Modelle stellen Organisationsformen mit Beteiligung privater Anbieter an Planung, Finanzierung, Bau, Betrieb und Eigentum an der Anlage dar. Sie können durch den Verkauf von Anteilen bereits existierender Anlagen durch den Staat an die privaten Anbieter zum Zweck der Modernisierung, Effektivitäts- und Rentabilitätssteigerung entstehen. Eine zweite Variante ist ein kompletter Neubau einer Anlage, mit der Gründung einer rechtlich eigenständigen Projektgesellschaft zum Bau und Betrieb der Anlage.[109]

---

[107] Vgl. Professur Betriebswirtschaftslehre im Bauwesen, 2004, Finanzierung von Projekten / Projektfinanzierung
[108] www.kfw.de
[109] Vgl. Zeuchner, S. 2002

Merkmale von Public Private Partnership Modellen

Das gemeinsame Eigentum von öffentlicher Hand und privatem Anbieter, sowie die gemeinsame Finanzierung der Anlage und die rein private Betriebsführung sind die kennzeichnenden Merkmale von Public Private Partnership Modellen. Für die Bereitstellung der Leistung sind bei PPP-Modellen der öffentliche und private Partner gemeinsam verantwortlich. Zu diesem Zweck gründen die öffentliche Hand bzw. der Gaststaat und die privaten Anbieter eine privatrechtliche Projektgesellschaft, an welcher der Gaststaat mehrheitlich mit 51 Prozent und der private Betreiber mit 49 Prozent beteiligt sind. Dem PPP-Modell und seiner privatrechtlichen Projektgesellschaft liegt ein Gesellschaftsvertrag zu Grunde, in dem die Zielstellung sowie die Rechte und Pflichten der Beteiligten detailliert festgeschrieben sind. Dazu zählen die wesentlichen Punkte der Risikoverteilung und die Gewinnverteilung. Durch seine mehrheitliche Beteiligung bedingt sichert sich der Gaststaat den maßgeblichen Einfluss auf alle wichtigen Entscheidungen während der Projektlaufzeit. Die Beteiligung des Staates erfolgt meist durch die Einbringung von Land oder Entwicklungs- und Baugenehmigungen. Entsprechend ihrem Anteil am Projekt beteiligen sich die privaten Anbieter an der Finanzierung der Projektinvestition. Darüber hinaus bringen sie ihr erhebliches Know-how und bereits vorhandene Erfahrungen mit ein. Ungeachtet der prozentualen Beteiligung am Eigentum des Projektes wird der private Betreiber der Anlage, der mit dem privaten Anlagenbauer identisch sein kann, die Mehrheit im Vorstand der privatrechtlichen Projektgesellschaft übernehmen. Dies wird notwendig, da der private Betreiber die Aufgabenverantwortung für den Betrieb der Anlage hat, wozu die Managementkontrolle unerlässlich ist. Stehen jedoch substanzielle Entscheidungen an, so ist in der Regel satzungsgemäß eine qualifizierte Mehrheit notwendig. Handelt es sich bei einem Projekt um eine neue Anlage, so werden auch der Bau und die Planung der Anlage von den privaten Anbietern übernommen. Dies kann auch der Fall sein, wenn bei einer bereits bestehenden Anlage im Rahmen eines PPP-Modells Anlagenteile oder die ganze Anlage baulich verändert werden müssen. Die Projektgesellschaft beschafft als rechtlich selbstständige Wirtschaftseinheit das notwendige Fremdkapital und erfüllt auch den daraus folgenden Schuldendienst. Sie tritt dem Nutzer gegenüber als Vertragspartner auf und empfängt die Nutzungsentgelte. Die Gewinnabführung an den privaten Anlagenbetreiber und den

Gaststaat wird vertraglich geregelt, abweichend von den Eigentumsanteilen kann der Gewinnanteil für den privaten Anlagenbetreiber höher ausfallen als für den Gaststaat. Hierbei steht der Anreizfaktor für den privaten Anbieter zur Beteiligung im Vordergrund. Die eindeutigen Vorteile der PPP-Modelle liegen in der Risikoverteilung, Erhöhung der Kreditwürdigkeit und der Möglichkeit für den Gastsaat Projekte zu realisieren, die ohne eine Beteiligung privater Anbieter an der Finanzierung und durch ihr Know-how nicht durchführbar wären. Für die Dauer der privaten Beteiligungen können vertraglich Fristen vereinbart werden, in der Regel sind sie jedoch unbefristet.[110] [111] Einen Überblick der Beziehungen der Beteiligten gibt Abbildung 7.5[112], zusätzlich zeigt die Tabelle 7.6[113] einen zusammenfassenden Überblick der wesentlichen Merkmale von Konzessionsmodellen.

Tabelle 7.6 Merkmale von PPP-Modellen

PPP - Modelle					
Dauer der Beteiligung Privater	unbefristet bis Beendigung, meist ca. 30 Jahre				
Umfang der Beteiligung Privater	Planung, Bau, Betrieb, anteilige Finanzierung				
Entlohnung der Privaten	Gewinn aus dem Betrieb der Anlage, mindestens entsprechend der Kapitaleinlage				
Aufgabenverantwortung innerhalb der Organisation					
Entwicklung	ö/p				
Anfangsinvestition		ö/p			
Ersatzinvestition		ö/p			
Erweiterungsinvestitionen		ö/p	ö		ö
Finanzierung Umlaufvermögen		ö/p	ö		ö
Eigentum an der Anlage		ö/p	ö/p		ö/p
Errichtung der Anlage			p		
Betrieb und Wartung				p	
Nutzerverträge	ö/p	p	ö/p	ö/p	
Tariffestlegung	ö/p	p	ö/p	ö/p	
Projektphasen	**Planung**	**Verhandlung**	**Bau**	**Betrieb**	**Beendigung**

[110] Professur Betriebswirtschaftslehre im Bauwesen WS 2003/2004, Public Private Partnership
[111] Roggencamp, S. 1999
[112] Quelle: Zeuchner, S. 2002
[113] Quelle: Zeuchner, S. 2002

