

**Gutachten zum Investitions-  
verhalten der Strom- und Gas-  
netzbetreiber im Rahmen des  
Evaluierungsberichts nach § 33  
Abs. 1 ARegV**

*Ein Auftrag der Bundesnetzagentur*

30. Oktober 2014

**DIW Econ GmbH**

Dr. Ferdinand Pavel (Projektleitung)

Dr. Astrid Cullmann (DIW Berlin)

Dr. Yann Girard

Dr. Maria Nieswand (DIW Berlin)

Nicola Dehnen

Mohrenstraße 58

10117 Berlin

Tel. +49.30.20 60 972 - 0

Fax +49.30.20 60 972 – 99

[fpavel@diw-econ.de](mailto:fpavel@diw-econ.de)

[www.diw-econ.de](http://www.diw-econ.de)

## Inhaltsverzeichnis

Abbildungsverzeichnis.....	v
Tabellenverzeichnis.....	ix
Abkürzungsverzeichnis.....	xiii
1. Einleitung .....	1
1.1 Hintergrund und zentrale Fragestellung.....	1
1.2 Literaturüberblick: Theorie und Empirie .....	2
2. Beschreibung der Datengrundlage .....	8
2.1 Datenerhebung .....	8
2.2 Datensatz und Datenquellen .....	10
2.3 Stichprobenstruktur .....	13
3. Kennzahlenanalyse zum Investitionsverhalten .....	16
3.1 Ansätze zur Ermittlung des Investitionsverhaltens.....	16
3.2 Verteilnetzbetreiber .....	22
3.2.1 Strom .....	23
3.2.2 Gas .....	38
3.3 Übertragungs- und Fernleitungsnetzbetreiber .....	51
3.3.1 Strom .....	53
3.3.2 Gas .....	67
4. Analyse des Investitionsverhaltens der Verteilnetzbetreiber .....	81
4.1 Wahl eines geeigneten Schätzverfahrens .....	83
4.2 Entwicklung des Basismodells .....	86
4.3 Analyse der Strom-Verteilnetzbetreiber .....	90
4.3.1 Basismodell für Strom-Verteilnetzbetreiber .....	90
4.3.2 Art des Netzbetreibers.....	98
4.3.3 Anlagenzustand .....	111
4.3.4 Abschreibungen .....	113
4.3.5 Rentabilität .....	114
4.3.6 Anreizregulierung und ihre Ausgestaltung .....	117
4.3.7 Änderung der Versorgungsaufgabe.....	128
4.3.8 Versorgungsunterbrechungen.....	135

---

4.3.9	Effizienzwert.....	137
4.3.10	Konzessionswechsel.....	138
4.3.11	Anteil Dritter.....	140
4.3.12	Unterschiede bei alternativer Spezifikation der abhängigen Variablen.....	141
4.3.13	Zusammenfassung der Ergebnisse.....	143
4.4	Analyse der Gas-Verteilnetzbetreiber.....	146
4.4.1	Basismodell für Gas-Verteilnetzbetreiber.....	146
4.4.2	Art des Netzbetreibers.....	148
4.4.3	Anlagenzustand.....	157
4.4.4	Abschreibungen.....	159
4.4.5	Rentabilität.....	160
4.4.6	Anreizregulierung und ihre Ausgestaltung.....	162
4.4.7	Änderung der Versorgungsaufgabe.....	169
4.4.8	Effizienzwert.....	170
4.4.9	Konzessionswechsel.....	171
4.4.10	Anteil Dritter.....	172
4.4.11	Unterschiede bei alternativer Spezifikation der abhängigen Variablen.....	173
4.4.12	Zusammenfassung der Ergebnisse.....	176
5.	Fazit.....	179
Anhang	.....	184

## Abbildungsverzeichnis

Abbildung 2-1: Beschreibung der Datenstruktur .....	10
Abbildung 3-1: Umsatzerlöse der Strom-Verteilnetzbetreiber aus Netzentgelten (arithmetische Mittelwerte in Mio. Euro) .....	24
Abbildung 3-2: Gewinne der Strom-Verteilnetzbetreiber (arithmetische Mittelwerte in Mio. Euro) .....	25
Abbildung 3-3: Umsatzrentabilität der Strom-Verteilnetzbetreiber (arithmetische Mittelwerte in Prozent) .....	26
Abbildung 3-4: Eigenkapitalrendite der Strom-Verteilnetzbetreiber (arithmetische Mittelwerte in Prozent) .....	27
Abbildung 3-5: Anlagenalter der Strom-Verteilnetzbetreiber (arithmetische Mittelwerte in Jahren) .....	28
Abbildung 3-6: Anlagenabnutzungsgrad der Strom-Verteilnetzbetreiber (arithmetische Mittelwerte in Prozent) .....	28
Abbildung 3-7: Investitionen der Strom-Verteilnetzbetreiber (arithmetische Mittelwerte in Mio. Euro) .....	30
Abbildung 3-8: Investitionen der Strom-Verteilnetzbetreiber ab 2002 (arithmetische Mittelwerte in Mio. Euro) .....	31
Abbildung 3-9: Investitionsquote der Strom-Verteilnetzbetreiber (arithmetische Mittelwerte in Prozent) .....	33
Abbildung 3-10: Reinvestitionsquote der Strom-Verteilnetzbetreiber (arithmetische Mittelwerte in Prozent) .....	34
Abbildung 3-11: Investitionsquoten der Strom-Verteilnetzbetreiber (kalkulatorisch zu AKHK, arithmetische Mittelwerte für 59 VNBs, in Prozent) .....	36
Abbildung 3-12: Umsatzerlöse aus Netzentgelten der Gas-Verteilnetzbetreiber (arithmetische Mittelwerte in Mio. Euro) .....	38
Abbildung 3-13: Gewinne der Gas-Verteilnetzbetreiber (arithmetische Mittelwerte in Mio. Euro) .....	39

Abbildung 3-14: Umsatzrentabilität der Gas-Verteilnetzbetreiber (arithmetische Mittelwerte in Prozent) .....	40
Abbildung 3-15: Eigenkapitalrendite der Gas-Verteilnetzbetreiber (arithmetische Mittelwerte in Prozent) .....	41
Abbildung 3-16: Anlagenalter der Gas-Verteilnetzbetreiber (arithmetische Mittelwerte in Jahren) .....	43
Abbildung 3-17: Anlagenabnutzungsgrad der Gas-Verteilnetzbetreiber (arithmetische Mittelwerte in Prozent) .....	43
Abbildung 3-18: Investitionen der Gas-Verteilnetzbetreiber (arithmetische Mittelwerte in Mio. Euro) .....	45
Abbildung 3-19: Investitionen der Gas-Verteilnetzbetreiber ab 2002 (arithmetische Mittelwerte in Mio. Euro) .....	46
Abbildung 3-20: Investitionsquote der Gas-Verteilnetzbetreiber (arithmetische Mittelwerte in Prozent) .....	47
Abbildung 3-21: Reinvestitionsquote der Gas-Verteilnetzbetreiber (arithmetische Mittelwerte in Prozent) .....	48
Abbildung 3-22: Investitionsquoten der Gas-Verteilnetzbetreiber (kalkulatorisch zu AKHK, arithmetische Mittelwerte für 44 VNBs, in Prozent).....	50
Abbildung 3-23: Regelzonen der Übertragungsnetzbetreiber in Deutschland .....	53
Abbildung 3-24: Umsatzerlöse real aus Netzentgelten der Übertragungsnetzbetreiber (arithmetische Mittelwerte in Mio. Euro) .....	55
Abbildung 3-25: Gewinn real der Übertragungsnetzbetreiber (arithmetische Mittelwerte in Mio. Euro) .....	56
Abbildung 3-26: Umsatzrentabilität der Übertragungsnetzbetreiber (arithmetische Mittelwerte in Prozent) .....	57
Abbildung 3-27: Eigenkapitalrendite der Übertragungsnetzbetreiber (arithmetische Mittelwerte in Prozent) .....	57
Abbildung 3-28: Investitionen der Übertragungsnetzbetreiber (arithmetische Mittelwerte in Mio. Euro) .....	59

Abbildung 3-29: Investitionsquote der Übertragungsnetzbetreiber (arithmetische Mittelwerte in Prozent) .....	60
Abbildung 3-30: Reinvestitionsquote der Übertragungsnetzbetreiber (arithmetische Mittelwerte in Prozent) .....	61
Abbildung 3-31: Streudiagramm Gewinn und Investitionen der Übertragungsnetzbetreiber (2006-2012) .....	62
Abbildung 3-32: Streudiagramm Umsatzrentabilität und Re-/Investitionsquote der Übertragungsnetzbetreiber (2006-2012) .....	63
Abbildung 3-33: Streudiagramm Eigenkapitalrendite und Re-/Investitionsquote der Übertragungsnetzbetreiber (2006-2012) .....	63
Abbildung 3-34: Zeitliche Entwicklung von Anlagenalter und Investitionsquote der (arithmetische Mittelwerte basierend auf 3 Übertragungsnetzbetreibern) .....	65
Abbildung 3-35: Zeitliche Entwicklung von Anlagenabnutzungsgrad und Investitionsquote (arithmetische Mittelwerte basierend auf 3 Übertragungsnetzbetreibern) .....	66
Abbildung 3-36: Umsatzerlöse aus Netzentgelten der Fernleitungsnetzbetreiber (arithmetische Mittelwerte in Mio. Euro) .....	68
Abbildung 3-37: Reale Gewinne der Fernleitungsnetzbetreiber (arithmetische Mittelwerte in Mio. Euro) .....	69
Abbildung 3-38: Eigenkapitalrendite und Umsatzrentabilität der Fernleitungsnetzbetreiber (arithmetische Mittelwerte in Prozent) .....	70
Abbildung 3-39: Investitionen der Fernleitungsnetzbetreiber (arithmetische Mittelwerte in Mio. Euro) .....	71
Abbildung 3-40: Investitionsquote der Fernleitungsnetzbetreiber (arithmetische Mittelwerte in Prozent) .....	72
Abbildung 3-41: Reinvestitionsquote der Fernleitungsnetzbetreiber (arithmetische Mittelwerte in Prozent) .....	73
Abbildung 3-42: Streudiagramm Eigenkapitalrendite und Investitionsquote .....	74
Abbildung 3-43: Anlagenalter und Investitionsquote der Fernleitungsnetzbetreiber (arithmetische Mittelwerte) .....	76

---

Abbildung 3-44: Anlagenabnutzungsgrad und Investitionsquote der Fernleitungsnetzbetreiber (arithmetische Mittelwerte).....	76
Abbildung 3-45: Zentrale Strukturparameter der Fernleitungsnetzbetreiber (arithmetische Mittelwerte).....	77
Abbildung 3-46: Streudiagramm Anzahl der Ausspeisepunkte und Investitionsquote der Fernleitungsnetzbetreiber (Jahr 2010).....	78
Abbildung 3-47: Streudiagramm Netzlänge und Investitionsquote der Fernleitungsnetzbetreiber .....	79
Abbildung 3-48: Streudiagramm Fläche des versorgten Gebietes und Investitionsquote der Fernleitungsnetzbetreiber (Jahr 2010).....	80



## Tabellenverzeichnis

Tabelle 2-1: Verteilung der Netzbetreiber in der Stichprobe .....	9
Tabelle 2-2: Kurzbeschreibung des Erhebungsbogens.....	11
Tabelle 2-3: Regionale Verteilung der Netzbetreiber .....	14
Tabelle 2-4: Eigentümerverteilung und Unternehmensform der Netzbetreiber.....	15
Tabelle 3-1: Definition weiterer betriebswirtschaftlicher Kennzahlen und Indikatoren .....	18
Tabelle 3-2: Korrelation zwischen den Quoten der Ersatz- und Erweiterungsinvestitionen.....	37
Tabelle 3-3: Korrelation zwischen den Quoten der Ersatz- und Erweiterungsinvestitionen.....	51
Tabelle 4-1: Mögliche Einflussfaktoren auf das Investitionsverhalten der aktuellen Zeitperiode zur Bestimmung der Basismodellspezifikation.....	93
Tabelle 4-2: Regressionsergebnisse der Basismodellspezifikation .....	98
Tabelle 4-3: Regressionsergebnisse zur Hypothese Eigentümerstruktur .....	100
Tabelle 4-4: Regressionsergebnisse zur Hypothese Ländlich versus Städtisch I.....	101
Tabelle 4-5: Regressionsergebnisse zur Hypothese Ländlich versus Städtisch II.....	102
Tabelle 4-6: Regressionsergebnisse zur Hypothese Kundensegment I.....	104
Tabelle 4-7: Regressionsergebnisse zur Hypothese Kundensegment II.....	104
Tabelle 4-8: Regressionsergebnisse zur Hypothese Kundensegment III .....	106
Tabelle 4-9: Regressionsergebnisse zur Hypothese Kundensegment IV.....	107
Tabelle 4-10: Regressionstabelle zur Hypothese Rechtsform: AG.....	109
Tabelle 4-11: Regressionstabelle zur Hypothese Neue Bundesländer .....	111
Tabelle 4-12: Regressionsergebnisse zur Hypothese Anlagenzustand I .....	112
Tabelle 4-13: Regressionsergebnisse zur Hypothese Anlagenzustand II.....	112
Tabelle 4-14: Regressionsergebnisse zur Hypothese Abschreibungen .....	114
Tabelle 4-15: Regressionsergebnisse zur Hypothese Renditen I.....	115

Tabelle 4-16: Regressionsergebnisse zur Hypothese Renditen II.....	116
Tabelle 4-17: Regressionsergebnisse zur Hypothese Inkrafttreten der ARegV I.....	118
Tabelle 4-18: Regressionsergebnisse zur Hypothese Inkrafttreten der ARegV II.....	120
Tabelle 4-19: Regressionsergebnisse zur Hypothese Inkrafttreten der ARegV III.....	121
Tabelle 4-20: Regressionsergebnisse zur Hypothese Inkrafttreten der ARegV IV .....	122
Tabelle 4-21: Regressionsergebnisse zur Hypothese Inkrafttreten der ARegV V .....	123
Tabelle 4-22: Regressionsergebnisse zur Hypothese Inkrafttreten der ARegV VI .....	123
Tabelle 4-23: Regressionsergebnisse Vereinfachtes Verfahren vs. Regelverfahren.....	125
Tabelle 4-24: Regressionsergebnisse zur Hypothese Zuständigkeit der Regulierungsbehörde .....	126
Tabelle 4-25: Regressionsergebnisse zur Hypothese Veränderung der Strukturparameter I.....	130
Tabelle 4-26: Regressionsergebnisse zur Hypothese Veränderung der Strukturparameter II.....	131
Tabelle 4-27: Regressionsergebnisse zur Hypothese Veränderung der Strukturparameter II einschließlich Inkrafttreten der ARegV V .....	132
Tabelle 4-28: Regressionsergebnisse zur Hypothese Veränderung der Strukturparameter III.....	134
Tabelle 4-29: Regressionsergebnisse zur Hypothese Versorgungsunterbrechungen .....	136
Tabelle 4-30: Regressionsergebnisse zur Hypothese Konzessionswechsel I .....	139
Tabelle 4-31: Regressionsergebnisse zur Hypothese Konzessionswechsel II .....	139
Tabelle 4-32: Regressionsergebnisse zur Hypothese Anteil Dritter I .....	141
Tabelle 4-33: Regressionsergebnisse zur Hypothese Anteil Dritter II .....	141
Tabelle 4-34: Regressionsergebnisse der Basismodellspezifikation für Gas Verteilnetzbetreiber.....	148
Tabelle 4-35: Regressionsergebnisse zur Hypothese Art der Netzbetreiber – Eigentümerstruktur I .....	149

Tabelle 4-36: Regressionsergebnisse zur Hypothese Art der Netzbetreiber – Eigentümerstruktur II .....	150
Tabelle 4-37: Regressionsergebnisse zur Hypothese Art der Netzbetreiber – Ländlich versus Städtisch I .....	152
Tabelle 4-38: Regressionsergebnisse zur Hypothese Art der Netzbetreiber – Ländlich versus Städtisch II .....	152
Tabelle 4-39: Regressionsergebnisse zur Hypothese Art der Netzbetreiber – Kundensegment .....	153
Tabelle 4-40: Regressionsergebnisse zur Hypothese Rechtsform – Eigenbetrieb .....	156
Tabelle 4-41: Regressionsergebnisse zur Hypothese Rechtsform – GmbH.....	156
Tabelle 4-42: Regressionsergebnisse zur Hypothese Anlagenzustand – Anlagenalter.....	158
Tabelle 4-43: Regressionsergebnisse zur Hypothese Anlagenzustand – Anlagenabnutzungsgrad.....	158
Tabelle 4-44: Regressionsergebnisse zur Hypothese Jährliche Abschreibungen .....	159
Tabelle 4-45: Regressionsergebnisse zur Hypothese Renditen – Eigenkapitalrendite.....	161
Tabelle 4-46: Regressionsergebnisse zur Hypothese Renditen – Umsatzrentabilität.....	161
Tabelle 4-47: Regressionsergebnisse zur Hypothese ARegV – Inkrafttreten der ARegV I .....	163
Tabelle 4-48: Regressionsergebnisse zur Hypothese ARegV – Inkrafttreten der ARegV II .....	163
Tabelle 4-49: Regressionsergebnisse zur Hypothese ARegV – Rechtliche Vorgaben und Normen I.....	164
Tabelle 4-50: Regressionsergebnisse zur Hypothese ARegV – Rechtliche Vorgaben und Normen II.....	165
Tabelle 4-51: Regressionsergebnisse zur Hypothese ARegV – Rechtliche Vorgaben und Normen III.....	166
Tabelle 4-52: Regressionsergebnisse zur Hypothese ARegV – Inkrafttreten der ARegV III .....	167

---

Tabelle 4-53: Regressionsergebnisse zur Hypothese Veränderung der Strukturparameter I.....	169
Tabelle 4-54: Regressionsergebnisse zur Hypothese Veränderung der Strukturparameter II.....	170
Tabelle 4-55: Regressionsergebnisse zur Hypothese Konzessionswechsel .....	172
Tabelle 4-56: Regressionsergebnisse zur Hypothese Anteil Dritter I .....	173
Tabelle 4-57: Regressionsergebnisse zur Hypothese Anteil Dritter II .....	173
Tabelle 5-1: Regressionstabelle zur Hypothese Unternehmensform: GmbH .....	187
Tabelle 5-2: Regressionstabelle zur Hypothese Unternehmensform: Eigenbetrieb.....	187
Tabelle 5-3: Regressionsergebnisse zur Hypothese Veränderung der Strukturparameter II einschließlich Inkrafttreten der ARegV V – gesamtes Sample VNB Strom .....	188
Tabelle 5-4: Regressionsergebnisse zur Hypothese Veränderung der Strukturparameter II einschließlich Inkrafttreten der ARegV V – verringertes Sample VNB Strom.....	188

## Abkürzungsverzeichnis

AG	Aktiengesellschaft
AKHK	Anschaffungs- beziehungsweise Herstellungskosten
ARegV	Anreizregulierungsverordnung
ASIDI	Average System Interruption Duration Index
BIP	Bruttoinlandsprodukt
EEG	Erneuerbare Energien Gesetz
EHB	Erhebungsbogen
FNB	Fernleitungsnetzbetreiber
GmbH	Gesellschaft mit beschränkter Haftung
GMM	Generalised Method of Moments
GuV	Gewinn- und Verlustrechnung
HD	Hochdruck
HöS	Höchstspannung
HS	Hochspannung
MD	Mitteldruck
ML	Maximum-Likelihood-Methode
MS	Mittelspannung
ND	Niederdruck
NEV	Netzentgeltverordnung
NS	Niederspannung
NUTS	Nomenclature des Unités Territoriales Statistiques
OLS	Ordinary Least Squares
SAIDI	System Average Interruption Duration Index
SAV	Sachanlagevermögen
TNW	Tagesneuwerte
ÜNB	Übertragungsnetzbetreiber
VNB	Verteilnetzbetreiber
Wul	Wartung und Instandhaltung

---

# Management Summary

## Einleitung

Seit Anfang 2009 unterliegt die leitungsgebundene Energieversorgung in Deutschland der Anreizregulierung, durch die ein effizienter Betrieb von Strom- und Gasnetzen sichergestellt werden soll. Unklar ist allerdings, inwieweit die Anreizregulierung auch die richtigen Rahmenbedingungen für Investitionen in Ersatz und Ausbau der Netze setzt. Vor diesem Hintergrund wird in dem vorliegenden Bericht das Investitionsverhalten der Netzbetreiber untersucht. Zentrale Fragestellungen dieser Untersuchung sind:

- Lassen sich relevante Einflussfaktoren auf das Investitionsverhalten der Netzbetreiber identifizieren?
- Welche Rolle spielt dabei die Unterscheidung nach Art des Netzbetreibers (Verteilnetzbetreiber versus Übertragungs- und Fernleitungsnetzbetreiber, beziehungsweise Strom versus Gas)?
- Hat die Einführung der Anreizregulierung ab 2009 einen nachweisbaren Einfluss auf das Investitionsverhalten?

Davon unabhängig ist die Frage, ob die Netzbetreiber vor und nach Einführung der Anreizregulierung in ausreichendem Umfang investieren. Dies ist nicht Gegenstand der vorliegenden Untersuchung.

Die Untersuchung basiert auf Daten und Informationen zum Investitionsverhalten der Unternehmen, die für eine repräsentative Stichprobe der Netzbetreiber in Deutschland erhoben wurden.

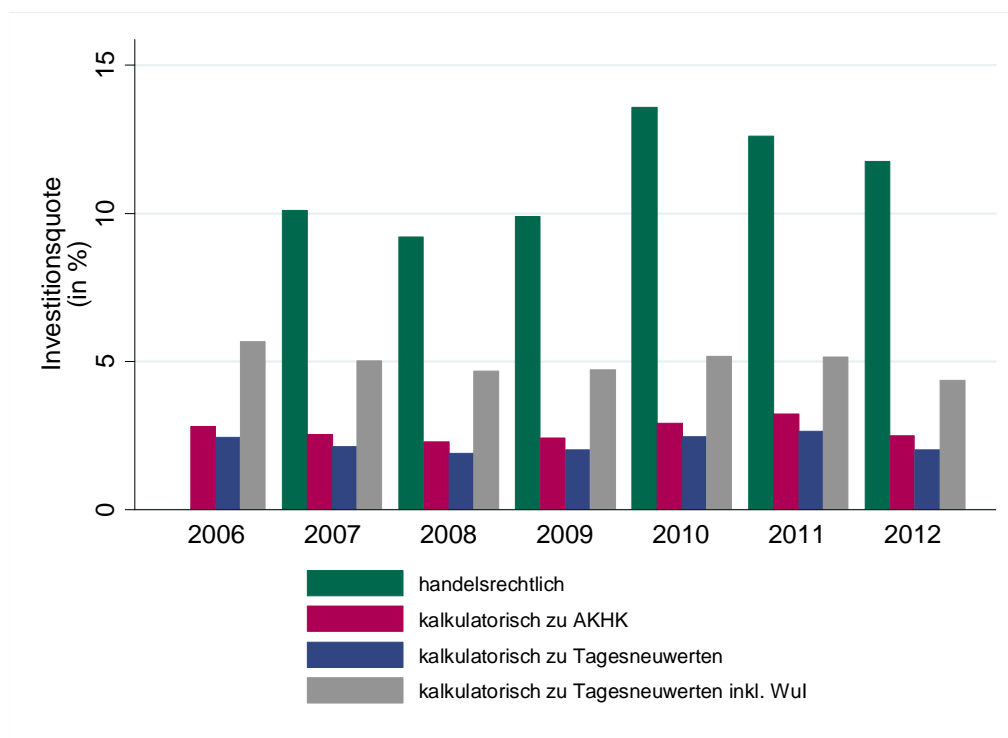
## Kennzahlenanalyse zum Investitionsverhalten

Zentrale Investitionskennzahlen der empirischen Analyse sind Investitionsquote und Reinvestitionsquote der Netzbetreiber. Da jedoch die Höhe der Investitions- und Reinvestitionsquote von der Bewertungsgrundlage der Investitionen abhängen, wurden vier (drei) alternative Bewertungsverfahren für die Investitionsquote (Reinvestitionsquote) gegenübergestellt:

- Handelsrechtlich;
- Kalkulatorisch zu Anschaffungs- beziehungsweise Herstellungskosten (AKHK);
- Kalkulatorisch zu Tagesneuwerten;
- Kalkulatorisch zu Tagesneuwerten inklusive inflationsbereinigten Wartungs- und Instandhaltungskosten (Wul).

## Investitionsverhalten der Strom-Verteilnetzbetreiber

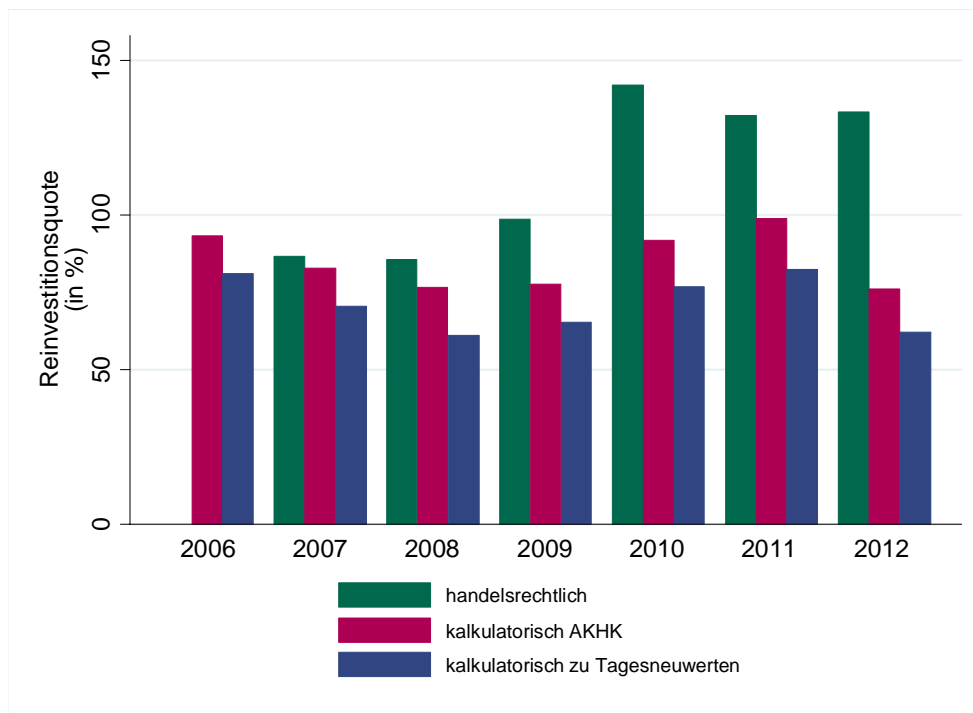
Abbildung: Investitionsquote (in %) – Strom-Verteilnetzbetreiber Mittelwerte



Die kalkulatorischen Investitionsquoten der Strom-Verteilnetzbetreiber zu historischen AKHK und Tagesneuwerten verlaufen bis 2009 auf einem relativ konstanten Niveau von 2 bis 2,5 Prozent. In 2010 und 2011 steigen diese auf ein Niveau von 2,5 beziehungsweise 3 Prozent an und pendeln sich in 2012 wieder bei 2 bis 2,5 Prozent ein. Die kalkulatorische Investitionsquote inklusive inflationsbereinigten Wul weist über den Zeitraum 2006 bis 2012 mit Ausnahme eines geringen Anstiegs von 2009 bis 2011 eine fallende Tendenz auf. Die handelsrechtliche Investitionsquote liegt bis 2009 bei ca. 10 Prozent, steigt in 2010 auf 13,5 Prozent und sinkt bis 2012 auf 12 Prozent ab. Die kalkulatorischen Reinvestitionsquoten

liegen im gesamten Zeitraum 2006 bis 2012 unter 100 Prozent. Sie bewegen sich in einem Bereich von 61 Prozent in 2008 (Tagesneuwerten) bis 98 Prozent in 2011 (historische AKHK). Die handelsrechtliche Reinvestitionsquote steigt nach 2009 auf einen Wert von über 100 Prozent. Im Jahr 2010 liegt sie bei 142 Prozent und ab 2011 bei etwa 130 Prozent.

**Abbildung: Reinvestitionsquote (in %) – Strom-Verteilnetzbetreiber Mittelwerte**



### Investitionsverhalten der Gas-Verteilnetzbetreiber

Die kalkulatorischen Investitionsquoten der Gas-Verteilnetzbetreiber (zu AKHK oder Tagesneuwerten) sinken von über 2 Prozent in 2006 auf unter 2 Prozent in 2012. Die Investitionsquote inklusive Wul fällt von über 4,5 Prozent in 2006 auf unter 4 Prozent in 2012.

Die handelsrechtliche Investitionsquote erreicht ihren Höchstwert mit rund 8,5 Prozent im Jahr 2010. Der niedrigste Wert der handelsrechtlichen Investitionsgröße wird im Jahr 2008 mit etwa 7 Prozent erreicht.

Nach allen drei Berechnungsstandards liegt die Reinvestitionsquote für die Gas-Verteilnetzbetreiber im gesamten Zeitraum stets unter 100 Prozent.



Während die handelsrechtliche Reinvestitionsquote noch in 2008 und 2010 einen positiven Anstieg verzeichnen kann folgen die kalkulatorischen Reinvestitionsquoten einem rückläufigen Trend von 2006 bis 2012.

**Abbildung: Investitionsquote (in %) – Gas-Verteilnetzbetreiber Mittelwerte**

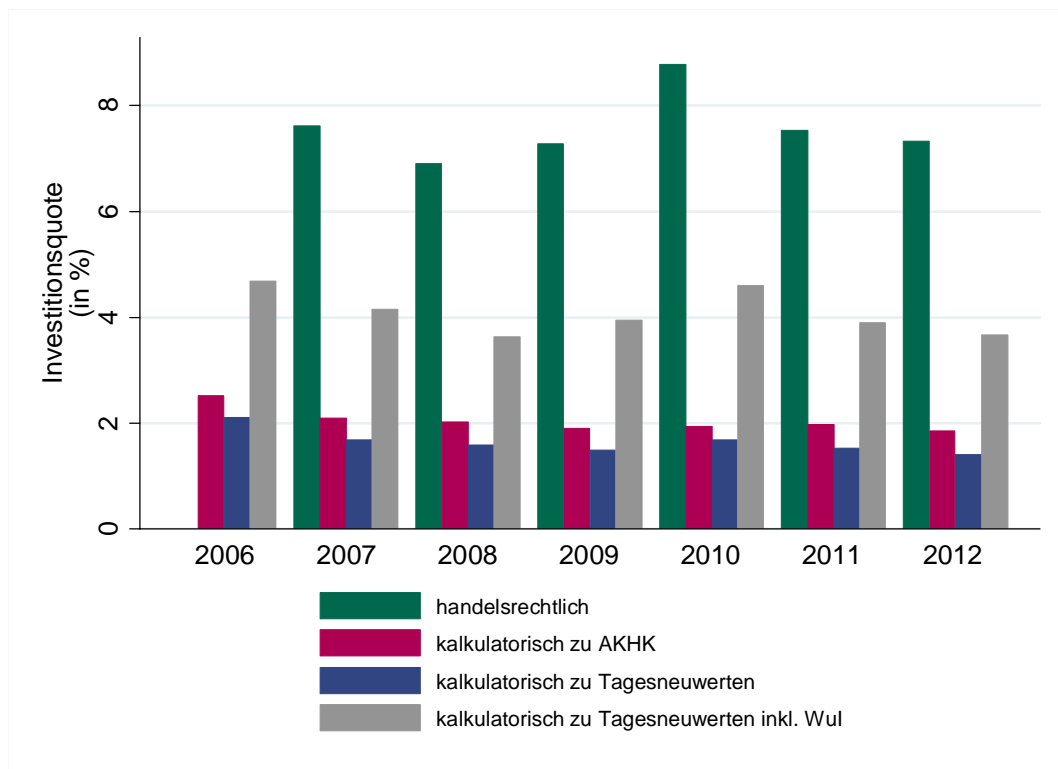
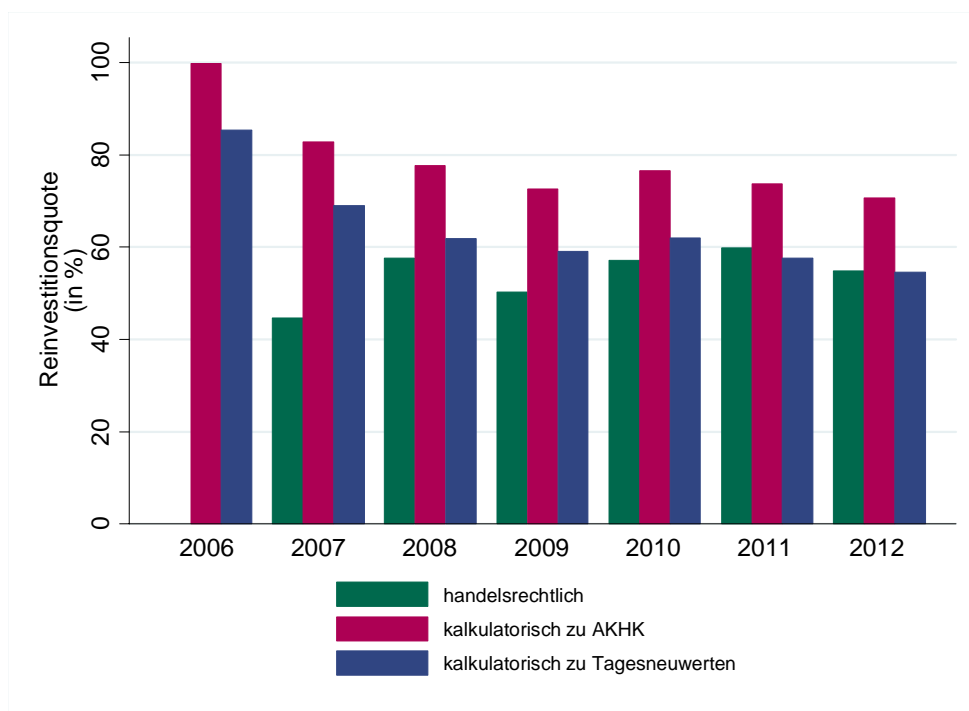


Abbildung: Reinvestitionsquote (in %) – Gas-Verteilnetzbetreiber Mittelwerte



### Investitionsverhalten der Strom-Übertragungsnetzbetreiber

Bei den Investitionen der Strom-Übertragungsnetzbetreiber lässt sich mit Ausnahme der Investitionen inklusive Wartungs- und Instandhaltungskosten ein positiver Trend über den Analysezeitraum ablesen. Die Entwicklung der Reinvestitionsquote ist annähernd analog zur Entwicklung der Investitionsquote.

### Investitionsverhalten der Gas-Fernleitungsnetzbetreiber

Während die handelsrechtliche Investitionsquote über den gesamten Zeitraum einen fallenden Verlauf aufweist, verlaufen die kalkulatorischen Größen bis 2008 relativ konstant, weisen 2009 und 2010 einen leichten Anstieg auf, sinken aber ab 2011 wieder annähernd auf das Anfangsniveau zurück.

Die Reinvestitionsquoten steigen von 2006 bis 2010 über alle drei Investitionsgrößen hinweg an und erreichen im Jahr 2010 über 100 Prozent (handelsrechtlich und kalkulatorisch zu historischen AKHK). In den Jahren 2011 und 2012 (kalkulatorische Größen) beziehungsweise im Jahr 2012 (handelsrechtliche Größe) sinkt die Reinvestitionsquote wieder auf Werte von unter 100 Prozent ab.

## Analyse der Investitionshypothesen

Zentrale Fragestellung bei der Evaluierung der Investitionshypothesen ist, ob sich das Investitionsverhalten der Strom- und Gas-Verteilnetzbetreiber mit der Einführung der Anreizregulierungsverordnung 2009 geändert hat. Dafür werden die folgenden drei Analysezeiträume untersucht:

- 1) über den gesamten Beobachtungszeitraum 2006 bis 2012;
- 2) vor Inkrafttreten der ARegV 2009;
- 3) jahresscharf nach Inkrafttreten der ARegV 2009.

Die Analyse erfolgt separat für Strom- und Gas-Verteilnetzbetreiber. Auf diese Weise wird sowohl technischen Unterschieden als auch den deutlichen Unterschieden in den zuvor beschriebenen Investitionsquoten Rechnung getragen. Eine vergleichbare Analyse für Übertragungs- und Fernleitungsnetzbetreiber kann aufgrund der geringen Anzahl dieser Unternehmen in Deutschland im Rahmen dieser Studie nicht erfolgen.

## Strom-Verteilnetzbetreiber

### Wirkung der Anreizregulierung und ihrer Ausgestaltung auf das Investitionsverhalten

Insgesamt zeigt die Analyse, dass die Einführung der Anreizregulierung und ihre Ausgestaltung Einfluss auf das Investitionsverhalten der Strom-Verteilnetzbetreiber hat. Die wichtigsten Ergebnisse sind:

#### □ Einführung der Anreizregulierung (→ Vor-Nachher-Vergleich 2009)

Die empirischen Ergebnisse belegen einen statistisch positiven Zusammenhang zwischen der Einführung der Anreizregulierung und der Investitionsquote. In den Jahren nach Einführung der Anreizregulierung ist die Investitionsquote im Durchschnitt höher als zuvor. Zudem ist die Investitionsquote über den insgesamt betrachteten Zeitraum umso höher, je besser ein Netzbetreiber beim Effizienzvergleich vor der ersten Regulierungsperiode eingestuft wurde.

---

□ **Einfluss rechtlicher Vorgaben und Normen (→ Basisjahreffekte)**

Zur Überprüfung des Einflusses rechtlicher Vorgaben und Normen wurde zunächst untersucht, ob das Investitionsverhalten durch jahresspezifische Effekte beeinflusst wird. Dabei zeigt sich, dass die durchschnittliche Investitionsquote im Jahr 2010 höher war als in 2008. Für alle anderen Jahre können keine signifikanten Effekte ausgewiesen werden.

Auch bei Betrachtung der Jahre 2010 und 2011 zusammen lässt sich ein signifikanter, positiver Effekt ermitteln. Die durchschnittliche Investitionsquote in diesen beiden Jahren war somit ebenfalls signifikant höher als die des Jahres 2008. Da die in diesen Jahren getätigten Investitionen in gesonderter Form für die Kostenprüfung im Rahmen der Anreizregulierung behandelt werden, deutet dieses Ergebnis auf das Vorliegen eines Basisjahreffekts hin.

□ **Regulierungsverfahren (vereinfachtes vs. Regelverfahren)**

Zwischen der Teilnahme am vereinfachten Verfahren und dem Investitionsverhalten besteht ein statistisch signifikanter, positiver Zusammenhang. Dabei handelt es sich vermutlich um einen Größeneffekt.

□ **Zuständige Regulierungsbehörde (Bund vs. Land)**

Die Investitionsquote der Netzbetreiber unter Landesregulierung ist im Schnitt geringer als die der Netzbetreiber, die von der Bundesnetzagentur reguliert werden.

Einschränkend ist anzumerken, dass auf Basis der verfügbaren Daten kein unmittelbarer kausaler Effekt zwischen dem signifikanten Anstieg der Investitionsquoten in den Jahren 2010 und 2011 und der Einführung der Anreizregulierung beziehungsweise dem beschriebenen Basisjahreffekt abgeleitet werden kann. Vielmehr könnten auch andere, zeitgleich wirkende Faktoren relativ höhere Investitionen ausgelöst haben. Die naheliegende Vermutung, dass dies auf gesetzliche Verpflichtungen im Rahmen des EEG zurückzuführen ist, kann jedoch ausgeschlossen werden. So sind sowohl Anzahl als auch Leistung der dezentralen Erzeugungsanlagen im Untersuchungszeitraum stetig gestiegen, während für das Jahr 2012 keine signifikanten Effekte identifiziert werden können.

Die Frage, ob höhere Investitionsquoten und somit höhere Investitionsaufwendungen in den Basisjahren auch zu einem insgesamt höheren Investitionsniveau geführt haben, oder ob mit Einführung der Anreizregulierung lediglich eine Verlagerung in die Basisjahre erfolgt ist, kann nicht abschließend geklärt werden, da das letzte Jahr der ersten Regulierungsperiode (2013) im Rahmen der Datenerhebung noch nicht erfasst werden konnte. Es gibt allerdings auch keine Anzeichen für eine solche Verschiebung. Insbesondere sind die Investitionsquoten der Jahre 2009 und 2012 nicht signifikant niedriger als in 2008. Somit kann vermutet werden, dass mit Einführung der Anreizregulierung auch das Niveau der Investitionen insgesamt im Bereich der Strom-Verteilnetzbetreiber angestiegen ist.

### **Weitere Einflussfaktoren auf das Investitionsverhaltens**

Darüber hinaus wurden in Abstimmung mit der Bundesnetzagentur und auf Basis sektorspezifischer Kenntnisse potentielle weitere Einflussfaktoren zusammengestellt und auf Basis verschiedener Hypothesen zum Investitionsverhalten analysiert. Die Ergebnisse dieser Analysen für Strom-Verteilnetzbetreiber sind in der nachfolgenden Übersicht zusammengefasst.

Hypothese	Ergebnisse
<p><b>Art des Netzbetreibers</b></p> <p>Die Art des Netzbetreibers hat einen Einfluss auf das Investitionsverhalten. Getestet wurden:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Eigentümerstruktur (privat vs. öffentlich vs. gemischt)</li> <li>■ Versorgungsgebiet (ländlich vs. städtisch)</li> <li>■ Kundensegment (industriell vs. Hausanschluss-geprägt)</li> <li>■ Größe des Netzbetreibers</li> <li>■ Rechtsform (GmbH vs. AG)</li> <li>■ Neue Bundesländer (Ost vs. West)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Es liegt kein empirischer Befund dafür vor, dass öffentliche Netzbetreiber ein anderes Investitionsverhalten haben als andere.</li> <li>■ Netzbetreiber, die ländliche Gebiete versorgen, haben im Durchschnitt eine höhere Investitionsquote als solche, die städtische Gebiete versorgen.</li> <li>■ Für Unterschiede im Kundensegment konnte kein eindeutiger Effekt gefunden werden.</li> <li>■ Kleine Verteilnetzbetreiber haben höhere Investitionsquoten als alle übrigen.</li> <li>■ Die Rechtsform des Unternehmens unterscheidet das Investitionsverhalten nicht.</li> <li>■ Die Investitionsquote der Verteilnetzbetreiber in den neuen Bundesländern unterscheidet sich nicht signifikant von der in den alten Ländern.</li> </ul>
<p><b>Anlagenzustand</b></p> <p>Das Alter der Anlagen beziehungsweise deren Abnutzungsgrad hat einen Einfluss auf das Investitionsverhalten (Investitionsquote und/ oder Reinvestitionsquote).</p>	<p>Es kann kein statistischer Zusammenhang zwischen dem Anlagenzustand und dem Investitionsverhalten identifiziert werden.</p>
<p><b>Jährliche Abschreibungen</b></p> <p>Die jährlichen Abschreibungen haben einen Einfluss auf die Investitionen.</p>	<p>Jährliche Abschreibungen weisen einen negativen Zusammenhang mit der Investitionsquote auf. Dieser ist jedoch nicht eindeutig vom Größeneffekt zu trennen.</p>
<p><b>Rentabilität</b></p> <p>Die Rentabilität eines Netzbetreibers hat einen Einfluss auf das Investitionsverhalten.</p>	<p>Es konnte kein eindeutiger Zusammenhang gefunden werden.</p>

<p><b>Anreizregulierung und ihre Ausgestaltung</b></p> <p>Die Einführung der Anreizregulierung und ihre Ausgestaltung haben einen Einfluss auf das Investitionsverhalten. Getestet wurden:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Einführung der Anreizregulierung (→ Vor-Nachher-Vergleich 2009)</li> <li>■ Einfluss rechtlicher Vorgaben und Normen (→ Basisjahreffekte)</li> <li>■ Regulierungsverfahren (vereinfachtes vs. Regelverfahren)</li> <li>■ Zuständige Regulierungsbehörde (Bund vs. Land)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Es zeigt sich ein positiver Zusammenhang zwischen der Einführung der Anreizregulierung und der Investitionsquote.</li> <li>■ Der beobachtete Effekt der Einführung der Anreizregulierung kann auf einen positiven Basisjahreffekt für die Jahre 2010 und 2011 zurückgeführt werden.</li> <li>■ Teilnehmer am vereinfachten Verfahren zeigen ein erhöhtes Investitionsverhalten (vermutlich Größeneffekt).</li> <li>■ Netzbetreiber unter Landeszuständigkeit weisen im Durchschnitt eine geringere Investitionsquote auf</li> </ul>
<p><b>Änderung der Versorgungsaufgabe</b></p> <p>Eine Veränderung der Versorgungsaufgabe hat einen Einfluss auf das Investitionsverhalten der Netzbetreiber.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Veränderungen in der Anzahl der Anschlusspunkte in der Mittelspannung haben einen signifikanten, negativen Einfluss auf die Investitionsquote.</li> <li>■ Die Änderungsrate der dezentralen Erzeugungsleistung in der Hochspannung hat einen signifikanten, positiven Einfluss auf die Investitionsquote.</li> </ul>
<p><b>Versorgungsunterbrechungen</b></p> <p>Versorgungsunterbrechungen haben einen Einfluss auf die Investitionen.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Versorgungsunterbrechungen in der Mittelspannungsebene wirken sich auf höhere Investitionen aus.</li> <li>■ Es lässt sich kein Effekt auf der Niederspannungsebene nachweisen.</li> <li>■ Die Wirkungsrichtung ist jedoch im Rahmen dieses Gutachtens nicht eindeutig zu bestimmen.</li> </ul>
<p><b>Effizienzwert</b></p> <p>Die Investitionen eines Netzbetreibers hängen auch von seinem Effizienzwert ab. Ein geringer/ hoher Effizienzwert hat einen negativen/ positiven Einfluss auf die Investitionen.</p>	<p>Der firmenspezifische Effizienzwert weist einen positiven Zusammenhang mit der Investitionsquote auf.</p>

<p><b>Konzessionswechsel</b></p> <p>Ein anstehender Konzessionswechsel beziehungsweise ein wahrscheinlicher Konzessionsabgang führt dazu, dass Netzbetreiber bereits mit zeitlichem Vorlauf verminderte Investitionen tätigen.</p>	<p>Die Hypothese konnte im Rahmen des Gutachtens nicht eindeutig geprüft werden.</p>
<p><b>Anteil Dritter (Pächter)</b></p> <p>Netzbetreiber in einem Pachtverhältnis investieren anders als Netzbetreiber ohne ein Pachtverhältnis beziehungsweise die Investitionen hängen auch davon ab, ob ein Pachtverhältnis vorliegt.</p>	<p>Auf Basis der verfügbaren Informationen kann diese Hypothese nur bedingt analysiert werden. Dabei kann nicht bestätigt werden, dass Netzbetreiber in Pachtverhältnissen anders investieren als Netzbetreiber ohne Pachtverhältnisse.</p>

## Gas-Verteilnetzbetreiber

### Wirkung der Anreizregulierung und ihrer Ausgestaltung auf das Investitionsverhalten

Für Gas-Verteilnetzbetreiber belegen die empirischen Ergebnisse zur Einführung der Anreizregulierung und ihrer Ausgestaltung folgende Zusammenhänge

#### □ Einführung der Anreizregulierung (→ Vor-Nachher-Vergleich 2009)

Die empirischen Ergebnisse belegen keinen statistischen Zusammenhang zwischen der Einführung der Anreizregulierung und der Investitionsquote im Bereich Gas. Die Gas-Verteilnetzbetreiber reagieren offenbar nicht auf die Änderung des Regulierungsregimes mit einer Änderung des Investitionsverhaltens. Auch der Effizienzwert aus dem Benchmarking zeigt keinen signifikanten Einfluss auf die Investitionsquote.

#### □ Einfluss rechtlicher Vorgaben und Normen (→ Basisjahreffekte)

Zur Überprüfung des Einflusses rechtlicher Vorgaben und Normen wurde auch hier untersucht, ob das Investitionsverhalten durch jahresspezifische Effekte beeinflusst wird. Dabei konnte nicht festgestellt werden, dass die Investitionsquote in den Jahren 2009 bis 2012 signifikant vom Durchschnitt für 2008 abgewichen ist.



---

Für die Jahre 2009 und 2010 zusammen kann jedoch ein positiver Effekt ermittelt werden, sofern nicht gleichzeitig für die Einführung der Anreizregulierung kontrolliert wird. Somit kann ein schwacher Basisjahreffekt identifiziert werden.

□ **Regulierungsverfahren (vereinfachtes vs. Regelverfahren)**

Analog zum Bereich Strom besteht ein statistisch signifikanter, positiver Zusammenhang zwischen der Teilnahme am vereinfachten Verfahren und dem Investitionsverhalten. Vermutlich handelt es sich dabei um einen Größeneffekt.

□ **Zuständige Regulierungsbehörde (Bund vs. Land)**

Die Investitionsquote der Netzbetreiber unter Landesregulierung ist im Durchschnitt höher als die der Netzbetreiber unter Bundeszuständigkeit.

**Weitere Einflussfaktoren auf das Investitionsverhaltens**

Darüber hinaus wurden auch für Gas-Verteilnetzbetreiber weitere Hypothesen zum Investitionsverhalten analysiert. Die Ergebnisse dieser Analysen sind in der nachfolgenden Übersicht zusammengefasst.

Hypothese	Ergebnisse
<p><b>Art des Netzbetreibers</b></p> <p>Die Art des Netzbetreibers hat einen Einfluss auf das Investitionsverhalten. Getestet wurden:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Eigentümerstruktur (privat vs. öffentlich vs. gemischt)</li> <li>■ Versorgungsgebiet (ländlich vs. städtisch)</li> <li>■ Kundensegment (industriell vs. Hausanschluss-geprägt)</li> <li>■ Größe des Netzbetreibers</li> <li>■ Rechtsform (GmbH vs. AG)</li> <li>■ Neue Bundesländer (Ost vs. West)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Relativ zu den privaten Gas-Verteilnetzbetreibern haben die in öffentlicher Hand befindlichen eine signifikant geringere Investitionsquote. Allerdings ist unklar, in wie weit dies auf strukturelle Nachholeffekte in den neuen Bundesländern zurückzuführen ist.</li> <li>■ Im Gegensatz zu den Strom-Verteilnetzbetreibern weisen Gasnetzbetreiber in dichter besiedelten Gegenden (städtischen Gegenden) eine etwas höhere Investitionsquote auf als Netzbetreiber in ländlichen Gegenden.</li> <li>■ Gasnetzbetreiber mit Industriekunden haben eine relativ geringe Investitionsquote.</li> <li>■ Kleinere Verteilnetzbetreiber weisen eine höhere Investitionsquote auf als große Verteilnetzbetreiber.</li> <li>■ Die Rechtsform hat keinen signifikanten Einfluss auf das Investitionsverhalten.</li> <li>■ Netzbetreiber in den Neuen Bundesländern weisen eine höhere Investitionsquote auf.</li> </ul>
<p><b>Anlagenzustand</b></p> <p>Das Alter der Anlagen beziehungsweise deren Abnutzungsgrad hat einen Einfluss auf die Investitionen (Investitionsquote und/oder Reinvestitionsquote).</p>	<p>Es kann kein statistischer Zusammenhang zwischen dem Anlagenzustand und dem Investitionsverhalten identifiziert werden.</p>
<p><b>Jährliche Abschreibungen</b></p> <p>Die jährlichen Abschreibungen haben einen Einfluss auf die Investitionen.</p>	<p>Jährliche Abschreibungen weisen einen negativen Zusammenhang mit der Investitionsquote auf. Dieser ist jedoch nicht eindeutig vom Größeneffekt zu trennen.</p>

<p><b>Rentabilität</b></p> <p>Die Rentabilität eines Netzbetreibers hat einen Einfluss auf das Investitionsverhalten.</p>	<p>Hier konnte kein eindeutiger Zusammenhang gefunden werden.</p>
<p><b>Anreizregulierung und ihre Ausgestaltung</b></p> <p>Die Einführung der Anreizregulierung und ihre Ausgestaltung haben einen Einfluss auf das Investitionsverhalten. Getestet wurden</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Einführung der Anreizregulierung (→ Vor-Nachher-Vergleich 2009)</li> <li>■ Einfluss rechtlicher Vorgaben und Normen (→ Basisjahreffekte)</li> <li>■ Regulierungsverfahren (vereinfachtes vs. Regelverfahren)</li> <li>■ Zuständige Regulierungsbehörde (Bund vs. Land)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Es gibt keinen statistischen Zusammenhang zwischen der Einführung der Anreizregulierung und der Investitionsquote.</li> <li>■ Auch der Effizienzwert aus dem Benchmarking zeigt keinen signifikanten Einfluss auf die Investitionsquote.</li> <li>■ Es kann ein schwacher Basisjahreffekt identifiziert werden.</li> <li>■ Es besteht ein positiver Zusammenhang zwischen der Teilnahme am vereinfachten Verfahren und dem Investitionsverhalten.</li> <li>■ Die Investitionsquote der Netzbetreiber unter Landesregulierung ist im Schnitt geringer als die der Netzbetreiber unter Bundeszuständigkeit.</li> </ul>
<p><b>Änderung der Versorgungsaufgabe</b></p> <p>Eine Veränderung der Versorgungsaufgabe hat einen Einfluss auf das Investitionsverhalten der Netzbetreiber.</p>	<p>Das Investitionsverhalten reagiert positiv auf einen Zuwachs der Ausspeisepunkte, negativ auf einen Anstieg der Fläche.</p>
<p><b>Effizienzwert</b></p> <p>Die Investitionen eines Netzbetreibers hängen auch von seinem Effizienzwert ab. Ein geringer/ hoher Effizienzwert hat einen negativen/ positiven Einfluss auf die Investitionen.</p>	<p>Der firmenspezifische Effizienzwert weist keinen Zusammenhang mit der Investitionsquote auf.</p>
<p><b>Konzessionswechsel</b></p> <p>Ein anstehender beziehungsweise ein wahrscheinlicher Konzessionsabgang führt dazu, dass Netzbetreiber bereits mit zeitlichem Vorlauf verminderte Investitionen tätigen.</p>	<p>Die Hypothese konnte im Rahmen des Gutachtens nicht eindeutig geprüft werden.</p>

<p><b>Anteil Dritter (Pächter)</b></p> <p>Netzbetreiber in einem Pachtverhältnis investieren anders als Netzbetreiber ohne ein Pachtverhältnis beziehungsweise die Investitionen hängen auch davon ab, ob ein Pachtverhältnis vorliegt.</p>	<p>Auf Basis der verfügbaren Informationen kann diese Hypothese nur bedingt analysiert werden. Dabei kann nicht bestätigt werden, dass Netzbetreiber in Pachtverhältnissen anders investieren als Netzbetreiber ohne Pachtverhältnisse.</p>
---	---

### Übertragungs- und Fernleitungsnetzbetreiber

Im Gegensatz zu den Verteilnetzbetreibern können für Übertragungs- und Fernleitungsnetzbetreiber aufgrund der geringen Anzahl dieser Unternehmen in Deutschland keine statistisch belegten Aussagen zum Investitionsverhalten getroffen werden. Dennoch wurden Angaben zum Investitions- und Reinvestitionsverhalten dieser Unternehmen im Rahmen dieser Studie analysiert.

Weder für Übertragungs- noch für Fernleitungsnetzbetreiber ergeben sich dabei Anhaltspunkte, die auf einen Zusammenhang zwischen Investitionsverhalten und Einführung der Anreizregulierung schließen lassen.

Das Investitionsverhalten der Übertragungsnetzbetreiber hängt positiv mit Unternehmensgewinnen, Umsatzrentabilität beziehungsweise der Eigenkapitalrendite zusammen. Kein konsistenter Zusammenhang findet sich hingegen für den Anlagenzustand. Zur Wirkung von Änderungen der Versorgungsaufgabe auf das Investitionsverhalten ist aufgrund der geringen Anzahl der Unternehmen keine Aussage möglich.

Für Fernleitungsnetzbetreiber lässt sich ein leicht positiver Zusammenhang zwischen Investitionsquote und Anzahl der Ausspeisepunkte erkennen. Zwischen der Fläche des versorgten Gebietes und der Investitionsquote ist ein leicht U-förmiger Zusammenhang zu erkennen. Bis zu einem gewissen Schwellenwert führt der Anstieg der Fläche des versorgten Gebietes zu einer geringeren Investitionsquote. Dies lässt auf Größenvorteile schließen. Ab einer bestimmten Fläche dreht sich dieser Zusammenhang jedoch und ein weiterer Anstieg schlägt sich in einem Anstieg der Investitionsquote nieder.

# 1. Einleitung

## 1.1 Hintergrund und zentrale Fragestellung

Seit Anfang 2009 unterliegt die leitungsgebundene Energieversorgung in Deutschland der Anreizregulierung, durch die ein effizienter Betrieb von Strom- und Gasnetzen sichergestellt werden soll. Unklar ist allerdings, inwieweit die Anreizregulierung auch die richtigen Rahmenbedingungen für Investitionen in Ersatz und Ausbau der Netze setzt.

Vor diesem Hintergrund ist die Bundesnetzagentur verpflichtet, dem Bundesministerium für Wirtschaft und Technologie Ende Dezember 2014 einen Bericht mit einer Evaluierung und Vorschlägen zur weiteren Ausgestaltung der Anreizregulierung vorzulegen. Der Bericht soll „Angaben zur Entwicklung des Investitionsverhaltens der Netzbetreiber und zur Notwendigkeit weiterer Maßnahmen zur Vermeidung von Investitionshemmnissen“ enthalten.<sup>1</sup> In diesem Zusammenhang hat die Bundesnetzagentur auf Basis einer repräsentativen Stichprobe Daten zum Investitionsverhalten der Verteil-, Übertragungs- und Fernleitungsnetzbetreiber in Deutschland erhoben und DIW Econ mit der statistischen Analyse des Investitionsverhaltens der Netzbetreiber beauftragt. Zentrale Fragen dieser Untersuchung sind:

- Lassen sich relevante Einflussfaktoren auf das Investitionsverhalten der Netzbetreiber identifizieren?
- Welche Rolle spielt dabei die Unterscheidung nach Art der Netzbetreibers (zum Beispiel Verteilnetzbetreiber oder Übertragungsnetzbetreiber, Strom oder Gas)?
- Hat die Einführung der Anreizregulierung ab 2009 einen nachweisbaren Einfluss auf das Investitionsverhalten?

---

<sup>1</sup> [http://www.bundesnetzagentur.de/DE/Sachgebiete/ElektrizitaetundGas/Unternehmen\\_Institutionen/Netzentgelte/Evaluierung\\_Anreizregulierung/EvaluierungAnreizregulierung-node.html](http://www.bundesnetzagentur.de/DE/Sachgebiete/ElektrizitaetundGas/Unternehmen_Institutionen/Netzentgelte/Evaluierung_Anreizregulierung/EvaluierungAnreizregulierung-node.html) (abgerufen am 12.08.2014)

Nicht Gegenstand der Untersuchung ist die Beurteilung der Frage, ob die einzelnen Netzbetreiber vor beziehungsweise nach Einführung der Anreizregulierung in ausreichendem oder angemessenem Umfang investiert haben beziehungsweise investieren. Auch die Auskömmlichkeit der unter der Anreizregulierung vorgegebenen beziehungsweise realisierten Rendite wird nicht explizit untersucht oder bewertet.

Die Untersuchung bestätigt, dass differenzierte Aussagen zu den Einflussfaktoren auf das Investitionsverhalten der Netzbetreiber sowie die Wirkung der Anreizregulierung nur auf Basis umfangreicher empirischer Analysen (Multivariate Regressionen) getroffen werden können. Die Datenerhebung im Rahmen der Evaluierung der Anreizregulierung liefert die für diese Vorgehensweise erforderliche Datengrundlage. Zentrales Ergebnis der Untersuchung ist, dass auf Basis der durchgeführten Analysen kein negativer, auf die Einführung der Anreizregulierung zurückgehender Effekt auf das Investitionsverhalten erkennbar ist. Vielmehr identifiziert die Untersuchung mit Einführung der Anreizregulierung ab dem Jahr 2009 sogar einen positiven Effekt auf das Investitionsverhalten der Strom-Verteilnetzbetreiber. Schließlich kann gezeigt werden, dass dieser Effekt auf die Ausgestaltung der Regulierung zurückzuführen ist, da sich die signifikant höheren Investitionen in den Basisjahren zur Ermittlung der Kapitalkosten einstellen. Detaillierte Erläuterungen hierzu finden sich im weiteren Verlauf dieses Gutachtens. Bei Gas Verteilnetzbetreibern lässt sich ein solcher Effekt ebenfalls feststellen, der allerdings nicht so deutlich ausfällt wie bei den Strom-Verteilnetzbetreibern. Bei Übertragungs- und Fernleitungsnetzbetreibern wird kein Zusammenhang zwischen der Einführung der Anreizregulierung und dem Investitionsverhalten festgestellt.

## 1.2 Literaturüberblick: Theorie und Empirie

Ein zentrales Merkmal der leitungsgebundenen Energieversorgung sind spezifische Kostenvorteile, die es einem einzelnen Anbieter erlauben, die notwendige Infrastruktur zu geringeren Kosten zu betreiben, als es mehreren Anbietern gemeinsam möglich wäre. Aufgrund dieser subadditiven Kostenstruktur ist es effizient, die leitungsgebundene Energieversorgung durch jeweils ein einziges Unternehmen bereitzustellen (natürliches Monopol). Zudem sind die für die Errichtung eines Energieversorgungsnetzes notwendigen Investitionen zumeist irreversibel, das heißt sie können nicht ohne weiteres rückgängig

gemacht werden. Dadurch sind Versorgungsnetzbetreiber grundsätzlich in der Lage, Monopolrenten zu erwirtschaften. Um Wohlfahrtsverluste zu verhindern, ist es somit sinnvoll, den Betrieb leitungsgebundener Energieversorgungsnetze zu regulieren (WIK 2010).

Grundsätzlich wird bei der Regulierung natürlicher Monopole zwischen rentabilitätsorientierter Regulierung (Rate-of-Return Regulierung) und anreizorientierter Regulierung (Price- beziehungsweise Revenue-Cap Regulierung, Yardstick Competition) unterschieden. Vor 2009 wurde in Deutschland ein rentabilitätsorientierter Ansatz verfolgt, bei dem die zuständigen Regulierungsbehörden, also die Bundesnetzagentur und die Landesregulierungsbehörden, die Netznutzungsentgelte auf Basis tatsächlicher Kosten und einer zulässigen Eigenkapitalrendite genehmigte. Mit Einführung der Anreizregulierung ab 2009 wird hingegen verstärkt auf Anreize für eine effiziente Leistungserbringung abgestellt.

Im Hinblick auf Investitionsanreize können sich die beiden Regulierungsansätze deutlich unterscheiden.<sup>2</sup> Bei rentabilitätsorientierter Rate-of-Return Regulierung wird den regulierten Unternehmen eine festgelegte Kapitalrendite zugestanden. Fällt diese höher aus als die tatsächlichen Kapitalkosten des regulierten Unternehmens, so wird ein starker Investitionsanreiz generiert. Konsequenz dieses von Averch und Johnson (1962) identifizierten Effekts sind zunächst ineffizient hohe Gesamtkosten. Besteht zudem ein positiver Zusammenhang zwischen Kapitaleinsatz und Versorgungsqualität, so ist auch diese höher als es aus gesamtwirtschaftlicher Perspektive effizient wäre (Egert 2009).

Im Gegensatz hierzu wird argumentiert, dass die Anreizregulierung Investitionsanreize reduzieren kann, da die regulierten Unternehmen stärker an den Risiken der Investition beteiligt werden (Egert 2009) oder dadurch Fokussierung auf kurzfristige Effizienzpotentiale (mit entsprechendem Schwerpunkt auf operative Kosten) die langfristige, dynamische Effizienz und auch die Sicherstellung der Versorgungsqualität in den Hintergrund geraten (WIK 2010; Burns und Riechmann 2004). Auf einen ähnlichen Zusammenhang wird auch bei der Wirkung der Anreizregulierung auf Anreize für Erweiterungsinvestitionen verwiesen (WIK 2010). Andererseits verstärkt dieses Regulierungsregime jedoch Anreize für Investitionen in kostensenkende Technologien (Egert 2009). Werden beispielsweise durch Inbetriebnahme neuer Anlagen Produktivitätsfortschritte aufgrund technischen Fortschritts realisiert, so

---

<sup>2</sup> Für eine detaillierte Analyse der Wirkung unterschiedlicher Regulierungsansätze auf Investitionsanreize siehe Egert (2013) oder WIK (2010).

können die Anreize für Ersatzinvestitionen durch Anreizregulierung verstärkt werden (Biglaiser und Riordan, 2000).

Neben der eigentlichen Wirkung des Regulierungsregimes wird in der ökonomischen Literatur vor allem der Einfluss der spezifischen Ausgestaltung des jeweiligen Regulierungssystems auf Investitionsanreize betont. Dies umfasst zunächst die Systematik zur Erfassung der zu regulierenden Kapitalbasis (die sogenannte *Regulatory Asset Base*) sowie die Berechenbarkeit und Zuverlässigkeit der Regulierungsbehörde und ihrer regulativen Vorgaben. Weitere kritische Faktoren sind Informationsasymmetrien zwischen Regulierungsbehörde und den reguliertem Unternehmen sowie die Berücksichtigung von Unsicherheiten im Hinblick auf verschiedene Investitionsrisiken. Dabei geht es einerseits darum, in welchem Umfang Markt- beziehungsweise Erlösrisiken auf die Endkunden übergewälzt werden dürfen beziehungsweise können. Im Zusammenhang mit der spezifischen Ausgestaltung der Anreizregulierung werden in der ökonomischen Literatur auch Investitionshemmnisse aufgrund des Zeitverzugs der Investitionsrückflüsse diskutiert (Brunekreeft und Meyer, 2011). So wird argumentiert, dass Investitionsanreize geschwächt werden, wenn bei Vorgabe einer Erlösobergrenze (für die Dauer einer Regulierungsperiode) zusätzliche Kapitalkosten durch Investition erst mit Zeitverzug (zum Beispiel in der nächsten Regulierungsperiode) zu entsprechenden Anpassungen der Erlösobergrenze führen. Schließlich ist zu berücksichtigen, dass die Wirkung einzelner Regulierungsregime auch durch Anpassungen und Ergänzungen der spezifischen Ausgestaltung modifiziert werden kann. Beispielsweise lassen sich (zu starke) Investitionsanreize unter Rate-of-Return Regulierung dadurch abschwächen, dass Investitionen nur dann zur regulierten Kapitalbasis hinzugezählt werden, wenn sie als tatsächlich notwendig empfunden werden.<sup>3</sup> Alternativ können unter der Anreizregulierung Investitionsanreize in höhere Versorgungsqualität oder Netzerweiterungen dadurch gestärkt werden, indem der Regulierer Zu- beziehungsweise Abschläge auf höhere oder niedrigere Qualitätsniveaus gewährt oder Erweiterungsinvestitionen durch zusätzliche Investitionsbudgets oder entsprechende Anpassungen der Erlösobergrenzen anreizt (WIK 2010, Brunekreeft und Meyer 2011).

