

Diffusion innovativer Energietechnologien in NRW am Beispiel Biomasse

Hendrik Schmitz, Reinhard Madlener
FCN/RWTH Aachen

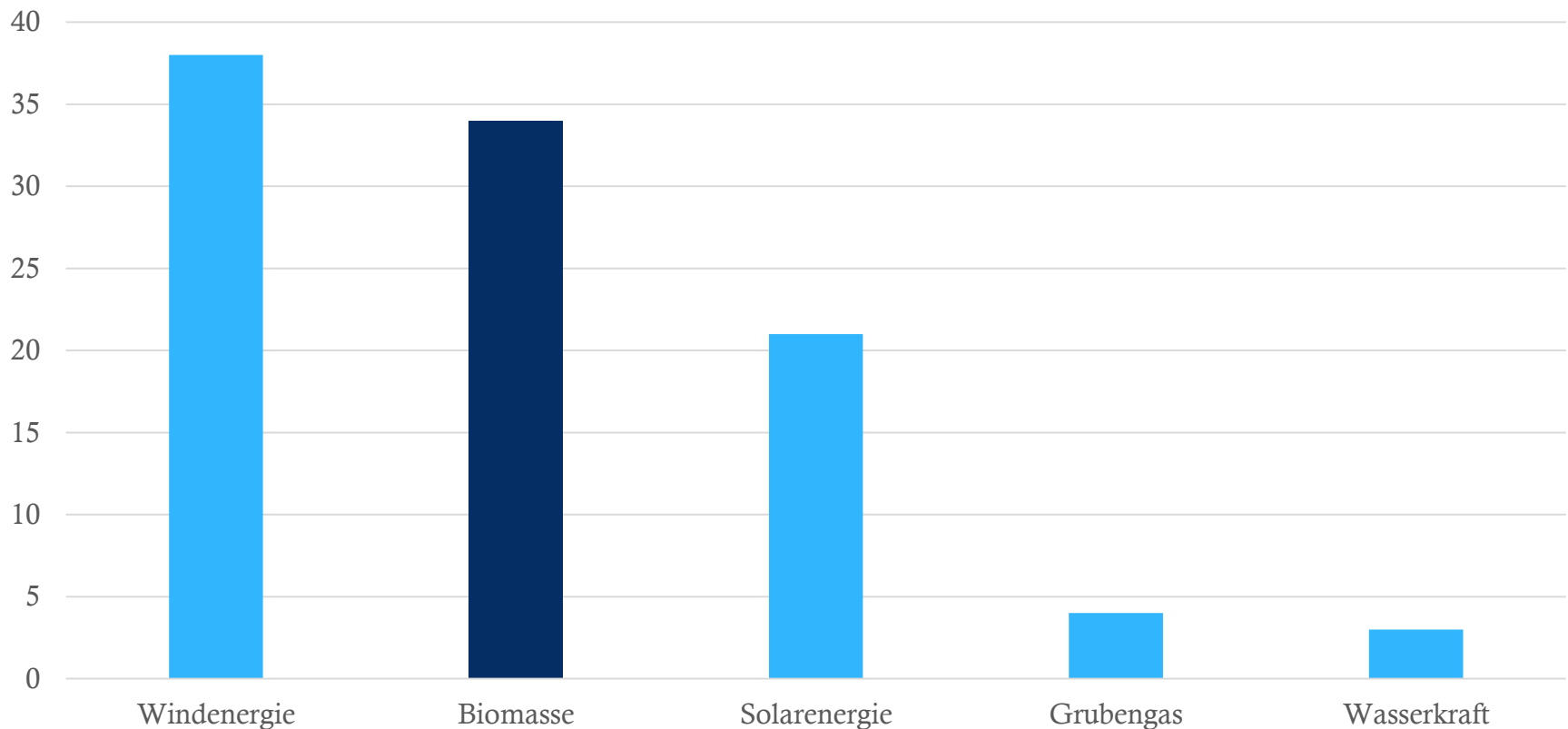


VIRTUELLES INSTITUT
TRANSFORMATION
ENERGIEWENDE^{NRW}



1. Motivation

Anteil einzelner Energieträger am Erneuerbaren Strom 2015, in %



Quelle: LANUV-Info 33, 2015



1. Motivation

- Biomasse als Ausgleich zu schwankungsanfälligen Alternativen wie Wind- und Solarenergie
- Wir betrachten alle Arten von Biomasseanlagen zur Stromerzeugung