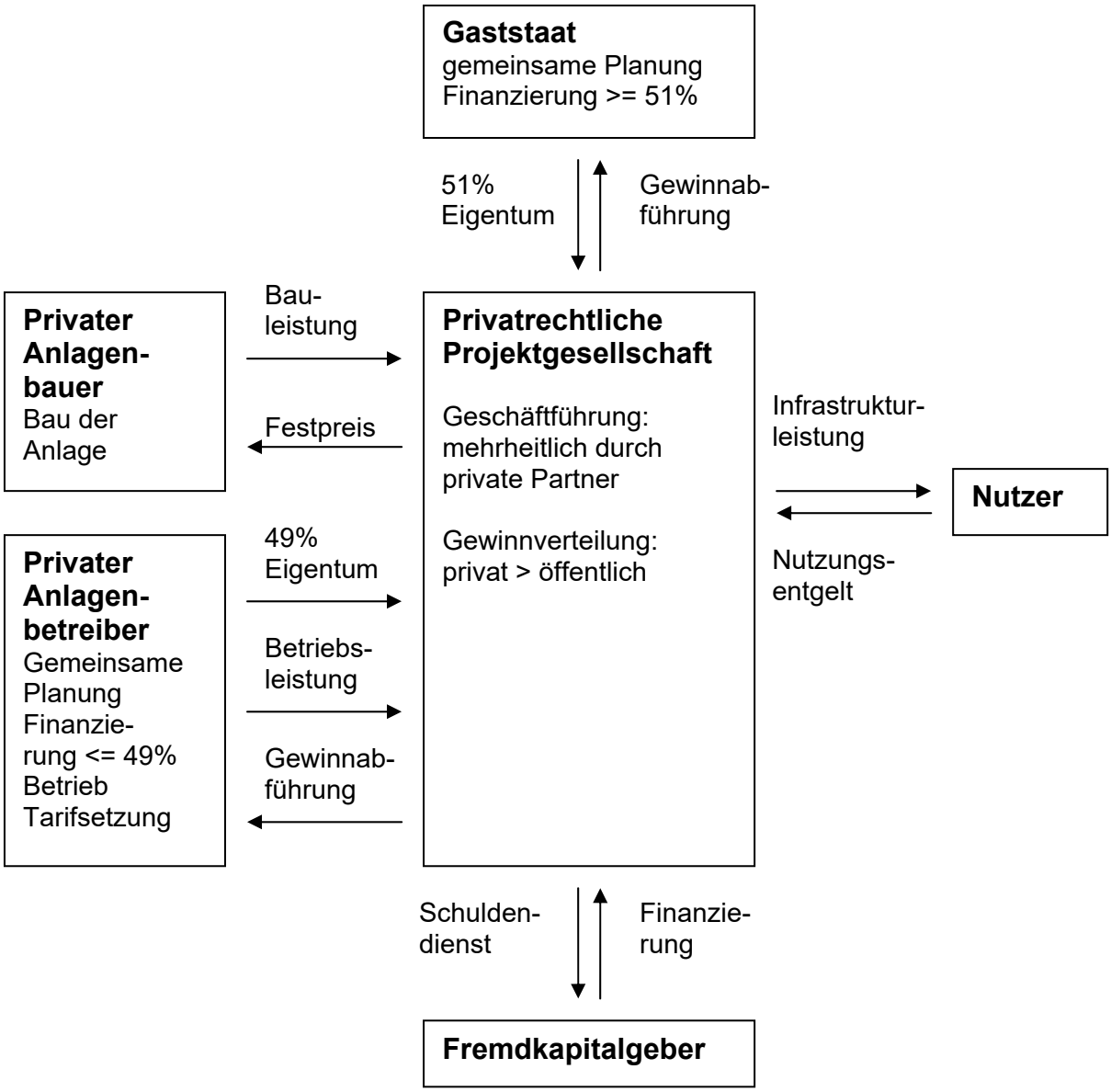


Abbildung 7.5 Beziehungen bei PPP-Modellen

Risikoverteilung bei Public Private Partnership Modellen

Bei den Organisationsformen der Public Private Partnership Modelle besteht für den Gaststaat die Möglichkeit einen Teil des Risikos auf die privaten Anbieter zu übertragen. Auf Grund der beiderseitigen Beteiligung an der Finanzierung, verteilt sich das Investitionsrisiko entsprechend des Beteiligungsverhältnisses. Abgesehen von diesem Beteiligungsverhältnis ist bei jedem Projekt ein Gesellschaftsvertrag auszuhandeln, in dem unter anderem die Verfahrensweise beim Eintritt eines Projektrisikoereignisses festgeschrieben wird. Eine reine Risikoverteilung

entsprechend den Beteiligungsverhältnissen ist bei dem Planungs- und Entwicklungsrisiko, dem Zulieferrisiko, dem verfahrenstechnischen Risiko, dem Absatz- und Preisrisiko und dem Insolvenzrisiko angebracht. Mit Ausnahme des Planungs- und Entwicklungsrisikos, an dessen Entstehungsprozess der Gaststaat und der private Anbieter direkt beteiligt sind, tragen sie auch entsprechend ihres Engagements dieses. Alle anderen oben genannten Risiken sind von beiden in der Regel nicht zu kontrollieren. Betrachtet man das Fertigstellungsrisiko, so hat diese der Anlagenbauer zu tragen, wenn dieser identisch mit dem Anlagenbetreiber ist, so liegt das Risiko voll auf der privaten Seite. Ist dies nicht der Fall, so tragen öffentliche und private Beteiligte dieses Risiko. Das Betriebs- und Managementrisiko liegt beim Anlagenbetreiber und somit voll auf der privaten Seite, dennoch ist letztendlich auch die öffentliche Seite im Rahmen der Gewinnverteilung davon betroffen.[114]

Im Bereich der Länderrisiken steht das Eigentumsrisiko für die privaten Anbieter im Vordergrund. Daneben sind auch das KTZM Risiko, das Wechselkursrisiko und das Dispositionsrisiko in ihrem Verantwortungsbereich. Lediglich die Force Majeure Risiken können Teilweise oder ganz vom Gaststaat übernommen werden. Da der Gaststaat selbst an der Projektgesellschaft beteiligt ist und somit auch an einem zügigen, reibungslosen und rentablen Ablauf des Projektes interessiert ist, kann das Dispositionsrisiko als gering eingestuft werden. Auch die Barriere der rechtlichen Durchsetzbarkeit ist wesentlich niedriger als bei einer reinen Privatisierung einzuschätzen. Private Anbieter sind unbefristet beteiligt, so dass sie dem Eigentumsrisiko für die Lebensdauer der Anlage ausgesetzt.[115]

Auch bei PPP-Modellen ist auf Grund seiner Aufgabenverantwortung, der adäquaten Versorgung der Nutzer und seiner Beteiligung an der Projektgesellschaft der Gaststaat am effizienten Betrieb der Anlage interessiert. Eines seiner nicht zu vernachlässigten Risiken liegt deshalb in der geeigneten Auswahl des privaten Partners hinsichtlich seines Potentials zur Erbringung der erforderlichen Qualität und Quantität der Leistung. Die in Tabelle 7.7[116] dargestellte Risikomatrix gibt einen Überblick über die Risikoverteilung.