---

<sup>3</sup>Durch ein solches Notwendigkeitskriterium wird allerdings auch ein zusätzliches regulatorisches Investitionsrisiko geschaffen. Schließlich ist aus Sicht des investierenden Unternehmens zunächst unklar, ob geplante oder bereits getätigte Investitionen tatsächlich als Zugang in die regulierte Kapitalbasis aufgenommen werden.



Im Hinblick auf die in dieser Studie zu erörternde Fragestellung lässt sich zusammenfassend festhalten, dass die Wirkung der Anreizregulierung auf das Investitionsverhalten aus ökonomischer Sicht nicht eindeutig bestimmbar ist und zudem entscheidend durch ihre spezifische Ausgestaltung beeinflusst wird. Eindeutige Aussagen sind daher nur fallbezogen und auf Basis umfassender empirischer Analysen möglich.

Verglichen mit der umfangreichen theoretischen Literatur zur Wirkung der Anreizregulierung auf Investitionsanreize ist die Zahl der empirischen Arbeiten zu diesem Thema überschaubar, was vor allem auf die hohen Anforderungen einer solchen Untersuchung hinsichtlich der Untersuchungsmethode und Datengrundlage zurückzuführen sein dürfte. Tendenziell verdeutlicht die verfügbare Literatur, dass die Einführung von Anreizregulierung beziehungsweise die Abkehr von traditioneller Rate-of-Return Regulierung nicht grundsätzlich zur Unterinvestition in Netzindustrien führt. Vielmehr argumentieren beispielsweise Ai und Sappington (2002) oder Greenstein et al. (1995), dass die anreizorientierte Regulierung (Price Cap) bei der Einführung neuer Technologien in den US-Telekommunikationssektor in den späten 1980er und frühen 1990er Jahren von entscheidender Bedeutung war. Newbery und Pollitt (1997) sowie Domah und Pollitt (2004) zeigen, dass nach Einführung von Anreizregulierung sowohl die Produktivität als auch die Versorgungsqualität der Strom-Verteilnetzbetreiber in Großbritannien angestiegen ist.

In einer hinsichtlich Aufgabenstellung und methodischer Herangehensweise der Analyse in dieser Studie relativ ähnlichen Arbeit gehen Cambini und Rondi (2010) der Frage nach, in welchem Umfang das Investitionsverhalten europäischer Energieversorgungsunternehmen von Art und Ausgestaltung des Regulierungsansatzes in den jeweiligen Ländern abhängt. Dazu analysieren die Autoren Daten zu den 23 größten Energieversorgern in Frankreich, Deutschland, Italien, Spanien und Großbritannien. Während des Untersuchungszeitraums (1997 bis 2007) erleben insgesamt sechs dieser Unternehmen einen Wechsel des Regulierungsregimes von rentabilitätsorientierter zu anreizorientierter Regulierung.<sup>4</sup> Zentrales Ergebnis von Cambini und Rondi (2010) ist, dass die Einführung der

---

<sup>4</sup> Von 1997 bis 2007 unterlagen nur die Unternehmen aus Großbritannien immer einer Form der Anreizregulierung. In Spanien erfolgte der Wechsel von rentabilitätsorientierter Regulierung zu Anreizregulierung während des Untersuchungszeitraums, in Deutschland und Frankreich wurden Energieversorgungsunternehmen in dem hier betrachteten Zeitraum rentabilitätsorientiert reguliert.

Anreizregulierung einen signifikant positiven Einfluss auf die Investitionstätigkeit der Unternehmen hat.

Die von der Anreizregulierung der leitungsgebundenen Energieversorgung in Deutschland ausgehenden Impulse für Netzinvestitionen wurden bislang nur theoretisch beziehungsweise auf Basis modellbasierter Simulationsrechnungen untersucht. In einer weitestgehend theoretischen Arbeit argumentieren Brunekreeft und Meyer (2011) mit Bezug auf die Regulierung der Übertragungsnetzbetreiber, dass „*der Zeitverzug im Investitionsbudget im deutschen Regulierungsrahmen ein Investitionshemmnis darstellt*“ (S.5), dass durch Anpassungen in der spezifischen Ausgestaltung bislang nur teilweise beseitigt wird.<sup>5</sup> Darüber hinaus benennen die Autoren als weitere Investitionshemmnisse die Unsicherheit, ob und in welchem Ausmaß die zu tätigen Investitionen später vom Regulierer anerkannt und durch Anpassung der Erlösobergrenze vergütet werden (Erlösrisiko), sowie Unsicherheit bei der Kostenanerkennung für Investitionen bei ex-post Notwendigkeitsprüfungen (Regulierungsrisiko).

Vor allem im Hinblick auf den durch die Energiewende bedingten Ausbaubedarf der Stromnetze in Deutschland ist die Frage nach der Auswirkung der Anreizregulierung auf das Investitionsverhalten der Netzbetreiber von Bedeutung. In diesem Zusammenhang kommt die Dena-Verteilnetzstudie auf Basis einer modellgestützten Analyse zu der Schlussfolgerung, „[...] dass die *Auskömmlichkeit unter der momentanen ARegV für Netzbetreiber mit hohem Investitionsbedarf nicht garantiert ist. Für Netzbetreiber mit niedrigem Bedarf sieht das Bild positiver aus.* [...].“ Von großer Bedeutung für die Ergebnisse sind die sogenannten Zeitverzugseffekte („Sockeleffekte“), die daraus resultieren, dass Kostenänderungen erst mit einer zeitlichen Verzögerung zu einer Erlösanpassung führen (Dena, 2012, S.256).<sup>6</sup> Für „*Netzbetreiber mit hohem Investitionsbedarf werden in den Modellrechnungen sowohl hoher Erweiterungsbedarf als auch hoher Bedarf in Ersatzinvestitionen in das bestehende Netz*“ angenommen. „*Da ... vor allem der Westen*

<sup>5</sup> Brunekreeft und Meyer (2011, S. 2+3) argumentieren, dass Renditenachteile durch barwertneutralen Ausgleich des Zinsverlusts zwar vermieden werden, es aber durch den Zeitverzug bei den Investitionserlösen dennoch zu Liquiditäts- und Ergebnislücken kommt. Dies führt zu dauerhafter Unterdeckung beim cash flow und dem Unternehmensergebnis, wenn – wie es momentan zu erwarten ist – der Investitionsbedarf über einen längeren Zeitraum ansteigt.

<sup>6</sup> Auskömmlichkeit der Regulierung ist dann gegeben, wenn die für eine bestimmte Gruppe von Netzbetreibern modellbasiert errechnete Rendite die regulierte Rendite erreicht.

---

*Deutschlands vor einer Welle an Ersatzinvestitionen steht, und insbesondere Flächennetzbetreiber vor einem beträchtlichen Erweiterungsbedarf, muss davon ausgegangen werden, dass [diese Gruppe von Netzbetreibern] für die Praxis von besonderer Relevanz ist“ (Dena, 2012, S.255).*

Insgesamt lässt sich somit festhalten, dass die Wirkung der Anreizregulierung auf Investitionen in der leitungsgebundenen Energieversorgung in Deutschland nicht auf Basis theoretischer Überlegungen oder technischer Zusammenhänge erörtert werden kann. Vielmehr erfordern die komplexen und vielfach gegensätzlichen Wirkungszusammenhänge eine umfassende empirische Analyse zum Investitionsverhalten der Netzbetreiber. Die in diesem Abschnitt diskutierten Studien – insbesondere die Dena-Verteilnetzstudie – liefern erste Anhaltspunkte zu möglichen Wirkungsrichtungen. Allerdings basieren alle quantitativen Erkenntnisse bislang ausschließlich auf Modellsimulationsrechnungen mit begrenzter empirischer Fundierung.<sup>7</sup> Eine Analyse zum tatsächlichen Investitionsverhalten vor und nach Einführung der Anreizregulierung auf Basis repräsentativer Daten und Informationen zur leitungsgebundenen Energieversorgung in Deutschland liegt hingegen noch nicht vor. Insbesondere mit Blick auf die komplexen Datenanforderungen ist ein solches Unterfangen nur unter Federführung der Bundesnetzagentur als zuständige Regulierungsbehörde möglich. Die aktuelle Analyse schließt diese Erkenntnislücke und stellt somit einen besonderen Mehrwert dar.

---

<sup>7</sup> Beispielsweise wird der Bedarf an Ersatzinvestitionen in der Dena-Verteilnetzstudie nicht auf Basis tatsächlicher Investitionen sondern anhand des geschätzten Tagesneuwerts der Anlagen zu einem bestimmten Stichtag sowie Simulation des Investitionszyklus berechnet. Die Berechnungen basieren auf Angaben der Projektpartner und sind nicht repräsentativ für die Verteilnetzbetreiber in Deutschland.

## 2. Beschreibung der Datengrundlage

### 2.1 Datenerhebung

Insgesamt existieren in Deutschland über 1500 Betreiber von Strom- und Gasnetzen (Bundesnetzagentur 2013, S. 1). Um den Aufwand für alle Beteiligten zu minimieren, wurde im Rahmen eines Losverfahrens aus dieser Grundgesamtheit eine repräsentative Stichprobe ermittelt (vgl. hierzu Bundesnetzagentur 2013). Diese ist so strukturiert, dass auf ihrer Basis Rückschlüsse auf die Grundgesamtheit aller Netzbetreiber in Deutschland möglich sind. Dies erfordert, dass die Netzbetreiber hinsichtlich ihrer wesentlichen Unterschiede identifiziert und in der Stichprobe in ausreichender Anzahl berücksichtigt werden. Dazu wurden die Netzbetreiber in einem ersten Schritt in insgesamt vier Gruppen untergliedert: Zum einen wurde unterschieden zwischen Strom- und Gasnetzbetreibern und zum anderen zwischen Verteilnetzbetreibern, die lokale Endkunden beliefern, und Übertragungs- beziehungsweise Fernleitungsnetzbetreibern, die überregionale Netze betreiben.

Aufgrund ihrer jeweils geringen Anzahl sind die insgesamt vier in Deutschland tätigen Übertragungsnetzbetreiber sowie die 12 Fernleitungsnetzbetreiber, die der Anreizregulierung unterliegen, jeweils vollständig in der Stichprobe enthalten.

Im Gegensatz hierzu enthält die Stichprobe nur eine Auswahl aller Verteilnetzbetreiber. Dazu wurden alle Netzbetreiber bezüglich eines bestimmten Merkmals in einzelne Gruppen, sogenannte Schichten, eingeteilt.<sup>8</sup> Die für die Repräsentativität der Stichprobe erforderliche Anzahl der einzelnen Schichten sowie die Anzahl der Unternehmen je Schicht wurden dabei statistisch ermittelt (Bundesnetzagentur 2013, S. 2). Als Schichtungsmerkmal sollte möglichst das zu untersuchende Merkmal herangezogen werden. Da aber die Höhe der getätigten Investitionen nicht in ausreichender Form für die Grundgesamtheit zur Verfügung stand und auch nach Aussage der Bundesnetzagentur (Bundesnetzagentur 2013, S.2) nicht mit sachgerechtem Aufwand zu ermitteln war, wurde als Schichtungsmerkmal die Höhe der netzbezogenen Gesamtkosten der Verteilnetzbetreiber herangezogen. Unter der Annahme,

---

<sup>8</sup> In der Stichprobenziehung bildete jede dieser Schichten jeweils eine eigene Urne.

dass die Investitionen eines Netzbetreibers mit seiner Größe korrelieren und netzbezogene Gesamtkosten generell mit der Größe der Netzbetreiber steigen, bilden die netzbezogenen Gesamtkosten eine Approximation zu den getätigten Investitionen. Um die kleinsten Netzbetreiber von den Kosten der Befragung freizustellen wurde die Schicht mit den geringsten Gesamtkosten herausgenommen<sup>9</sup> und das Schichtungsverfahren daraufhin erneut angewandt.<sup>10</sup> Eine Aufstellung über die Anzahl der in der Stichprobe enthaltenen Netzbetreiber findet sich in Tabelle 2-1. Ab Ende 2013 wurden von jedem der in der Stichprobe enthaltenen Unternehmen durch die Bundesnetzagentur Daten und Informationen zur Analyse des Investitionsverhaltens erhoben.

**Tabelle 2-1: Verteilung der Netzbetreiber in der Stichprobe<sup>11</sup>**

	Strom	Gas	Summe
Übertragungs- beziehungsweise Fernleitungsnetzbetreiber	4	12	16
Verteilnetzbetreiber	109	68	177
Gesamt	113	80	193

Ein angemessener Stichprobenumfang ist eine kritische Voraussetzung für die Identifikation signifikanter Einflussfaktoren auf das Investitionsverhalten der Netzbetreiber. Trotz eines relativ kurzen Abfragezeitraums (in der Regel von 2006 bis 2012) ermöglicht die verhältnismäßig hohe Anzahl der befragten Netzbetreiber eine Untersuchung der in Abschnitt 1.1 erörterten zentralen Fragestellungen. Des Weiteren ermöglicht die Vielfalt der abgefragten Informationen (z.B. alternative Ansätze zur Erfassung der Investitionen, mehrere Strukturvariablen, etc.) eine konsistente und robuste Abschätzung möglicher Wirkungszusammenhänge.

<sup>9</sup> Jedoch hatten Netzbetreiber, die nicht Teil der Stichprobe waren, die Möglichkeit freiwillig an der Erhebung teilzunehmen.

<sup>10</sup> Es ist somit davon auszugehen, dass größere Netzbetreiber in der Stichprobe überrepräsentiert sind.

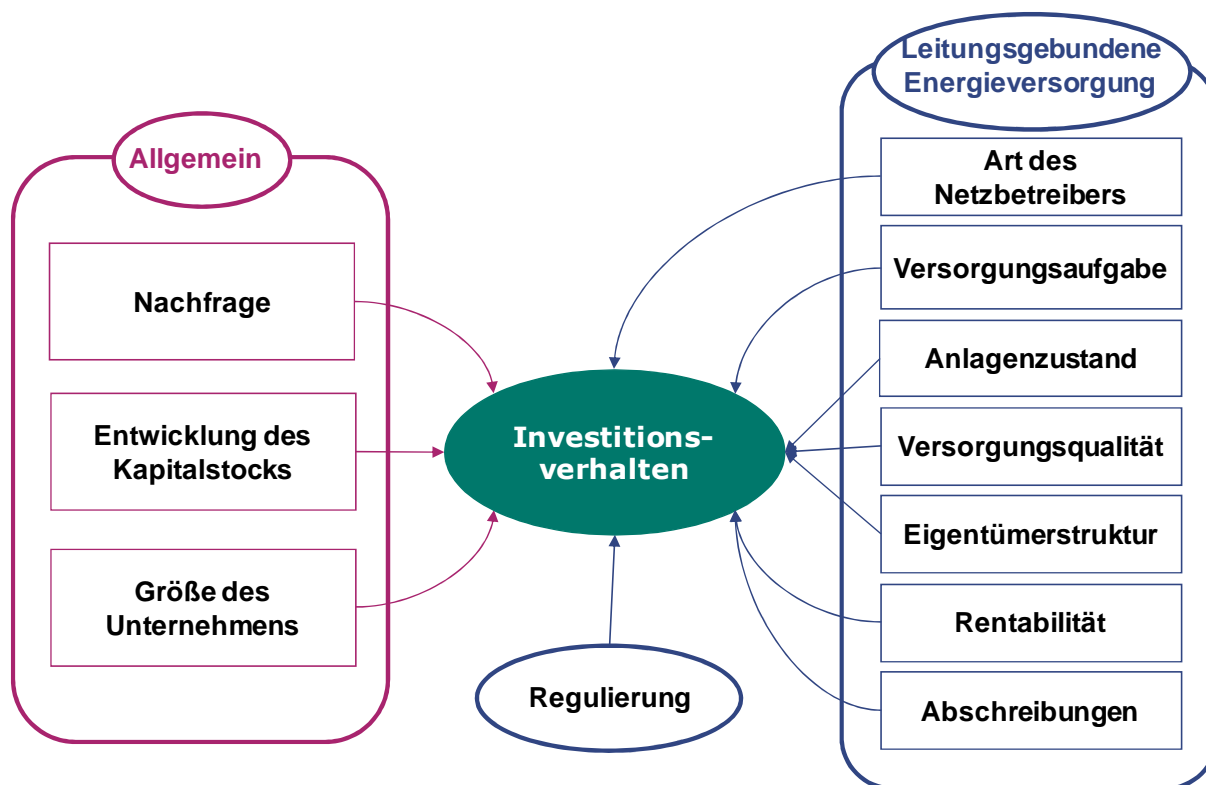
<sup>11</sup> Die Anzahl Netzbetreiber weicht von der Anzahl Stichprobenziehung ab, da fünf der Gas-Verteilnetzbetreiber bis zum Zeitpunkt der empirische Untersuchung keine oder nicht ausreichende Daten übermittelt hatten, so dass diese bei der Untersuchung nicht berücksichtigt werden konnten.

## 2.2 Datensatz und Datenquellen

Für eine empirische Untersuchung zum Investitionsverhalten der Strom- und Gasnetzbetreiber im Zuge der Anreizregulierung ist es entscheidend, neben den regulierungsspezifischen Faktoren auch für weitere relevante Investitionsdeterminanten zu kontrollieren, um Aussagen zu alternativen Erklärungsansätzen für ein verändertes Investitionsverhalten treffen zu können. Beispielsweise kann sich das Investitionsverhalten aufgrund von Änderungen in der Nachfrage oder der Versorgungsaufgabe verändern (siehe Abbildung 2-1).

Unternehmensspezifische Informationen wurden mit Hilfe eines Fragebogens erhoben. Der Erhebungsbogen war größtenteils identisch für Strom- und Gasnetzbetreiber. Unterschiede finden sich insbesondere bei den Fragen zum Sachanlagevermögen und zu Strukturparametern. In Tabelle 2-2 findet sich eine Kurzbeschreibung der verschiedenen Inhalte und der Angaben zu den jeweiligen Erhebungszeiträumen.

Abbildung 2-1: Beschreibung der Datenstruktur



**Tabelle 2-2: Kurzbeschreibung des Erhebungsbogens**

Erhebungsbogen (EHB)	Beschreibung
A) Allgemeine Informationen	Informationen wie Betriebsnummer sowie zu Eigentümer- und Vertragsstruktur
B) Bilanzen	Unternehmensbilanzen für den Zeitraum 2006 bis 2012
C) Sachanlagevermögen (SAV)	Sachanlagevermögen nach einzelnen Anlagegruppen zu historischen Anschaffungs- beziehungsweise Herstellungskosten über verschiedene Zeiträume seit 1946 (für Verwaltungsgebäuden) beziehungsweise 2003 (für Software) bis 2012 (jeweils in Anlehnung an die kalkulatorische Abschreibungsdauer der Anlagengruppe nach Strom- und GasNEV)
D) Gewinn – und Verlustrechnung (GuV)	GuV für den Zeitraum 2006 bis 2012
E) Strukturparameter	Strukturparameter (versorgte Fläche, Länge des Netzes, etc.) für den Zeitraum 2006 bis 2012
F) Instandhaltungs- und Assetmanagement	Strategien und Einschätzungen der Betreiber im Bereich Wartung, Instandhaltung und Assetmanagement
G) Investitionsmanagement	Aktuelle Pläne und Strategien zur Investition und Wartung von Anlagen in den Jahren 2013 bis 2023, Kriterien zur Priorisierung von Instandhaltungsmaßnahmen sowie die Rolle rechtlicher Vorgaben
H) Herunterregelung von Erzeugungsanlagen	Netzbezogene Abregelungen und deren Ursachen im Zeitraum 2009 bis 2012
I) Konzessionen	Zu- und Abgängen von Netzkonzessionen seit 2007, sowie
J) Fragen zu Konzessionsveränderungen	Netzeigenschaften, wie zum Beispiel Größe des Netzes, der Dauer der Konzession und der Höhe der nötigen Investitionen

Die Informationen der Netzbetreiber aus dem Erhebungsbogen wurden für die empirische Analyse um folgende zentrale Merkmale ergänzt:

- Regulierungsindikatoren (Effizienzwerte und zuständige Regulierungsbehörde);
- Nachfrageindikatoren (nationales und regionales Bruttoinlandprodukt);
- Preisindizes (Faktorinputpreise, Netznutzungsentgelte- und Verbraucherpreisindex).

### Regulierungsindikatoren

Die Bundesnetzagentur führt zu Beginn jeder Regulierungsperiode ein Effizienz-Benchmarking durch, um die Erlösobergrenzen unter Berücksichtigung des netzbetreiberindividuellen *Effizienzwerts* für den jeweiligen Netzbetreiber zu bestimmen. Diese Effizienzwerte wurden mit den Unternehmensinformationen aus dem Erhebungsbogen verknüpft.

Die mittlere kumulierte Länge der Versorgungsunterbrechungen je Netzbetreiber wird auf Basis der Kennzahlen SAIDI und ASIDI gemessen. Die hierzu erforderlichen Informationen wurden durch die Bundesnetzagentur bereitgestellt<sup>12</sup> und ebenfalls mit den Unternehmensinformationen aus dem Erhebungsbogen verknüpft.

Des Weiteren wurde die *zuständige Regulierungsbehörde* ergänzt, da im Falle von Netzbetreibern mit unter 100.000 Kunden, deren Netzgebiet sich auf ein Bundesland begrenzt, neben der Bundesnetzagentur auch die Landesregulierungsbehörde zuständig sein kann.

### Nachfrageindikatoren

Die Angaben der Netzbetreiber aus dem Erhebungsbogen wurden zum einen um das nationale und zum anderen um ein regionales *Bruttoinlandsprodukt* (BIP) ergänzt. Die Regionen wurden auf Basis des versorgten Gebietes in 2012 anhand der NUTS 2

---

<sup>12</sup> Die Kennzahlen messen die mittlere kumulierte Unterbrechungsdauer. SAIDI (System Average Interruption Duration Index) ist definiert als durchschnittliche kumulierte Unterbrechungsdauer je Jahr und Letztverbraucher in Niederspannung (Strom). ASIDI (Average System Interruption Duration Index) ist definiert als durchschnittliche kumulierte Unterbrechungsdauer je Jahr und Bemessungsscheinleistung in Mittelspannung (Strom). Kumulierte Unterbrechungsdauern sind die Summe aus ungeplanter und geplanter Unterbrechungsdauer, wobei letztere mit dem Faktor 0,5 gewichtet werden.



Regionen<sup>13</sup> des Netzbetreibers bestimmt. Diese 39 NUTS 2 Regionen entsprechen in Deutschland generell den Regierungsbezirken. Das nationale beziehungsweise regionale BIP wird in der empirischen Analyse benötigt, um für konjunkturelle Schwankungen in Deutschland oder im geographischen Gebiet des operierenden Netzbetreibers zu kontrollieren. Die entsprechenden Informationen basieren auf den Angaben der Statistischen Ämter der Länder (2013a, 2013b).

### Preisindizes

Die Ermittlung des Sachanlagevermögens zu Tagesneuwerten basiert auf Preisindizes für die *im Erhebungsbogen abgefragten* Anlagegruppen. Diese wurden von der Bundesnetzagentur bereitgestellt.

Zum Vergleich der Angaben aus Bilanz und GuV über mehrere Jahre wurden diese auf Basis der vom Statistischen Bundesamt ausgewiesenen Verbraucherpreisindizes für Strom und Gas<sup>14</sup> um Preiseffekte bereinigt. Da der Preisindex für Strom auch Preisbestandteile aufgrund der Regelungen der EEG- und KWKG-Gesetze enthält, erfolgte die Bereinigung der Umsatzerlöse aus Netzentgelten der Strom-Verteilnetzbetreiber auf Basis des Index der Netznutzungsentgelte der Elektrizitätsverteilung. Dieser wird ebenfalls vom Statistischen Bundesamt ausgewiesen.

## 2.3 Stichprobenstruktur

Insgesamt wurden Daten von 193 Netzbetreibern erhoben und ausgewertet. Von den 193 Netzbetreibern lassen sich 179 auf Basis der geographischen Lage ihres Netzes eindeutig den neuen oder alten Bundesländern zuordnen. Der Großteil der untersuchten Netzbetreiber stammt aus den sogenannten alten Bundesländern: 79 Prozent der Strom- und Gasnetzbetreiber operieren in den alten und 21 Prozent in den neuen Bundesländern.

---

<sup>13</sup> Die NUTS-Klassifikation (französisch Nomenclature des unités territoriales statistiques) ist ein hierarchisches System zur Untergliederung der räumlichen Bezugseinheiten der amtlichen Statistik der EU ([http://epp.eurostat.ec.europa.eu/portal/page/portal/nuts\\_nomenclature/introduction](http://epp.eurostat.ec.europa.eu/portal/page/portal/nuts_nomenclature/introduction)).

<sup>14</sup> Statistisches Bundesamt: Daten zur Energiepreisentwicklung. Lange Reihen von Januar 2000 bis März 2014.

**Tabelle 2-3: Regionale Verteilung der Netzbetreiber**

	Strom	Gas	Strom und Gas
Alte Bundesländer	81%	76%	79%
Neue Bundesländer	19%	24%	21%
Summe	100%	100%	100%

Anmerkungen: Nicht eindeutig bestimmbar sind 6 Strom- und 8 Gasnetzbetreiber.

Weiterhin lassen sich die Unternehmen nach ihrer Funktion als Verteilnetzbetreiber beziehungsweise Übertragungs- oder Fernleitungsnetzbetreiber sowie nach Art ihrer Eigentümerstruktur unterscheiden. Von den insgesamt 12 Fernleitungsnetzbetreibern sind 11 in privatem Eigentum (beziehungsweise konkret: alle Eigentümer mit einem Anteil von über fünf Prozent sind privat). Ein Unternehmen konnte weder als öffentlich noch als privat klassifiziert werden, da es nicht ausschließlich öffentliche oder privaten Eigentümer mit einem Eigentümeranteil von mindestens fünf Prozent angegeben hat. Von den vier Übertragungsnetzbetreibern haben drei private Eigentümer, einer öffentliche. Insgesamt haben von den 193 Netzbetreibern in der Stichprobe 56 ausschließlich private Eigentümer und 82 ausschließlich öffentliche. Bei den verbleibenden 55 Unternehmen kann die Eigentümerstruktur nicht eindeutig zugeordnet werden (siehe Teil A in Tabelle 2-4).

Tabelle 2-4: Eigentümerverteilung und Unternehmensform der Netzbetreiber

	Strom		Gas		Gesamt
	VNB	ÜNB	VNB	FNB	
<b><u>A. Eigentümerverteilung</u></b>					
Privat	25	3	17	11	56
Öffentlich	48	1	33	0	82
Nicht eindeutig	36	0	18	1	55
Gesamt	113		80		193
<b><u>B. Unternehmensform</u></b>					
Aktiengesellschaft (AG)	9	4	4	12	29
Eigenbetrieb	8	0	3	0	11
Gesellschaft mit beschränkter Haftung (GmbH)	92	0	61	0	153
Gesamt	113		80		193

Anmerkungen: Ein Netzbetreiber wird als privat (öffentlich) klassifiziert, wenn er im EHB bei der Selbstauskunft der Eigentümer mit einem Eigentümeranteil von mind. 5 Prozent ausschließlich private (öffentliche) Eigentümer angegeben hat.

Die vorherrschende Rechtsform in der Gruppe der Verteilnetzbetreiber ist die Gesellschaft mit beschränkter Haftung (GmbH) mit insgesamt 153 der 177 Unternehmen. Neben der weiteren privaten Rechtsform der Aktiengesellschaft mit 13 Verteilnetzbetreibern, stellt der Eigenbetrieb<sup>15</sup> die dritte (öffentlich-rechtliche) Rechtsform mit 11 Verteilnetzbetreibern dar. Im Falle der 4 Strom-Übertragungs- sowie 12 Gas-Fernleitungsnetzbetreiber sind es ausschließlich Aktiengesellschaften (siehe Teil B in Tabelle 2-4).

<sup>15</sup> Der Eigenbetrieb ist eine besondere öffentlich-rechtliche Unternehmensform auf der Grundlage der Gemeindeordnungen beziehungsweise der Kreisordnungen der Bundesländer. Kennzeichnend für sie ist, dass sie keine eigene Rechtspersönlichkeit haben, jedoch eine gewisse Selbständigkeit aufweisen. Dies ist dadurch gegeben, dass sie zumeist als Sondervermögen der Gemeinden aus der Verwaltung ausgegliedert sind.

## 3. Kennzahlenanalyse zum Investitionsverhalten

### 3.1 Ansätze zur Ermittlung des Investitionsverhaltens

Die zentralen Investitionskennzahlen der empirischen Analyse zum Investitionsverhalten der Netzbetreiber sind Investitionsquote und Reinvestitionsquote. Die Investitionsquote gibt die Höhe der Investitionen relativ zum bestehenden Sachanlagevermögen als Prozentsatz wieder:

$$\text{Investitionsquote} = \left( \frac{\text{Investitionen}}{\text{Sachanlagevermögen}} \right) * 100$$

Die Reinvestitionsquote bezieht sich im Gegensatz zur Investitionsquote nicht auf das Anlagevermögen sondern auf die Abschreibungen. Sie stellt somit die Investitionen in das Sachanlagevermögen in ein Verhältnis zu den Abschreibungen auf das Sachanlagevermögen.

$$\text{Reinvestitionsquote} = \left( \frac{\text{Investitionen}}{\text{Abschreibungen auf das Sachanlagevermögen}} \right) * 100$$

Da jedoch die Höhe der Investitions- als auch der Reinvestitionsquote von der Bewertungsgrundlage der Investitionen, dem Sachanlagevermögen und den Abschreibungen abhängen, sollen im Folgenden vier alternative Bewertungsverfahren für die Investitionsgröße vorgestellt werden:

- Handelsrechtlich
- Kalkulatorisch zu Anschaffungs- beziehungsweise Herstellungskosten (AK/HK)
- Kalkulatorisch zu Tagesneuwerten
- Kalkulatorisch zu Tagesneuwerten inklusive inflationsbereinigten Wartungs- und Instandhaltungskosten (Wul)

## Handelsrechtliche Investitionen

Zum einen können Investitionen aus *handelsrechtlichen* Daten ermittelt werden: Die Veränderung des Sachanlagevermögens aus der Bilanz zwischen zwei Perioden plus die Höhe der Abschreibungen aus der GuV aus der späteren der beiden Perioden.<sup>16</sup> Da bei dieser Methode Daten aus zwei aufeinanderfolgenden Jahren benötigt werden und die vorliegende Zeitreihe 2006 beginnt, kann diese Investitionsgröße erst ab dem Jahr 2007 ausgewiesen werden. Neben der verkürzten Zeitreihe ist ein weiterer Nachteil dieser Methode, dass die ermittelte Investitionshöhe durch handelsrechtliche Vorgaben verzerrt sein kann.

## Kalkulatorische Investitionen zu historischen Anschaffungs- beziehungsweise Herstellungskosten (AK/HK)

Die kalkulatorische Erfassung erfolgt auf Basis der von den Netzbetreibern im Erhebungsbogen abgefragten Saldi aus Zu- und Abgängen in den einzelnen Anlagegruppen im jeweiligen Geschäftsjahr. Die Zu- und Abgänge werden im Erhebungsbogen in historischen Anschaffungs- beziehungsweise Herstellungskosten (AKHK) angegeben.

## Kalkulatorische Investitionen zu Tagesneuwerten

Eine zweite kalkulatorische Investitionsvariante basiert auf dem Sachanlagevermögen bewertet zu Tagesneuwerten. Eine Bewertung zu Tagesneuwerten berücksichtigt technische Entwicklungen über die Zeit, die sich auf den Anschaffungswert beziehungsweise den Wiederbeschaffungswert des Sachanlagevermögens auswirken. Dafür werden die historischen Anschaffungs- und Herstellungskosten mit Hilfe von anlagegruppenspezifischen Indexreihen des Statistischen Bundesamtes multipliziert. Das gewählte Basisjahr ist in dieser Studie das Jahr 2012.

## Kalkulatorische Investitionen zu Tagesneuwerten inklusive inflationsbereinigten Wartungs- und Instandhaltungskosten (Wul)

Aufgrund des möglichen substitutiven Zusammenhangs zwischen Investitionen und Aufwendungen für Wartungen und Instandhaltung werden bei einer dritten Bestimmungsmethode auf die kalkulatorischen Investitionen zu Tagesneuwerten die

---

<sup>16</sup> Investitionen (t) = Anlagevermögen (t) – Anlagevermögen (t-1) + Abschreibung (t)

inflationsbereinigten Kosten für Wartung und Instandsetzung (Wul)<sup>17</sup> aus der GuV hinzugerechnet.

### Investitions- und Reinvestitionsquoten

Zur Berechnung der Investitions- und Reinvestitionsquoten werden die entsprechenden handelsrechtlichen und kalkulatorischen Sachanlagevermögen und Abschreibungen herangezogen und bewertet zu AK/HK oder Tagesneuwerten.

Weitere betriebswirtschaftliche Kennzahlen und Indikatoren, die üblicherweise zur Beschreibung des Investitionsverhaltens herangezogen werden, sowie die jeweiligen Definitionen sind nachfolgend in Tabelle 3-1 dargestellt.

**Tabelle 3-1: Definition weiterer betriebswirtschaftlicher Kennzahlen und Indikatoren**

Kennzahl/ Indikator	Definition/ Beschreibung
Umsatzerlöse	Die Umsatzerlöse beschränken sich in der Analyse auf „Umsatzerlöse aus Netzentgelten“. Diese beinhalten auch Erlöse zur Abdeckung der Kosten vorgelagerter Netzebenen, jedoch keine sonstigen Umlagen wie etwa die EEG-Umlage. Die Umsatzerlöse aus Netzentgelten wurden durch die Unternehmen im Rahmen ihrer GuV übermittelt. Umsatzerlöse werden mit dem entsprechenden Verbraucherpreisbeziehungsweise Netzentgeltindex für Gas- beziehungsweise Strom-Netzbetreiber inflationsbereinigt.
Gewinne	Die Gewinne repräsentieren die GuV-Positionen „Ergebnis der gewöhnlichen Geschäftstätigkeit“, um Verzerrungen durch das außergewöhnliche Ergebnis oder Ergebnisabführungen zu vermeiden. Gewinne werden mit dem Verbraucherpreisindex inflationsbereinigt.

<sup>17</sup> Diese werden mit dem Verbraucherpreisindex inflationsbereinigt.

<p>Abschreibungen auf das Sachanlagevermögen</p>	<p>Abschreibungen auf das Sachanlagevermögen können entweder handelsrechtlich direkt aus der GuV abgelesen oder auf Basis des Sachanlagevermögens mit Hilfe linearer Abschreibungen ermittelt werden. Bei der Berechnung können die Abschreibungen entweder zu historischen Anschaffungs- beziehungsweise Herstellungskosten oder zu Tagesneuwerten bewertet werden. Die Abschreibungsdauer basiert auf den Vorgaben in der Strom- beziehungsweise GasNEV (unterer Rand).</p>
<p>Eigenkapitalrendite</p>	<p>Die Höhe des Eigenkapitals der einzelnen Unternehmen wird in ihrer Bilanz ausgewiesen. Zur Bestimmung der Eigenkapitalrendite wird das in der GuV ausgewiesene „Ergebnis der gewöhnlichen Geschäftstätigkeit“ als Gewinn ins Verhältnis zum Eigenkapital des Unternehmens gesetzt<sup>18</sup>:</p> $\text{Eigenkapitalrendite} = \left( \frac{\text{Gewinn}}{\text{Eigenkapital}} \right) * 100$ <p>Bei der Bestimmung der Eigenkapitalrenditen ist jedoch nicht nur die Höhe der erzielten Gewinne, sondern auch die zu Grunde liegende Bezugsbasis relevant. Diese kann bspw. bei den handelsrechtlichen Renditen stark durch Sonderfaktoren geprägt sein. Eine hohe handelsrechtliche Eigenkapitalverzinsung ist daher nicht zwangsläufig mit einem überhöhten Gewinn gleichzusetzen. Für die Untersuchung im Rahmen dieses Gutachtens ist jedoch weniger die absolute Höhe der Renditen von Interesse als die Entwicklung der Kennzahl auf der Zeitachse.</p>

<sup>18</sup> Da die Inflation in einem bestimmten Jahr sowohl auf den Gewinn (im Zähler) als auch auf das Eigenkapital (im Nenner) gleichermaßen wirkt, entfällt hier die Inflationsbereinigung.

Umsatzrentabilität	<p>Die Umsatzrentabilität beschreibt das Verhältnis aus dem „Ergebnis der gewöhnlichen Geschäftstätigkeit“ (Gewinn) zu den „Umsatzerlösen aus Netzentgelten“ (Umsatz):</p> $\text{Umsatzrentabilität} = \left( \frac{\text{Gewinn}}{\text{Umsatz}} \right) * 100$
Anlagen-abnutzungsgrad	<p>Der Anlagenabnutzungsgrad gibt die kumulierten Abschreibungen auf Sachanlagen relativ zum Anlagevermögen eines Unternehmens wieder. Mit dieser Kennzahl kann Auskunft darüber gegeben werden, inwieweit das Sachanlagevermögen bereits abgeschrieben ist.</p> $\text{Anlagenabnutzungsgrad} = \left( \frac{\text{Kumulierte Abschreibungen}}{\text{Historische AKHK}} \right) * 100$
Anlagenalter	<p>Das Anlagenalter stellt die Wertminderung einer Anlage relativ zu ihren ursprünglichen Anschaffungs- oder Herstellungskosten multipliziert mit der Abschreibungsdauer dar. Mit dieser Kennzahl wird das buchhalterische Alter von Anlagen und Maschinen ermittelt.</p> $\text{Anlagenalter} = \left( 1 - \frac{\text{Restbuchwert Sachanlagen}}{\text{Historische AKHK}} \right) * \text{Abschreibungsdauer}$
ARegV	<p>ARegV stellt einen Dummy dar, der ab dem Jahr 2009 (mit Inkrafttreten der Anreizregulierung) gleich eins und vorher null ist. Dies ermöglicht einen Vorher–Nachher-Vergleich (Zeitraum 2006 bis 2008 vs. Zeitraum 2009 bis 2012) des Investitionsverhalten.</p>
Eigentümerstruktur	<p>Die Eigentümerstruktur basiert auf der Selbstauskunft der Netzbetreiber im EHB bezogen auf einen Eigentümeranteil von mindestens 5 Prozent. Hat ein Unternehmen im EHB ausschließlich private beziehungsweise öffentliche Eigentümer mit einem Eigentümeranteil von mindestens 5 Prozent angegeben, wurde es als privat beziehungsweise öffentlich klassifiziert. Andernfalls wurde der Netzbetreiber als „nicht eindeutig zuzuordnen“ eingestuft.</p>



<p>Anteil Dritter</p>	<p>Der Anteil Dritter wird auf zwei Arten abgebildet:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Quote: Anteil der Wartungs- und Instandhaltungskosten, die durch verbundene Unternehmen entstanden sind.</li> <li>• Mediansplit: Unternehmen, deren Anteil am Aufwand der Wartungs- und Instandhaltungsleistungen durch verbundene Unternehmen größer als der Median ist, werden unter „hoher Anteil“ zusammengefasst.</li> </ul> <p>Eine genauere Erfassung der Pächter-Verpächter-Struktur war auf Basis der verfügbaren Daten und Informationen nicht möglich.<sup>19</sup></p>
<p>Größe</p>	<p>Die Größe eines Netzbetreibers wird auf zwei Arten abgebildet:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Umsatzerlöse: Ein Netzbetreiber wird als „groß“ eingestuft, wenn die Umsatzerlöse aus Netzentgelten größer sind als der Median der Stichprobe.</li> <li>• Vereinfachtes Verfahren: Neben dem Mediansplit auf Basis der Umsatzerlöse aus Netzentgelten wird als zweiter Indikator ein Unternehmen als „klein“ klassifiziert, wenn es die Voraussetzungen zur Teilnahme an vereinfachten Verfahren erfüllt.</li> </ul>
<p>Versorgungsgebiet</p>	<p>Die Unterscheidung der Versorgungsgebiete in städtisch oder ländlich erfolgt im Rahmen dieser Analyse über zwei alternative Kriterien:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Anzahl der Letztverbraucher je Kilometer Netzlänge (bei Strom-Verteilnetzen in der Niederspannung, bei Gas-Verteilnetzen insgesamt): ein Versorgungsgebiet wird als städtisch charakterisiert, wenn der Wert eines Netzbetreibers größer ist als der Stichprobenmedian.</li> </ul>

<sup>19</sup> Vergleiche hierzu die Ausführungen in Abschnitt 4.3.11.

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Dichte der Anschlusspunkte (Stromverteilnetz) beziehungsweise Ausspeisepunkte (Gasverteilnetz) je Quadratkilometer versorgtes Gebiet: Ein Versorgungsgebiet mit hoher Dichte von Anschlussbeziehungsweise Ausspeisepunkte je Quadratkilometer wird als städtisch charakterisiert.</li> </ul> <p>Auf diese Weise können nachvollziehbare Ergebnisse ermittelt werden. Eine abschließende Beurteilung der vielschichtigen Unterschiede in den jeweiligen Netzstrukturen lassen die vorgestellten Unterscheidungen allerdings nicht zu.</p>
Kundensegment	Ein Netzbetreiber ist industriell geprägt, wenn er mindestens einen Letztverbraucher in Hochspannung versorgt (Stromverteilnetz) beziehungsweise wenn er Regeleinrichtungen in Hochdruck (>70 bar eingangsseitig) betreibt (Gasverteilnetz).
Konzessionsaufnahme beziehungsweise -abgang	Ein Netzbetreiber findet sich in der Kategorie Konzessionsaufnahme beziehungsweise Konzessionsabgang wieder, wenn der Netzbetreiber im EHB mindestens einen wirtschaftlichen Übergang (Aufnahme beziehungsweise Abgang) in dem besagten Jahr angegeben hat.

Anmerkungen: Im Falle einer Stichprobenteilung (Sample Split) – zum Beispiel auf Basis des Medians – wurde das jeweilige Schichtungsmerkmal jeweils für Strom- und Gas-Verteilnetzbetreiber sowie Fernleitungsnetzbetreiber getrennt ermittelt.

### 3.2 Verteilnetzbetreiber

Verteilnetzbetreiber sind Unternehmen, über deren Netz Endverbraucher mit Strom oder Gas versorgt werden können. Sie betreiben den letzten Teil eines Strom- beziehungsweise Gasnetzes, das den Verbraucher erreicht. Die Bezeichnung „Verteilnetzbetreiber“ grenzt diese Unternehmen von Übertragungs- und Fernleitungsnetzbetreibern ab, die Strom oder Gas über größere Distanzen und zwischen Regionen transportieren.

Im Folgenden soll die deskriptive Analyse der Verteilnetzbetreiber einen ersten Überblick zur Entwicklung der folgenden betriebswirtschaftlichen Kennzahlen geben:

- Umsatzerlöse
- Gewinne
- Umsatzrentabilität
- Eigenkapitalrendite
- Anlagenalter
- Anlagenabnutzungsgrad
- Investitionen
- Investitionsquote
- Reinvestitionsquote

In Abschnitt 3.2.1 werden zuerst die Kennzahlen für die Strom-Verteilnetzbetreiber und in Abschnitt 3.2.2 für die Gas Verteilnetzbetreiber dargestellt. Eine darüber hinaus gehende Analyse des Investitionsverhaltens der Verteilnetzbetreiber erfolgt in Abschnitt 4 auf Basis ausgewählter Investitionshypothesen, die im Rahmen einer Regressionsanalyse umfassend untersucht werden.

### 3.2.1 Strom

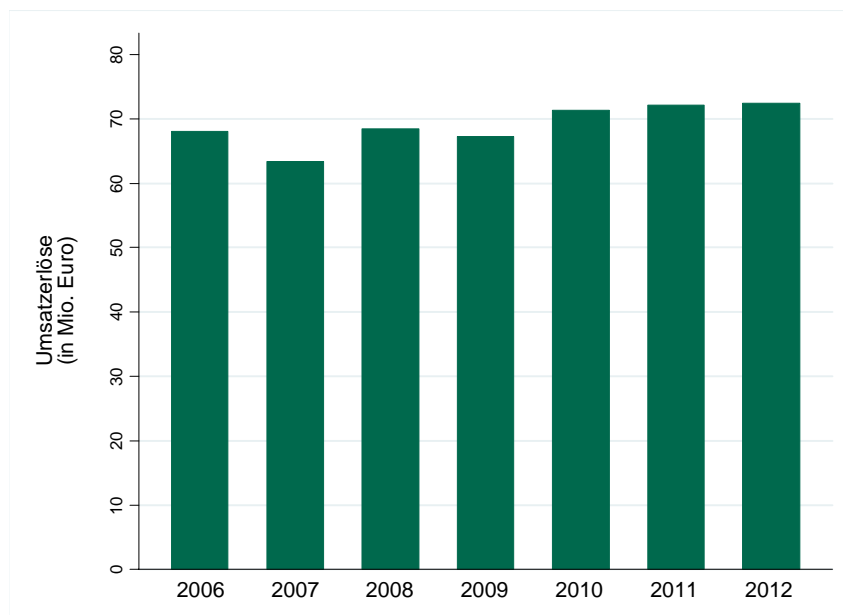
#### 3.2.1.1 *Umsatzerlöse, Gewinne, Umsatzrentabilität, Eigenkapitalrendite, Anlagenalter und Anlagenabnutzungsgrad*

Abbildung 3-1 zeigt, dass die durchschnittlichen Umsatzerlöse aus Netzentgelten der Strom-Verteilnetzbetreiber im Zeitraum 2006 bis 2012 verhältnismäßig stabil sind.<sup>20</sup> Über den Analysezeitraum hinweg gab es einen leichten Anstieg der Umsatzerlöse von knapp unter 70 Millionen Euro vor dem Jahr 2010 auf knapp über 70 Millionen Euro ab 2010. Im Jahr 2012 wurde ein Niveau von 72 Millionen Euro erreicht.

---

<sup>20</sup> Die Preisbereinigung der Umsatzerlöse aus Netzentgelten erfolgte auf Basis des Index der Netznutzungsentgelte der Elektrizitätsverteilung (vgl. Abschnitt 2.2).

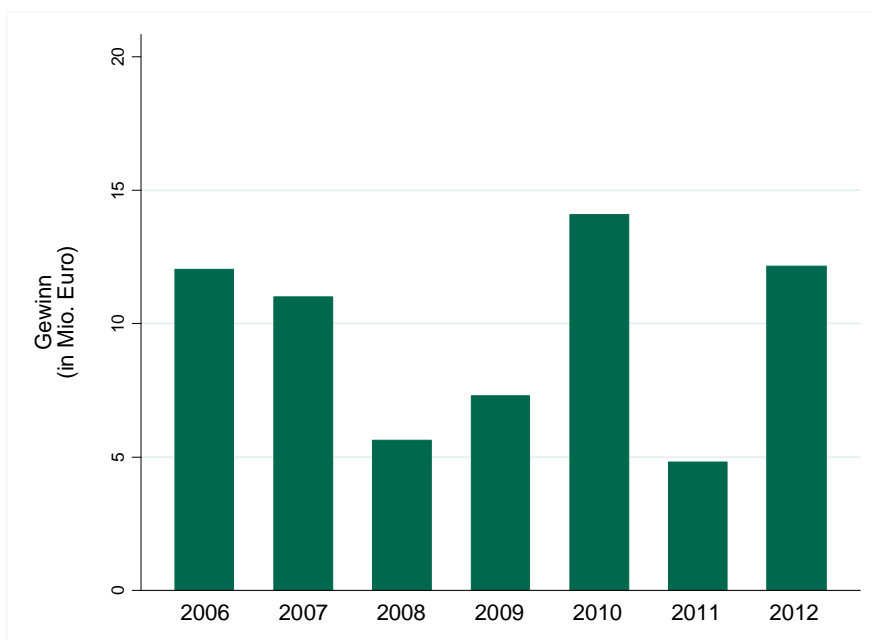
**Abbildung 3-1: Umsatzerlöse der Strom-Verteilnetzbetreiber aus Netzentgelten  
(arithmetische Mittelwerte in Mio. Euro)**



	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012
Mittelwert [Mio. Euro]	68,0	63,4	68,5	67,3	71,3	72,1	72,5
Standardabweichung [Mio. Euro]	193,8	184,2	182,9	179,2	194,0	205,7	212,9

Im Vergleich zur Entwicklung der durchschnittlichen Umsatzerlöse aus Netzentgelten sind die durchschnittlichen Gewinne der Strom-Verteilnetzbetreiber im Zeitraum 2006 bis 2012 relativ volatil (Abbildung 3-2). In den Jahren 2006, 2007, 2010 und 2012 lagen diese bei über 10 Millionen Euro, der höchste durchschnittliche Gewinn wurde im Jahr 2010 mit ca. 14 Millionen Euro erreicht. In den Jahren 2008, 2009 und 2011 waren dagegen deutlich geringere Gewinne zu beobachten. Im Jahr 2011 betragen die durchschnittlichen Gewinne sogar weniger als 5 Millionen Euro.

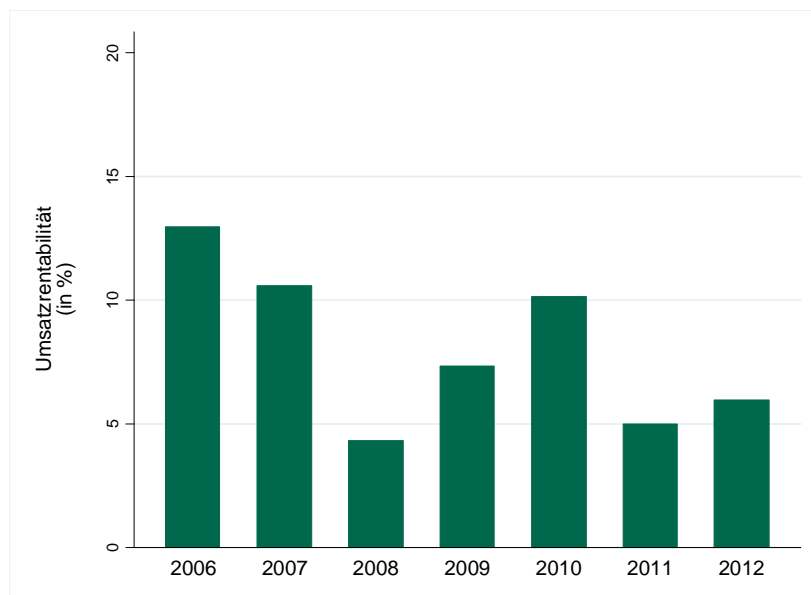
Abbildung 3-2: Gewinne der Strom-Verteilnetzbetreiber (arithmetische Mittelwerte in Mio. Euro)



	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012
Mittelwert [Mio. Euro]	12,0	11,0	5,6	7,3	14,1	4,8	12,1
Standardabweichung [Mio. Euro]	30,6	25,1	25,9	22,9	40,9	30,6	34,7

Die Entwicklung der Umsatzrentabilität ist konsistent mit der Entwicklung der durchschnittlichen Gewinne der Verteilnetzbetreiber. Auch hier sind starke Rückgänge in den Jahren 2008, 2009 und 2011 zu beobachten. Der höchste Wert der Umsatzrentabilität mit etwa 13 Prozent konnte im Jahr 2006 verzeichnet werden, der niedrigste Wert mit 4,3 Prozent im Jahr 2008.

**Abbildung 3-3: Umsatzrentabilität der Strom-Verteilnetzbetreiber (arithmetische Mittelwerte in Prozent)**

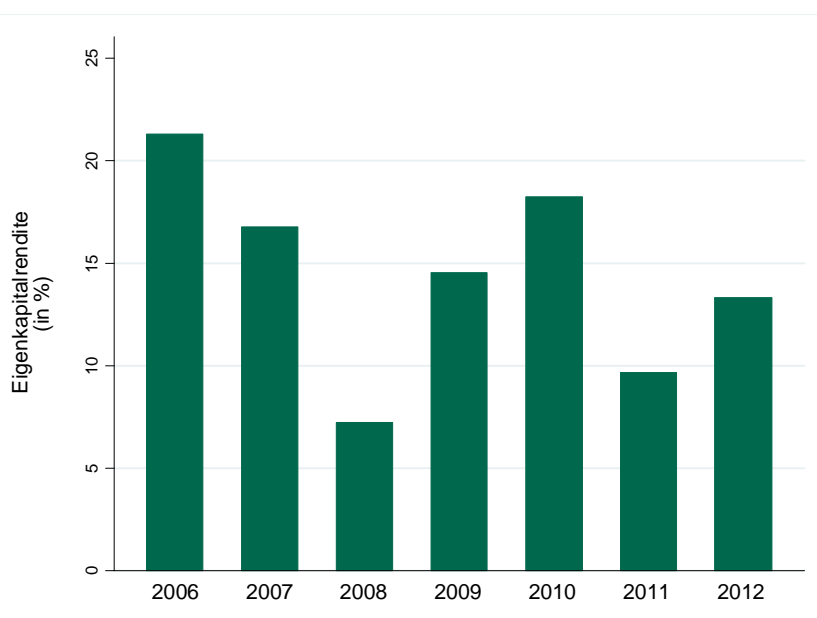


	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012
Mittelwert [in Prozent]	13,0	10,6	4,3	7,3	10,1	5,0	6,0
Standardabweichung [in Prozent]	10,8	8,6	11,0	7,7	7,8	6,5	7,0

Abbildung 3-4 gibt die Entwicklung der Eigenkapitalrendite von 2006 bis 2012 wieder. Die höchste Eigenkapitalrendite wurde mit 21,3 Prozent im Jahr 2006 erreicht. Im Jahr 2008 fiel sie auf einen Tiefstwert von 7,2 Prozent. Anzumerken ist, dass die hier angegebene Eigenkapitalrentabilität handelsrechtlich auf Basis von Angaben aus GuV und Bilanz berechnet wurde. Die Bestimmung einer Eigenkapitalrendite auf kalkulatorischer Basis ist auf Basis der bisher verfügbaren Informationen nicht möglich. Beim Vergleich der handelsrechtlich ermittelten Eigenkapitalrentabilität mit den auf kalkulatorischer Basis berechneten Investitionen ergibt sich somit eine Inkonsistenz, die an dieser Stelle nicht vermieden werden kann. Für die Strom-Verteilnetzbetreiber dürfte dies jedoch nicht von großer Relevanz sein, da – wie weiter unten in Abbildung 3-7 ersichtlich – handelsrechtliche und kalkulatorische Investitionen nach Höhe und Verlauf sehr ähnlich sind. Dennoch ist festzuhalten, dass die hier ausgewiesene Eigenkapitalrentabilität in der vorliegenden Analyse nur als Indikator für die Entwicklung der tatsächlichen Rendite während des Untersuchungszeitraums gesehen werden kann. Entsprechend können auf Basis dieser Angaben auch keine Aussagen zur Auskömmlichkeit der Regulierung beziehungsweise der unter der Anreizregulierung erzielten Eigenkapitalrendite gemacht werden. Bei der

Bestimmung der Eigenkapitalrenditen ist, wie bereits in den Definitionen erwähnt, nicht nur die Höhe der erzielten Gewinne, sondern auch die zu Grunde liegende Bezugsbasis relevant. Diese kann beispielsweise bei den handelsrechtlichen Renditen stark durch Sonderfaktoren geprägt sein. Eine hohe handelsrechtliche Eigenkapitalverzinsung ist daher nicht zwangsläufig mit einem überhöhten Gewinn gleichzusetzen. Für die Untersuchung im Rahmen dieses Gutachtens ist jedoch weniger die absolute Höhe der Renditen von Interesse als die Entwicklung der Kennzahl auf der Zeitachse.

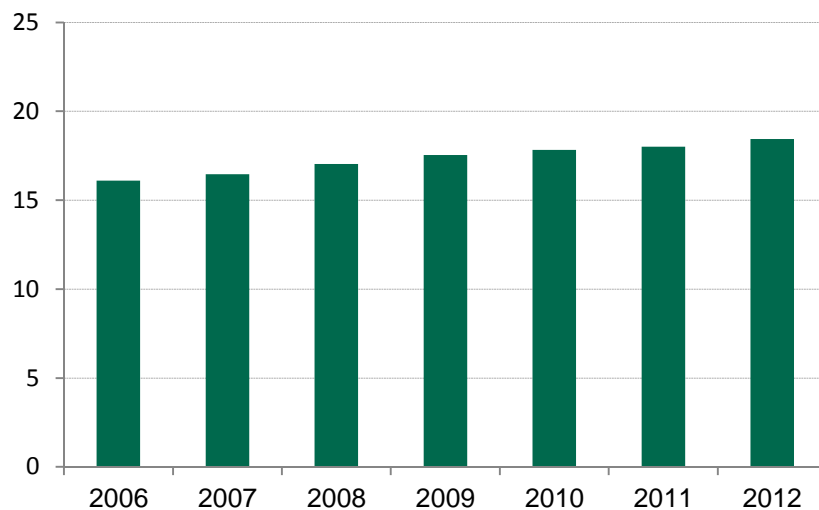
**Abbildung 3-4: Eigenkapitalrendite der Strom-Verteilnetzbetreiber (arithmetische Mittelwerte in Prozent)**



	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012
Mittelwert [in Prozent]	21,3	16,8	7,2	14,5	18,2	9,7	13,3
Standardabweichung [in Prozent]	17,2	14,4	16,8	16,0	14,5	13,0	12,9

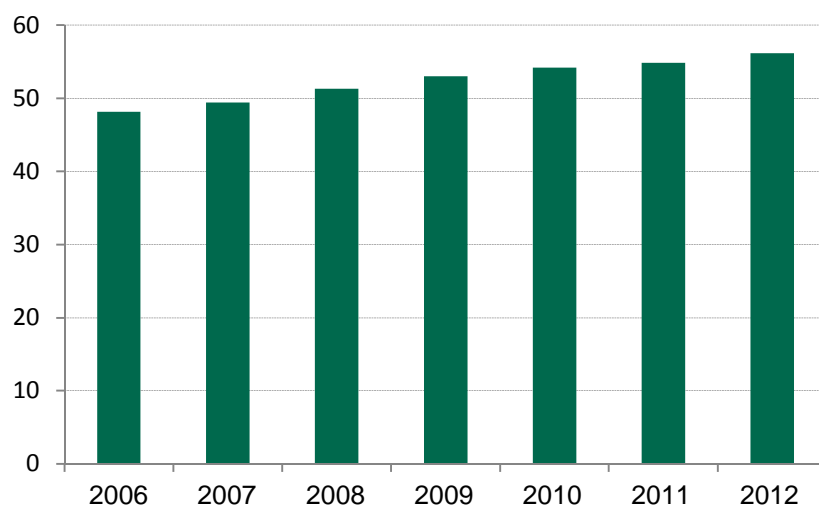
Die beiden folgenden Abbildungen zeigen schließlich die Entwicklung des durchschnittlichen Alters und Abnutzungsgrads der Anlagen an. Beide steigen im Untersuchungszeitraum stetig an.

**Abbildung 3-5: Anlagenalter der Strom-Verteilnetzbetreiber (arithmetische Mittelwerte in Jahren)**



	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012
Mittelwert [Jahre]	16,1	16,5	17,0	17,5	17,8	18,0	18,4
Standardabweichung [Jahre]	3,0	3,4	3,4	3,4	3,3	3,3	3,3

**Abbildung 3-6: Anlagenabnutzungsgrad der Strom-Verteilnetzbetreiber (arithmetische Mittelwerte in Prozent)**



	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012
Mittelwert [in Prozent]	48,1	49,4	51,3	53,0	54,2	54,9	56,2
Standardabweichung [in Prozent]	7,8	9,2	9,3	9,2	9,1	9,0	8,9

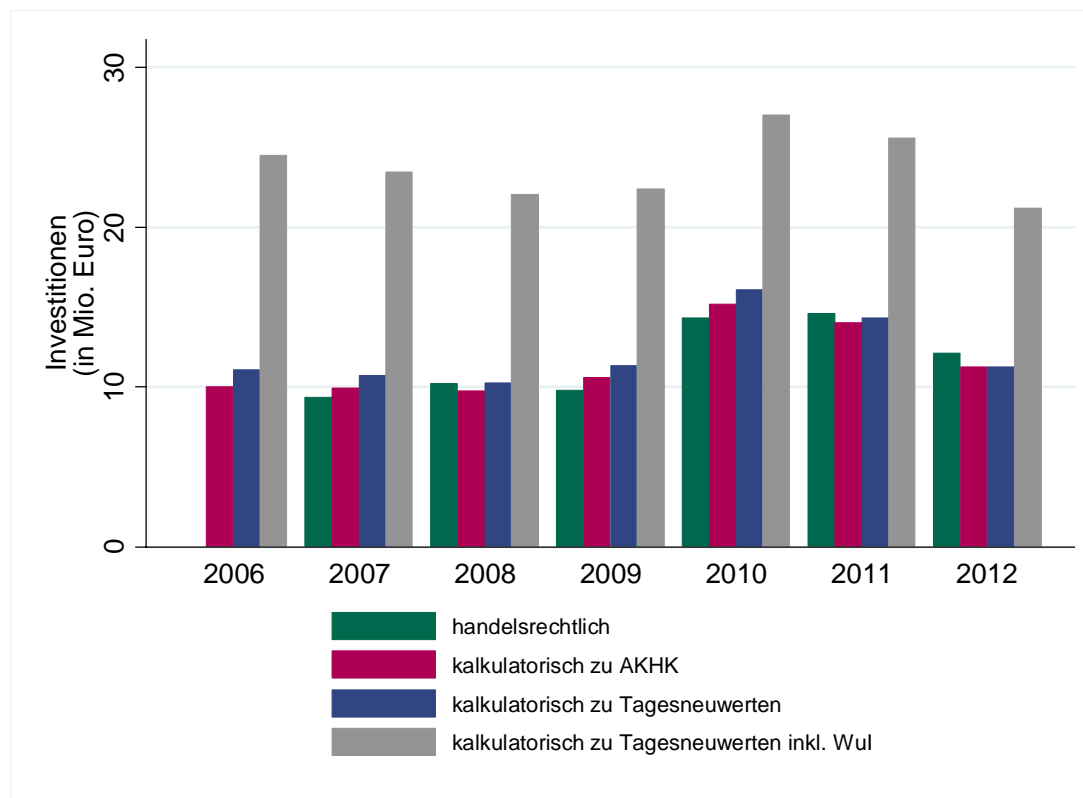


### 3.2.1.2 *Investitionen, Investitionsquote und Reinvestitionsquote*

In einem ersten Schritt werden die vier verschiedenen Investitionsgrößen einander gegenüber gestellt (siehe Abbildung 3-7). Die Entwicklung der verschiedenen kalkulatorischen Investitionsgrößen von 2006 bis 2012 ist tendenziell vergleichbar. Auch die handelsrechtlichen Investitionen, die erst ab 2007 vorhanden sind, weisen einen vergleichbaren Verlauf auf. Mit Ausnahme der kalkulatorischen Investitionen zu Tagesneuwerten inklusive Wartungs- und Instandhaltungskosten (Wul) belaufen sich die Mittelwerte der Investitionen der Strom-Verteilnetzbetreiber bis 2009 auf ca. 10 Millionen Euro. Einzig in den Jahren 2010 und 2011 steigen diese auf knapp 15 Millionen Euro. Im Jahr 2012 ist ein Rückgang auf das Niveau von 2009 zu verzeichnen.

Vergleicht man die kalkulatorischen Investitionen zu Tagesneuwerten inklusive und exklusive Wartungs- und Instandhaltungskosten (Wul) zeigt sich, dass der Mittelwert bei Berücksichtigung der Wul in einigen Jahren mehr als doppelt so hoch ist. Abgesehen von dem höheren ermittelten Investitionsniveau zeichnet sich jedoch ein ähnliches Bild für beide kalkulatorischen Investitionen zu Tagesneuwerten ab. Die Investitionen zu Tagesneuwerten inklusive Wul belaufen sich bis 2009 auf ein Niveau zwischen 22 und 24,5 Millionen Euro. In den Jahren 2010 und 2011 steigt der Mittelwert auf 27 beziehungsweise 26 Millionen Euro und fällt in 2012 wieder auf 21 Millionen Euro.

Abbildung 3-7: Investitionen der Strom-Verteilnetzbetreiber (arithmetische Mittelwerte in Mio. Euro)

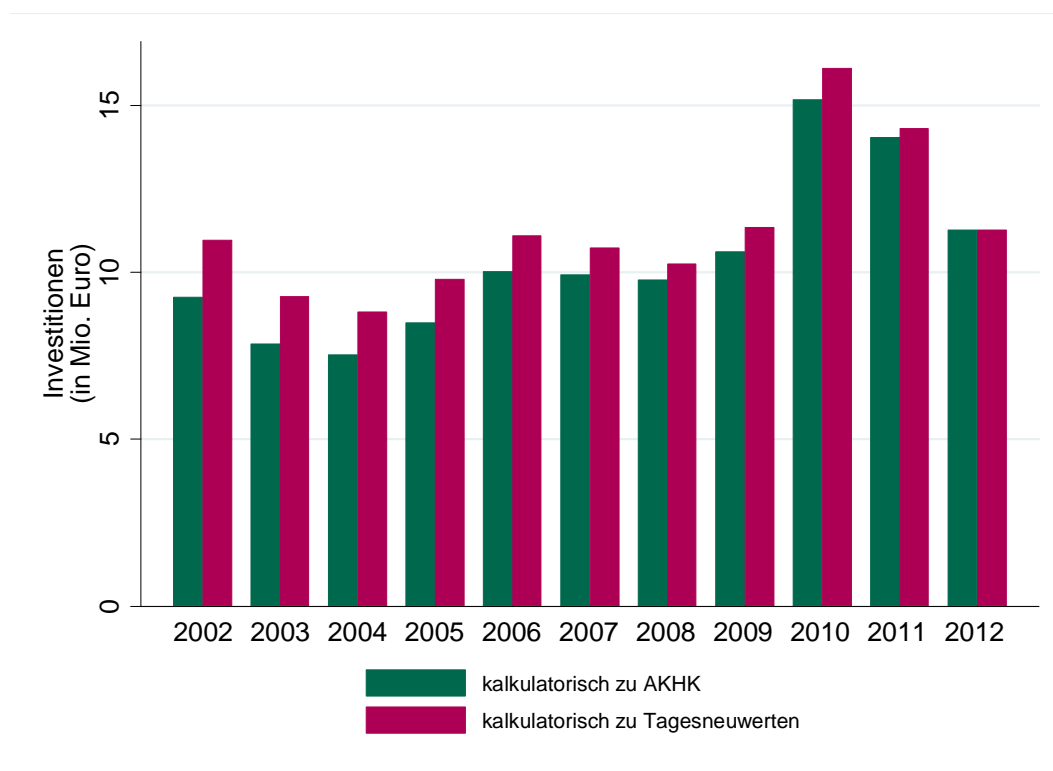


	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012
Handelsrechtlich Standardabweichung [Mio. Euro]		29,7	28,5	52,3	43,2	42,7	30,3
Kalkulatorisch zu AKHK Standardabweichung [Mio. Euro]	24,1	24,6	26,2	30,6	48,3	43,0	28,9
Kalkulatorisch zu Tagesneuwerten Standardabweichung [Mio. Euro]	26,7	26,6	27,5	32,7	51,3	43,8	28,9
Kalkulatorisch zu Tagesneuwerten inkl. Wul Standardabweichung [Mio. Euro]	74,4	75,4	73,8	75,8	92,9	85,5	64,3

Da für die Berechnung der kalkulatorischen Investitionen zu historischen AKHK und zu Tagesneuwerten keine Informationen aus der Bilanz oder GuV benötigt werden, können für beide Größen die Investitionszeitreihen auch über längere Zeiträume abgebildet werden. Ab dem Jahr 2002 werden in den Erhebungsbögen Zugänge zu allen Anlagegruppen ausgewiesen. Abbildung 3-8 zeigt, dass das Investitionsniveau von 2002 bis 2009

annäherungsweise konstant auf einem Niveau von etwa 10 Millionen Euro geblieben ist, bevor es in 2010 und 2011 zu einem sprunghaften Anstieg der Investitionen auf durchschnittlich 15 Millionen Euro kam.