Frühere Arbeiten am Institut:

- Sorda G., Sunak Y., Madlener R. (2013). An Agent-Based Spatial Simulation to Evaluate the Promotion of Electricity from Agricultural Biogas Plants in Germany, *Ecological Economics*, 89(May): 43-60.
- Madlener R., Michelsen C., Sorda G., Sunak Y. (2010). Modeling the Spatial Diffusion of Agricultural Biogas Plants, *E.ON Energy Research Center Series*, Vol. 2, Issue 1, December (ISSN: 1868-7415).



1. Motivation

- Welche mittel- und langfristige Entwicklung ist zu erwarten?
- Welchen Effekt hat die Förderung durch das EEG?
- Inwiefern beeinflusst das EEG die Anlagenstruktur?



1. Motivation

- Mögliche Schranken:

ökonomisch	technisch	politisch
Nutzung nicht profitabel	Geringe Effizienz	Regulatorische Hürden
Fehlende Liquidität	Fehlendes Know-How	Fehlende Akzeptanz
Informationsasymmetrien	Nutzfläche begrenzt	Fehlende Koordination
Beschränkte Rationalität		



2. Daten

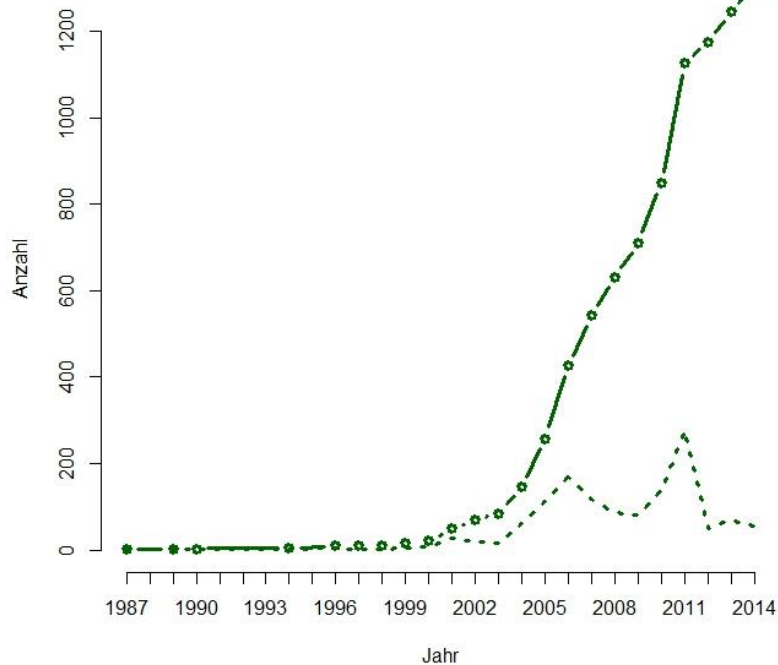
- Anlagenstammdaten des Übertragungsnetzbetreibers Amprion
- 1301 Biomasse-Anlagen in NRW
- Zeitraum: 1987-2014



