

Julius-Maximilians-Universität Würzburg  
Philosophische Fakultät I  
Institut für Geographie

*Diplomarbeit*

# Diffusion von Photovoltaik-Anlagen in Baden-Württemberg

---

Räumliche Unterschiede in der Nutzungsintensität von  
Photovoltaik-Dachanlagen und deren Ursachen - untersucht  
in der Region Heilbronn-Franken

*Florian Stein*

Betreuung: Dipl. Geographin Susanne Linder

Erstgutachter: PD Dr. Ralf Klein

Zweitgutachter: Prof. Dr. Jürgen Rauh

Würzburg im Dezember 2010

Kontakt: [fl\\_stein@freenet.de](mailto:fl_stein@freenet.de)

## **Danksagung**

Diese Arbeit wurde am Europäischen Institut für Energieforschung (EIFER) in Karlsruhe verfasst.

Ganz besonders dankbar bin ich Dipl. Geographin Susanne Linder (EIFER), die mich bei dieser Arbeit betreute und die mir bei allen wichtigen Schritten konstruktiv zur Seite stand. Eine bessere Mentorin hätte ich mir nicht wünschen können.

Dipl. Ingenieur Pablo Viejo (EIFER) möchte ich dafür danken, dass er die Methodenvielfalt in dieser Arbeit finanziell ermöglicht hat.

PD Dr. Ralf Klein (Universität Würzburg) bin ich dankbar für seine kompetenten Ratschläge zur Strukturierung dieser Arbeit.

Außerdem möchte ich Dipl. Soziologen Andreas Huber (EIFER) dafür danken, dass er mich an seinen reichlichen Erfahrungen zur Durchführung von Experteninterviews teilhaben ließ.

Danken möchte ich natürlich auch den zahlreichen Gesprächspartnern, mit denen ich die Experteninterviews führen durfte und allen Teilnehmern an der Haushaltsbefragung.

Ein herzliches Dankeschön gilt auch Dr. Konrad Schliephake (Universität Würzburg), bei dem ich während meines Studiums an zahlreichen empirischen Studien mitarbeiten durfte und sehr früh praktische Erfahrung sammeln konnte.

Beim Deutschen Wetterdienst und beim Wirtschaftsministerium Baden-Württemberg möchte ich mich für die Datenbereitstellung bedanken.

Vielen Dank,  
Florian Stein

# Inhalt

<b>1</b>	<b>Einleitung und Forschungshintergrund .....</b>	<b>1</b>
<b>1.1</b>	<b>Erläuterungen zum Forschungsgegenstand Photovoltaik.....</b>	<b>3</b>
1.1.1	Erträge von Photovoltaik-Anlagen .....	4
1.1.2	Kosten von Photovoltaik-Anlagen.....	6
<b>1.2</b>	<b>Diffusionsforschung als theoretischer Hintergrund.....</b>	<b>9</b>
<b>1.3</b>	<b>Forschungsstand zur Diffusion von technischen Innovationen .....</b>	<b>12</b>
<b>2</b>	<b>Forschungsperspektive und Methodik dieser Arbeit .....</b>	<b>17</b>
<b>2.1</b>	<b>Funktionen und Interaktionen im Diffusionsnetzwerk .....</b>	<b>18</b>
<b>2.2</b>	<b>Anwendungszentriertes Diffusionsschema .....</b>	<b>20</b>
2.2.1	Der Adoptionsprozess eines potentiellen Anwenders .....	22
2.2.2	Anwenderspezifische Eigenschaften .....	23
2.2.3	Informationskanäle .....	24
2.2.4	Produktspezifische Eigenschaften von Photovoltaik .....	24
2.2.5	Die Verfügbarkeit von Photovoltaik.....	27
<b>2.3</b>	<b>Zwischenfazit und weiteres methodisches Vorgehen.....</b>	<b>27</b>
<b>2.4</b>	<b>Erläuterungen angewandter Methoden .....</b>	<b>28</b>
2.4.1	Qualitative Experteninterviews .....	28
2.4.2	Schriftliche Haushaltsbefragungen.....	30
2.4.3	Statistische Methoden.....	31
2.4.3.1	<i>Prüfung auf Normalverteilung.....</i>	<i>31</i>
2.4.3.2	<i>Mann-Whitney-U-Test.....</i>	<i>32</i>
2.4.3.3	<i>Zusammenhangsanalyse .....</i>	<i>33</i>
2.4.3.4	<i>Clusteranalyse .....</i>	<i>34</i>
2.4.3.5	<i>Likert-Technik und Trennschärfekoeffizienten.....</i>	<i>34</i>
<b>3</b>	<b>Photovoltaik in Baden-Württemberg – großräumige Einflussfaktoren... 35</b>	
<b>3.1</b>	<b>Globalstrahlung und Photovoltaik-Nutzung .....</b>	<b>37</b>
<b>3.2</b>	<b>Raumkategorien und Photovoltaik-Nutzung.....</b>	<b>40</b>
<b>3.3</b>	<b>Zwischenfazit .....</b>	<b>42</b>
<b>4</b>	<b>Diffusion von Photovoltaik-Anlagen in der Region Heilbronn-Franken . 42</b>	
<b>4.1</b>	<b>Akteure im Diffusionsprozess – Erkenntnisse der Experteninterviews.....</b>	<b>43</b>
4.1.1	Praktische Durchführung der Experteninterviews.....	43
4.1.2	Die PV-Unternehmen .....	45
4.1.3	Die Rolle der Landwirte .....	46
4.1.4	Die Rolle der Maschinenringe.....	49
4.1.5	Die Rolle der Banken .....	50
4.1.6	Die Rolle der Kommunen.....	51
4.1.7	Die Rolle der Stromnetzbetreiber .....	53
4.1.8	Die Rolle der Energieagenturen .....	54
4.1.9	Zwischenfazit der qualitativen Datenerhebung .....	54

<b>4.2</b>	<b>Auswahl der Gemeinden für die Haushaltsbefragungen.....</b>	<b>55</b>
4.2.1	Korrelationsanalyse für Heilbronn-Franken .....	55
4.2.2	Clusteranalyse für Heilbronn-Franken .....	56
<b>4.3</b>	<b>Ergebnisse der Haushaltsbefragungen.....</b>	<b>60</b>
4.3.1	Praktische Durchführung der Haushaltsbefragungen .....	61
4.3.2	Verteilung, Skalenniveau und Auswertungsmethodik.....	62
4.3.3	Sozio-ökonomische Merkmale der Befragten .....	65
4.3.4	Energieverhalten.....	68
4.3.5	Einstellung zu Photovoltaik.....	70
4.3.6	Die Photovoltaik-Anlagen der befragten Eigentümer .....	74
4.3.7	Wahrnehmung von Photovoltaik .....	77
4.3.8	Genutzte Informationsquellen .....	79
4.3.9	Wichtigste Gesprächspartner für Photovoltaik.....	80
4.3.10	Wichtigste genannte Akteure für Photovoltaik .....	83
4.3.11	Zusammenfassung des Vergleichs von PV-Eigentümern & Nicht-Eigentümern ..	84
4.3.12	Zusammenfassung des Vergleichs der Gemeinden Creglingen & Dörzbach.....	85
4.3.13	Zusammenfassende Ursachen für räumliche Unterschiede in der PV-Nutzung ....	86
<b>5</b>	<b>Schlussbetrachtungen.....</b>	<b>88</b>
5.1	Zusammenfassung.....	88
5.2	Kritische Reflexion der Methodik .....	90
5.3	Handlungsempfehlungen und Ausblick .....	91
<b>6</b>	<b>Kurzfassung.....</b>	<b>93</b>
<b>7</b>	<b>Summary .....</b>	<b>94</b>
<b>8</b>	<b>Literaturverzeichnis .....</b>	<b>95</b>
<b>9</b>	<b>Anhang .....</b>	<b>100</b>
9.1	Leitfäden der Experteninterviews .....	100
9.2	Protokolle und Transkripte der Experteninterviews.....	102
9.3	Fragebogen der Haushaltsbefragung (Papierversion) .....	150
9.4	Fragebogen der Haushaltsbefragung (Internetversion).....	154
9.5	Begleitschreiben des Fragebogens .....	157
9.6	Diagramme zur Verteilung der Clustervariablen .....	158
9.7	Spearman Korrelationen für Heilbronn-Franken .....	162
9.8	Spearman Korrelationsmatrix der Clustervariablen.....	163
9.9	Statistische Kennziffern .....	164

## Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Nennleistung und Flächenbedarf einiger Solarmodule verschiedener Hersteller.....	4
Tabelle 2: Entwicklung der EEG-Vergütungssätze für Solarstrom von Gebäudeanlagen bis 30kWp. .....	5
Tabelle 3: Entwicklung der Kostenstruktur einer PV-Anlage mit 5kWp von 1991-2007 in Euro/kWp.....	7
Tabelle 4: Mögliche Charakterisierung von Adoptorenkategorien. ....	23
Tabelle 5: Mögliche Merkmale früher Adoptoren im Vergleich zu späten Adoptoren. ....	24
Tabelle 6: Spearman Korrelationskoeffizienten von Globalstrahlung und PV-Nutzung. ....	38
Tabelle 7: Test auf Normalverteilung - Globalstrahlungswerte .....	38
Tabelle 8: Spearman Korrelationskoeffizienten von Raumkategorien und PV-Nutzung. ....	40
Tabelle 9: Korrelationen der Cluster-Merkmale. ....	56
Tabelle 10: Clustermerkmale – t-Werte der Cluster. ....	58
Tabelle 11: Clusterhomogenität – F-Werte der Cluster.....	58
Tabelle 12: Rücklaufquoten der Haushaltsbefragungen. ....	62
Tabelle 13: Tests auf Normalverteilung – Daten der Haushaltsbefragung. ....	64
Tabelle 14: Skalenniveaus der erhobenen Variablen.....	64
Tabelle 15: Signifikanzwerte des Mann-Whitney-U-Tests – differenziert nach PV-Eigentum (PV), Befragungsgemeinde (GEM), Adoptorenkategorien (früh/spät), PV-Einfach-/Mehrfachbesitz (X- PV) und Nicht-Adoptorenkategorien (kein PV).....	65
Tabelle 16: Pearson Kontingenzkoeffizienten (korrigiert) - differenziert nach PV-Eigentum (PV), Befragungsgemeinde (GEM), Adoptorenkategorie (früh/spät) und PV-Einfach-/Mehrfachbesitz (X-PV) und Nicht-Adoptorenkategorien (kein PV) .....	65
Tabelle 17: Wohnverhältnisse der Befragten –differenziert nach PV-Eigentum. ....	66
Tabelle 18: Gebäudearten der Wohngebäude der Befragten.....	66
Tabelle 19: Durchschnittsalter der Befragten – differenziert nach PV-Eigentum und Gemeindezugehörigkeit. ....	67
Tabelle 20: Bildungsabschlüsse der Befragten – differenziert nach PV-Eigentum. ....	67
Tabelle 21: Haushaltsnettoeinkommen der Befragten – differenziert nach PV-Eigentum.....	68
Tabelle 22: Familienverhältnisse der Befragten - differenziert nach PV-Eigentum.....	68
Tabelle 23: Energieverhalten der Befragten – differenziert nach PV-Eigentum und Gemeindezugehörigkeit.....	69
Tabelle 24: Durchschnittliche Bewertungen der Umweltschutzbemühungen – differenziert nach PV-Eigentum und Gemeindezugehörigkeit. ....	70
Tabelle 25: Einstellung zu PV-Anlagen auf Gebäuden differenziert nach PV-Eigentum und Gemeindezugehörigkeit.....	70
Tabelle 26: Trennschärfekoeffizienten der Einstellungsmessung zu PV. ....	71
Tabelle 27: Hinderungsgründe für die Anschaffung einer PV-Anlage - differenziert nach Gemeindezugehörigkeit.....	74
Tabelle 28: Nutzung der PV-Trägergebäude – differenziert nach Gemeinden.....	74
Tabelle 29: Wichtigste PV-Installateure in den Befragungsgemeinden nach erfasstem Marktanteil. .....	76
Tabelle 30: Firmensitze der wichtigsten PV-Installateure und Entfernungen zu den Befragungsgemeinden.....	76
Tabelle 31: Gründe für die Wahl der PV-Installateure.....	77
Tabelle 32: Wahrnehmung von PV-Anlagen – differenziert nach PV-Eigentum und Gemeindezugehörigkeit.....	79
Tabelle 33: Wahrnehmung von PV – Signifikanzwerte des Mann-Whitney-U-Tests. ....	79
Tabelle 34: Wichtigkeit der genutzten Informationsquellen über PV – differenziert nach PV- Eigentum und Gemeindezugehörigkeit.....	80
Tabelle 35: Herkunft der PV-Eigentümer, die als Gesprächspartner für PV-Anlagen dienten.....	81
Tabelle 36: Häufigkeit genannter Tätigkeiten der wichtigsten Gesprächspartner für PV-Anlagen.81	
Tabelle 37: Durchschnittliche Anzahl der Gesprächspartner für PV – Mittelwerte und Signifikanzwerte (Mann-Whitney-U-Test).....	82