**Abbildung 3-8: Investitionen der Strom-Verteilnetzbetreiber ab 2002 (arithmetische Mittelwerte in Mio. Euro)**

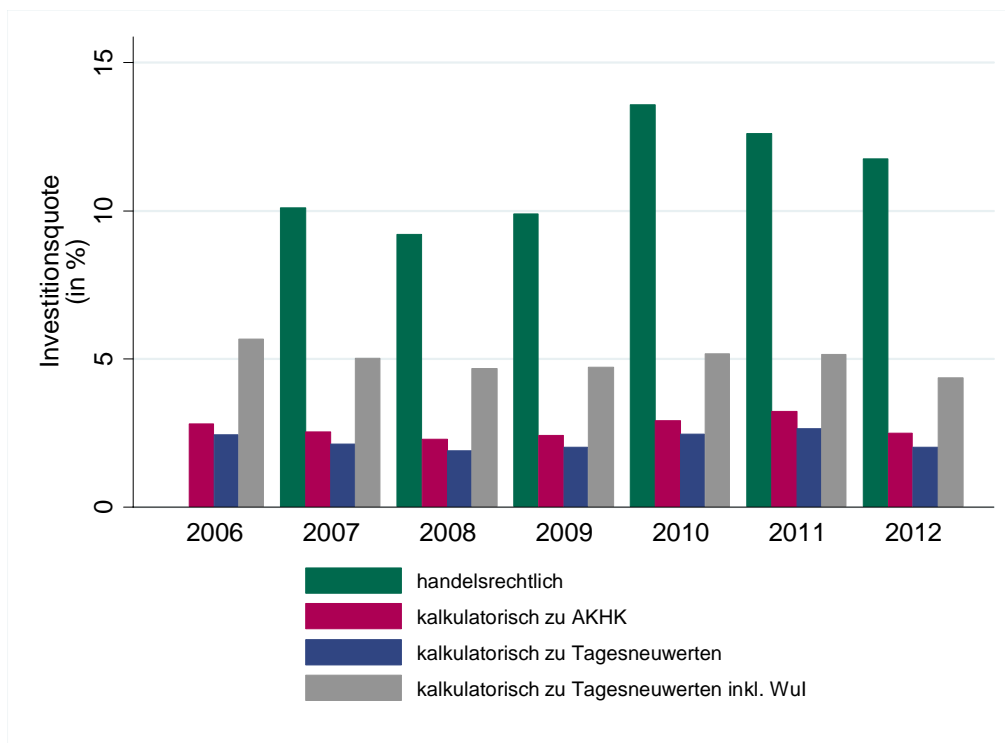


	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012
Kalkulatorisch zu AKHK Standardabweichung [Mio. Euro]	24,3	20,2	17,8	21,8	24,1	24,6	26,2	30,6	48,3	43,0	28,9
Kalkulatorisch zu Tagesneuwerten Standardabweichung [Mio. Euro]	28,7	23,8	20,8	25,1	26,7	26,6	27,5	32,7	51,3	43,8	28,9

Vergleicht man die Investitionsquoten der Strom-Verteilnetzbetreiber von 2006 bis 2012, zeichnet sich ein ähnliches Bild ab (Abbildung 3-9). Die kalkulatorischen Investitionsquoten zu historischen AKHK und Tagesneuwerten verlaufen bis 2009 auf einem relativ konstanten Niveau von 2 bis 2,5 Prozent. In 2010 und 2011 steigen diese auf ein Niveau von 2,5 beziehungsweise 3 Prozent an und pendeln sich in 2012 wieder bei 2 bis 2,5 Prozent ein. Die handelsrechtliche Investitionsquote liegt bis 2009 bei ca. 10 Prozent, steigt in 2010 auf 13,5 Prozent und sinkt bis 2012 auf 12 Prozent ab. Über den Zeitraum 2006 bis 2012 weist die kalkulatorische Investitionsquote inklusive inflationsbereinigten Wartungs- und Instandhaltungskosten mit Ausnahme eines geringen Anstiegs von 2009 bis 2011 von unter 0,5 Prozent eine fallende Tendenz auf. Beginnend bei einem Niveau von 5,5 Prozent in 2006 fällt die Investitionsquote auf knapp 4 Prozent in 2012.

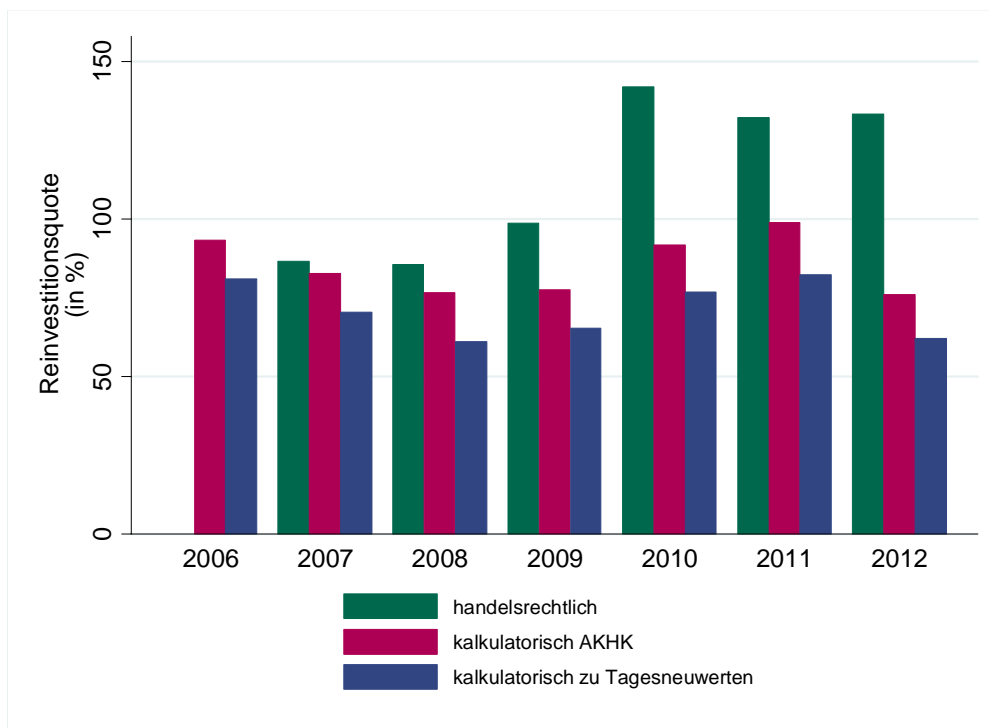
Während die Investitionsquote angibt, wie viel Prozent des Sachanlagevermögens im betrachteten Jahr neu investiert wird, gibt die Reinvestitionsquote Informationen darüber, ob das Sachanlagevermögen in einem Jahr gewachsen ist. Ein Wert von mehr (weniger) als 100 Prozent beschreibt einen Zuwachs (eine Verringerung) des Sachanlagevermögens in einem Jahr. Abbildung 3-9 gibt einen Überblick über die Entwicklung der durchschnittlichen Reinvestitionsquote der Strom-Verteilnetzbetreiber über den Analysezeitraum. Die kalkulatorischen Reinvestitionsquoten liegen im gesamten Zeitraum 2006 bis 2012 unter 100 Prozent. Sie bewegen sich in einem Bereich von 61 Prozent in 2008 (Reinvestitionsquote zu Tagesneuwerten) bis 98 Prozent in 2011 (Reinvestitionsquote zu historischen AKHK). Einzig die handelsrechtlichen Reinvestitionsquoten steigen nach 2009 auf einen Wert von über 100 Prozent. Die handelsrechtliche Reinvestitionsquote liegt im Jahr 2010 bei 142 Prozent und in 2011 sowie 2012 bei etwa 130 Prozent.

Abbildung 3-9: Investitionsquote der Strom-Verteilnetzbetreiber (arithmetische Mittelwerte in Prozent)



	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012
Handelsrechtlich Standardabweichung [in Prozent]		5,8	5,2	6,2	6,9	6,0	5,3
Kalkulatorisch zu AKHK Standardabweichung [in Prozent]	1,3	1,1	1,1	1,1	1,3	1,4	1,2
Kalkulatorisch zu Tagesneuwerten Standardabweichung [in Prozent]	1,1	0,9	0,9	0,9	1,1	1,2	1,0
Kalkulatorisch zu Tagesneuwerten inkl. Wul Standardabweichung [in Prozent]	3,7	3,4	3,0	2,9	3,0	2,5	2,6

Abbildung 3-10: Reinvestitionsquote der Strom-Verteilnetzbetreiber (arithmetische Mittelwerte in Prozent)



	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012
Handelsrechtlich Standardabweichung [in Prozent]		45,7	44,1	62,8	74,0	65,9	63,5
Kalkulatorisch zu AKHK Standardabweichung [in Prozent]	45,8	37,6	39,4	37,1	42,8	44,3	35,8
Kalkulatorisch zu Tagesneuwerten Standardabweichung [in Prozent]	40,4	32,5	29,5	30,4	34,8	37,5	29,5

Neben der Erfassung der gesamten jährlichen Investitionen wurden die Netzbetreiber auch nach einer Differenzierung in Ersatz- und Erweiterungsinvestitionen gefragt. So erfolgt die Erweiterung des bestehenden Netzes in der Regel auf Grund gesetzlicher Vorgaben. Wenn dabei aus Sicht des Netzbetreibers das für Investitionen insgesamt verfügbare Investitionsbudget konstant bleibt (beziehungsweise bleiben muss), so würde ein Anstieg der Erweiterungsinvestitionen – beispielsweise infolge des zunehmenden Anschlusses von EEG-Anlagen – zu Lasten der Ersatzinvestitionen gehen, während die Investitionsaufwendungen insgesamt unverändert blieben. In diesem Fall könnte etwa kein Zusammenhang zwischen den gesamten Investitionen und dem Anschluss von EEG-Anlagen festgestellt werden.

Allerdings liegen nicht alle befragten Netzbetreiber entsprechende Angaben zur Differenzierung der Investitionen vor, beispielsweise weil die einzelnen Investitionen nicht systematisch als Ersatz- und Erweiterungsinvestitionen erfasst werden. Zudem sind auch die vorhandenen Angaben nicht immer konsistent in dem Sinn, dass die Summe aus Ersatz- und Erweiterungsinvestitionen den gesamten Investitionen entspricht. So haben selbst bei Berücksichtigung von Angaben mit Abweichungen von bis zu drei Prozent lediglich 47 der insgesamt 109 Strom-Verteilnetzbetreiber (47 Prozent aller Netzbetreiber) konsistente Angaben über den gesamten Zeitraum gemacht. Berücksichtigt man zudem auch die Angaben von Netzbetreibern, die für ein Jahr inkonsistente Angaben gemacht haben, so steigt die Zahl der Netzbetreiber mit entsprechend verwertbaren Angaben auf 59 (54 Prozent).

Die so verfügbaren Angaben geben erste Hinweise auf die Änderungen von Ersatz- und Erweiterungsinvestitionen im Untersuchungszeitraum (Abbildung 3-11). So teilt sich die Investitionsquote im Durchschnitt zu etwa gleichen Teilen auf beide Komponenten auf, wobei der Verlauf der drei Quoten im Durchschnitt der hier betrachteten 59 Netzbetreiber in etwa dem in Abbildung 3-9 beschriebenen Durchschnitt der Investitionsquote über alle 109 Netzbetreiber entspricht. Auch die durchschnittlichen Ersatz- und Erweiterungsinvestitionsquoten verlaufen bis 2009 auf relativ konstantem Niveau, steigen in 2010 und 2011 leicht an und sinken in 2012 wieder auf das vorherige Niveau ab. Dabei ist zunächst nicht zu erkennen, dass eine der beiden Quoten grundsätzlich stärker variiert.

Weiterhin wurde von den Netzbetreibern eine Differenzierung von EEG-bedingten Investitionen abgefragt. Diese Angaben waren jedoch nicht konsistent und konnten somit für die Untersuchung nicht herangezogen werden. Aufgrund der abgefragten Strukturparameter konnten die Netzveränderungen durch den EEG-Ausbau jedoch angemessen in der Untersuchung berücksichtigt werden.

**Abbildung 3-11: Investitionsquoten der Strom-Verteilnetzbetreiber (kalkulatorisch zu AKHK, arithmetische Mittelwerte für 59 VNBs, in Prozent)**



	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012
Gesamtinvestitionsquote Standardabweichung [in Prozent]	1,37	1,08	1,35	1,22	1,70	1,34	1,18
Ersatzinvestitionsquote Standardabweichung [in Prozent]	1,24	0,77	0,98	1,11	1,18	1,18	1,00
Erweiterungsinvestitions- quote Standardabweichung [in Prozent]	1,14	1,01	1,22	0,90	1,40	1,02	0,95

Ob höhere Erweiterungsinvestitionen (überwiegend) zu Lasten der Ersatzinvestitionen erfolgen, kann auf Basis der Korrelation zwischen den beiden Quoten analysiert werden. Wenn ungeachtet der zu tätigen Erweiterungsinvestitionen die insgesamt verfügbaren Budgets für die meisten Netzbetreiber konstant bleiben (beziehungsweise nicht angepasst werden können), so wären die entsprechenden Investitionsquoten hoch und negativ korreliert (das heißt, die Korrelationskoeffizienten gehen gegen -1). Tatsächlich sind die auf die einzelnen Jahre bezogenen Korrelationskoeffizienten auch alle negativ, jedoch nicht



besonders hoch korreliert (allesamt  $> -0,5$  siehe Tabelle 3-2). Auch die Signifikanz dieser Korrelation, das heißt die Wahrscheinlichkeit, dass die ausgewiesene negative Korrelation tatsächlich vorliegt, ist nicht in allen Jahren gegeben.<sup>21</sup> Somit liefern die verfügbaren Informationen keinen eindeutigen Anhaltspunkt für einen systematisch negativen Zusammenhang zwischen Ersatz- und Erweiterungsinvestitionsquoten. Vor diesem Hintergrund erscheint es gerechtfertigt, das Investitionsverhalten der Verteilnetzbetreiber auf Basis der gesamten Investitionsquote, die für jeden Verteilnetzbetreiber der Stichprobe vorliegt, abzubilden.

**Tabelle 3-2: Korrelation zwischen den Quoten der Ersatz- und Erweiterungsinvestitionen**

	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012
Korrelationskoeffizient	-0,30**	-0,29**	-0,26*	-0,28**	-0,14	-0,27**	-0,28**
Signifikanz (p-Werte)	0,0233	0,0306	0,0511	0,0336	0,294	0,0402	0,0365

- \*\*\* bedeutet, dass der Korrelationskoeffizient zum 1-Prozent Niveau signifikant ist;
- \*\* bedeutet, dass der Korrelationskoeffizient zum 5-Prozent Niveau signifikant ist;
- \* bedeutet, dass der Korrelationskoeffizient zum 10-Prozent Niveau signifikant ist.

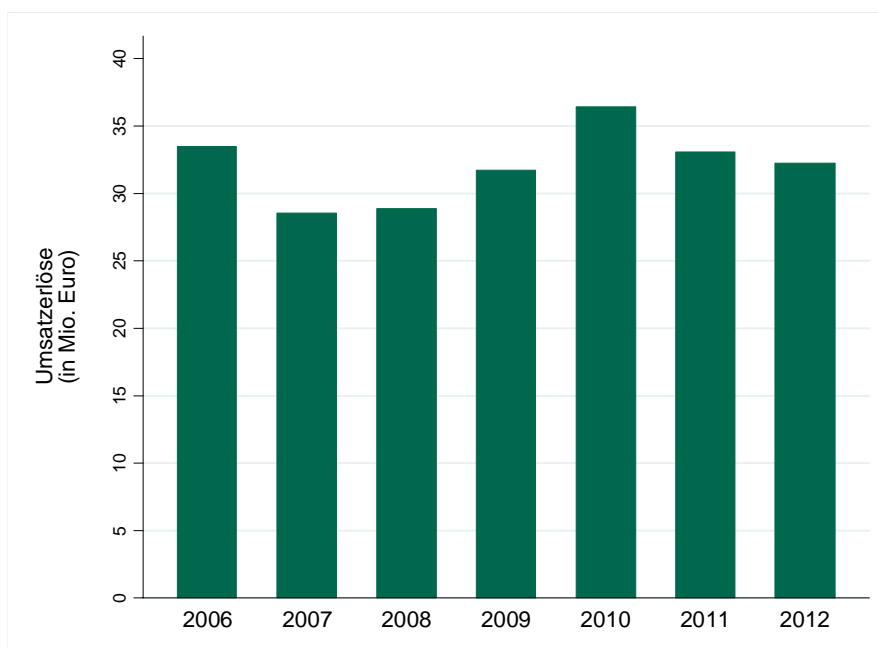
<sup>21</sup> Die graphische Darstellung dieses Zusammenhangs zwischen Ersatz- und Erweiterungsinvestitionsquote findet sich im Anhang.

### 3.2.2 Gas

#### 3.2.2.1 Umsatzerlöse, Gewinne, Umsatzrentabilität, Eigenkapitalrendite, Anlagenalter und Anlagenabnutzungsgrad

Abbildung 3-12 zeigt die Entwicklung der durchschnittlichen Umsatzerlöse aus Netzentgelten der Gas-Verteilnetzbetreiber. Im Jahr 2006 lagen diese bei 34 Millionen Euro, sanken in den beiden Folgejahren auf etwa 28 Millionen und stiegen von 2009 bis 2010 wieder auf 36 Millionen Euro an. Zum Ende des untersuchten Zeitfensters gab es einen erneuten Rückgang auf 33 Millionen Euro im Jahr 2012. Eine weitergehende Interpretation dieser Umsatzentwicklung ist schwierig, da diese aufgrund der Nutzung von Gas im Wärmemarkt auch stark temperaturabhängig ist.

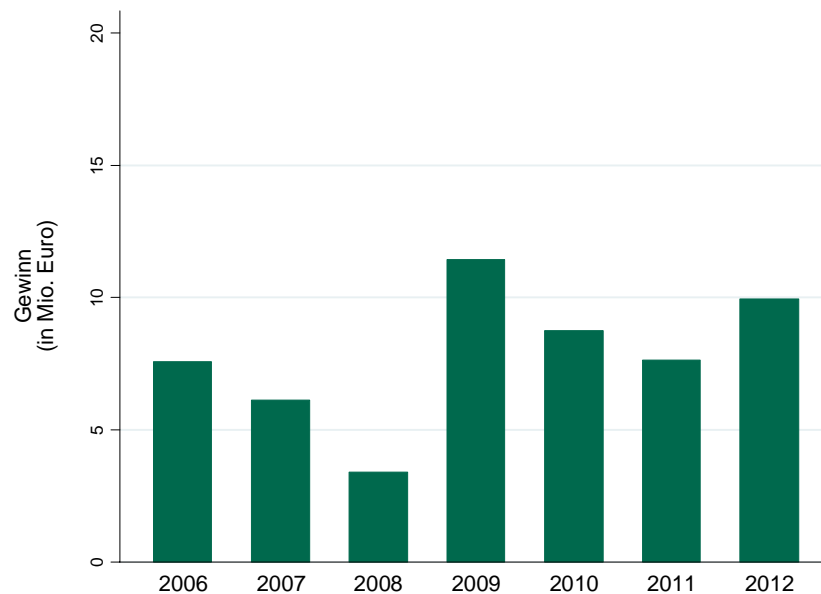
**Abbildung 3-12: Umsatzerlöse aus Netzentgelten der Gas-Verteilnetzbetreiber (arithmetische Mittelwerte in Mio. Euro)**



	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012
Mittelwert [Mio. Euro]	33,5	28,6	28,9	31,7	36,4	33,1	32,2
Standardabweichung [Mio. Euro]	74,6	62,7	61,6	68,5	78,6	70,1	68,6

Die inflationsbereinigten Gewinne der Gas-Verteilnetzbetreiber sind in Abbildung 3-13 dargestellt. Sie weisen keine klaren Trends auf. So gingen die durchschnittlichen Gewinne von 7,6 Millionen Euro in 2006 auf 3,4 Millionen in 2008 zurück, sprangen in 2009 auf 11,4 Millionen an, um in 2010 und 2011 erneut zu fallen. In 2011 sanken die Gewinne auf einen Wert von 7,6 Millionen und stiegen im Jahr 2012 auf im Mittel ca. 10 Millionen Euro an.

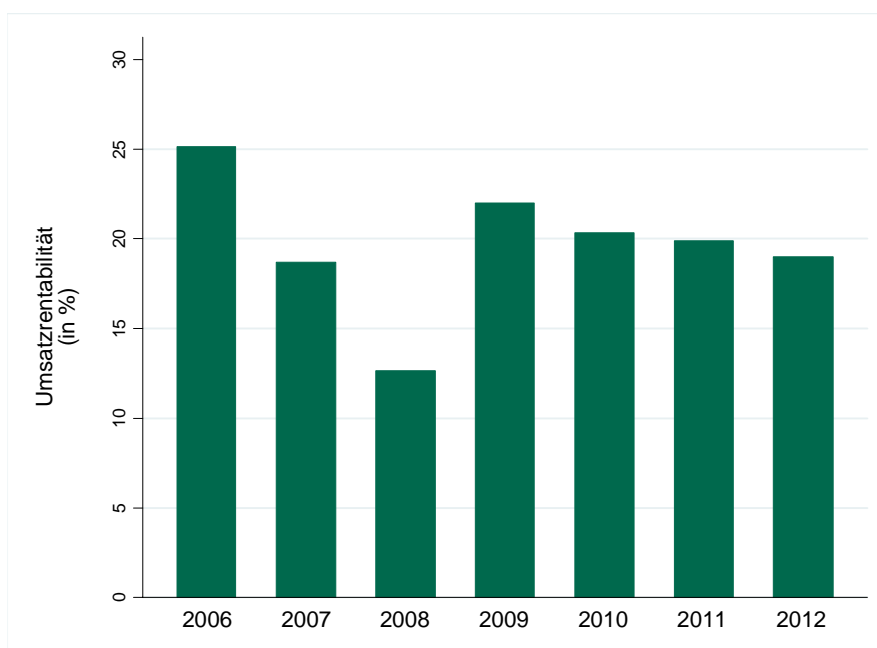
**Abbildung 3-13: Gewinne der Gas-Verteilnetzbetreiber (arithmetische Mittelwerte in Mio. Euro)**



	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012
Mittelwert [Mio. Euro]	7,6	6,1	3,4	11,4	8,7	7,6	9,9
Standardabweichung [Mio. Euro]	14,1	16,0	12,7	31,1	19,5	18,4	22,4

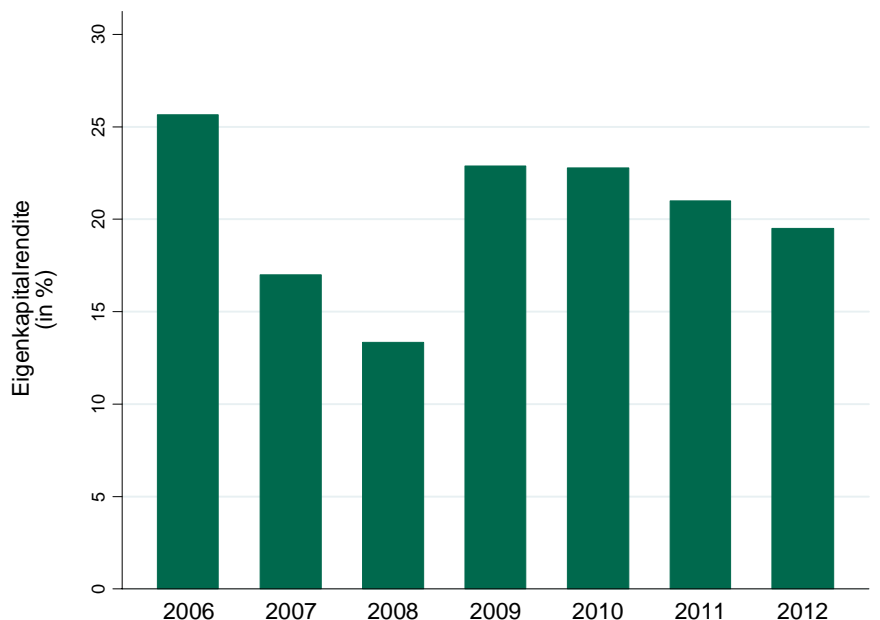
Abbildung 3-14 zeigt die durchschnittliche Entwicklung der Umsatzrentabilität der Gas-Verteilnetzbetreiber im Zeitraum 2006 bis 2012. Die durchschnittliche Umsatzrentabilität ist von 2006 (25,2 Prozent) bis 2008 (12,6 Prozent) kontinuierlich gefallen und stieg im Jahr 2009 wieder deutlich auf 22 Prozent an. In den Folgejahren war ein leicht rückläufiger Trend zu beobachten, im Jahr 2012 betrug die Umsatzrentabilität im Durchschnitt 19 Prozent.

**Abbildung 3-14: Umsatzrentabilität der Gas-Verteilnetzbetreiber (arithmetische Mittelwerte in Prozent)**



	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012
Mittelwert [in Prozent]	25,2	18,7	12,6	22,0	20,3	19,9	19,0
Standardabweichung [in Prozent]	10,8	13,8	12,5	12,8	11,6	10,8	11,2

**Abbildung 3-15: Eigenkapitalrendite der Gas-Verteilnetzbetreiber (arithmetische Mittelwerte in Prozent)**



	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012
Mittelwert [in Prozent]	25,6	17,0	13,3	22,9	22,8	21,0	19,5
Standardabweichung [in Prozent]	13,7	13,3	17,3	14,7	14,7	13,4	13,1

Die Entwicklung der Eigenkapitalrendite der Gas-Verteilnetzbetreiber hängt eng mit der Entwicklung der Gewinne zusammen. Auch hier ist kein klarer Trend zu erkennen. Zu Anfang des Analysezeitraums erwirtschafteten die Verteilnetzbetreiber eine Rendite von 25,6 Prozent. Von 2007 bis 2008 ist diese jedoch auf fast die Hälfte gesunken und betrug im Jahr 2008 nur noch 13 Prozent. Von 2008 bis 2010 stieg sie auf 22,8 Prozent an. Im Jahr 2012 betrug sie knapp 20 Prozent.

Der positive Anstieg der Umsatzerlöse, Gewinne, Umsatzrentabilität und Eigenkapitalrendite ab 2009 fiel zeitlich zusammen mit der Einführung der Anreizregulierung für Gas-Verteilnetzbetreiber. Es bleibt zu klären ob dieser Zusammenhang in der weitergehenden Analyse des Investitionsverhaltens der Verteilnetzbetreiber in Abschnitt 4.4 bestätigt werden kann.

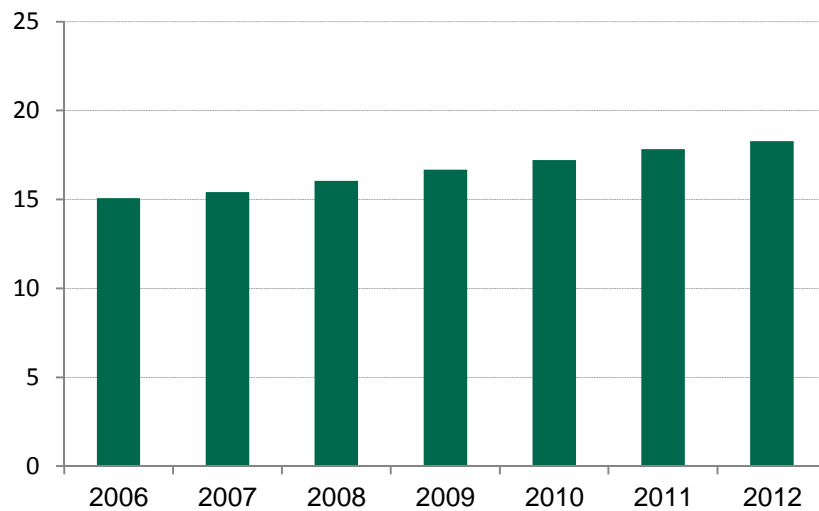
Mit Blick auf die hier angegebene Eigenkapitalrentabilität ist schließlich anzumerken, dass diese auf Basis von Angaben aus GuV und Bilanz berechnet wurde. Beim Vergleich dieser handelsrechtlich ermittelten Eigenkapitalrentabilität mit den auf kalkulatorischer Basis

---

berechneten Investitionen ergibt sich daher zwangsläufig eine Inkonsistenz. Im Vergleich zu den Strom-Verteilnetzbetreibern dürfte diese hier auch stärker ins Gewicht fallen (das heißt, die Aussagekraft der Höhe der Eigenkapitalrentabilität reduzieren), da sich handelsrechtliche und kalkulatorische Investitionen teilweise deutlich unterscheiden (vergleiche Abbildung 3-18). Die hier ausgewiesene Eigenkapitalrentabilität wird daher in der nachfolgenden Analyse als Indikator zur Entwicklung der Rendite im Untersuchungszeitraum betrachtet. Aussagen zur Auskömmlichkeit der Regulierung beziehungsweise der unter der Anreizregulierung erzielten Eigenkapitalrendite können auf Basis dieser Angaben nicht gemacht werden. Auch hier sei nochmal erwähnt, dass bei der Bestimmung der Eigenkapitalrenditen nicht nur die Höhe der erzielten Gewinne, sondern auch die zu Grunde liegende Bezugsbasis relevant ist. Diese kann beispielsweise bei den handelsrechtlichen Renditen stark durch Sonderfaktoren geprägt sein. Eine hohe handelsrechtliche Eigenkapitalverzinsung ist daher nicht zwangsläufig mit einem überhöhten Gewinn gleichzusetzen. Für die Untersuchung im Rahmen dieses Gutachtens ist jedoch weniger die absolute Höhe der Renditen von Interesse als die Entwicklung der Kennzahl auf der Zeitachse.

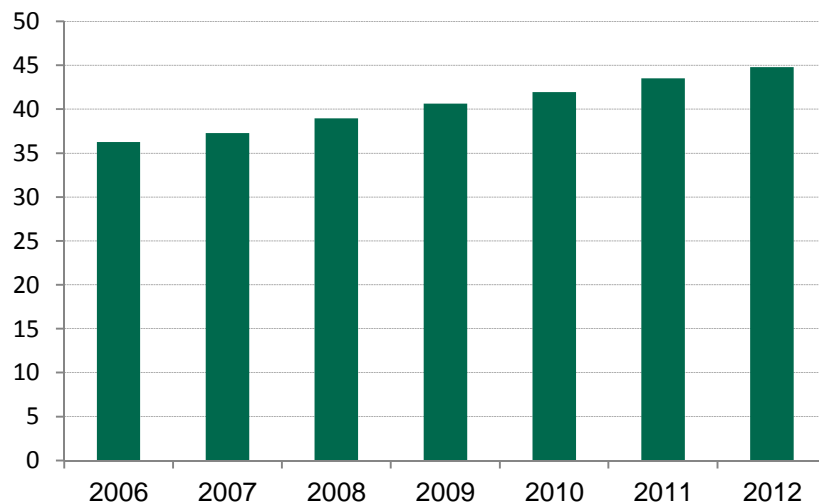
Die beiden folgenden Abbildungen zeigen schließlich die Entwicklung des durchschnittlichen Alters und Abnutzungsgrads der Anlagen an. Wie schon bei den Strom-Verteilnetzbetreibern in Abschnitt 3.2.1.1 beobachtet, steigen beide im Untersuchungszeitraum stetig an.

Abbildung 3-16: Anlagenalter der Gas-Verteilnetzbetreiber (arithmetische Mittelwerte in Jahren)



	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012
Mittelwert [Jahre]	15,1	15,4	16,0	16,7	17,2	17,8	18,3
Standardabweichung [Jahre]	4,1	4,6	4,6	4,5	4,6	4,6	4,7

Abbildung 3-17: Anlagenabnutzungsgrad der Gas-Verteilnetzbetreiber (arithmetische Mittelwerte in Prozent)



	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012
Mittelwert [in Prozent]	36,3	37,3	38,9	40,6	41,9	43,5	44,8
Standardabweichung [in Prozent]	9,2	10,3	10,2	10,0	9,9	9,8	10,1

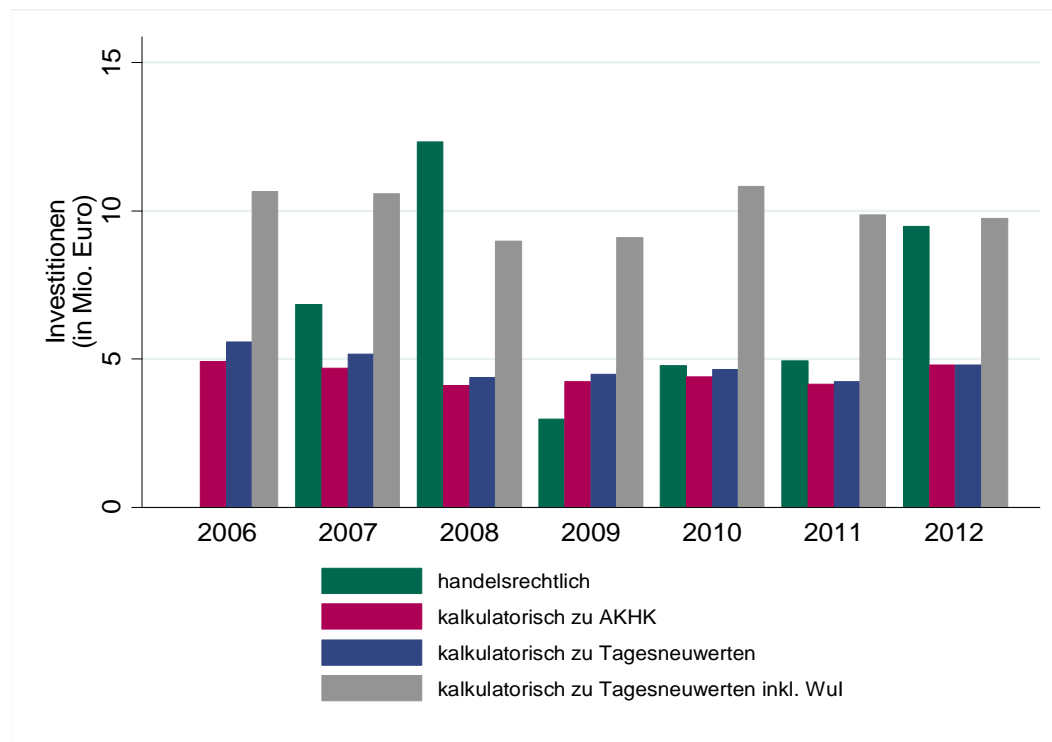
### 3.2.2.2 Investitionen, Investitionsquote und Reinvestitionsquote

Abbildung 3-18 stellt die Entwicklung der Investitionstätigkeit der Gas-Verteilnetzbetreiber im Mittel über die Zeit dar. Während die handelsrechtlichen Investitionen stark fluktuieren und zwischen 3 Millionen Euro in 2009 und 12 Millionen Euro in 2007 schwanken, bewegen sich die kalkulatorischen Investitionen zu historischen AKHK und zu Tagesneuwerten im Zeitraum 2006 bis 2012 innerhalb einer vergleichsweise engen Bandbreite von vier und sechs Millionen Euro. Die kalkulatorischen Investitionen zu Tagesneuwerten inklusive Wartungs- und Instandhaltungskosten (Wul) bewegen sich in einem Feld zwischen 8 Millionen und 11 Millionen Euro. Man kann daraus schließen, dass die Wul - also die Differenz zwischen den kalkulatorischen Kosten inklusive und exklusive Wul - nicht nur einen großen Kostenblock innerhalb der Erweiterung und Instandhaltungskosten ausmachen, sondern auch deutlich größeren Schwankungen unterworfen sind als die Investitionen.

Auffällig ist der Unterschied zwischen handelsrechtlichen und kalkulatorischen Investitionsgrößen in Abbildung 3-18. Verursacht wird die hier beobachtete Differenz durch Unterschiede in der handelsrechtlichen und kalkulatorischen Bewertung der Sachanlagegüter. Während die handelsrechtliche Bewertung in Bilanz und GuV zumeist auf Restbuchwerten nach Abzug der Abschreibungen basiert, erfolgt die kalkulatorische Bewertung entweder auf Basis der Anschaffungs- beziehungsweise Herstellungskosten im jeweiligen Jahr oder auf Basis von Tagesneuwerten (vergleiche Abschnitt 3.1). Dennoch sind die starken Abweichungen in Abbildung 3-18 bemerkenswert, insbesondere auch im Vergleich mit der Entwicklung handelsrechtlicher und regulatorischer Investitionsgrößen bei den Strom-Verteilnetzbetreibern (vergleiche Abbildung 3-7). Eine weitere Analyse der zugrunde liegenden Ursachen erfordert einen umfangreicheren Einstieg in die relevante Praxis der Bilanzierung von Anlagegütern. Dies übersteigt allerdings den Aufwand im Rahmen dieser Studie. Aus diesem Grund muss in der nachfolgenden Analyse des Investitionsverhaltens der Gas-Verteilnetzbetreiber wesentlich stärker auf regulatorische Investitionsgrößen zurückgegriffen werden als es bei Strom-Verteilnetzbetreibern der Fall ist.



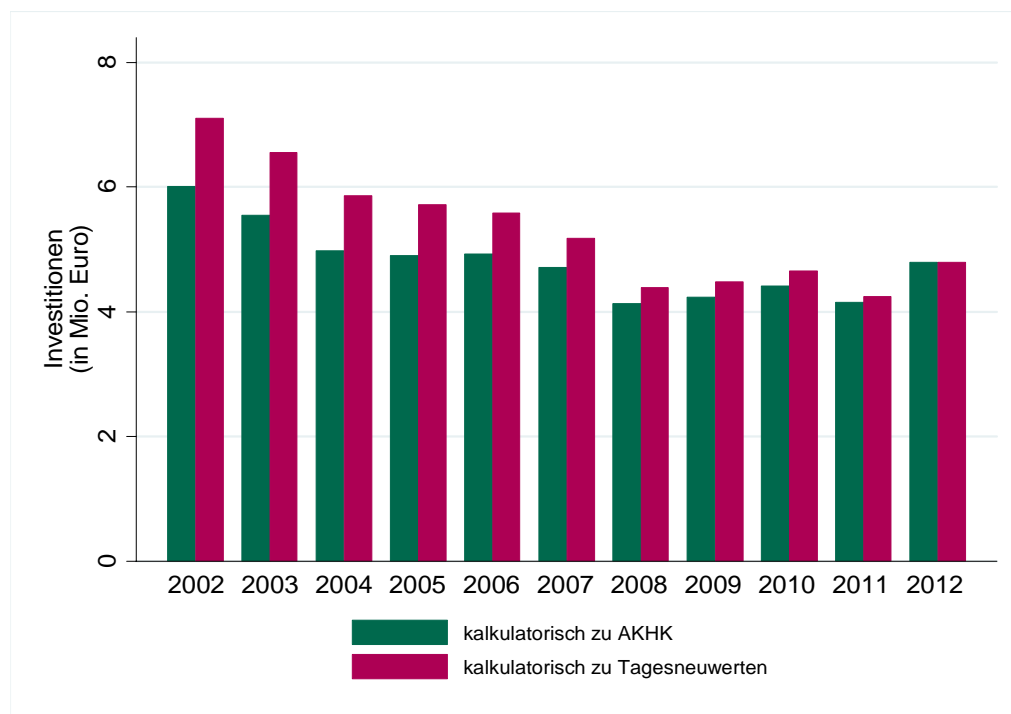
Abbildung 3-18: Investitionen der Gas-Verteilnetzbetreiber (arithmetische Mittelwerte in Mio. Euro)



Jahr	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012
Handelsrechtlich Standardabweichung [Mio. Euro]		19,6	63,7	9,4	9,9	10,8	39,0
Kalkulatorisch zu AKHK Standardabweichung [Mio. Euro]	9,6	9,5	8,4	8,6	9,2	8,8	9,5
Kalkulatorisch zu Tagesneuwerten Standardabweichung [Mio. Euro]	10,9	10,5	8,9	9,2	9,7	9,0	9,5
Kalkulatorisch zu Tagesneuwerten inkl. Wul Standardabweichung [Mio. Euro]	23,7	23,3	20,0	20,5	25,3	23,9	21,9

Abbildung 3-19 zeigt die Investitionen der Gas-Verteilnetzbetreiber von 2002 bis 2012 bewertet zu historischen AKHK und zu Tagesneuwerten. Mit Hilfe dieser weiter in die Vergangenheit reichenden Datenreihen der Investitionen soll ein Eindruck über den langfristigen Trend der Investitionen geliefert werden. Unabhängig von der Wahl der Berechnungsmethode - Historische AKHK oder Tagesneuwerten - ist ein deutlicher Abwärtstrend der Investitionen von Beginn der Zeitreihe bis 2008 zu erkennen. Die Höhe der Investitionen sinkt von etwa 6 Millionen Euro zu AKHK beziehungsweise 7 Millionen Euro zu Tagesneuwerten auf rund 4 Millionen Euro (sowohl zu AKHK als auch zu Tagesneuwerten) im Jahr 2008. Ab 2008 bis zum Ende der Zeitreihe in 2012 halten sich die Investitionen der Gas-Verteilnetzbetreiber relativ konstant auf diesem Wert. Im Jahr 2012 ist wiederum ein leichter Anstieg der Investitionen zu verzeichnen.

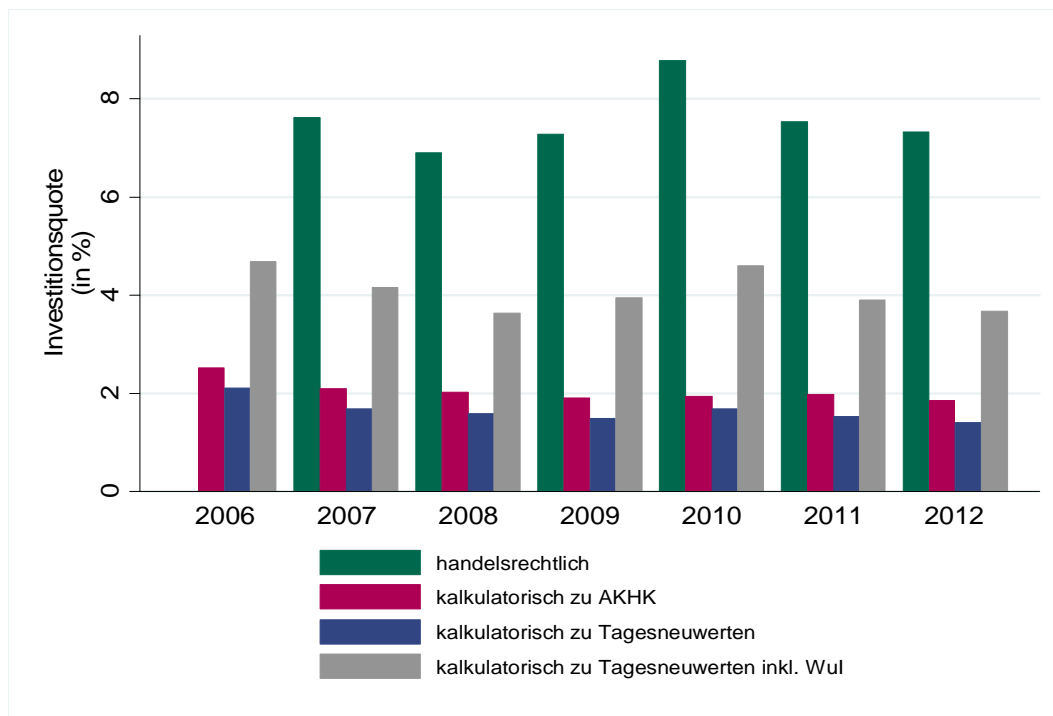
Abbildung 3-19: Investitionen der Gas-Verteilnetzbetreiber ab 2002 (arithmetische Mittelwerte in Mio. Euro)



	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012
Kalkulatorisch zu AKHK Standardabweichung [Mio. Euro]	13,1	11,4	9,6	10,3	9,6	9,5	8,4	8,6	9,2	8,8	9,5
Kalkulatorisch zu Tagesneuwerten Standardabweichung [Mio. Euro]	15,4	13,5	11,3	12,0	10,9	10,5	8,9	9,2	9,7	9,0	9,5

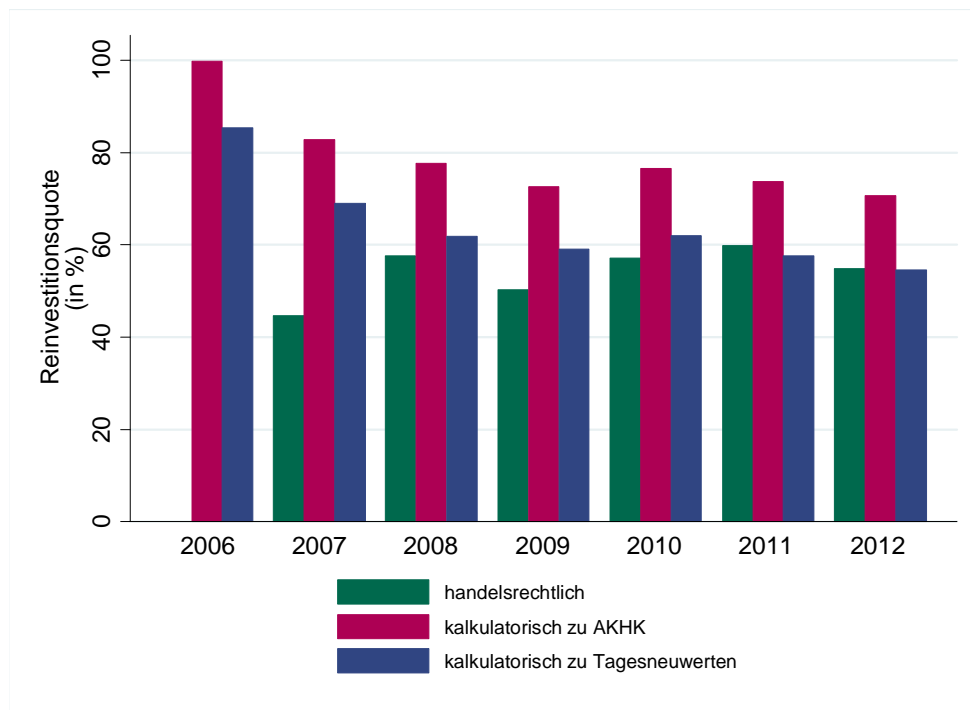
In Abbildung 3-20 werden die Investitionsquoten der Gas-Verteilnetzbetreiber dargestellt. Legt man die kalkulatorischen Investitionen zu AKHK oder zu Tagesneuwerten zu Grunde, sinken die Investitionsquoten der Unternehmen von über 2 Prozent in 2006 auf unter 2 Prozent nach beiden Bewertungsmethoden in 2012. Die Investitionsquote inklusive Wul fällt von über 4,5 Prozent in 2006 auf unter 4 Prozent in 2012. Die kalkulatorischen Investitionsquoten bewegen sich damit ähnlich zu den absoluten Investitionszahlen (Abbildung 3-18). Bei den handelsrechtlichen Investitionsquoten hingegen ist ein gänzlich anderes Muster als in Abbildung 3-18 zu erkennen. Die handelsrechtliche Investitionsquote erreicht ihren Höchstwert im Zeitraum 2007 bis 2012 mit rund 8,5 Prozent im Jahr 2010. Der niedrigste Wert der handelsrechtlichen Investitionsgröße wird im Jahr 2008 mit etwa 7 Prozent erreicht.

Abbildung 3-20: Investitionsquote der Gas-Verteilnetzbetreiber (arithmetische Mittelwerte in Prozent)



	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012
Handelsrechtlich Standardabweichung [in Prozent]		6,4	4,4	5,2	7,0	5,0	4,5
Kalkulatorisch zu AKHK Standardabweichung [in Prozent]	1,3	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	0,9
Kalkulatorisch zu Tagesneuwerten Standardabweichung [in Prozent]	1,1	0,8	0,8	0,7	1,1	0,8	0,8
Kalkulatorisch zu Tagesneuwerten inkl. Wul Standardabweichung [in Prozent]	2,8	2,6	2,1	2,3	2,8	2,4	2,2

Abbildung 3-21: Reinvestitionsquote der Gas-Verteilnetzbetreiber (arithmetische Mittelwerte in Prozent)



	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012
Handelsrechtlich Standardabweichung [in Prozent]		37,3	28,1	28,4	30,8	24,7	25,3
Kalkulatorisch zu AKHK Standardabweichung [in Prozent]	45,9	38,5	36,9	35,0	41,7	35,6	36,6
Kalkulatorisch zu Tagesneuwerten Standardabweichung [in Prozent]	41,7	32,5	29,7	28,3	35,8	26,6	29,5

Abbildung 3-21 stellt die Entwicklung der Reinvestitionsquote über die Zeit dar. Eine Reinvestitionsquote über 100 Prozent beschreibt einen Zuwachs des Sachanlagevermögens in dem entsprechenden Jahr, eine Quote unter 100 Prozent für eine Verringerung des Sachanlagevermögens. Das durchschnittliche Sachanlagevermögen folgt einem rückläufigen Trend von 2006 bis 2012. Nach allen drei Berechnungsstandards liegt die Reinvestitionsquote für Gas-Verteilnetzbetreiber im gesamten Zeitraum stets unter 100 Prozent. Legt man handelsrechtliche Investitionen zu Grunde, finden sich ein Tiefstwert von 45 Prozent in 2007 und ein Höchstwert von 60 Prozent in 2011. Die kalkulatorischen Reinvestitionsquoten fallen mit Ausnahme vom Jahr 2010 jeweils kontinuierlich ab. Während sie nach AKHK und nach Tagesneuwerten im Jahr 2006 noch 100 beziehungsweise 85 Prozent betragen, fallen sie bis zum Jahr 2012 auf 71 Prozent (nach AKHK)

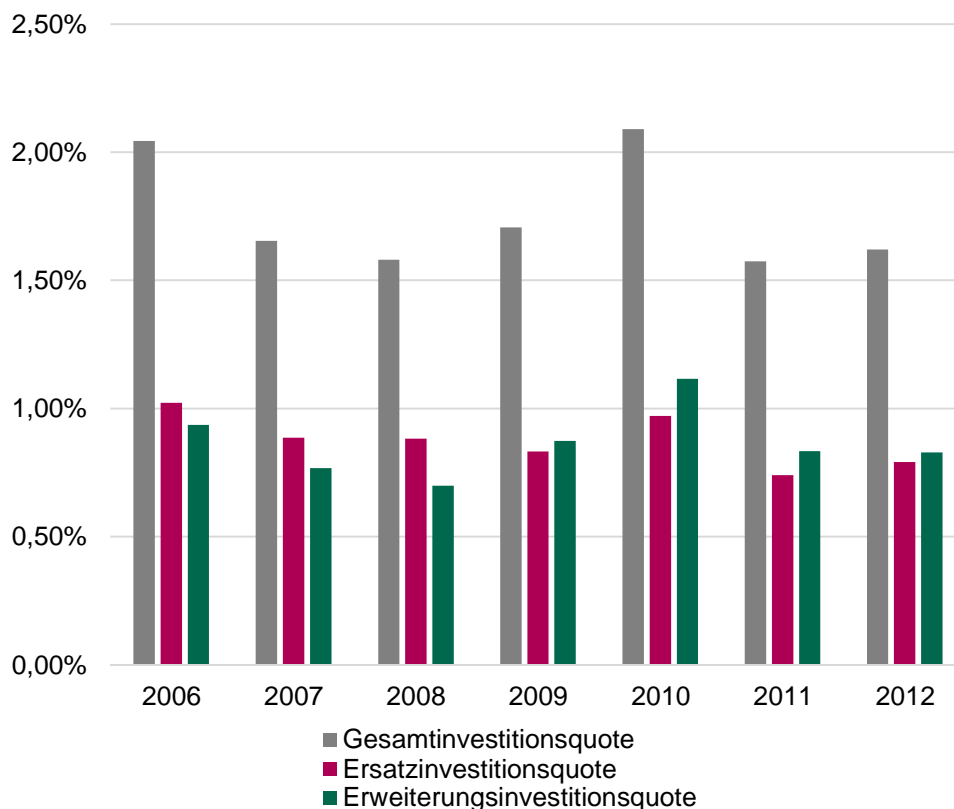
beziehungsweise 55 Prozent (nach Tagesneuwerten). Die Kennzahl auf Basis der AKHK ist dabei stets größer als auf Basis von Tagesneuwerten. Dies spiegelt die zumeist rückläufige Entwicklung der Preisindizes für Anlagegruppen im Untersuchungszeitraum wider.

Analog zu den Strom-Verteilnetzbetreibern wurden auch Gas-Verteilnetzbetreiber nach einer Differenzierung in Ersatz- beziehungsweise Erweiterungsinvestitionen gefragt. Erneut liegen nicht für alle Netzbetreiber entsprechende Angaben zur Differenzierung der Investitionen vor, und auch hier sind die vorhandenen Angaben nicht immer konsistent. Einschließlich der Angaben, bei denen die Summe aus Ersatz- und Erweiterungsinvestitionen um höchstens drei Prozent von den Gesamtinvestitionen abweicht, liegen konsistente Angaben für 35 der insgesamt 68 Gas-Verteilnetzbetreiber (51 Prozent aller Netzbetreiber) vor. Werden auch die Angaben von Netzbetreibern berücksichtigt, die nur in einem der sieben Jahre des Untersuchungszeitraums inkonsistente Angaben gemacht haben, so liegen für 44 Netzbetreiber (65 Prozent) verwertbare Angaben vor.

Weiterhin wurde von den Netzbetreibern eine Differenzierung von EEG-bedingten Investitionen abgefragt. Diese Angaben waren jedoch nicht konsistent und konnten somit für die Untersuchung nicht herangezogen werden. Aufgrund der abgefragten Strukturparameter konnten die Netzveränderungen durch den EEG-Ausbau jedoch angemessen in der Untersuchung berücksichtigt werden.

Der Verlauf der Investitionsquoten dieser 44 Verteilnetzbetreiber entspricht im Durchschnitt der zuvor in Abbildung 3-20 gezeigten Entwicklung für den Durchschnitt über alle 68 Netzbetreiber. Insbesondere sinken die Quoten von 2006 bis 2008 leicht ab, steigen in den nächsten beiden Jahren an und gehen in 2011 und 2012 wieder etwas zurück. Die Quoten für Ersatz- und Erweiterungsinvestitionen zeichnen diesen Verlauf entsprechend nach, wobei Erweiterungsinvestitionen im Jahr 2010 relativ stärker ansteigen als Ersatzinvestitionen.

**Abbildung 3-22: Investitionsquoten der Gas-Verteilnetzbetreiber (kalkulatorisch zu AKHK, arithmetische Mittelwerte für 44 VNBs, in Prozent)**



	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012
Gesamtinvestitionsquote Standardabweichung [in Prozent]	1,10	0,77	0,81	1,24	1,96	0,91	1,80
Ersatzinvestitionsquote Standardabweichung [in Prozent]	0,95	0,67	0,83	0,85	0,86	0,55	1,15
Erweiterungsinvestitionsquote Standardabweichung [in Prozent]	0,80	0,66	0,53	0,87	1,54	0,83	0,91

Auf Basis der Korrelation zwischen den beiden Quoten wird auch hier analysiert, ob höhere Erweiterungsinvestitionen (überwiegend) zu Lasten der Ersatzinvestitionen erfolgen. Wie sich zeigt sind die Quoten in den Jahren 2009, 2010 und 2012 positiv korreliert und auch in den übrigen Jahren nicht hoch negativ korreliert (Tabelle 2-1). Insgesamt ist daher ein systematischer Zusammenhang zwischen Ersatz- und Erweiterungsinvestitionen bei Gas-

Verteilnetzbetreibern unwahrscheinlich.<sup>22</sup> Somit ist es auch hier gerechtfertigt, das Investitionsverhalten der Verteilnetzbetreiber auf Basis der für jeden Verteilnetzbetreiber der Stichprobe vorliegenden gesamten Investitionsquote abzubilden.

**Tabelle 3-3: Korrelation zwischen den Quoten der Ersatz- und Erweiterungsinvestitionen**

	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012
Korrelationskoeffizient	-0,10	-0,34**	-0,35**	0,04	0,25	-0,17	0,51***
Signifikanz (p-Werte)	0,5226	0,0237	0,0246	0,773	0,1137	0,266	0,0004

- \*\*\* bedeutet, dass der Korrelationskoeffizient zum 1-Prozent Niveau signifikant ist;  
 \*\* bedeutet, dass der Korrelationskoeffizient zum 5-Prozent Niveau signifikant ist;  
 \* bedeutet, dass der Korrelationskoeffizient zum 10-Prozent Niveau signifikant ist.

### 3.3 Übertragungs- und Fernleitungsnetzbetreiber

Übertragungs- und Fernleitungsnetzbetreiber sind Unternehmen, die Strom oder Gas über größere Distanzen und zwischen Regionen transportieren. Analog zur Analyse der Verteilnetzbetreiber im vorangegangenen Abschnitt 3.2 umfasst die deskriptive Analyse zu den Übertragungs- und Fernleitungsnetzbetreiber die folgenden Indikatoren und Kennzahlen:

- Umsatzerlöse
- Gewinn
- Eigenkapitalrendite
- Umsatzrentabilität
- Investitionen
- Investitionsquote
- Reinvestitionsquote

<sup>22</sup> Die entsprechende graphische Darstellung dieses Zusammenhangs findet sich im Anhang.

In Abschnitt 0 werden diese Kennzahlen für die Strom-Übertragungsnetzbetreiber und in Abschnitt 3.3.2 für die Gas-Fernleitungsnetzbetreiber dargestellt. Mit insgesamt vier Übertragungs- und 12 Fernleitungsnetzbetreibern ist die Anzahl der im Rahmen dieser Untersuchung berücksichtigten Unternehmen jedoch zu gering, um – analog zum Vorgehen bei den Verteilnetzbetreibern – das Investitionsverhalten dieser Unternehmen im Rahmen einer Regressionsanalyse umfassend zu untersuchen. Daher werden in jedem Abschnitt auch mögliche Zusammenhänge zwischen Kennzahlen zu Investitionen und den übrigen Kennzahlen sowie zwischen dem Investitionsverhalten und dem Anlagenzustand (Anlagenalter und Anlagenabnutzungsgrad) beziehungsweise zwischen dem Investitionsverhalten und wichtigen Strukturparametern zur Versorgungsaufgabe untersucht. Als relevante Strukturparameter zu den jeweiligen Versorgungsaufgaben werden folgende Angaben berücksichtigt:

- Übertragungsnetzbetreiber:
  - Stromkreislänge,
  - EEG-Anlagen und
  - Installierte Dezentrale Erzeugungsleistung.
- Fernleitungsnetzbetreiber:
  - Fläche des versorgten Gebietes,
  - Anzahl der Ausspeisepunkte,
  - Netzlänge und
  - Jahreshöchstlast.

Schließlich wird in der Analyse auch explizit untersucht, ob es im Untersuchungszeitraum (2006 bis 2012) Strukturbrüche ab dem Jahr 2010 feststellbar sind, die möglicherweise auf die Einführung der Anreizregulierung zurückzuführen sein könnten.



### 3.3.1 Strom

Verantwortlich für die überregionale Stromversorgung und die Übertragung im Höchstspannungsnetz in Deutschland sind die folgenden vier Übertragungsnetzbetreiber:

- 50Hertz Transmission GmbH
- Amprion GmbH
- TenneT TSO GmbH
- TransnetBW GmbH

Den Übertragungsnetzbetreibern sind vier Regionen, sogenannten Regelzonen, zugeordnet (Abbildung 3-23). Aufgabe der Übertragungsnetzbetreiber ist es, eine sichere und zuverlässige Stromversorgung in Deutschland zu gewährleisten. Im Rahmen der deutschen Energiewende sind die Übertragungsnetzbetreiber außerdem zentrale Akteure bei der Integration von Strom aus erneuerbaren Energien. So betreiben zwei der vier Übertragungsnetzbetreiber - TenneT und 50Hertz - neben dem Übertragungsnetz an Land auch die Anbindung von Offshore-Windparks in der Nord- beziehungsweise Ostsee an das deutsche Stromnetz.

**Abbildung 3-23: Regelzonen der Übertragungsnetzbetreiber in Deutschland**



Quelle: Netzentwicklungsplan Strom 2014<sup>23</sup>

<sup>23</sup> Netzentwicklungsplan Strom 2014: Erster Entwurf der Übertragungsnetzbetreiber.

Die betriebswirtschaftlichen Kennzahlen der Übertragungsnetzbetreiber werden in der vorliegenden deskriptiven Analyse in Form von Mittelwerten dargestellt. Eine Bewertung auf einzelbetrieblicher Basis wurde ebenfalls durchgeführt. Die Ergebnisse können hier jedoch nicht explizit dargestellt werden. Da im Falle eines Netzbetreibers erst ab dem Jahr 2009 Daten zur Verfügung stehen, wird bei der Darstellung der Mittelwerte zwischen zwei Gruppierungen unterschieden, um Vergleichbarkeit über die Zeit zu gewährleisten:

- Mittelwerte für drei Übertragungsnetzbetreiber von 2006 bis 2012
- Mittelwerte aller vier Übertragungsnetzbetreiber von 2009 bis 2012

Eine Ausreißeranalyse bei den Übertragungsnetzbetreibern entfällt aufgrund der geringen Fallzahl.

#### *3.3.1.1 Umsatzerlöse, Gewinne, Umsatzrentabilität und Eigenkapitalrendite*

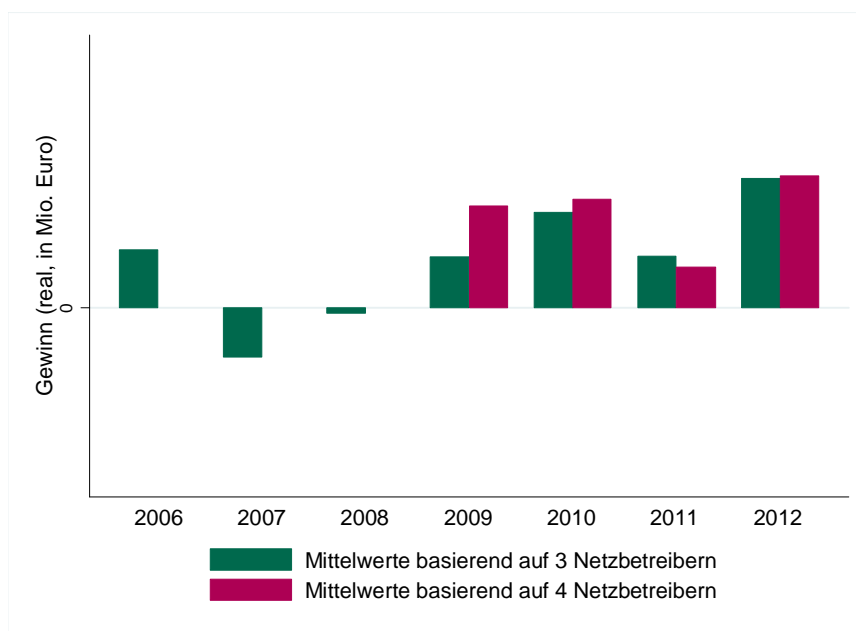
Die durchschnittlichen realen Umsatzerlöse aus Netzentgelten bewegen sich im Analysezeitraum auf einem Niveau von etwa 500 Millionen Euro. In den Jahren 2010 und 2011 sinken die durchschnittlichen Umsatzerlöse auf knapp unter 500 Millionen Euro, steigen im Jahr 2012 aber wieder bis auf 600 Millionen Euro an. Im Sample basierend auf vier Netzbetreibern (2009 bis 2012) liegen die Umsatzerlöse insgesamt etwas höher als im Sample basierend auf drei Netzbetreibern, einen signifikanten Niveauunterschied gibt es jedoch nicht.

Abbildung 3-24: Umsatzerlöse real aus Netzentgelten der Übertragungsnetzbetreiber  
(arithmetische Mittelwerte in Mio. Euro)



Abbildung 3-25 zeigt die Entwicklung der durchschnittlichen realen Gewinne der Übertragungsnetzbetreiber von 2006 bis 2012. Der starke Rückgang der Gewinne in den Jahren 2007, 2008 und 2011 ist auf hohe Verluste einzelner Netzbetreiber zurückzuführen. Im Durchschnitt der drei Netzbetreiber steigen nach Verlusten in den Jahren 2007 und 2008 die Gewinne in 2009 und 2010 wieder deutlich an und erreichen im Jahr 2010 im Mittel über 100 Millionen Euro. Nach einem erneuten Absinken im Jahr 2011 erreichen die durchschnittlichen Gewinne im Jahr 2012 über 150 Millionen Euro. Die Mittelwerte der vier Netzbetreiber seit 2009 verlaufen analog.