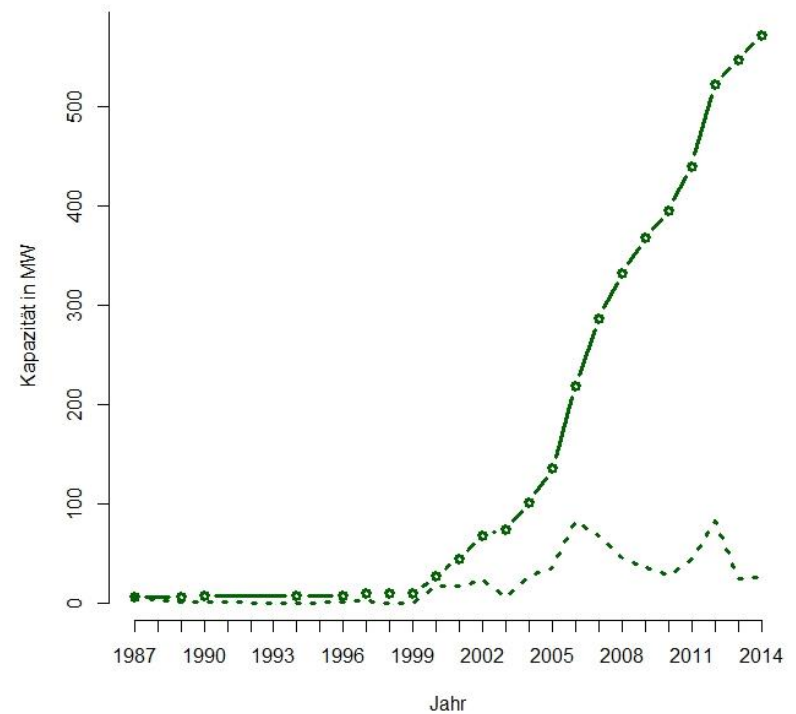
3. Deskriptive Statistiken

- Bisherige Entwicklung in NRW

Anzahl an Biomasseanlagen in NRW



Installierte Kapazität von Biomasseanlagen in NRW





3. Deskriptive Statistiken

- Entwicklung der durchschnittlichen Kapazität

Jahr	04	05	06	07	08	09	10	11	12	13	14
Kapazität in kW	696	527	514	528	527	517	466	391	445	439	440

- Durchschnittlich sinkt die Größe der neu gebauten Anlagen



3. Deskriptive Statistiken

- Fördersätze in €-cent/kWh

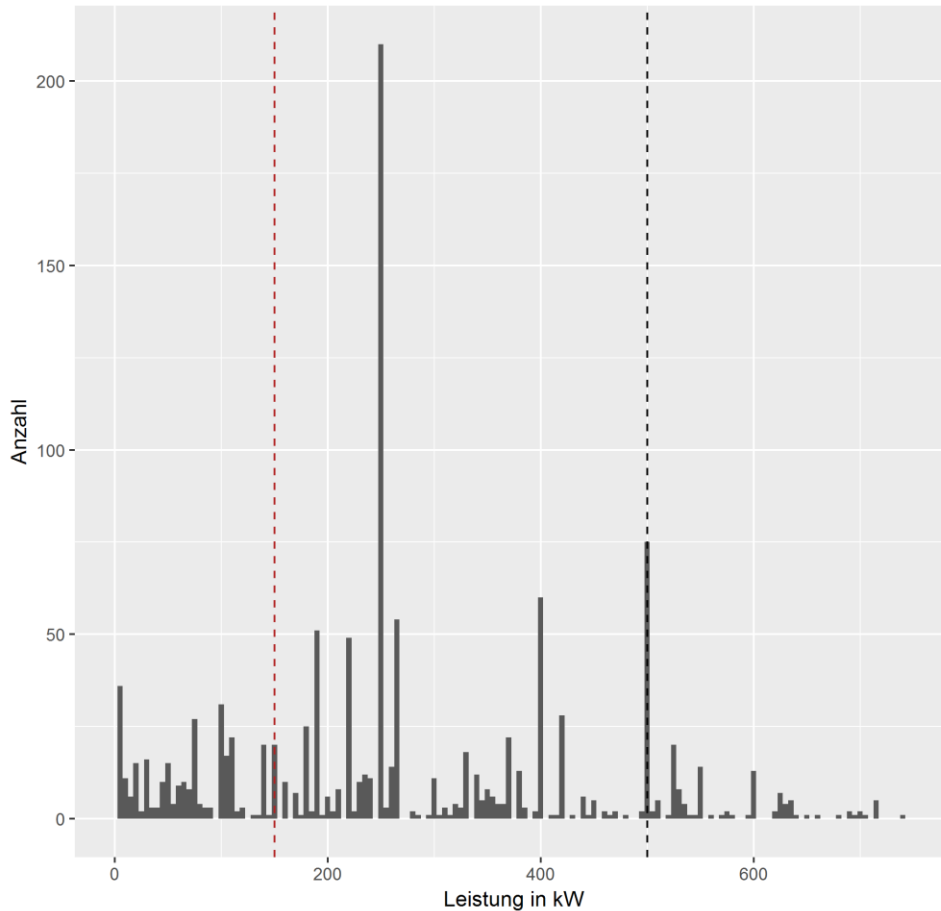
Leistung in kW	1991	2000	2004	2009	2012	2014
<150	7,08	10,23	11,50	11,67	14,30	13,66
150-500	7,08	10,23	9,90	9,18	12,30	11,78
500-5000	7,08	9,20	8,90	8,25	11,00	10,55
5000-20000	7,08	8,69	8,40	7,79	6,00	5,85