<i>Tabelle 38: Häufigkeit genannter Akteure im PV-Bereich.....</i>	83
<i>Tabelle 39: Zusammenfassung des Vergleichs von PV-Eigentümern &amp; Nicht-Eigentümern.....</i>	84
<i>Tabelle 40: Zusammenfassung des Vergleichs der Befragungsgemeinden.....</i>	85
<i>Tabelle 41: Tests auf Normalverteilung – differenziert nach Raumkategorien. ....</i>	164
<i>Tabelle 42: Tests auf Normalverteilung – differenziert nach Cluster-Merkmalen.....</i>	164
<i>Tabelle 43: Einstellung zu PV differenziert nach PV-Eigentum und Gemeindezugehörigkeit. ....</i>	164
<i>Tabelle 44: Einstellung zu PV – Signifikanzwerte (Mann-Whitney-U-Test) zu Gruppenunterschieden innerhalb der Befragungsgemeinden.....</i>	164
<i>Tabelle 45: Signifikanzwerte zu Tabelle 34 (Mann-Whitney-U-Test). ....</i>	165
<i>Tabelle 46: Signifikanzwerte zu Tabelle 35 (Mann-Whitney-U-Test).....</i>	165

## **Abbildungsverzeichnis**

<i>Abbildung 1: Entwicklung der kumulierten PV-Leistung in Megawatt (MW) nach Regionen.....</i>	1
<i>Abbildung 2: Durchschnittliche Preisentwicklung einer in Deutschland dachmontierten PV-Anlage (2-3kWp) ohne Mehrwert-Steuer.....</i>	6
<i>Abbildung 3: Preisentwicklung verschiedener Modularten nach Herkunft. ....</i>	8
<i>Abbildung 4: S-förmige Diffusionskurven verschiedener Innovationen (oben) und Einteilung von Adoptorenkategorien basierend auf der Normalverteilung (unten).....</i>	11
<i>Abbildung 5: Entwicklung von Forschungsperspektiven zur Entwicklung und Verbreitung technischer Innovationen. ....</i>	16
<i>Abbildung 6: Funktionen und Interaktionen im Diffusionsnetzwerk.....</i>	19
<i>Abbildung 7: Anwendungszentriertes Diffusionsschema. ....</i>	21
<i>Abbildung 8: Definition theoretischer Diffusionseigenschaften technischer Innovationen. ....</i>	25
<i>Abbildung 9: Vereinfachtes funktionales Diffusionsschema. ....</i>	28
<i>Abbildung 10: Photovoltaik-Nutzung in Baden-Württemberg 2008. PV-Anlagen <math>\leq</math> 30kWp je Einwohner und Kommune. ....</i>	36
<i>Abbildung 11: Globalstrahlung und PV-Nutzung in Baden-Württemberg. ....</i>	39
<i>Abbildung 12: Raumkategorien in Baden-Württemberg.....</i>	41
<i>Abbildung 13: Entwicklung der Bedeutung von Raumstruktur und Globalstrahlung für die PV- Nutzung. Spearman Korrelationskoeffizienten mit dem Wert PV-Anlagen (&lt;30kWp) je Einwohner und Gemeinde für einzelne Jahre. ....</i>	42
<i>Abbildung 14: Klassifizierung der Kommunen in Heilbronn-Franken – Ergebnis der Clusteranalyse.....</i>	57
<i>Abbildung 15: Gemeindeauswahl für empirische Untersuchungen.....</i>	60
<i>Abbildung 16: Polaritätenprofile zur Einstellung zu PV - differenziert nach PV-Eigentum und Gemeindezugehörigkeit.....</i>	72
<i>Abbildung 17: Jährlicher Zubau von PV-Anlagen– Daten der Haushaltsbefragung. ....</i>	75
<i>Abbildung 18: Wichtigkeit der genutzten Informationsquellen über PV – differenziert nach PV- Eigentum. ....</i>	80
<i>Abbildung 19: Häufigkeit genannter Tätigkeiten der wichtigsten Gesprächspartner für PV-Anlagen – differenziert nach PV-Eigentum. ....</i>	82
<i>Abbildung 20: Häufigkeit genannter Akteure im PV-Bereich – differenziert nach Gemeinden.....</i>	83

## 1 Einleitung und Forschungshintergrund

Die jüngsten Entwicklungen von Photovoltaik (PV) in Deutschland waren sehr dynamisch. Seit Beginn der Förderung von Solarstrom durch das Erneuerbare-Energien-Gesetz<sup>1</sup> im Jahr 2000 hat die Anzahl an installierten PV-Anlagen und somit die Einspeisung von Solarstrom in das deutsche Stromnetz stark zugenommen (siehe Abbildung 1). Die Senkung der Einspeisevergütung für Solarstrom zum 01.07.2010 löste einen PV-Boom aus, denn u.a. Privathaushalte wollten Ende 2009 bis Juli 2010 noch von der ungekürzten Einspeisevergütung profitieren und investierten deshalb zahlreich in PV-Anlagen<sup>2</sup>, was zu vielen Neuinstallationen führte (vgl. SZ, 2010, S.V2/2). Auch die Entwicklung der übrigen erneuerbaren Energien war seit 2000 sehr positiv. So erhöhte sich der Anteil der regenerativen Energien am deutschen Endenergieverbrauch im Strombereich von 6,4% (2000) auf ca. 16% (2009), wobei im gleichen Zeitraum die installierte Leistung von Wasserkraft um 3,5% anstieg, von Windenergie um 422%, von Biomasse um 765% und von PV von einem sehr niedrigen Niveau um 12895% (vgl. AGEE-STAT, 2010, S.7).

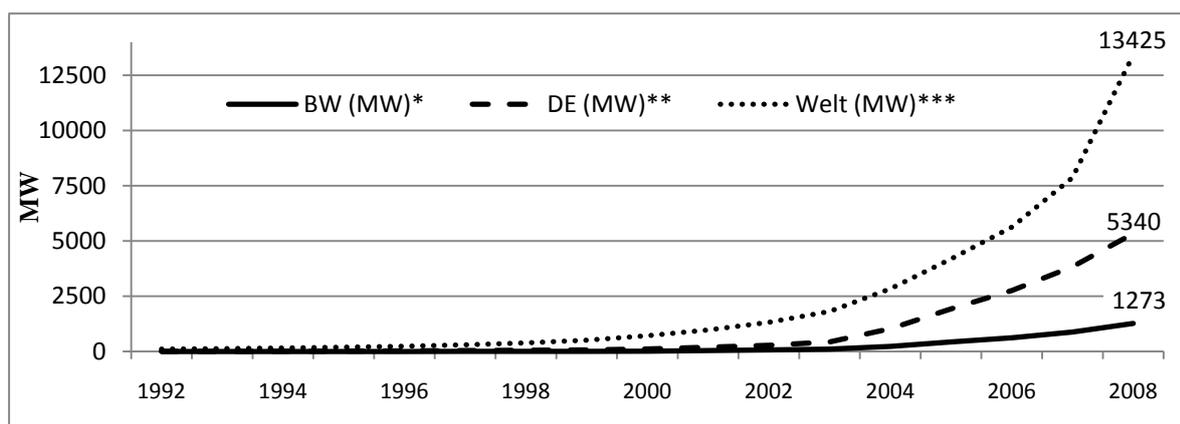


Abbildung 1: Entwicklung der kumulierten PV-Leistung in Megawatt (MW) nach Regionen.  
 Datenquellen: \*UMBW, 2009, S.9; (Werte der Jahre 1992-1997 geschätzt nach Daten EnBW: Durchschnittliche Leistung pro Anlage 7,59kW); \*\*IEA, 2009b, S.8; \*\*\*IEA, 2009a, S.37)

Betrachtet man die installierte PV-Leistung geographisch (siehe Abbildung 1), so zeigt sich, dass im Jahr 2008 von weltweit insgesamt ca. 13425MW fast 40% in Deutschland installiert waren. In Baden-Württemberg und Bayern zusammen befanden sich ca. 60% der in ganz Deutschland installierten PV-Leistung von 5979MW (vgl. BUNDESNETZ-AGENTUR, 2010b, S.17). Im Jahr 2009 erhöhte sich die installierte PV-Leistung in Deutschland im Vergleich zum Vorjahr auf ca. 9800 MW um über 60% (siehe Kapitel 3). Auch die Konzentration der PV-Nutzung in Süddeutschland (Bayern und Baden-

<sup>1</sup> Offizielle Bezeichnung: „Gesetz für den Vorrang Erneuerbarer Energien“ (vgl. BUNDESTAG, 2000)

<sup>2</sup> Der politische Prozess bis zur Durchsetzung der Senkung und die öffentliche Berichterstattung erstreckten sich über Monate und mehrere Male wurde der Stichtag der Senkung verschoben.

Württemberg) ist bemerkenswert (vgl. BUNDESNETZAGENTUR, 2010a, S.17). Wie sich im weiteren Verlauf dieser Arbeit zeigen wird, existieren in Baden-Württemberg erhebliche räumliche Unterschiede in der Intensität der PV-Nutzung. Der Untersuchung der Ursachen dieser räumlichen Unterschiede in Baden-Württemberg ist diese Arbeit gewidmet, wobei sich einige zentrale Forschungsfragen stellen:

Welche Faktoren nehmen Einfluss auf die räumlichen Unterschiede? Gibt es regional/lokal strukturelle Voraussetzungen, welche die Ausbreitung von PV begünstigen? Gibt es einen räumlichen Nachbarschaftseffekt und welchen Einfluss hätte dieser auf die Intensität der PV-Nutzung? Macht sich die Intensität von Interaktionen zwischen Akteuren im PV-Bereich in der Nutzungsintensität von PV lokal bemerkbar? Lassen sich PV-Eigentümer von Nicht-Eigentümern anhand sozialer, ökonomischer oder demographischer Merkmale unterscheiden? Ist eine solche Unterscheidung auch für frühe und späte Käufer von PV-Anlagen möglich?

Um diese Fragen zu beantworten, wurde ein Methodenmix qualitativer und quantitativer Datenerhebung angewandt. Der erste methodische Schwerpunkt sind qualitative Interviews mit Experten im Bereich erneuerbare Energien und v.a. PV. Hierdurch wurde die Rolle bestimmter Akteursgruppen genauer untersucht. Unter den verschiedenen Interviewpartnern befanden sich PV-Installateure/-Unternehmer, leitende Angestellte bei Stromnetzbetreibern, Energieagenturen und einer lokalen Bank. Außerdem Bürgermeister, Betreiber von PV-Anlagen und ein Gründungsmitglied eines Solarvereins. Der zweite methodische Schwerpunkt dieser Arbeit sind schriftliche Haushaltsbefragungen in ausgewählten ländlichen Gemeinden. Hiermit sollte die Akteursgruppe der (potentiellen) Betreiber von PV-Anlagen näher untersucht werden.