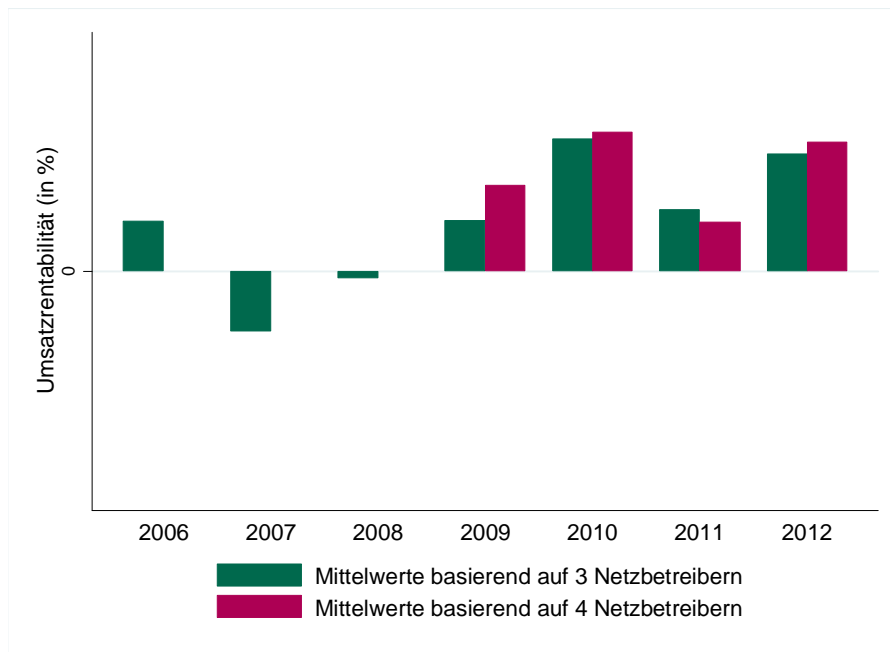
Abbildung 3-25: Gewinn real der Übertragungsnetzbetreiber (arithmetische Mittelwerte in Mio. Euro)



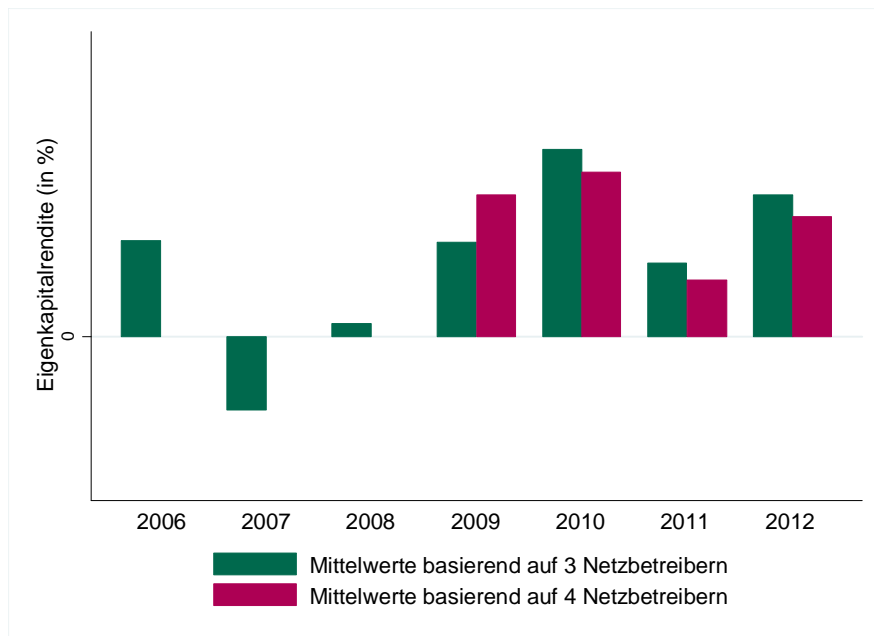
Eine ähnliche zeitliche Entwicklung ist bei Umsatzrentabilität (Abbildung 3-26) und Eigenkapitalrendite (Abbildung 3-27) zu beobachten. Die niedrigsten Werte werden in den Jahren 2007 und 2008 erreicht, was auf starke Rückgänge von Umsatzrentabilität und Eigenkapitalrendite einzelner Netzbetreiber zurückzuführen ist. Auf die starken Rückgänge in den Jahren vor der Wirtschaftskrise folgt 2009 und 2010 ein Anstieg der durchschnittlichen Umsatzrentabilität und Eigenkapitalrendite auf über 20 Prozent. Nach einem erneuten Absinken beider Kennzahlen im Jahr 2011, werden in 2012 wieder Werte um die 20 Prozent erreicht.

Insgesamt weist keine der hier betrachteten Kennzahlen Anhaltspunkte für einen Strukturbruch ab dem Jahr 2010 auf, der auf die Einführung der Anreizregulierung zurückzuführen sein könnte. Die bei den Verteilnetzbetreibern angeführten Erläuterungen zur Auskömmlichkeit der Gewinne bzw. zur Bewertung der Rentabilitätskennzahlen gelten für die Übertragungs- und Fernleitungsnetzbetreiber entsprechend.

**Abbildung 3-26: Umsatzrentabilität der Übertragungsnetzbetreiber (arithmetische Mittelwerte in Prozent)**



**Abbildung 3-27: Eigenkapitalrendite der Übertragungsnetzbetreiber (arithmetische Mittelwerte in Prozent)**



### 3.3.1.2 Investitionen, Investitionsquote und Reinvestitionsquote

Abbildung 3-28 zeigt die Entwicklung der durchschnittlichen Investitionen über den Analysezeitraum. Es wird zwischen einer handelsrechtlichen Investitionsgröße und drei kalkulatorischen Investitionsgrößen unterschieden. Bei den Mittelwerten basierend auf vier Netzbetreibern (rechts) sind große Niveauunterschiede zwischen den unterschiedlichen Investitionsdefinitionen zu beobachten. Die handelsrechtlichen Investitionsgrößen sind relativ hoch und steigen von 2010 bis 2012 stark an.<sup>24</sup> Investitionen basierend auf kalkulatorischen Größen hingegen bleiben nach 2009 relativ konstant auf einem Niveau, mit einem leichten Anstieg im Jahr 2012. Im Falle der Mittelwerte basierend auf drei Netzbetreibern (links) steigen die Investitionen zu kalkulatorischen Größen bis zum Jahr 2010 an und bleiben danach relativ konstant auf einem Niveau von etwa 150 Millionen Euro. Einen besonders hohen Anstieg der handelsrechtlichen und kalkulatorischen Investitionen gab es von 2007 auf 2008. Investitionen inklusive Wartungs- und Instandhaltungskosten (WuI) bewegen sich seit Beginn des Analysezeitraums relativ konstant auf einem Niveau um die 200 Millionen Euro. Daraus lässt sich schließen, dass die durchschnittlichen Aufwendungen für Wartungs- und Instandhaltungskosten über die Zeit zurückgefahren wurden. Die einzelbetriebliche Analyse hat gezeigt, dass dies insbesondere auf den starken Rückgang der Wartungs- und Instandhaltungskosten eines einzelnen Übertragungsnetzbetreibers zurückzuführen ist. Anzeichen für einen systematischen Rückgang der durchschnittlichen Investitionen nach 2010 als mögliche Folge der Anreizregulierung sind in keinem der beiden Sample zu beobachten.

---

<sup>24</sup> Handelsrechtliche Investitionen können für diese Gruppe erst ab dem Jahr 2010 ausgewiesen werden, da diese unter Verwendung der Bilanzwerte aus dem Vorjahr berechnet werden.

**Abbildung 3-28: Investitionen der Übertragungsnetzbetreiber (arithmetische Mittelwerte in Mio. Euro)**

(1) Drei Übertragungsnetzbetreiber (2006-2012)

(2) Vier Übertragungsnetzbetreiber (2009-2012)

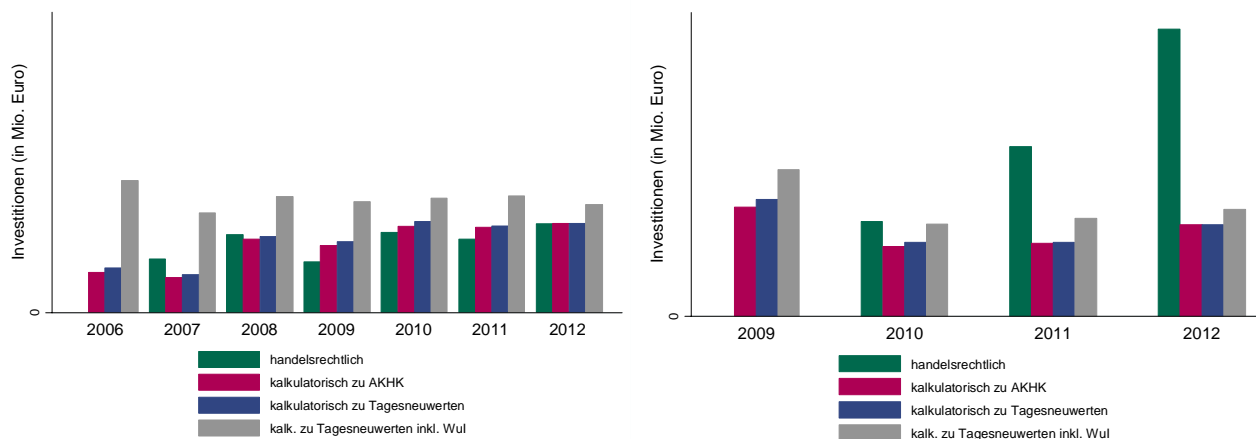


Abbildung 3-29 zeigt die zeitliche Entwicklung der handelsrechtlichen und kalkulatorischen Investitionsquoten über den Analysezeitraum. Auch hier wird zwischen Mittelwerten basierend auf drei Netzbetreibern (links) und vier Netzbetreibern (rechts) unterschieden. Ähnlich wie bei der Betrachtung der Investitionen in absoluten Größen ist ein Schub der Investitionsquoten von 2007 auf 2008 zu beobachten. Ab 2008 bleiben die kalkulatorischen Investitionsquoten zu historischen Anschaffungs- und Herstellungskosten (AKHK) sowie zu Tagesneuwerten relativ konstant auf einem Niveau. Bei der kalkulatorischen Investitionsquote inklusive inflationsbereinigten Wartungs- und Instandhaltungskosten ist nach 2009 ein leichtes Absinken zu beobachten. Im Falle der Mittelwerte basierend auf allen vier Netzbetreibern sind bei keiner der drei kalkulatorischen Investitionsquoten große Niveauänderungen in den Jahren 2009 bis 2012 zu beobachten. Die handelsrechtliche Investitionsquote ist in beiden Samples und allen Jahren deutlich höher als die kalkulatorischen Investitionsgrößen. Der Trend ist im Sample über drei Netzbetreiber ab dem Jahr 2008 rückläufig. Jedoch ist hier anzumerken, dass die Bewertung des Sachanlagevermögens bei handelsrechtlichen und kalkulatorischen Investitionsgrößen unterschiedlich erfolgt (vergleiche Abschnitt 3.1), so dass beide nicht voll miteinander vergleichbar sind.

Auch bei den Investitionsquoten ist kein systematisches Absinken der durchschnittlichen Werte nach 2010 zu beobachten.

**Abbildung 3-29: Investitionsquote der Übertragungsnetzbetreiber  
(arithmetische Mittelwerte in Prozent)**

(1) Drei Übertragungsnetzbetreiber (2006-2012)      (2) Vier Übertragungsnetzbetreiber (2009-2012)

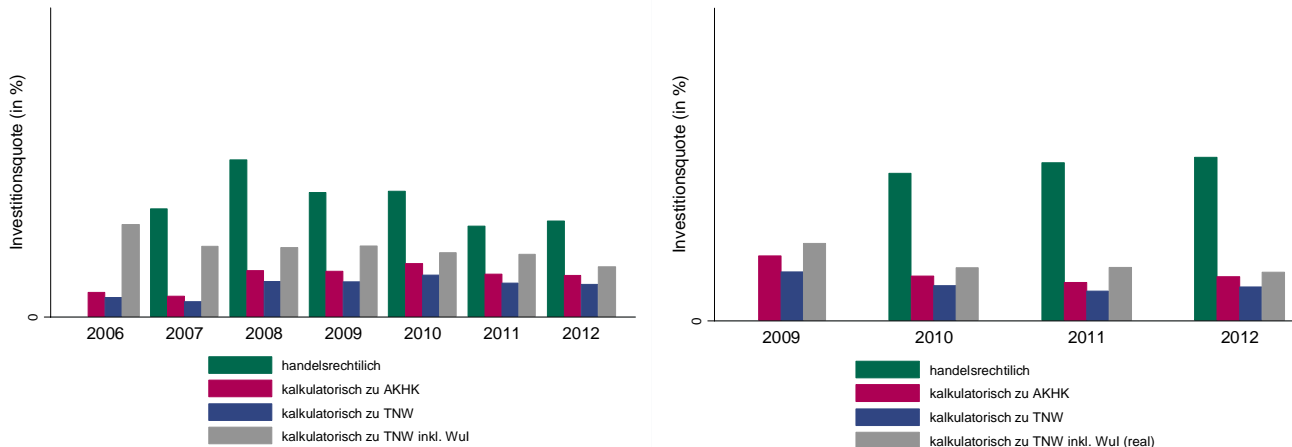


Abbildung 3-30 zeigt die zeitliche Entwicklung der Reinvestitionsquote als Mittelwerte der Übertragungsnetzbetreiber. Analog zur Entwicklung der Investitionsquote ist auch hier ein starker Anstieg von 2007 auf 2008 zu beobachten. Die Reinvestitionsquote zu historischen AKHK und zu Tagesneuwerten steigt von 84 Prozent (AKHK) beziehungsweise 63 Prozent (TNW) im Jahr 2007 auf 192 Prozent beziehungsweise 145 Prozent im Jahr 2008 an. Die handelsrechtliche Reinvestitionsgröße erreicht sogar einen Durchschnittswert von knapp 300 Prozent im Jahr 2008. Jedoch sind auch hier handelsrechtliche und kalkulatorische Größen aufgrund der Unterschiede in der Berechnung des Sachanlagevermögens nicht direkt miteinander vergleichbar.

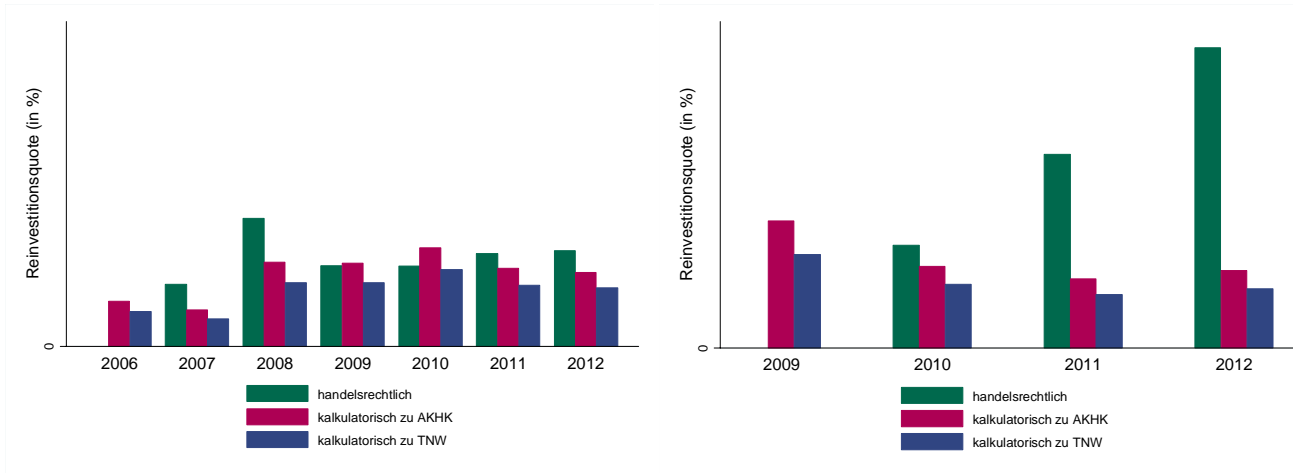
Während die Reinvestitionsquote vor 2008 noch unter 100 Prozent liegt, bewegt sie sich ab 2008 konsistent auf einem Niveau von über 100 Prozent, das heißt die Investitionen sind hier höher als die Abschreibungen und es gibt einen Zuwachs des Sachanlagevermögens. Die Höhe der Quote schwankt bei den kalkulatorischen Größen je nach zu Grunde liegender Definition zwischen 150 und 200 Prozent. Systemtische Strukturbrüche nach 2010 sind nicht zu beobachten.



**Abbildung 3-30: Reinvestitionsquote der Übertragungsnetzbetreiber (arithmetische Mittelwerte in Prozent)**

(1) Drei Übertragungsnetzbetreiber (2006-2012)

(2) Vier Übertragungsnetzbetreiber (2009-2012)

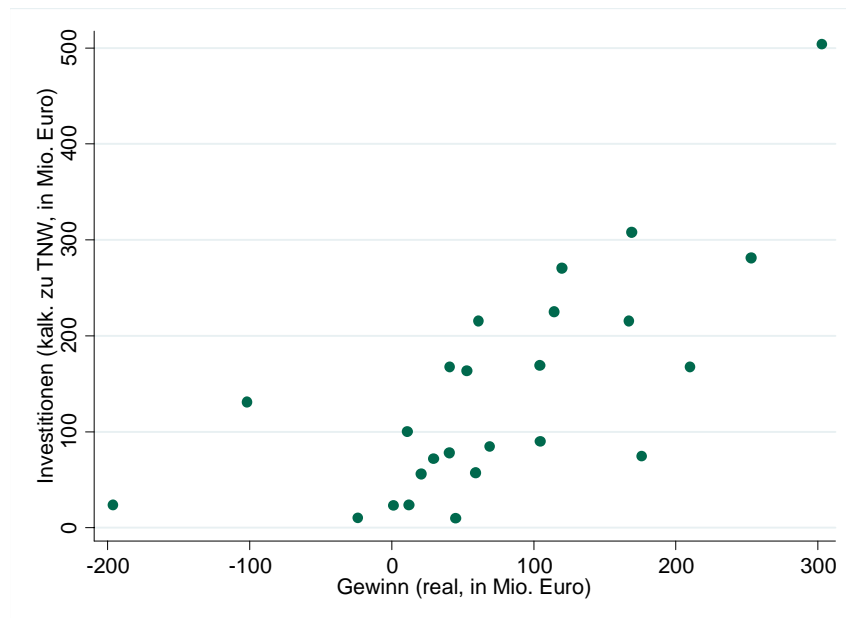


### 3.3.1.3 Mögliche Zusammenhänge zwischen Investitionen und betriebswirtschaftlichen Kennzahlen

Wie bereits erwähnt wird in der Kennzahlenanalyse der Übertragungsnetzbetreiber auch der Frage nachgegangen, ob möglicherweise Zusammenhänge zwischen den oben diskutierten Kennzahlen zu Umsätzen und Gewinnen sowie der gezeigten Entwicklung des Investitionsverhaltens aufgezeigt werden können. Bei insgesamt nur vier Netzbetreibern ist zwar eine Identifikation signifikanter Zusammenhänge nicht möglich. Dennoch können mit Hilfe graphischer Darstellungen Anhaltspunkte über Richtung und Intensität von Zusammenhängen gegeben werden. Wenn nicht anders spezifiziert, sind Investitionen, Investitionsquote und Reinvestitionsquote dabei als kalkulatorische Größen basierend auf Tagesneuwerten definiert.

Abbildung 3-31 setzt Gewinne und Investitionen der Übertragungsnetzbetreiber in Beziehung zueinander. Die Punkte stellen dabei Gewinne und Investitionen für einzelne Netzbetreiber und Jahre dar. Auf den ersten Blick ist ein positiver Zusammenhang erkennbar, das heißt höhere Gewinne gehen einher mit höheren Investitionen. Um dies zu bestätigen müsste der positive Zusammenhang auch für jeden der vier Netzbetreiber separat zu beobachten sein. Dies konnte durch entsprechende Analysen bestätigt werden, kann allerdings hier nicht dargestellt werden, da unternehmensspezifische Angaben in dieser Studie nicht gezeigt werden können.

Abbildung 3-31: Streudiagramm Gewinn und Investitionen der Übertragungsnetzbetreiber (2006-2012)



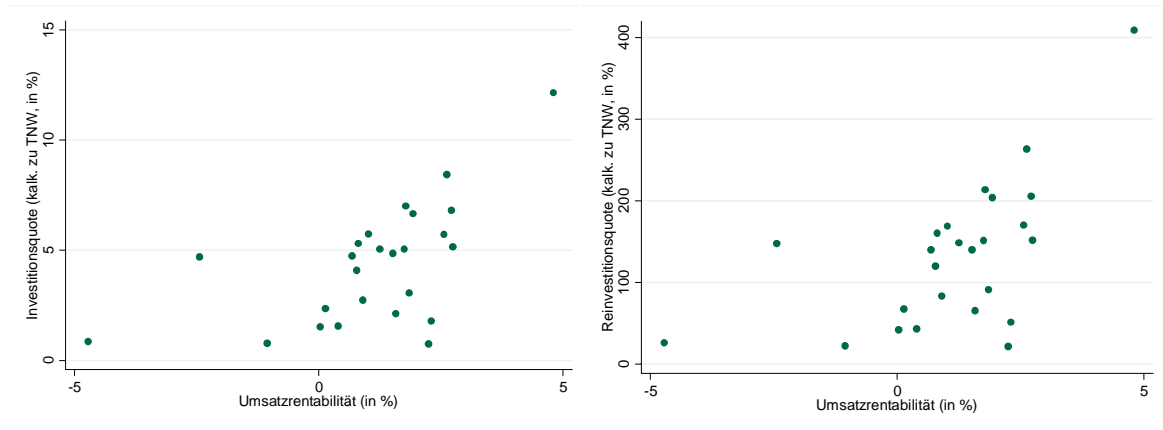
Analog zu den Gewinnen wurde auch der mögliche Zusammenhang zwischen Umsatzerlösen und Investitionen betrachtet. Dabei ergibt sich für zwei Unternehmen ein positiver und für zwei ein negativer Zusammenhang. Insgesamt ist somit keine weitergehende Aussage möglich.

Die Gegenüberstellung von Umsatzrentabilität und Investitions- sowie Reinvestitionsquote (Abbildung 3-32) lässt wiederum auf positive Zusammenhänge schließen. Je höher die Umsatzrentabilität, desto höher Investitions- und Reinvestitionsquoten. Dies ist auch separat bei allen vier Netzbetreibern zu beobachten.

**Abbildung 3-32: Streudiagramm Umsatzrentabilität und Re-/Investitionsquote der Übertragungsnetzbetreiber (2006-2012)**

(1) Investitionsquote

(2) Reinvestitionsquote

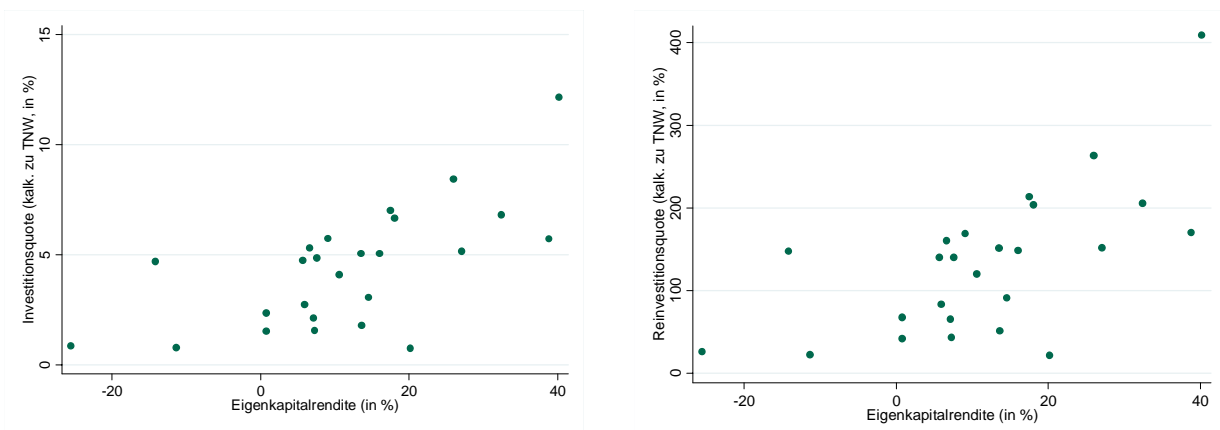


Ein ähnliches Bild liefert die Betrachtung von Eigenkapitalrendite und Investitionsquote sowie Reinvestitionsquote in Abbildung 3-33. Auch hier scheint ein positiver Zusammenhang zu bestehen. Tatsächlich geht bei allen vier Übertragungsnetzbetreibern ein Anstieg der Eigenkapitalrendite einher mit einer höheren Investitions- und Reinvestitionsquote.

**Abbildung 3-33: Streudiagramm Eigenkapitalrendite und Re-/Investitionsquote der Übertragungsnetzbetreiber (2006-2012)**

(2) Investitionsquote

(2) Reinvestitionsquote

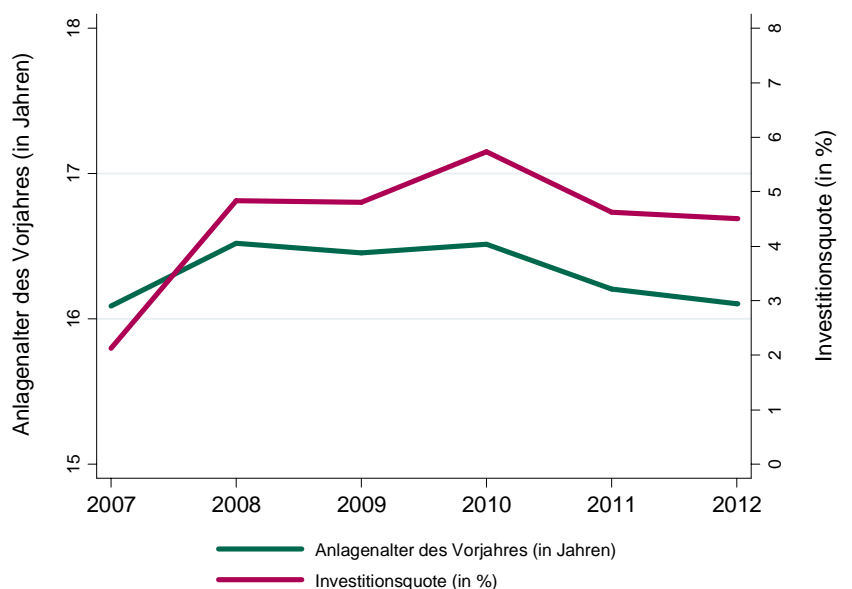


#### 3.3.1.4 *Anlagenzustand*

Auch Alter und Abnutzungsgrad der Anlagen können das Investitionsverhalten der Übertragungsnetzbetreiber beeinflussen. Beispielsweise lässt sich vermuten, dass die Investitionstätigkeit als Reaktion auf hohes Alter oder hohen Abnutzungsgrad zunimmt. Abbildung 3-34 und Abbildung 3-35 stellen die zeitliche Entwicklung des Anlagenalters beziehungsweise des Anlagenabnutzungsgrads und der Investitionsquote als Mittelwerte für drei Netzbetreiber von 2007 bis 2012 dar. Der vierte Übertragungsnetzbetreiber wurde bei der Berechnung des Durchschnitts aufgrund der erst späteren Datenverfügbarkeit (ab 2009) nicht mit einbezogen.

Das Alter der Anlagen und der Anlagenabnutzungsgrad bleiben im Mittel über den Analysezeitraum hinweg relativ konstant auf einem Niveau. Das Anlagenalter der drei Übertragungsnetzbetreiber beträgt im Durchschnitt etwa 16 Jahre, der Anlagenabnutzungsgrad zwischen 57 und 58 Prozent. Die Betrachtung der Entwicklung der arithmetischen Mittelwerte über die Zeit deutet auf einen positiven Zusammenhang zwischen dem Anlagenzustand des Vorjahres und dem Investitionsverhalten hin (Abbildung 3-34 und Abbildung 3-35). Im Durchschnitt der drei Netzbetreiber entwickeln sich Anlagenalter beziehungsweise Anlagenabnutzungsgrad des Vorjahres und die Investitionsquote im Folgejahr jeweils in die gleiche Richtung.

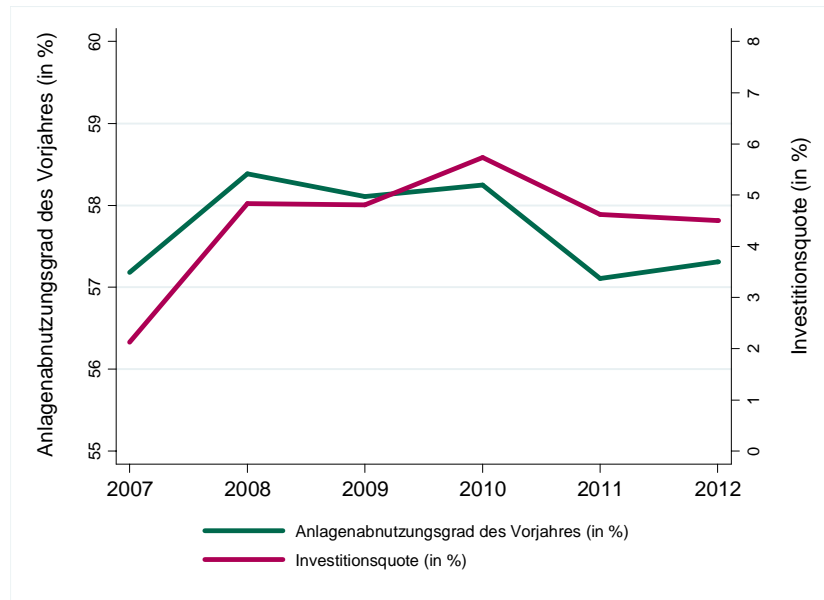
**Abbildung 3-34: Zeitliche Entwicklung von Anlagenalter und Investitionsquote der (arithmetische Mittelwerte basierend auf 3 Übertragungsnetzbetreibern)**



Jahr	2007	2008	2009	2010	2011	2012
Korrelationskoeffizient	0,032	-0,427	-0,747	0,4821	-0,613	-0,801

Allerdings kann dieser positive Zusammenhang auf Unternehmensebene nicht eindeutig identifiziert werden. Die Tabellen unter den Graphiken zeigen die auf Basis der Angaben der vier Übertragungsnetzbetreiber ermittelten Korrelationskoeffizienten zwischen Anlagenalter (beziehungsweise Anlagenabnutzungsgrad) und der Investitionsquote des jeweiligen Vorjahrs. Korrelationskoeffizienten dienen als Maß für die Stärke des linearen Zusammenhangs zwischen zwei Merkmalen und liegen immer zwischen -1 und 1. Das Vorzeichen bestimmt die Richtung, der Betrag die Stärke des Zusammenhangs. Ein Wert von -1 entspricht einem perfekten negativen Zusammenhang, ein Wert von 1 einem perfekten positiven Zusammenhang. Im Fall von Anlagenalter und Investitionsquote (Abbildung 3-34) wechseln die Korrelationskoeffizienten über die Jahre mehrmals das Vorzeichen. Auf Unternehmensebene ist demnach kein eindeutiger Zusammenhang zwischen dem Alter der Anlagen und dem Investitionsverhalten feststellbar. Ein ähnliches Ergebnis liefert die Betrachtung der jährlichen Korrelationskoeffizienten zwischen Anlagenabnutzungsgrad und Investitionsverhalten des Vorjahres auf Unternehmensebene (Abbildung 3-35). Auch hier wechseln die Koeffizienten zwischen 2007 und 2012 mehrmals das Vorzeichen, was auf keinen eindeutigen Zusammenhang auf Unternehmensebene schließen lässt.

**Abbildung 3-35: Zeitliche Entwicklung von Anlagenabnutzungsgrad und Investitionsquote (arithmetische Mittelwerte basierend auf 3 Übertragungsnetzbetreibern)**



Jahr	2007	2008	2009	2010	2011	2012
Korrelationskoeffizient	0,321	-0,151	-0,694	0,162	-0,734	-0,603

### 3.3.1.5 Versorgungsaufgabe

Im Folgenden wird untersucht, ob Änderungen der Versorgungsaufgabe einen Einfluss auf das Investitionsverhalten haben. Im Falle der Übertragungsnetzbetreiber werden als relevante Änderung der Versorgungsaufgabe der Ausbau der Stromtrassen von Nord nach Süd sowie der Anschluss von Offshore Windparks betrachtet. Dazu werden die Stromkreislängen in Kabel- und Freileitungen sowie die Anzahl der EEG-Anlagen näher untersucht und in Beziehung zum Investitionsverhalten gesetzt. Die wichtigsten Erkenntnisse werden im Folgenden kurz zusammengefasst. Graphische Darstellungen dieser Analyse können hier nicht gezeigt werden.

In der Länge der Freileitungen in Höchst- und Hochspannung sind generell keine großen Veränderungen über die Zeit zu beobachten. Nur im Falle eines Netzbetreibers ist ein signifikanter Anstieg der Kabellänge in Höchstspannung von 2010 auf 2011 zu verzeichnen. Auch bei der Länge der Freileitungen in Höchst- und Hochspannung sind mit Ausnahme dieses Übertragungsnetzbetreibers keine signifikanten Veränderungen über die Zeit zu beobachten. Im Falle des einzelnen Übertragungsnetzbetreibers steigt die Länge der

Freileitungen in Hochspannung – auf sehr niedrigem Niveau – von 2007 auf 2008 auf fast das Doppelte an. In den Jahren 2011 und 2012 wird jedoch wieder das Ausgangsniveau von 2006 und 2007 erreicht. Dieser Anstieg der Kabel- und Freileitungslängen spiegelt sich bei der einzelbetrieblichen Betrachtung in einem entsprechenden Anstieg der Investitionen dieses Netzbetreibers wider. Einen Einfluss auf die durchschnittliche Entwicklung der Investitionen hat dieser Anstieg jedoch nicht. Somit kann ein Zusammenhang zwischen der Kabel- und Freileitungslängen und dem Investitionsverhalten auf Basis der verfügbaren Daten nicht identifiziert werden. Dies dürfte aber vor allem an den geringen Änderungen der Leitungslängen in dem hier betrachteten Zeitraum liegen.

Bei allen Netzbetreibern mit dezentraler Einspeisung aus EEG-Anlagen steigt die Anzahl der EEG-Anlagen in Hoch- und Höchstspannung während des betrachteten Zeitraums an. Auch die installierte dezentrale Erzeugungsleistung in Hoch- und Höchstspannung steigt insgesamt leicht an. Ein Zusammenhang zwischen der Anzahl beziehungsweise Erzeugungsleistung der EEG-Anlagen und dem Investitionsverhalten der Übertragungsnetzbetreiber kann jedoch nicht festgestellt werden.

### 3.3.2 Gas

In Deutschland gibt es insgesamt 17 Betreiber von Fernleitungsnetzen, die Erdgas über große Distanzen transportieren. 12 dieser Unternehmen unterliegen der Anreizregulierung und sind vollständig in der Stichprobe enthalten:<sup>25</sup>

- Thyssengas GmbH
- jordgasTransport GmbH
- GRTgaz Deutschland GmbH
- Nowega GmbH
- Open Grid Europe GmbH
- GASCADE Gastransport GmbH
- ONTRAS Gastransport GmbH
- bayernets GmbH
- terranets bw GmbH

---

<sup>25</sup> Bei den übrigen fünf Unternehmen handelt es sich um Betreiber beziehungsweise Mitbetreiber der Anbindungsleitungen an die Ostseepipeline Nordstream.

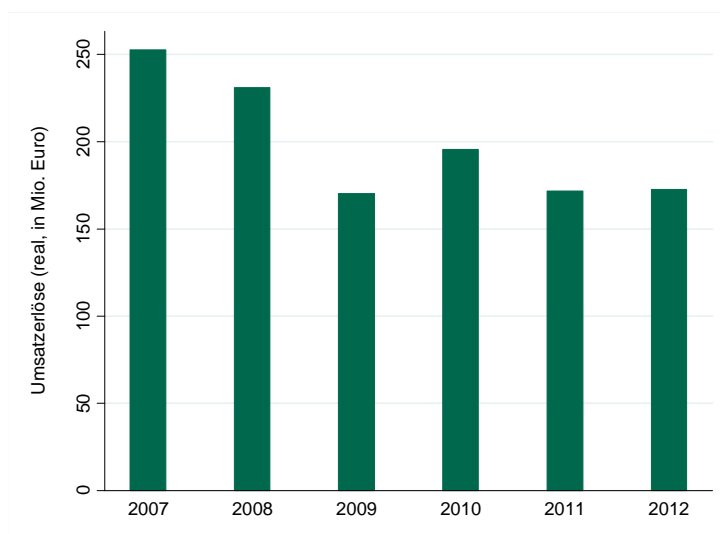
- Gasunie Deutschland Transport Services GmbH
- Fluxys TENP GmbH
- Gastransport Nord GmbH

Im Rahmen der Kennzahlenanalyse in diesem Abschnitt konnten allerdings nicht alle Unternehmen berücksichtigt werden. Für ein Unternehmen sind Daten nur für das Jahr 2012 verfügbar. Dieser Betreiber konnte daher in der Betrachtung über mehrere Jahre hinweg nicht berücksichtigt werden. Bei weiteren vier Netzbetreibern sind Daten erst ab dem Jahr 2007 verfügbar. Die Mittelwerte für alle bilanzbasierten betriebswirtschaftlichen Kennzahlen sowie für Strukturparameter und Variablen zum Anlagenzustand können daher erst ab dem Jahr 2007 dargestellt werden, um die Vergleichbarkeit der Mittelwerte über die Zeit zu gewährleisten. Schließlich wurden die Kennzahlen Investitionsquote, Reinvestitionsquote, Eigenkapitalrendite und Umsatzrentabilität auch einer statistischen Ausreißeranalyse unterzogen.

### 3.3.2.1 Umsatzerlöse, Gewinne, Umsatzrentabilität und Eigenkapitalrendite

Die durchschnittlichen realen Umsatzerlöse aus Netzentgelten betragen in den Jahren 2007 und 2008 noch 250 beziehungsweise 230 Millionen Euro, sanken aber seit 2009 – mit Ausnahme des leichten Anstiegs im Jahr 2010 – auf ein Niveau von etwa 170 Millionen Euro ab (Abbildung 3-36).

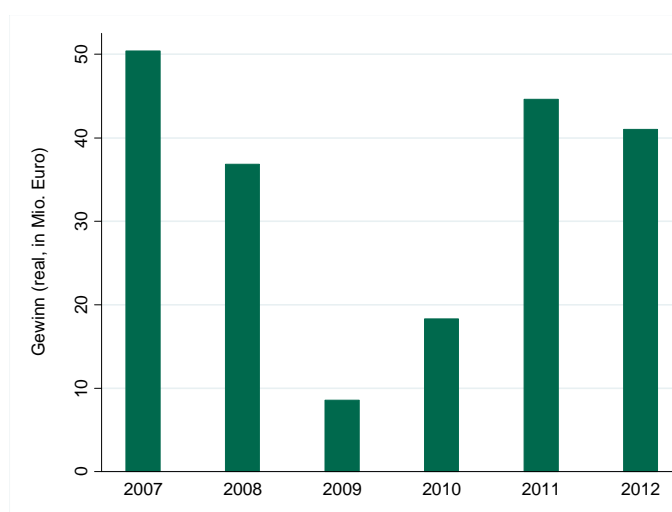
**Abbildung 3-36: Umsatzerlöse aus Netzentgelten der Fernleitungsnetzbetreiber (arithmetische Mittelwerte in Mio. Euro)**





Die Gewinne der Fernleitungsnetzbetreiber betragen in den Jahren 2007 und 2008 durchschnittlich über 50 beziehungsweise 37 Millionen Euro (Abbildung 3-37). In den Jahren 2009 und 2010 ist ein deutlicher Rückgang zu beobachten. Im Jahr der Wirtschaftskrise 2009 sanken die durchschnittlichen Gewinne sogar bis auf 8.5 Millionen Euro ab. In den Jahren 2011 und 2012 erreichen sie im Mittel fast wieder das Ausgangsniveau von 2007 und 2008.

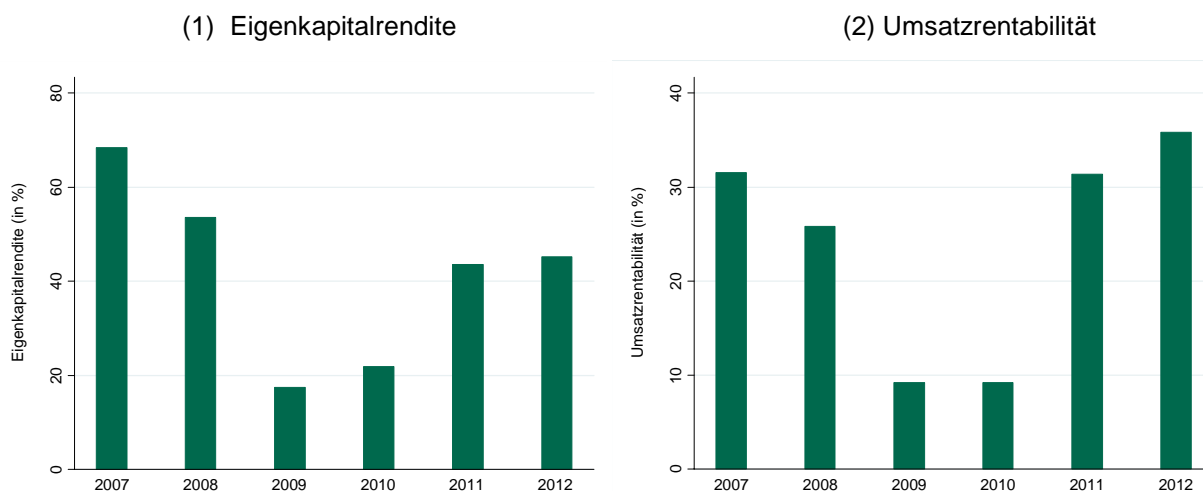
**Abbildung 3-37: Reale Gewinne der Fernleitungsnetzbetreiber (arithmetische Mittelwerte in Mio. Euro)<sup>26</sup>**



Ein ähnliches Bild zeigt sich bei den Mittelwerten für Eigenkapitalrendite und Umsatzrentabilität in Abbildung 3-38. Auch hier ist ein starker Einbruch in den Jahren 2009 und 2010 zu beobachten. 2011 und 2012 steigen beide Kennzahlen wieder stark an.

Systematische Änderungen von Gewinn, Eigenkapitalrendite oder Umsatzrentabilität nach 2010, die auf einen Strukturbruch infolge der Einführung der Anreizregulierung hindeuten könnten, sind ungeachtet der Rückgänge in den Jahren 2009 und 2010 so nicht zu beobachten.

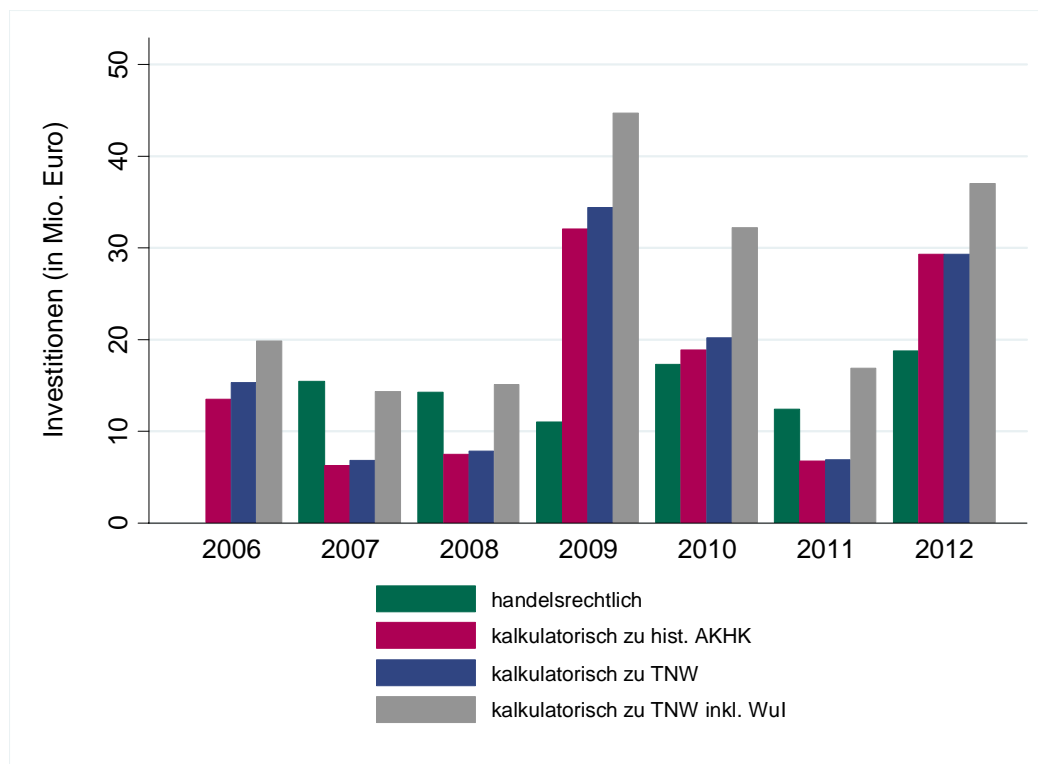
<sup>26</sup> Für die Berechnung der Mittelwerte des realen Gewinns wurden zwei Netzbetreiber ausgeschlossen, da diese in einem bestimmten Jahr einen erheblichen Verlust beziehungsweise einen erheblichen Gewinn verzeichnen, der deutlich von der Unternehmensperformanz in den übrigen Jahren abweicht. Da die Abweichungen so groß sind, dass die Mittelwerte extrem verzerrt werden, wurden diese beiden Netzbetreiber von der Darstellung der Mittelwerte ausgeschlossen.

**Abbildung 3-38: Eigenkapitalrendite und Umsatzrentabilität der Fernleitungsnetzbetreiber (arithmetische Mittelwerte in Prozent)**

### 3.3.2.2 Investitionen, Investitionsquote, Reinvestitionsquote

Abbildung 3-39 zeigt die durchschnittliche Entwicklung der Investitionen der Fernleitungsnetzbetreiber von 2006 bis 2012. Investitionen basierend auf kalkulatorischen Größen zeigen ein ähnliches Muster über die Zeit. Von 2007 bis 2009 ist ein starker Anstieg der Investitionen zu AKHKs und Tagesneuwerten (TNW) von durchschnittlich sechs Millionen Euro in 2007 auf 32 Millionen Euro im Jahr 2009 (zu AKHKs) beziehungsweise von sieben Millionen Euro in 2007 auf 34 Millionen Euro in 2009 (zu TNW) zu beobachten. Investitionen inklusive inflationsbereinigten Wartungs- und Instandhaltungskosten (Wul) steigen im Durchschnitt für das Jahr 2009 sogar auf über 40 Millionen Euro an. Von 2009 bis 2011 sind die Investitionen wieder rückläufig und sinken auf das Niveau von 2007 und 2008 ab. Im Jahr 2012 steigen die kalkulatorischen Investitionsgrößen im Durchschnitt wieder auf Werte von knapp 30 Millionen Euro an. Die Mittelwerte der auf handelsrechtlichen Angaben ermittelten Investitionen weichen zunächst stark von den kalkulatorischen Investitionsgrößen ab. Wie zuvor bei den Übertragungsnetzbetreibern (Abschnitt 3.3.1.2) ist dies auf unterschiedliche Bewertungsansätze des Sachanlagevermögens zurückzuführen (siehe Abschnitt 3.1). Handelsrechtlich sind die Investitionen in 2007 und 2008 deutlich höher als kalkulatorisch, weisen aber in den Folgejahren – insbesondere in 2009 – auch keine so hohen Änderungsraten aus. Ein systematischer Rückgang der durchschnittlichen Investitionen nach 2010 ist bei keiner dieser Investitionsgrößen festzustellen. Diese Entwicklung ist auch für die Netzbetreiber festzustellen, die aus zuvor genannten Gründen von der Darstellung der Mittelwerte ausgeschlossen wurden.

Abbildung 3-39: Investitionen der Fernleitungsnetzbetreiber (arithmetische Mittelwerte in Mio. Euro)<sup>27</sup>

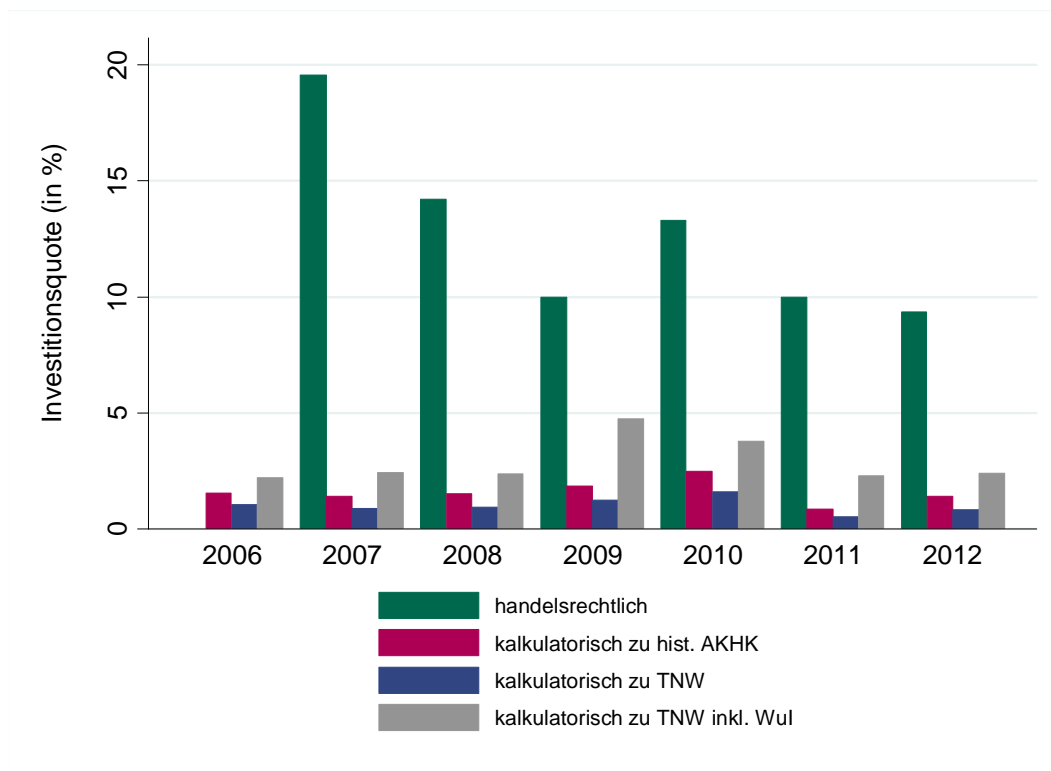


Die zeitliche Entwicklung der durchschnittlichen Investitionsquote ist in Abbildung 3-40 dargestellt. Handelsrechtliche und kalkulatorische Größen weichen hier stark voneinander ab. Dies wurde oben auch bereits beim Vergleich der Investitionsquoten der Übertragungsnetzbetreiber in Abschnitt 3.3.1.2 beobachtet und ist auf die unterschiedliche Bewertung des Sachanlagevermögens zurückzuführen (siehe Abschnitt 3.1). Im Falle der handelsrechtlichen Größe entwickelt sich die Investitionsquote rückläufig. Die kalkulatorischen Investitionsquoten hingegen bleiben in Abhängigkeit von der zu Grunde liegenden Definition von 2006 bis 2008 relativ konstant. In den Jahren 2009 und 2010 ist ein

<sup>27</sup> Drei Fernleitungsnetzbetreiber wurden aufgrund ihrer starken Verzerrung der Durchschnitte bei der Mittelwertdarstellung ausgeschlossen. Im Falle dieser Netzbetreiber weisen die rechnerisch erfassten handelsrechtlichen Investitionsgrößen in mehreren Jahren extreme negative Werte auf, während gleichzeitig bei den kalkulatorischen Investitionsgrößen positive Zugänge verzeichnet werden. Da die Größenordnung der negativen Werte so groß ist, dass auch die Mittelwerte stark verzerrt werden, wurden diese Netzbetreiber von der Darstellung ausgeschlossen. Im Jahr 2007 basiert der Mittelwert der handelsrechtlichen Größe zudem auf einem kleineren Sample als die Mittelwerte ab 2008 bis 2012, da im Falle von vier Netzbetreibern Bilanzdaten erst ab dem Jahr 2007 verfügbar sind.

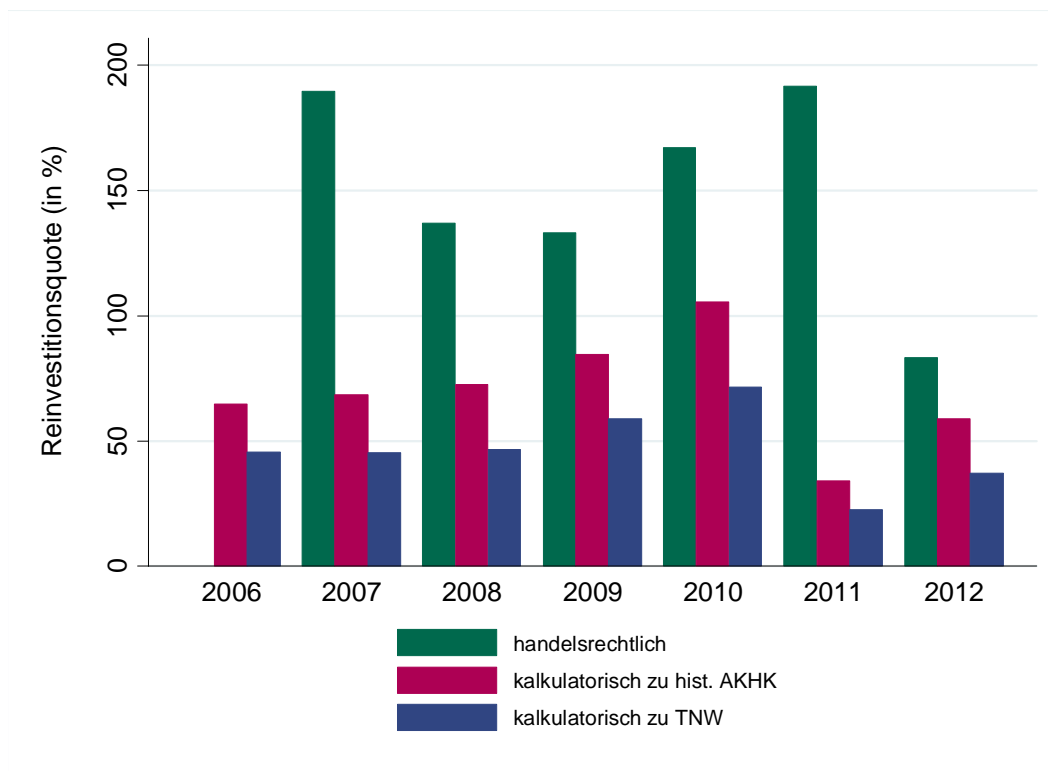
leichter Anstieg der kalkulatorischen Investitionsquoten zu beobachten, der in den Jahren 2011 und 2012 wiederum gefolgt ist von einem Rückgang auf das Anfangsniveau.

**Abbildung 3-40: Investitionsquote der Fernleitungsnetzbetreiber (arithmetische Mittelwerte in Prozent)**



Die durchschnittliche kalkulatorische Reinvestitionsquote (Abbildung 3-41) steigt von 2006 bis 2010 über beide hier gezeigten Investitionsgrößen hinweg stark an. Auf Basis der Investitionen zu historischen AKHK erreicht die Reinvestitionsquote im Jahr 2010 einen Durchschnitt von über 100 Prozent, auf Basis der Tagesneuwerte bleibt sie unter diesem Niveau. In den Jahren 2011 und 2012 sinkt die kalkulatorische Reinvestitionsquote wieder ab. Im Gegensatz hierzu liegt die handelsrechtliche Reinvestitionsquote mit Ausnahme des Jahres 2012 bei über 100 Prozent, verläuft jedoch relativ ähnlich. Systemtische Strukturbrüche nach 2010 sind allgemein nicht zu beobachten.

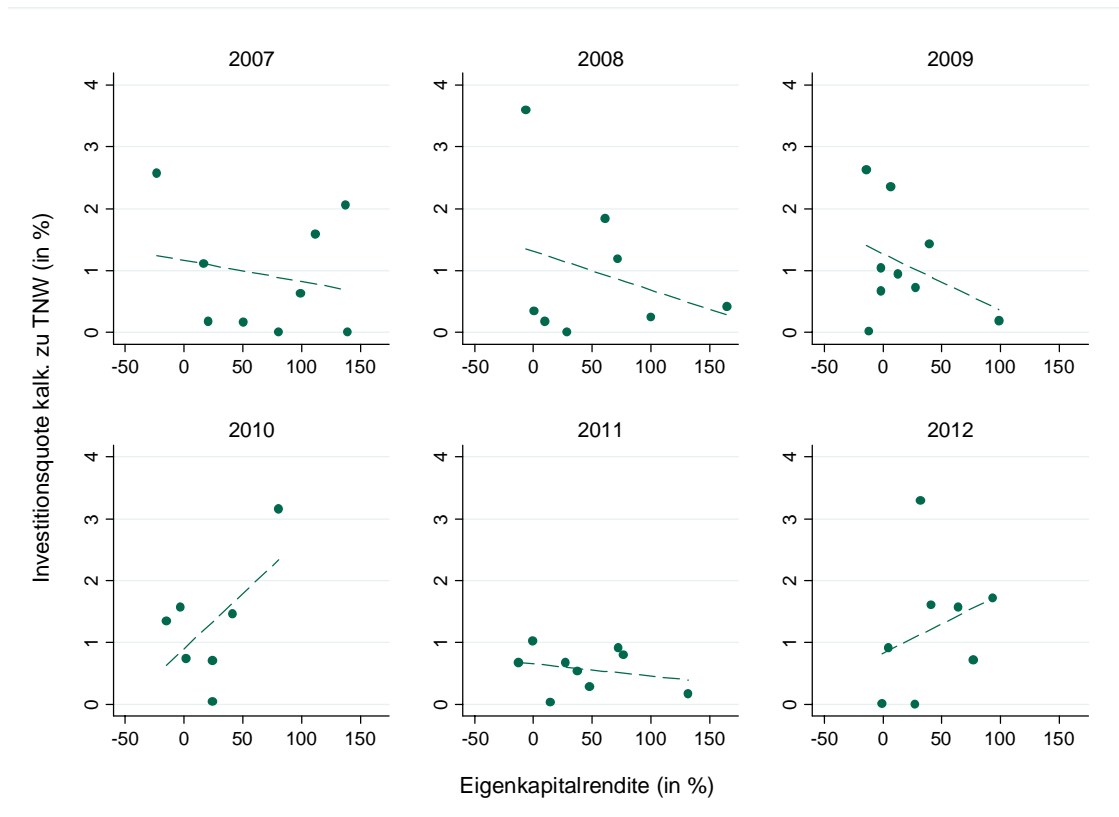
Abbildung 3-41: Reinvestitionsquote der Fernleitungsnetzbetreiber (arithmetische Mittelwerte in Prozent)



### 3.3.2.3 Mögliche Zusammenhänge zwischen betriebswirtschaftlichen Kennzahlen und Re-/ Investitionsvariablen

Die in Abbildung 3-42 dargestellten Streudiagramme veranschaulichen die Beziehung zwischen Eigenkapitalrendite und Investitionsquote pro Jahr. Sofern nicht näher spezifiziert beziehen sich Investitions- und Reinvestitionsquote im Folgenden auf die kalkulatorischen Größen zu Tagesneuwerten. Die Regressionslinien geben einen Anhaltspunkt über die Richtung des Zusammenhangs. Die Steigung der Regressionsgeraden in Abbildung 3-42 ist in den Jahren 2007 bis 2009 positiv, wechselt in den Folgejahren jedoch mehrmals das Vorzeichen. Es lässt sich daher weder von einem eindeutig positiven noch von einem eindeutig negativen Zusammenhang sprechen. Hinzu kommt ein sehr niedriges Bestimmtheitsmaß; die Streuung der Punkte wird nur sehr schwach von der Regressionsgeraden erklärt. Insgesamt lassen sich somit keine Anzeichen für einen Zusammenhang zwischen Eigenkapitalrendite und Investitionsquote beobachten.

Abbildung 3-42: Streudiagramm Eigenkapitalrendite und Investitionsquote



Des Weiteren wurden untersucht:

- der Zusammenhang zwischen Umsatzrentabilität und Investitionsquote,
- der Zusammenhang zwischen Eigenkapitalrendite und Reinvestitionsquote und
- der Zusammenhang zwischen Umsatzrentabilität und Reinvestitionsquote

In allen drei Fällen sind bei dem zu Grunde liegenden Datensample keine eindeutigen Zusammenhänge festzustellen. Auf eine graphische Darstellung wurde daher verzichtet.

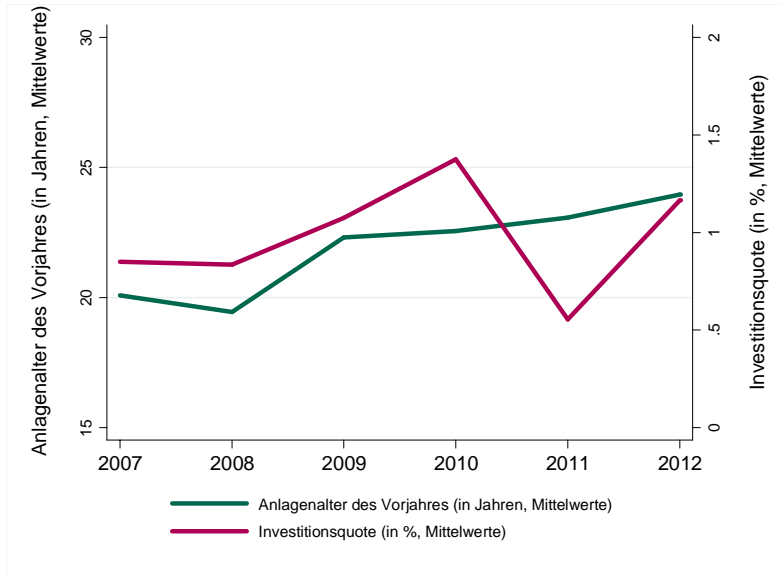
### 3.3.2.4 Anlagenzustand

Abbildung 3-43 und Abbildung 3-44 illustrieren die zeitliche Mittelwert-Entwicklung von Anlagenalter und Anlagenabnutzungsgrad der Fernleitungsnetzbetreiber und setzen diese in Beziehung zur Investitionsquote, um einen möglichen Einfluss des Anlagenzustands auf das Investitionsverhalten abzubilden.

Anlagenalter und –abnutzungsgrad sind berechnet auf Basis des Sachanlagevermögens zu Tagesneuwerten. Beide Variablen steigen über die Zeit hinweg an, das heißt im Durchschnitt werden die Anlagen über den Analysezeitraum hinweg älter und abgenutzter. Während das durchschnittliche Anlagenalter im Jahr 2007 noch 19 Jahre betrug, ist es bis zum Jahr 2012 auf 24 Jahre angestiegen. Der Anlagenabnutzungsgrad ist von knapp 40 Prozent im Jahr 2007 auf 51 Prozent im Jahr 2012 angestiegen. Das steigende Anlagenalter und der steigende Abnutzungsgrad sind jedoch nicht auf einen Rückgang der Investitionen zurückzuführen, da diese wie in Abbildung 3-40 dargestellt keinen rückläufigen Trend verfolgen. Abbildung 3-43 und Abbildung 3-44 lassen vielmehr auf einen leicht positiven Zusammenhang zwischen dem Anlagenzustand des Vorjahres und der Investitionsquote des Folgejahrs schließen. Zumindest in den Jahren 2007 bis 2010 ist ein höheres Anlagenalter des Vorjahres mit einem Anstieg der Investitionsquote im darauffolgenden Jahr verbunden.

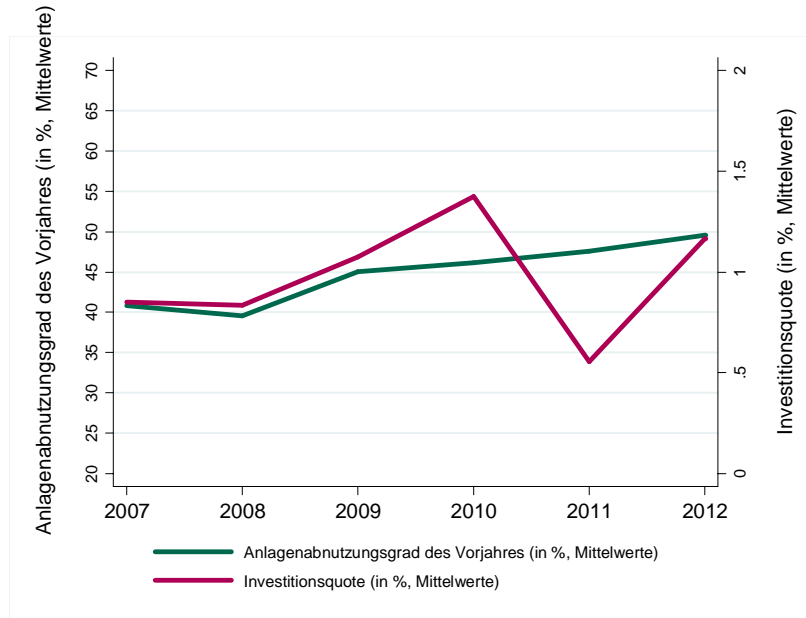
Die Tabellen unter den Graphiken zeigen die jährlichen Korrelationskoeffizienten, welche einen Anhaltspunkt über den Grad des Zusammenhangs zwischen Anlagenalter (des Vorjahres) und Investitionsquote (Abbildung 3-43) sowie Anlagenabnutzungsgrad (des Vorjahres) und Investitionsquote (Abbildung 3-44) auf Unternehmensebene liefern. Der Betrag der Korrelationskoeffizienten ist sowohl beim Anlagenabnutzungsgrad als auch beim Anlagenalter sehr niedrig, was auf schwache Zusammenhänge hindeutet. Wie bei der entsprechenden Diskussion bei den Übertragungsnetzbetreibern (Abschnitt 3.3.1.4) kommt hinzu, dass das Vorzeichen der Koeffizienten bei beiden Variablen nicht in allen Jahren einheitlich positiv ist, sondern von 2008 auf 2009 (und dann wiederum von 2009 auf 2010) wechselt. Ein eindeutig positiver Zusammenhang zwischen dem Anlagenzustand des Vorjahres und dem Investitionsverhalten im Folgejahr kann auf Unternehmensebene somit nicht festgestellt werden.