[114] Vgl. Uekermann, H. 1993
[115] Vgl. Uekermann, H. 1993
[116] Quelle: Zeuchner, S. 2002

Tabelle 7.7 Risikomatrix von PPP-Modellen

Projektrisiken					
Planungs- u. Entwicklungsrisiko	ö/p	ö/p			
Fertigstellungsrisiko			ö/p		
Zulieferrisiko			ö/p	ö/p	
Verfahrenstechnisches Risiko			ö/p	ö/p	
Betriebs- u. Managementrisiko				p	
Absatz- u. Preisrisiko				ö/p	
Insolvenzrisiko			ö/p	ö/p	
Länderrisiken					
Dispositionsrisiko			p	p	
Eigentumsrisiko			p	p	
KTZM Risiko			p	p	
Wechselkursrisiko			p	p	
Force-Majeure-Risiko			ö/p	ö/p	ö/p
Projektphasen	**Planung**	**Verhandlung**	**Bau**	**Betrieb**	**Beendigung**

7.2.4 Build Operate Transfer Modelle (BOT)

Unter den privatwirtschaftlichen Organisationsformen sind die Build Operate Transfer Modelle jene, welche den höchsten Privatisierungsgrad aufweisen. Daraus ergibt sich bei diesen Modellen auch eine Verteilung der meisten Risiken auf den privaten Bereich.

Merkmale von Build Operate Transfer Modellen

Die kennzeichnenden Merkmale von BOT-Modellen liegen in dem reinen privaten Eigentum, der privaten Finanzierung, dem privaten Bau und der privaten Betriebsführung der Anlage. Auch im Fall von Build Operate Transfer Modellen wird eine privatrechtliche Projektgesellschaft gegründet. In der Projektgesellschaft schließen sich die Sponsoren, in der Regel die Anlagenbauer und Anlagenbetreiber, die auch identisch sein können, mit anderen Akteuren, wie Beratern oder Lieferanten, zusammen. Diese können auch allgemein als Projektträger bezeichnet werden. Eine Kapitalgesellschaft ist in den meisten Fällen die für die Projektgesellschaft gewählte Gesellschafsform, deren Gesellschaftszweck die Entwicklung, der Betrieb und der Transfer der Anlage sind.[117] Der

[117] Vgl. Hupe, M. 1995

Gesellschaftsvertrag, welcher der Projektgesellschaft zu Grunde liegt, beinhaltet Festlegungen zu Betriebsführung, Kontrolle und Haftung, steuerliche Gesichtspunkte, die Ausgrenzung des Projektkapitals aus der Bilanz der Projektträger, die Ausgestaltung der Kreditsicherheiten und die Form der Zusammenarbeit untereinander. Die Projektgesellschaft hat die rechtliche Verantwortung für den Bau (Build), den Betrieb (Operate) und die Übertragung (Transfer) an den Gaststaat nach Beendigung der Projektlaufzeit. Dem Gastsaat kommt die Rolle der Genehmigungsinstanz zu, welche an die Projektgesellschaft die Genehmigung zu Planung, Bau, Finanzierung und Betrieb der Anlage sowie das Recht zur Erhebung von Nutzerentgelten zum Zweck der Refinanzierung vergibt. Auch bei Build Operate Transfer Modellen spricht man dabei von einer Konzession. Bis zum Ende der Projekt- bzw. Konzessionslaufzeit, also bis zum Transfer an den Gaststaat, liegt das Eigentum an der Anlage in privater Hand.[118] Neben dem Begriff BOT-Modelle wird deshalb auch der Begriff Build Operate Own Transfer Modelle (BOOT) verwendet. Lediglich in der Planungsphase besteht die Möglichkeit einer öffentlichen Beteiligung. Die Finanzierung der Anlage erfolgt in vollem Umfang durch die privaten Anbieter der Projektgesellschaft, ebenso wie der Betrieb und die Wartung der Anlage. Der zur Finanzierung benötigte Anteil an Fremdkapital wird der Projektgesellschaft in Form von Krediten durch Fremdkapitalgeber gewährt. Als Gegenleistung hat die Projektgesellschaft den Schuldendienst (Tilgung + Fremdkapitalzinsen) an die Fremdkapitalgeber zu leisten. Die Projektgesellschaft tritt als Vertragspartner den Abnehmern bzw. Nutzern gegenüber auf, die auch das vertraglich vereinbarte Entgelt an die Projektgesellschaft entrichten. Die durchschnittliche Laufzeit von Build Operate Transfer Modellen beträgt zwanzig bis dreißig Jahre, abhängig vom Investitionsvolumen und der veranschlagten Amortisationszeit. BOT-Modelle finden in den Fällen eine häufige Anwendung, bei denen der Gaststaat durch die Erteilung umfangreicher Rechte mittels der Konzessionsvergabe eine Anlage realisiert bekommt, die nach Ablauf der Konzession in sein Eigentum übergeht. Dazu wird meist ein Mindestwartungszustand der Anlage zum Übergabezeitpunkt realisiert. Es gibt auch die Möglichkeit vertraglich Optionen zu vereinbaren, die bei Ablauf der Konzession eine Verhandlung der Übernahme durch den Gaststaat oder die Weiterführung durch die

[118] Vgl. Weltbank 1994

Projektgesellschaft betreffen.[119] [120] Einen Überblick der Beziehungen der Beteiligten gibt Abbildung 7.6[121], zusätzlich zeigt die Tabelle 7.8[122] einen zusammenfassenden Überblick der wesentlichen Merkmale von BOT-Modellen.