Die weitere Arbeit ist wie folgt gegliedert: Zunächst werden in einem einleitenden Kapitel der Forschungsgegenstand PV (siehe Abschnitt 1.1), grundlegende Begriffe und Zusammenhänge der Diffusionsforschung (siehe Abschnitt 1.2), sowie der aktuelle Forschungsstand zur Diffusion technischer Innovationen wiedergegeben (siehe Abschnitt 1.3). Hierauf aufbauend folgt eine Erläuterung der Forschungsperspektive, an welcher sich diese Arbeit orientiert (siehe Abschnitte 2.1 & 2.2), sowie eine Erläuterung der angewandten Methoden (siehe Abschnitte 2.3 & 2.4). Anschließend werden die räumlichen Unterschiede in der PV-Nutzung auf Ebene des Landes Baden-Württemberg dargestellt und im Zusammenhang mit Globalstrahlung und Raumstrukturen (ländlicher und urbaner Raum) betrachtet (siehe Abschnitte 3.1 & 3.2). Darauf aufbauend wird die Auswahl der Untersuchungsregion Heilbronn-Franken begründet (siehe Abschnitt 3.3). Es folgt dann

der Hauptteil dieser Arbeit, in welchem die Ergebnisse der eigenen Feldforschung in der Region Heilbronn-Franken wiedergegeben werden (siehe Kapitel 4). Hier werden also zunächst die Experteninterviews auf einzelne Akteursgruppen fokussiert ausgewertet und Erkenntnisse hinsichtlich der räumlich unterschiedlichen PV-Nutzung präsentiert (siehe Abschnitt 4.1). Danach erfolgt die Erläuterung der Auswahl zweier Gemeinden innerhalb der Region Heilbronn-Franken, in welchen schriftliche Haushaltsbefragungen durchgeführt wurden (siehe Abschnitt 4.2). Diese Befragungen werden im Anschluss thematisch ausgewertet und Ursachen für die PV-Nutzungsunterschiede werden präsentiert (siehe Abschnitt 4.3). Abschließend finden sich eine Zusammenfassung der zentralen Erkenntnisse, einige Handlungsempfehlungen, die sie sich aus den empirischen Untersuchungen ergeben, kritische Bemerkungen zur Methodik dieser Arbeit und mögliche Anknüpfungspunkte für künftige Untersuchungen (siehe Kapitel 5). Die Kapitel 6 und 7 sind Kurzzusammenfassungen auf Deutsch und Englisch.

### **1.1 Erläuterungen zum Forschungsgegenstand Photovoltaik**

PV-Anlagen dienen der Stromgewinnung aus Licht (vgl. BRÜCHER, 2009, S.197). Ein solches PV-System besteht aus einzelnen Modulen - den eigentlichen Stromerzeugern - und einem oder (je nach Leistung) mehreren Wechselrichtern, welche die technische Kompatibilität von PV-Modulen und Stromnetz herstellen (vgl. HENNIKE, 2007, S.32f). Es existiert eine Vielzahl verschiedener Arten von Solarmodulen, die sich in ihren technischen Eigenschaften und den wirtschaftlichen Erträgen unterscheiden (vgl. GREEN et al., 2010, S.347). Die wichtigsten Modultypen sind monokristalline, multikristalline und Dünnschichtmodule<sup>3</sup>, wobei letztere auf Gebäuden noch eine untergeordnete Rolle spielen (vgl. WOOD, 2006, S.27).

Diese Arbeit berücksichtigt PV-Anlagen, die auf Gebäuden montiert sind, an das Stromnetz angeschlossen sind und deren Leistung in der Größenordnung von 1 bis 30 kWp liegt. Der erste filternde Aspekt (gebäudemontiert) ist deshalb wichtig, da diese Anlagen zahlenmäßig die Freiflächenanlagen übertreffen. Der zweite filternde Aspekt (Netzanschluss) resultiert aus demselben Grund, denn im Jahr 2008 kamen 99,3%<sup>4</sup> der in Deutschland installierten PV-Leistung von Anlagen, die an das Stromnetz angeschlossen waren, und nur 0,7% von Inselsystemen (Off-Grid-PV) (vgl. IEA, 2009b, S.8). Der dritte filternde Aspekt (Größenordnung  $\leq 30\text{kWp}$ ) resultiert wiederum aus zwei Teilaspekten.

---

<sup>3</sup> Diese besitzen zwar einen geringeren Wirkungsgrad, sind jedoch günstiger als die Siliziumzellen und liefern bei diffusen Strahlungsverhältnissen (Bewölkung) und relativ schlechter Dachneigung/-exposition bessere Stromausbeute als die Siliziumzellen (vgl. ANDERSSON, 2000, S.1041).

<sup>4</sup> Seit 1992 lag dieser Wert nie unter 80%.

Zum Einen beschränkt die verfügbare Dachfläche auf Gebäuden die gesamte, potentielle Nennleistung einer PV-Anlage (natürlich variiert die verfügbare Dachfläche mit dem Gebäudetyp<sup>5</sup>). Einen Überblick über Nennleistung und Flächenbedarf einiger derzeit verfügbarer, multikristalliner Solarmodule verschiedener Hersteller gibt Tabelle 1. Hiernach wird derzeit je kWp eine Fläche von ca. 7qm benötigt<sup>6</sup>. Zum Anderen ist die gesetzlich geregelte Einspeisevergütung für PV-Anlagen an oder auf Gebäuden nach der Nennleistung gestaffelt, wobei bis einschließlich 30kWp die höchste Vergütung anfällt (vgl. BUNDESTAG, 2009, §33).

Tabelle 1: Nennleistung und Flächenbedarf einiger Solarmodule verschiedener Hersteller.  
 Quellen: Modul-Datenblätter der Hersteller<sup>7</sup>.

Hersteller	Modulbezeichnung	kWp	kWp/qm	qm/kWp
BP-Solar	BP3230T	0,23	0,14	7,25
Kyocera	KD235GH-2PB	0,24	0,14	7,00
Scheuten	Multisol P6-66	0,26	0,14	7,00
Schott Solar	Schott Poly 300	0,30	0,14	7,37
Sharp	ND-220(E1F)	0,22	0,13	7,43
Solar-Fabrik	Premium L poly	0,24	0,14	7,08
Solarworld	SW-235 poly	0,24	0,14	7,13
Yingli Solar	YL280P-35b	0,28	0,14	6,97
<b>Durchschnittswerte</b>		<b>0,25</b>	<b>0,14</b>	<b>7,15</b>

Eine für Ein-/Zweifamilienhäuser typische PV-Nennleistung dürfte also wegen des Dachflächenbedarfs im unteren Bereich der Größenordnung bis 30kWp liegen. Da in dieser Arbeit die Diffusion von PV-Anlagen bei privaten Haushalten untersucht werden soll, beschränkt sie sich also auf dachmontierte, netzgekoppelte PV-Anlagen bis 30kWp Leistung. Es existieren jedoch auch PV-Anlagen mit mehreren hundert kWp bis zu einigen MWp auf größeren landwirtschaftlich oder industriell genutzten Gebäuden. Somit ist eine klare Trennung nach PV-Trägergebäuden nicht möglich. In den folgenden Abschnitten werden die wichtigsten Faktoren erläutert, welche die Erträge und Kosten von netzgekoppelten PV-Anlagen beeinflussen.

### 1.1.1 Erträge von Photovoltaik-Anlagen

Die Stromerträge von PV-Anlagen liefern bei Netzeinspeisung in Deutschland finanzielle Einnahmen. Die Stromerträge werden zum Einen von systeminternen, technischen Eigenschaften und zum Anderen von systemexternen Eigenschaften (v.a. Einstrahlung, Ausrichtung) beeinflusst.

<sup>5</sup> Ein-/Zwei-/Mehrfamilienhäuser, landwirtschaftlich oder industriell genutzte Gebäude

<sup>6</sup> Dieser Wert erhöht sich durch systeminternen Leistungsverlust (bspw. Wechselrichter) und nimmt für ältere Module/Systeme zu, da diese einen geringeren Wirkungsgrad besitzen.

<sup>7</sup> bp.com/modularhome.do; kyocerasolar.de; scheutensolar.com; schottsolar.com/de; sharp.de/cps/rde/xchg/de/hs.xsl/-/html/solar.htm; solar-fabrik.de; solarworld.de; yinglisolar.com; Zugriff jeweils 26.08.2010

Die wichtigsten systeminternen Eigenschaften, die den Stromertrag beeinflussen, sind Leistung und Wirkungsgrad. Der Wirkungsgrad einer PV-Anlage setzt sich zusammen aus dem Wirkungsgrad der Solarmodule und des/der Wechselrichter(s). Die Wirkungsgrade monokristalliner Module erhöhten sich von 24% (1996) auf 25% (2010) und diejenigen von multikristallinen Modulen von 18,6% (1996) auf 20,4% (2010) (vgl. GREEN et al., 1996&2010, S.60 bzw. S.347). Der maximale Wirkungsgrad von Wechselrichtern stieg von 90% (1991) auf 98,5% (2007) (vgl. MEINHARDT, 2007, S.79).

Die wichtigsten systemexternen Eigenschaften einer PV-Anlage sind Solarstrahlungsintensität und Ausrichtung der PV-Anlage. Optimalen Ertrag liefern in Deutschland Anlagen, die exakt nach Süden exponiert und in einem Winkel von 30° geneigt sind. Eine exakte Ausrichtung nach Osten oder Westen verringert den Ertrag auf ca. 85% des Ertrags bei optimaler Südausrichtung (vgl. HENNICKE, 2005, S.37). Bei optimaler Südausrichtung und Montage an einer Gebäudefassade sind noch 70% des optimalen Ertrags möglich (vgl. SEV, 2006, S.11). Der Einfluss der Solarstrahlung auf die räumlichen Unterschiede in der PV-Nutzung in Baden-Württemberg wird ausführlich in Abschnitt 3.1 erläutert.

Tabelle 2: Entwicklung der EEG-Vergütungssätze für Solarstrom von Gebäudeanlagen bis 30kWp.  
Quellen: Bundestag 2000&2004&2009&2010; Bundesnetzagentur, 2010a; FRONDEL, 2010, S.4052

Förderung	Jahr(e)/Halbjahr							
	2000-2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010/I	2010/II
Vergütung bei vollständiger Netzeinspeisung in €Cent/kWh	57,40	57,40	57,40	57,40	57,40	43,01	39,14	32,88
Vergütung bei tlw. Eigennutzung in €Cent/kWh	-	-	-	-	-	25,01	22,76	22,76 27,14*
Jährliche Reduzierung der Vergütungshöhe für Neuanlagen	-	5%	6,5%	6,5%	6,5%	6,5%	9%**	9%**

\* Falls die Selbstnutzung 30% des erzeugten Stroms übersteigt.  
\*\* Abhängig vom jährlichen Zubau an PV-Leistung

Die finanziellen Einnahmen ergeben sich aus der Vergütung durch das EEG. Dieses trat im Jahr 2000 in Kraft und beeinflusste die anfangs beschriebene, rasante Entwicklung der PV-Nutzung stark (vgl. LAUBER, 2006, S.267f; WÜSTENHAGEN, 2006, S.1688). Es regelt u.a. die Vergütungshöhe für die Einspeisung von Energie aus regenerativen Quellen in das deutsche Stromnetz. Je nach Anlagenart werden verschiedene Vergütungen je eingespeister Strommenge (€kWh) garantiert<sup>8</sup>. Seit 2000 wurde das EEG mehrmals novelliert (2004, 2009, 2010), wovon Regelungen zu geförderten Anlagenarten und Höhe der Vergütungen betroffen waren (siehe Tabelle 2). Die Vergütung in €Cent/kWh wurde von anfangs 57,4 Cent bis Mitte 2010 auf 32,88 Cent gesenkt und auch die jährliche Reduzierung dieser

<sup>8</sup> Die gesetzliche Vergütung ist auf 20 Jahre befristet.

Vergütung wurde 2005 mit 5% p.a. eingeführt und bis 2010 auf 9% p.a. erhöht. Die Änderungen der gesetzlichen Vergütungssätze für Neuinstallationen folgten der Verringerung der Kosten für PV-Anlagen (siehe Abbildung 2). Bei gleichbleibenden Vergütungssätzen und sinkenden PV-Anlagenpreisen erhöhen sich die Renditen der Einspeisung von Solarstrom und die Installation zusätzlicher Anlagen wird finanziell attraktiver (siehe Tabelle 2 & Abbildung 2). Durch die steigende Anzahl an netzgekoppelten PV-Anlagen steigen jedoch die gesellschaftlichen Kosten der Solarförderung - eine Problematik, die in der öffentlichen und wissenschaftlichen Diskussion gegenwärtig ist.