**Abbildung 3-43: Anlagenalter und Investitionsquote der Fernleitungsnetzbetreiber (arithmetische Mittelwerte)**



Jahr	2007	2008	2009	2010	2011	2012
Korrelationskoeffizient	0,153	0,085	-0,049	0,436	0,402	0,286

**Abbildung 3-44: Anlagenabnutzungsgrad und Investitionsquote der Fernleitungsnetzbetreiber (arithmetische Mittelwerte)**



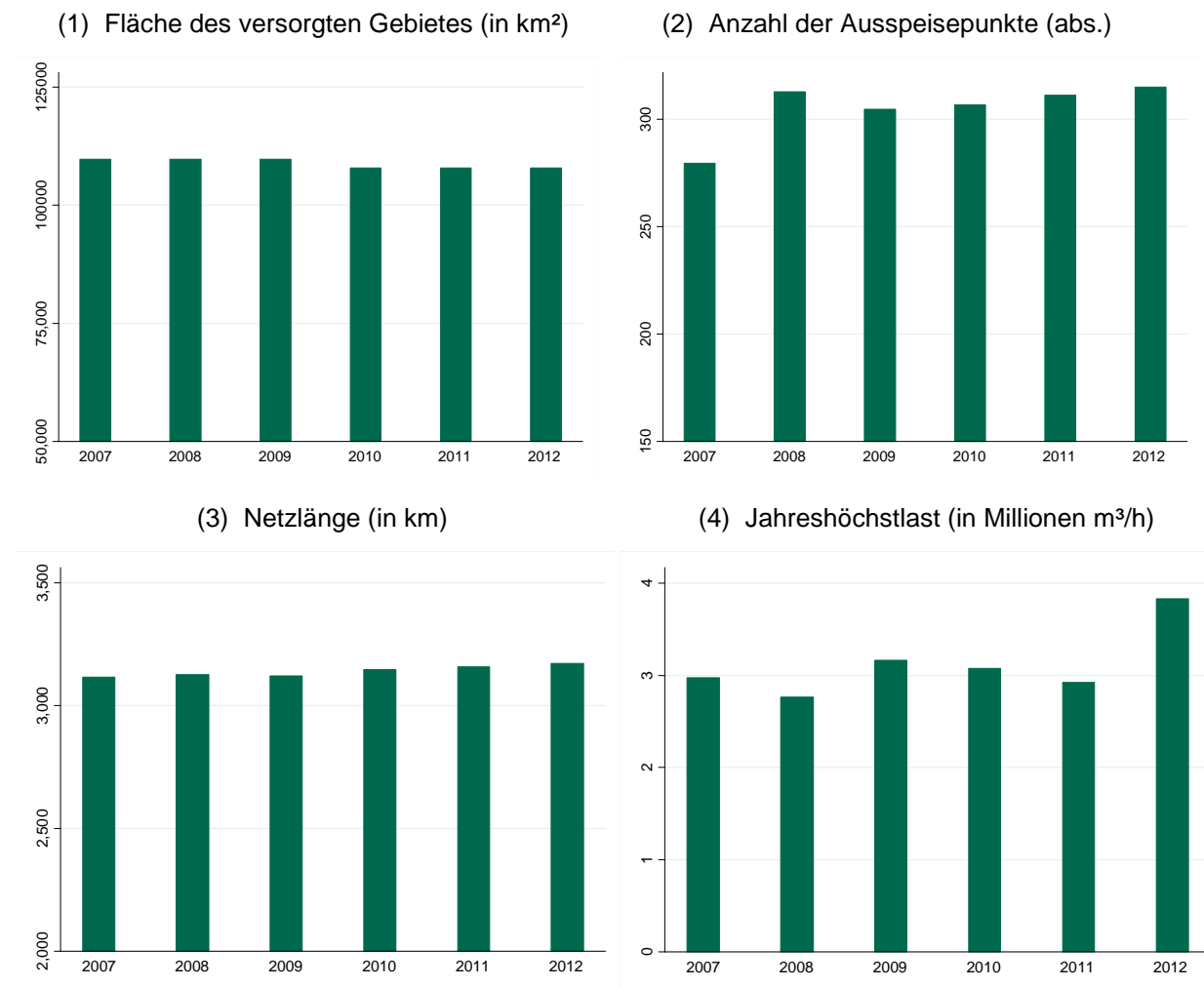
Jahr	2007	2008	2009	2010	2011	2012
Korrelationskoeffizient	0,032	0,012	-0,126	0,537	0,441	0,174



### 3.3.2.5 Versorgungsaufgabe

Abbildung 3-45 gibt einen Überblick über die durchschnittliche Entwicklung verschiedener Strukturparameter über den Analysezeitraum. Bei der Fläche des versorgten Gebietes, der Anzahl der Ausspeisepunkte und der Netzlänge sind im Mittel kaum Änderungen zu beobachten. Die durchschnittliche Netzlänge schwankt um etwa 3.150 Kilometer, die durchschnittliche Fläche des versorgten Gebietes um 110.000 Quadratkilometer und die Anzahl der Ausspeisepunkte um die 300 Stück. Die zeitgleiche Jahreshöchstlast aller Ausspeisungen weist etwas mehr Variation auf und steigt von einem Volumenstrom von etwa 2,76 Millionen Kubikmeter pro Stunde (m<sup>3</sup>/h) im Jahr 2008 auf ca. 3,83 Millionen Kubikmeter pro Stunde (m<sup>3</sup>/h) im Jahr 2012.

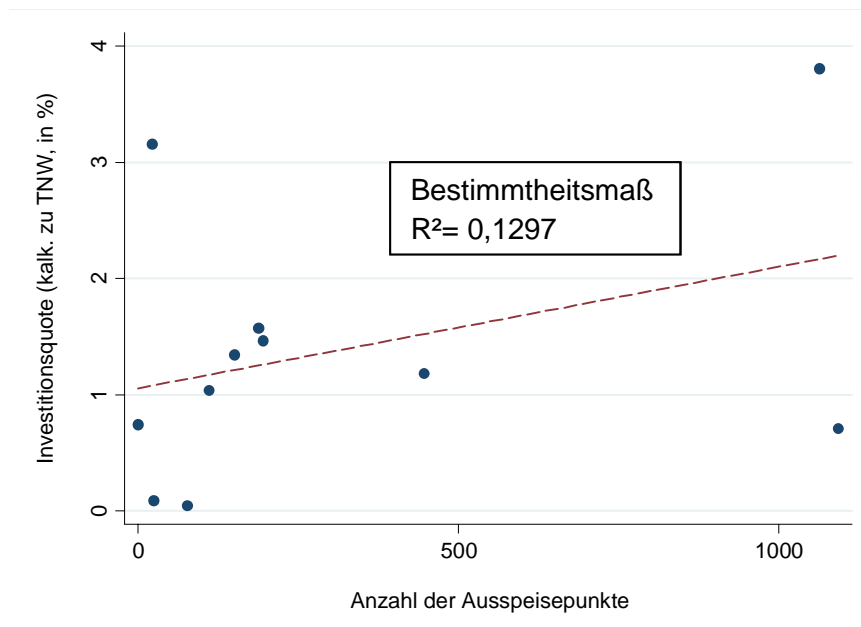
**Abbildung 3-45: Zentrale Strukturparameter der Fernleitungsnetzbetreiber (arithmetische Mittelwerte)**



Mit Hilfe von Streudiagrammen wird im Folgenden untersucht, ob die oben genannten Strukturparameter in Zusammenhang mit dem Investitionsverhalten stehen. Da das Sample der Fernleitungsnetzbetreiber mit nur 11 Netzbetreibern<sup>28</sup> sehr klein ist, ist die statistische Aussagekraft der Ergebnisse schwach. Ein Eindruck über die Tendenz der Zusammenhänge kann jedoch vermittelt werden.

Das in Abbildung 3-46 abgebildete Streudiagramm suggeriert einen leicht positiven Zusammenhang zwischen Investitionsquote und Anzahl der Ausspeisepunkte. Je höher die Anzahl der Ausspeisepunkte, desto höher die Investitionsquote. Die Richtung des Zusammenhangs bleibt über den Analysezeitraum hinweg positiv. Repräsentativ dafür steht das Jahr 2010. Das Bestimmtheitsmaß verdeutlicht, dass die Regressionsgerade nur einen sehr kleinen Teil der Streuung erklären kann.

**Abbildung 3-46: Streudiagramm Anzahl der Ausspeisepunkte und Investitionsquote der Fernleitungsnetzbetreiber (Jahr 2010)**



Die Untersuchung des Einflusses von Netzlänge und Jahreshöchstlast auf das Investitionsverhalten lassen auf keinen Zusammenhang schließen. Abbildung 3-47 zeigt repräsentativ dafür die Streudiagramme für Netzlänge und Investitionsquote für die Jahre

<sup>28</sup> Wie in Abschnitt 3.3.2 erläutert sind Zeitreihen nur für 11 Fernleitungsnetzbetreiber verfügbar.

2007 bis 2012. Die Steigung der Regressionsgeraden wechselt mehrmals zwischen negativ und positiv und das Bestimmtheitsmaß ist fast null.

Abbildung 3-47: Streudiagramm Netzlänge und Investitionsquote der Fernleitungsnetzbetreiber

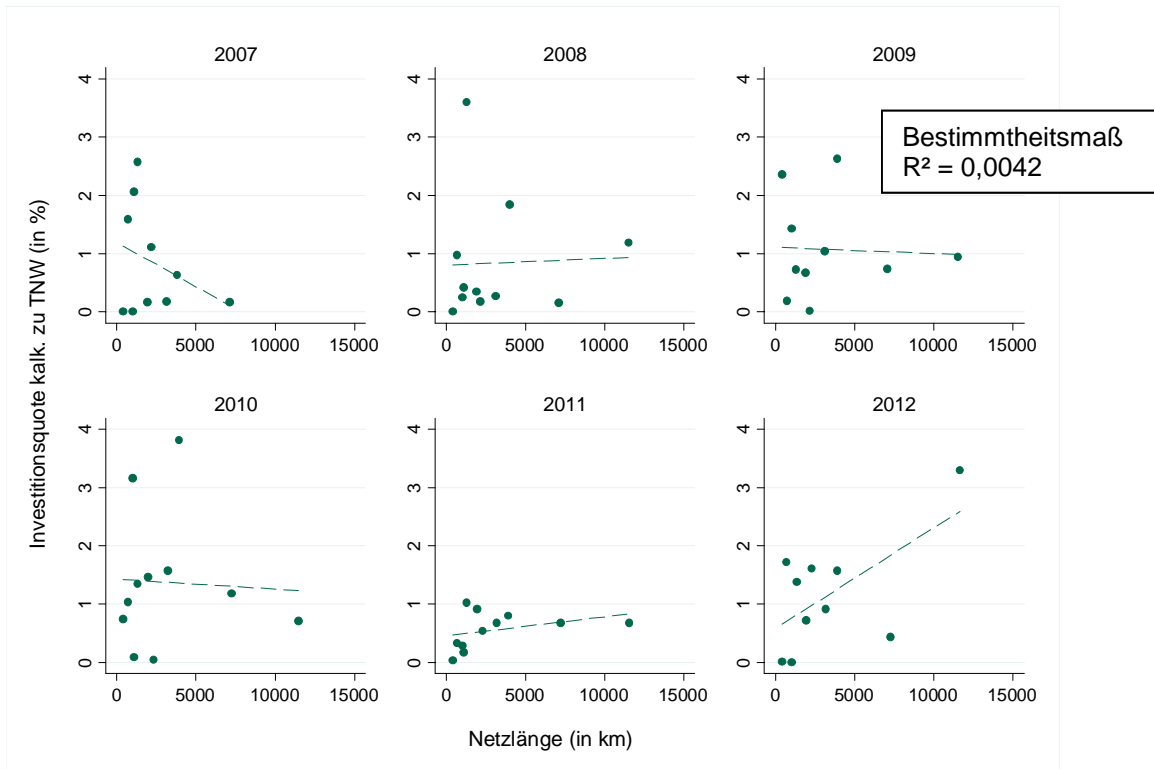


Abbildung 3-48: Streudiagramm Fläche des versorgten Gebietes und Investitionsquote der Fernleitungsnetzbetreiber (Jahr 2010)

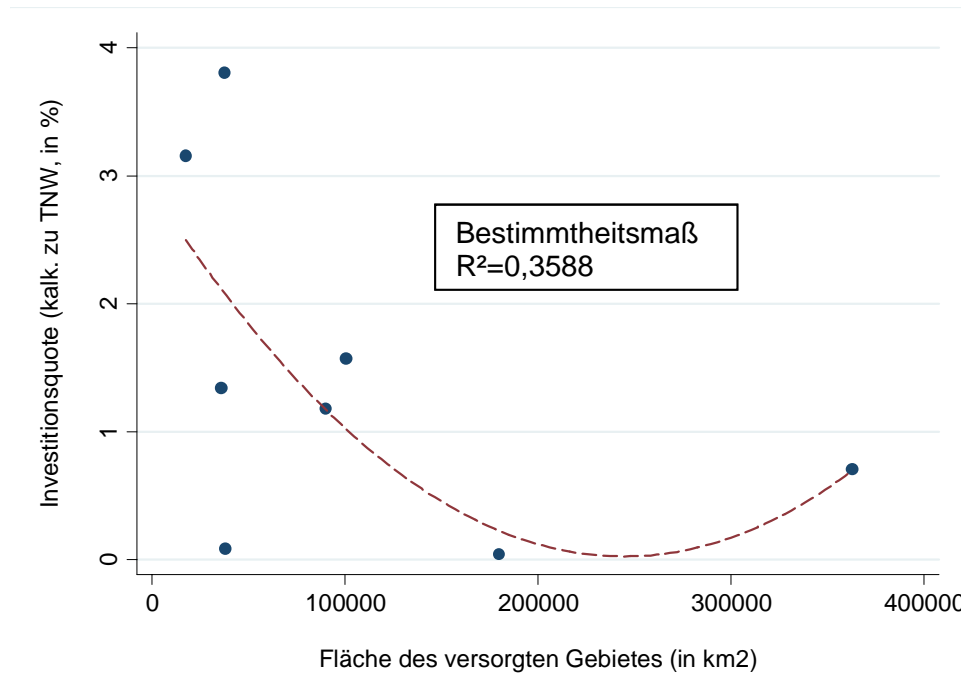


Abbildung 3-48 setzt die Fläche des versorgten Gebietes in Beziehung zur Investitionsquote. Hier ist ein leicht U-förmiger Zusammenhang zu erkennen. Bis zu einem gewissen Grad geht ein Anstieg der Fläche des versorgten Gebietes mit einer geringeren Investitionsquote einher. Dies lässt auf Größenvorteile schließen. Ab einer bestimmten Größe der versorgten Fläche dreht sich dieser Zusammenhang jedoch und ein weiterer Anstieg der versorgten Fläche schlägt sich in einem Anstieg der Investitionsquote nieder. Das Bestimmtheitsmaß der Regressionsgeraden beträgt 0,359, die Streuung der Punkte wird demnach gut durch die Regressionsgerade erklärt.

## 4. Analyse des Investitionsverhaltens der Verteilnetzbetreiber

In diesem Abschnitt wird das Investitionsverhalten der Verteilnetzbetreiber unter Verwendung ökonometrischer Methoden untersucht. Ziel der Analyse ist es, das in Abschnitt 0 beschriebene Investitionsverhalten zu erklären. Ausgangspunkt der Untersuchung ist ein Basismodell, das sich an der relevanten Fachliteratur<sup>29</sup> orientiert und zentrale Einflussfaktoren des Investitionsverhaltens abbildet. Das Basismodell wird sukzessive erweitert, um relevante Hypothesen zum Investitionsverhalten der Verteilnetzbetreiber in Deutschland zu untersuchen. Die Herleitung der Hypothesen erfolgte in Zusammenarbeit mit der Bundesnetzagentur und aufbauend auf Sektor-spezifischen Kenntnissen. Durch die Vielschichtigkeit der einzelnen Hypothesen kann deren Herleitung nicht auf einem theoretischen Gesamtmodell basieren. Hieraus wiederum resultieren Beschränkungen und ökonometrische Probleme wie beispielsweise Endogenität, auf die an vielen Stellen entsprechend hingewiesen werden muss. Auf Basis dieser Vorgehensweise werden in der vorliegenden Analyse die folgenden Zusammenhänge analysiert:

- Die Art des Netzbetreibers hat einen Einfluss auf das Investitionsverhalten (Investitionsquote und/oder Reinvestitionsquote). Hier wird insbesondere untersucht, inwiefern das Investitionsverhalten abhängt von:
  - Eigentümerstruktur
  - Versorgungsgebiet
  - Kundensegment
  - Größe des Netzbetreibers
  - Rechtsform
  - Lage in den Neuen Bundesländer

---

<sup>29</sup> Grundlage ist insbesondere die bereits in Abschnitt 1.2 diskutierte Studie von Cambini und Rondi (2010) zum Investitionsverhalten europäischer Energieversorgungsunternehmen. Der dort verwendete Modellansatz basiert wiederum auf der Literatur zu mikroökonomischen Investitionsmodellen, beispielsweise Hubbard (1998) oder Lyon und Mayo (2005).

- Weitere potentielle Einflussfaktoren auf das Investitionsverhalten sind:
  - Anlagenzustand (Alter der Anlagen beziehungsweise deren Abnutzungsgrad)
  - jährliche Abschreibungen
  - Rentabilität des Netzbetreibers
  
- Einführung und Ausgestaltung der Anreizregulierung haben einen Einfluss auf das Investitionsverhalten. Hier gilt es insbesondere zu untersuchen, inwiefern das Investitionsverhalten abhängt von:
  - Der Einführung der Anreizregulierung
  - Dem Einfluss rechtlicher Vorgaben und Normen (insbesondere Basisjahreffekte)
  - Der Wahl des Vereinfachten Regulierungsverfahrens oder Regelverfahrens
  - Der zuständigen Regulierungsbehörde
  
- Weitere Einflussfaktoren auf das Investitionsverhalten sind zudem:
  - Die Veränderung der Versorgungsaufgabe
  - Versorgungsunterbrechungen
  - Der Effizienzwert eines Netzbetreibers
  - Konzessionswechsel
  - Vorliegen von Pachtverhältnissen.

Anhand eines geeigneten, aus der wissenschaftlichen Literatur hergeleiteten, ökonometrischen Modells wird geprüft, welche exogenen Einflussfaktoren (unabhängige Variablen) in welchem Maße auf das firmenspezifische Investitionsverhalten (abhängige Variable) wirken. Die verwendeten Regressionsanalysen erlauben es, statistisch belastbare Aussagen über die Korrelation zwischen Variablen in einem multivariaten Modell zu treffen. Auf dieser Basis kann festgestellt werden, welche Variablen, auch entgegen der landläufigen Meinung, einen (beziehungsweise keinen) Einfluss auf das Investitionsverhalten zeigen. Dazu wird in den nächsten beiden Abschnitten die Wahl eines geeigneten Schätzverfahrens erläutert und ein Basismodell zur Erklärung des Investitionsverhaltens der

Verteilnetzbetreiber entwickelt. Auf dieser Basis erfolgt dann die Analyse für Strom- und Gas-Verteilnetzbetreiber in den Abschnitten 4.3 und 4.4. In diesen werden jeweils zunächst die Schätzergebnisse für das Basismodell erläutert. Anschließend wird das Basismodell erweitert, um die Wirkung der zuvor genannten möglichen Einflussfaktoren auf das Investitionsverhalten der Verteilnetzbetreiber zu analysieren.

#### 4.1 Wahl eines geeigneten Schätzverfahrens

Vor dem hier skizzierten Hintergrund erfolgt die Herleitung einer multivariaten Regressionsgleichung, die das typische Investitionsverhalten eines Netzbetreibers abbildet und dieses aus einer Gruppe unabhängiger Variablen schätzt. Ausgangspunkt der multivariaten Regressionsanalyse ist stets ein funktionaler Zusammenhang der Form:

$$Y = f(x_1, x_2, x_3, \dots, x_n)$$

mit einer abhängigen Variable  $Y$  und mehreren unabhängigen Variablen  $x_1, x_2, x_3, \dots, x_n$ . Bei der im Rahmen dieser Studie angewandten multivariaten Regressionsanalyse handelt es sich um ein Verfahren, mit dem auf Basis eines vorhandenen, auf Kausalitäten aufbauenden Modells Korrelationen zwischen Variablen aufgedeckt werden können. Das hier unterstellte Modell wird aus der bestehenden wissenschaftlichen Literatur (siehe insbesondere Cambini und Rondi, 2010) hergeleitet.

Ein aus methodischer Sicht gravierendes Problem bei der Herleitung der Regressionsmodelle sind wechselseitige Wirkungszusammenhänge (sogenannte interdependente Beziehungen) zwischen den verwendeten Variablen. So ist beispielsweise bei der Untersuchung zu Versorgungsunterbrechungen und Investitionsverhalten nicht unbedingt klar, ob die Länge der Versorgungsunterbrechungen das Investitionsverhalten beeinflusst oder umgekehrt. Eine statistisch signifikante Korrelation kann daher grundsätzlich auf eine Kausalität hindeuten, ist aber noch keine hinreichende Bedingung für ihr Vorliegen.<sup>30</sup>

---

<sup>30</sup> Im Verlauf der Analyse wird daher weitestgehend davon abgesehen, die ermittelten Korrelationen direkt kausal zu interpretieren und im Detail zu quantifizieren.

---

Zentrale Fragestellung bei der Evaluierung der Investitionshypothesen ist, ob sich mit Einführung der Anreizregulierungsverordnung im Jahr 2009 das Investitionsverhalten der Strom- und Gas-Verteilnetzbetreiber geändert hat. Dazu wäre es wünschenswert, das Investitionsverhalten für folgende drei verschiedene Analysezeiträume zu untersuchen:

- 4) über den gesamten Beobachtungszeitraum (2006 bis 2012);
- 5) vor Einführung der Anreizregulierung (2006 bis 2008);
- 6) jahresscharf nach Einführung der Anreizregulierung (2009 bis 2012).

Ergibt sich in den untersuchten Kennzahlen zum Investitionsverhalten ein Bruch ab dem Jahr 2009, kann ein Einfluss der Anreizregulierungsverordnung zumindest vermutet werden. In Verbindung mit den im Folgenden dargestellten Untersuchungen kann in den Zeiträumen vor und nach Inkrafttreten der Anreizregulierungsverordnung (ARegV) der Einfluss einzelner Variablen auf das Investitionsverhalten verglichen werden. Hierdurch ließe sich beispielsweise feststellen, ob nach Inkrafttreten der Anreizregulierung auf eine Änderung der Versorgungsaufgabe in stärkerem (oder schwächerem) Umfang mit Investitionen reagiert wurde als zuvor.

Eine Voraussetzung für diese Form der Analyse ist, dass die Untersuchungszeiträume hinreichend lang sind, um auch die Dynamik des Investitionsverhaltens abbilden zu können. Eine weitere, aus der mikroökonomischen Literatur zu Investitionsmodellen (vergleiche etwa Hubbard 1998; Lyon und Mayo 2005) hergeleitete Annahme ist, dass das aktuelle Investitionsverhalten vom Investitionsverhalten der vorangegangenen Periode abhängt. Dies ist beispielsweise darin begründet, dass Investitionen oft über mehrere Jahre getätigt werden oder dass sie über mehrere Jahre den gleichen Einflussfaktoren ausgesetzt sind beziehungsweise durch diese gezielt hervorgerufen werden. In der Schätzgleichung muss diese Dynamik dadurch Berücksichtigung finden, dass beispielsweise die Investitionen in einem bestimmten Jahr (als abhängige Variable) unter anderem durch die Investitionen im Vorjahr (als unabhängige Variable) bestimmt werden. Allerdings ist bei einer solchen Spezifikation die abhängige Variable über ihr Vorjahresniveau mit sich selbst korreliert (Autokorrelation). Dies kann bei Verwendung üblicher Schätzmethoden wie der Kleinstquadratmethode (englisch Ordinary Least Squares, OLS) oder der Maximum-Likelihood-Methode (ML Methode) zu einem sogenannten Endogenitätsproblem und verzerrten Schätzergebnissen führen.



**Box 1:****Die Verallgemeinerte Momentenmethode – Generalised Method of Moments (GMM)**

Die Grundidee der verallgemeinerten Momentenmethode (engl. Generalised Method of Moments, GMM, vgl. Hansen 1982) besteht darin, ein Modell zu finden, welches einen Vektor der beobachtbaren, abhängigen Variablen  $Y$  möglichst gut durch die Matrix  $X$ , der unabhängigen Variablen ( $x_1, \dots, x_n$ ) erklärt (vgl. Becker 1998). Während die Kleinstquadratmethode beispielsweise die quadrierten Fehlerterme (Residuen) minimiert um die Modellparameter festzulegen, minimiert die verallgemeinerte Momentenmethode die Differenz zwischen den beobachteten Momenten der abhängigen Variablen und den aus dem geschätzten Modell erwarteten Momenten (Parameter der deskriptiven Statistik zur Beschreibung einer Zufallsvariablen, wie beispielsweise Erwartungswert, Varianz etc. ). Hierbei werden die Modellparameter so festgesetzt, dass die erwarteten Momente aus dem Modell möglichst genau den beobachteten entsprechen.

Als Instrumente (Instrumentenvariablen) für die verzögerte endogene Variable (verzögerte Investitionsquote) werden üblicherweise die Verzögerungen der endogenen Niveauvariablen ab der zweiten und höherer Ordnung (soweit vorhanden) verwendet. Um auch die Zeit vor der Einführung der Anreizregulierung abdecken zu können wird, wie bereits in Kapitel 4.1 erwähnt, eine Verzögerung von zwei Jahren ex-ante unterstellt,

Zur Beschreibung des Investitionsverhaltens der Netzbetreiber wird ein loglinearer Zusammenhang unterstellt. Dies bedeutet in der empirischen Umsetzung, dass alle Variablen (bis auf die Dummy Variablen) logarithmiert in die Schätzgleichung eingehen. Des Weiteren werden in den folgenden Schätzungen alle Variablen (bis auf die Dummy Variablen) medianbereinigt, um einen starken Einfluss von Ausreißern auf die Schätzergebnisse zu vermeiden.

Allgemein ist anzumerken, dass im Gegensatz zur OLS Regression die Güte der GMM Instrumentenvariablen-schätzung nicht anhand des  $R^2$  oder des F-Tests interpretiert werden kann. Hierbei wird, anders als bei der Kleinstquadratmethode nicht die Summe der quadrierten Residuen geschätzt. In der vorliegenden Analyse wird sich daher ausschließlich auf die Signifikanz (anhand Cluster-robuster Standardfehler) bezogen.

In dynamischen Modellen, wie dem hier beschriebenen, wird das Endogenitätsproblem üblicherweise dadurch behoben, dass auch das Investitionsverhalten der Vorperiode durch das Investitionsverhalten weiter zurückliegender Perioden ersetzt (instrumentiert) wird. Im Einklang mit der empirischen wissenschaftlichen Literatur (siehe Cambini und Rondi, 2010) basiert die in dieser Studie angewandte Instrumentenvariablen-schätzung zur Erklärung des Investitionsverhaltens der Netzbetreiber auf dem Prinzip der verallgemeinerten

Momentenmethode (engl. Generalised Method of Moments, GMM, vgl. Hansen 1982). Eine kurze technische Beschreibung dieses Schätzverfahrens findet sich in der Textbox.

Vor dem Hintergrund lassen sich mit den ökonometrischen Schätzungen der multivariaten Regressionsgleichungen folgende Aussage treffen: Für einen Strom-Verteilnetzbetreiber im Regelverfahren gehen wir davon aus, dass bei Konstanz aller anderen unabhängigen Variablen – die Änderung der unabhängigen Variable „jährliches Abschreibungsvolumen“ mit einer Veränderung der abhängigen Variablen „Investitionstätigkeit“ korreliert ist. Die weitere Interpretation der Wirkungsrichtung basiert auf sektor-spezifischen Erfahrungen und Kenntnissen

Ebenfalls wünschenswert wäre es, Aussagen darüber treffen zu können, ob die Einführung der Anreizregulierung (und anderer Einflussfaktoren) einen tatsächlich kausalen Effekt auf ein möglicherweise verändertes Investitionsverhalten hat. Um diese Frage beantworten zu können, müsste das Investitionsverhalten der anreizregulierten Netzbetreiber idealerweise mit einer Kontrollgruppe verglichen werden. Eine solche Kontrollgruppe bestünde aus (strukturell) vergleichbaren Netzbetreibern, die über den gesamten Zeitraum keinen Wechsel des Regulierungsregimes erfahren. Da in Deutschland alle für die Analyse relevanten Netzbetreiber ab 2009 der Anreizregulierung unterliegen, existiert die Kontrollgruppe per Definition nicht und schränkt den Analyseumfang sowie die Interpretation der Schätzergebnisse hinsichtlich ihrer Kausaleffekte ein.

## 4.2 Entwicklung des Basismodells

Die Darstellung des Investitionsverhaltens der Strom- und Gas-Verteilnetzbetreiber orientiert sich bei der ökonometrischen Analyse an den Kennzahlen, die in dem Abschnitt 3.1 vorgestellt worden sind.

### □ Abhängige (zu erklärende) Variable

Das Investitionsverhalten wird als abhängige Variable (zu erklärende Variable) definiert. Um die Robustheit der Ergebnisse zu gewährleisten, wird das Investitionsverhalten durch zwei unterschiedlich definierte Investitionsquoten sowie die Reinvestitionsquote dargestellt. Dabei wird nicht die Wirkung exogener Faktoren auf das Investitionsvolumen

in absoluter Höhe gemessen, sondern lediglich die Wirkung auf die Investitionsquoten (das heißt, den Anteil der Investitionen am Sachanlagevermögen) beziehungsweise die Reinvestitionsquoten (Anteil der Investitionen an den Abschreibungen). Auf diese Weise kann die mögliche Wirkung exogener Faktoren besser von reinen Größeneffekten im Investitionsverhalten abgetrennt werden. Wie in den vorangegangenen Abschnitten erläutert sind die Quoten wie folgt definiert:

- 1) Investitionsquote 1: kalkulatorische Investitionsquote auf Basis von Investitionen zu Tagesneuwerten.
- 2) Investitionsquote 2: kalkulatorische Investitionsquote auf Basis von Investitionen zu Tagesneuwerten plus reale Wartungs- und Instandhaltungskosten.
- 3) Reinvestitionsquote: kalkulatorische Reinvestitionsquote auf Basis von Investitionen zu Tagesneuwerten.

Für jede der drei genannten Quoten erfolgt eine separate Regressionsanalyse. Die nachfolgende Präsentation und Interpretation der Ergebnisse basiert auf den Regressionsanalysen für Investitionsquote 1 als abhängige Variable. Auf die Ergebnisse der Analysen für Investitionsquote 2 und die Reinvestitionsquote wird jeweils am Ende der Ergebnispräsentation für Strom- und Gas-Verteilnetzbetreiber zusammenfassend Bezug genommen und die spezifischen Unterschiede kurz verdeutlicht.

Für alle drei Investitionsquoten gilt, dass sowohl die Investitionen als auch das Sachanlagevermögen ausschließlich auf Basis der tatsächlichen Anschaffungskosten – zu historischen Preisen oder zu Tagesneuwerten – bewertet werden. Regulatorisch bedingte Änderungen in der Bewertung des Sachanlagevermögens, wie sie im Rahmen der Kostenprüfung erfolgt sind, haben somit keinen Einfluss auf die hier angesetzten Werte für Investitionen und Sachanlagevermögen.

Von einer Analyse der handelsrechtlichen Investitions- und Reinvestitionsquoten wird abgesehen, da diese in erheblichem Maße durch Bilanzierungsunterschiede gekennzeichnet sind. Die Regressionsergebnisse wären in diesem Fall nicht aussagekräftig, weil eine saubere Trennung zwischen Bilanzierungsunterschieden und dem möglichen Wirkungszusammenhang der Variablen nicht möglich ist. Des Weiteren wird auf eine Analyse der kalkulatorischen Investitions- und Reinvestitionsquote zu

historischen AKHK verzichtet, da bei einer empirischen Analyse des Investitionsverhaltens über mehrere Perioden aus ökonomischer Sicht nur eine Bewertung zu Tagesneuwerten sinnvoll erscheint.

#### □ **Unabhängige (erklärende) Variablen**

Die für die Regressionsanalyse verwendeten unabhängigen Variablen, also die Variablen, die das oben beschriebene Investitionsverhalten erklären (beziehungsweise deren Erklärungsgehalt zu prüfen ist) können im Wesentlichen zur besseren Veranschaulichung in drei Kategorien unterschieden werden:

- 1) Variablen, die das Investitionsverhalten der aktuellen Periode bestimmen (etwa das Investitionsverhalten vorangegangener Perioden).
- 2) Kontrollvariablen, die für strukturelle Unterschiede der Strom- und Gas-Verteilnetzbetreiber kontrollieren (beispielsweise Strukturparameter, die die Versorgungsaufgabe beschreiben).
- 3) Variablen, die geeignet sind, spezielle Fragestellungen (Investitionshypothesen) zu testen (beispielsweise eine Dummy Variable für Einführung der Anreizregulierung).

Die Auswahl insbesondere der ersten beiden Gruppen orientiert sich stark an der hier zitierten Literatur zum Investitionsverhalten regulierter Energieversorgungsunternehmen. Durch Berücksichtigung von Strukturparametern wird darüber hinaus den Besonderheiten der deutschen Strom- und Gas-Verteilnetzbetreiber Rechnung getragen.

Da sich Strom- und Gasnetzbetreiber nicht nur technologisch sondern auch hinsichtlich der Rahmenbedingungen in den jeweiligen Märkten deutlich voneinander unterscheiden, werden für Strom- und Gasnetzbetreiber auch separate Basismodelle entwickelt.

#### □ **Regressionsgleichung**

In der Regressionsgleichung wird ein – in der Analyse zu schätzender – funktionaler Zusammenhang zwischen der unabhängigen Variable und den abhängigen Variablen unterstellt. Dies bedeutet, dass das Investitionsverhalten (als abhängige Variable) als Funktion der Variablen zur Beschreibung des Investitionsverhaltens sowie der Kontrollvariablen und der Variablen zu bestimmten Hypothesen (als unabhängige Variablen) beschrieben werden kann.

Die Analyse des Investitionsverhaltens erfolgt in zwei Schritten. Zunächst wird ein Basismodell spezifiziert, welches das Investitionsverhalten der Strom- und Gas-Verteilnetzbetreiber angemessen beschreibt. Dies erfolgt zunächst auf Basis von erklärenden Variablen beziehungsweise Einflussfaktoren der ersten beiden Kategorien, also Variablen zur Beschreibung des Investitionsverhaltens sowie Kontrollvariablen für strukturelle Unterschiede. Im zweiten Schritt erfolgt dann die schrittweise Erweiterung des Modells durch Prüfung einzelner Investitionshypothesen wie etwa zur Bedeutung der Unterschiede zwischen den Netzbetreibern oder der Änderungen bei Regulierungsrahmen und Versorgungsaufgabe. Die Einbindung dieser Ergebnisse in ein erweitertes Basismodell erfolgt dabei nur in dem Maße, in dem die Einbeziehung einzelner Hypothesen auch zusätzlichen Erklärungsgehalt liefert.

Idealerweise beinhaltet das Basismodell alle beobachtbaren Einflussfaktoren, die relevant für das Investitionsverhalten insgesamt sind und statistische Signifikanz aufweisen. Ziel ist es, dasselbe Basismodell für die Prüfung der einzelnen Hypothesen jeweils beizubehalten. Aufgrund ökonomischer Grenzen ist dies allerdings nicht immer möglich. Insbesondere sind beim Aufbau des Basismodells und Prüfung der Hypothesen zwei Aspekte zu beachten:

- Erstens kann es zwischen den erklärenden Variablen zu einer Vielzahl von Korrelationen untereinander kommen. Bei Berücksichtigung zu vieler Variablen im Regressionsmodell kann die hohe Korrelation zu inkorrekten Schätzergebnissen führen. Des Weiteren kann in solchen Fällen nicht eindeutig identifiziert werden, welche Variable tatsächlich welchen Erklärungsgehalt aufweist.
- Zweitens ist es notwendig, die Anzahl der erklärenden Variablen in Relation zur Stichprobengröße angemessen zu gestalten, da es sonst aufgrund zu weniger Beobachtungen bei komplexen ökonomischen Verfahren wie der hier angewandten verallgemeinerte Momentenmethode (siehe Abschnitt 4.1) zu unverlässlichen Regressionsergebnissen kommen kann.

Zur Beschreibung des Investitionsverhaltens der Netzbetreiber wird ein loglinearer Zusammenhang unterstellt. Dies bedeutet in der empirischen Umsetzung, dass alle Variablen (bis auf die Dummy Variablen) logarithmiert in die Schätzgleichung eingehen. Des Weiteren werden in den folgenden Schätzungen alle Variablen (bis auf die Dummy

Variablen) medianbereinigt, um einen starken Einfluss von Ausreißern auf die Schätzergebnisse zu vermeiden.

## 4.3 Analyse der Strom-Verteilnetzbetreiber

### 4.3.1 Basismodell für Strom-Verteilnetzbetreiber

Die Spezifikation des Basismodells für Strom-Verteilnetzbetreiber basiert überwiegend auf der empirischen Literatur zum Investitionsverhalten und Benchmarking von Energieversorgungsunternehmen. Aus beiden Literatursträngen leitet sich eine Gruppe möglicher Einflussfaktoren ab, die das Investitionsverhalten der aktuellen Periode abbilden und erklären können. Alle Einflussfaktoren werden einzeln und in verschiedenen Kombinationen darauf getestet, ob sie für die beobachtete Stichprobe relevant sind. Tabelle 4-1 stellt alle Variablen sowie deren Definitionen dar, die zum Aufbau der Basismodellspezifikation in Betracht kommen.

Wie beispielsweise in Cambini und Rondi (2010) vorgeschlagen, werden zunächst das Investitionsverhalten der Vorperiode, eine Kontrollvariable für die Nachfrageveränderung sowie der langfristige Zinssatz einbezogen. Das Investitionsverhalten der Vorperiode kontrolliert für die Kapitalstockanpassung der vergangenen Periode und erfasst damit die Dynamik von Investitionsprozessen. Wie in Abschnitt 4.2 beschrieben, wird das Investitionsverhalten der Vorperiode durch das Investitionsverhalten der Periode vor der Vorperiode ersetzt, um das Endogenitätsproblem abzuschwächen. Die Nachfrageänderung von der Vor- zur aktuellen Periode wird hinzugezogen, um etwaige exogene Schocks der Nachfrage (zum Beispiel kalter Winter) zu berücksichtigen, die sich möglicherweise auf das Investitionsverhalten auswirken. Der Zinssatz basiert auf Staatsanleihen mit einer Restlaufzeit von etwa 10 Jahren und kontrolliert für die am Markt bestehenden Kapitalkosten.<sup>31</sup>

---

<sup>31</sup> Im Zuge der Finanzkrise wurden die Kapitalmärkte im hier untersuchten Zeitraum in vielfältiger Weise verzerrt. Die Festlegung einer geeigneten Messgröße für Kapitalkosten ist daher schwierig. Langfristige Staatsanleihen sind in Literatur und finanzwissenschaftlichen Anwendungen als „risikolose Alternative“ etabliert. Langfristige deutsche Anleihen haben diese Funktion auch gerade in der Finanzkrise gut erfüllt.

Der Untersuchungszeitraum von 2006 bis 2012 ist nicht nur durch die Einführung der Anreizregulierung, sondern auch von besonderen ökonomischen Bedingungen geprägt. Vor allem kam es im Zuge der Finanzkrise zu einem erheblichen Einbruch des Bruttoinlandsprodukts (BIP) im Jahr 2009. Allgemein kann die Entwicklung der ökonomischen Gesamtlage durch drei verschiedene Variablen ausgedrückt werden:

- dem nationalen BIP,
- dem regionalen BIP der einzelnen Netzbetreiber,<sup>32</sup> sowie
- Dummy Variablen für einzelne Jahre.

Zwar bilden alle drei Variablen die ökonomische Lage ab, jedoch unterscheiden sich die Informationsgehalte voneinander und erlauben daher eine differenziertere Analyse auf die bei der Diskussion der Ergebnisse jeweils eingegangen wird.

Netzgebundene Industrien sind naturgemäß stark durch strukturelle und technische Unterschiede gekennzeichnet. Dem soll im Basismodell Rechnung getragen werden, sofern diese firmenspezifischen Charakteristika auch das Investitionsverhalten der Verteilnetzbetreiber im Allgemeinen beeinflussen. Zur Berücksichtigung der strukturellen und technischen Unterschiede stehen Variablen zur Verfügung, die sich auf die Unternehmensgröße, das Versorgungsgebiet und die technische Differenzierung des betriebenen Netzes beziehen.

Die Unterscheidung zwischen großen und kleinen Netzbetreibern erfolgt auf Basis der in §24 ARegV genannten Schwellenwerte für kleine Netzbetreiber.<sup>33</sup> Die Dummy Variable Größe (Kleiner Netzbetreiber) nimmt den Wert 1 an, wenn der Verteilnetzbetreiber in der ersten Regulierungsperiode als klein gemäß §24 (1) ARegV charakterisiert wurde.

---

<sup>32</sup> Die Zuordnung erfolgt auf Basis der Lage der Netzgebiete in Regierungsbezirken und kreisfreien Städte (NUTS 2 Regionen) wie in Abschnitt 2.2 beschrieben.

<sup>33</sup> Gemäß §24 (1) ARegV sind Verteilnetzbetreiber klein und erfüllen demnach die Voraussetzung zur Teilnahme des dort beschriebenen vereinfachten Verfahrens, wenn „an deren Gasverteilernetz weniger als 15.000 Kunden oder an deren Elektrizitätsverteilernetz weniger als 30.000 Kunden unmittelbar oder mittelbar angeschlossen sind“.



---

Andernfalls ist die Dummy Variable Null und der Netzbetreiber gilt als groß.<sup>34</sup>

Die Strukturparameter ‚versorgte Fläche‘ und ‚Anzahl der Anschlusspunkte‘ kontrollieren für weitere Charakteristika der Versorgungsaufgabe wie beispielsweise die Dichte des Versorgungsgebietes. Sie sind für die Stromnetzbetreiber getrennt für die Hochspannungs-, Mittelspannungs- und Niederspannungsebene ausgewiesen.

Da Verteilnetzbetreiber überwiegend in der Mittel- und Niederspannung tätig sind, fokussiert sich die Analyse auf diese beiden Kenngrößen. Für Unterschiede zu Verteilnetzbetreibern, die auch in der Hochspannungsebene tätig sind, wird durch zwei Dummy Variablen kontrolliert. Eine Variable drückt aus, ob ein Netzbetreiber auch Kabel und Freileitungen in Hochspannung betreibt oder nicht. Die andere gibt den Anteil von Kabeln und Freileitungen in der Hochspannung am Gesamtnetz an.

Insbesondere ist zu erkennen, dass die verschiedenen Strukturparameter teilweise stark untereinander, aber auch mit anderen Kontrollvariablen korrelieren. Beispielsweise kann vermutet werden, dass kleine Verteilnetzbetreiber nur wenig oder gar nicht auf der Hochspannungsebene tätig sind. Folglich haben einige Variablen einen ähnlichen Informationsgehalt und sind daher austauschbar.

Schließlich ist darauf hinzuweisen, dass sich einige der genannten Variablen mit den im weiteren Verlauf der Analyse zu testenden Hypothesen überschneiden. Dies gilt beispielsweise für den möglichen Einfluss der Größe eines Unternehmens, der wie hier beschrieben bereits im Basismodell Berücksichtigung finden soll. Unabhängig davon wird aber im weiteren Verlauf dieses Gutachtens auf jede einzelne Hypothese noch explizit Bezug genommen (beispielsweise in Abschnitt 4.3.2.4 zur Bedeutung der Unternehmensgröße auf das Investitionsverhalten).

---

<sup>34</sup> Die Dummy Variable beinhaltet somit ausschließlich eine Charakterisierung der Netzbetreiber nach ihrer Größe, unabhängig davon, ob sich ein bestimmter Netzbetreiber tatsächlich für die Teilnahme am vereinfachten Verfahren entschieden hat oder nicht. Wünschenswert als weiteres Kriterium zur Charakterisierung der Größe wäre beispielsweise auch die transportierte Strommenge. Die hierzu erforderlichen Daten liegen für diese Studie jedoch nicht vor.



**Tabelle 4-1: Mögliche Einflussfaktoren auf das Investitionsverhalten der aktuellen Zeitperiode zur Bestimmung der Basismodellspezifikation**

Variablenname	Definition
Investitionsverhalten der Vorperiode	Logarithmiertes, mittelwertbereinigtes* Investitionsverhalten der Vorvorperiode
Kontrollvariable für eine Veränderung der Nachfrage	Logarithmierte, mittelwertbereinigte* Differenz der realen Umsatzerlöse <sup>35</sup> der Vor- und Folgeperiode
Kontrollvariable für Kapitalkosten	Logarithmierter, mittelwertbereinigter* Zinssatz für Staatsanleihen mit einer Restlaufzeit von etwa 10 Jahren der Vorperiode.
Kontrollvariable für Wirtschaftslage: Nationales BIP	Logarithmiertes Bruttoinlandsprodukt. Preis-, saison- und kalenderbereinigt. Zum Basisjahr 2005.
Kontrollvariable für Wirtschaftslage: Regionales BIP	Logarithmiertes, mittelwertbereinigtes* regionales Bruttoinlandsprodukt der Vorperiode.-
Kontrollvariable für Wirtschaftslage: Jahresdummies	Jahresdummy ist gleich 1 für das jeweilige Jahr.

\* Division durch den Mittelwert (hier: Median)

<sup>35</sup> Die Berücksichtigung der Nachfrage entspricht dem in der genannten Fachliteratur üblichen Ansatz zur Beschreibung des Investitionsverhaltens. Problematisch bei der Abbildung der Nachfrage auf Basis der realen Umsatzerlöse dürfte sein, dass letztere de facto durch die Regulierung vorgegeben werden. Allerdings wird mit dieser Variablen nicht direkt eine Hypothese überprüft, die sich gezielt auf Nachfrageänderungen stützt. Vielmehr wird allgemein das Investitionsverhalten beschrieben. Darüber hinaus liegen keine Angaben zu geeigneten Indikatoren zur Messung der tatsächlichen Nachfrage, wie etwa die transportierte Strommenge, vor. Auch alternative Größen zur transportierten Strommenge wie die zeitgleiche Jahreshöchstlast zeigen keine Signifikanz (siehe nächste Fußnote)

**Tabelle 4-1 (Fortsetzung): Mögliche Einflussfaktoren auf das Investitionsverhalten der aktuellen Zeitperiode zur Bestimmung der Basismodellspezifikation**

Kontrollvariable für Größe des Verteilnetzbetreibers: Kleiner Netzbetreiber	Dummy Variable ist gleich 1, wenn der Verteilnetzbetreiber nach §24 (1) ARegV für die erste Regulierungsperiode als klein charakterisiert wurde. <sup>36</sup>
Kontrollvariable für Größe des Verteilnetzbetreibers: Umsatzerlöse aus Netzentgelten	Dummy Variable ist gleich 1, wenn die Umsatzerlöse aus den Netzentgelten größer als der Median sind. 0 andernfalls.
Kontrollvariable für strukturelle Unterschiede des Versorgungsgebietes: Fläche	Die strukturellen Unterschiede werden anhand von zwei Flächen-Kontrollvariablen abgebildet: a) Die geographische Fläche des versorgten Gebietes gemessen in km <sup>2</sup> und b) Die Fläche des versorgten Gebietes in der Niederspannung in km <sup>2</sup>
Kontrollvariable für strukturelle Unterschiede des Versorgungsgebietes: Anschlusspunkte	Die strukturellen Unterschiede werden anhand der Summe der Anschlusspunkte in der Nieder- und Mittelspannung abgebildet.
Kontrollvariable für strukturelle Unterschiede des Versorgungsgebietes: Dichte	Die strukturellen Unterschiede werden auch anhand der Anschlussdichte (Anzahl Anschlusspunkte pro km <sup>2</sup> Fläche) in der Nieder- und Mittelspannung abgebildet

Die genannten Variablen wurden in einer Vielzahl von Spezifikationen einzeln und in Kombination miteinander getestet. Als entscheidende Einflussfaktoren für das aktuelle Investitionsverhalten wurden das vorangegangene Investitionsverhalten, die Wirtschaftslage sowie die strukturellen und technischen Charakteristika von Versorgungsgebiet und Verteilnetzbetreiber identifiziert. Kein robuster, statistisch signifikanter Einfluss auf das Investitionsverhalten konnte für die Kontrollvariablen für Nachfrageänderung und

<sup>36</sup> Eine weitere mögliche Kontrollvariable für die Größe ist die zeitgleiche Jahreshöchstlast. Die Signifikanz der zeitgleichen Jahreshöchstlast wurde in separaten Schätzungen (zeitgleiche Jahreshöchstlast in der Mittelspannung und zeitgleiche Jahreshöchstlast in der Niederspannung) überprüft. Die beiden Variablen sind zu über 98% korreliert, wurden daher einzeln im Basismodell (mit und ohne Zunahme anderer Größenvariablen) getestet. Sie zeigen keine Signifikanz. Daher wird von einer Hinzunahme in das Basismodell abgesehen.

Kapitalkosten, das regionale BIP sowie die Kenngrößen zur Hochspannung gefunden werden.

Die Regressionsergebnisse für das Basismodell werden in Tabelle 4-2 dargestellt. Diese spezielle Modellspezifikation wurde für 99 von 109 Strom-Verteilnetzbetreibern geschätzt. Die Differenz ergibt sich aus fehlenden Angaben zu einzelnen Variablen. Dennoch ist das Ergebnis als repräsentativ einzuschätzen.

Für alle nachfolgend präsentierten Tabellen gilt, dass in der ersten Tabellenzeile die zu erklärende Variable des Investitionsverhaltens aufgeführt ist. Es handelt sich hierbei um die Investitionsquote 1. Die erste Spalte der Tabelle enthält die Namen der erklärenden Variablen, zum Beispiel Investitionsquote der Vorperiode und Nationales BIP. Die zweite Spalte gibt den geschätzten Koeffizienten an. Dieser gibt Auskunft darüber, wie stark der Wirkungszusammenhang zwischen Investitionsverhalten und erklärender Variable ist. Im Fokus der Analyse steht jedoch vielmehr das Vorzeichen des Koeffizienten. Ist es positiv, so wirkt sich die entsprechende Variable positiv auf die Investitionsquote aus. Entsprechend bedeutet ein negatives Vorzeichen einen umgekehrten Zusammenhang.

Zusätzlich sind in den Tabellen in Spalte drei und vier der Standardfehler sowie der sogenannte p-Wert der einzelnen Koeffizienten angegeben. Mit Hilfe dieser Werte wird die statistische Signifikanz des Koeffizienten ausgedrückt. Als statistisch signifikant gilt ein Schätzergebnis dann, wenn davon ausgegangen werden kann, dass es nicht durch Zufall entstanden ist.

Hierfür werden üblicherweise drei Signifikanzniveaus ausgewiesen, das 1-Prozent, 5-Prozent und 10-Prozent Niveau. Dabei gilt, je kleiner das Signifikanzniveau eines Koeffizienten ist, desto höher ist die Wahrscheinlichkeit, dass der Einfluss der erklärenden Variable dem Vorzeichen des Koeffizienten entspricht. In der letzten Tabellenspalte sind Sternchen angegeben, die das jeweilige Signifikanzniveau anzeigen: \*\*\* bedeutet, dass der Koeffizient zum 1-Prozent Niveau signifikant ist. Während \*\* und \* das 5-Prozent beziehungsweise 10-Prozent-Niveau widerspiegeln. Einer Variablen wird kein relevanter Wirkungszusammenhang unterstellt, wenn die Irrtumswahrscheinlichkeit 10 Prozent übersteigt (beziehungsweise das Signifikanzniveau unterhalb von 90 Prozent liegt. In diesem Fall sind keine Sternchen in Spalte 5 ausgewiesen.

Festzustellen ist, dass das Investitionsverhalten der aktuellen Periode signifikant von dem der Vorperiode abhängt. Eine höhere Investitionsquote in der Vorperiode führt auch zu einer höheren Investitionsquote in der aktuellen Periode.

Die Wirtschaftslage wird durch das zeitverzögerte nationale BIP dargestellt. Der negative Koeffizient weist darauf hin, dass das Investitionsverhalten im betrachteten Zeitraum gebremst wurde. Der starke negative Effekt erscheint nicht plausibel. Tatsächlich wird die weitere Analyse zeigen, dass die hier ausgewiesene Korrelation auf die zeitliche Überlappung zweier voneinander unabhängiger Ereignisse, der Wirtschafts- und Finanzkrise sowie der Einführung der Anreizregulierung, zurückgeht. Dies zeigt sich weiter unten im Abschnitt 4.3.2.3, wo wir eine alternative Spezifikation mit regionalem BIP und jahresspezifischen Dummy Variablen schätzen. Letztere fangen dabei jahresspezifische Effekte wie die Wirtschafts- und Finanzkrise, die die gesamte Volkswirtschaft betreffen, auf, während das regionale BIP den darüber hinaus gehenden, spezifischen Einfluss der wirtschaftlichen Entwicklung in der jeweiligen Region erfasst. Dabei ergibt sich für das regionale BIP ein positiver, jedoch nicht signifikanter Zusammenhang. In Abschnitt 4.3.6.2 wird dieser Befund noch ergänzt um jahresspezifische Effekte auf das Investitionsverhalten im Zusammenhang mit der Ausgestaltung der Anreizregulierung. Vor diesem Hintergrund wird an dieser Stelle nicht weiter auf die Höhe des Koeffizienten für das nationale BIP eingegangen. Gleiches gilt auch für die Interpretation der Konstanten von der hier und im Folgenden abgesehen wird, da sie nur in Verbindung mit dem nationalen BIP zu interpretieren ist.<sup>37</sup>

Das positive Vorzeichen des Größen-Dummies zeigt, dass kleinere Verteilnetzbetreiber (mit weniger als 30.000 unmittelbar oder mittelbar angeschlossenen Kunden) tendenziell eine höhere Investitionsquote als größere ausweisen. Auf diesen Befund wird weiter unten im Zusammenhang mit der Analyse des Zusammenhangs zwischen Investitionsverhalten und Größe des Netzbetreibers (Abschnitt 4.3.2.4) noch näher eingegangen.

---

<sup>37</sup> Da das nationale BIP nur über die Zeit variiert und nicht firmenspezifisch ist muss der geschätzte Koeffizient immer auch im Zusammenhang mit der Konstanten gesehen werden. Eine Schätzung ohne Konstante führt zu einem BIP Koeffizienten von -0,171 (p-Wert 0,035) und annähernd identischen Werten für die Koeffizienten (und Standardfehler) der restlichen Parameter des Basismodells.

Weiterhin weisen die versorgte Fläche und die Anzahl der Anschlusspunkte auf Niederspannungsebene einen signifikanten Einfluss auf das Investitionsverhalten auf. Während der Zusammenhang zwischen der versorgten Fläche und der Investitionsquote positiv ist, ist er für die Anzahl der Anschlusspunkte negativ. Dies ist das ein Indiz dafür, dass ländliche Unternehmen im Durchschnitt eine höhere Investitionsquote aufweisen als städtische. In dem Zusammenhang wurde explizit nochmal getestet welchen Einfluss die Dichte (definiert als Anzahl der Anschlusspunkte pro Flächeneinheit) in den jeweiligen Spannungsebenen (Niederspannung und Mittelspannung) aufweist (siehe Kapitel 4.3.2.2). Die Ergebnisse decken sich mit dem Basismodell. Die DichtevARIABLE weist in der Niederspannung einen negativen signifikanten Einfluss auf. Demnach weisen ländliche Unternehmen eine etwas höhere Investitionsquote auf.

Obwohl in dieser Modellspezifikation die Parameter der Mittelspannungsebene keinen Einfluss aufweisen, bleiben beide zunächst Bestandteil des Basismodells. Grund dafür ist, dass ein Effekt bei einigen Hypothesen zu erkennen ist, der sich hier unter Betrachtung der bisherigen Einflussfaktoren nicht offenbart.

Abschließend sei nochmals darauf hingewiesen, dass jede Variable in einer Vielzahl von Varianten des Basismodells analysiert wird. Dies gilt insbesondere für die Variablen, die zur Beantwortung der Hypothesen betrachtet werden. So wird ein möglichst hohes Maß an Robustheit der vorgestellten Ergebnisse erzielt. Zudem ermöglicht dieses Vorgehen die Identifizierung möglicher Beziehungen zwischen den einzelnen erklärenden Kenngrößen. Dies fließt wiederum in die Interpretation der einzelnen Schätzergebnisse ein.

Anhand der hier vorgestellten Spezifikation des Basismodells werden nun in den nachfolgenden Abschnitten die einzelnen Investitionshypothesen untersucht. Wie bereits in Abschnitt 4.2 beschrieben sind hierfür teilweise Abwandlungen des Basismodells erforderlich. Dies wird an den jeweiligen Stellen entsprechend beschrieben.

**Tabelle 4-2: Regressionsergebnisse der Basismodellspezifikation**

Zu erklärende Variable: Investitionsquote 1				
Erklärende Variable	Koeffizient	Standardfehler	p-Wert	Statistische Signifikanz
Investitionsquote 1 der Vorperiode	0,8460	0,0710	0,000	***
Nationales BIP der Vorperiode	-5,2331	1,1652	0,000	***
Größe (Kleiner Netzbetreiber)	0,1032	0,0483	0,033	**
Versorgte Fläche auf NS	0,0594	0,0273	0,030	**
Anzahl der Anschlusspunkte auf NS	-0,0535	0,0223	0,016	**
Geographische Fläche auf MS	-0,0239	0,0207	0,248	
Anzahl der Anschlusspunkte auf MS	0,0269	0,0178	0,132	
Konstante	24,3790	5,4478	0,000	***

Bemerkungen: Die Variable Investitionsquote 1 der Vorperiode wird durch die Investitionsquote 1 der Vorvorperiode instrumentiert. Anzahl der Beobachtungen: 483, Anzahl der Verteilnetzbetreiber: 99.

#### 4.3.2 Art des Netzbetreibers

Inwiefern bestimmte Charakteristika eines Netzbetreibers das Investitionsverhalten beeinflussen, wird in sechs Einzelhypothesen geprüft. Die nachstehende Übersicht fasst diese Hypothesen zusammen.

##### Hypothese:

Die Art des Netzbetreibers hat einen Einfluss auf das Investitionsverhalten (Investitionsquote und/oder Reinvestitionsquote). Hier gilt es insbesondere zu untersuchen, inwiefern

- Eigentümerstruktur (privat vs. öffentlich vs. gemischt)
- Versorgungsgebiet (ländlich vs. städtisch)
- Kundensegment (industriell vs. Hausanschluss-geprägt)
- Größe des Netzbetreibers
- Rechtsform (GmbH vs. AG)
- Neue Bundesländer (Ost vs. West)

das Investitionsverhalten beeinflussen.

#### 4.3.2.1 Eigentümerstruktur: Privat vs. Öffentlich

##### Hypothese:

Netzbetreiber in öffentlicher Hand investieren anders als diejenigen in nicht-öffentlicher Hand beziehungsweise die Investitionen eines Netzbetreibers hängen auch davon ab, ob er sich in öffentlicher oder nicht-öffentlicher Hand befindet.

Die Eigentumsverhältnisse werden durch Dummy Variablen abgebildet. Entsprechend der Definition in Tabelle 3-1 gilt ein Unternehmen dann als öffentlich beziehungsweise privat, wenn es ausschließlich private oder öffentliche Eigentümer hat. Andernfalls gilt die Eigentümerstruktur eines Netzbetreibers als gemischt beziehungsweise als nicht eindeutig identifizierbar.

Zur Analyse des (möglichen) Einflusses der Eigentümerstruktur auf das Investitionsverhalten der Strom-Verteilnetzbetreiber wird das Basismodell um die zuvor beschriebenen Dummy Variablen ergänzt. Die Regressionsergebnisse finden sich in Tabelle 4-3. Neben den Variablen des Basismodells enthält diese Tabelle darüber hinaus Koeffizienten für zwei der drei möglichen Ausprägungen, namentlich für die öffentliche beziehungsweise gemischte oder nicht identifizierbare Eigentümerschaft. Die Ergebnisse dieser beiden Ausprägungen sind relativ zur privaten Eigentumsstruktur zu interpretieren.

Da sich beide Koeffizienten statistisch nicht von Null unterscheiden, liegt kein empirischer Befund dafür vor, dass öffentliche Netzbetreiber ein anderes Investitionsverhalten haben als nicht-öffentliche. Die Hypothese wird demzufolge verworfen. Es sei jedoch darauf hingewiesen, dass das Ergebnis durch die Netzbetreiber für welche die Eigentumsverhältnisse nicht eindeutig zu bestimmen waren, verzerrt sein kann.

**Tabelle 4-3: Regressionsergebnisse zur Hypothese Eigentümerstruktur**

Zu erklärende Variable: Investitionsquote 1				
Erklärende Variable	Koeffizient	Standardfehler	p-Wert	Statistische Signifikanz
Investitionsquote 1 der Vorperiode	0,8452	0,0712	0,000	***
Nationales BIP der Vorperiode	-5,2278	1,1648	0,000	***
Größe (Kleiner Netzbetreiber)	0,1042	0,0483	0,031	**
Versorgte Fläche auf NS	0,0580	0,0271	0,033	**
Anzahl der Anschlusspunkte auf NS	-0,0549	0,0220	0,013	**
Geographische Fläche auf MS	-0,0231	0,0204	0,258	
Anzahl der Anschlusspunkte auf MS	0,0266	0,0176	0,134	
Konstante	24,3662	5,4459	0,000	***
Öffentlich	-0,0077	0,0355	0,828	
Gemischt/ Unklar	-0,0247	0,0382	0,518	

Bemerkungen: Die Variable Investitionsquote 1 der Vorperiode wird durch die Investitionsquote 1 der Vorvorperiode instrumentiert. Anzahl der Beobachtungen: 483, Anzahl der Verteilnetzbetreiber: 99.

#### 4.3.2.2 Versorgungsgebiet: Ländlich vs. Städtisch

##### Hypothese:

Netzbetreiber in ländlichen Gebieten investieren anders als Netzbetreiber, die in urbanen Gebieten tätig sind.

Angaben dazu, ob ein Verteilnetzbetreiber eine ländliche oder eine städtische Region versorgt, sind in dem hier verfügbaren Datensatz nicht direkt enthalten. Annäherungsweise erfolgt die Charakterisierung des Netzgebiets daher zunächst auf Basis der Anzahl der Letztverbraucher sowie der Netzlänge (beides in Niederspannung). Dabei gilt ein Netzgebiet als ländliche Region, wenn die Anzahl der Letztverbraucher je Kilometer Netzlänge kleiner ist als der Median dieser Größe. Übersteigt diese Größe den zu Grunde liegenden Median, so wird das Netzgebiet als städtische Region bezeichnet.<sup>38</sup> Tabelle 4-4 zeigt die Regressionsergebnisse bei Erweiterung des Basismodells um eine so definierte Dummy Variable. Offensichtlich lässt sich auf dieser Basis kein statistisch signifikanter Einfluss auf das Investitionsverhalten nachweisen.

<sup>38</sup> Durch die Spezifikation einer solchen binären Dummy Variable können signifikante Effekte entlang eines gegebenen Schwellenwerts gut erfasst werden.



**Tabelle 4-4: Regressionsergebnisse zur Hypothese Ländlich versus Städtisch I**

Zu erklärende Variable: Investitionsquote 1				
Erklärende Variable	Koeffizient	Standardfehler	p-Wert	Statistische Signifikanz
Investitionsquote 1 der Vorperiode	0,8323	0,0766	0,000	***
Nationales BIP der Vorperiode	-5,0978	1,2062	0,000	***
Größe (Kleiner Netzbetreiber)	0,1238	0,0555	0,026	**
Versorgte Fläche auf NS	0,0433	0,3055	0,157	
Anzahl der Anschlusspunkte auf NS	-0,0343	0,0388	0,376	
Geographische Fläche auf MS	-0,0275	0,0232	0,236	
Anzahl der Anschlusspunkte auf MS	0,0323	0,0193	0,095	*
Konstante	23,7144	5,6463	0,000	***
Ländlich geprägtes Netzgebiet - Dummy	0,0370	0,0430	0,390	

Bemerkungen: Die Variable Investitionsquote 1 der Vorperiode wird durch die Investitionsquote 1 der Vorvorperiode instrumentiert. Anzahl der Beobachtungen: 460, Anzahl der Verteilnetzbetreiber: 95.

Alternativ können die Netzgebiete der einzelnen Betreiber auch auf Basis von Dichtevariablen in den jeweiligen Spannungsebenen (also Anschlusspunkte in der Niederspannung (Mittelspannung) pro versorgte (geographische) Fläche) charakterisiert werden. Tabelle 4-5 zeigt die Regressionsergebnisse bei Ergänzung des Basismodells um die entsprechenden Dichtevariablen. In der Niederspannung weist diese einen negativen signifikanten Einfluss auf. Demnach haben ländliche Netzbetreiber (mit niedrigerer Dichte) eine höhere Investitionsquote als städtische (beziehungsweise alternativ, die Investitionsquote städtischer Netzbetreiber mit höherer Dichte ist geringer als die der Netzbetreiber in ländlichen Regionen).

Anders verhält es sich mit der DichtevARIABLE in der Mittelspannung (Anzahl der Anschlusspunkte pro geographische Fläche). Diese hat einen signifikant positiven Einfluss auf die Investitionsquote. Hierbei spiegelt sich überwiegend der signifikante Einfluss der Anschlusspunkte (vergleiche Tabelle 4-4) wider.

**Tabelle 4-5: Regressionsergebnisse zur Hypothese Ländlich versus Städtisch II**

Zu erklärende Variable: Investitionsquote 1				
Erklärende Variable	Koeffizient	Standardfehler	p-Wert	Statistische Signifikanz
Investitionsquote 1 der Vorperiode	0,8484	0,0688	0,000	***
Nationales BIP der Vorperiode	-5,2346	1,1642	0,000	***
Größe (Kleiner Netzbetreiber)	0,0781	0,0274	0,004	***
Konstante	24,4169	5,4390	0,000	***
Städtisch geprägtes Netzgebiet Dichte auf MS	0,0236	0,0137	0,087	*
Städtisch geprägtes Netzgebiet Dichte auf NS	-0,0588	0,0191	0,002	***
Bemerkungen: Die Variable Investitionsquote 1 der Vorperiode wird durch die Investitionsquote 1 der Vorvorperiode instrumentiert. Anzahl der Beobachtungen: 483, Anzahl der Verteilnetzbetreiber: 99.				

Insgesamt kann die hier zu testende Hypothese also anhand der DichtevARIABLEN nicht verworfen werden: Netzbetreiber in ländlichen Gebieten investieren anders als solche, die in städtischen Gebieten tätig sind. So zeigt sich – bei Charakterisierung der Netzgebiete auf Basis der Anschlussdichte in der Niederspannung – ,dass ländliche Netzbetreiber eine höhere Investitionsquote aufweisen als städtische.

#### 4.3.2.3 Kundensegment: Industriell vs. Hausanschluss-geprägt (Spannungsebene)

##### Hypothese:

Netzbetreiber, die industrielle Kunden bedienen, investieren anders als Netzbetreiber, die überwiegend hausanschlussgeprägt sind beziehungsweise keine Industriekunden bedienen.

Zur Darstellung der Kundensegmente eines Netzbetreibers stehen vier mögliche Kennzahlen zur Verfügung:

1. Die erste zeigt an, ob ein Verteilnetzbetreiber Kunden auf Hochspannungsebene bedient.
2. Die zweite zeigt an, ob ein Verteilnetzbetreiber Kabel und/oder Freileitungen in der Hochspannungsebene betreibt.
3. Die dritte Variable gibt den Anteil der Kabel und Freileitungen auf Hochspannungsebene am Gesamtnetz in Prozent an.

- Die vierte Variable ist das regionale BIP, das im Netzgebiet erwirtschaftet wird. Die zugrundeliegende Annahme dabei ist, dass industriell geprägte Versorgungsgebiete ein höheres BIP aufzeigen und daher entsprechende Rückschlüsse auf die Struktur des Kundensegments gezogen werden können.<sup>39</sup>

Während die erste und die vierte Variable die industrielle Nachfrage adressieren, betonen die zweite und dritte eher den technischen Aspekt des Netzes und aller damit in Verbindung stehenden Investitionen.