- Förderung konzentriert sich verstärkt auf kleinere Anlagen



3. Deskriptive Statistiken

Anzahl der Anlagen in NRW nach Leistung



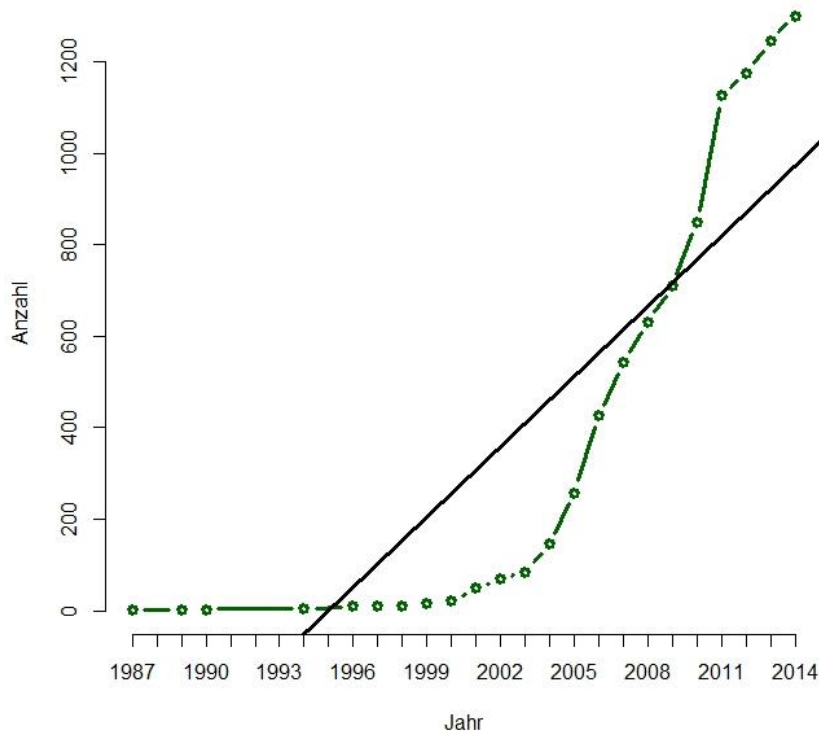
Durch die unterschiedlichen Förder-
sätze sind bestimmte Anlagengrößen
attraktiver als andere