### 1.1.2 Kosten von Photovoltaik-Anlagen

Abbildung 2 zeigt die bisherigen Preissenkungen von komplett installierten PV-Anlagen. Der Preis fiel hiernach von ca. 10200€(1992) auf ca. 4200€(2008), also um ca. 60%. Dass es sich hierbei um einen langfristigen Trend handelt, ist rein visuell erkennbar, wird aber auch wissenschaftlich von POPONI (2003) untermauert.

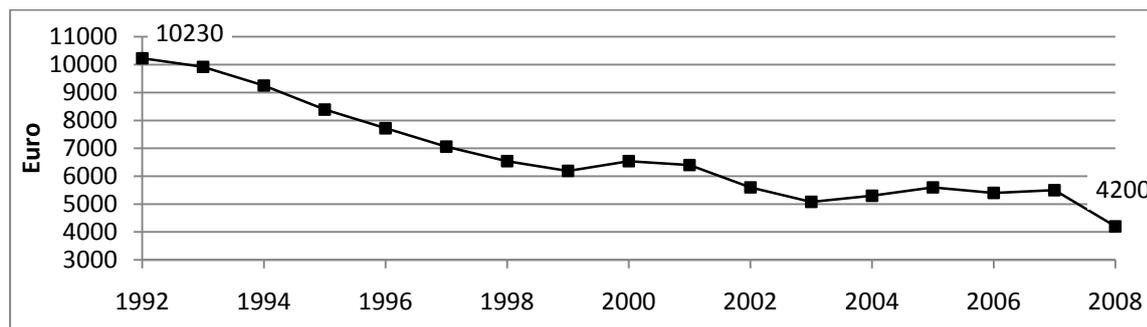


Abbildung 2: Durchschnittliche Preisentwicklung einer in Deutschland dachmontierten PV-Anlage (2-3kWp) ohne Mehrwert-Steuer.  
 Datenquelle: IEA, 2009b, S.19

Die Preissenkungen sind bestimmt durch Entwicklungen in der Produktion (Prozessinnovationen, Größenvorteile und Lerneffekte), Entwicklungen beim Produkt selbst (Effizienzsteigerung, Designänderung und Standardisierung) und durch Preisänderungen bei den Inputfaktoren (POPONI, 2003, S.323). NEMET gewichtet einzelne Faktoren für die Preisreduktion von 1980-2001 folgendermaßen: „plant size“ [Größe der Produktionsanlage] 43%, „module efficiency“ [Effizienz der Module=Wirkungsgrad] 30% und der Preis von Silizium 12% (NEMET, 2006, S.3225). Diese drei genannten Faktoren werden als die wichtigsten, den Preis bestimmenden Faktoren für die Produktion von Silizium-Modulen erachtet. Im Betrachtungszeitraum von NEMET (1975-2001) war die Silizium-Technologie sehr dominant, weshalb auch nur diese in seiner Studie betrachtet

wurde. Bei alternativen Technologien (z.B. Dünnschichttechnologie) können die Faktoren anders gewichtet sein.

Der Umfang der Gesamtproduktion (MW/a) wird von Unternehmen bestimmt, wohingegen die Moduleffizienz im letzten Jahrhundert hauptsächlich nicht von Unternehmensseite vorangetrieben wurde. Der Großteil der Effizienzsteigerung kam zumindest in den USA von staatlicher/universitärer Seite (vgl. NEMET, 2006, S.3227). Allerdings nahmen seit dem Betrachtungszeitraum von NEMET (1975-2001) die Ausgaben der PV-Industrie für Forschung und Entwicklung (F&E) bspw. in Deutschland von 6,8 Mio.€(2001) auf 139,8 Mio.€(2007) um den Faktor 20 zu (vgl. RUHL, 2008, S.20). Die staatlichen F&E Ausgaben von 59,8 Mio.€(2008) wurden damit weit überschritten und die Industrie selbst steuert nun die nach NEMET wichtigsten Preis beeinflussenden Faktoren von PV-Anlagen.

Der Einfluss der Höhe der jährlichen Produktion auf den Modulpreis geht einher mit dem Einfluss der kumulierten weltweiten Produktion. Es hat sich gezeigt, dass „eine Verdopplung der Produktion in der Vergangenheit jeweils zu einer Kostenreduktion von 20% führte“ (BRENDDEL, 2007, S.10).

Bei den beiden Faktoren Produktionskapazität und Moduleffizienz sind positive Trends zu beobachten (vgl. MENANTEAU, 2000, S. 68; BHANDARI, 2009, S.1637). Die Ausgaben für F&E (Steigerung der Moduleffizienz) der deutschen PV-Industrie und die Nettoinvestitionen (Ausweitung der Produktionskapazität) zeigen kontinuierliche jährliche Wachstumsraten (vgl. RUHL, 2008, S.12&20).

Für den Käufer einer PV-Anlage ist jedoch nicht nur der Produktionspreis, sondern der Endpreis entscheidend, d.h. der Preis inklusive Endmontage und Netzanschluss. Der Preis nicht montierter PV-Module trug 2003 ungefähr 60% zum Endpreis bei (vgl. POPONI, 2003, S.334). Diese 60% lassen sich weiter unterteilen. Je ein Drittel resultiert aus der Vorproduktion (Rohstoffe, Wafer, etc.), der PV-Zellproduktion, sowie der Endmontage zu einem PV-Modul (IEA, 2009a, S.23).

*Tabelle 3: Entwicklung der Kostenstruktur einer PV-Anlage mit 5kWp von 1991-2007 in Euro/kWp.  
Quelle: Nach MEINHARDT, 2007, S.77.*

	1991	2007
Gesamtpreis/kWp	12000 €	4500 €
Anteil Solarmodul	56%	70%
Anteil Wechselrichter	30%	20%
Anteil Sonstige Komponenten, Planung, Installation	14%	10%
Performance Ratio	0,64	0,85

Eine genauere Einsicht in die Entwicklung der Kostenstruktur bietet Tabelle 3. Hieraus wird ersichtlich, dass der Preis für Solarmodule zunehmend den Gesamtpreis einer PV-

Anlage bestimmt. Die Kosten der sonstigen Bauteile, sowie der Montage verlieren hingegen relativ an Bedeutung. Da die Preise der Solarmodule, wie oben gezeigt, v.a. durch Produktionskapazität und Moduleffizienz bestimmt werden, kommt diesen Faktoren besondere Bedeutung zu. Der Wert „Performance Ratio“ gibt das Verhältnis von erzeugter Energie zur ins Netz eingespeister Energie wieder, wobei die Erhöhung dieses Wertes v.a. in Verbesserungen des Wechselrichters begründet ist (vgl. MEINHARDT, 2007, S.77).

Die Kostenstrukturen können sich natürlich je nach Hersteller der Systemkomponenten, Größe der Anlage und auch durch Nutzungsform (Freiland-, Dachanlagen) unterscheiden (vgl. MEINHARDT, 2007, S.76; ERGE, 2001, S.485).

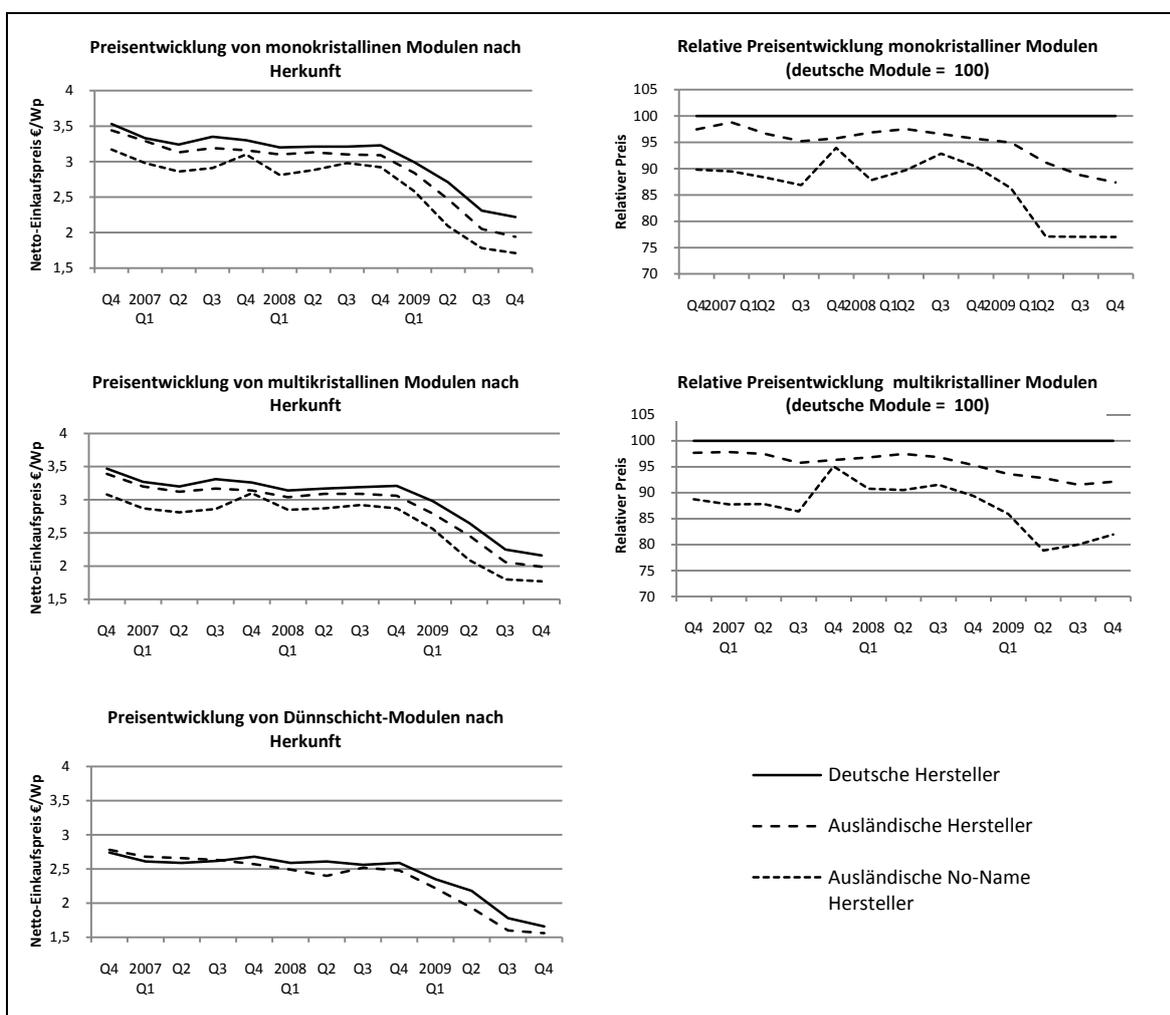


Abbildung 3: Preisentwicklung verschiedener Modularten nach Herkunft.

Quelle: Datenauskunft Bundesverband Solarwirtschaft.

Je nach Herkunft der Solarmodule variieren die spezifischen Modulpreise ausgedrückt in €/Wp (siehe Abbildung 3). Einerseits sind bei allen Modularten (mono-/multikristallin, Dünnschicht) Preissenkungen zu beobachten. Andererseits zeigt sich, dass ausländische Produzenten durchweg günstigere Module herstellen als deutsche Produzenten und sich

relativ betrachtet diese Preisdifferenz geweitet hat (siehe Abbildung 3 rechts). Ausländische Module jeglicher Art wurden also in den letzten Jahren relativ betrachtet immer günstiger als deutsche Module. Qualitätsunterschiede zwischen deutschen und ausländischen Modulen bestehen heute nicht mehr, worauf ein Geschäftsführer eines PV-Unternehmens hinwies<sup>9</sup>: „Die Module, die jetzt im Handel sind, sind von der Qualität zu deutschen Modulen nicht zu unterscheiden.“ (siehe Anhang 9.2 A8). Die künftige Preisentwicklung von PV in Deutschland und die Frage der Netzparität werden bspw. von BHANDARI & STADLER (2009) umfassend analysiert. An dieser Stelle soll jedoch nicht näher darauf eingegangen werden.