Tabelle 7.8 Merkmale BOT-Modellen

BOT – Modelle					
Dauer der Beteiligung Privater	bis zu 20-30 Jahre				
Umfang der Beteiligung Privater	Planung, Finanzierung, Bau, Betrieb, Wartung, Transfer				
Entlohnung der Privaten	Gewinn aus Betrieb				
Aufgabenverantwortung					
Entwicklung	ö/p				
Anfangsinvestition		p			
Ersatzinvestition		p			ö
Erweiterungsinvestitionen		p			ö
Finanzierung Umlaufvermögen		p		p	ö
Eigentum an der Anlage		p	p	p	ö
Errichtung der Anlage			p		
Betrieb und Wartung				p	ö
Nutzerverträge		p	p	p	ö
Tariffestlegung		ö/p	p	p	ö
Projektphasen	**Planung**	**Verhandlung**	**Bau**	**Betrieb**	**Beendigung**

[119] Professur Betriebswirtschaftslehre im Bauwesen WS 2003/2004, Public Private Partnership
[120] Roggencamp, S. 1999
[121] Quelle: Zeuchner, S. 2002
[122] Quelle: Zeuchner, S. 2002

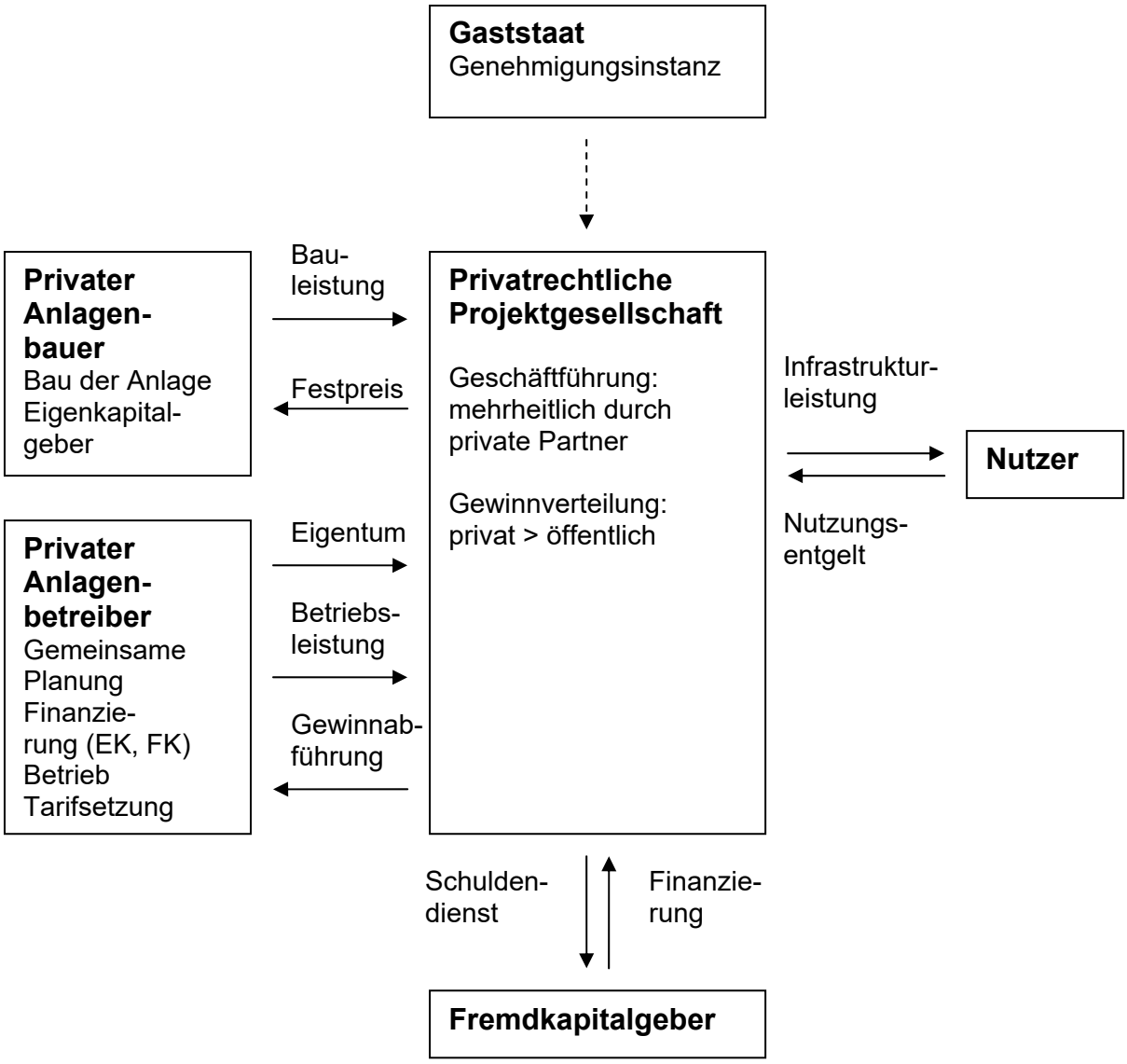


Abbildung 7.6 Beziehungen bei BOT-Modellen

Varianten der Build Operate Transfer Modelle

Es gibt eine Vielzahl an Gestaltungsmöglichkeiten von BOT-Modellen, die sich im Wesentlichen nach Anzahl und Intensität der Beteiligung der verschiedenen Akteure richtet. Neben den BOT-Modellen gibt es noch eine sehr wichtige abgewandelte Variante, die Build Own Operate Modelle (BOO), bei denen kein Transfer der Anlage und somit des Eigentums stattfindet. Die Dauer der Konzession bei diesem Modell beläuft sich auf die wirtschaftliche Lebensdauer der Anlage. BOO-Modelle kommen dort sinnvoll zum Einsatz, wenn für den Betrieb der Anlage das Know-how des Anlagenbauers die gesamte Lebensdauer lang erforderlich ist, und auch durch