→ Konzentration um 250 und 500 kW

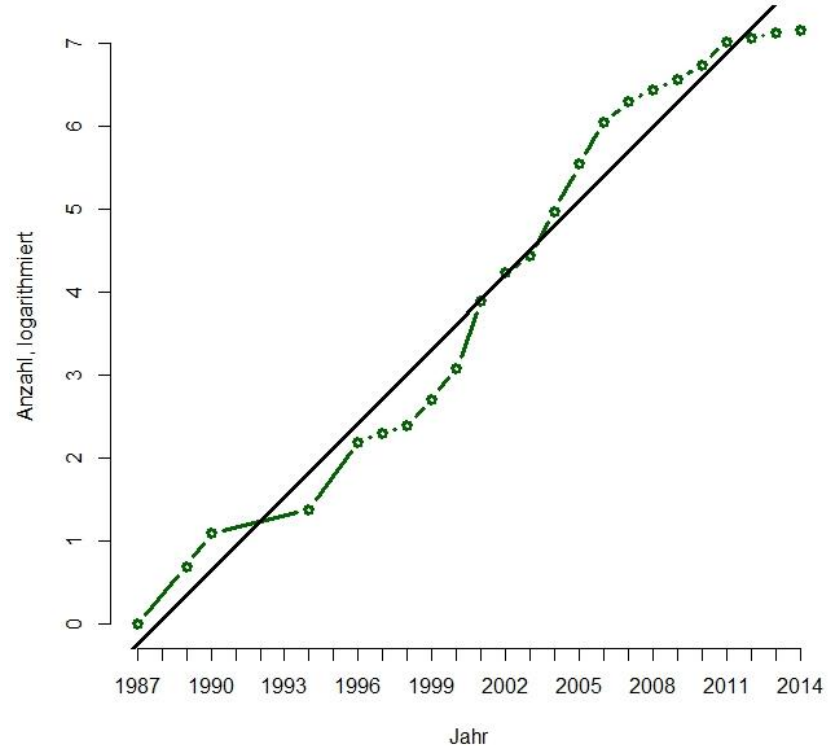


4. Ergebnisse

Anzahl an Biomasseanlagen in NRW



Anzahl an Biomasseanlagen in NRW, logarithmiert

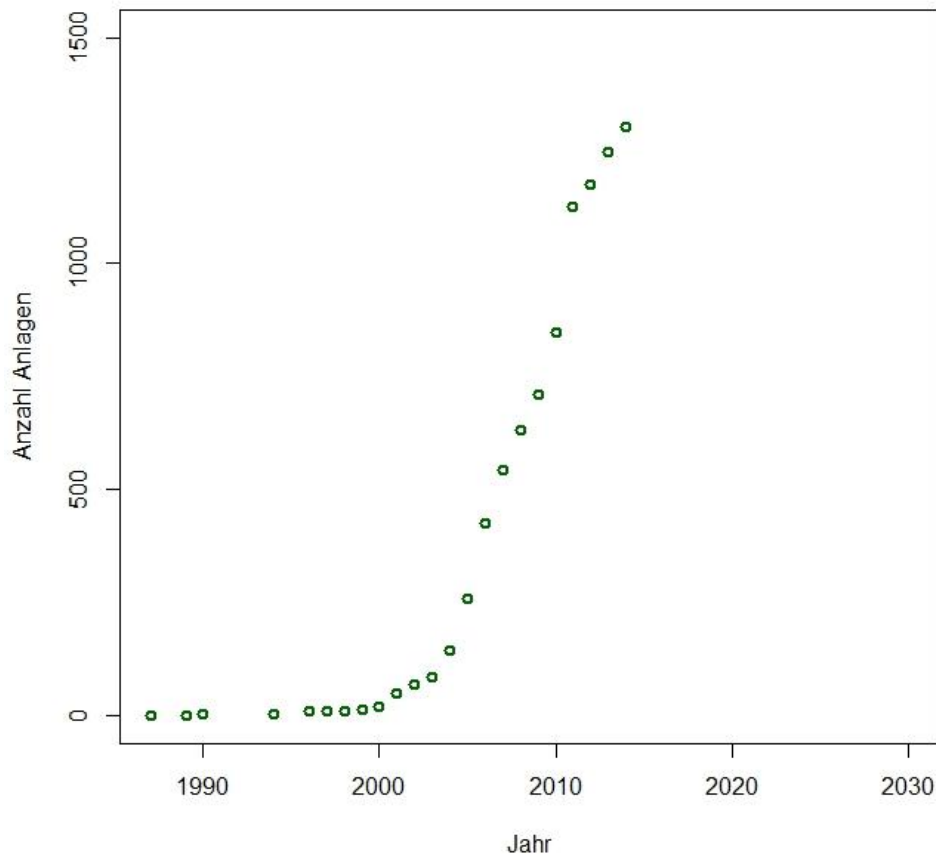