Alle obigen Faktoren (Wirkungsgrade, EEG-Förderung, Kostensenkung) sind allerdings für (potentielle) PV-Betreiber in Baden-Württemberg gleich und können deshalb die hier beobachteten räumlichen Unterschiede der PV-Nutzungsintensität (siehe Kapitel 3) nicht erklären. Der Zuwachs an PV muss also durch Faktoren beeinflusst sein, welche räumlich variieren und die PV-Nutzung fördern oder hemmen. Mittels geostatistischer Methoden wurden die beobachteten räumlichen Unterschiede in der PV-Nutzung bereits als signifikant aufgedeckt, d.h. als nicht zufällig (vgl. LINDER & VIEJO GARCIA, 2009). In dieser Arbeit sollen nun die Ursachen dieser räumlichen Unterschiede in der PV-Nutzung untersucht werden. In den folgenden Abschnitten wird hierzu der theoretische Hintergrund dieser Arbeit erläutert.

## 1.2 Diffusionsforschung als theoretischer Hintergrund

In den folgenden Abschnitten werden grundlegende Begriffe, theoretische Ansätze zur Untersuchung der Diffusion technischer Innovationen, sowie deren zentrale Erkenntnisse erläutert, die auf diese Arbeit besonderen Einfluss hatten.

Unter dem Begriff *Diffusion* ist der Begriff *Ausbreitung* zu verstehen. Die Plattformen, auf denen eine Ausbreitung stattfindet, können je nach Untersuchungsgegenstand variieren. Es existieren zwei grundlegende Blickwinkel der Diffusionsforschung. Eine erste Perspektive widmet sich vorwiegend der Erfassung der raum-zeitlichen Ausbreitung einer Innovation: „Diffusion involves the propagation of a phenomenon in a manner such that it spreads from place to place, leading to maps of the phenomenon that differ from one time to another.“ (BROWN, 2009, S.170). Ergebnisse einer solchen Forschungsperspektive sind

---

<sup>9</sup> Die Experteninterviews werden ausführlich in Abschnitt 4.1 behandelt werden.

also meist Karten, auf denen eine Diffusion räumlich dargestellt wird. LINDER & VIEJO GARCIA (2009) analysierten bereits die räumliche Diffusion von PV in Baden-Württemberg auf kommunaler Ebene und entdeckten dabei dynamische und statische Regionen der PV-Diffusion. Darauf aufbauend wird in dieser Arbeit eine andere, komplementäre Forschungsperspektive gewählt.

Ein Perspektivenwechsel erlaubt dem Forscher zunächst das Loslösen vom geographischen Raum als Plattform einer Diffusion und die Hinwendung zu Individuen eines sozialen Systems, denn „[...] space and time are elements that are external to the diffusion process, while social, economic, cultural, psychological or other behavioral factors are the endogenous causes of acceptance, rejection, and spread of innovations.“ (WINDHORST, 1983, S. 69). Dies bedeutet, dass Diffusion zwar räumlich beobachtbar ist, die Entscheidungen über Adoption oder Verweigerung einer Innovation zunächst jedoch von Individuen getroffen werden, die in ein soziales System eingebettet sind. Somit sollten zunächst Akteure des sozialen Systems im Forschungsmittelpunkt stehen, um die Diffusion zu verstehen, und erst danach die räumliche Komponente. Diese Perspektive vertritt auch ROGERS, denn er definiert den Begriff Diffusion wie folgt: „Diffusion is the process in which an innovation is communicated through certain channels over time among the members of a social system.“ (ROGERS, 2003, S.5). Hiernach wird Diffusion als ein Prozess verstanden, in dem eine Innovation kommuniziert und adoptiert wird. Diese Kommunikation geschieht zwischen Mitgliedern eines sozialen Systems und durch verschiedene Informationskanäle (bspw. Massenmedien oder persönliche Gespräche). Weiterhin ist der Diffusionsprozess durch Veränderungen bei der untersuchten Innovation und bei potentiellen Adoptoren gekennzeichnet. So können sich gesetzliche Rahmenbedingungen, die Kostenstrukturen oder die öffentliche Meinung verändern (vgl. MONTALVO, 2008b, S.S3). Diese Perspektive erlaubt es nun, das Wirken verschiedener Akteure im Diffusionsprozess zu untersuchen und auf diese Weise die Ursachen der beobachteten räumlichen Disparitäten zu beleuchten.

Ein wesentlicher Aspekt der Diffusionstheorie ist die Annahme einer s-förmigen Diffusionskurve (siehe Abbildung 4 oben). Die Kurve zeigt den kumulierten Anteil an Adoptoren über die Zeit. Adoptoren sind Personen, die eine Innovation übernommen haben, also bspw. eine PV-Anlage installieren ließen. Eine S-Kurve steigt zunächst flach an, wird dann steiler und schließlich wieder flacher. Dies soll zeigen, dass sich der Anteil der Adoptoren zunächst relativ langsam, dann schneller und wieder langsamer erhöht, bis eine Sättigung des Marktes eingetreten ist. Je nach Innovation und deren Diffusions-

eigenschaften ist die Zeitspanne der vollständigen Diffusion unterschiedlich, was sich im Vergleich bei rascher Diffusion in steilen Kurven (siehe Abbildung 4, linke gestrichelte Kurve) und bei langsamer Diffusion in flachen Kurven (siehe Abbildung 4, rechte gestrichelte Kurve) ausdrückt. Auf Grundlage der Diffusionskurve kann eine Einteilung der Adoptoren nach dem Zeitpunkt der Adoption in die Kategorien Innovatoren, frühe Adoptoren, frühe Mehrheit, späte Mehrheit und Nachzügler erfolgen (siehe Abbildung 4 unten).

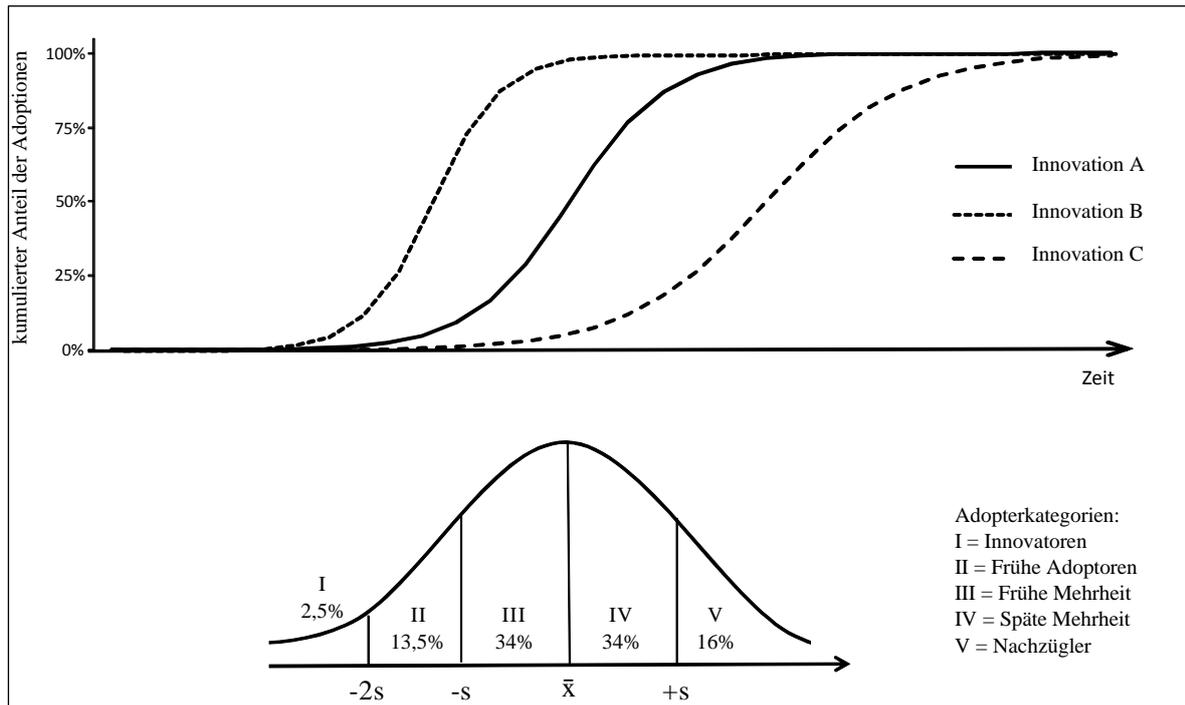


Abbildung 4: S-förmige Diffusionskurven verschiedener Innovationen (oben) und Einteilung von Adoptorenkategorien basierend auf der Normalverteilung (unten).  
 Eigene Darstellung nach ROGERS, 2003, S.11 & 281

Die Einteilung der Adoptorenkategorien lehnt sich hierbei an eine Normalverteilung an. Die Variable  $\bar{x}$  steht für den mittleren Zeitpunkt der Adaption einer Innovation, d.h. der Mittelwert der Dauer von erster Innovationsverfügbarkeit bis zur vollständigen Adoption aller potentiellen Adoptoren. Die Standardabweichung  $\pm s$  dieses Mittelwerts ermöglicht dann die Klassifizierung in Adoptorenkategorien (vgl. ROGERS, 2003, S.280). Die einzelnen Adoptorenkategorien werden in Kapitel 2.2.2 näher erläutert.

Kritisch ist zur Diffusionskurve anzumerken, dass sie nur für eine bereits abgeschlossene Diffusion berechnet werden kann, oder wenn der Maximalwert an Adoptoren bei einer noch andauernden Diffusion bekannt ist (vgl. ROGERS, 2003, S.281; BACKHAUS, 2008, S.136). Bei geschätztem Maximalwert an Adoptoren besteht jedoch Unsicherheit darin,

dass sich einerseits der Maximalwert im Zeitverlauf ändern kann und andererseits in der Diffusionskurve die Tatsache nicht berücksichtigt wird, dass manche Adoptoren dieselbe Innovation mehrmals übernehmen können. Beides trifft für die Diffusion von PV zu, wie in Kapitel 4.1 zu sehen sein wird.

Ferner kommt hinzu, dass eine geographische Eingrenzung der potentiellen Adoptoren schwierig ist, da grenzüberschreitende Diffusion auftreten kann. Es stellt sich also die Frage, ob eine Innovation innerhalb einer Kommune, eines Landkreises, einer Region, eines Bundeslandes, eines Landes oder gar darüber hinaus diffundiert oder ob sie sich womöglich auf verschiedenen Ebenen interdependent ausbreitet.

### **1.3 Forschungsstand zur Diffusion von technischen Innovationen**

Studien zur Diffusion von Innovationen wurden aus den Blickwinkeln vieler verschiedener Fachwissenschaften seit ca. 50 Jahren durchgeführt (vgl. MONTALVO, 2008b, S.1). V.a. aus den Bereichen Soziologie, Kommunikationswissenschaft und Marketing liegen zahlreiche Diffusionsstudien zu unterschiedlichsten Innovationen vor. Seitens der Geographie wurden allerdings verhältnismäßig wenige Studien veröffentlicht (vgl. ROGERS, 2003, S.44f).

Es existieren einige Diffusionsstudien zu erneuerbaren Energien und PV, die in weniger entwickelten Ländern (LDCs) durchgeführt wurden (PETER, 2002; MULUGETTA, 2000; MCEACHERN, 2008; PAINULY, 2003; BHANDARI, 2010; SERPA & ZILLES, 2007). Allerdings existieren dort völlig andere kulturelle und ökonomische Rahmenbedingungen als in der Untersuchungsregion dieser Arbeit (Heilbronn-Franken). So werden PV-Anlagen in LDCs meist als Inselsysteme ohne Netzanbindung und Einspeisevergütung betrieben – wohingegen in Deutschland die Netzanbindung mit 99,3% der installierten Leistung (2008) überwiegt (vgl. IEPVPS, 2009, S.8). Deshalb werden diese Arbeiten hier nicht näher betrachtet.