Ausbildung die Übertragung dieses Know-hows auf einen staatlichen Betrieb nicht möglich ist. Eine weitere sinnvolle Anwendung für BOO-Modelle existiert in Ländern mit besonders instabiler Währung, da hier keine feste Laufzeit besteht. Entwickelt sich die inländische Währung negativ und beeinflusst so auch den Cashflow negativ, kann die geplante Konzessionszeit einfach der erhöhten Amortisationszeit angepasst werden. Seine Grenzen findet dies allerdings in der begrenzten wirtschaftlichen und technischen Nutzungsdauer der Anlage. Einen Überblick der verschiedenen Ausgestaltungsmöglichkeiten und den damit verwendeten Begriffen zeigt Tabelle 7.9.[123]

Tabelle 7.9 Ausgestaltungsmöglichkeiten von BOT-Modellen

BOT / BOOT	Build Operate (Own) Transfer: Bau und Betrieb, privates Eigentum während der Betriebsphase, Transfer der Anlage an den Gaststaat am Ende der Laufzeit
BOO	Build Own Operate: Betriebsphase wird für die Projektgesellschaft auf die Lebensdauer der Anlage ausgedehnt, privates Eigentum über die gesamte Lebensdauer
BOTT	Build Operate Train Transfer: wie BOT, bezieht aber auch die Ausbildung der Mitarbeiter oder eine Einarbeitung des zukünftigen Betreibers ein
BOOST	Build Own Operate Subsidise Transfer: Projekte, die während der Betriebsphase vom Gaststaat subventioniert werden
Reverse BOOT	Finanzierung und Bau durch den öffentlichen Bereich und Vermietung an den privaten Betreiber mit Transfer an den Privaten Bereich am Ende der Laufzeit
ROT	Rehabilitate/Refurbish Operate Transfer: beschreibt den Prozess der Sanierung bzw. Modernisierung der Anlage, des Betriebs und der Übertragung bereits bestehender Anlagen
BLOT/BOLT	Build Lease Operate Transfer: Leasinggeber ist eine Leasinggesellschaft, die die Anlage erstellen lässt und anschließend als ihr Eigentümer auftritt. Verantwortlich für die Bereitstellung der Leistung ist eine private Projektgesellschaft, der Leasingnehmer. Die Leistung umfasst den Betrieb und die Wartung der Anlage gegen Zahlung einer Leasinggebühr.
BROT	Build Rent Operate Transfer: der Betreiber pachtet die Anlage für die Dauer der Konzession
DBFO	Design Build Finance Operate: für die Abnehmer der Leistung entsteht kein unmittelbares Nutzerentgelt, sondern die Bezahlung des Betreibers erfolgt im Rahmen eines Shadow Tolling (Schattengebühr)
DBO	Develop Build Operate: Der Betreiber plant und entwickelt, baut und betreibt die Anlage. Dabei trägt er zunächst kein Projektrisiko, ist aber verantwortlich für die Finanzierung und den Betreib nach bestimmten Leistungskriterien.

[123] Quelle: Zeuchner, S. 2002

Risikoverteilung bei Build Operate Transfer Modellen

In den Build Operate Transfer Modellen sind die privaten Anbieter der höchsten Risikoposition ausgesetzt. Alle technischen und wirtschaftlichen Projektrisiken, sowie die Länderrisiken entfallen auf sie. Mit der Einbindung weiterer privater Kapitalgeber in die Projektgesellschaft kann ein Teil der Risiken auf diese verlagert werden, wobei die Risiken letztendlich dennoch im privaten Bereich verbleiben.

Bei der Risikoverteilung innerhalb der Projektgesellschaft entfallen als Projektrisiken das Planungs- und Entwicklungsrisiko auf Anlagenbauer und/oder den späteren Anlagenbetreiber, da diese einzeln oder in einer Person die größte Kontrolle über sie besitzen. Auch das Fertigstellungsrisiko entfällt auf den Anlagenbauer oder Anlagenlieferanten. Ist dieser allerdings nicht Beteiligter an der Projektgesellschaft, so schließt diese mit ihm einen Vertrag, der die termingerechte, schlüsselfertige Lieferung der Anlage auf Festpreisbasis beinhaltet. In der Regel verlangen die Fremdkapitalgeber die gemeinsame Haftung von Anlagenbauer und Anlagenbetreiber, da sie selbst nur in sehr geringen Umfang dazu bereit sind das Fertigstellungsrisiko zu übernehmen. Das verfahrenstechnische Risiko bürgt die Gefahr der Renditeeinbußen durch verfahrenstechnische Mängel und wird vom Anlagenbauer übernommen, wofür er eine erhöhte Vergütung erhält. Die Gefahren des Betriebs- und Managementrisikos trägt die gesamte Projektgesellschaft. Wird hierfür eine professionelle Betreiber- und Managementgesellschaft ausgewählt, wird diese automatisch zur Beteiligung an der Projektgesellschaft verpflichtet. Es besteht auch die Möglichkeit, dass das Betriebs- und Managementrisiko allein vom Betreiber gegenüber der Projektgesellschaft übernommen wird. Da dem gesamten investierten Kapital lediglich die Cashflow-Überschüsse zur Refinanzierung gegenüberstehen, tragen sowohl die Eigenkapitalgeber sowie die Fremdkapitalgeber das Absatz- und Preisrisiko. Vom Zulieferrisiko sind die Anlagenbauer in der Bauphase und die Anlagenbetreiber in der Betriebsphase betroffen, demzufolge sind auch sie in erster Linie Träger dieses Risikos. Es gibt die Option der Übernahme dieser Risiken durch die Fremdkapitalgeber insofern, dass Rohstoffe zu den prognostizierten Preisen nicht zur Verfügung stehen. Das Insolvenzrisiko entfällt auf die Projektgesellschaft. Dies betrifft den Sachverhalt, dass Projektbeteiligte auf Grund des Konkurses

außenstehender Vertragspartner nicht mehr in der Lage sind, ihre Projektleistung zu erbringen.[124] [125]