→ OLS ohne Transformation ungeeignet



4. Ergebnisse

Diffusionsmodellierung, Anzahl Anlagen

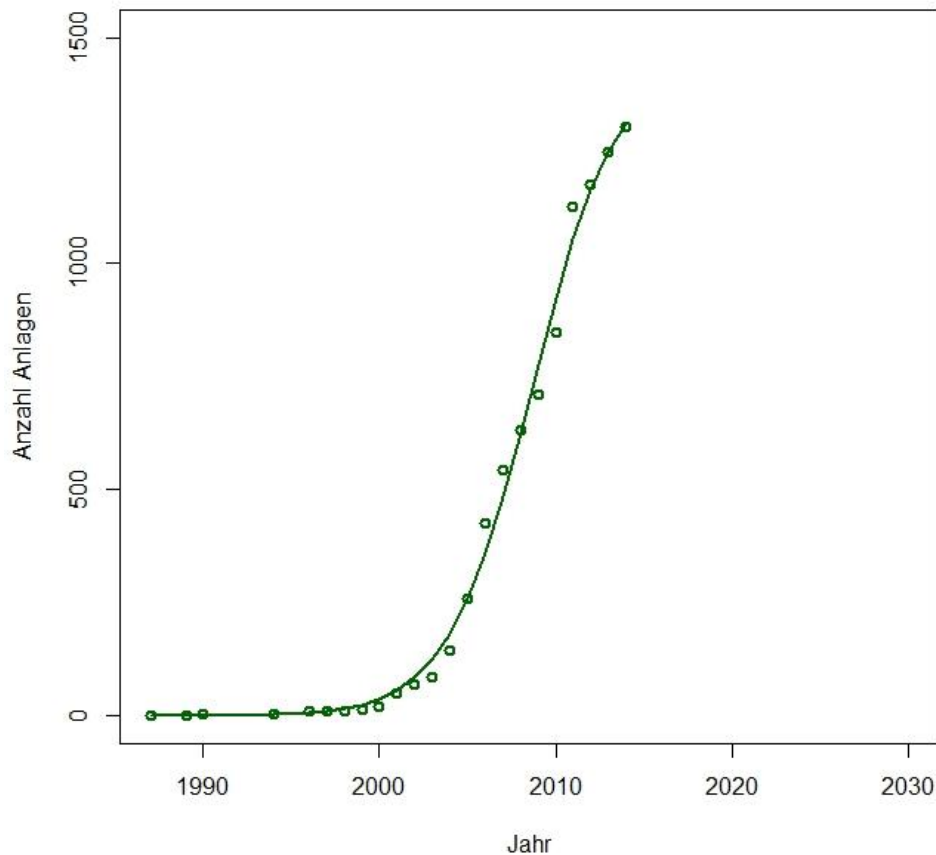


Diffusionsmodellierung mit nicht-linearer Regression (NLS)