Studien, die sich mit Modellierungen und statistischen Prognosen zur Entwicklung von PV befassen, haben meist einen (inter-)nationalen Maßstab (MONTARINO, 2010; SANDEN, 2005; POPONI, 2003; MEADE, 2006). Sie sind v.a. bezüglich diffusionshemmender und –fördernder Faktoren erkenntnisreich. Förderliche Faktoren sind hiernach staatliche Anreizprogramme (vgl. MONTARINO, 2010, S.279) und sinkende Kosten (vgl. SANDEN, 2005, S.137 & POPONI, 2003, S.331). Aufgrund des geographischen Maßstabs dieser Studien sind sie für die räumlichen Unterschiede der Nutzung von PV auf kleinräumlicher

Ebene als exogen einzustufen und somit wenig erkenntnisreich. Außerdem sollen in dieser Arbeit keine Prognosen zur Entwicklung von PV gemacht werden<sup>10</sup>, weshalb diese Studien hier nicht näher erläutert werden.

Der gedankliche Rahmen, der dieser Arbeit zugrunde liegt, beruht hauptsächlich auf den Erkenntnissen von HÄGERSTRAND, BROWN, ROGERS, KRUIJSEN, HENSEL, LABAY und SIDIRAS. Alle Autoren beschäftigten sich mit der Diffusion von Innovationen, setzten jedoch verschiedene Schwerpunkte. Das Ziel dieses Abschnittes ist es, einen Forschungsrahmen zu erarbeiten, welcher die verschiedenen Ansätze vereint und hilfreich ist, die Diffusion von PV-Anlagen kleinräumig, empirisch zu untersuchen. Zunächst sollen jedoch die einzelnen, oben erwähnten Autoren und deren Ansätze bzw. Studien näher erläutert werden.

HÄGERSTRAND befasste sich bereits um 1950 mit Diffusionsprozessen. Er entdeckte, dass sich Innovationen wellenartig und mit unterschiedlicher Intensität in Raum und Zeit ausbreiten können. Außerdem maß er der Informationsübermittlung große Bedeutung für die Ausbreitung von Innovationen bei. Räumliche Entfernung verringert seiner Ansicht nach die Kontaktwahrscheinlichkeit von Individuen, welche die Rolle von Informationsträgern übernehmen. Somit nimmt auch die Wahrscheinlichkeit der Übernahme einer Innovation mit zunehmender Distanz von Innovatoren bzw. Innovationszentren ab. Auch die Phänomene wie räumliche Hierarchie<sup>11</sup> und Nachbarschaftseffekte gehen auf HÄGERSTRAND zurück, wobei in dieser Arbeit lediglich der Nachbarschaftseffekt berücksichtigt werden soll. Eine solche Annahme geht davon aus, dass mit zunehmender Entfernung von Orten mit hoher Adoptionsrate die Übernahmewahrscheinlichkeit von Innovationen abnimmt (vgl. BROWN, L.A., 2009, S.172ff; HAGGETT, 2004, 509ff; WINDHORST, 1983, 55ff). Dem Nachbarschaftseffekt wird im empirischen Teil dieser Arbeit Aufmerksamkeit geschenkt werden (siehe. Kapitel 4.1 & 4.3).

BROWN erweiterte HÄGERSTRANDS Modell in den 1960ern um seine „market and infrastructure perspective“, welche nun auch die Angebotsseite integrierte. HÄGERSTRAND hingegen betrachtete eher die Nachfrageseite. Die Verfügbarkeit von Innovationen wurde bei BROWN betont, sowie auch die Marketingstrategien seitens der Anbieter einer technischen Innovation. Die individuelle Adoption einer Innovation unterliegt hiernach gewissen Einschränkungen, die sich aus der Aktivität/Passivität von Regierung, Verbänden

---

<sup>10</sup> Siehe hierzu die kritischen Anmerkungen am Ende von Abschnitt 1.2

<sup>11</sup> Hierbei wird angenommen, dass räumliche Diffusionszentren existieren, von denen sich eine Innovation auf hierarchisch tiefer gestellte Ebenen ausbreitet.

und Unternehmen ergeben. Diese Akteure können durch Kooperationen diffusionsförderliche Rahmenbedingungen schaffen, welche die Adoption von Innovationen durch Individuen ermöglichen bzw. erleichtern, kurzum eine Innovation verfügbar machen. Andererseits können schwache/fehlende Kooperationen die Verfügbarkeit einer Innovation reduzieren/verhindern, was die Adoption durch Individuen erschwert. Durch die Markt- und Infrastrukturperspektive wird also die Bedeutung der Angebotsstruktur einer Innovation betont, welche der Nachfrageseite Innovationen verfügbar macht. (vgl. BROWN, 2009, S.170ff; WINDHORST, 1983, 76ff; DEVELAAR, 1997, S.27)

ROGERS fokussierte sich auf Individuen im Diffusionsprozess. Er untersuchte ausgiebig den Innovations-Entscheidungs-Prozess, also den Prozess von der Kenntnis über eine neue Technologie bis zu deren Übernahme oder Ablehnung. Außerdem systematisierte er verschiedene Adoptorenkategorien, welche eine Einteilung von Individuen nach zeitlichen, sozioökonomischen und persönlichen Merkmalen in einzelne Kategorien von Innovatoren bis Nachzüglern darstellt. Weiterhin fasste er allgemeine Eigenschaften von Innovationen zusammen, die auf den Verlauf der Diffusion oder Nicht-Diffusion Einfluss nehmen. Im Mittelpunkt seiner Forschung standen Fragen zur Struktur des Entscheidungsprozesses bei der Übernahme einer Innovation, mit welchen Eigenschaften man frühe Adoptoren von späteren unterscheiden kann und welche grundsätzlichen abstrakten Eigenschaften eine technologische Innovation haben kann (vgl. ROGERS, 2003). Die wichtigsten Erkenntnisse ROGERS', die in diese Arbeit einfließen, sind erstens die Berücksichtigung des Innovations-Entscheidungs-Prozesses, welcher in das eigene Diffusionsschema einfließt (siehe Abbildung 7), zweitens die Auseinandersetzung mit den Eigenschaften von Innovationen (siehe Kapitel 2.2.4), und drittens die Einteilung in Adoptorenkategorien (siehe Kapitel 2.2.2), welche auch zum Teil empirisch überprüft wird (siehe Kapitel 4.3).

KRUIJSEN legte eine relationale Perspektive vor, welche sowohl die Anwendung, als auch die Ausbreitung einer Technologie auf integrierte Weise und in einem Umfeld mit zahlreichen Akteuren zu untersuchen erlaubte. Sie beschränkte sich nicht auf eine Fokussierung der Angebots- oder Nachfrageseite (wie dies noch bspw. bei HÄGERSTRAND der Fall war), sondern rückte das Netzwerk in den Vordergrund, in welchem eine Technologie diffundieren kann und bediente sich somit einer breiten und aktuellen Forschungsperspektive (siehe Abbildung 5). Diese soll hier näher erläutert werden, da sie auf diese Arbeit großen Einfluss nahm (siehe Kapitel 2).

Abbildung 5 zeigt die Entwicklung verschiedener wissenschaftlicher Perspektiven zur Untersuchung der Entwicklung und Ausbreitung von technischen Innovationen. Die Wahl der Netzwerkperspektive in dieser Arbeit hat im Vergleich zu den übrigen Perspektiven einige Vorteile. Die Perspektiven I und II (siehe Abbildung 5) sind lineare Modelle, mit deren Hilfe man jeweils nur die Angebots- oder Nachfrageseite betrachten kann - Wechselwirkungen können hiermit nicht berücksichtigt werden. Diese Perspektiven postulieren, dass technische Innovationen entweder von der Angebots- oder von der Nachfrageseite induziert werden und zwar gegenseitig unabhängig. Perspektive III kann auch als evolutionäres Modell bezeichnet werden, in welchem es zu Variationen der Technologie<sup>12</sup> und Selektionen durch Anwender kommen kann. Allerdings erlaubt erst Perspektive IV die Berücksichtigung von Interdependenz zwischen technologischer Variation durch Forschung/Produktion und Selektion durch die Nachfrageseite. Diese Perspektive kann daher auch als co-evolutionäres Modell bezeichnet werden. Jedoch berücksichtigt Perspektive IV nicht von der Marktnachfrage unabhängige technologische Entwicklungen. Dieser Nachteil liegt in der Netzwerkperspektive V nicht mehr vor, sodass sich hier ein Vorteil ergibt. Diese Perspektive beschränkt sich nicht allein auf eine Betrachtung der Angebots- oder Nachfrageseite, sondern deckt Funktionen im Diffusionsnetzwerk auf (siehe unten). Dieses Diffusionsnetzwerk definiert KRUIJSEN als eine Gruppe zusammenhängender Akteure, welche wiederum Individuen oder Organisationen mit unterschiedlichen Interessen und Bewertungen einer Technologie sind (vgl. KRUIJSEN, 1999, S. 37). Sie nahm eine abstrakte Kategorisierung der Netzwerkakteure nach ihren Funktionen im Diffusionsprozess (Technologie-Entwicklung, Produktentwicklung, Stimulation und Anwendung) vor und belichtete die Interaktionen zwischen den Akteuren. Bereits 1999 untersuchte sie mit dieser Perspektive die Diffusion von PV in den Niederlanden und in Kalifornien und konnte zeigen, dass es dort unterschiedlich stark ausgeprägte Netzwerkinteraktionen gab und sich dies auf die Nutzung von PV auswirkte (vgl. KRUIJSEN, 1999, S.190). Die wichtigste Erkenntnis aus KRUIJSENS Studie für diese Arbeit ist die funktionale Einteilung der Akteure (siehe Abbildung 6), welche bspw. die Auswahl der Gesprächspartner für die Experteninterviews dieser Arbeit mitbestimmte.

---

<sup>12</sup> Die verschiedenen Arten von Solarmodulen (mono- & multikristallin, Dünnschicht etc.) sind ein Beispiel für eine Variation der PV-Technologie.

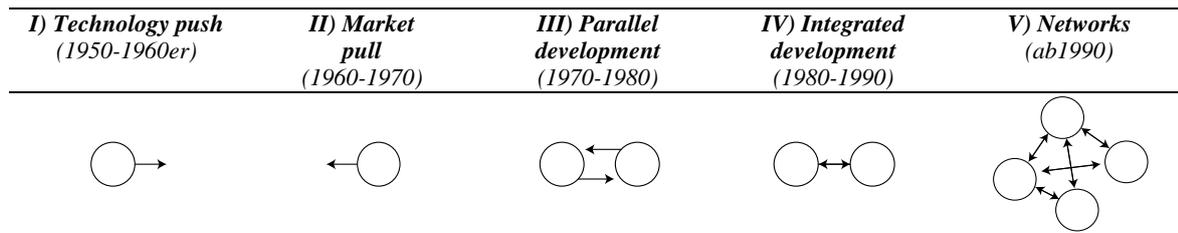


Abbildung 5: Entwicklung von Forschungsperspektiven zur Entwicklung und Verbreitung technischer Innovationen.

Eigene Darstellung nach KRUIJSEN, 1999, S.33

HENSEL ist eine Systematisierung aus ROGERS' Erkenntnissen gelungen, die stark auf Individuen im Diffusionsprozess ausgerichtet ist und für Individuen exogene Einflüsse (bspw. rechtliche oder technologische Faktoren) berücksichtigt. So fasst er für den Prozess der Übernahmeentscheidung einer Innovation durch ein Individuum Einflussfaktoren aus der wirtschaftlichen, politisch-rechtlichen, technischen und sozialen Umwelt zusammen, welche jedoch eher einen Gesamtrahmen schaffen, in welchem eine Diffusion stattfinden kann (vgl. HENSEL, 2008, S.26). Der Einfluss HENSELS Studie auf diese Arbeit findet sich in der Organisation des eigenen Diffusionsschemas für die Untersuchung regionaler Unterschiede in der PV-Nutzung in Baden-Württemberg (siehe Abbildung 7).