Im Bereich der Länderrisiken sind in erster Linie die Eigenkapitalgeber der Projektgesellschaft betroffen, wobei jedoch immer mehr dazu gedrängt wird, das auch die Fremdkapitalgeber einen Teil dieser Risiken übernehmen. So kann z.B. das KTZM Risiko je nach Vertragsgestaltung der Kreditverträge teilweise an die Kreditgeber übertragen werden. In der Regel übernimmt die Projektgesellschaft das Wechselkursrisiko, deshalb ist es wichtig, bereits in der Planungsphase negative Wechselkursentwicklungen in die Cashflowbetrachtung einzubeziehen. Auch hier gibt es bereits die Möglichkeit das Risiko teilweise an die Kreditgeber abzugeben, indem sie der Projektgesellschaft erlauben, die Kredite in verschiedenen Währungen auf Basis eines festen Wechselkurses zurück zu zahlen. Das Eigentumsrisiko liegt klar auf der Seite der Projektgesellschaft. Der einzige Bereich, in dem der Gaststaat bereit ist ein Risiko zu übernehmen ist, das Force Majeure Risiko, von dem sich die Fremdkapitalgeber im Allgemeinen vertraglich freisprechen lassen. Die Eigenkapitalgeber sind zwar bereit das Force Majeure Risiko für sich selbst zu tragen, aber nicht dazu, die Kreditgeber für ihre Darlehen vor höherer Gewalt zu schützen. In diesen Fällen kann der Gastsaat dies durch Sicherheitsgarantien übernehmen. Grundsätzlich ist die Verteilung der Force Majeure Risiken in den verschiedenen Projektphasen im Detail zu regeln.[126] [127] Meist werden sie jedoch von den Anlagenbauern und Anlagenbetreibern getragen. Die in Tabelle 7.10[128] dargestellte Risikomatrix gibt einen Überblick über die Risikoverteilung.

[124] Vgl. Schmitt, W. 1989
[125] Vgl. Uekermann, H. 1993
[126] Professur Betriebswirtschaftslehre im Bauwesen WS 2003/2004, Public Private Partnership
[127] Vgl. Professur Betriebswirtschaftslehre im Bauwesen, 2004, Finanzierung von Projekten / Projektfinanzierung
[128] Quelle: Zeuchner, S. 2002

Tabelle 7.10 Risikomatrix von BOT-Modellen

Projektrisiken					
Planungs- u. Entwicklungsrisiko	p	p			
Fertigstellungsrisiko			p		
Zulieferrisiko			p	p	
Verfahrenstechnisches Risiko			p	p	
Betriebs- u. Managementrisiko				p	
Absatz- u. Preisrisiko				p	
Insolvenzrisiko			p	p	
Länderrisiken					
Dispositionsrisiko	p	p	p	p	
Eigentumsrisiko			p	p	
KTZM Risiko			p	p	
Wechselkursrisiko			p	p	
Force-Majeure-Risiko			p	p	ö
Projektphasen	**Planung**	**Verhandlung**	**Bau**	**Betrieb**	**Beendigung**

8 Zusammenfassung und Ausblick

Südostasien ist eine Region dieser Erde mit dem schnellsten und kontinuierlichsten Wirtschaftswachstum der Welt in den letzten Jahrzehnten. Mit dem Wachstum der Wirtschaft geht auch stets ein enormes Wachstum des Energiebedarfs einher. Vor dem Hintergrund der preislichen Entwicklung, der Verfügbarkeit und nicht zuletzt der klimabeeinflussenden Aspekte von fossilen Energieträgern gewinnt die Nutzung regenerativer Energien immer mehr an Bedeutung. Die Gewinnung von Strom, Wärme und Kälte aus Biogas ist eine der interessantesten Optionen, die das Spektrum der regenerativen Energien bietet. Gerade in den Entwicklungs- und Schwellenländern Südostasiens liegt ein großes Potenzial zur Umsetzung funktionierender Biogasprojekte. Die Biogasnutzung in diesen Ländern verfolgt in erster Linie die Ziele, den mangels ausreichender Energieinfrastruktur und Energieträger nicht gedeckten Energiebedarf zu befriedigen und herkömmliche umweltschädliche fossile Energieträger zu ersetzen. Die durch die Biogaserzeugung, aus biochemisch verwertbaren Abfallstoffen, hervorgerufene Verminderung von Hygieneproblemen und Geruchsemissionen sowie die Erzeugung von biologischen Pflanzennährstoffen sind positive Nebeneffekte. Biogasanlagen ermöglichen also die energetische Verwertung verschiedenster, jedoch größten Teils landwirtschaftlicher Roh- und Reststoffe. Biogasanlagen arbeiten nach dem Verfahren der anaeroben Zersetzung komplexer organischer Stoffe in einem biochemischen Prozess, welches ein Gasgemisch als Endprodukt hervorbringt. Dieses Gasgemisch besteht zu ca. einem Drittel aus Kohlendioxyd und anderen Gasen und zu ca. zwei Dritteln aus dem energetisch hochwertigen Methan, welches als Biogas bezeichnet wird. Für die Erzeugung, Speicherung, Aufbereitung und Nutzung von Biogas gibt es je nach den verschiedenen Randbedingungen eine Vielzahl an Anlagentypen und Anlagentechnik, wobei im Bereich der Nutzung die Kraft-Wärme-Kälte-Kopplung, bei der gleichzeitig Strom und Kälte erzeugt werden kann, für die tropische Region Südostasiens eine energetisch interessanteste Möglichkeit bietet. Die Prozesse und Anlagentechnik der Biogaserzeugung, -speicherung, -aufbereitung und –nutzung sind durch eine Komplexität geprägt, die Know-how erfordert, da sie zum größten Teil in den westlichen Industriestaaten entwickelt wurden. Vor diesem und dem weiteren Aspekt, dass eine funktionierende und stabile Infrastruktur ein entscheidender Potentialfaktor für die wirtschaftliche Entwicklung der Volkswirtschaft