4. Ergebnisse

Diffusionsmodellierung, Anzahl Anlagen

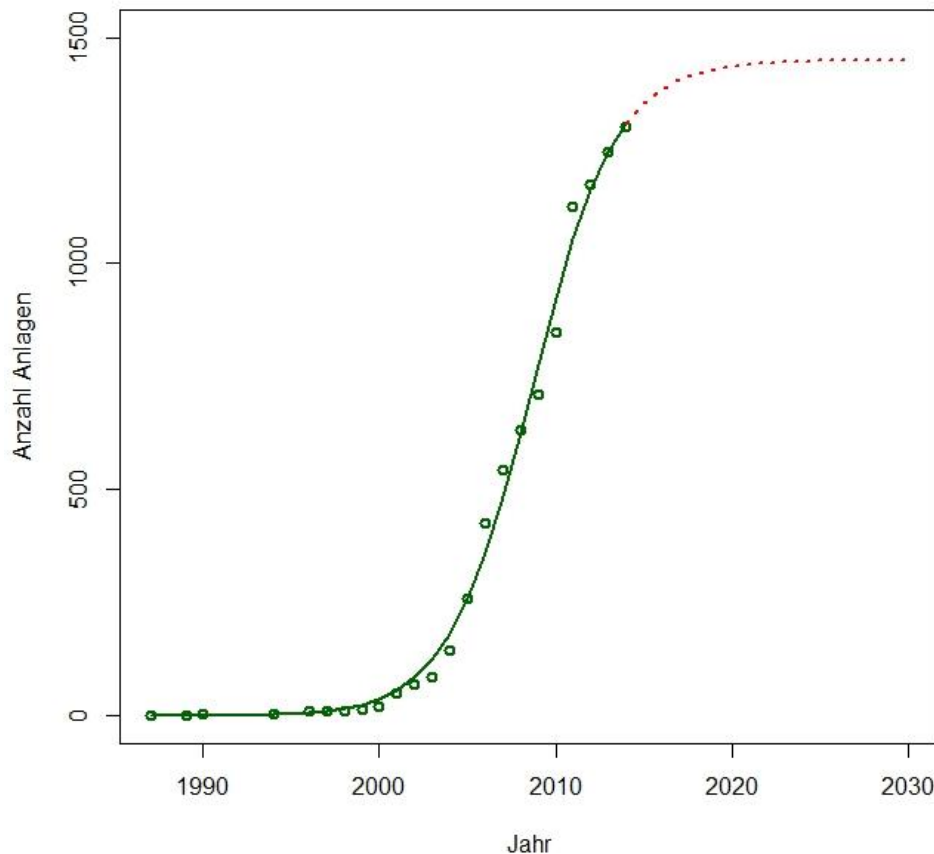


Diffusionsmodellierung mit nicht linearer Regression (NLS)



4. Ergebnisse

Diffusionsmodellierung, Anzahl Anlagen



Diffusionsmodellierung mit nicht linearer Regression (NLS)

Projektion in die Zukunft anhand der bisherigen Entwicklung

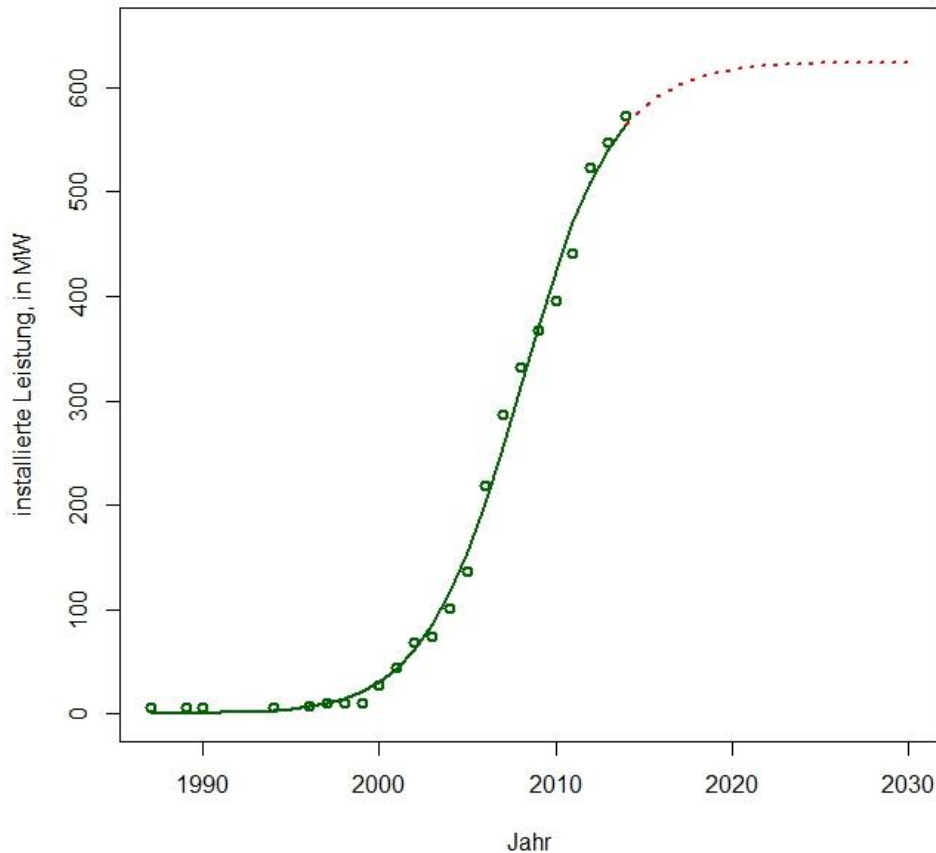
Wendepunkt der Kurve: 2011

Geschätzte Obergrenze: 1450 Anlagen



4. Ergebnisse

Diffusionsmodellierung, installierte Leistung



Wendepunkt: 2011
Geschätzte Obergrenze: 625 MW



4. Ergebnisse

- Einfluss der EEG-Förderung auf den Zubau

Variable	Einfluss auf Anlagenzahl
Durchschnittliche Förderung in Cent/kWh	+4,1% pro Cent
Förderung vor einem Jahr	+3,1% pro Cent*
Förderung vor zwei Jahren	+6,4% pro Cent