Einige Studien widmeten sich bereits näher den Adoptoren von Innovationen (LABAY, 1981; SIDIRAS, 2004a). Diese untersuchten allerdings die Adoption von solarthermischen Anlagen, welche sich natürlich von PV-Anlagen unterscheiden. LABAY (1981) untersuchte empirisch den individuellen Entscheidungsprozess beim Kauf einer Solaranlage in den USA. Seine Befragung berücksichtigte Adoptoren und Nicht-Adoptoren solcher Anlagen, um Unterschiede dieser Gruppen hinsichtlich demographischer Merkmale und der Bewertung der Technologie zu finden. LABAY orientierte sich an ROGERS' Annahmen der Diffusionseigenschaften, also relativer Vorteil, Komplexität, Kompatibilität, Erprobbarkeit und Sichtbarkeit (siehe Abschnitt 2.2.4). Er verglich die Bewertung dieser Eigenschaften durch Adoptoren und Nicht-Adoptoren, welche von solarthermischen Anlagen wussten, sowie deren sozio-demographische Merkmale. Bezüglich der demographischen Merkmale waren Adoptoren jünger, hatten eine höhere formale Bildung, verfügten über höheres Einkommen, befanden sich in einer früheren Familienphase und besetzten einen höheren sozialen Status als Nicht-Adoptoren. Die Diffusionseigenschaften von solarthermischen Anlagen bewerteten Adoptoren positiver als Nicht-Adoptoren, nämlich relativ vorteilhaft gegenüber anderen Energiequellen, weniger riskant, weniger komplex und kompatibler mit den persönlichen Wertvorstellungen. Allerdings waren diese Unterschiede zwischen Adoptoren und hinsichtlich Solarthermie uninformatierten Nicht-Adoptoren größer als

zwischen Adoptoren und informierten Nicht-Adoptoren – sowohl bei den demographischen Merkmalen als auch bei der Bewertung der Diffusionseigenschaften (vgl. LABAY, 1981, S.274f). LABAY's Ansatz der empirischen Unterscheidung von Adoptoren und Nicht-Adoptoren wird auch in dieser Arbeit hinsichtlich der PV-Nutzung nachgegangen (siehe Kapitel 4.3).

SIDIRAS untersuchte empirisch die Diffusion solarthermischer Anlagen in Griechenland. Ergebnis war die Darstellung der wichtigsten diffusionsfördernden und diffusionshemmenden Faktoren. Die wichtigsten Diffusionsbarrieren waren hiernach hohe Investitionskosten, fehlendes Immobilieneigentum, andere Prioritäten, lange Amortisationszeit und Schwierigkeiten bei der Installation. Die wichtigsten Diffusionsbeschleuniger waren hingegen die Reduzierung der Kosten für Warmwasserbereitung, die Selbstversorgung mit und die ständige Verfügbarkeit von Warmwasser, sowie Gewinn an Lebensqualität (vgl. SIDIRAS, 2004, S.2010f).

Die Resultate der erwähnten Studien von LABAY und SIDIRAS lassen sich nicht auf die Diffusion von PV in Deutschland übertragen, wohl aber die angewandten Methoden und die zentralen Fragestellungen (siehe Kapitel 4.2). In den beiden Studien ist nicht PV selbst Forschungsgegenstand, dennoch wird nach Aspekten gefragt, die auch für die Untersuchung der Diffusion von PV relevant sind. Hierzu zählen der Innovations-Entscheidungsprozess, die Bewertung der Technologie durch (potentielle) Anwender, die Unterscheidung der Adoptorenkategorien, sowie diffusionshemmende und diffusionsbeschleunigende Faktoren (vgl. MONTALVO, 2008b, S.2). Das Methodenspektrum erstreckt sich von qualitativer über quantitative Datenerhebung bis hin zu statistischen Prognosen der künftigen Entwicklung. Räumliche Unterschiede der Nutzung einer Technologie innerhalb eines Landes und deren Ursachen wurden allerdings noch nicht thematisiert, was nun in dieser Arbeit erfolgen wird.

## **2 Forschungsperspektive und Methodik dieser Arbeit**

Auf Grundlage der obigen Darstellung der Diffusionstheorie und des aktuellen Forschungsstandes wird im Folgenden die Forschungsperspektive dieser Arbeit erläutert. Diese wird verdeutlichen, auf welche Weise die Diffusion von PV-Anlagen auf lokaler Ebene empirisch untersucht werden wird. Ergebnis dieses Abschnittes wird ein anwendungszentriertes Diffusionsschema sein, welches sich u.a. an KRUIJSEN's Diffusionsnetzwerk orientiert. Mithilfe dieses Diffusionsschemas können systematische empirische Untersuchungen durchgeführt werden.

## 2.1 Funktionen und Interaktionen im Diffusionsnetzwerk

Aus den unterschiedlichen theoretischen Blickwinkeln in Abschnitt 1.2 & 1.3 wurde ein Schema zur Untersuchung der Diffusion von PV entwickelt. Abbildung 6 stellt zentrale Funktionen in einem Diffusionsnetzwerk dar, welche verschiedene Akteure einnehmen können. Außerdem berücksichtigt es verschiedene Arten von Interaktionen dieser Akteure. Anders als in der klassischen Dreiteilung des Wirtschaftssystems in die zentralen Akteure Staat, Haushalte und Unternehmen und die Betrachtung der Ströme von Gütern, Dienstleistungen und Geld zwischen diesen (vgl. KLEIN, 2005, S.337), erfolgt hier eine funktionale Einteilung der Akteure, um dem Diffusionsprozess einer Innovation eher gerecht zu werden. Die grundlegenden Funktionen im Diffusionsnetzwerk sind Produktion/Entwicklung, Vertrieb/Installation, Stimulation und Betrieb/Anwendung. Unter der Funktion *Produktion/Entwicklung* ist die gesamte Produktionskette eines PV-Systems subsumiert - von staatlichen Forschungsinstituten über einzelne Zulieferbetriebe bis hin zu vertikal integrierten Produzenten von PV-Systemen. Die Funktion *Vertrieb/Installation* umfasst Unternehmen, welche PV-Anlagen auf Dächern installieren und solche, die als Händler zwischen Produzenten und Installateuren auftreten. Diese Funktion nehmen sehr viele kleinere Elektroinstallateure wahr, die lokal tätig sind, aber auch solche Unternehmen, die Beteiligungsanlagen auf gepachteten Dachflächen realisieren und deutschlandweit tätig sind. Unter der Funktion *Stimulation* werden Akteure zusammengefasst, die zur Ausbreitung von PV-Anlagen beitragen können. Hierzu gehören bspw. Banken, welche durch Kreditbereitstellung die Finanzierung von PV-Anlagen erleichtern können. Aber auch Umweltschutzvereine/Solarinitiativen können durch Informationsarbeit auf lokaler Ebene wirken<sup>13</sup>. Unter die Funktion *Betrieb/Anwendung* fallen v.a. die Eigentümer von PV-Anlagen unterschiedlichster Größe, jedoch auch Stromnetzbetreiber, da sie aufgrund gesetzlicher Verpflichtung zur Abnahme von Solarstrom direkt von PV betroffen sind.

Die Zuordnung einzelner Akteure ist nicht immer eindeutig<sup>14</sup>, da manche Individuen/Organisationen multifunktional agieren können. So stimulieren bspw. die Energieagenturen (politische Institutionen, siehe Kapitel 4.1.8) die Ausbreitung von PV, indem sie selbst PV-Anlagen betreiben, aber auch durch klassische Aufklärungs- und Projektarbeit bspw. mit Schulklassen. Welche Rolle genau die einzelnen Akteure in der Diffusion von PV spielen, wird in Kapitel 4.1 ausführlich erläutert.

---

<sup>13</sup> Hierunter würden auch Akteure fallen, welche die Ausbreitung einer Innovation hemmen möchten.

<sup>14</sup> In Abbildung 6 ist dies durch gestrichelte Linien angedeutet.

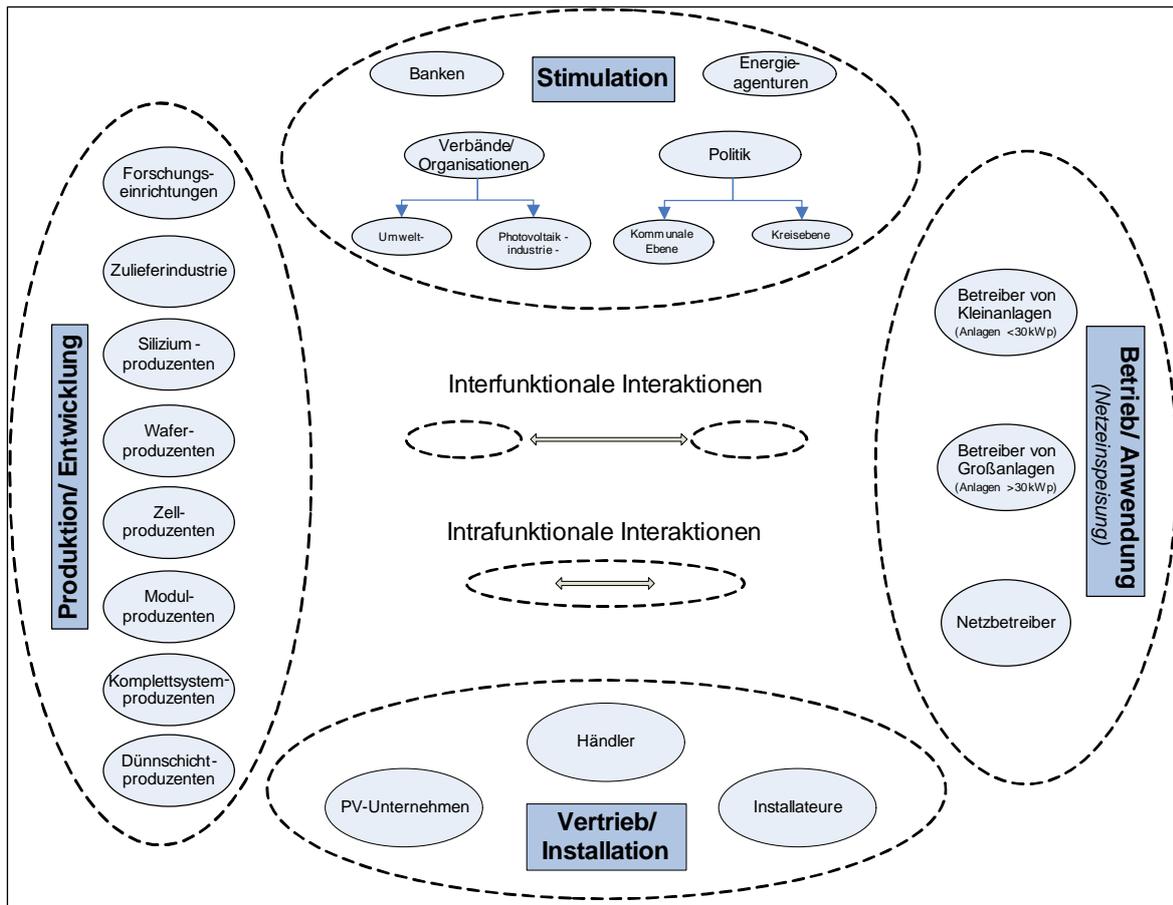


Abbildung 6: Funktionen und Interaktionen im Diffusionsnetzwerk.  
 Eigener Entwurf in Anlehnung an KRUIJSEN (1999), STRYI-HIPP (2007), RUHL (2008), DEWALD (2007), MOSER (2009)

Die hier vorliegende Netzwerkperspektive erlaubt es nun, die Interaktionen zwischen den Akteuren zu untersuchen. Der Begriff Interaktion umfasst direkte und indirekte Interaktionen. Ein Beispiel direkter Interaktion ist ein Beratungsgespräch eines PV-Installateurs mit einem potentiellen Käufer einer PV-Anlage. Ein Beispiel indirekter Interaktion ist die oben erwähnte Informationsarbeit der Energieagenturen, welche in den individuellen Adoptionsprozess eingreifen und Kaufentscheidungen stimulieren können. Es kann zu inter- und intrafunktionalen Interaktionen kommen. Interfunktionale Interaktion meint, dass Akteure verschiedener Funktionen interagieren, dass also bspw. Banken mit einzelnen PV-Unternehmen kooperieren. Intrafunktionale Interaktion bedeutet, dass Akteure innerhalb derselben Funktion miteinander interagieren, dass also bspw. eine enge Kooperation von Kommunalpolitik und lokalen Umweltverbänden aufgebaut wird. Diese breite Netzwerkperspektive erlaubt es nun anhand von Funktionen und Interaktionen auf lokaler Ebene, Unterschiede in der PV-Nutzung zu untersuchen. Aus diesem Blickwinkel ergibt sich eine zentrale Fragestellung dieser Arbeit, die mit Hilfe von Experteninterviews

untersucht werden wird: Macht sich die Intensität von Interaktionen zwischen Akteuren im PV-Bereich in der Nutzungsintensität von PV lokal bemerkbar?