Wie in Tabelle 4-6 und Tabelle 4-7 dargestellt, ergeben sich für das Bedienen von Kunden auf Hochspannungsebene (erste Variable) sowie den Betrieb von Kabeln und Freileitungen auf Hochspannungsebene (zweite Variable) keine statistisch signifikanten Effekte auf das Investitionsverhalten. Jedoch ist denkbar, dass der zu untersuchende Effekt von den im Basismodell enthaltenen Strukturvariablen, beispielsweise der Dummy Variable für kleine Netzbetreiber, überdeckt wird. So werden Kunden im Hochspannungsbereich überwiegend von großen Netzbetreibern bedient. Um eine Überlagerung dieser Effekte auszuschließen, wurden die Modelle ebenfalls in anderen Spezifikationen, das heißt ohne einzelne Strukturvariablen, getestet. Keine dieser Spezifikationen kam zu einem anderen Ergebnis.

---

<sup>39</sup> Ein exakteres Maß wäre die Bruttowertschöpfung des Produzierenden und Verarbeitenden Gewerbes in der jeweiligen Region. Diese Angaben sind allerdings nicht für alle in dieser Analyse berücksichtigten Regionen und Jahre verfügbar und können daher nicht ohne weiteres in der Analyse berücksichtigt werden. Zudem ist diese Größe mit dem regionalen Bruttoinlandsprodukt hoch korreliert. So ergibt sich für ein Sample von 2000 bis 2011 ein Korrelationskoeffizient von 0,88 im Durchschnitt über alle in dieser Studie betrachteten Regionen (Korrelationskoeffizienten kleiner als 0,5 gibt es nur für die Regierungsbezirke Unterfranken und Köln sowie für Lüneburg, Hamburg und Bremen; den nächst höheren Koeffizienten gibt es für den Regierungsbezirk Darmstadt mit 0,57). Vor diesem Hintergrund wird das regionale BIP als hinreichend guter Indikator erachtet.

**Tabelle 4-6: Regressionsergebnisse zur Hypothese Kundensegment I**

Zu erklärende Variable: Investitionsquote 1				
Erklärende Variable	Koeffizient	Standardfehler	p-Wert	Statistische Signifikanz
Investitionsquote 1 der Vorperiode	0,8453	0,0708	0,000	***
Nationales BIP der Vorperiode	-5,2252	1,1643	0,000	***
Größe (Kleiner Netzbetreiber)	0,1089	0,0502	0,030	**
Versorgte Fläche auf NS	0,0591	0,0270	0,028	**
Anzahl der Anschlusspunkte auf NS	-0,0575	0,0217	0,008	***
Geographische Fläche auf MS	-0,0227	0,0207	0,273	
Anzahl der Anschlusspunkte auf MS	0,0248	0,0178	0,163	
Konstante	24,3311	5,4434	0,000	***
Kunden auf HS-Ebene	0,0424	0,0342	0,215	

Bemerkungen: Die Variable Investitionsquote 1 der Vorperiode wird durch die Investitionsquote 1 der Vorvorperiode instrumentiert. Anzahl der Beobachtungen: 483, Anzahl der Verteilnetzbetreiber: 99.

**Tabelle 4-7: Regressionsergebnisse zur Hypothese Kundensegment II**

Zu erklärende Variable: Investitionsquote 1				
Erklärende Variable	Koeffizient	Standardfehler	p-Wert	Statistische Signifikanz
Investitionsquote 1 der Vorperiode	0,8466	0,0709	0,000	***
Nationales BIP der Vorperiode	-5,2374	1,1620	0,000	***
Größe (Kleiner Netzbetreiber)	0,0998	0,0500	0,046	**
Versorgte Fläche auf NS	0,0597	0,0272	0,028	**
Anzahl der Anschlusspunkte auf NS	-0,0534	0,0224	0,017	**
Geographische Fläche auf MS	-0,0237	0,0208	0,255	
Anzahl der Anschlusspunkte auf MS	0,0274	0,0181	0,130	
Konstante	24,4028	5,4293	0,000	***
Kabel und/oder Freileitung HS-Ebene	-0,0104	0,0491	0,832	

Bemerkungen: Die Variable Investitionsquote 1 der Vorperiode wird durch die Investitionsquote 1 der Vorvorperiode instrumentiert. Anzahl der Beobachtungen: 483, Anzahl der Verteilnetzbetreiber: 99.

Als dritte Variable zur Untersuchung des Kundensegmentes dient der Anteil der Kabel und Freileitungen auf Hochspannungseben am Gesamtnetz in Prozent. Gegenüber den beiden vorangegangenen Variablen ist der Informationsgehalt differenzierter, da es sich hierbei um eine kontinuierliche Variable handelt, die die tatsächliche Streuung des entsprechenden

---

Merkmals besser abbildet.<sup>40</sup> Tabelle 4-8 zeigt die Schätzergebnisse mit allen Variablen der Basismodellspezifikation. Ein signifikanter Einfluss auf das Investitionsverhalten ist dabei nicht zu erkennen.

Wie zuvor wird das Basismodell auch hier in verschiedenen Varianten mit und ohne Strukturvariablen geschätzt, um mögliche Überlagerungseffekte zu identifizieren. Insgesamt deuten die Ergebnisse der einzelnen Schätzungen darauf hin, dass sowohl der Dummy für kleine Netzbetreiber als auch die Strukturparameter zu Fläche und Anschlusspunkten mit dem Anteil des Hochspannungsnetzes am Gesamtnetz in Beziehung stehen. So ergibt sich in einer Spezifikation ohne den Kleine-Netzbetreiber-Dummy und ohne die genannten Strukturparameter tatsächlich ein statistisch signifikanter, negativer Zusammenhang zwischen dem Anteil der Kabel und Freileitungen auf Hochspannungseben am Gesamtnetz und dem Investitionsverhalten.

Als Zwischenergebnis kann somit festgehalten werden, dass kleine Netzbetreiber, sofern für diese explizit kontrolliert wird, signifikant höhere Investitionsquoten haben als nicht kleine. Erfolgt eine solche Kontrolle nicht, so kann alternativ gezeigt werden, dass die Investitionsquote umso niedriger ist, je höher der Anteil der Hochspannung am Gesamtnetz ausfällt. Da kleine Unternehmen keine Netze in Hochspannung betreiben, sind diese beiden Effekte zueinander konsistent. An dieser Stelle bleibt allerdings noch offen, ob der beobachtete Effekt auf Größeneffekte (die über die Kontrolle für kleine Netzbetreiber aufgefangen werden können) oder auf Unterschiede im Kundensegment (die durch den Anteil der Hochspannung am Gesamtnetz erfasst werden) zurückzuführen ist.

---

<sup>40</sup> Im Gegensatz hierzu sind binäre Variable gut geeignet, um signifikante Effekte entlang eines gegebenen Schwellenwerts zu erfassen.

**Tabelle 4-8: Regressionsergebnisse zur Hypothese Kundensegment III**

Zu erklärende Variable: Investitionsquote 1				
Erklärende Variable	Koeffizient	Standardfehler	p-Wert	Statistische Signifikanz
Investitionsquote 1 der Vorperiode	0,8435	0,0754	0,000	***
Nationales BIP der Vorperiode	-5,3680	1,2075	0,000	***
Größe (Kleiner Netzbetreiber)	0,0923	0,0537	0,086	*
Versorgte Fläche auf NS	0,0549	0,0306	0,073	*
Anzahl der Anschlusspunkte auf NS	-0,0615	0,0289	0,033	**
Geographische Fläche auf MS	-0,0154	0,0204	0,451	
Anzahl der Anschlusspunkte auf MS	0,0301	0,0120	0,132	
Konstante	25,0029	5,6441	0,000	***
Anteil der Kabel und/oder Freileitung HS-Ebene am Gesamtnetz	0,3313	1,3877	0,811	

Bemerkungen: Die Variable Investitionsquote 1 der Vorperiode wird durch die Investitionsquote 1 der Vorvorperiode instrumentiert. Anzahl der Beobachtungen: 436, Anzahl der Verteilnetzbetreiber: 91. Annahme: Keine Angaben bei Kabellänge und Freileitungslänge auf Hochspannungsebene wurden als 0 interpretiert.

Weiteren Aufschluss zur Bedeutung der Kundenstruktur auf das Investitionsverhalten kann die vierte der oben genannten Variablen, das in dem jeweiligen Netzgebiet erwirtschaftete regionale BIP, geben. Da diese Variable ähnliche Trends wie das nationale BIP als Bestandteil des Basismodells enthält, ist in diesem Fall eine Abwandlung der Basismodellspezifikation erforderlich. Dazu wird das nationale BIP durch das regionale BIP in Verbindung mit Jahreseffekten ersetzt. Die einzelnen Jahres-Dummies berücksichtigen dabei beispielsweise gesamtkonjunkturelle oder andere jahresspezifische Effekte. Dies ermöglicht eine bessere Differenzierung der Jahreseffekte vom ökonomischen Umfeld.

Wie bei den ersten beiden Variablen, kann kein statistisch gesicherter Einfluss des regionalen BIPs auf das Investitionsverhalten gefunden werden (vergleiche Tabelle 4-9).

**Tabelle 4-9: Regressionsergebnisse zur Hypothese Kundensegment IV**

Zu erklärende Variable: Investitionsquote 1				
Erklärende Variable	Koeffizient	Standardfehler	p-Wert	Statistische Signifikanz
Investitionsquote 1 der Vorperiode	0,8537	0,0703	0,000	***
Regionales BIP der Vorperiode	0,0173	0,0230	0,451	
Größe (Kleiner Netzbetreiber)	0,0952	0,0474	0,044	**
Versorgte Fläche auf NS	0,0592	0,0276	0,032	**
Anzahl der Anschlusspunkte auf NS	-0,0576	0,0221	0,009	***
Geographische Fläche auf MS	-0,0228	0,0207	0,272	
Anzahl der Anschlusspunkte auf MS	0,0248	0,0182	0,172	
Konstante	-0,1636	0,0669	0,014	**
Jahreseffekte	Ja			

Bemerkungen: Die Variable Investitionsquote 1 der Vorperiode wird durch die Investitionsquote 1 der Vorvorperiode instrumentiert. Anzahl der Beobachtungen: 483, Anzahl der Verteilnetzbetreiber: 99.

Zusammenfassend kann auf Basis von drei der vier verfügbaren Alternativen zur Abbildung der Struktur des Kundensegments kein Wirkungszusammenhang zum Investitionsverhalten abgeleitet werden. Allerdings kann aufgrund des Zusammenhangs zwischen einem industriellen Kundensegment und größenrelevanter Kenngrößen ein solcher Effekt auch nicht ganz ausgeschlossen werden. Dies wird auch im nächsten Abschnitt noch einmal aufgegriffen.

#### 4.3.2.4 Größe des Netzbetreibers

##### Hypothese:

Große Netzbetreiber investieren anders als kleine Netzbetreiber beziehungsweise die Investitionen eines Netzbetreibers hängen auch von dessen Unternehmensgröße ab.

Die komplexen Beziehungen zwischen Größeneffekten und Investitionen der Strom-Verteilnetzbetreiber können auf Basis der Schätzergebnisse für das Basismodell analysiert werden (siehe Tabelle 4-2). Wie bereits in Abschnitt 4.2 bei der Entwicklung des Basismodells erläutert, werden Größeneffekte zunächst dadurch isoliert, dass die Wirkung exogener Faktoren nicht auf Investitionen in absoluter Höhe sondern auf die Investitionsquote, also relativ zum jeweiligen Sachanlagevermögen, gemessen wird. Darüber hinaus wird durch eine Kontrollvariable, die Netzbetreiber als klein oder nicht klein

identifiziert, explizit für Größeneffekte kontrolliert (siehe die Variable „Größe (kleiner Netzbetreiber)“ in Tabelle 4-2). Auf diese Weise können signifikante Effekte entlang eines gegebenen Schwellenwerts<sup>41</sup> gut erfasst werden. Dabei zeigen die Schätzergebnisse für das Basismodell, dass kleine Verteilnetzbetreiber relativ zu ihrem Sachanlagevermögen höhere Investitionen tätigen als große. Dies könnte darauf zurückzuführen sein, dass kleine Netzbetreiber weniger Synergieeffekte bei der Nutzung ihrer Anlagegüter realisieren können und entsprechen mehr investieren müssen. Alternativ ist aber auch denkbar, dass Netzbetreiber, die größer als der relevante Schwellenwert sind, weniger investieren müssen, da sie – wie in Abschnitt 4.3.2.3 erläutert – eher Hochspannungsnetze betreiben.

Alternativ zur binären Unterscheidung zwischen kleinen und nicht kleinen Netzbetreibern könnte die Charakterisierung der Größe auf Basis der Anzahl der angeschlossenen Kunden oder der transportierten Strommenge erfolgen. Im Rahmen dieser Studie waren die hierzu erforderlichen Daten jedoch nicht verfügbar. Eine Identifikation auf Basis der zeitgleichen Jahreshöchstlast aller Entnahmen brachte hingegen keine signifikanten Ergebnisse.

Neben der Identifikation kleiner Betreiber wird im Basismodell noch für zwei weitere, größenrelevante Faktoren kontrolliert. Für die Größe der versorgten Fläche auf Niederspannung ergibt sich ein signifikant positiver Effekt auf Investitionen. Die Investitionsquote der Netzbetreiber steigt also – ceteris paribus – mit der Größe der in Niederspannung versorgten Fläche (wobei wie beschrieben gleichzeitig für die höheren Investitionen kleiner Unternehmen kontrolliert wird). Anders hingegen verhält es sich bei der Anzahl der Anschlusspunkte auf Niederspannung, für die ein signifikant negativer Effekt ermittelt wird. Wie bereits in Abschnitt 4.3.2.2 gezeigt, ist der Einfluss dieser Strukturparameter eher als Effekt der Anschlussdichte und somit der Charakterisierung des Netzgebiets in ländlich beziehungsweise städtisch zu interpretieren: Je höher die Anzahl der Anschlusspunkte je Quadratkilometer versorgte Fläche (beziehungsweise je städtischer das Netzgebiet), desto niedriger die Investitionen.

---

<sup>41</sup> Der hier unterstellte Schwellenwert für kleine Netzbetreiber von weniger als 30.000 unmittelbar oder mittelbar angeschlossene Stromkunden orientiert sich an dem Kriterium für Teilnahme am Vereinfachten Verfahren im Rahmen der Anreizregulierung nach §24 (1) ARegV.



#### 4.3.2.5 Rechtsform

##### Hypothese:

Netzbetreiber, die als GmbH organisiert sind, investieren anders als Netzbetreiber, die als AG oder Eigenbetrieb organisiert sind, beziehungsweise die Investitionen eines Netzbetreibers hängen auch davon ab, in welcher Rechtsform er organisiert ist.

Für jede Rechtsform wurde eine separate Dummy Variable erstellt, die dann den Wert 1 annimmt, wenn die Rechtsform des Netzbetreiber AG beziehungsweise GmbH oder Eigenbetrieb ist.

Stellvertretend für jede dieser Dummy Variablen sind in Tabelle 4-10 die Regressionsergebnisse für die Rechtsform AG angegeben. Da keine statistische Signifikanz nachgewiesen werden kann, muss davon ausgegangen werden, dass sich das Investitionsverhalten eines Netzbetreibers, der als AG organisiert ist, nicht signifikant vom Investitionsverhalten von Netzbetreibern mit anderen Rechtsformen unterscheidet. Die Hypothese ist daher zu verwerfen.

**Tabelle 4-10: Regressionstabelle zur Hypothese Rechtsform: AG**

Zu erklärende Variable: Investitionsquote 1				
Erklärende Variable	Koeffizient	Standardfehler	p-Wert	Statistische Signifikanz
Investitionsquote 1 der Vorperiode	0,8456	0,0708	0,000	***
Nationales BIP der Vorperiode	-5,2349	1,1644	0,000	***
Größe (Kleiner Netzbetreiber)	0,1098	0,0481	0,023	**
Versorgte Fläche auf NS	0,0585	0,0272	0,032	**
Anzahl der Anschlusspunkte auf NS	-0,0519	0,0213	0,015	**
Geographische Fläche auf MS	-0,0207	0,0207	0,317	
Anzahl der Anschlusspunkte auf MS	0,0282	0,0179	0,114	
Konstante	24,3861	5,4443	0,000	***
Dummy AG	-0,0614	0,0416	0,140	

Bemerkungen: Die Variable Investitionsquote 1 der Vorperiode wird durch die Investitionsquote 1 der Vorvorperiode instrumentiert. Anzahl der Beobachtungen: 483, Anzahl der Verteilnetzbetreiber: 99.

Die gleiche Schlussfolgerung ergibt sich für die anderen beiden Rechtsformen GmbH (Koeffizient: 0,0483/p-Wert: 0,219) und Eigenbetrieb (Koeffizient: -0,0266/p-Wert: 0,692). Die entsprechenden Tabellen finden sich im Anhang (Weitere Regressionstabellen).

Aus diesem Ergebnis folgt zudem, dass es auch keinen gemeinsamen Einfluss aus der Kombination zweier Rechtsformen (beispielsweise alle als GmbH oder AG organisierten Netzbetreiber) gibt. In diesem Fall muss sich nämlich für die Schätzung der verbleibenden Rechtsform (im Beispiel, Eigenbetriebe) ein analoger Effekt mit entgegengesetztem Vorzeichen zeigen.

#### 4.3.2.6 *Neue Bundesländer: Ost versus West*

##### **Hypothese:**

Netzbetreiber, die in den Neuen Bundesländern tätig sind, investieren anders als Netzbetreiber in den alten Bundesländern.

Um das Investitionsverhalten hinsichtlich dieser Hypothese zu testen, wurde eine Dummy Variable kreiert, die gleich eins ist, wenn das vollständige Verteilnetz des Netzbetreibers in den Neuen Bundesländern liegt. Fälle, in denen das komplette Netz nicht eindeutig den Neuen oder Alten Bundesländern zugeordnet werden konnte, wurden bei dieser Untersuchung nicht berücksichtigt

Aus Tabelle 4-11 ist zu entnehmen, dass es keinen statistisch signifikanten Unterschied zwischen den Netzbetreibern in den Neuen und Alten Bundesländern gibt. Die Hypothese wird damit verworfen.

**Tabelle 4-11: Regressionstabelle zur Hypothese Neue Bundesländer**

Zu erklärende Variable: Investitionsquote 1				
Erklärende Variable	Koeffizient	Standardfehler	p-Wert	Statistische Signifikanz
Investitionsquote 1 der Vorperiode	0,8463	0,0734	0,000	***
Nationales BIP der Vorperiode	-5,2520	1,1771	0,000	***
Größe (Kleiner Netzbetreiber)	0,1023	0,0487	0,036	**
Versorgte Fläche auf NS	0,0590	0,0273	0,030	**
Anzahl der Anschlusspunkte auf NS	-0,0533	0,0237	0,025	**
Geographische Fläche auf MS	-0,0252	0,0211	0,233	
Anzahl der Anschlusspunkte auf MS	0,0272	0,0177	0,125	
Konstante	24,4672	5,5028	0,000	***
Neue Bundesländer	0,0005	0,0390	0,990	

Bemerkungen: Die Variable Investitionsquote 1 der Vorperiode wird durch die Investitionsquote 1 der Vorvorperiode instrumentiert. Anzahl der Beobachtungen: 478, Anzahl der Verteilnetzbetreiber: 98.

### 4.3.3 Anlagenzustand

#### Hypothese:

Das Alter der Anlagen beziehungsweise deren Abnutzungsgrad hat einen Einfluss auf die Investitionen (Investitionsquote und/ oder Reinvestitionsquote).

Zur Untersuchung des Zusammenhangs zwischen dem Anlagenzustand und dem Investitionsverhalten stehen zwei Variablen zur Verfügung, das Alter der Anlagen und der Anlagenabnutzungsgrad (siehe Definition in Tabelle 3-1). Entsprechend der hier betrachteten Investitionsquote zu Tagesneuwerten, sind auch Alter der Anlagen und Anlagenabnutzungsgrad auf Tagesneuwertbasis definiert. Da ein simultaner Einfluss von Investitionen auf den Anlagenzustand nicht ausgeschlossen werden kann, werden die Kenngrößen (Alter der Anlagen und der Anlagenabnutzungsgrad, jeweils logarithmiert und mittelwertbereinigt) jeweils zeitverzögert, also mit dem Wert der Vorperiode, berücksichtigt. Wegen ihrer hohen Korrelation untereinander werden sie nur in getrennten Modellspezifikationen betrachtet.

Wie aus Tabelle 4-12 und Tabelle 4-13 zu erkennen ist, kann ein Wirkungszusammenhang des Anlagenzustandes und des Investitionsverhalten nicht identifiziert werden. Die

Hypothese ist daher zu verwerfen. Allerdings ist die Prüfung der Hypothese insofern eingeschränkt, als dass die Wirkungsrichtung zwischen Anlagenzustand und Investitionsverhalten (auch unter Berücksichtigung der zeitverzögerten Variablen) nicht eindeutig ist. An dieser Stelle wäre eine vertiefende Analyse erforderlich, die allerdings über den Rahmen der vorliegenden Studie hinausgehen würde.

**Tabelle 4-12: Regressionsergebnisse zur Hypothese Anlagenzustand I**

Zu erklärende Variable: Investitionsquote 1				
Erklärende Variable	Koeffizient	Standardfehler	p-Wert	Statistische Signifikanz
Investitionsquote 1 der Vorperiode	0,8345	0,1215	0,000	***
Nationales BIP der Vorperiode	-5,2012	1,1883	0,000	***
Größe (Kleiner Netzbetreiber)	0,1056	0,0542	0,051	**
Versorgte Fläche auf NS	0,0620	0,0331	0,061	**
Anzahl der Anschlusspunkte auf NS	-0,0527	0,0235	0,025	**
Geographische Fläche auf MS	-0,0259	0,0269	0,335	
Anzahl der Anschlusspunkte auf MS	0,0273	0,0185	0,139	
Konstante	24,2266	5,5613	0,000	***
Alter der Anlagen in der Vorperiode	-0,0230	0,1276	0,857	

Bemerkungen: Die Variable Investitionsquote 1 der Vorperiode wird durch die Investitionsquote 1 der Vorvorperiode instrumentiert. Anzahl der Beobachtungen: 483, Anzahl der Verteilnetzbetreiber: 99.

**Tabelle 4-13: Regressionsergebnisse zur Hypothese Anlagenzustand II**

Zu erklärende Variable: Investitionsquote 1				
Erklärende Variable	Koeffizient	Standardfehler	p-Wert	Statistische Signifikanz
Investitionsquote 1 der Vorperiode	0,8223	0,1085	0,000	***
Nationales BIP der Vorperiode	-5,1629	1,1681	0,000	***
Größe (Kleiner Netzbetreiber)	0,1064	0,0516	0,039	**
Versorgte Fläche auf NS	0,0637	0,0308	0,039	**
Anzahl der Anschlusspunkte auf NS	-0,0520	0,0236	0,028	**
Geographische Fläche auf MS	-0,0270	0,0245	0,269	
Anzahl der Anschlusspunkte auf MS	0,0273	0,0182	0,134	
Konstante	24,0457	5,4646	0,000	***
Anlagenabnutzungsgrad der Vorperiode	-0,0520	0,1056	0,622	

Bemerkungen: Die Variable Investitionsquote 1 der Vorperiode wird durch die Investitionsquote 1 der Vorvorperiode instrumentiert. Anzahl der Beobachtungen: 483, Anzahl der Verteilnetzbetreiber: 99.

#### 4.3.4 Abschreibungen

##### Hypothese:

Die jährlichen Abschreibungen haben einen Einfluss auf die Investitionen.

Jährliche Abschreibungen auf das Sachanlagevermögen wurden auf Basis des in den Erhebungsbögen abgefragten Sachanlagevermögens zu Tagesneuwerten unter Anwendung eines linearen Abschreibungsverfahrens ermittelt. Die Abschreibungsdauer für die jeweiligen Sachanlagegruppen basieren auf den Vorgaben der StromNEV (unterer Rand).

Zur Analyse der hier zu untersuchenden Hypothese wird das Basismodell um die (logarithmierten und mittelwertbereinigten) jährlichen Abschreibungen erweitert. Wie aus Tabelle 4-14 hervorgeht, kann ein negativer Wirkungszusammenhang der Abschreibungen der Vorperiode auf das Investitionsverhalten identifiziert werden. Der Effekt ist auf dem 5-Prozent Niveau statistisch signifikant von Null verschieden. Ein negativer Koeffizient bedeutet, dass bei höheren Abschreibungen in der Vorperiode die Investitionsquote in der Folgeperiode sinkt. Jedoch führt die Berücksichtigung der Abschreibungen im Modell dazu, dass der Koeffizient der Dummy Variablen für kleine Netzbetreiber, der im Basismodell positiv und signifikant von Null verschieden ist, jetzt insignifikant wird. Eine mögliche Erklärung ist, dass das Niveau der Abschreibungen der Vorperiode den Größeneffekt des Netzbetreibers mit aufgreift, anstatt ausschließlich den Effekt der Abschreibung an sich. Der beobachtete negative Zusammenhang zwischen den Abschreibungen der Vorperiode und der Investitionsquote ist somit nicht eindeutig von Größeneffekten zu trennen.

**Tabelle 4-14: Regressionsergebnisse zur Hypothese Abschreibungen**

Zu erklärende Variable: Investitionsquote 1				
Erklärende Variable	Koeffizient	Standardfehler	p-Wert	Statistische Signifikanz
Investitionsquote 1 der Vorperiode	0,7968	0,0900	0,000	***
Nationales BIP der Vorperiode	-5,0799	1,1499	0,000	***
Größe (Kleiner Netzbetreiber)	0,0709	0,0435	0,103	
Versorgte Fläche auf NS	0,1124	0,0431	0,009	***
Anzahl der Anschlusspunkte auf NS	-0,0245	0,0308	0,427	
Geographische Fläche auf MS	-0,0264	0,0229	0,250	
Anzahl der Anschlusspunkte auf MS	0,0478	0,0226	0,034	**
Konstante	23,7024	5,3684	0,000	***
Abschreibungen der Vorperiode	-0,1110	0,0529	0,036	**

Bemerkungen: Die Variable Investitionsquote 1 der Vorperiode wird durch die Investitionsquote 1 der Vorvorperiode instrumentiert. Anzahl der Beobachtungen: 483, Anzahl der Verteilnetzbetreiber: 99.

#### 4.3.5 Rentabilität

##### Hypothese:

Die Rentabilität eines Netzbetreibers hat einen Einfluss auf das Investitionsverhalten

Ob und wie die Rentabilität das Investitionsverhalten der Netzbetreiber beeinflusst, soll im Folgenden analysiert werden. Hier könnte sowohl ein positiver Zusammenhang zwischen Rentabilität und dem Investitionsverhalten unterstellt werden, das heißt ein Netzbetreiber mit hoher Rentabilität hat größere finanzielle Ressourcen für Investitionen und somit eine höhere Investitionsquote. Jedoch könnte auch der gegenläufige Effekt zutreffen: Eine hohe Rentabilität wird durch verminderte Investitionen erreicht. In diesem Fall wäre die Entwicklung eines Basismodells eigens für die Analyse der Profitabilität notwendig.

Zur Darstellung der Rentabilität werden die Eigenkapitalrendite und die Umsatzrentabilität als Kennzahlen betrachtet. Die genauen Definitionen finden sich in Tabelle 3-1. Die Eigenkapitalrendite beschreibt, wie sich das Eigenkapital in einer Periode verzinst hat. Die Umsatzrentabilität dagegen gibt an, wie viel Cent Gewinn pro Euro Umsatz in einer Periode erwirtschaftet wurden. Anzumerken ist an dieser Stelle, dass die hier betrachteten kalkulatorischen Investitionsquoten nicht konsistent sind mit der auf Basis handelsrechtlicher

Angaben ermittelten Eigenkapitalrentabilität (vergleiche hierzu Anmerkungen in Abschnitt 3.3.1.1). Andererseits verlaufen handelsrechtliche und kalkulatorische Investitionen nach Höhe und Verlauf sehr ähnlich (siehe Abbildung 3-7), so dass dies für die Analyse des Investitionsverhalten der Strom-Verteilnetzbetreiber nicht von großer Relevanz sein dürfte.

Wie aus Tabelle 4-15 und Tabelle 4-16 erkennbar ist, sind für beide Kennzahlen die Koeffizienten zwar negativ, jedoch haben weder Eigenkapitalrendite noch Umsatzrentabilität einen signifikanten Einfluss auf das Investitionsverhalten der Netzbetreiber. Das Ergebnis bleibt bei alternativen Spezifikationen unverändert. Lediglich bei gleichzeitiger Berücksichtigung der Eigenkapitalrendite und der Eigentümerstruktur, bei gleichzeitiger Nicht-Berücksichtigung der Größen-Dummy, konnte ein signifikanter Zusammenhang zwischen Eigenkapitalrendite und Investitionsverhalten bestimmt werden.

**Tabelle 4-15: Regressionsergebnisse zur Hypothese Renditen I**

Zu erklärende Variable: Investitionsquote 1				
Erklärende Variable	Koeffizient	Standardfehler	p-Wert	Statistische Signifikanz
Investitionsquote 1 der Vorperiode	0,8774	0,0851	0,000	***
Nationales BIP der Vorperiode	-4,8680	1,2512	0,000	***
Größe (Kleiner Netzbetreiber)	0,0805	0,0491	0,101	
Versorgte Fläche auf NS	0,0924	0,0484	0,056	*
Anzahl der Anschlusspunkte auf NS	-0,0749	0,0443	0,091	*
Geographische Fläche auf MS	-0,0446	0,0351	0,204	
Anzahl der Anschlusspunkte auf MS	0,0364	0,0221	0,099	*
Konstante	22,6929	5,8450	0,000	***
Eigenkapitalrendite	-0,0363	0,0267	0,174	
Bemerkungen: Die Variable Investitionsquote 1 der Vorperiode wird durch die Investitionsquote 1 der Vorvorperiode instrumentiert. Anzahl der Beobachtungen: 390, Anzahl der Verteilnetzbetreiber: 97.				

**Tabelle 4-16: Regressionsergebnisse zur Hypothese Renditen II**

Zu erklärende Variable: Investitionsquote 1				
Erklärende Variable	Koeffizient	Standardfehler	p-Wert	Statistische Signifikanz
Investitionsquote 1 der Vorperiode	0,8638	0,0819	0,000	***
Nationales BIP der Vorperiode	-4,7399	1,2864	0,000	***
Größe (Kleiner Netzbetreiber)	0,1076	0,0504	0,033	**
Versorgte Fläche auf NS	0,1028	0,0503	0,041	**
Anzahl der Anschlusspunkte auf NS	-0,0681	0,0442	0,123	
Geographische Fläche auf MS	-0,0510	0,0359	0,155	
Anzahl der Anschlusspunkte auf MS	0,0312	0,0238	0,190	
Konstante	22,0733	6,0104	0,000	***
Umsatzrentabilität	-0,0402	0,0323	0,214	

Bemerkungen: Die Variable Investitionsquote 1 der Vorperiode wird durch die Investitionsquote 1 der Vorvorperiode instrumentiert. Anzahl der Beobachtungen: 372, Anzahl der Verteilnetzbetreiber: 94.

Die vorherige Diskussion zu den beiden potentiellen Erklärungsansätzen für den negativen, wie auch positiven Wirkungszusammenhang zeigt, dass ein Modell, welches Rentabilitäts- und Investitionskennzahlen der gleichen Periode beinhaltet, keinen Aufschluss über einen kausalen Zusammenhang identifizieren kann. Eine vertiefende Analyse zu den Wirkungszusammenhängen, könnte hier weitere Erkenntnisse liefern.

Um für die zeitliche Verzögerung zu kontrollieren und potentielle Endogenitätsprobleme abzuschwächen wurde in einem ersten Schritt die Eigenkapital- und Umsatzrentabilität der Vorperiode ins Modell aufgenommen. Die Ergebnisse in Bezug auf die Umsatzrentabilität ändern sich nicht. Für die zeitverzögerte Eigenkapitalrentabilität ergibt sich ein zum 10-Prozent Niveau signifikanter, negativer Einfluss. Für weitere Interpretationen des Verhältnisses von Investitionen, die das gesamte Sachanlagevermögen erhöhen, und (zeitverzögerter) Eigenkapitalrentabilität, die das Verhältnis des Gewinns zum Eigenkapital misst, müsste allerdings auch für Unterschiede in der Finanzierungsstruktur der einzelnen Unternehmen kontrolliert werden. Der damit verbundene Mehraufwand ist im Rahmen dieser Studie nicht zu bewerkstelligen.



#### 4.3.6 Anreizregulierung und ihre Ausgestaltung

##### Hypothese:

Die Einführung der Anreizregulierung und ihre Ausgestaltung haben einen Einfluss auf das Investitionsverhalten. Hier gilt es insbesondere zu untersuchen, inwiefern

- Einführung der Anreizregulierung (→ Vorher/Nachher-Vergleich 2009)
- Einfluss rechtlicher Vorgaben und Normen (→ Basisjahreffekte)
- Regulierungsverfahren (vereinfachtes vs. Regelverfahren)
- Zuständige Regulierungsbehörde (Bund vs. Land)

das Investitionsverhalten determinieren.

##### 4.3.6.1 Einführung der Anreizregulierung

Ob und wie sich die Einführung der Anreizregulierung auf das Investitionsverhalten der Netzbetreiber ausgewirkt hat, ist die zentrale Fragestellung dieser Analyse. Wie in Abschnitt 4.2 diskutiert, können jedoch wegen der fehlenden Kontrollgruppe (vergleichbare Netzbetreiber, die nicht der Anreizregulierung unterliegen) lediglich Indizien für einen Einfluss der Anreizregulierung dargelegt werden. Es ist aber möglich, das Investitionsverhalten der Netzbetreiber im Zeitablauf, unter Berücksichtigung der Anreizregulierung, zu untersuchen.

Zunächst wird der Basismodellspezifikation eine Dummy Variable hinzugefügt, die für die Jahre 2009 bis 2012 den Wert 1 erhält (Dummy ARegV). Damit wird der Untersuchungszeitraum in zwei Phasen geteilt: i) die Periode vor Einführung der Anreizregulierung und ii) die Periode nach Einführung der Anreizregulierung. Aufgrund der Dynamik des Investitionsmodells ist jedoch hinzuzufügen, dass 2008 das einzige Jahr vor Einführung der Anreizregulierung ist, das in dieser Regression betrachtet werden kann.

Das entsprechende Regressionsergebnis ist in Tabelle 4-17 abgebildet. Der positive Koeffizient des Dummies ist zum 10 Prozent Niveau statistisch signifikant von Null verschieden. Insofern kann zunächst davon ausgegangen werden, dass die

Investitionsquote in den Jahren nach Einführung der Anreizregulierung im Vergleich zur Vorperiode im Durchschnitt signifikant höher ist. Dieses Resultat ist über verschiedene Spezifikationen, beispielsweise ohne die hier insignifikanten Strukturparameter der Mittelspannung, stabil.

**Tabelle 4-17: Regressionsergebnisse zur Hypothese Inkrafttreten der ARegV I**

Zu erklärende Variable: Investitionsquote 1				
Erklärende Variable	Koeffizient	Standardfehler	p-Wert	Statistische Signifikanz
Investitionsquote 1 der Vorperiode	0,8504	0,0696	0,000	***
Nationales BIP der Vorperiode	-5,1310	1,1788	0,000	***
Größe (Kleiner Netzbetreiber)	0,1013	0,0478	0,034	**
Versorgte Fläche auf NS	0,0583	0,0276	0,035	**
Anzahl der Anschlusspunkte auf NS	-0,0538	0,0222	0,015	**
Geographische Fläche auf MS	-0,0231	0,0205	0,260	
Anzahl der Anschlusspunkte auf MS	0,0268	0,0178	0,131	
Konstante	23,8203	5,5246	0,000	***
Dummy ARegV	0,1025	0,0616	0,096	*

Bemerkungen: Die Variable Investitionsquote 1 der Vorperiode wird durch die Investitionsquote 1 der Vorvorperiode instrumentiert. Anzahl der Beobachtungen: 483, Anzahl der Verteilnetzbetreiber: 99.

In Tabelle 4-18 wird in einem zweiten Schritt die Spezifikation um den firmenspezifischen Effizienzwert, der für jeden Netzbetreiber in der ersten Regulierungsperiode ermittelt wurde, erweitert. Die entsprechende Variable misst den Einfluss spezifischer Unterschiede zwischen einzelnen (nicht notwendigerweise zwischen allen)<sup>42</sup> Netzbetreibern, variiert jedoch nicht über die Zeit.

Diese Form der Implementierung kann wie folgt begründet werden: zum einen basiert der Effizienzwert der ersten Regulierungsperiode auf der Kostenprüfung in 2006. Insofern ist er vordeterminiert. Darüber hinaus wird bisher nur ein Effizienzwert pro Regulierungsperiode angesetzt. Würde der Effizienzwert erst ab 2009 einbezogen, würde es zum anderen zu

<sup>42</sup> Aus ökonomischer Sicht handelt es sich um einen firmenspezifischen Effekt, da er zwischen einzelnen (nicht notwendigerweise zwischen allen) Betreibern variiert, nicht jedoch für einzelne Betreiber über die Jahre. Dies gilt ungeachtet dessen, dass mehrere Netzbetreiber (beispielsweise alle Betreiber im vereinfachten Verfahren sowie alle voll effizienten) den gleichen Effizienzwert haben.

einer Kolinearität mit dem ARegV-Dummy kommen, da dieser ebenfalls von 2009 bis 2012 aktiviert ist. In der Folge würde dies dazu führen, dass die Effekte nicht eindeutig voneinander getrennt werden können und die Schätzergebnisse nicht interpretierbar sind.

Tabelle 4-18 ist zu entnehmen, dass der firmenspezifische Effizienzwert einen positiven Zusammenhang mit der Investitionsquote aufweist. Der Koeffizient ist zum 5-Prozent Niveau statistisch signifikant. Des Weiteren bleibt auch in dieser Spezifikation der Effekt des ARegV-Dummies bestehen. Koeffizient und Signifikanzniveau sind kaum verändert. Im Unterschied zu vorher sind nun jedoch auch alle anderen Strukturparameter aus statistischer Sicht relevant, also signifikant.

Aus dem Schätzergebnis folgt, dass Netzbetreiber, die vor Beginn der Anreizregulierung als relativ effizient bewertet wurden, eine im Durchschnitt höhere Investitionsquote haben. Allerdings kann die Wirkungsrichtung der beiden Kenngrößen nicht eindeutig bestimmt werden. So ist anzunehmen, dass sowohl der Effizienzwert als auch die Investitionsquote durch andere Faktoren bestimmt werden (Endogenität). Schlussfolgerungen, dass beispielsweise ein niedriger Effizienzwert Investitionen verhindert und daher moderate Vorgaben zum Abbau der Ineffizienzen erforderlich seien, können auf Basis dieses Ergebnisses nicht getroffen werden.

Insgesamt kann festgehalten werden, dass die Investitionsquote der Strom-Verteilnetzbetreiber mit Einführung der Anreizregulierung im Jahr 2009 im Vergleich zum Jahr 2008 im Durchschnitt angestiegen ist. Zudem steigt die Investitionsquote über den insgesamt betrachteten Zeitraum (2008 bis 2012) mit dem Effizienzwert eines Netzbetreibers in der ersten Regulierungsperiode.

**Tabelle 4-18: Regressionsergebnisse zur Hypothese Inkrafttreten der ARegV II**

Zu erklärende Variable: Investitionsquote 1				
Erklärende Variable	Koeffizient	Standardfehler	p-Wert	Statistische Signifikanz
Investitionsquote 1 der Vorperiode	0,8458	0,0704	0,000	***
Nationales BIP der Vorperiode	-5,1115	1,1785	0,000	***
Größe (Kleiner Netzbetreiber)	0,1152	0,0481	0,017	**
Versorgte Fläche auf NS	0,0604	0,0274	0,027	**
Anzahl der Anschlusspunkte auf NS	-0,0525	0,0215	0,015	**
Geographische Fläche auf MS	-0,0431	0,0234	0,065	*
Anzahl der Anschlusspunkte auf MS	0,0298	0,0175	0,089	*
Konstante	22,8873	5,5579	0,000	***
Dummy ARegV	0,1041	0,0615	0,091	*
Effizienzwert	0,9394	0,3801	0,014	**

Bemerkungen: Die Variable Investitionsquote 1 der Vorperiode wird durch die Investitionsquote 1 der Vorvorperiode instrumentiert. Anzahl der Beobachtungen: 483, Anzahl der Verteilnetzbetreiber: 99.

#### 4.3.6.2 Einfluss rechtlicher Vorgaben und Normen

Als nächstes soll untersucht werden, ob rechtliche Vorgaben und Normen im Betrachtungszeitraum das Investitionsverhalten beeinflussen. In einem ersten Schritt wird diese Analyse völlig unabhängig von den oben analysierten Regulierungsvariablen durchgeführt. In einem zweiten Schritt wird beides verbunden.

Für Schritt eins werden zum Basismodell einfache Jahresdummies hinzugefügt. Allerdings korrelieren diese stark mit dem bereits enthaltenen nationalen BIP, da das nationale BIP definitionsgemäß nur über die Zeit und nicht auch zwischen den einzelnen Unternehmen variiert. Wie bereits in Abschnitt 4.3.2.3 erfolgt, wird daher bei Hinzunahme von Jahresdummies das deutschlandweite BIP dadurch ersetzt, das jedem Netzbetreiber das BIP seines jeweiligen Regierungsbezirks zugewiesen wird. Auf diese Weise wird die Korrelationsproblematik zwischen dem nationalen BIP und den Jahresdummies gelöst. Die Schätzergebnisse werden in Tabelle 4-19 zusammengefasst. Als Basisjahr wurde 2008 – das letzte Jahr vor Einführung der Anreizregulierung – gewählt. Die Jahreseffekte sind daher in Bezug zum Jahr 2008 zu interpretieren. Lediglich im Jahr 2010 unterscheidet sich das Investitionsverhalten der Netzbetreiber von dem in 2008 signifikant. Das positive Vorzeichen zeigt, dass die Investitionsquote in 2010 höher war als in 2008. Zur Interpretation des

Ergebnisses ist hinzuzufügen, dass in den Einzeljahreseffekten alle möglichen jahresspezifischen Ereignisse abgebildet sind. Das Inkrafttreten einer bestimmten Regelung ist nicht ohne weiteres von einem allgemeinen Schock im gleichen Jahr zu unterscheiden. Die Jahresdummies geben daher nur bedingt Auskunft darüber, ob einzelne rechtliche Verordnungen oder Normen für ein unterschiedliches Investitionsverhalten verantwortlich sind.

**Tabelle 4-19: Regressionsergebnisse zur Hypothese Inkrafttreten der ARegV III**

Zu erklärende Variable: Investitionsquote 1				
Erklärende Variable	Koeffizient	Standardfehler	p-Wert	Statistische Signifikanz
Investitionsquote 1 der Vorperiode	0,8537	0,0703	0,000	***
Regionales BIP der Vorperiode	0,0173	0,0229	0,451	
Größe (Kleiner Netzbetreiber)	0,0952	0,0473	0,044	**
Versorgte Fläche auf NS	0,0592	0,0275	0,032	**
Anzahl der Anschlusspunkte auf NS	-0,0576	0,0221	0,009	***
Geographische Fläche auf MS	-0,0228	0,0207	0,272	
Anzahl der Anschlusspunkte auf MS	0,0248	0,0181	0,172	
Konstante	-0,1636	0,0669	0,014	**
Dummy 2009	0,1213	0,0854	0,156	
Dummy 2010	0,3115	0,0809	0,000	***
Dummy 2011	0,1368	0,0854	0,109	
Dummy 2012	-0,0830	0,0891	0,352	
Bemerkungen: Die Variable Investitionsquote 1 der Vorperiode wird durch die Investitionsquote 1 der Vorvorperiode instrumentiert. Anzahl der Beobachtungen: 483, Anzahl der Verteilnetzbetreiber: 99.				

Aus diesem Grund werden nun die einzelnen regulierungsrelevanten Ereignisse durch verschiedene Variablen getrennt. Neben dem ARegV-Dummy wird zusätzlich ein Dummy generiert, der nur in den Jahren 2010 und 2011 aktiv ist, also den Wert 1 erhält. Dieser Dummy soll prüfen, ob es einen sogenannten Basisjahreffekt im Investitionsverhalten der Netzbetreiber gegeben hat. Zu diesem kann es möglicherweise gekommen sein, da die in 2010 und 2011 getätigten Investitionen in gesonderter Form für die Kostenprüfung behandelt wurden.

Wieder sind nationales BIP, Einzeljahre, ARegV-Dummy und Basisjahreffekt-Dummy insgesamt hoch miteinander korreliert. Durch Multikolarität würden die meisten Einzeljahreffekte automatisch entfernt. Für die nächste Analyse wird die Spezifikation in Tabelle 4-19 daher wie folgt abgewandelt: die Jahresdummies entfallen, die Dummies für das Inkrafttreten der ARegV und den beschriebenen Basisjahreffekt kommen hinzu.

Die in Tabelle 4-20 dargestellten Schätzergebnisse zeigen, dass unter Berücksichtigung des Basisjahreffektes der ARegV-Dummy an Relevanz verliert. Dagegen ist der Koeffizient des Basisjahreffektes positiv und statistisch signifikant. Dies lässt die Schlussfolgerung zu, dass der vorher beobachtete positive Effekt der Einführung der Anreizregulierung auf das Investitionsverhalten auf die beiden Basisjahre entfiel. Somit ist es insbesondere die Ausgestaltung der Anreizregulierung, die das Investitionsverhalten der Netzbetreiber erklärt. Dieses Resultat bleibt auch unter Berücksichtigung der Effizienzwerte (vgl. Tabelle 4-21) sowie von Einzeljahreseffekten (vergleiche Tabelle 4-22) bestehen und ist daher als sehr robust zu betrachten. Wie zuvor ist jedoch anzumerken, dass die hier präsentierten Schätzergebnisse aufgrund fehlender Kontrollgruppen keine Identifikation von Kausaleffekten zulassen.

**Tabelle 4-20: Regressionsergebnisse zur Hypothese Inkrafttreten der ARegV IV**

Zu erklärende Variable: Investitionsquote 1				
Erklärende Variable	Koeffizient	Standardfehler	p-Wert	Statistische Signifikanz
Investitionsquote 1 der Vorperiode	0,8347	0,0684	0,000	***
Regionales BIP der Vorperiode	0,0177	0,0236	0,453	
Größe (Kleiner Netzbetreiber)	0,0964	0,0481	0,045	**
Versorgte Fläche auf NS	0,0596	0,0289	0,039	**
Anzahl der Anschlusspunkte auf NS	-0,0541	0,0230	0,019	**
Geographische Fläche auf MS	-0,0253	0,0212	0,231	
Anzahl der Anschlusspunkte auf MS	0,0244	0,0187	0,192	
Konstante	-0,1654	0,0673	0,014	**
Dummy Basisjahreffekt	0,2046	0,0647	0,002	***
Dummy ARegV	0,0209	0,0763	0,784	
Bemerkungen: Die Variable Investitionsquote 1 der Vorperiode wird durch die Investitionsquote 1 der Vorvorperiode instrumentiert. Anzahl der Beobachtungen: 483, Anzahl der Verteilnetzbetreiber: 99.				

**Tabelle 4-21: Regressionsergebnisse zur Hypothese Inkrafttreten der ARegV V**

Zu erklärende Variable: Investitionsquote 1				
Erklärende Variable	Koeffizient	Standardfehler	p-Wert	Statistische Signifikanz
Investitionsquote 1 der Vorperiode	0,8292	0,0692	0,000	***
Regionales BIP der Vorperiode	0,0227	0,0236	0,337	
Größe (Kleiner Netzbetreiber)	0,1100	0,0480	0,022	**
Versorgte Fläche auf NS	0,0621	0,0286	0,030	**
Anzahl der Anschlusspunkte auf NS	-0,0534	0,0223	0,017	**
Geographische Fläche auf MS	-0,0473	0,0241	0,049	**
Anzahl der Anschlusspunkte auf MS	0,0270	0,0183	0,140	
Konstante	-1,0805	0,3537	0,002	***
Dummy ARegV	0,0226	0,0762	0,767	
Effizienzwert	1,0219	0,3850	0,008	***
Dummy Basisjahreffekt	0,2044	0,0645	0,002	***

Bemerkungen: Die Variable Investitionsquote 1 der Vorperiode wird durch die Investitionsquote 1 der Vorvorperiode instrumentiert. Anzahl der Beobachtungen: 483, Anzahl der Verteilnetzbetreiber: 99.

**Tabelle 4-22: Regressionsergebnisse zur Hypothese Inkrafttreten der ARegV VI**

Zu erklärende Variable: Investitionsquote 1				
Erklärende Variable	Koeffizient	Standardfehler	p-Wert	Statistische Signifikanz
Investitionsquote 1 der Vorperiode	0,8483	0,0710	0,000	***
Regionales BIP der Vorperiode	0,0225	0,0231	0,331	
Größe (Kleiner Netzbetreiber)	0,1078	0,0471	0,022	**
Versorgte Fläche auf NS	0,0615	0,0274	0,025	**
Anzahl der Anschlusspunkte auf NS	-0,0569	0,0214	0,008	***
Geographische Fläche auf MS	-0,0435	0,0237	0,066	*
Anzahl der Anschlusspunkte auf MS	0,0272	0,0178	0,127	
Konstante	-1,0265	0,3468	0,003	***
Dummy ARegV	-0,0800	0,0891	0,369	
Effizienzwert	0,9640	0,3782	0,011	**
Dummy Basisjahreffekt	0,2188	0,1158	0,059	*
Dummy 2009	0,2015	0,0830	0,015	**
Dummy 2010	0,1734	0,1145	0,130	

Bemerkungen: Die Variable Investitionsquote 1 der Vorperiode wird durch die Investitionsquote 1 der Vorvorperiode instrumentiert. Anzahl der Beobachtungen: 483, Anzahl der Verteilnetzbetreiber: 99.

Insgesamt entspricht der im Regressionsmodell identifizierte Basisjahreffekt auch der zuvor beschriebenen Entwicklung des Investitionsverhaltens. So wird bereits in Abschnitt 3.2.1.2 gezeigt, dass die Mittelwerte der Investitionen der Strom-Verteilnetzbetreiber in den Jahren 2010 und 2011 höher waren als beispielsweise in den Jahren von 2002 bis 2009 (siehe insbesondere auch Abbildung 3-8). Auch bei den Investitionsquoten zeigen sich für 2010 und 2011 sichtbar höhere Werte als in den Vorjahren (hier ab 2006, vergleiche Abbildung 3-9). Insofern überrascht das Ergebnis des Regressionsmodells nicht. Vielmehr legt der Verlauf von Investitionen und Investitionsquoten nahe, dass diese in den Basisjahren 2010 und 2011 nicht nur relativ zu 2008 (wie auf Basis der Regressionsanalyse belegt) sondern auch relativ zu den Vorjahren (mindestens seit 2006) höher waren. Wie bereits erwähnt kann jedoch nicht ohne weiteres geklärt werden, was kausal den Anstieg der Investitionen in den beiden Jahren verursacht hat. Neben einem auf die Anreizregulierung zurückführbaren Basisjahreffekt könnten auch andere Entwicklungen, insbesondere der Ausbau dezentraler Erzeugungsanlagen im Rahmen des EEG, den Anstieg der Investitionen verursacht haben. Allerdings ist die dezentrale Erzeugung sowohl nach Anlagenanzahl als auch nach installierter Leistung im hier betrachteten Zeitraum kontinuierlich gestiegen (nach installierter Leistung ab 2009 sogar um jährlich über zehn Prozent). Demgegenüber gehen Investitionen und Investitionsquote im Jahr 2012 wieder auf das Niveau der Jahre von 2009 und davor zurück. Entsprechend findet auch das Regressionsmodell keinen signifikanten Effekt für die Jahresdummies für 2012. Der in 2010 und 2011 beobachtete Anstieg ist somit offensichtlich nicht auf den verstärkten Ausbau der dezentralen Stromerzeugung im Rahmen des EEG zurückzuführen. Diese Schlussfolgerung wird auch bei der anschließenden Analyse zum Einfluss von Änderungen der Versorgungsaufgabe beziehungsweise Änderungen der dezentralen Erzeugungsleistung in Abschnitt 4.3.7 bestätigt. Dabei wird auch die hier identifizierte Wirkung in den Basisjahren explizit berücksichtigt.

#### *4.3.6.3 Regulierungsverfahren: Vereinfachtes vs. Regelverfahren*

Bereits im Basismodell werden kleine Netzbetreiber danach identifiziert, ob sie die Voraussetzungen zur Teilnahme am vereinfachten Verfahren erfüllen. Im Unterschied dazu bezieht sich der in diesem Abschnitt verwendete Dummy für die Teilnahme am vereinfachten Verfahren ausschließlich auf Netzbetreiber, die während der ersten Regulierungsperiode auch tatsächlich an diesem Verfahren teilgenommen haben. Tatsächlich weisen beide Variablen (Voraussetzungen zur Teilnahme am vereinfachten Verfahren erfüllt sowie



tatsächliche Teilnahme) eine Korrelation von 0,98 auf. In dem vorliegenden Sample hat nur ein einzelner Netzbetreiber die Teilnahme am Regelverfahren gewählt, obwohl er die Voraussetzung zur Teilnahme am vereinfachten Verfahren erfüllt hat. Die beiden Dummies sind daher weitestgehend deckungsgleich und liefern annähernd identische Schätzergebnisse. Die Interpretation in Bezug auf das gewählte Verfahren ist daher analog zur Interpretation der Größe. Es besteht ein statistisch signifikanter positiver Zusammenhang zwischen der Teilnahme am vereinfachten Verfahren und dem Investitionsverhalten (siehe Tabelle 4-23)

**Tabelle 4-23: Regressionsergebnisse Vereinfachtes Verfahren vs. Regelverfahren**

Zu erklärende Variable: Investitionsquote 1				
Erklärende Variable	Koeffizient	Standardfehler	p-Wert	Statistische Signifikanz
Investitionsquote 1 der Vorperiode	0,8462	0,0708	0,000	***
Nationales BIP der Vorperiode	-5,2337	1,1651	0,000	***
Versorgte Fläche auf NS	0,0573	0,0270	0,030	**
Anzahl der Anschlusspunkte auf NS	-0,0522	0,0224	0,019	**
Geographische Fläche auf MS	-0,0229	0,0204	0,260	
Anzahl der Anschlusspunkte auf MS	0,0269	0,0176	0,127	
Konstante	24,3819	5,4463	0,000	***
Vereinfachtes Verfahren	0,1046	0,0460	0,023	**

Bemerkungen: Die Variable Investitionsquote 1 der Vorperiode wird durch die Investitionsquote 1 der Vorvorperiode instrumentiert. Anzahl der Beobachtungen: 483, Anzahl der Verteilnetzbetreiber: 99.

#### 4.3.6.4 Zuständige Regulierungsbehörde: Land versus Bund

Abschließend soll untersucht werden, ob sich das Investitionsverhalten zwischen Netzbetreibern unterscheidet, die nicht auf Bundes-, sondern auf Landesebene reguliert werden. Dies wird mittels einer Dummy Variable getestet, die die auf Landesebene regulierten Netzbetreiber über den gesamten Untersuchungszeitraum identifiziert.

Der Regressionsschätzung (Tabelle 4-24) ist zu entnehmen, dass die Zuständigkeit eine relevante Determinante des Investitionsverhaltens ist. Da der entsprechende Koeffizient

negativ und signifikant ist, bedeutet das, dass die Investitionsquote der Netzbetreiber unter Landesregulierung im Schnitt geringer ist als die der Netzbetreiber unter Bundeszuständigkeit. Die Hypothese kann daher nicht verworfen werden.

Es kann vermutet werden, dass die etwas niedrigere Investitionsquote der Netzbetreiber in Landeszuständigkeit auf die Größe zurückzuführen ist, da Netzbetreiber erst mit mehr als 100.000 Kunden unter Bundeszuständigkeit reguliert werden. Dies kann jedoch nicht bestätigt werden: Zum einen werden auch Netzbetreiber mit weniger als 100.000 Kunden im Rahmen einer Organleihe durch die Bundesnetzagentur reguliert. Zum anderen wird für die Größe der Netzbetreiber explizit kontrolliert. Tatsächlich wirken die Koeffizienten für die Variablen Landeszuständigkeit und Größe (kleiner Netzbetreiber) in unterschiedliche Richtungen: kleinere Netzbetreiber weisen durchschnittlich eine signifikant höhere Investitionsquote auf, Netzbetreiber in Landeszuständigkeit eine signifikant geringere.

**Tabelle 4-24: Regressionsergebnisse zur Hypothese Zuständigkeit der Regulierungsbehörde**

Zu erklärende Variable: Investitionsquote 1				
Erklärende Variable	Koeffizient	Standardfehler	p-Wert	Statistische Signifikanz
Investitionsquote 1 der Vorperiode	0,8562	0,0693	0,000	***
Nationales BIP der Vorperiode	-5,1451	1,1831	0,000	***
Größe (Kleiner Netzbetreiber)	0,1054	0,0471	0,025	**
Versorgte Fläche auf NS	0,0414	0,0278	0,137	
Anzahl der Anschlusspunkte auf NS	-0,0501	0,0214	0,019	**
Geographische Fläche auf MS	-0,0180	0,0199	0,365	
Anzahl der Anschlusspunkte auf MS	0,0252	0,0166	0,128	
Konstante	23,9220	5,5466	0,000	***
Dummy ARegV	0,1024	0,0618	0,097	*
Landeszuständigkeit	-0,0701	0,0328	0,033	**
Bemerkungen: Die Variable Investitionsquote 1 der Vorperiode wird durch die Investitionsquote 1 der Vorvorperiode instrumentiert. Anzahl der Beobachtungen: 483, Anzahl der Verteilnetzbetreiber: 99.				

#### 4.3.6.5 Zwischenfazit: Ausgestaltung der Anreizregulierung

Zusammenfassend belegen die empirischen Ergebnisse zur Einführung der Anreizregulierung und ihrer Ausgestaltung folgende Zusammenhänge:

□ **Einführung der Anreizregulierung (→ Vor-Nachher-Vergleich 2009)**

Die empirischen Ergebnisse belegen einen statistisch positiven Zusammenhang zwischen der Einführung der Anreizregulierung und der Investitionsquote. In den Jahren nach Einführung der Anreizregulierung ist die Investitionsquote im Durchschnitt höher als zuvor. Zudem ist die Investitionsquote über den insgesamt betrachteten Zeitraum umso höher, je besser ein Netzbetreiber beim Effizienzvergleich für die erste Regulierungsperiode eingestuft wurde.

□ **Einfluss rechtlicher Vorgaben und Normen (→ Basisjahreffekte)**

Zur Überprüfung des Einflusses rechtlicher Vorgaben und Normen wurde zunächst untersucht, ob das Investitionsverhalten durch jahresspezifische Effekte beeinflusst wird. Dabei zeigt sich, dass die durchschnittliche Investitionsquote im Jahr 2010 höher war als in 2008. Für alle anderen Jahre können keine signifikanten Effekte ausgewiesen werden.

Für die Jahre 2010 und 2011 zusammen lässt sich ebenfalls ein signifikanter, positiver Effekt ermitteln. Dies legt die Vermutung eines Basisjahreffekts nah, da die in diesen Jahren getätigten Investitionen in gesonderter Form für die Kostenprüfung im Rahmen der Anreizregulierung behandelt werden. Der zuvor beobachtete, positive Effekt der Anreizregulierung auf das Investitionsverhalten stellt somit einen Basisjahreffekt dar.

□ **Regulierungsverfahren (vereinfachtes versus Regelverfahren)**

Zwischen der Teilnahme am vereinfachten Verfahren und dem Investitionsverhalten besteht ein statistisch signifikanter, positiver Zusammenhang. Vermutlich handelt es sich um einen Größeneffekt.

□ **Zuständige Regulierungsbehörde (Bund versus Land)**

Die Investitionsquote der Netzbetreiber unter Landesregulierung ist im Schnitt geringer als die der Netzbetreiber, die von der Bundesnetzagentur reguliert werden.

Wie bereits mehrfach angemerkt lassen die hier präsentierten Schätzergebnisse aufgrund des Fehlens einer Gruppe vergleichbarer Netzbetreiber, die auch nach 2009 nicht der Anreizregulierung unterlagen (Kontrollgruppe), keine Identifikation von Kausaleffekten zu.

Somit kann nicht ausgeschlossen werden, dass der signifikante Anstieg der Investitionsquoten in den Jahren 2010 und 2011 durch andere, zeitgleich auftretende Effekte ausgelöst wird. Die naheliegende Vermutung, dass dies auf gesetzliche Verpflichtungen im Rahmen des EEG zurückzuführen ist, kann jedoch ausgeschlossen werden. So sind sowohl Anzahl als auch Leistung der dezentralen Erzeugungsanlagen im Untersuchungszeitraum stetig gestiegen, während für das Jahr 2012 keine signifikanten Effekte identifiziert werden können.

Die Frage, ob höhere Investitionsquoten und somit höhere Investitionsaufwendungen in den Basisjahren auch zu einem insgesamt höheren Investitionsniveau geführt haben, oder ob mit Einführung der Anreizregulierung lediglich eine Verlagerung in die Basisjahre erfolgt ist, kann nicht abschließend geklärt werden, da das letzte Jahr der ersten Regulierungsperiode (2013) im Rahmen der Datenerhebung noch nicht erfasst werden konnte. Es gibt allerdings auch keine Anzeichen für eine solche Verschiebung. Insbesondere sind die Investitionsquoten der Jahre 2009 und 2012 nicht signifikant niedriger als in 2008. Somit kann vermutet werden, dass mit Einführung der Anreizregulierung auch das Niveau der Investitionen insgesamt im Bereich der Strom-Verteilnetzbetreiber angestiegen ist.

#### 4.3.7 Änderung der Versorgungsaufgabe

##### Hypothese:

Eine Veränderung der Versorgungsaufgabe hat einen Einfluss auf das Investitionsverhalten der Netzbetreiber.

Dass die Strukturparameter der Versorgungsaufgabe wichtige Determinanten des Investitionsverhaltens sind, wurde bereits im Basismodell gezeigt. Im Folgenden wird speziell auf deren Veränderungen Bezug genommen. Zusätzlich zu Anschlusspunkten und versorgter Fläche werden auch die Einspeisung dezentraler Erzeugungsleistung sowie die Anzahl der installierten EEG-Anlagen untersucht. Jede Variable liegt separat für die drei Spannungsebenen Niederspannung (NS), Mittelspannung (MS) und Hochspannung (HS) vor und ist weitestgehend unabhängig von den anderen (können also in Kombination über die Spannungsebenen auftreten). Um den Einfluss von Größeneffekten bei der Betrachtung der Veränderung der Versorgungsaufgabe zu vermeiden werden die Änderungsraten der einzelnen Variablen betrachtet (beispielsweise für die Anschlusspunkte):

Anschlusspunkte in t+1 - Anschlusspunkte in t  
Anschlusspunkte in t.

Grundsätzlich ist zu beachten, dass die betrachteten Variablen inhaltlich sehr stark mit den Strukturparametern des Basismodells verbunden sind. Im Hinblick auf die Wirkung der untersuchten Änderungsraten ist daher auch die Signifikanz der einzelnen Variablen des Basismodells zu beachten.

*Anschlusspunkte und Versorgte Fläche*

Zur Untersuchung einer Änderung von Anschlusspunkten und versorgter Fläche werden zum Basismodell die Änderungsraten der einzelnen Variablen zum Vorjahr hinzugefügt. Die Veränderungen können positiv und negativ sein.

Tabelle 4-25 stellt die Ergebnisse für die Änderungsraten der Anschlusspunkte dar. Während sich kein Effekt der Veränderungen in der Nieder- und Hochspannung finden lässt, weisen die Veränderungen in der Mittelspannung signifikanten Einfluss auf die Investitionsquote auf. Dies gilt auch für eine separate Betrachtung aller drei Variablen, sowie ohne die Berücksichtigung der jeweiligen Anschlusspunkte in den Niveaus. Die entsprechende Mittelspannungsvariable wirkt sich negativ auf die Investitionsquote aus. Das bedeutet, dass ein Zuwachs an Anschlusspunkten in dieser Spannungsebene zu einer geringeren Investitionsquote führt. Ein Rückgang hingegen führt zu einer höheren Investitionsquote. Dieses Ergebnis könnte auf Größen- beziehungsweise Dichtevorteile hindeuten. Bei Hinzunahme der Änderungsraten verlieren die Strukturparameter des Basismodells (Anschlusspunkte und Fläche auf Nieder- und Mittelspannung) ihren signifikanten Einfluss.

**Tabelle 4-25: Regressionsergebnisse zur Hypothese Veränderung der Strukturparameter I**

Zu erklärende Variable: Investitionsquote 1				
Erklärende Variable	Koeffizient	Standardfehler	p-Wert	Statistische Signifikanz
Investitionsquote 1 der Vorperiode	0,8878	0,0718	0,000	***
Nationales BIP der Vorperiode	-5,4240	1,2193	0,000	***
Größe (Kleiner Netzbetreiber)	0,0946	0,0483	0,050	**
Versorgte Fläche auf NS	0,0381	0,0318	0,231	
Anzahl der Anschlusspunkte auf NS	-0,0347	0,0280	0,216	
Geographische Fläche auf MS	-0,0090	0,0214	0,675	
Anzahl der Anschlusspunkte auf MS	0,0162	0,0168	0,337	
Konstante	25,2810	5,7010	0,000	***
Änderungsrate Anzahl der Anschlusspunkte NS	-0,0224	0,3762	0,953	
Änderungsrate Anzahl der Anschlusspunkte MS	-0,2223	0,1174	0,058	*
Änderungsrate Anzahl der Anschlusspunkte HS	0,1678	0,3223	0,603	

Bemerkungen: Die Variable Investitionsquote 1 der Vorperiode wird durch die Investitionsquote 1 der Vorvorperiode instrumentiert. Anzahl der Beobachtungen: 474, Anzahl der Verteilnetzbetreiber: 99. Da die Variablen definitionsgemäß eine große Anzahl von Nullen enthalten, sind nicht sie medianbereinigt und logarithmiert.

In Bezug auf die Versorgungsflächen konnte in keiner plausiblen Modellspezifikation ein signifikanter Wirkungszusammenhang zwischen den Änderungsraten der Flächen in Nieder-, Mittel- und Hochspannung und der Investitionsquote identifiziert werden.

#### *Dezentrale Erzeugungsleistung*

Die Betrachtung der Erhöhung dezentraler Erzeugungsleistung erfolgt zusätzlich zu den drei bisher betrachteten Spannungsebenen auch auf den beiden Umspannebenen Hochspannung-Mittelspannung und Mittelspannung-Niederspannung. Wieder wurden die Änderungsraten zur vorherigen Periode betrachtet. Ebenfalls wurden alle Parameter getrennt und in Kombination getestet.