eines Landes ist, diese aber in den Entwicklungs- und Schwellenländern immer noch einen wesentlichen Engpassfaktor darstellt, wird davon ausgegangen, dass zum jetzigen Zeitpunkt infrastrukturelle Anlagenprojekte von Biogasanlagen nur durch die Beteiligung ausländischer Anbieter realisierbar erscheinen. Ein ebenfalls entscheidender Aspekt für diesen Sachverhalt ist die schwache Finanzstruktur dieser Länder, die eine reine staatliche Realisierung solcher Projekte oder die Realisierung durch inländische Anbieter mit Geschäftsbankenkrediten nahezu unmöglich macht. In der Praxis hat sich eine Vielzahl von Organisationsformen zur Beteiligung privater Anbieter an oben genannten Projekten in Entwicklungs- und Schwellenländern entwickelt. Diese Vielzahl kann auf fünf wesentliche Modelle zurückgeführt werden, welche die Service and Management Modelle (SaM), Transfer of Operation Rights Modelle (TOR), Public Private Partnership Modelle (PPP), Build Operate Transfer Modelle (BOT) und die Build Operate Own Modelle (BOO) darstellen. Zum Verständnis dieser Modelle kann ein Projekt zweckmäßig in die Projektphasen Planung, Verhandlung, Bau, Betrieb und Beendigung eingeteilt werden. In Abhängigkeit von der gewählten Organisationsform sind in den einzelnen Phasen eines Projektes unterschiedliche Akteure beteiligt, die sich aus den privaten Anbietern, dem Gaststaat, den Eigen- und Fremdkapitalgebern sowie den Nutzern zusammensetzen. Es ist davon auszugehen, dass alle Beteiligten unterschiedliche Interessen haben, was ihr Verhalten insoweit bestimmt, dass sie in erster Linie ihren eigenen Interessen entsprechend handeln. Eine weitere Problematik, die bei den oben angesprochenen Modellen zu bedenken ist und auch starken Einfluss besitzt sind die Risiken, welche mit einer Investition in Entwicklungs- und Schwellenländern verbunden sind. Hierbei kann man in Projektrisiken und Länderrisiken unterscheiden, wobei die Projektrisiken die Risiken beinhalten, deren Ursache in der Konstruktion und dem Betreib der Anlage liegen und die Länderrisiken die Risiken zusammenfassen, deren Ursache in der politischen und wirtschaftlichen Instabilität des Gaststaates sowie in der höheren Gewalt liegen. Diese Risiken sind in den Phasen eines Projektverlaufes unterschiedlich verteilt, wobei davon auszugehen ist, dass die Entscheidung eines privaten Anbieters zur Beteiligung stark von seiner Risikoposition und der erwarteten Rentabilität abhängt. Nach der Verteilung der Risiken auf den öffentlichen oder privaten Sektor und wesentlichen Merkmalen lässt sich eine Klassifizierung der Organisationsformen vornehmen, wobei das wesentlichste Merkmal der Grad bzw. die Tiefe der privaten Beteiligung ist. Die

Beteiligung der privaten Anbieter beschränkt sich bei den Service and Management Modellen (SaM) und den Transfer of Operation Rights Modellen (TOR) auf die Beteiligung an Biogasanlagen. Im Rahmen von Public Private Partnership Modellen (PPP), Build Operate Transfer Modellen (BOT) und die Build Operate Own Modellen (BOO) sind die privaten Anbieter in unterschiedlichem Umfang an Planung, Finanzierung, Bau, Betrieb und Eigentum der Anlage beteiligt. Dieser unterschiedliche Grad der Beteiligung der Privaten hat wiederum Einfluss auf die Verteilung der einzelnen Risiken zwischen öffentlichem und privatem Sektor. Für die Organisationsformen bzw. Modelle, in denen eine private Finanzierung vorgesehen ist, wird das Kapital in der Regel durch eine Projektfinanzierung bereitgestellt. Bei der Projektfinanzierung werden die Kredite einer rechtlich genau abgrenzbaren und wirtschaftlich selbständigen Einheit, der so genannten Projektgesellschaft, gewährt. Die Besicherung der Kredite und der Schuldendienst basieren auf dem Cashflow des Projektes, wobei zur Besicherung auch Projektaktiva dienen. Die Grundsätze der Projektfinanzierung liegen in der Besicherung der Kredite in Teilen des Projektvermögens und in der Verpfändung des Cashflows, in der Risikoverteilung auf die Beteiligten und in einer bilanzneutralen Gestaltung der Finanzierung für die Beteiligten.

Abschließend kann man feststellen, dass auf Grund der oben angeführten Sachverhalte ein Bedarf an der Nutzung von Biogastechnologien, gerade in den Entwicklungs- und Schwellenländern Südostasiens, besteht. Es bleibt zu hoffen, dass es in der Zukunft genug Interesse und Investitionen in dieser Hinsicht geben wird, die zum einen wirtschaftliche, volkswirtschaftliche und soziale Verbesserungen in diesen Ländern und zum anderen auch eine nachhaltige Schonung der Ressourcen fossiler Energieträger und positive ökologische Auswirkungen mit sich bringen.

Weiterführende Gedanken für diese Arbeit liegen in der Erweiterung durch eine Betrachtung der Möglichkeiten die identifizierten Risiken zu reduzieren. Ein weiterer Ansatz sind Effizienzbetrachtungen der Organisationsformen hinsichtlich volkswirtschaftlicher Effekte oder der Transaktionskosten.

9 Literatur- und Quellenverzeichnis

aid infodienst Verbraucherschutz, Ernährung, Landwirtschaft e. V., Dr. Gruber W., 2003: Biogasanlagen in der Landwirtschaft, aid infodienst Verbraucherschutz, Ernährung, Landwirtschaft e. V., Bonn

Backhaus, K.; Sandrock, O.; Schiller, J. 1990: Projektfinanzierung – Wirtschaftliche und rechtliche Aspekte einer Finanzierungsmethode für Großprojekte, Stuttgart

Bundesministerium für Verbraucherschutz, Ernährung und Landwirtschaft, Kuratorium für Technik und Bauwesen in der Landwirtschaft e.V., Fachagentur Nachwachsende Rohstoffe e.V., 2002: Biogas – Eine natürliche Energiequelle Fachagentur Nachwachsende Rohstoffe e. V., Gülzow

Büro für Technikfolgen-Abschätzung beim Deutschen Bundestag 2001:TAB Arbeitsbericht Nr. 73, Bioenergieträger und Entwicklungsländer

DEG – Deutsche Investitions- und Entwicklungsgesellschaft mbH 2002: Regenerative Energien: Biomasse – Sonne – Wasser – Wind, Chancen in Emerging Markets, DEG, Köln