*statistisch nicht signifikant

- Für den Zubau in z.B. 2012 ist die Förderung in 2010 wichtiger als die Förderung in 2012

→ mittelfristiger Planungshorizont



5. Zusammenfassung

- EEG-Förderung war in der Vergangenheit wirksam
- Förderung hat geringen Einfluss auf Anlagenstruktur
- Ausbau verlangsamt sich

→ Kausalität zwischen Ausbau und Förderung wirkt in beide Richtungen



VIRTUELLES INSTITUT
TRANSFORMATION
ENERGIEWENDE NRW

Mentalitäten und Verhaltensmuster



STIFTUNG
MERCATOR

Ministerium für Innovation,
Wissenschaft und Forschung
des Landes Nordrhein-Westfalen



Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit



www.vi-transformation.de



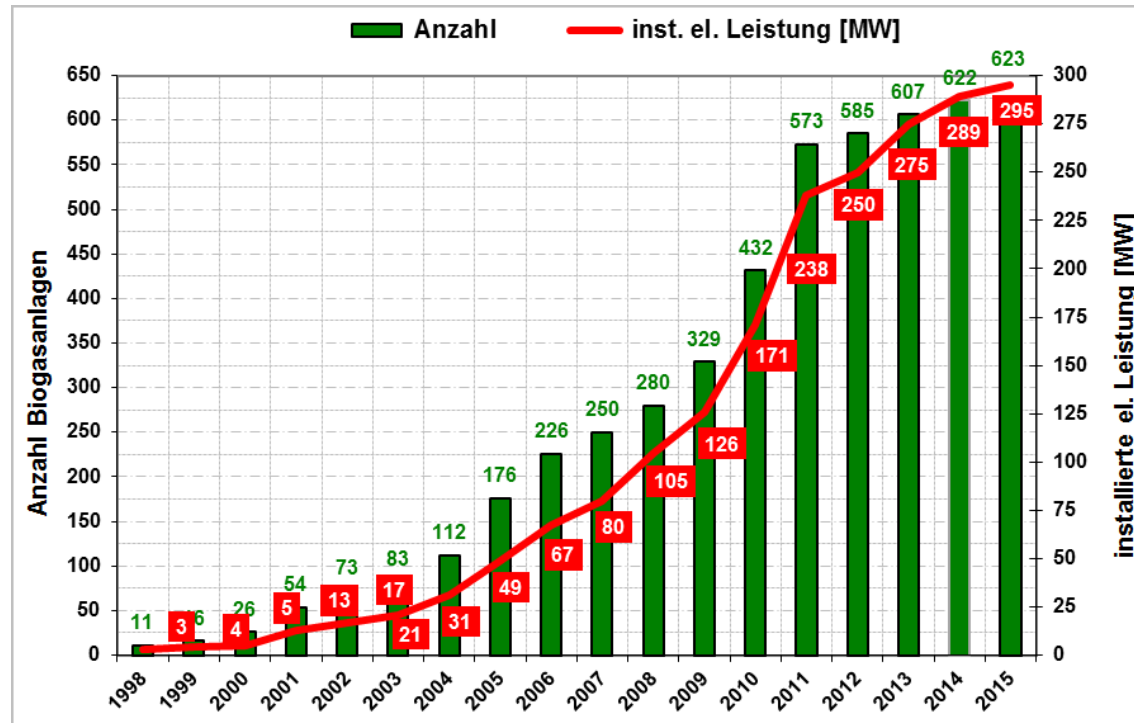
FCN | Future Energy Consumer
Needs and Behavior



ewi Energy Research & Scenarios gGmbH
Energienmärkte erforschen – Entscheidungen verbessern.



Backup



- Anzahl und installierte elektrische Leistung der Biogasanlagen in NRW in den Jahren 1998 bis 2015, Quelle: Landwirtschaftskammer NRW