Nur eine der fünf Änderungsraten zeigt in einer separaten Betrachtung einen statistisch signifikanten Zusammenhang zur Investitionsquote: die Veränderung der eingespeisten dezentralen Erzeugungsleistung in der Hochspannungsebene. Die Regressionsergebnisse sind in Tabelle 4-26 zusammengefasst. Der positive Koeffizient lässt darauf schließen, dass mit einem Anstieg der dezentralen Erzeugungsleistung auf Hochspannungsebene die

Investitionsquote steigt beziehungsweise umgekehrt, dass bei einem Rückgang der dezentralen Erzeugungsleistung auf Hochspannungsebene auch die Investitionsquote fällt.

**Tabelle 4-26: Regressionsergebnisse zur Hypothese Veränderung der Strukturparameter II**

Zu erklärende Variable: Investitionsquote 1				
Erklärende Variable	Koeffizient	Standardfehler	p-Wert	Statistische Signifikanz
Investitionsquote 1 der Vorperiode	0,6272	0,2048	0,002	***
Nationales BIP der Vorperiode	-6,3804	1,0890	0,000	***
Größe (Kleiner Netzbetreiber)	0,1625	0,0916	0,076	*
Versorgte Fläche auf NS	0,1330	0,0906	0,142	
Anzahl der Anschlusspunkte auf NS	-0,0948	0,0480	0,048	**
Geographische Fläche auf MS	-0,0511	0,0425	0,228	
Anzahl der Anschlusspunkte auf MS	0,0379	0,0267	0,155	
Konstante	29,6819	5,1024	0,000	***
Veränderungsrate: Dezentrale Leistungen HS	0,3023	0,0815	0,000	***

Bemerkungen: Die Variable Investitionsquote 1 der Vorperiode wird durch die Investitionsquote 1 der Vorvorperiode instrumentiert. Anzahl der Beobachtungen: 283, Anzahl der Verteilnetzbetreiber: 58. Da die Variablen definitionsgemäß eine große Anzahl von Nullen enthalten, sind sie nicht medianbereinigt und logarithmiert.

Wie im vorangegangenen Abschnitt skizziert, sind die Investitionsquoten der Jahre 2010 und 2011 signifikant höher als im Jahr 2008. Allerdings kann bislang nur vermutet werden, dass dies auf einen Basisjahreffekt im Zuge der Einführung der Anreizregulierung zurückzuführen ist. An dieser Stelle soll nun untersucht werden, ob die höheren Investitionsquoten eben nicht durch einen solchen Basisjahreffekt, sondern vielmehr durch den Ausbau dezentraler Erzeugungsanlagen im Rahmen des EEG ausgelöst werden. Dazu wird die Schätzung zur Wirkung der Anreizregulierung (insbesondere die in Tabelle 4-21 ausgewiesene Spezifikation, in der explizit für einen möglichen Basisjahreffekt in den Jahren 2010 und 2011 kontrolliert wird) um die jährlichen Änderungsraten der dezentralen Erzeugung in der Hochspannung (die nach Tabelle 4-27 einen signifikant positiven Einfluss auf die Investitionsquote hat) ergänzt. Das Ergebnis in Tabelle 4-27 zeigt, dass die für den Basisjahreffekt in den Jahren 2010 und 2011 kontrollierende Dummy Variable auch dann ihren signifikant positiven Einfluss auf die Investitionsquote behält, wenn explizit für die jährliche Änderung der dezentralen Erzeugungsleistung kontrolliert wird. Somit ist auszuschließen, dass der durch die Basisjahr-Dummy abgebildete Anstieg der

Investitionsquoten in den Jahren 2010 und 2011 auf Änderungen in der dezentralen Erzeugungsleistung zurückzuführen ist. Die entsprechenden Schlussfolgerungen aus der Analyse in Abschnitt 4.3.6 werden somit bestätigt.<sup>43</sup>

**Tabelle 4-27: Regressionsergebnisse zur Hypothese Veränderung der Strukturparameter II einschließlich Inkrafttreten der ARegV V**

Zu erklärende Variable: Investitionsquote 1				
Erklärende Variable	Koeffizient	Standardfehler	p-Wert	Statistische Signifikanz
Investitionsquote 1 der Vorperiode	0,5873	0,1711	0,001	***
Nationales BIP der Vorperiode	0,0471	0,0414	0,255	
Größe (Kleiner Netzbetreiber)	0,1661	0,0805	0,039	**
Versorgte Fläche auf NS	0,1293	0,0786	0,100	*
Anzahl der Anschlusspunkte auf NS	-0,0835	0,0449	0,063	*
Geographische Fläche auf MS	-0,0893	0,0446	0,045	**
Anzahl der Anschlusspunkte auf MS	0,0372	0,0268	0,165	
Konstante	-1,4826	0,4084	0,000	***
Dummy ARegV	0,0029	0,0683	0,967	
Effizienzwert	1,4129	0,4499	0,002	***
Dummy Basisjahreffekt	0,2491	0,0501	0,000	***
Veränderungsrate: Dezentrale Leistungen HS	0,3801	0,0413	0,000	***

Bemerkungen: Die Variable Investitionsquote 1 der Vorperiode wird durch die Investitionsquote 1 der Vorvorperiode instrumentiert. Anzahl der Beobachtungen: 283, Anzahl der Verteilnetzbetreiber: 58. Da die Variablen definitionsgemäß eine große Anzahl von Nullen enthalten, sind sie nicht medianbereinigt und logarithmiert.

Einschränkend ist bei der Analyse der dezentralen Erzeugungsleistung der geringe Beobachtungsumfang zu erwähnen. Dies ist darauf zurückzuführen, dass nicht alle Netzbetreiber Angaben zur dezentralen Erzeugungsleistung gemacht haben und auch nicht alle dezentrale Erzeugungsleistung (in Hochspannung) einspeisen. In den hier ausgewiesenen Schätzungen wurden nur Angaben von Netzbetreibern berücksichtigt, die tatsächlich entsprechende Angaben gemacht haben (wobei die Änderungsrate gleich Null

<sup>43</sup> Das Ergebnis ist zudem konsistent zu der Beobachtung, dass die dezentrale Erzeugungsleistung über alle Spannungsebenen hinweg im Untersuchungszeitraum angestiegen ist, während der signifikant positive Effekt auf die Investitionsquote nur für die Jahre 2010 und 2011, nicht jedoch für 2012 festgestellt werden kann.



gesetzt wird, wenn als dezentrale Erzeugungsleistung eine Null angegeben wird). Insgesamt ergibt dies einen Stichprobenumfang von 58 Netzbetreibern (im Vergleich zu 99 Unternehmen, für die im Basismodell alle Informationen vorliegen). Die Ergebnisse bleiben aber auch dann konsistent, wenn alternativ die Änderungsrate für alle Netzbetreiber, die keine Angaben machen oder eine Null angeben, gleich null gesetzt wird (in diesem Fall bleibt der Stichprobenumfang wie im Basismodell bei 99 Netzbetreibern).<sup>44</sup> Die entsprechenden Ergebnisse sind im Anhang (Tabelle 5-3) ausgewiesen.

Ein alternativer Bezugspunkt für die Analyse des Einflusses der dezentralen Erzeugungsleistung auf das Investitionsverhalten der Netzbetreiber ist schließlich die Verteilung der installierten Leistung auf einzelne Netzbetreiber. Hierzu wird argumentiert, dass sich diese vor allem auf Flächenverteilt netzbetreiber konzentriert. Moser (2013) beispielsweise zeigt, dass 80 Prozent der dezentralen Erzeugungsleistung im Rahmen des EEG bei nur 20 Flächenverteilt netzbetreibern installiert ist. Im vorliegenden Datensatz beträgt der Anteil der 20 nach dezentraler Erzeugungsleistung größten Verteilt netzbetreiber an der insgesamt installierten dezentralen Erzeugungsleistung sogar fast 95 Prozent. Um zu überprüfen, ob sich das Investitionsverhalten dieser Netzbetreiber signifikant von dem der übrigen unterscheidet wurde das Basismodell um eine Dummy Variable für die 20 nach dezentraler Erzeugungsleistung größten Verteilt netzbetreiber ergänzt. Dabei konnte kein signifikanter Effekt festgestellt werden. Analog wurde auch untersucht, ob die zuvor gezeigten Effekte von Änderung der dezentralen Erzeugungsleistung und Basisjahreffekt anders ausfallen, wenn die Untersuchung ausschließlich auf diejenigen Netzbetreiber abstellt, die tatsächlich dezentrale Erzeugung in Hochspannung angeben. Die im Anhang (Tabelle 5-3) ausgewiesenen Ergebnisse dieser Schätzung sind konsistent zu denen in Tabelle 4-27.

#### *Anzahl der EEG-Anlagen*

Für Veränderungen der EEG-Anlagen kann schließlich dasselbe Fazit wie für die Änderungsraten der Anschlusspunkte gezogen werden. Während sich keine Effekte der Veränderungen in der Nieder- und Hochspannung finden lassen, weisen die Veränderungen

---

<sup>44</sup> Bei der Erweiterung der Schätzung auf die gesamte Stichprobe ist kritisch anzumerken, dass Netzbetreiber, die keine Angaben gemacht haben, genauso behandelt werden wie Unternehmen, die eine konstante dezentrale Leistung auf Hochspannungsebene haben. Die Ergebnisse im Anhang können aus diesem Grund auch nur zur Untermauerung der Ergebnisse in Tabelle 4-27 gesehen werden.

in der Mittelspannung einen signifikanten Einfluss auf die Investitionsquote auf (siehe Tabelle 4-28). Der entsprechende Koeffizient ist negativ und signifikant. Dies gilt ausschließlich für eine separate Betrachtung der Änderungsrate der Mittelspannung. Bei gleichzeitiger Berücksichtigung der drei Änderungsraten verliert auch die Veränderung in der Mittelspannung den signifikanten Einfluss. Zusätzlich ist darauf hinzuweisen, dass die anderen Strukturvariablen der Mittelspannung sowie die Anschlusspunkte der Niederspannung keine Signifikanz mehr aufweisen. Der Effekt der EEG-Anlagen ist ohne die insignifikanten Strukturparameter ebenfalls zu beobachten. Allerdings ist nicht eindeutig zu klären, ob hier eher ein Größeneffekt als der Einfluss der Zu- beziehungsweise Abnahme von EEG-Anlagen abgebildet wird.

**Tabelle 4-28: Regressionsergebnisse zur Hypothese Veränderung der Strukturparameter III**

Zu erklärende Variable: Investitionsquote 1				
Erklärende Variable	Koeffizient	Standardfehler	p-Wert	Statistische Signifikanz
Investitionsquote 1 der Vorperiode	0,8236	0,0956	0,000	***
Nationales BIP der Vorperiode	-4,7260	1,2926	0,000	***
Größe (Kleiner Netzbetreiber)	0,1213	0,0623	0,052	*
Versorgte Fläche auf NS	-0,0966	0,0466	0,038	*
Anzahl der Anschlusspunkte auf NS	-0,0410	0,0289	0,155	
Geographische Fläche auf MS	0,0446	0,0310	0,150	
Anzahl der Anschlusspunkte auf MS	0,0855	0,0273	0,754	
Konstante	22,0269	6,0501	0,000	***
Änderungsrate : EE-Anlagen MS	-0,1178	0,03360	0,000	***
Bemerkungen: Die Variable Investitionsquote 1 der Vorperiode wird durch die Investitionsquote 1 der Vorvorperiode instrumentiert. Anzahl der Beobachtungen: 399, Anzahl der Verteilnetzbetreiber: 88.				

#### 4.3.8 Versorgungsunterbrechungen

##### Hypothese:

Die durchschnittlich Länge der Versorgungsunterbrechungen hat einen Einfluss auf die Investitionen

Die durchschnittliche Länge der Versorgungsunterbrechungen pro Letztverbraucher beziehungsweise Bemessungsscheinleistung und Jahr (nachfolgend: durchschnittliche Länge der Versorgungsunterbrechungen) wird auf Basis zweier Kennzahlen, der durchschnittlichen kumulierten Versorgungsunterbrechungen in der Niederspannung (SAIDI NS) und in der Mittelspannung (ASIDI MS), gemessen. Beides sind gewichtete Kennzahlen, in denen ungeplante Versorgungsunterbrechungen stärker gewichtet werden als geplante. Die Kennzahlen sind (weitestgehend) unabhängig voneinander und von der Größe der Netzbetreiber (angegeben je Letztverbraucher beziehungsweise MW). Sie können daher problemlos in einem Regressionsmodell untersucht werden.

Eine besondere Herausforderung bei der Überprüfung dieser Hypothese ist die nicht eindeutige Kausalität zwischen Versorgungsunterbrechungen und Investitionen. So ist einerseits denkbar, dass durchschnittlich längere Versorgungsunterbrechungen höhere Investitionen auslösen. Andererseits könnten höhere Investitionen aber auch die Ursache für durchschnittlich kürzere Versorgungsunterbrechungen sein. Um die Kausalität im Schätzmodell eindeutig zu erfassen, werden die SAIDI-/ ASIDI-Werte der Vorperiode als unabhängige Variablen herangezogen.

In Tabelle 4-29 sind die Regressionsergebnisse dargestellt. Tatsächlich hat die durchschnittlich Länge der Versorgungsunterbrechungen (hier ASIDI MS) einen signifikanten Einfluss auf die Investitionsquote. Je länger die durchschnittlichen Unterbrechungen in der Vorperiode (beziehungsweise, je höher der ASIDI MS der Vorperiode) waren, desto höher ist die Investitionsquote in der aktuellen Periode. Dagegen ist kein Effekt für den SAIDI NS zu finden. Diese Ergebnisse bleiben auch bei getrennter Analyse von SAIDI NS und ASIDI MS bestehen.

Hinzuzufügen ist, dass sich in dieser Spezifikation ebenfalls die Signifikanzen anderer Variablen ändern. Insbesondere die geographische Fläche auf Mittelspannungsebene gewinnt an Bedeutung und beeinflusst das Investitionsverhalten in negativer Richtung.

**Tabelle 4-29: Regressionsergebnisse zur Hypothese Versorgungsunterbrechungen**

Zu erklärende Variable: Investitionsquote 1				
Erklärende Variable	Koeffizient	Standardfehler	p-Wert	Statistische Signifikanz
Investitionsquote 1 der Vorperiode	0,8334	0,0740	0,000	***
Nationales BIP der Vorperiode	-5,2095	1,1669	0,000	***
Größe (Kleiner Netzbetreiber)	0,0953	0,0500	0,057	*
Versorgte Fläche auf NS	0,0765	0,0327	0,019	**
Anzahl der Anschlusspunkte auf NS	-0,0471	0,0270	0,081	*
Geographische Fläche auf MS	-0,0479	0,0286	0,094	*
Anzahl der Anschlusspunkte auf MS	0,0244	0,0187	0,193	
Konstante	24,2423	5,4584	0,000	***
SAIDI NS der Vorperiode	0,0033	0,0047	0,479	
ASIDI MS der Vorperiode	0,0020	0,0010	0,050	**
Bemerkungen: Die Variable Investitionsquote 1 der Vorperiode wird durch die Investitionsquote 1 der Vorvorperiode instrumentiert. Anzahl der Beobachtungen: 481, Anzahl der Verteilnetzbetreiber: 99.				

Es bleibt festzuhalten, dass durchschnittlich längere Versorgungsunterbrechungen in der Mittelspannung – relativ zum Sachanlagevermögen – höhere Investitionen auslösen. Kein Effekt kann hingegen auf der Niederspannungsebene nachgewiesen werden.

Allerdings ist zu bedenken, dass der kausale Wirkungszusammenhang nicht ausschließlich der hier angenommenen Wirkungsrichtung, nach der die Länge der Unterbrechungen das Investitionsverhalten beeinflusst, entsprechen muss. Allerdings erfordert die Prüfung des umgekehrten Zusammenhangs, nach der das Investitionsverhalten eines Netzbetreibers Einfluss auf die durchschnittliche Länge der Versorgungsunterbrechungen hat, die Spezifikation und Schätzung eines neuen Modells, in dem die durchschnittliche Länge der Versorgungsunterbrechungen als abhängige Variable durch relevante Strukturvariablen und weitere mögliche Einflussfaktoren, einschließlich der Investitionen beziehungsweise Investitionsquoten, als unabhängige Variablen erklärt wird. Den Ergebnissen von Consentec (2010) folgend können gebietsstrukturelle Unterschiede dabei am besten durch die Lastdichte, definiert als Jahreshöchstlast je Fläche, abgebildet werden. Dieser Annahme

folgend wurde untersucht, ob die durchschnittliche Länge der Versorgungsunterbrechungen neben der Lastdichte auch durch die Investitionsquote der Vorperiode sowie weiterer Angaben zu Art der Netzbetreiber, Anlagenzustand, Abschreibungen und Rentabilität erklärt werden kann. Dabei zeigte sich zunächst, dass die Kennzahlen ASIDI MS und SAIDI NS in der aktuellen Periode signifikant von ihrem jeweiligen Niveau der Vorperiode abhängen (durchschnittlich längere Versorgungsunterbrechungen in der Vorperiode führen somit auch zu durchschnittlich längeren Unterbrechungen in der aktuellen Periode). Wie bei den Investitionsquoten erfordert die Schätzung des hier skizzierten Modells auch hier eine Instrumentenvariablenschätzung auf dem Prinzip der verallgemeinerten Momentenmethode (vergleiche die Erläuterungen in Abschnitt 4.1). Erste Ergebnisse auf Basis dieses Ansatzes können zwar die Ergebnisse von Consentec (2010) zum signifikanten Einfluss der Lastdichte bestätigen, zeigen allerdings keine signifikanten Zusammenhänge für die zusätzlich untersuchten Variablen, einschließlich der Investitionsquoten, auf. Allerdings sind die getesteten Modellspezifikationen noch nicht ausreichend, um einen kausalen Zusammenhang der Investitionen auf die durchschnittlich Länge der Versorgungsunterbrechungen definitiv auszuschließen.

#### 4.3.9 Effizienzwert

##### Hypothese:

Die Investitionen eines Netzbetreibers hängen auch von seinem Effizienzwert ab. Ein geringer/ hoher Effizienzwert hat einen negativen/ positiven Einfluss auf die Investitionen.

Der Einfluss des Effizienzwerts wurde bereits durch die Hypothese zur Einführung der Anreizregulierung identifiziert. Ein höherer Effizienzwert hängt mit einer höheren Investitionsquote zusammen. In dem vorliegenden Modell wurde ausschließlich getestet, ob der Effizienzwert einen Einfluss auf das Investitionsverhalten aufweist und nicht inwieweit sich Investitionen auf den Effizienzwert eines Netzbetreibers auswirken. Die Wirkungsrichtung des Effektes ist daher im Rahmen dieser empirischen Analyse nicht eindeutig zu klären.

#### 4.3.10 Konzessionswechsel

##### Hypothese:

Ein anstehender Konzessionswechsel beziehungsweise ein wahrscheinlicher Konzessionsabgang führt dazu, dass Netzbetreiber bereits mit zeitlichem Vorlauf verminderte Investitionen tätigen.

Bei einem Konzessionswechsel kann ein Netzbetreiber entweder Netz hinzugewinnen oder abgeben. Netzzugänge und Netzabgänge werden im Folgenden separat betrachtet. Um die Zu- und Abgänge darzustellen, wurde jeweils eine Dummy Variable kreiert, die den Wert 1 annimmt, wenn ein Zu- beziehungsweise Abgang zu beobachten war.

Die Hypothese zielt jedoch darauf ab, das strategische Verhalten im Hinblick auf anstehende Konzessionswechsel zu untersuchen. Um diese Fragestellung tatsächlich beantworten zu können, müssten nicht nur Informationen zu tatsächlich stattfindenden Konzessionswechseln vorliegen. Darüber hinaus müsste bekannt sein, bei welchen Netzbetreibern ein eventueller Konzessionswechsel angestanden hat, aber nicht durchgeführt worden ist. Demzufolge kann das strategische Investitionsverhalten für die Netzbetreiber, die keinen Netzzu- oder abgang erfahren haben, nicht abgebildet werden. Schlussendlich bedeutet das, dass die zur Beantwortung der Fragestellung notwendige Kontrollgruppe vor und nach Konzessionswechsel fehlt.

Entsprechend sind die Ergebnisse mit Bedacht zu interpretieren. Wie in Tabelle 4-30 zu sehen, ist der Dummy für Netzzugang statistisch nicht signifikant und beeinflusst das Investitionsverhalten nicht. Tabelle 4-31 zeigt jedoch, dass der Dummy für Konzessionsabgang einen positiven Einfluss auf die Investitionsquote ausübt. Die Investitionsquote ist also für Netzbetreiber tendenziell höher, wenn sie einen Netzabgang im Beobachtungszeitraum erfahren haben. Ob sich das Ergebnis allerdings lediglich auf einen Größeneffekt, auf strategisches Investitionsverhalten oder weitere Gründe zurückführen lässt, bedarf eines anderen Analyseansatzes auf Basis zusätzlicher Informationen, die im Rahmen dieser Studie nicht zur Verfügung standen.

**Tabelle 4-30: Regressionsergebnisse zur Hypothese Konzessionswechsel I**

Zu erklärende Variable: Investitionsquote 1				
Erklärende Variable	Koeffizient	Standardfehler	p-Wert	Statistische Signifikanz
Investitionsquote 1 der Vorperiode	0,8476	0,0695	0,000	***
Nationales BIP der Vorperiode	-5,4385	1,1470	0,000	***
Größe (Kleiner Netzbetreiber)	0,0972	0,0470	0,039	*
Versorgte Fläche auf NS	0,0578	0,0279	0,039	*
Anzahl der Anschlusspunkte auf NS	-0,0474	0,0233	0,042	*
Geographische Fläche auf MS	-0,0270	0,0210	0,199	
Anzahl der Anschlusspunkte auf MS	0,0231	0,0174	0,185	
Konstante	25,3341	5,3620	0,000	***
Dummy Netzzugang	0,2130	0,1410	0,131	

Bemerkungen: Die Variable Investitionsquote 1 der Vorperiode wird durch die Investitionsquote 1 der Vorvorperiode instrumentiert. Anzahl der Beobachtungen: 483, Anzahl der Verteilnetzbetreiber: 99.

**Tabelle 4-31: Regressionsergebnisse zur Hypothese Konzessionswechsel II**

Zu erklärende Variable: Investitionsquote 1				
Erklärende Variable	Koeffizient	Standardfehler	p-Wert	Statistische Signifikanz
Investitionsquote 1 der Vorperiode	0,8461	0,0711	0,000	***
Nationales BIP der Vorperiode	-5,2661	1,1663	0,000	***
Größe (Kleiner Netzbetreiber)	0,0949	0,0485	0,050	*
Versorgte Fläche auf NS	0,0579	0,0271	0,033	**
Anzahl der Anschlusspunkte auf NS	-0,0538	0,0222	0,015	**
Geographische Fläche auf MS	-0,0295	0,0214	0,169	
Anzahl der Anschlusspunkte auf MS	0,0266	0,0177	0,133	
Konstante	24,5368	5,4532	0,000	***
Dummy Netzabgang	0,0904	0,0440	0,040	**

Bemerkungen: Die Variable Investitionsquote 1 der Vorperiode wird durch die Investitionsquote 1 der Vorvorperiode instrumentiert. Anzahl der Beobachtungen: 483, Anzahl der Verteilnetzbetreiber: 99.

Insgesamt bleibt zwar ein signifikanter Effekt von Netzabgängen zu verzeichnen. Dieser eignet sich jedoch nicht zur Beantwortung der Fragestellung. Die eigentliche Hypothese bleibt daher ungeprüft.

#### 4.3.11 Anteil Dritter

##### Hypothese:

Netzbetreiber in einem Pachtverhältnis investieren anders als Netzbetreiber ohne ein Pachtverhältnis beziehungsweise die Investitionen hängen auch davon ab, ob ein Pachtverhältnis vorliegt.

Zur Untersuchung der Frage, ob sich das Investitionsverhalten der Netzbetreiber hinsichtlich ihrer Pachtverhältnisse unterscheidet, werden zwei verschiedene Kenngrößen herangezogen (siehe Tabelle 3-1). Zum einen auf Basis des Anteils der Wartungs- und Instandhaltungskosten, die durch verbundene Unternehmen erbracht wurden (Quote). Zum anderen als Dummy Variable, die diejenigen Unternehmen, deren Anteil am Aufwand der Wartungs- und Instandhaltungsleistungen durch verbundene Unternehmen größer als der Median ist, identifiziert (Mediansplit). Eine genauere Erfassung der Pächter-Verpächter-Struktur, beispielsweise auf Basis von Kostenanteilen der Verpächter an den Gesamtkosten, konnte auf Basis der verfügbaren Daten und Informationen nicht erfolgen. Die Angaben aus Bilanzen und GuV wurden zwar sowohl konsolidiert als auch getrennt für Netzbetreiber/ Pächter und einzelne Verpächter erhoben. Allerdings sind diese Angaben nicht in allen Erhebungsbögen vollständig und hinreichend differenziert ausgewiesen. Zudem weisen die Erhebungsbögen im Rahmen von Konsolidierungen und Umbuchung auch zahlreiche Kürzungen und Hinzurechnungen aus. Bevor auf dieser Grundlage aussagefähigere Indikatoren zu relevanten Kostenanteilen der Verpächter ermittelt werden können, müsste dies zunächst im Einzelfall nachvollzogen werden.

Im Ergebnis der Analyse auf Grundlage des verfügbaren Merkmals findet sich für keine der betrachteten Kennzahlen ein statistisch signifikanter Einfluss auf die Investitionsquote. Die entsprechenden Regressionsergebnisse sind in Tabelle 4-32 und Tabelle 4-33 dargestellt.<sup>45</sup> Die Hypothese, dass Netzbetreiber in Pachtverhältnissen anders investieren als Netzbetreiber ohne Pachtverhältnisse, kann demnach auf Basis der verfügbaren Informationen nicht bestätigt werden.

<sup>45</sup>Des Weiteren wurden ein Mediansplit als Kennzahl sowie der Anteil der Materialaufwendungen für Wartung und Instandhaltung, der durch Dritte entstanden ist, analysiert. Es findet sich jedoch weiterhin keine Evidenz dafür, dass Netzbetreiber in Pachtverhältnissen anders investieren.



**Tabelle 4-32: Regressionsergebnisse zur Hypothese Anteil Dritter I**

Zu erklärende Variable: Investitionsquote 1				
Erklärende Variable	Koeffizient	Standardfehler	p-Wert	Statistische Signifikanz
Investitionsquote 1 der Vorperiode	0,9042	0,2170	0,000	***
Nationales BIP der Vorperiode	-4,4197	1,5233	0,000	***
Größe (Kleiner Netzbetreiber)	0,0738	0,0712	0,300	
Versorgte Fläche auf NS	0,1571	0,0452	0,001	***
Anzahl der Anschlusspunkte auf NS	-0,0741	0,0337	0,028	**
Geographische Fläche auf MS	-0,0312	0,0216	0,149	
Anzahl der Anschlusspunkte auf MS	-0,0341	0,0246	0,004	***
Konstante	20,5335	7,1138	0,165	
Anteil Dritter (Quote)	0,0008	0,0008	0,319	

Bemerkungen: Die Variable Investitionsquote 1 der Vorperiode wird durch die Investitionsquote 1 der Vorvorperiode instrumentiert. Anzahl der Beobachtungen: 200, Anzahl der Verteilnetzbetreiber: 42.

**Tabelle 4-33: Regressionsergebnisse zur Hypothese Anteil Dritter II**

Zu erklärende Variable: Investitionsquote 1				
Erklärende Variable	Koeffizient	Standardfehler	p-Wert	Statistische Signifikanz
Investitionsquote 1 der Vorperiode	0.8947	0.2173	0.000	***
Nationales BIP der Vorperiode	-4.4277	1.5196	0.004	***
Größe (Kleiner Netzbetreiber)	0.0734	0.0701	0.295	
Versorgte Fläche auf NS	0.1560	0.0507	0.002	***
Anzahl der Anschlusspunkte auf NS	-0.0730	0.0350	0.037	**
Geographische Fläche auf MS	-0.0323	0.0238	0.174	
Anzahl der Anschlusspunkte auf MS	-0.0287	0.0233	0.218	
Konstante	20.5773	7.0934	0.004	***
Dummy Mediansplit	0.0331	0.0640	0.605	

Bemerkungen: Die Variable Investitionsquote 1 der Vorperiode wird durch die Investitionsquote 1 der Vorvorperiode instrumentiert. Anzahl der Beobachtungen: 200, Anzahl der Verteilnetzbetreiber: 42.

#### 4.3.12 Unterschiede bei alternativer Spezifikation der abhängigen Variablen

Wie eingangs erläutert basieren die Ergebnisse aller bislang diskutierten Regressionsmodelle auf der Investitionsquote 1 (kalkulatorische Investitionsquote auf Basis von Investitionen zu Tagesneuwerten) als abhängige Variable. An dieser Stelle sollen nun

kurz die wesentlichen Unterschiede zu den Schätzergebnissen diskutiert werden, die bei Verwendung der beiden anderen Variablen für das Investitionsverhalten als abhängige Variable entstanden sind.

Bei der Interpretation der Regressionsergebnisse zu Investitionsquote 2 (kalkulatorische Investitionsquote auf Basis von Investitionen zu Tagesneuwerten plus reale Wartungs- und Instandhaltungskosten) und insbesondere der möglichen Unterschiede im Vergleich zu Investitionsquote 1 ist zu bedenken, dass diese auch durch die Vermischung der auf kalkulatorischer Basis ermittelten Investitionen und den auf handelsrechtlicher Basis ausgewiesenen Wartungs- und Instandhaltungskosten hervorgerufen sein können. Tatsächlich sind hierzu keine weiteren Aussagen möglich. Vor diesem Hintergrund fokussiert sich dieser Abschnitt auf die Unterschiede, die sich bei der Analyse der Reinvestitionsquote (kalkulatorische Reinvestitionsquote auf Basis von Investitionen zu Tagesneuwerten) ergeben. Der Vergleich beschränkt sich auf die im Bericht präsentierten Modelle.

Aufgrund der hohen Korrelation zwischen der Investitionsquote 1 und der Reinvestitionsquote (0,97 über den gesamten Berichtszeitraum) sind keine großen Abweichungen zur Analyse der Investitionsquote 1 zu erwarten. Hinsichtlich der untersuchten Hypothesen kommen die Regressionsergebnisse für die Reinvestitionsquote nur an einer Stelle zu einem abweichenden Ergebnis. Dieses widerspricht dem Ergebnis für Investitionsquote 1 jedoch nicht. So ergibt sich bei der Untersuchung der Reinvestitionsquote kein signifikanter Einfluss des ARegV-Dummies. Folglich kann empirisch kein Zusammenhang zwischen der Einführung der Anreizregulierung und dem Investitionsverhalten basierend auf der Reinvestitionsquote gefunden werden. Der ARegv-Dummy bleibt auch dann durchgehend statistisch insignifikant, wenn weitere regulierungsrelevante Variablen (also Effizienzwert, Basisjahreffekt-Dummy, Jahreseffekte und Landeszuständigkeit) im Modell berücksichtigt werden. Die Aussagen hinsichtlich dieser regulierungsrelevanten Variablen bleiben im Vergleich zur Investitionsquote 1 unverändert.

Abschließend sei noch einmal betont, dass für die drei kalkulatorischen Investitionsquoten sowohl die Investitionen als auch das Sachanlagevermögen ausschließlich auf Basis der tatsächlichen Anschaffungskosten – zu historischen Preisen oder zu Tagesneuwerten – bewertet werden. Regulatorisch bedingte Änderungen in der Bewertung des

Sachanlagevermögens, wie sie im Rahmen der Kostenprüfung erfolgt sind, haben somit keinen Einfluss auf die hier angesetzten Werte für Investitionen und Sachanlagevermögen.

#### 4.3.13 Zusammenfassung der Ergebnisse zur Analyse der Strom-Verteilnetzbetreiber

Hypothese	Ergebnisse
<p><b>Art des Netzbetreibers</b></p> <p>Die Art des Netzbetreibers hat einen Einfluss auf das Investitionsverhalten. Getestet wurden:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Eigentümerstruktur (privat vs. öffentlich vs. gemischt)</li> <li>■ Versorgungsgebiet (ländlich vs. städtisch)</li> <li>■ Kundensegment (industriell vs. Hausanschluss-geprägt)</li> <li>■ Größe des Netzbetreibers</li> <li>■ Rechtsform (GmbH vs. AG)</li> <li>■ Neue Bundesländer (Ost vs. West)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Es liegt kein empirischer Befund dafür vor, dass öffentliche Netzbetreiber ein anderes Investitionsverhalten haben als andere.</li> <li>■ Netzbetreiber, die ländliche Gebiete versorgen, haben im Durchschnitt eine höhere Investitionsquote als solche, die städtische Gebiete versorgen.</li> <li>■ Für Unterschiede im Kundensegment konnte kein eindeutiger Effekt gefunden werden.</li> <li>■ Kleine Verteilnetzbetreiber haben höhere Investitionsquoten als alle übrigen.</li> <li>■ Die Rechtsform des Unternehmens unterscheidet das Investitionsverhalten nicht.</li> <li>■ Die Investitionsquote der Verteilnetzbetreiber in den neuen Bundesländern unterscheidet sich nicht signifikant von der in den alten Ländern.</li> </ul>
<p><b>Anlagenzustand</b></p> <p>Das Alter der Anlagen beziehungsweise deren Abnutzungsgrad hat einen Einfluss auf das Investitionsverhalten (Investitionsquote und/oder Reinvestitionsquote).</p>	<p>Es kann kein statistischer Zusammenhang zwischen dem Anlagenzustand und dem Investitionsverhalten identifiziert werden.</p>
<p><b>Jährliche Abschreibungen</b></p> <p>Die jährlichen Abschreibungen haben einen Einfluss auf die Investitionen.</p>	<p>Jährliche Abschreibungen weisen einen negativen Zusammenhang mit der Investitionsquote auf. Dieser ist jedoch nicht eindeutig vom Größeneffekt zu trennen.</p>

<p><b>Rentabilität</b></p> <p>Die Rentabilität eines Netzbetreibers hat einen Einfluss auf das Investitionsverhalten.</p>	<p>Es konnte kein eindeutiger Zusammenhang gefunden werden.</p>
<p><b>Anreizregulierung und ihre Ausgestaltung</b></p> <p>Die Einführung der Anreizregulierung und ihre Ausgestaltung haben einen Einfluss auf das Investitionsverhalten. Getestet wurden</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Einführung der Anreizregulierung (→ Vor-Nachher-Vergleich 2009)</li> <li>■ Einfluss rechtlicher Vorgaben und Normen (→ Basisjahreffekte)</li> <li>■ Regulierungsverfahren (vereinfachtes vs. Regelverfahren)</li> <li>■ Zuständige Regulierungsbehörde (Bund vs. Land)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Es zeigt sich ein positiver Zusammenhang zwischen der Einführung der Anreizregulierung und der Investitionsquote.</li> <li>■ Der beobachtete Effekt der Einführung der Anreizregulierung kann auf einen positiven Basisjahreffekt für die Jahre 2010 und 2011 zurückgeführt werden.</li> <li>■ Teilnehmer am vereinfachten Verfahren zeigen ein erhöhtes Investitionsverhalten (vermutlich Größeneffekt).</li> <li>■ Netzbetreiber unter Landeszuständigkeit weisen im Durchschnitt eine geringere Investitionsquote auf.</li> </ul>
<p><b>Änderung der Versorgungsaufgabe</b></p> <p>Eine Veränderung der Versorgungsaufgabe hat einen Einfluss auf das Investitionsverhalten der Netzbetreiber.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Veränderungen in der Anzahl der Anschlusspunkte in der Mittelspannung haben einen signifikanten, negativen Einfluss auf die Investitionsquote.</li> <li>■ Die Änderungsrate der dezentralen Erzeugungleistung in der Hochspannung hat einen signifikanten, positiven Einfluss auf die Investitionsquote.</li> </ul>
<p><b>Versorgungsunterbrechungen</b></p> <p>Versorgungsunterbrechungen haben einen Einfluss auf die Investitionen.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Versorgungsunterbrechungen in der Mittelspannungsebene wirken höhere Investitionen aus.</li> <li>■ Es lässt sich kein Effekt auf der Niederspannungsebene nachweisen.</li> <li>■ Die Wirkungsrichtung ist jedoch im Rahmen dieses Gutachtens nicht eindeutig zu bestimmen.</li> </ul>

<p><b>Effizienzwert</b></p> <p>Die Investitionen eines Netzbetreibers hängen auch von seinem Effizienzwert ab. Ein geringer/hoher Effizienzwert hat einen negativen/positiven Einfluss auf die Investitionen.</p>	<p>Der firmenspezifische Effizienzwert weist einen positiven Zusammenhang mit der Investitionsquote auf.</p>
<p><b>Konzessionswechsel</b></p> <p>Ein anstehender Konzessionswechsel beziehungsweise ein wahrscheinlicher Konzessionsabgang führt dazu, dass Netzbetreiber bereits mit zeitlichem Vorlauf verminderte Investitionen tätigen.</p>	<p>Die Hypothese konnte im Rahmen des Gutachtens nicht eindeutig geprüft werden.</p>
<p><b>Anteil Dritter (Pächter)</b></p> <p>Netzbetreiber in einem Pachtverhältnis investieren anders als Netzbetreiber ohne ein Pachtverhältnis beziehungsweise die Investitionen hängen auch davon ab, ob ein Pachtverhältnis vorliegt.</p>	<p>Es kann nicht bestätigt werden, dass Netzbetreiber in Pachtverhältnissen anders investieren als Netzbetreiber ohne Pachtverhältnisse.</p>

## 4.4 Analyse der Gas-Verteilnetzbetreiber

Die Analyse des Investitionsverhaltens der Gas-Verteilnetzbetreiber folgt im Aufbau der Untersuchung der Strom-Verteilnetzbetreiber. Im folgenden Abschnitt 4.4.1 wird zunächst die entwickelte Basismodellspezifikation präsentiert. In den anschließenden Abschnitten 4.4.2 bis 4.4.10 erfolgt die Analyse der einzelnen Hypothesen zum Investitionsverhalten der Gas-Verteilnetzbetreiber. Im Gegensatz zu den für Strom Verteilnetzbetreiber analysierten Hypothesen wird der Einfluss von Versorgungsunterbrechungen auf das Investitionsverhalten für die Gasnetzbetreiber nicht getestet, da die Einführung des Q-Elementes erst im Laufe der zweiten Regulierungsperiode erfolgt ist.

### 4.4.1 Basismodell für Gas-Verteilnetzbetreiber

Die Spezifikation des Basismodells zum Investitionsverhalten der Gas-Verteilnetzbetreiber basiert im Wesentlichen auf den gleichen Variablen wie das Modell der Strom Verteilnetzbetreiber (vergleiche Abschnitt 4.3.1). Unterschiede gibt es jedoch bei den jeweiligen Strukturparametern. So können bei den Gas-Verteilnetzen die Ausspeisepunkte sowie die Fläche des versorgten Gebietes nicht nach Netzebenen unterschieden werden. Des Weiteren wird für technische Verschiedenheiten mit einer Dummy Variablen für den Betrieb von Regeleinrichtungen auf Hochdruckstufe (>70 bar) kontrolliert.

Die Regressionsergebnisse des Basismodells werden in Tabelle 4-34 zusammengefasst. Wie bei den Strom Verteilnetzbetreibern bestimmt auch hier das zurückliegende Investitionsverhalten das aktuelle in positiver Weise. Netzbetreiber, die eine höhere Investitionsquote in der Vorperiode ausweisen, tun dies auch in der aktuellen Periode. Anders als im Stromsektor ist hier nicht das deutschlandweite, sondern das regionale BIP eine entscheidende Determinante des Investitionsverhaltens. Der negative Einfluss lässt sich auch hier überwiegend auf den Abfall der Wirtschaftsleistung in 2009 zurückführen.

Ebenfalls relevant ist die Größe der Netzbetreiber. Analog zur Spezifikation für Strom Verteilnetzbetreiber erfolgt die Unterscheidung auf Basis der in §24 ARegV genannten

Schwellenwerte für kleine Netzbetreiber.<sup>46</sup> Die Dummy Variable Größe (Kleiner Netzbetreiber) nimmt den Wert 1 an, wenn der Verteilnetzbetreiber in der ersten Regulierungsperiode als klein gemäß §24 (1) ARegV charakterisiert wurde. Andernfalls ist die Dummy Variable Null und der Netzbetreiber gilt als groß. Der so spezifizierte Dummy Größe (Kleiner Netzbetreiber) zeigt, dass kleine Netzbetreiber eine durchschnittlich höhere Investitionsquote haben. Das heißt dass der durchschnittliche Anteil der Investitionen am Sachanlagevermögen bei kleinen Betreibern signifikant höher ist als bei großen. Zu beachten ist dabei natürlich, dass es sich bei diesem Zusammenhang um relative Größen handelt, nicht um die absolute Höhe der Investitionen kleiner und großer Netzbetreiber.

Wie bei den Strom Verteilnetzbetreibern ist auch hier den Strukturparametern eine entscheidende Rolle beim Investitionsverhalten zuzuschreiben. Während die Anzahl der Ausspeisepunkte die Investitionsquote steigert, fällt sie mit steigender Fläche des Versorgungsgebietes. Diese Vorzeichen sind nicht konsistent zu denen für die Strukturparameter der Strom Verteilnetzbetreiber auf Niederspannungsebene. Dies lässt vermuten, dass Netzbetreiber in ländlichen Regionen, im Gegensatz zu Stromnetzbetreibern (vergleiche Abschnitt 4.3.2.2), eine niedrigere Investitionsquote aufweisen. Tatsächlich kann weiter unten in Abschnitt 4.4.2.2 gezeigt werden, dass Netzbetreiber mit geringer Dichte der Ausspeisepunkte je Quadratkilometer Netzgebiet – ländliche Netzbetreiber– eine signifikant niedrigere Investitionsquote haben als Betreiber mit hoher Dichte.

Ein wesentlicher Unterschied zu den Stromunternehmen ist, dass die geografische Lage der Gas-Verteilnetzbetreiber das Investitionsverhalten entscheidend beeinflusst. Die Investitionsquote der Unternehmen in den neuen Bundesländern ist im Durchschnitt höher. Dies könnte auf einen noch wirksamen strukturellen Nachholbedarf zurückzuführen sein. Im anschließenden Abschnitt zur Eigentümerschaft der Gasunternehmen wird auf den Unterschied zwischen neuen und alten Bundesländern nochmals Bezug genommen. Da die Dummy Variable für die neuen Bundesländer durchgängig einen robusten Wirkungszusammenhang aufweist, ist sie Bestandteil des Basismodells für die Gas-Verteilnetzbetreiber.

---

<sup>46</sup> Gemäß §24 (1) ARegV sind Verteilnetzbetreiber klein und erfüllen demnach die Voraussetzung zur Teilnahme des dort beschriebenen vereinfachten Verfahrens, wenn „an deren Gasverteilernetz weniger als 15.000 Kunden oder an deren Elektrizitätsverteilernetz weniger als 30.000 Kunden unmittelbar oder mittelbar angeschlossen sind“.

**Tabelle 4-34: Regressionsergebnisse der Basismodellspezifikation für Gas-Verteilnetzbetreiber**

Zu erklärende Variable: Investitionsquote 1				
Erklärende Variable	Koeffizient	Standardfehler	p-Wert	Statistische Signifikanz
Investitionsquote 1 der Vorperiode	0,8099	0,1527	0,000	***
Regionales BIP der Vorperiode	-0,0687	0,0409	0,093	*
Größe (Kleiner Netzbetreiber)	0,2098	0,1062	0,048	**
Neue Bundesländer	0,1879	0,1045	0,072	*
Anzahl der Ausspeisepunkte	0,1744	0,0602	0,004	***
Versorgte Fläche	-0,0830	0,0276	0,003	***
Konstante	-0,2243	0,0979	0,022	**
Bemerkungen: Die Variable Investitionsquote 1 der Vorperiode wird durch die Investitionsquote 1 der Vorvorperiode instrumentiert. Anzahl der Beobachtungen: 309, Anzahl der Verteilnetzbetreiber: 63.				

#### 4.4.2 Art des Netzbetreibers

Wie in Abschnitt 4.3.2 wird auch für Gas-Verteilnetzbetreiber untersucht, inwiefern bestimmte Charakteristika das Investitionsverhalten beeinflussen. Dies wird in sechs Einzelhypothesen geprüft. Die nachstehende Übersicht fasst diese Hypothesen, die teilweise bereits im Basismodell abgedeckt sind, zusammen:

##### Hypothese:

Die Art des Netzbetreibers hat einen Einfluss auf das Investitionsverhalten (Investitionsquote und/ oder Reinvestitionsquote). Hier gilt es insbesondere zu untersuchen, inwiefern

- Eigentümerstruktur (privat vs. öffentlich vs. gemischt)
- Versorgungsgebiet (ländlich vs. städtisch)
- Kundensegment (industriell vs. Hausanschluss-geprägt)
- Größe des Netzbetreibers
- Rechtsform (GmbH vs. AG)
- Neue Bundesländer (Ost vs. West)

das Investitionsverhalten beeinflussen.



#### 4.4.2.1 Eigentümerstruktur: Privat versus Öffentlich

##### Hypothese:

Netzbetreiber in öffentlicher Hand investieren anders als diejenigen in nicht-öffentlicher Hand beziehungsweise die Investitionen eines Netzbetreibers hängen auch davon ab, ob er sich in öffentlicher oder nicht-öffentlicher Hand befindet.

Die Eigentumsverhältnisse werden durch entsprechende Dummy Variablen abgebildet. Interessant ist, dass bei Berücksichtigung der Eigentümerstruktur der Effekt für Unternehmen in den neuen Bundesländern nicht mehr signifikant ist (Tabelle 4-35). Wird durch Weglassen der entsprechenden Dummy Variable nicht mehr für die Lage in den neuen Bundesländern kontrolliert, so zeigt sich, dass Gas-Verteilnetzbetreiber in öffentlichem Eigentum eine signifikant niedrigere Investitionsquote haben als solche in privatem Eigentum. Kein Unterschied in der Investitionsquote ist hingegen zwischen Netzbetreibern mit gemischter beziehungsweise unklarer und privater Eigentümerstruktur zu erkennen. Schließlich ist anzumerken, dass sich in dieser Spezifikation die Signifikanz des Effekts des regionalen BIPs erhöht (Tabelle 4-36).

**Tabelle 4-35: Regressionsergebnisse zur Hypothese Art der Netzbetreiber – Eigentümerstruktur I**

Zu erklärende Variable: Investitionsquote 1				
Erklärende Variable	Koeffizient	Standardfehler	p-Wert	Statistische Signifikanz
Investitionsquote 1 der Vorperiode	0,8041	0,1567	0,000	***
Regionales BIP der Vorperiode	-0,0742	0,0400	0,063	*
Größe (Kleiner Netzbetreiber)	0,2194	0,1006	0,029	**
Neue Bundesländer	0,1722	0,1064	0,106	
Anzahl der Ausspeisepunkte	0,1745	0,0574	0,002	***
Versorgte Fläche	-0,0852	0,0267	0,001	***
Konstante	-0,1715	0,1014	0,091	*
Öffentlich	-0,0886	0,0690	0,199	
Gemischt/ Unklar	-0,0365	0,0659	0,580	
Bemerkungen: Die Variable Investitionsquote 1 der Vorperiode wird durch die Investitionsquote 1 der Vorvorperiode instrumentiert. Anzahl der Beobachtungen: 309, Anzahl der Verteilnetzbetreiber: 63.				

**Tabelle 4-36: Regressionsergebnisse zur Hypothese Art der Netzbetreiber –  
Eigentümerstruktur II**

Zu erklärende Variable: Investitionsquote 1				
Erklärende Variable	Koeffizient	Standardfehler	p-Wert	Statistische Signifikanz
Investitionsquote 1 der Vorperiode	0,7576	0,1442	0,000	***
Regionales BIP der Vorperiode	-0,1059	0,0430	0,014	**
Größe (Kleiner Netzbetreiber)	0,2367	0,1133	0,037	**
Anzahl der Ausspeisepunkte	0,1578	0,0564	0,005	***
Versorgte Fläche	-0,0862	0,0275	0,002	***
Konstante	-0,0962	0,0889	0,279	
Öffentlich	-0,1327	0,0697	0,057	*
Gemischt/ Unklar	-0,0863	0,0656	0,188	
Bemerkungen: Die Variable Investitionsquote 1 der Vorperiode wird durch die Investitionsquote 1 der Vorvorperiode instrumentiert. Anzahl der Beobachtungen: 334, Anzahl der Verteilnetzbetreiber: 68.				

Insgesamt liefern die Ergebnisse aber keine eindeutigen Anhaltspunkte dafür, dass sich die Investitionsquoten der Gas-Verteilnetzbetreiber in Abhängigkeit ihrer Eigentümerstruktur unterscheiden. So zeigt sich nur bei gleichzeitigem Weglassen der Kontrollvariable für die neuen Bundesländer ein signifikanter, negativer Effekt bei Unternehmen in öffentlichem Besitz. Allerdings gibt es in der Stichprobe auch relativ mehr private als öffentliche Unternehmen in den Neuen Bundesländern. Somit könnte der in Tabelle 4-36 ausgewiesene, negative Effekt bei öffentlichen Unternehmen in Wirklichkeit anderen Faktoren geschuldet sein. Beispielsweise könnte die relativ höhere Zahl privater Unternehmen in den Neuen Bundesländern darauf zurückzuführen sein, dass dort vergleichsweise mehr Unternehmen in privates Eigentum übergegangen sind (etwa aufgrund der angespannten Haushaltslage vieler Kommunen). Gleichzeitig könnten die bereits im Basismodell (Tabelle 4-34) ausgewiesenen, signifikant höheren Investitionsquoten der Gas-Verteilnetzbetreiber in den neuen Bundesländern auf strukturelle Nachholeffekte zurückzuführen sein. Im Ergebnis würden sich bei fehlender Kontrolle für Neue Bundesländer signifikant niedrigere Investitionsquoten der (relativ häufiger in den alten Bundesländern befindlichen) öffentlichen Netzbetreiber ergeben.

#### 4.4.2.2 Versorgungsgebiet: Ländlich versus Städtisch

**Hypothese:**

Netzbetreiber in ländlichen Gebieten investieren anders als Netzbetreiber, die in städtischen Gebieten tätig sind.

Die Charakterisierung des Netzgebiets als ländlich oder städtisch erfolgt auf Basis der Anzahl der Ausspeisepunkte je Kilometer Netzlänge. Ein Netzgebiet ist ländlich, wenn die Anzahl der Ausspeisepunkte je Kilometer Netzlänge kleiner ist als der Stichprobenmedian. Liegt sie darüber, so handelt es sich um ein städtisches Netzgebiet. Alternativ erfolgt bei Gas-Verteilnetzen auch eine Charakterisierung nach Dichte der Ausspeisepunkte je Quadratkilometer des versorgten Gebietes. Nach diesem Kriterium wird ein Netzgebiet mit hoher Dichte als städtisch bezeichnet.

Auf Basis der Charakterisierung nach Anzahl der Ausspeisepunkte je Kilometer Netzlänge kann kein statistisch signifikanter Unterschied im Investitionsverhalten städtisch und ländlich geprägter Verteilnetzbetreiber identifiziert werden (Tabelle 4-37). Erfolgt die Unterscheidung jedoch auf Basis der Dichte (Ausspeisepunkte je Quadratkilometer versorgtes Gebiete), so ist ein statistisch signifikanter Unterschied erkennbar (Tabelle 4-38). Demnach ist die Investitionsquote bei städtisch geprägten Gas-Verteilnetzbetreiber signifikant höher als bei Netzbetreibern in ländlichen Regionen. Anzumerken ist, dass sich diese Spezifikation vom Basismodell dadurch unterscheidet, dass die Strukturparameter „Anzahl der Ausspeisepunkte“ und „Fläche des versorgten Gebiets“, aus denen sich die DichtevARIABLE ja berechnet, wegfallen. Der positive Koeffizient der DichtevARIABLE in Tabelle 4-38 ist aber konsistent mit den im Basismodell ausgewiesenen Koeffizienten.

**Tabelle 4-37: Regressionsergebnisse zur Hypothese Art der Netzbetreiber – Ländlich versus Städtisch I**

Zu erklärende Variable: Investitionsquote 1				
Erklärende Variable	Koeffizient	Standardfehler	p-Wert	Statistische Signifikanz
Investitionsquote 1 der Vorperiode	0,8134	0,1542	0,000	***
Regionales BIP der Vorperiode	-0,0649	0,0413	0,116	
Größe (Kleiner Netzbetreiber)	0,2275	0,1200	0,058	*
Neue Bundesländer	0,2110	0,1206	0,080	*
Anzahl der Ausspeisepunkte	0,1720	0,0589	0,003	***
Versorgte Fläche	-0,0741	0,0310	0,017	*
Konstante	-0,2203	0,0963	0,022	*
Ländlich geprägtes Netzgebiet - Dummy	-0,0560	0,0806	0,487	

Bemerkungen: Die Variable Investitionsquote 1 der Vorperiode wird durch die Investitionsquote 1 der Vorvorperiode instrumentiert. Anzahl der Beobachtungen: 308, Anzahl der Verteilnetzbetreiber: 63.

**Tabelle 4-38: Regressionsergebnisse zur Hypothese Art der Netzbetreiber – Ländlich versus Städtisch II**

Zu erklärende Variable: Investitionsquote 1				
Erklärende Variable	Koeffizient	Standardfehler	p-Wert	Statistische Signifikanz
Investitionsquote 1 der Vorperiode	0,7540	0,1340	0,000	***
Regionales BIP der Vorperiode	-0,0321	0,0408	0,431	
Größe (Kleiner Netzbetreiber)	0,0600	0,0575	0,298	
Neue Bundesländer	0,1782	0,1030	0,084	*
Konstante	-0,0818	0,0521	0,116	
Städtisches Netzgebiet - Dichte	0,1301	0,0471	0,006	***

Bemerkungen: Die Variable Investitionsquote 1 der Vorperiode wird durch die Investitionsquote 1 der Vorvorperiode instrumentiert. Anzahl der Beobachtungen: 309, Anzahl der Verteilnetzbetreiber: 63.

#### 4.4.2.3 Kundensegment: Industriell versus Hausanschluss-geprägt (Druckstufen)

##### Hypothese:

Netzbetreiber, die industrielle Kunden bedienen, investieren anders als Netzbetreiber, die überwiegend hausanschlussgeprägt sind beziehungsweise keine Industriekunden bedienen.

Die Identifikation einer industriell geprägten Kundenstruktur basiert auf einer Dummy Variable, die angibt ob ein Unternehmen Regeleinrichtungen in der Hochdruckebene betreibt. Die Variable kann somit nur als Annäherung an die tatsächliche Kundenstruktur verstanden werden. Differenziertere Angaben, beispielsweise zur Anzahl der Ausspeisepunkte nach Druckstufen, sind jedoch in der verfügbaren Datenbasis nicht enthalten. Wie in Tabelle 4-39 zu sehen, wirkt sich die entsprechende Dummy Variable negativ auf die Investitionsquote aus. Wenn, wie bei der Analyse der Strom Verteilnetzbetreiber, auch das regionale BIP als Indikator einer erhöhten industriellen Nachfrage betrachtet wird, lässt sich dieselbe Schlussfolgerung ziehen. Demzufolge deuten die Ergebnisse darauf hin, dass die Struktur des Kundensegments wesentlich zur Erklärung des Investitionsverhaltens beiträgt. Netzbetreiber mit Industriekunden haben eine relativ geringe Investitionsquote.

**Tabelle 4-39: Regressionsergebnisse zur Hypothese Art der Netzbetreiber – Kundensegment**

Zu erklärende Variable: Investitionsquote 1				
Erklärende Variable	Koeffizient	Standardfehler	p-Wert	Statistische Signifikanz
Investitionsquote 1 der Vorperiode	0,7778	0,3143	0,013	**
Regionales BIP der Vorperiode	-0,1426	0,0579	0,014	**
Größe (Kleiner Netzbetreiber)	0,2932	0,1082	0,007	***
Neue Bundesländer	0,2285	0,1767	0,196	
Anzahl der Ausspeisepunkte	0,1951	0,0514	0,000	***
Versorgte Fläche	-0,0180	0,0391	0,645	
Konstante	-0,2810	0,1034	0,007	***
Regeleinrichtung HD	-0,2506	0,1493	0,093	*

Bemerkungen: Die Variable Investitionsquote 1 der Vorperiode wird durch die Investitionsquote 1 der Vorvorperiode instrumentiert. Anzahl der Beobachtungen: 172, Anzahl der Verteilnetzbetreiber: 36.

#### 4.4.2.4 Größe des Netzbetreibers

##### Hypothese:

Große Netzbetreiber investieren anders als kleine Netzbetreiber beziehungsweise die Investitionen eines Netzbetreibers hängen auch von dessen Unternehmensgröße ab.

Wie bei den Strom Verteilnetzbetreibern in Abschnitt 4.3 können auch die Beziehungen zwischen Größeneffekten und Investitionen der Gas-Verteilnetzbetreiber auf Basis der Schätzergebnisse für das Basismodell analysiert werden (siehe Tabelle 4-34). Auch hier werden Größeneffekte zunächst dadurch isoliert, dass die Wirkung exogener Faktoren nicht auf Investitionen in absoluter Höhe sondern auf die Investitionsquote, also relativ zum jeweiligen Sachanlagevermögen, gemessen wird. Darüber kontrolliert eine Kontrollvariable, die Netzbetreiber als klein oder nicht klein identifiziert<sup>47</sup>, explizit für Größeneffekte (siehe die Variable „Größe (kleiner Netzbetreiber)“ in Tabelle 4-34). Dabei zeigen die Schätzergebnisse für das Basismodell, dass kleine Verteilnetzbetreiber relativ zu ihrem Sachanlagevermögen höhere Investitionen tätigen als große. Wie bei den Strom Verteilnetzbetreibern könnte dies darauf zurückzuführen sein, dass kleine Netzbetreiber weniger Synergieeffekte bei der Nutzung ihrer Anlagegüter realisieren können und entsprechen mehr investieren müssen.

Alternativ zur binären Unterscheidung zwischen kleinen und nicht kleinen Netzbetreibern könnte die Charakterisierung der Größe auch bei den Gas-Verteilnetzbetreibern beispielsweise auf Basis der Anzahl der angeschlossenen Kunden erfolgen. Allerdings waren Angaben hierzu im Rahmen dieser Studie nicht verfügbar.

Neben der Identifikation kleiner Betreiber wird im Basismodell noch für zwei weitere, größenrelevante Faktoren kontrolliert. Für die Größe der versorgten Fläche ergibt sich ein signifikant negativer Effekt auf die Investitionsquote. Umgekehrt verhält es sich bei der Anzahl der Ausspeisepunkte, für die ein signifikant positiver Effekt ermittelt wird. Wie jedoch bereits in Abschnitt 4.4.2.2 gezeigt, ist der Einfluss dieser Strukturparameter eher als Effekt der Anschlussdichte und somit der Charakterisierung des Netzgebiets in ländlich beziehungsweise städtisch zu interpretieren: Je höher die Anzahl der Anschlusspunkte je

<sup>47</sup> Der hier unterstellte Schwellenwert für kleine Netzbetreiber von weniger als 15.000 unmittelbar oder mittelbar angeschlossene Gaskunden orientiert sich an dem Kriterium für Teilnahme am Vereinfachten Verfahren im Rahmen der Anreizregulierung nach §24 (1) ARegV.

Quadratkilometer versorgte Fläche (beziehungsweise je städtischer das Netzgebiet), desto höher die Investitionen.

#### 4.4.2.5 Rechtsform

##### Hypothese:

Netzbetreiber, die als GmbH organisiert sind, investieren anders als Netzbetreiber, die als AG oder Eigenbetrieb organisiert sind, beziehungsweise die Investitionen eines Netzbetreibers hängen auch davon ab, in welcher Rechtsform er organisiert ist.

Bei der Analyse der Rechtsform ist in besonderer Form auf die Fallanzahl und deren Verteilung auf Neue und alte Bundesländer einzugehen. Grundsätzlich gilt, dass es für AGs und Eigenbetriebe in dem vorliegenden Sample sehr wenige Beobachtungen gibt. Ausgehend davon, sind verallgemeinernde Aussagen nicht empfehlenswert.

Zusätzlich gibt es in der Stichprobe keine AG, die in den Neuen Bundesländern ansässig ist. Ebenso sind Eigenbetriebe nur in westdeutschen Bundesländern zu beobachten. Lediglich GmbHs sind in ausreichender Fallzahl vorhanden und kommen in ähnlicher Anzahl in ost- und westdeutschen Bundesländern vor.

Wird ein AG-Dummy zum Basismodell hinzugefügt, lässt sich aufgrund der Korrelation mit der Bundesländerverteilung und den geringen Fallzahlen, ökonometrisch keine Aussage hinsichtlich des Einflusses auf die Investitionsquote treffen. Sofern nicht für die geografische Lage kontrolliert wird, lässt sich kein statistisch signifikanter Einfluss erkennen. Dies ist in erster Linie auf die geringe Beobachtungszahl zurückzuführen.

Hinsichtlich der Rechtsform Eigenbetrieb lässt sich kein verschiedenes Investitionsverhalten erkennen, wenn nicht für die geografische Lage kontrolliert wird. Bleibt die Basismodellspezifikation jedoch wie oben erhalten, also mit Unterscheidung zwischen Neuen und alten Bundesländern, zeigt sich ein positiver Einfluss auf die Investitionsquote (Tabelle 4-40). Ein Eigenbetrieb würde demnach ein intensiveres Investitionsverhalten vorweisen. Es sei aber nochmals auf die geringe Fallzahl hinzuweisen. Eine Verallgemeinerung dieses Ergebnisses ist nicht zu empfehlen.

**Tabelle 4-40: Regressionsergebnisse zur Hypothese Rechtsform – Eigenbetrieb**

Zu erklärende Variable: Investitionsquote 1				
Erklärende Variable	Koeffizient	Standardfehler	p-Wert	Statistische Signifikanz
Investitionsquote 1 der Vorperiode	0,8029	0,1547	0,000	***
Regionales BIP der Vorperiode	-0,0583	0,0374	0,119	
Größe (Kleiner Netzbetreiber)	0,1988	0,1017	0,051	*
Neue Bundesländer	0,2094	0,1039	0,044	**
Anzahl der Ausspeisepunkte	0,1757	0,0589	0,003	***
Versorgte Fläche	-0,0842	0,0263	0,001	***
Konstante	-0,2328	0,0968	0,016	**
Dummy Eigenbetrieb	0,1837	0,1059	0,083	*
Bemerkungen: Die Variable Investitionsquote 1 der Vorperiode wird durch die Investitionsquote 1 der Vorvorperiode instrumentiert. Anzahl der Beobachtungen: 309, Anzahl der Verteilnetzbetreiber: 63.				

Für GmbHs lässt sich kein statistisch signifikanter Effekt auf das Investitionsverhalten erkennen (siehe Tabelle 4-41). Insgesamt existiert mit diesen Ergebnissen keine ausreichend robuste Grundlage, um einen Wirkungszusammenhang zwischen Rechtsform und Investitionsverhalten bestätigen zu können.

**Tabelle 4-41: Regressionsergebnisse zur Hypothese Rechtsform – GmbH**

Zu erklärende Variable: Investitionsquote 1				
Erklärende Variable	Koeffizient	Standardfehler	p-Wert	Statistische Signifikanz
Investitionsquote 1 der Vorperiode	0,8004	0,1566	0,000	***
Regionales BIP der Vorperiode	-0,0663	0,0361	0,090	*
Größe (Kleiner Netzbetreiber)	0,2031	0,1036	0,050	**
Neue Bundesländer	0,1996	0,1020	0,050	**
Anzahl der Ausspeisepunkte	0,1739	0,0592	0,003	***
Versorgte Fläche	-0,0844	0,0265	0,001	***
Konstante	-0,1151	0,1325	0,385	
Dummy GmbH	-0,1147	0,0952	0,228	
Bemerkungen: Die Variable Investitionsquote 1 der Vorperiode wird durch die Investitionsquote 1 der Vorvorperiode instrumentiert. Anzahl der Beobachtungen: 309, Anzahl der Verteilnetzbetreiber: 63.				



#### 4.4.2.6 Neue Bundesländer: Ost vs. West

##### Hypothese:

Netzbetreiber, die in den Neuen Bundesländern tätig sind, investieren anders als Netzbetreiber in den alten Bundesländern.

Die Hypothese zur geografischen Lage wurde in den obigen Abschnitten zum Basismodell und im Zusammenhang mit verschiedenen Einzelhypothesen beantwortet und diskutiert. Grundsätzlich gilt, dass Netzbetreiber in den Neuen Bundesländern eine höhere Investitionsquote aufweisen. Jedoch kann nicht zweifelsfrei bestimmt werden, ob dieser Effekt durch einen strukturellen Nachholbedarf, durch die Eigentümerschaft oder andere Effekte, die mit der geografischen Lage in Verbindung stehen, zu begründen ist (vergleiche beispielsweise die Diskussion in Abschnitt 4.4.2.2).

#### 4.4.3 Anlagenzustand

##### Hypothese:

Das Alter der Anlagen beziehungsweise deren Abnutzungsgrad hat einen Einfluss auf die Investitionen (Investitionsquote und/ oder Reinvestitionsquote).

Der Anlagenzustand wird mit zwei Variablen abgebildet, dem Anlagenalter und dem Anlagenabnutzungsgrad (siehe Definition in Tabelle 3-1). Beide Variablen werden jeweils zeitverzögert betrachtet, d.h. die jeweiligen Werte der Vorjahre werden herangezogen, um das Investitionsverhalten der aktuellen Periode zu erklären. Auf diese Weise kann ein mögliches Endogenitätsproblem umgangen werden.

Wie bei den Strom Verteilnetzbetreibern auch, kann kein robuster Wirkungszusammenhang zwischen der Investitionsquote und dem Anlagenzustand gefunden werden (Tabelle 4-42 und Tabelle 4-43). Die Hypothese kann daher nicht bestätigt werden.

**Tabelle 4-42: Regressionsergebnisse zur Hypothese Anlagenzustand – Anlagenalter**

Zu erklärende Variable: Investitionsquote 1				
Erklärende Variable	Koeffizient	Standardfehler	p-Wert	Statistische Signifikanz
Investitionsquote 1 der Vorperiode	0,9091	0,2506	0,000	***
Regionales BIP der Vorperiode	-0,0764	0,0419	0,068	*
Größe (Kleiner Netzbetreiber)	0,1843	0,0925	0,046	**
Neue Bundesländer	0,2005	0,1123	0,074	*
Anzahl der Ausspeisepunkte	0,1472	0,0508	0,004	***
Versorgte Fläche	-0,0738	0,0251	0,003	***
Konstante	-0,1930	0,0795	0,015	**
Alter der Anlagen in der Vorperiode	0,1700	0,2140	0,427	
Bemerkungen: Die Variable Investitionsquote 1 der Vorperiode wird durch die Investitionsquote 1 der Vorvorperiode instrumentiert. Anzahl der Beobachtungen: 309, Anzahl der Verteilnetzbetreiber: 63.				