Eichelbrönner, M. 2000: Erneuerbare Energien in der Stromversorgung; Errichtung, Anlagenbetrieb und Kosten auf Basis einer empirischen Situationsanalyse Verlag Dr. Köster, Berlin

Günther, P.; Schittenhelm, F.A.; Herausgeber: Pietschmann, B.P.; Vahs, D. 2003: Investition und Finanzierung, Eine Einführung in das Finanz- und Risikomanagement, Schäffer-Poeschel Verlag, Stuttgart

Hintze, M.; Herausgeber: Hahn, D.; Krüger, K. 1998: Betreibermodelle bei bautechnischen und maschinellen Anlagenprojekten, Beurteilung und Umsetzung nach Auftraggeber- und Auftragnehmersicht, Verlag der Ferber´schen Universitäts-Buchhandlung, Gießen

Hupe, M. 1995: Steuerung und Kontrolle internationaler Projektfinanzierung, Berlin

Institut für Energetik und Umwelt gGmbH, Bundesforschungsanstalt für Landwirtschaft, Kuratorium für Technik und Bauwesen in der Landwirtschaft e. V. 2004: Handreichung Biogasgewinnung und –nutzung, Fachagentur Nachwachsende Rohstoffe e. V., Gülzow

Jochimsen, R. 1966: Theorie der Infrastruktur – Grundlagen der marktwirtschaftlichen Entwicklung, Tübingen

Jokisch, J. 1989: Länderrisiken und Zinsniveau, in: Macharzina, K.; Welge, M.K. Handwörterbuch Export und internationale Unternehmung, Stuttgart

KfW 1999: Privatwirtschaftsförderung und Private Public Partnership in der Finanziellen Zusammenarbeit mit Entwicklungsländern, Frankfurt am Main

Kleiner, M. 1999: Projektfinanzierung bei der Hypo Vereinsbank, Seminarvortrag „Internationale Projektfinanzierung“ des IFF 8.-9.11.1999, Frankfurt am Main

Linss, H.-P. 1989: Risiken und ihre Abdeckung im internationalen Bankgeschäft, in: Büschgen, H.E.; Richolt, K. Handbuch des internationalen Bankgeschäfts, Wiesbaden

Professur Betriebswirtschaftslehre im Bauwesen 2004: Finanzierung von Projekten / Projektfinanzierung, Bauhaus-Universität-Weimar

Professur Betriebswirtschaftslehre im Bauwesen WS 2003/2004: Public Private Partnership, Bauhaus-Universität-Weimar

Przybylski, R. 1993: Neuere Aspekte der Länderrisikobeurteilung internationaler Unternehmungen: Eine Untersuchung unter besonderer Berücksichtigung der neuen politischen Ökonomie und des Einsatzes von KI-Technologie, Hamburg

Reuter, A.; Wecker, C. 1999: Projektfinanzierung, Stuttgart

Roggencamp, S. 1999: Public Private Partnership, Entstehung und Funktionsweise kooperativer Arrangements zwischen öffentlichem Sektor und Privatwirtschaft, Peter Lang Europäischer Verlag der Wissenschaften, Frankfurt am Main

Schmidt, M. 2002: Regenerative Energien in der Praxis, Verlag für Bauwesen, Berlin

Schmitt, W. 1989: Internationale Projektfinanzierung bei deutschen Banken, Frankfurt am Main

Schneider, D. 1993: Betriebswirtschaftslehre Band 1, München, Wien

Schulz, H.; Eder, B.; Krieg, A. 2001: Biogas Praxis: Grundlagen, Planung, Anlagenbau, Beispiele Ökobuch, Staufen bei Freiburg

Verein Deutscher Ingenieure; VDI-Gesellschaft Energietechnik, Informationsforum Köln 13. und 14. Oktober 1998: Erschließung der Asiatischen Märkte in der Energie und Umwelttechnik, VDI-Bericht 1446, VDI-Verlag GmbH, Düsseldorf

Verein Deutscher Ingenieure; VDI-Gesellschaft Energietechnik, Tagung Leipzig 11. und 12. März 2003: Biogas – Energieträger der Zukunft, VDI-Bericht 1751 VDI-Verlag GmbH, Düsseldorf

Verein Deutscher Ingenieure; VDI-Gesellschaft Energietechnik, Tagung Potsdam 23. und 24. Juni 1998: Regenerative Energieanlagen Erfolgreich Planen und Betreiben, VDI-Bericht 1406, VDI-Verlag GmbH, Düsseldorf

Wellinger, A.; Baserga, U.; Edelmann, W.; Egger, K.; Seiler, B. 1991: Biogas-Handbuch Grunglagen-Planung-Betrieb landwirtschaftlicher Anlagen, 2. Auflage, Verlag Wirz AG, Arau

Weltbank 1994: Weltentwicklungsbericht – Infrastruktur und Entwicklung, Bonn, Genf, Wien

Wöhe, G.; Billstein, J. 2002: Grundzüge der Unternehmensfinanzierung, 9. Auflage, Verlag Franz Vahlen GmbH, München

www.adb.org

www.boxer99.de

www.kfw.de

www.pro-2.net

www.sciencedirect.com

www.tab.fzk.de

Zeuchner, S.; Herausgeber: Prof. Dr. Breitenbach, D.; Dr. Werth, M. 2002: Privatwirtschaftliche Organisationsformen der Bereitstellung und Finanzierung von Infrastrukturleistungen in Entwicklungsländern, Verlag für Entwicklungspolitik Saarbrücken GmbH, Saarbrücken

Ziegler, E. 1990: Einführung in die internationale Projektfinanzierung, Vortrag der KfW auf dem Seminar „Internationale Projektfinanzierung“ der International Faculty of Finance (IFF) 8.-9.11.1999, Frankfurt am Main

10 Selbständigkeitserklärung

Ich versichere,

1. dass ich diese Bachelorarbeit selbständig verfasst habe, keine anderen als die angegebenen Quellen und Hilfsmittel benutzt habe,
2. dass ich diese Bachelorarbeit bisher weder im In- noch Ausland in irgendeiner Form als Prüfungsarbeit vorgelegt habe,
3. dass dieses Exemplar mit der beurteilten Arbeit übereinstimmt.

Weimar, 31.03.2005 ……