**Tabelle 4-43: Regressionsergebnisse zur Hypothese Anlagenzustand – Anlagenabnutzungsgrad**

Zu erklärende Variable: Investitionsquote 1				
Erklärende Variable	Koeffizient	Standardfehler	p-Wert	Statistische Signifikanz
Investitionsquote 1 der Vorperiode	0,8720	0,2018	0,000	***
Regionales BIP der Vorperiode	-0,0701	0,0425	0,099	*
Größe (Kleiner Netzbetreiber)	0,1881	0,0948	0,047	**
Neue Bundesländer	0,1978	0,1077	0,066	**
Anzahl der Ausspeisepunkte	0,1511	0,0507	0,003	***
Versorgte Fläche	-0,0714	0,0261	0,006	***
Konstante	-0,1896	0,0840	0,018	**
Anlagenabnutzungsgrad der Vorperiode	0,1393	0,1551	0,369	
Bemerkungen: Die Variable Investitionsquote 1 der Vorperiode wird durch die Investitionsquote 1 der Vorvorperiode instrumentiert. Anzahl der Beobachtungen: 309, Anzahl der Verteilnetzbetreiber: 63.				

#### 4.4.4 Abschreibungen

##### Hypothese:

Die jährlichen Abschreibungen haben einen Einfluss auf die Investitionen.

Die jährlichen Abschreibungen sind entsprechend der hier betrachteten Investitionsquote auch zu Tagesneuwerten definiert und werden ebenfalls um eine Periode zeitverzögert zum Basismodell hinzugefügt. Die Abschreibungsdauer für die jeweiligen Sachanlagegruppen basieren auf den Vorgaben der GasNEV (unterer Rand).

Wie aus Tabelle 4-44 zu erkennen ist, wirken sich Abschreibungen in negativer Weise auf die Investitionsquoten der Gas-Verteilnetzbetreiber aus. Eine höhere Abschreibung in der Vorperiode führt demzufolge zu einer geringeren Investitionsquote im Folgejahr. Dieses Ergebnis würde auf eine starke Abnutzung des Kapitalstocks hindeuten. Ein möglicher Grund hierfür ist, dass die Netzbetreiber zumeist von einer Verringerung der Gasnachfrage ausgehen und ihr Investitionsverhalten entsprechend angepasst haben. Da gleichzeitig Unternehmensgröße und regionales BIP ihre Signifikanz verlieren, könnte es sich aber auch um einen Größeneffekt handeln. Folglich sind höhere Abschreibungen mit einem höheren Kapitalstock und einer entsprechenden Unternehmensgröße verbunden.

**Tabelle 4-44: Regressionsergebnisse zur Hypothese Jährliche Abschreibungen**

Zu erklärende Variable: Investitionsquote 1				
Erklärende Variable	Koeffizient	Standardfehler	p-Wert	Statistische Signifikanz
Investitionsquote 1 der Vorperiode	0,8284	0,1492	0,000	***
Regionales BIP der Vorperiode	-0,0259	0,0445	0,560	
Größe (Kleiner Netzbetreiber)	0,0110	0,1142	0,923	
Neue Bundesländer	0,2104	0,0978	0,031	**
Anzahl der Ausspeisepunkte	0,3133	0,0875	0,000	***
Versorgte Fläche	-0,0525	0,0315	0,095	*
Konstante	-0,0298	0,1097	0,786	
Abschreibungen der Vorperiode	-0,2282	0,1008	0,024	**

Bemerkungen: Die Variable Investitionsquote 1 der Vorperiode wird durch die Investitionsquote 1 der Vorvorperiode instrumentiert. Anzahl der Beobachtungen: 309, Anzahl der Verteilnetzbetreiber: 63.

#### 4.4.5 Rentabilität

##### Hypothese:

Die Rentabilität eines Netzbetreibers hat einen Einfluss auf das Investitionsverhalten

Inwiefern sich Eigenkapitalrendite und Umsatzrentabilität auf die Investitionsquote der Gas-Verteilnetzbetreiber auswirken, soll im Folgenden untersucht werden. Generell sind beide Kenngrößen wie für die Betreiber von Stromverteilnetzen definiert. Außerdem gelten die gleichen Aussagen über die Ursachen eines möglichen Wirkungszusammenhangs sowie die entsprechenden Einschränkungen der Analyse wie in Abschnitt 4.3.5.

Weder die Eigenkapitalrendite noch die Umsatzrentabilität zeigt einen statistisch signifikanten Einfluss auf das Investitionsverhalten. In beiden Fällen wird jedoch auch die Signifikanz des Dummies für die neuen Bundesländer geschwächt. Das könnte auf einen Zusammenhang zwischen der Rendite beziehungsweise Rentabilität und den Eigentümerstrukturen hindeuten. Um hier aussagekräftige Schlussfolgerung treffen zu können, wäre eine detailliertere Analyse dieses Zusammenhangs erforderlich. Auch für die Gasnetzbetreiber ist daher in dem Zusammenhang eine Kontrolle der verschiedenen Finanzierungsstrukturen innerhalb der Unternehmen nötig, um konsistente Ergebnisse zu erzielen. Eine empirische Analyse des Investitionsverhaltens in Bezug auf strukturelle Unterschiede des Eigen- und Fremdkapitals ist im Rahmen dieser Analyse nicht möglich.

In einem ersten Schritt wurde analog zum Bereich Strom für die zeitliche Verzögerung der Eigenkapital- und Umsatzrentabilität kontrolliert, um potentielle Endogenitätsprobleme abzuschwächen. Die Ergebnisse ändern sich nicht. Sowohl die zeitverzögerte Eigenkapitalrentabilität als auch Umsatzrentabilität der Vorperiode weisen keinen statistisch signifikanten Einfluss auf die Investitionsquote auf.

**Tabelle 4-45: Regressionsergebnisse zur Hypothese Renditen – Eigenkapitalrendite**

Zu erklärende Variable: Investitionsquote 1				
Erklärende Variable	Koeffizient	Standardfehler	p-Wert	Statistische Signifikanz
Investitionsquote 1 der Vorperiode	0,7023	0,2154	0,001	***
Regionales BIP der Vorperiode	-0,0555	0,0471	0,238	
Größe (Kleiner Netzbetreiber)	0,2913	0,1386	0,036	**
Neue Bundesländer	0,1960	0,1226	0,110	
Versorgte Fläche	-0,0901	0,0436	0,039	**
Anzahl der Ausspeisepunkte	0,2064	0,0868	0,017	**
Konstante	-0,2908	0,1236	0,019	**
Eigenkapitalrendite	-0,0175	0,0458	0,702	

Bemerkungen: Die Variable Investitionsquote 1 der Vorperiode wird durch die Investitionsquote 1 der Vorvorperiode instrumentiert. Anzahl der Beobachtungen: 274, Anzahl der Verteilnetzbetreiber: 62.

**Tabelle 4-46: Regressionsergebnisse zur Hypothese Renditen – Umsatzrentabilität**

Zu erklärende Variable: Investitionsquote 1				
Erklärende Variable	Koeffizient	Standardfehler	p-Wert	Statistische Signifikanz
Investitionsquote 1 der Vorperiode	0,7450	0,1992	0,000	***
Regionales BIP der Vorperiode	-0,0593	0,0457	0,194	
Größe (Kleiner Netzbetreiber)	0,2856	0,1261	0,024	**
Neue Bundesländer	0,2004	0,1220	0,101	
Versorgte Fläche	-0,0943	0,0415	0,023	**
Anzahl der Ausspeisepunkte	0,2048	0,0807	0,011	**
Konstante	-0,2760	0,1106	0,013	**
Umsatzrentabilität	0,0768	0,0945	0,416	

Bemerkungen: Die Variable Investitionsquote 1 der Vorperiode wird durch die Investitionsquote 1 der Vorvorperiode instrumentiert. Anzahl der Beobachtungen: 281, Anzahl der Verteilnetzbetreiber: 63.

#### 4.4.6 Anreizregulierung und ihre Ausgestaltung

##### Hypothese:

Die Einführung der Anreizregulierung und ihre Ausgestaltung haben einen Einfluss auf das Investitionsverhalten (Investitionsquote und/oder Reinvestitionsquote). Hier gilt es analog zum Bereich Strom insbesondere zu untersuchen, inwiefern

- Einführung der Anreizregulierung (→ Vor-Nachher-Vergleich 2009)
- Einfluss rechtlicher Vorgaben und Normen (→ Basisjahreffekte)
- Regulierungsverfahren (vereinfachtes vs. Regelverfahren)
- Zuständige Regulierungsbehörde (Bund vs. Land)

das Investitionsverhalten determinieren.

##### 4.4.6.1 Einführung der Anreizregulierung

Wie bei der Analyse der Strom Verteilnetzbetreiber wird die Einführung der Anreizregulierung durch eine Dummy Variable erfasst, die vor dem Jahr 2009 inaktiv ist (also den Wert 0 annimmt) und ab dem Jahr 2009 aktiv wird (also den Wert 1 erhält).

Anders als bei den Stromverteilnetzen zeigt sich kein signifikanter Einfluss des ARegV-Dummies (Tabelle 4-47). Offenbar haben die Gas-Verteilnetzbetreiber auf die Änderung des Regulierungsregimes nicht mit einer Änderung des Investitionsverhaltens reagiert. Dieses Ergebnis hat auch Bestand, wenn zusätzlich der Effizienzwert aus der ersten Regulierungsperiode berücksichtigt wird (Tabelle 4-48). Auch dieser hat keinen signifikanten Einfluss auf die Investitionsquote.

**Tabelle 4-47: Regressionsergebnisse zur Hypothese ARegV – Inkrafttreten der ARegV I**

Zu erklärende Variable: Investitionsquote 1				
Erklärende Variable	Koeffizient	Standardfehler	p-Wert	Statistische Signifikanz
Investitionsquote 1 der Vorperiode	0,8286	0,1509	0,000	***
Regionales BIP der Vorperiode	-0,0691	0,0411	0,092	*
Größe (Kleiner Netzbetreiber)	0,2121	0,1073	0,048	**
Neue Bundesländer	0,1902	0,1062	0,073	*
Anzahl der Ausspeisepunkte	0,1776	0,0612	0,004	***
Versorgte Fläche	-0,0843	0,0278	0,002	***
Konstante	-0,2934	0,1277	0,022	***
Dummy ARegV	0,0825	0,0886	0,351	
Bemerkungen: Die Variable Investitionsquote 1 der Vorperiode wird durch die Investitionsquote 1 der Vorvorperiode instrumentiert. Anzahl der Beobachtungen: 309, Anzahl der Verteilnetzbetreiber: 63.				

**Tabelle 4-48: Regressionsergebnisse zur Hypothese ARegV – Inkrafttreten der ARegV II**

Zu erklärende Variable: Investitionsquote 1				
Erklärende Variable	Koeffizient	Standardfehler	p-Wert	Statistische Signifikanz
Investitionsquote 1 der Vorperiode	0,8441	0,1562	0,000	***
Regionales BIP der Vorperiode	-0,0433	0,4538	0,340	
Größe (Kleiner Netzbetreiber)	0,2388	0,1134	0,035	**
Neue Bundesländer	0,1983	0,1065	0,063	*
Versorgte Fläche	-0,0689	0,2671	0,010	**
Anzahl der Ausspeisepunkte	0,170	0,057	0,003	***
Konstante	0,3264	0,5902	0,580	
Dummy ARegV	0,0825	0,0884	0,350	
Effizienzwert	-0,7395	0,7402	0,318	
Bemerkungen: Die Variable Investitionsquote 1 der Vorperiode wird durch die Investitionsquote 1 der Vorvorperiode instrumentiert. Anzahl der Beobachtungen: 309, Anzahl der Verteilnetzbetreiber: 63.				

#### 4.4.6.2 Einfluss rechtlicher Vorgaben und Normen

Ein möglicher Einfluss spezieller rechtlicher Vorgaben und Normen wird einerseits mit Hilfe einfacher Jahresdummies und andererseits mit einer Basisjahreffekt-Variablen untersucht.

Durch das Hinzufügen der Jahresdummies zum Basismodell lassen sich keine zusätzlichen Erkenntnisse gewinnen. Während die Aussagen der Basismodellvariablen unverändert Bestand haben, sind die Jahreseffekte insignifikant.

**Tabelle 4-49: Regressionsergebnisse zur Hypothese ARegV – Rechtliche Vorgaben und Normen I**

Zu erklärende Variable: Investitionsquote 1				
Erklärende Variable	Koeffizient	Standardfehler	p-Wert	Statistische Signifikanz
Investitionsquote 1 der Vorperiode	0,8267	0,1472	0,000	***
Regionales BIP der Vorperiode	-0,0687	0,0412	0,095	*
Größe (Kleiner Netzbetreiber)	0,2154	0,1081	0,046	**
Neue Bundesländer	0,1901	0,1058	0,073	*
Versorgte Fläche	-0,0834	0,0275	0,002	***
Anzahl der Ausspeisepunkte	0,1780	0,0609	0,003	***
Konstante	-0,2960	0,1279	0,021	**
Dummy 2009	0,1237	0,1422	0,384	
Dummy 2010	0,1688	0,1064	0,113	
Dummy 2011	0,2394	0,1167	0,838	
Dummy 2012	0,0147	0,1443	0,919	
Bemerkungen: Die Variable Investitionsquote 1 der Vorperiode wird durch die Investitionsquote 1 der Vorvorperiode instrumentiert. Anzahl der Beobachtungen: 309, Anzahl der Verteilnetzbetreiber: 63.				

Anschließend ist zu prüfen, ob durch eine Basisjahreffekt-Variable zusätzliche Erkenntnisse über das Investitionsverhalten gewonnen werden können. Der Hintergrund für einen möglichen Basisjahreffekt sind die besonderen Bestimmungen, die für die Investitionen gelten, die in den Jahren 2009 und 2010 vor der Kostenprüfung von den Netzbetreibern getätigt wurden. Zur Beantwortung der Fragestellung wurde der Basisjahr-Dummy einmal unter Berücksichtigung der Einführung der Anreizregulierung und einmal ohne analysiert. Dabei ist festzustellen, dass im ersten Fall kein Basisjahreffekt zu finden ist (Tabelle 4-50).



Ohne die Einführung der Anreizregulierung zu berücksichtigen, ist ein signifikanter Einfluss der Jahre 2009 und 2010 zu identifizieren (Tabelle 4-51). Basierend auf diesen Ergebnissen kann somit die Existenz eines schwachen Basisjahreffektes für die Gas-Verteilnetzbetreiber festgestellt werden, der jedoch nicht so durchschlagend ist wie für die Strom-Verteilnetzbetreiber.

**Tabelle 4-50: Regressionsergebnisse zur Hypothese ARegV – Rechtliche Vorgaben und Normen II**

Zu erklärende Variable: Investitionsquote 1				
Erklärende Variable	Koeffizient	Standardfehler	p-Wert	Statistische Signifikanz
Investitionsquote 1 der Vorperiode	0,8236	0,1472	0,000	***
Regionales BIP der Vorperiode	-0,0686	0,0411	0,095	*
Größe (Kleiner Netzbetreiber)	0,2153	0,1074	0,045	**
Neue Bundesländer	0,1899	0,1059	0,073	*
Anzahl der Ausspeisepunkte	0,1777	0,0604	0,003	***
Versorgte Fläche	-0,0834	0,0275	0,002	***
Konstante	-0,2957	0,1276	0,021	***
Dummy ARegV	0,0192	0,1052	0,855	
Dummy Basisjahreffekt	0,1270	0,0888	0,153	
Bemerkungen: Die Variable Investitionsquote 1 der Vorperiode wird durch die Investitionsquote 1 der Vorvorperiode instrumentiert. Anzahl der Beobachtungen: 309, Anzahl der Verteilnetzbetreiber: 63.				

**Tabelle 4-51: Regressionsergebnisse zur Hypothese ARegV – Rechtliche Vorgaben und Normen III**

Zu erklärende Variable: Investitionsquote 1				
Erklärende Variable	Koeffizient	Standardfehler	p-Wert	Statistische Signifikanz
Investitionsquote 1 der Vorperiode	0,8197	0,1445	0,000	***
Regionales BIP der Vorperiode	-0,0685	0,0411	0,095	*
Größe (Kleiner Netzbetreiber)	0,2150	0,1072	0,045	**
Neue Bundesländer	0,1894	0,1048	0,071	**
Versorgte Fläche	-0,0831	0,0276	0,003	***
Anzahl der Ausspeisepunkte	0,1771	0,0605	0,003	***
Konstante	-0,2823	0,1116	0,011	**
Dummy Basisjahreffekt	0,1332	0,0755	0,078	*
Bemerkungen: Die Variable Investitionsquote 1 der Vorperiode wird durch die Investitionsquote 1 der Vorvorperiode instrumentiert. Anzahl der Beobachtungen: 309, Anzahl der Verteilnetzbetreiber: 63.				

#### 4.4.6.3 Regulierungsverfahren: Vereinfachtes versus Regelverfahren

Wie im Fall der Strom Verteilnetzbetreiber ist die Dummy Variable zur Identifikation kleiner Netzbetreiber (die gemäß §24 ARegV anhand der Schwellenwerte zur Teilnahme am vereinfachten Verfahren definiert ist) sehr hoch korreliert mit der tatsächlichen Teilnahme am vereinfachten Verfahren in der ersten Regulierungsperiode. Der Effekt des vereinfachten Verfahrens ist daher nicht von dem Effekt kleiner Netzbetreiber zu trennen. Die Interpretation in Bezug auf das gewählte Verfahren ist daher analog. Es besteht ein statistisch signifikanter positiver Zusammenhang zwischen der Teilnahme am vereinfachten Verfahren und dem Investitionsverhalten. Mit einer Analyse von Netzbetreibern, die von einem zum anderen Verfahren wechseln, könnten mehr Erkenntnisse hinsichtlich dieser Hypothese gewonnen werden.

#### 4.4.6.4 Zuständige Regulierungsbehörde: Land versus Bund

Ein wesentlicher Unterschied zu den Strom Verteilnetzbetreibern besteht darin, dass die Gas-Verteilnetzbetreiber für die die Landesbehörden zuständig sind, eine höhere Investitionsquote ausweisen, als die unter Bundesregulierung (vgl. Tabelle 4-52 ).

Analog zu den Strom Verteilnetzbetreibern kann hier auch vermutet werden, dass die etwas höhere Investitionsquote der Netzbetreiber in Landeszuständigkeit auf die Größe zurückzuführen ist, da Netzbetreiber erst mit mehr als 50 Tsd. Kunden unter Bundeszuständigkeit reguliert werden. Dem ist aber auch hier entgegenzuhalten, dass auch Netzbetreiber mit weniger als 50.000 Kunden in Organleihe durch die Bundesnetzagentur reguliert werden. Im Gegensatz zu dem Bereich Strom weisen jedoch die Koeffizienten für die Variablen Landeszuständigkeit und die Größe dieselbe Wirkungsrichtung auf. Daraus lässt sich ableiten, dass kleinere Netzbetreiber, die in Landeszuständigkeit reguliert werden eine etwas höhere Investitionsquote aufweisen.

**Tabelle 4-52: Regressionsergebnisse zur Hypothese ARegV – Inkrafttreten der ARegV III**

Zu erklärende Variable: Investitionsquote 1				
Erklärende Variable	Koeffizient	Standardfehler	p-Wert	Statistische Signifikanz
Investitionsquote 1 der Vorperiode	0,8497	0,1585	0,000	***
Regionales BIP der Vorperiode	-0,0929	0,0380	0,014	**
Größe (Kleiner Netzbetreiber)	0,2035	0,1028	0,048	**
Neue Bundesländer	0,2540	0,1164	0,029	**
Versorgte Fläche	-0,0631	0,0270	0,019	**
Anzahl der Ausspeisepunkte	0,1884	0,0582	0,001	***
Konstante	-0,4121	0,1637	0,012	**
Dummy ARegV	0,0840	0,0890	0,345	
Landeszuständigkeit	0,1823	0,0744	0,014	**
Bemerkungen: Die Variable Investitionsquote 1 der Vorperiode wird durch die Investitionsquote 1 der Vorvorperiode instrumentiert. Anzahl der Beobachtungen: 309, Anzahl der Verteilnetzbetreiber: 63.				

#### 4.4.6.5 Zwischenfazit zur Ausgestaltung der Anreizregulierung

Zusammenfassend belegen die empirischen Ergebnisse zur Einführung der Anreizregulierung und ihrer Ausgestaltung folgende Zusammenhänge:

□ **Einführung der Anreizregulierung (→ Vor-Nachher-Vergleich 2009)**

Die empirischen Ergebnisse belegen keinen statistischen Zusammenhang zwischen der Einführung der Anreizregulierung und der Investitionsquote im Bereich Gas. Die Gas-Verteilnetzbetreiber reagieren offenbar nicht auf die Änderung des Regulierungsregimes mit einer Änderung des Investitionsverhaltens. Auch der Effizienzwert aus dem Benchmarking zeigt keinen signifikanten Einfluss auf die Investitionsquote.

□ **Einfluss rechtlicher Vorgaben und Normen (→ Basisjahreffekte)**

Zur Überprüfung des Einflusses rechtlicher Vorgaben und Normen wurde auch hier untersucht, ob das Investitionsverhalten durch jahresspezifische Effekte beeinflusst wird. Dabei konnte nicht festgestellt werden, dass die Investitionsquote in den Jahren 2009 bis 2012 signifikant vom Durchschnitt für 2008 abgewichen ist.

Für die Jahre 2009 und 2010 zusammen kann jedoch ein positiver Effekt ermittelt werden, sofern nicht gleichzeitig für die Einführung der Anreizregulierung kontrolliert wird. Somit kann ein schwacher Basisjahreffekt identifiziert werden.

□ **Regulierungsverfahren (vereinfachtes versus Regelverfahren)**

Analog zum Bereich Strom besteht ein statistisch signifikanter, positiver Zusammenhang zwischen der Teilnahme am vereinfachten Verfahren und dem Investitionsverhalten

□ **Zuständige Regulierungsbehörde (Bund versus Land)**

Die Investitionsquote der Netzbetreiber unter Landesregulierung ist im Durchschnitt höher als die der Netzbetreiber unter Bundeszuständigkeit.

#### 4.4.7 Änderung der Versorgungsaufgabe

##### Hypothese:

Eine Veränderung der Versorgungsaufgabe hat einen Einfluss auf das Investitionsverhalten der Netzbetreiber.

In Übereinstimmung mit der Analyse der Strom Verteilnetzbetreiber, werden für die Strukturparameter „Ausspeisepunkte“ und „Fläche des versorgten Gebietes“ die Änderungsraten zur Vorperiode betrachtet. Die Regressionsergebnisse sind in Tabelle 4-53 und Tabelle 4-54 dargestellt. In beiden Fällen findet sich ein positiver Zusammenhang zur Investitionsquote. Das Investitionsverhalten reagiert demzufolge positiv auf einen Zuwachs der Ausspeisepunkte und negativ auf eine Verringerung der Ausspeisepunkte. Umgekehrt verhält es sich bei einem Anstieg der versorgten Fläche.

**Tabelle 4-53: Regressionsergebnisse zur Hypothese Veränderung der Strukturparameter I**

Zu erklärende Variable: Investitionsquote 1				
Erklärende Variable	Koeffizient	Standardfehler	p-Wert	Statistische Signifikanz
Investitionsquote 1 der Vorperiode	0,8500	0,1501	0,000	***
Regionales BIP der Vorperiode	-0,0570	0,0427	0,183	
Größe (Kleiner Netzbetreiber)	0,1695	0,1147	0,140	
Neue Bundesländer	0,1900	0,1020	0,063	*
Versorgte Fläche	-0,0952	0,0318	0,003	***
Anzahl der Ausspeisepunkte	0,1705	0,0640	0,008	***
Konstante	-0,2072	0,1028	0,044	**
Veränderung: Anzahl Ausspeisepunkte	0,0032	0,0013	0,019	**

Bemerkungen: Die Variable Investitionsquote 1 der Vorperiode wird durch die Investitionsquote 1 der Vorvorperiode instrumentiert. Anzahl der Beobachtungen: 309, Anzahl der Verteilnetzbetreiber: 63. Da die Variablen definitionsgemäß eine große Anzahl von Nullen enthalten, sind sie nicht medianbereinigt und logarithmiert.

**Tabelle 4-54: Regressionsergebnisse zur Hypothese Veränderung der Strukturparameter II**

Zu erklärende Variable: Investitionsquote 1				
Erklärende Variable	Koeffizient	Standardfehler	p-Wert	Statistische Signifikanz
Investitionsquote 1 der Vorperiode	0,8364	0,1529	0,000	***
Regionales BIP der Vorperiode	-0,0614	0,0434	0,158	
Größe (Kleiner Netzbetreiber)	0,1752	0,1122	0,118	
Neue Bundesländer	0,1800	0,0964	0,062	*
Versorgte Fläche	-0,1012	0,0316	0,001	***
Anzahl der Ausspeisepunkte	0,1780	0,0613	0,004	***
Konstante	-0,2077	0,0991	0,036	**
Veränderung: Fläche	0,3930	0,1151	0,001	***

Bemerkungen: Die Variable Investitionsquote 1 der Vorperiode wird durch die Investitionsquote 1 der Vorvorperiode instrumentiert. Anzahl der Beobachtungen: 308, Anzahl der Verteilnetzbetreiber: 63. Da die Variablen definitionsgemäß eine große Anzahl von Nullen enthalten, sind sie nicht medianbereinigt und logarithmiert.

#### 4.4.8 Effizienzwert

##### Hypothese:

Die Investitionen eines Netzbetreibers hängen auch von seinem Effizienzwert ab. Ein geringer/hoher Effizienzwert hat einen negativen/ positiven Einfluss auf die Investitionen.

Der Einfluss des Effizienzwertes aus der ersten Regulierungsperiode wurde bereits in Zusammenhang mit der Einführung der Anreizregulierung in Abschnitt 4.4.6.1 behandelt. Ein signifikanter Einfluss des Effizienzwertes auf das Investitionsverhalten konnte nicht nachgewiesen werden.

#### 4.4.9 Konzessionswechsel

**Hypothese:**

Ein anstehender Konzessionswechsel beziehungsweise ein wahrscheinlicher Konzessionsabgang führt dazu, dass Netzbetreiber bereits mit zeitlichem Vorlauf verminderte Investitionen tätigen.

Ein Konzessionswechsel kann einen Zu- oder Abgang von Netzen bedeuten. Beides kann nur ex-post beobachtet werden. Es bleibt also unbeobachtet, welcher Netzbetreiber sich in Anbahnung eines Konzessionswechsels befunden, aber letztlich kein Wechsel stattgefunden hat. Ein strategischer Effekt kann aus diesem Grund hier nicht untersucht werden.

Dennoch wurden zwei Dummy Variablen für einen beobachteten Netzzugang beziehungsweise Netzabgang kreiert. Wie in Tabelle 4-55 dargestellt ist, findet sich sowohl in getrennten Schätzungen für den Zu- und Abgang von Netzen als auch in der gemeinsamen Schätzung kein statistischer Wirkungszusammenhang zwischen den Konzessionsvariablen und dem Investitionsverhalten. Der Einfluss der zwei Dummy Variablen wurde auch getrennt geschätzt. Es ergibt sich kein Unterschied zu den gezeigten Ergebnissen in Tabelle 4-55.

**Tabelle 4-55: Regressionsergebnisse zur Hypothese Konzessionswechsel**

Zu erklärende Variable: Investitionsquote 1				
Erklärende Variable	Koeffizient	Standardfehler	p-Wert	Statistische Signifikanz
Investitionsquote 1 der Vorperiode	0,8058	0,1557	0,000	***
Regionales BIP der Vorperiode	-0,0699	0,0397	0,078	*
Größe (Kleiner Netzbetreiber)	0,2106	0,1060	0,047	**
Neue Bundesländer	0,1777	0,1039	0,087	*
Versorgte Fläche	-0,0854	0,0280	0,002	***
Anzahl der Ausspeisepunkte	0,1704	0,0634	0,007	***
Konstante	-0,2266	0,0970	0,020	**
Dummy Netzzugang	0,1594	0,3802	0,675	
Dummy Netzabgang	0,0342	0,0942	0,716	
Bemerkungen: Die Variable Investitionsquote 1 der Vorperiode wird durch die Investitionsquote 1 der Vorvorperiode instrumentiert. Anzahl der Beobachtungen: 309, Anzahl der Verteilnetzbetreiber: 63.				

#### 4.4.10 Anteil Dritter

##### Hypothese:

Netzbetreiber in einem Pachtverhältnis investieren anders als Netzbetreiber ohne ein Pachtverhältnis beziehungsweise die Investitionen hängen auch davon ab, ob ein Pachtverhältnis vorliegt.

Hinsichtlich der Pächterverhältnisse konnte kein ökonometrisch valider Befund für ein verändertes Investitionsverhalten gefunden werden. Alle zwei in Frage kommenden Variablen zur Abbildung der Pachtverhältnisse (siehe Tabelle 3-1) blieben ohne statistische Signifikanz (siehe Tabelle 4-56 und Tabelle 4-57). Wie im entsprechenden Abschnitt für Strom Verteilnetzbetreiber (Abschnitt 4.3.11) bereits erwähnt, gilt allerdings auch hier einschränkend, dass die Analyse dieser Hypothese aufgrund fehlender Informationen nicht vollständig erfolgen konnte.



**Tabelle 4-56: Regressionsergebnisse zur Hypothese Anteil Dritter I**

Zu erklärende Variable: Investitionsquote 1				
Erklärende Variable	Koeffizient	Standardfehler	p-Wert	Statistische Signifikanz
Investitionsquote 1 der Vorperiode	0,9475	0,2499	0,000	***
Regionales BIP der Vorperiode	-0,1431	0,0496	0,004	***
Größe (Kleiner Netzbetreiber)	0,1710	0,1804	0,343	
Neue Bundesländer	0,3324	0,2004	0,097	*
Versorgte Fläche	-0,0992	0,0498	0,046	**
Anzahl der Ausspeisepunkte	0,2169	0,0691	0,002	***
Konstante	-0,3118	0,1984	0,116	
Anteil Dritter (Quote)	0,0007	0,0018	0,704	

Bemerkungen: Die Variable Investitionsquote 1 der Vorperiode wird durch die Investitionsquote 1 der Vorvorperiode instrumentiert. Anzahl der Beobachtungen: 132, Anzahl der Verteilnetzbetreiber: 28.

**Tabelle 4-57: Regressionsergebnisse zur Hypothese Anteil Dritter II**

Zu erklärende Variable: Investitionsquote 1				
Erklärende Variable	Koeffizient	Standardfehler	p-Wert	Statistische Signifikanz
Investitionsquote 1 der Vorperiode	0,9700	0,2475	0,000	***
Regionales BIP der Vorperiode	-0,1386	0,0513	0,007	***
Größe (Kleiner Netzbetreiber)	0,2150	0,2077	0,301	
Neue Bundesländer	0,3664	0,2252	0,104	
Versorgte Fläche	-0,1098	0,0579	0,058	*
Anzahl der Ausspeisepunkte	0,2193	0,0697	0,002	***
Konstante	-0,4046	0,2252	0,103	
Dummy Anteil Dritter Median	0,1858	0,2429	0,445	

Bemerkungen: Die Variable Investitionsquote 1 der Vorperiode wird durch die Investitionsquote 1 der Vorvorperiode instrumentiert. Anzahl der Beobachtungen: 132, Anzahl der Verteilnetzbetreiber: 28.

#### 4.4.11 Unterschiede bei alternativer Spezifikation der abhängigen Variablen

Analog zu Strom wird im Rahmen des Gutachtens nicht näher auf die Unterschiede der Investitionsquote auf Basis von Investitionen zu Tagesneuwerten zur Investitionsquote plus

reale Wartungs- und Instandhaltungskosten eingegangen. Anhand der Korrelationen ist ersichtlich, dass sich beide Investitionsquoten erheblich voneinander unterscheiden.<sup>48</sup> Da die hier zusätzlich einbezogenen Wartungs- und Instandhaltungskosten auf handelsrechtlicher Basis ermittelt worden sind, könnten demzufolge Abweichungen der Unterschiede in der buchhalterischen Praxis geschuldet sein. Daher erscheint es nicht sinnvoll, die Investitionsquote 2 relativ zu Investitionsquote 1 zu interpretieren.

Insofern fokussiert sich dieser Abschnitt auf die Unterschiede, die sich bei der Analyse der Reinvestitionsquote ergeben. Diese ist ebenfalls zu Tagesneuwerten bewertet und lässt daher einen Vergleich zu. Zwischen der kalkulatorischen Investitionsquote auf Basis von Investitionen zu Tagesneuwerten und der kalkulatorischen Reinvestitionsquote auf Basis von Investitionen zu Tagesneuwerten ergibt sich eine Korrelation von 0,896 für das gesamte Sample.

Die Ergebnisse zur Einführung der Anreizregulierung können auch für die Reinvestitionsquote bestätigt werden:

- Die empirischen Ergebnisse belegen keinen statistischen Zusammenhang zwischen der Einführung der Anreizregulierung und der Reinvestitionsquote im Bereich Gas. Die Gas-Verteilnetzbetreiber reagieren offenbar nicht auf die Änderung des Regulierungsregimes mit einer Änderung der Reinvestitionsquote. Auch der Effizienzwert aus dem Benchmarking zeigt keinen signifikanten Einfluss auf die Reinvestitionsquote.
- Der Einfluss rechtlicher Vorgaben und Normen (insbesondere des Basisjahreffektes) wurde anhand von Jahresdummies überprüft. Die einzelnen Jahreseffekte sind insignifikant. Auch bei der Reinvestitionsquote bringt die Einführung einer Basisjahreffekt-Variablen zusätzliche Erkenntnisse in den Jahren 2009 und 2010. Ohne die Berücksichtigung des ARegV-Dummies liegt ein signifikanter Einfluss der Jahre 2009 und 2010 vor; es kann demnach ein schwacher Basisjahreffekt identifiziert werden.
- Analog zur Investitionsquote besteht ein statistisch signifikanter positiver Zusammenhang zwischen der Teilnahme am vereinfachten Verfahren und dem Investitionsverhalten

---

<sup>48</sup> Für das gesamte Sample von 2006-2012 weisen die Variablen eine Korrelation von 0,364 auf; die Korrelationen in den einzelnen Jahren reichen von -0,0324 bis zu 0,984.

- Die Investitionsquote der Netzbetreiber unter Landesregulierung ist im Schnitt höher als die der Netzbetreiber unter Bundeszuständigkeit.

Die Regressionsergebnisse für die Reinvestitionsquote kommen an einigen wenigen Stellen jedoch zu abweichenden Ergebnissen.

#### *4.4.11.1 Basismodell*

Die erste Abweichung ergibt sich bei der Analyse des Basismodelles. Das regionale BIP der Vorperiode hat keinen signifikanten Einfluss mehr auf das Reinvestitionsverhalten der aktuellen Periode. Des Weiteren ist die geographische Lage (ob der Netzbetreiber sich in den Neuen oder alten Bundesländern befindet) zur Erklärung der Reinvestitionsquote nicht entscheidend.

#### *4.4.11.2 Eigentümerstruktur: Privat versus Öffentlich*

Unter Hinzunahme der Dummy Variable für die Eigentümerstruktur ergibt sich bei der Reinvestitionsquote kein Effekt auf den Bundesländer-Dummy. In beiden Modellen weist der Dummy keine statistische Signifikanz auf. Es zeichnet sich kein Unterschied zwischen öffentlicher und privater Eigentümerschaft ab.

#### *4.4.11.3 Kundensegment: Industriell versus Hausanschluss-geprägt (Druckstufen)*

Die Ergebnisse deuten darauf hin, dass die Struktur des Kundensegments nicht zur Erklärung des Reinvestitionsverhaltens beiträgt. Die Dummy Variable zur Differenzierung des Kundensegments zeigt bei der Reinvestitionsquote keine statistische Signifikanz mehr auf. Netzbetreiber mit Industriekunden weisen demzufolge hier keine geringere Reinvestitionsquote auf.

#### *4.4.11.4 Rechtsform: GmbH versus AG versus Eigenbetrieb*

Hinsichtlich der Unternehmensform Eigenbetrieb lässt sich in Bezug auf die Reinvestitionsquote kein unterschiedliches Investitionsverhalten mehr erkennen.

#### 4.4.12 Zusammenfassung der Ergebnisse zur Analyse der Gas-Verteilnetzbetreiber

Hypothese	Ergebnisse
<p><b>Art des Netzbetreibers</b></p> <p>Die Art des Netzbetreibers hat einen Einfluss auf das Investitionsverhalten. Getestet wurden:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Eigentümerstruktur (privat vs. öffentlich vs. gemischt)</li> <li>■ Versorgungsgebiet (ländlich vs. städtisch)</li> <li>■ Kundensegment (industriell vs. Hausanschluss-geprägt)</li> <li>■ Größe des Netzbetreibers</li> <li>■ Rechtsform (GmbH vs. AG)</li> <li>■ Neue Bundesländer (Ost vs. West)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Relativ zu den privaten Gas-Verteilnetzbetreibern haben die in öffentlicher Hand befindlichen eine signifikant geringere Investitionsquote. Allerdings ist unklar, in wie weit dies auf strukturelle Nachholeffekte in den neuen Bundesländern zurückzuführen ist.</li> <li>■ Im Gegensatz zu den Stromnetzbetreibern weisen Gasnetzbetreiber in dichter besiedelten Gegenden (städtischen Gegenden) eine etwas höhere Investitionsquote auf als Netzbetreiber in ländlichen Gegenden.</li> <li>■ Gasnetzbetreiber mit Industriekunden haben eine relativ geringe Investitionsquote.</li> <li>■ Kleinere Verteilnetzbetreiber weisen eine höhere Investitionsquote auf als große Verteilnetzbetreiber.</li> <li>■ Die Rechtsform hat keinen signifikanten Einfluss auf das Investitionsverhalten.</li> <li>■ Netzbetreiber in den Neuen Bundesländern weisen eine höhere Investitionsquote auf.</li> </ul>
<p><b>Anlagenzustand</b></p> <p>Das Alter der Anlagen beziehungsweise deren Abnutzungsgrad hat einen Einfluss auf die Investitionen (Investitionsquote und/oder Reinvestitionsquote).</p>	<p>Es kann kein statistischer Zusammenhang des Anlagenzustandes und des Investitionsverhalten identifiziert werden.</p>
<p><b>Jährliche Abschreibungen</b></p> <p>Die jährlichen Abschreibungen haben einen Einfluss auf die Investitionen</p>	<p>Jährliche Abschreibungen weisen einen negativen Zusammenhang mit der Investitionsquote auf. Dieser ist jedoch nicht eindeutig vom Größeneffekt zu trennen.</p>

<p><b>Rentabilität</b></p> <p>Die Rentabilität eines Netzbetreibers hat einen Einfluss auf das Investitionsverhalten.</p>	<p>Hier konnte kein eindeutiger Zusammenhang gefunden werden.</p>
<p><b>Anreizregulierung und ihre Ausgestaltung</b></p> <p>Die Einführung der Anreizregulierung und ihre Ausgestaltung haben einen Einfluss auf das Investitionsverhalten. Getestet wurden</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Einführung der Anreizregulierung (→ Vor-Nachher-Vergleich 2009)</li> <li>■ Einfluss rechtlicher Vorgaben und Normen (→ Basisjahreffekte)</li> <li>■ Regulierungsverfahren (vereinfachtes vs. Regelverfahren)</li> <li>■ Zuständige Regulierungsbehörde (Bund vs. Land)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Es gibt keinen statistischen Zusammenhang zwischen der Einführung der Anreizregulierung und der Investitionsquote.</li> <li>■ Auch der Effizienzwert aus dem Benchmarking zeigt keinen signifikanten Einfluss auf die Investitionsquote.</li> <li>■ Es kann ein schwacher Basisjahreffekt identifiziert werden.</li> <li>■ Es besteht ein positiver Zusammenhang zwischen der Teilnahme am vereinfachten Verfahren und dem Investitionsverhalten.</li> <li>■ Die Investitionsquote der Netzbetreiber unter Landesregulierung ist im Schnitt geringer als die der Netzbetreiber unter Bundeszuständigkeit.</li> </ul>
<p><b>Änderung der Versorgungsaufgabe</b></p> <p>Eine Veränderung der Versorgungsaufgabe hat einen Einfluss auf das Investitionsverhalten der Netzbetreiber.</p>	<p>Das Investitionsverhalten reagiert positiv auf einen Zuwachs der Ausspeisepunkte, negativ auf einen Anstieg der Fläche.</p>
<p><b>Effizienzwert</b></p> <p>Die Investitionen eines Netzbetreibers hängen auch von seinem Effizienzwert ab. Ein geringer/hoher Effizienzwert hat einen negativen/positiven Einfluss auf die Investitionen.</p>	<p>Der firmenspezifische Effizienzwert weist keinen Zusammenhang mit der Investitionsquote auf.</p>
<p><b>Konzessionswechsel</b></p> <p>Ein anstehender Konzessionswechsel beziehungsweise ein wahrscheinlicher Konzessionsabgang führt dazu, dass Netzbetreiber bereits mit zeitlichem Vorlauf verminderte Investitionen tätigen.</p>	<p>Die Hypothese konnte im Rahmen des Gutachtens nicht eindeutig geprüft werden.</p>

---

<p><b>Anteil Dritter (Pächter)</b></p> <p>Netzbetreiber in einem Pachtverhältnis investieren anders als Netzbetreiber ohne ein Pachtverhältnis beziehungsweise die Investitionen hängen auch davon ab, ob ein Pachtverhältnis vorliegt.</p>	<p>Es kann nicht bestätigt werden, dass Netzbetreiber in Pachtverhältnissen anders investieren als Netzbetreiber ohne Pachtverhältnisse.</p>
---	--

## 5. Fazit

Seit 2009 unterstehen Strom- und Gas-Verteilnetzbetreiber sowie Übertragungs- und (seit 2010) Fernleitungsnetzbetreiber in Deutschland der Anreizregulierung. Die Änderung des Regulierungsregimes wurde von verschiedenen Zielsetzungen begleitet. Der vorgesehene Effizienzvergleich sollte durch die Simulation eines wettbewerblichen Umfeldes das Kostenniveau der Netzbetreiber auf ein effizientes Maß reduzieren. Unklar ist allerdings, inwieweit die Anreizregulierung auch die richtigen Rahmenbedingungen für Investitionen in Ersatz und Ausbau der Netze setzt.

Vor diesem Hintergrund hat die Bundesnetzagentur auf Basis einer repräsentativen Stichprobe Daten zum Investitionsverhalten der Verteil-, Übertragungs- und Fernleitungsnetzbetreiber in Deutschland erhoben und DIW Econ mit der statistischen Analyse des Investitionsverhaltens der Netzbetreiber beauftragt. Die Ergebnisse dieser Analyse wurden in der vorliegenden Studie präsentiert und diskutiert.

Die Kennzahlenanalyse hat ergeben, dass im Zeitraum 2006 bis 2012 Umsatzerlöse und Gewinne größtenteils bei den Netzbetreibern konstant geblieben oder sich sogar positiv für die Netzbetreiber entwickelt haben. Ein ähnlicher Trend zeigt sich bei der Umsatzrentabilität und Eigenkapitalrendite. Das durchschnittliche Investitionsvolumen - mit Ausnahme der Gas-Verteilnetzbetreiber – ist im besagten Zeitraum ebenfalls gestiegen.

Unter Verwendung ökonometrischer Methoden wurde das Investitionsverhalten, getrennt für Strom- und Gas-Verteilnetzbetreiber, analysiert. Bezüglich der zentralen Fragestellung des Berichtes ist die Hauptidee der Untersuchung, dass das Investitionsverhalten von der Einführung der Anreizregulierung nicht negativ beeinflusst wurde.

Für Strom-Verteilnetzbetreiber ergibt die Analyse einen signifikant positiven Zusammenhang zwischen der Einführung der Anreizregulierung und der Investitionsquote der Netzbetreiber, definiert als der Anteil der Investitionen am Sachanlagevermögen. Die weitere Analyse zeigt, dass dieser Effekt auf die Ausgestaltung der Regulierung zurückzuführen ist, da sich die signifikant höheren Investitionen in den Basisjahren zur Ermittlung der Kapitalkosten (2010 und 2011) einstellen. Zudem ist die Investitionsquote über den insgesamt betrachteten

Zeitraum umso höher, je besser ein Netzbetreiber beim Effizienzvergleich vor der ersten Regulierungsperiode eingestuft wurde.

Neben dem Effekt der Anreizregulierung ergeben sich für das Investitionsverhalten der Strom-Verteilnetzbetreiber weitere signifikante Zusammenhänge. So investieren Netzbetreiber in städtisch-geprägten Versorgungsgebieten relativ mehr als solche in ländlichen Regionen und kleine Verteilnetzbetreiber weisen höhere Investitionsquoten auf als große. Ferner kann ein negativer Zusammenhang zwischen Investitionsquote und jährliche Abschreibungen identifiziert werden.

Hinsichtlich der Versorgungsaufgabe haben Veränderungen der Anschlusspunkte in der Mittelspannung einen signifikanten Einfluss auf die Investitionsquote. Ein positiver Zusammenhang wurde zudem für die Änderungsrate der dezentralen Erzeugungsleistung in der Hochspannung ermittelt. Auch Änderungen der Anzahl der EEG-Anlagen in der Mittelspannung beeinflussen das Investitionsverhalten positiv. Schließlich zeigt sich auch, dass Versorgungsunterbrechungen in der Mittelspannung mit zunehmender Länge auch höhere Investitionen auslösen.

Für Gas-Verteilnetzbetreiber ergibt sich ebenfalls ein positiver, jedoch deutlich schwächerer Zusammenhang zwischen der Einführung der Anreizregulierung und der Investitionsquote in den relevanten Basisjahren. Zudem sind die Investitionsquoten bei den Unternehmen, die am Vereinfachten Verfahren teilnehmen, höher. Demgegenüber ist die Investitionsquote der Netzbetreiber unter Landesregulierung im Schnitt geringer als die der Netzbetreiber unter Bundeszuständigkeit.

Auch für das Investitionsverhalten der Gas-Verteilnetzbetreiber ergeben sich weitere signifikante Zusammenhänge. Unternehmen mit öffentlichen Eigentümern haben eine signifikant geringere Investitionsquote. Unklar bleibt jedoch, ob sich das unterschiedliche Investitionsverhalten tatsächlich auf die Eigentümerschaft oder etwa strukturelle Nachholeffekte zurückführen lässt. Darüber hinaus weisen Gasnetzbetreiber in dichter besiedelten Gegenden (städtischen Gegenden) eine höhere Investitionsquote auf als Netzbetreiber in ländlichen Gegenden, Gasnetzbetreiber mit Industriekunden hingegen haben eine relativ geringe Investitionsquote. Hinsichtlich ihrer Größe weisen kleinere Verteilnetzbetreiber eine höhere Investitionsquote auf als große. Analog dazu wirken sich



jährliche Abschreibungen negativ auf die Investitionsquote aus. Im Hinblick auf Änderungen in der Versorgungsaufgabe reagiert das Investitionsverhalten positiv auf einen Zuwachs der Ausspeisepunkte. Netzbetreiber in den Neuen Bundesländern weisen schließlich eine höhere Investitionsquote auf.

Im Gegensatz zu den Verteilnetzbetreibern können für Übertragungs- und Fernleitungsnetzbetreiber aufgrund der geringen Anzahl dieser Unternehmen in Deutschland keine statistisch belegten Aussagen zum Investitionsverhalten getroffen werden. Dennoch wurden Angaben zum Investitions- und Reinvestitionsverhalten dieser Unternehmen im Rahmen dieser Studie analysiert. Zentrales Ergebnis dieser Analyse ist, dass sich weder für Übertragungs- noch für Fernleitungsnetzbetreiber Anhaltspunkte ergeben, die auf einen (positiven oder negativen) Zusammenhang zwischen Investitionsverhalten und Einführung der Anreizregulierung schließen lassen.

## Literaturverzeichnis

- ARegV (2013): Verordnung über die Anreizregulierung der Energieversorgungsnetze. Anreizregulierungsverordnung vom 29. Oktober 2007 (BGBl. I S. 2529), zuletzt geändert durch Artikel 4 der Verordnung vom 14. August 2013 (BGBl. I S. 3250).
- Ai, C. and Sappington, D. (2002): The Impact of State Incentive Regulation in the US Telecommunications Industry. *Journal of Regulatory Economics*. Vol. 22(2), 133-160.
- Biglaiser, Gary und Michael Riordan (2000). Dynamics of price regulation. *RAND Journal of Economics*, Vol. 31, No. 4, Winter 2000, S. 744–767.
- Brunekreeft, G. und Meyer, R. (2011): Netzinvestitionen im Strommarkt: Anreiz- oder Hemmniswirkungen der deutschen Anreizregulierung? *Energiewirtschaftliche Tagesfragen* 61. Jg. (2011) Heft 1/2.
- Bundesnetzagentur (2010): Eckpunktepapier zur Ausgestaltung des Qualitätselements Netzzuverlässigkeit Strom im Rahmen der Anreizregulierung. Konsultationsfassung Stand 15. Dezember 2010.
- Bundesnetzagentur (2013): Erläuterungen zu den Stichprobenmodalitäten im Rahmen der Datenerhebung für den Evaluierungsbericht nach § 33 Abs. 1 ARegV, Memo.
- Burns, Phil und Christoph Riechmann (2004). Regulatory instruments and investment behaviour, in: *Utilities Policy* 12 (2004) 211–219.
- Cambini, C. und Rondi, L. (2010): Incentive regulation and investment: evidence from European energy utilities. *Journal of Regulatory Economics*, Vol. 38, 1-26.
- Consentec (2010). Konzeptionierung und Ausgestaltung des Qualitäts-Elements (Q-Element) im Bereich Netzzuverlässigkeit Strom sowie dessen Integration in die Erlösbergrenze. Untersuchung im Auftrag der Bundesnetzagentur.
- Deutsche Energie-Agentur (dena) (2012): dena – Verteilnetzstudie. Ausbau- und Innovationsbedarf der Stromverteilnetze in Deutschland bis 2030. Endbericht.
- Egert, Balazs (2009). Infrastructure investment in network industries: The role of incentive regulation and regulatory independence. William Davidson Institute Working Paper Number 956, April 2009.
- Greenstein, S.; McMaster, S.; Spiller, P. (1995): The Effect of Incentive Regulation on Infrastructure Modernization: Local Exchange Companies' Deployment of Digital Technology. *Journal of Economics & Management Strategy*, Vol. 4(2), 187-236.

- 
- Harvey Averch, Leland L. Johnson: Behavior of the Firm Under Regulatory Constraint. In: American Economic Review, 52 (1962), Nr. 5, S. 1052–1069.
- Hubbard, G. R. (1998): Capital market imperfections and investment. Journal of Economic Literature, Vol. 36, 193-225.
- Lyon, T. und Mayo, J. (2005): Regulatory opportunism and investment behavior: Evidence from the U.S electric utility industry. Rand Journal of Economics Vol. 36, 623-644.
- Moser, A. (2013). Zukünftige Herausforderungen für Verteilnetzbetreiber. Vortrag anlässlich der Auftaktveranstaltung zur Evaluierung der Anreizregulierungsverordnung - 1. Workshop am 25. November 2013. Bundesnetzagentur Bonn.
- Statistische Ämter der Länder (2013a): Volkswirtschaftliche Gesamtrechnungen der Länder. Bruttoinlandsprodukt, Bruttowertschöpfung in den Ländern der Bundesrepublik Deutschland 1991 bis 2012, Reihe 1, Band 1.
- Statistische Ämter der Länder (2013b): Volkswirtschaftliche Gesamtrechnungen der Länder. Bruttoinlandsprodukt, Bruttowertschöpfung in den kreisfreien Städten und Landkreisen der Bundesrepublik Deutschland 2000 bis 2011, Reihe 2, Band 1.
- Wissenschaftliches Institut für Infrastruktur und Kommunikationsdienste GmbH (WIK) (2010): Regulierung und Investitionsanreize in der ökonomischen Theorie. IRIN Working Paper im Rahmen des Arbeitspaktes: Smart Grid-gerechte Weiterentwicklung der Anreizregulierung. Autoren: Christine Müller, Christian Growitsch, Matthias Wissner.

# Anhang

## Ausreißerverfahren

Im Rahmen der deskriptiven Kennzahlenanalyse wurde bei folgenden betriebswirtschaftlichen Kennzahlen eine Ausreißerbereinigung durchgeführt:

- Investitionsquote
- Reinvestitionsquote
- Abschreibungsquote
- Eigenkapitalrendite
- Umsatzrentabilität

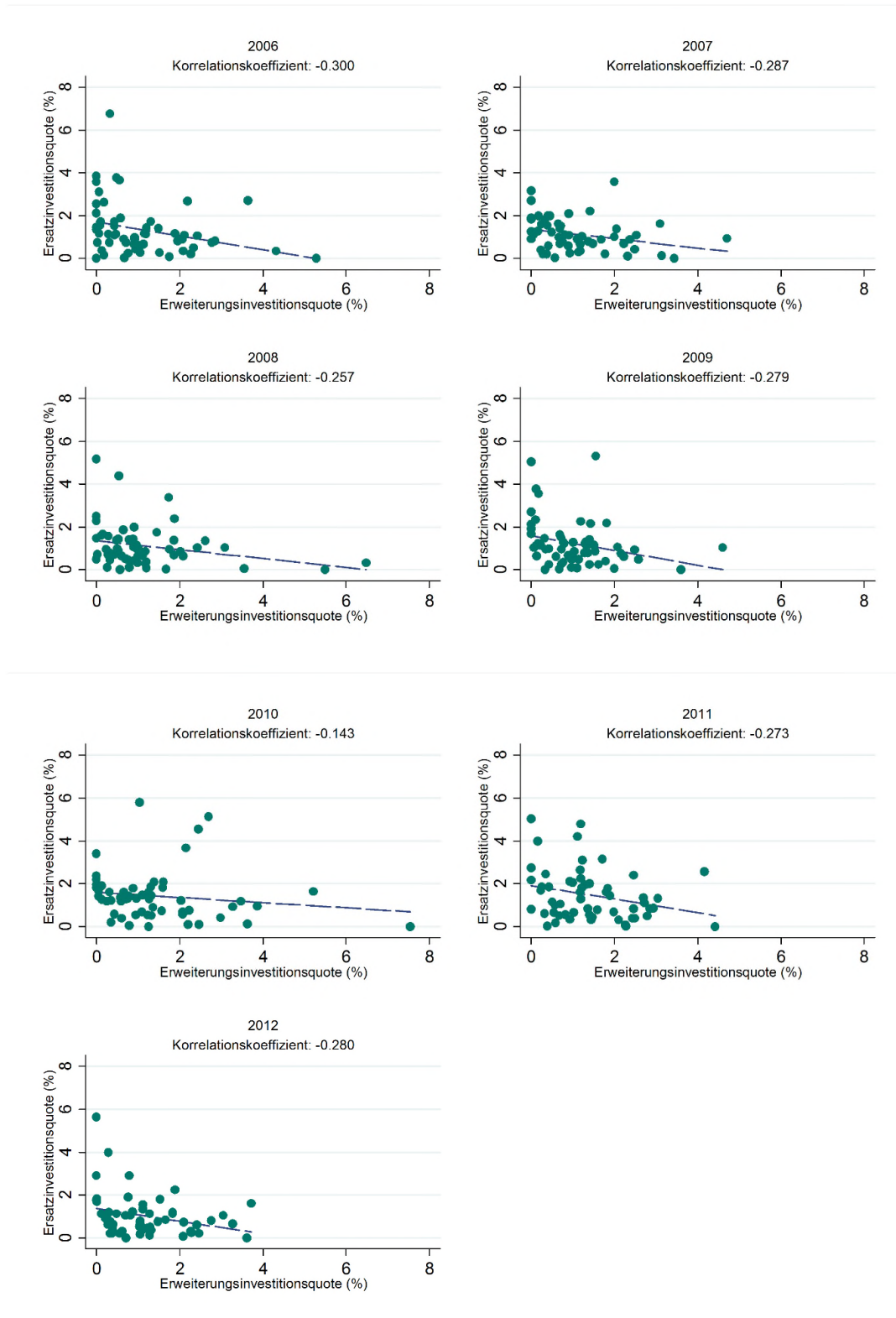
Da die betriebswirtschaftlichen Kennzahlen in der Regel für Größeneffekte kontrollieren, wurden die Indikatoren, die für die Berechnung der Kennzahlen benötigt werden – wie zum Beispiel Investitionen, Umsätze und Gewinne – keiner Ausreißeranalyse unterzogen. Ein Grund dafür ist, dass eine Ausreißeranalyse auf Ebene der Indikatoren zu einem überproportionalen Ausschluss von großen und kleinen Netzbetreibern führt und damit einen Einfluss auf die ausgewiesenen Ergebnisse hat.

Ein Ausreißer wurde in Anlehnung an die Anreizregulierungsverordnung (Anlage 3 ARegV) mittels eines nicht-parametrischen Verfahrens identifiziert und von der Analyse ausgeschlossen, wenn der betroffenen Wert um mehr als das 1,5-fache den Quartilsabstand überstieg. Die Ausreißeranalyse wurde jeweils für Strom- und Gas-Verteilnetzbetreiber sowie Fernleitungsnetzbetreiber separat durchgeführt. Im Falle der Strom Übertragungsnetzbetreiber wurde aufgrund der geringen Fallzahl keine Ausreißeranalyse durchgeführt.

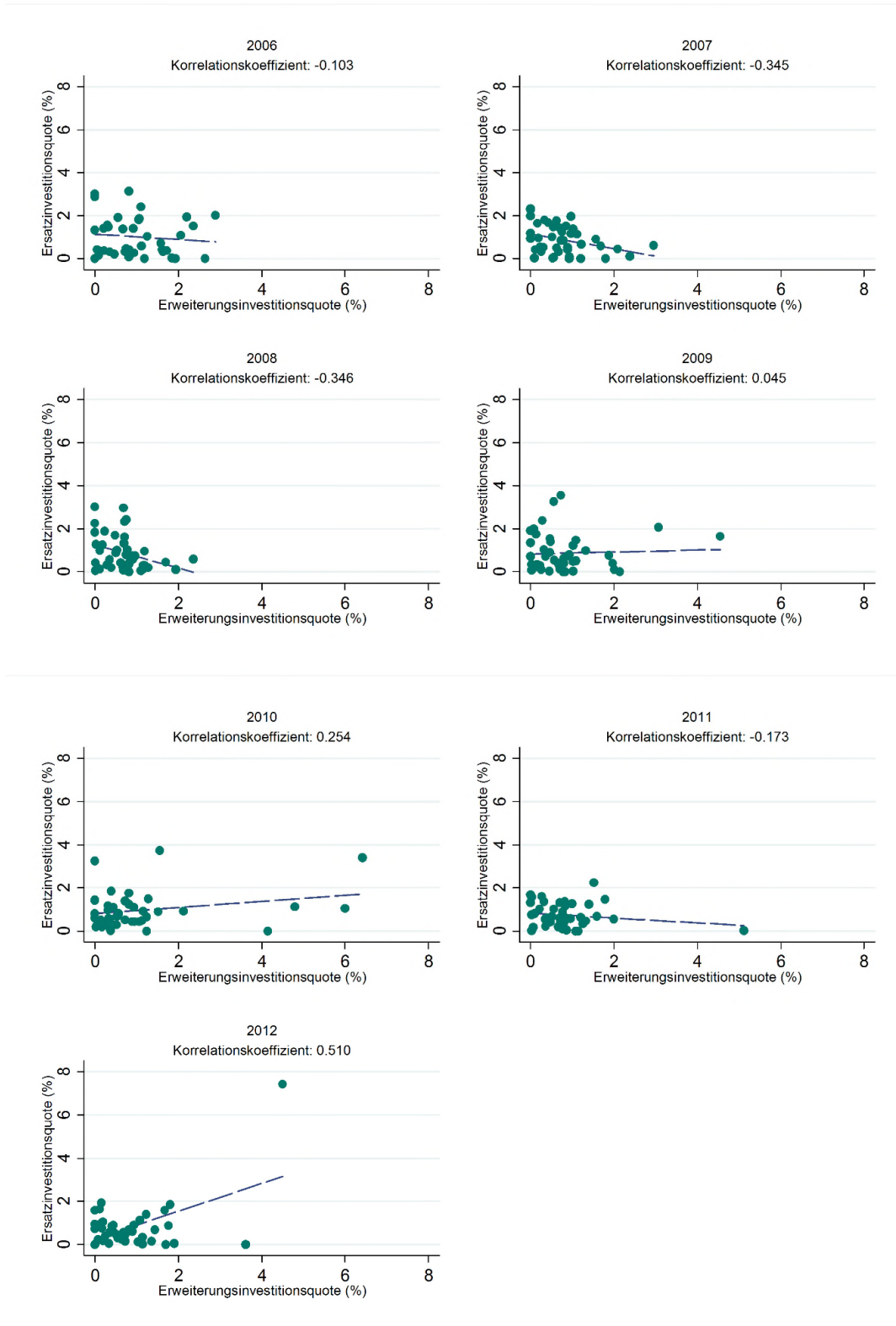
Des Weiteren wurden in Einzelfällen und in Absprache mit der Bundesnetzagentur einzelne Beobachtungen aufgrund unplausibler Einträge im EHB von der Analyse ausgeschlossen. Die Fallzahl kann jedoch auch aus Gründen der Datenverfügbarkeit einzelner Indikatoren variieren, da nicht alle Fragen im EHB von allen Netzbetreibern beantwortet wurden.

## Ersatz- und Erweiterungsinvestitionsquoten

Strom-Verteilnetzbetreiber



**Gas-Verteilnetzbetreiber**



## Weitere Regressionstabellen

**Tabelle 5-1: Regressionstabelle zur Hypothese Unternehmensform: GmbH**  
(Verteilnetzbetreiber Strom)

Zu erklärende Variable: Investitionsquote 1				
Erklärende Variable	Koeffizient	Standardfehler	p-Wert	Statistische Signifikanz
Investitionsquote 1 der Vorperiode	0,8464	0,0703	0,000	***
Nationales BIP der Vorperiode	-5,2418	1,1652	0,000	***
Größe (vereinfachtes Verfahren)	0,1111	0,0483	0,022	**
Versorgte Fläche auf NS	0,0526	0,0278	0,059	*
Anzahl der Anschlusspunkte auf NS	-0,0515	0,0212	0,015	**
Versorgte Fläche auf MS	-0,0168	0,0215	0,435	
Anzahl der Anschlusspunkte auf MS	0,0274	0,0178	0,125	
Konstante	24,3726	5,4385	0,000	***
Dummy GmbH	0,0483	0,0393	0,219	

Bemerkungen: Die Variable Investitionsquote 1 der Vorperiode wird durch die Investitionsquote 1 der Vorvorperiode instrumentiert. Anzahl der Beobachtungen: 483, Anzahl der Verteilnetzbetreiber: 99.

**Tabelle 5-2: Regressionstabelle zur Hypothese Unternehmensform: Eigenbetrieb**  
(Verteilnetzbetreiber Strom)

Zu erklärende Variable: Investitionsquote 1				
Erklärende Variable	Koeffizient	Standardfehler	p-Wert	Statistische Signifikanz
Investitionsquote 1 der Vorperiode	0,8464	0,0709	0,000	***
Nationales BIP der Vorperiode	-5,2372	1,1674	0,000	***
Größe (vereinfachtes Verfahren)	0,1047	0,0485	0,031	**
Versorgte Fläche auf NS	0,0560	0,0289	0,053	*
Anzahl der Anschlusspunkte auf NS	-0,0531	0,0221	0,016	**
Versorgte Fläche auf MS	-0,0214	0,0216	0,323	
Anzahl der Anschlusspunkte auf MS	0,0266	0,0177	0,132	
Konstante	24,3990	5,4587	0,000	***
Dummy Eigenbetrieb	-0,0266	0,0672	0,692	

Bemerkungen: Die Variable Investitionsquote 1 der Vorperiode wird durch die Investitionsquote 1 der Vorvorperiode instrumentiert. Anzahl der Beobachtungen: 483, Anzahl der Verteilnetzbetreiber: 99.

**Tabelle 5-3: Regressionsergebnisse zur Hypothese Veränderung der Strukturparameter II einschließlich Inkrafttreten der ARegV V – gesamtes Sample VNB Strom**

Zu erklärende Variable: Investitionsquote 1				
Erklärende Variable	Koeffizient	Standardfehler	p-Wert	Statistische Signifikanz
Investitionsquote 1 der Vorperiode	0,8234	0,0697	0,000	***
Nationales BIP der Vorperiode	0,0233	0,0236	0,323	
Größe (Kleiner Netzbetreiber)	0,1154	0,0491	0,019	**
Versorgte Fläche auf NS	0,0582	0,0288	0,043	**
Anzahl der Anschlusspunkte auf NS	-0,0494	0,0227	0,029	**
Geographische Fläche auf MS	-0,0494	0,0244	0,043	**
Anzahl der Anschlusspunkte auf MS	0,0270	0,0185	0,144	
Konstante	-1,1626	0,3572	0,001	***
Dummy ARegV	0,0170	0,0758	0,823	
Effizienzwert	1,1113	0,3882	0,004	***
Dummy Basisjahreffekt	0,2110	0,0647	0,001	***
Veränderung: Dezentrale Leistungen HS	0,3845	0,0482	0,000	***

Bemerkungen: Die Variable Investitionsquote 1 der Vorperiode wird durch die Investitionsquote 1 der Vorvorperiode instrumentiert. Anzahl der Beobachtungen: 482, Anzahl der Verteilnetzbetreiber: 99.

**Tabelle 5-4: Regressionsergebnisse zur Hypothese Veränderung der Strukturparameter II einschließlich Inkrafttreten der ARegV V – verringertes Sample VNB Strom**

Zu erklärende Variable: Investitionsquote 1				
Erklärende Variable	Koeffizient	Standardfehler	p-Wert	Statistische Signifikanz
Investitionsquote 1 der Vorperiode	0,4936	0,2272	0,030	**
Nationales BIP der Vorperiode	0,0337	0,0946	0,721	
Größe (Kleiner Netzbetreiber)	entfällt			
Versorgte Fläche auf NS	0,0975	0,1454	0,503	
Anzahl der Anschlusspunkte auf NS	-0,0827	0,0878	0,346	
Geographische Fläche auf MS	-0,0706	0,0904	0,434	
Anzahl der Anschlusspunkte auf MS	0,0459	0,0531	0,387	
Konstante	-2,0313	0,7474	0,007	***
Dummy ARegV	0,0775	0,0866	0,371	
Effizienzwert	1,9845	0,9304	0,033	**
Dummy Basisjahreffekt	0,1997	0,0624	0,001	***
Veränderung: Dezentrale Leistungen HS	0,3608	0,0403	0,000	***

Bemerkungen: Die Variable Investitionsquote 1 der Vorperiode wird durch die Investitionsquote 1 der Vorvorperiode instrumentiert. Anzahl der Beobachtungen: 98, Anzahl der Verteilnetzbetreiber: 20. Kontrollvariable Größe (Kleiner Netzbetreiber) entfällt, da keiner der 20 Verteilnetzbetreiber im Sample klein im Sinne der hier unterstellten Definition ist.