## 2.2 Anwendungszentriertes Diffusionsschema

Berücksichtigt man zusätzlich zu obiger Darstellung der Funktionen und Interaktionen in einem Diffusionsnetzwerk die Erkenntnisse von HÄGERSTRAND, BROWN, ROGERS, KRUIJSEN und HENSEL (siehe Kapitel 1.2), so ergibt dies eine Synthese, die dieser Arbeit als Forschungsperspektive zugrunde liegt (siehe Abbildung 7). Es ist ein anwendungszentriertes Diffusionsschema, welches Akteure und deren Interaktionen systematisch zu untersuchen erlaubt<sup>15</sup>. Anwendungszentriert bedeutet, dass die (potentiellen) Adoptoren einer Innovation im Forschungsfokus stehen. Legt man die Annahme zugrunde, dass das soziale System, in welchem eine Diffusion abläuft (vgl. ROGERS, 2003, S.5), in seiner Struktur im geographischen Raum variiert und dies Einfluss nimmt auf die (Nicht-)Adoption, so kann dieses Diffusionsschema ebenfalls räumliche Unterschiede in der Nutzungsintensität von PV erklären. Wo nämlich Funktionen des Diffusionsnetzwerks lokal durch keine Akteure besetzt sind oder wo kaum inter- und/oder intrafunktional interagiert wird, sollte dann die Nutzungsintensität von PV schwächer sein, als an Orten, an welchen die Interaktionen intensiver sind.

Die bezeichneten Funktionen in Abbildung 7 umfassen die gleichen Akteure, die bereits in Abbildung 6 erwähnt wurden, weshalb sie der Übersichtlichkeit halber nicht dargestellt sind. Die Akteure, welche die Funktionen Produktion/Entwicklung, Vertrieb/Installation und Stimulation (siehe Abbildung 7) wahrnehmen, stellen potentiellen Anwendern ein Produkt zur Verfügung (PV-Anlagen), steuern die produktspezifischen Eigenschaften (bspw. Preis, Wirkungsgrad) und informieren über die angebotenen Produkte (bspw. Werbung, Informationsabende, Beratungsgespräche). Allein aus diesen drei Aspekten (Verfügbarkeit, Produkteigenschaften, Information) ergeben sich unzählige Variationen bei der Betrachtung der tatsächlichen, lokalen Aktivitäten der Akteure. So kann es, wie oben bereits erwähnt, zu inter- und intrafunktionalen Interaktionen unterschiedlicher Intensität bis hin zu funktionaler Integration<sup>16</sup> kommen. Entgegengesetzt können Akteure aus Produktion und Vertrieb/Installation auch lokal/regional intensivem Wettbewerb

---

<sup>15</sup> Allerdings stützt sich diese nicht allein auf wissenschaftliche Literatur, sondern die Erkenntnisse der selbst durchgeführten Experteninterviews (siehe Abschnitt 4.1) flossen ebenfalls in die Entwicklung dieses Schemas ein.

<sup>16</sup> Bspw. vertikale Integration eines Modulproduzenten in Richtung Vertrieb/Installation.

ausgesetzt sein (in Abbildung 7 ist dies durch überlagerte Ebenen bei den entsprechenden Funktionen dargestellt). Demzufolge gäbe es zahlreichere PV-Produktvarianten mit unterschiedlichen Eigenschaften (bspw. Preis, Wirkungsgrad). Dies hätte wiederum Auswirkungen auf die Verfügbarkeit von PV-Anlagen.

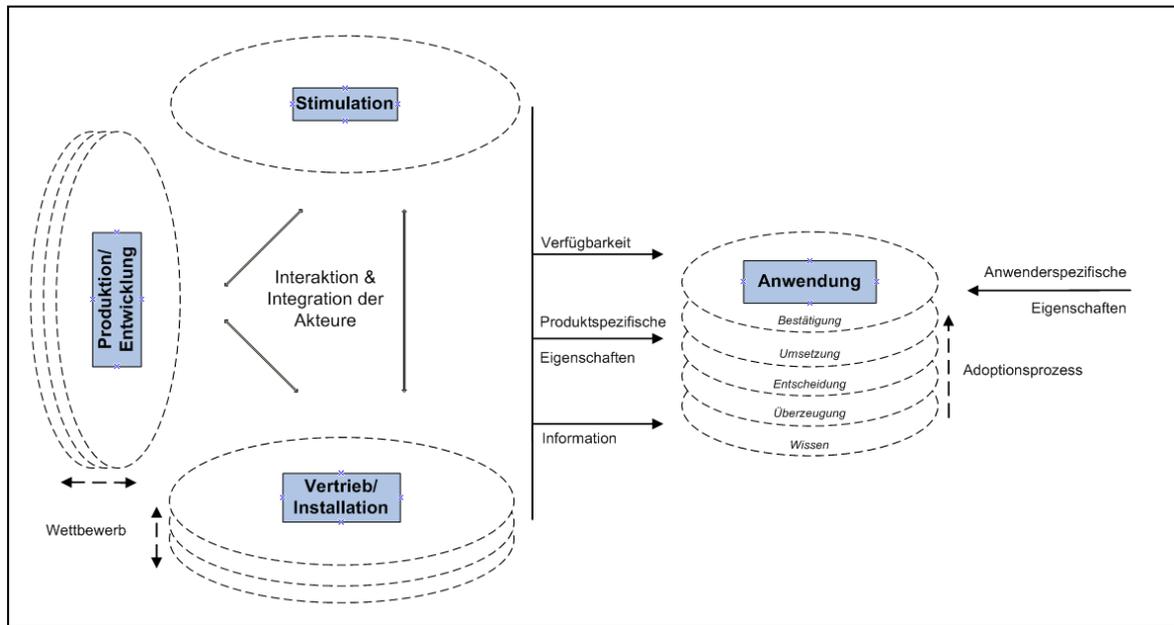


Abbildung 7: Anwendungszentriertes Diffusionsschema.

Eigener Entwurf in Anlehnung an KRUIJSEN (1999), BROWN (2009), HENSEL (2008), ROGERS (2003), DAVELAAR (1997)

Abbildung 7 erlaubt es nun, die Funktion Betrieb/Anwendung näher zu untersuchen. Ob sich Individuen zur Anwendung von PV entscheiden, wird durch anwenderspezifische Eigenschaften (z.B. Gebäudeeigentum, sozialer Status) mitbestimmt (siehe Abschnitt 2.2.2). Schließen diese die Anwendung von PV nicht aus und besteht Wissen über die Existenz von PV, so kann ein potentieller Anwender einen Abwägungsprozess durchlaufen, der zu Adoption aber auch Ablehnung von PV führen kann. Während dieses Prozesses, der auch „innovation-decision-process“ (ROGERS, 2003, S. 168) genannt werden kann, können die Entscheidung beeinflussende Faktoren auf den potentiellen Anwender einwirken. Hierzu zählen v.a. die bereits erwähnten Aspekte Information, produktspezifische Eigenschaften und Verfügbarkeit. Es kann jedoch auch ein Nachbarschaftseffekt durch lokal bestehende PV-Anlagen das Wissen eines potentiellen Anwenders über PV erhöhen und den Entscheidungsprozess - positiv oder negativ - beeinflussen. Im Folgenden werden nun alle Aspekte, die in Abbildung 7 auf die Funktion Betrieb/Anwendung einwirken (der Adoptionsprozess, die anwenderspezifischen Eigen-

schaften, die Informationskanäle, die produktspezifischen Eigenschaften und die Verfügbarkeit) erläutert.

### **2.2.1 Der Adoptionsprozess eines potentiellen Anwenders**

Kommt es regional zu Unterschieden in der Nutzung einer Technologie, so liegt diesen die Summe der Entscheidungen von Individuen zugrunde, welche sich gegenseitig durch Informationsaustausch beeinflussen können (vgl. MONTALVO, 2008b, S.2). Der Entscheidungsprozess, den ein potentieller Anwender bei einer für ihn neuen Technologie durchläuft, lässt sich in verschiedene Stufen einteilen (vgl. ROGERS, 2003, S.168ff; HENSEL, 2010, S.21f; BAPTISTA, 2000, S.517; FAIERS, 2006, S.1799). Diese Stufen sind Wissen, Überzeugung, Entscheidung, Umsetzung und Bestätigung (siehe Abbildung 7). Die Berücksichtigung dieses Adoptionsprozesses in dieser Arbeit ist deshalb relevant, da im späteren empirischen Teil eine einmalige schriftliche Haushaltsbefragung folgt (siehe Kapitel 4.2), die sich an die Gesamtbevölkerung zweier Gemeinden richtet und sich einzelne Individuen stets auf unterschiedlichen Stufen im Adoptionsprozess befinden. Allerdings wird nur die erste Stufe des Adoptionsprozesses (Wissen) dort untersucht. Lokal fehlendes Wissen über eine Innovation könnte sich somit in geringer Nutzungsintensität äußern.

Die erste Stufe im Adoptionsprozess (Wissen) lässt sich weiter unterteilen in ein allgemeines Bewusstsein über die Existenz einer Technologie und ein praktisches Wissen darüber, wie genau die Technologie zur Anwendung kommt. Das Wissen über die exakte technisch-physikalische Funktionsweise der Technologie ist für die Entscheidung zur Anwendung nicht unbedingt erforderlich<sup>17</sup>. Während des Adoptionsprozesses können Anwender allgemeine Informationen, Informationen zu den produktspezifischen Eigenschaften und zur tatsächlichen Verfügbarkeit von PV-Anlagen erhalten oder danach suchen. Die Funktionen Produktion/Herstellung, Vertrieb/Installation und Stimulation nehmen hierauf maßgeblich Einfluss, wobei sie v.a. bei den Stufen Wissen und Überzeugung wirken können. Allerdings ist ein potentieller Anwender in ein soziales Umfeld eingebettet, in welchem praktische Erfahrungswerte über die Technologie vorhanden sein können. Dieser Nachbarschaftseffekt kann sich lokal auf den Entscheidungsprozess potentieller Anwender auswirken.

---

<sup>17</sup> Welcher Benutzer eines Mikrowellenherds kann schon Mikrowellen im Lichtspektrum einordnen und weiß um den Zusammenhang von Wellenlänge und Energiegehalt? Das praktische Wissen über die Anwendung ist oft ausreichend für eine Kaufentscheidung.

### 2.2.2 Anwenderspezifische Eigenschaften

Die Innovativität - also die Aktivität oder Passivität in einem Adoptionsprozess - wird von anwenderspezifischen Eigenschaften mitbestimmt. Persönlichkeit, Wertorientierung und Einstellungen von Individuen nehmen Einfluss auf die Adoptionsfreudigkeit bzw. -abneigung (vgl. ROGERS, 2003, S.267ff; HENSEL, 2003, S. 30ff). Allerdings ist der Einfluss einzelner anwenderspezifischen Eigenschaften auch produktspezifisch, d.h. je nach Produkt kann ein Individuum sehr früh oder gar nicht zu den Käufern gehören (vgl. LABAY, 1981, S.272). Deshalb sollten die folgenden Ausführungen nicht unbedacht auf die Diffusion von PV übertragen, sondern empirisch überprüft werden. Theoretisch lassen sich Adoptoren nach dem Zeitpunkt der jeweiligen Übernahme in einzelne Kategorien einteilen (vgl. ROGERS, 2003, S.281). Diese werden bezeichnet als Innovatoren, frühe Adoptoren, frühe Mehrheit, späte Mehrheit und Nachzügler. Desweiteren wird angenommen, dass sich die einzelnen idealtypischen Kategorien anhand von sozialen, ökonomischen, demographischen Merkmalen und Persönlichkeitsmerkmalen unterscheiden (siehe Tabelle 4). Es wird also angenommen, Innovatoren seien bspw. überregional vernetzt, hätten ein höheres Einkommen und seien risikofreudiger. Frühe Adoptoren wären lokal derart integriert, dass sie eine gewisse Meinungsführerschaft inne hätten, und besäßen ebenfalls ein relativ hohes Einkommen. Die frühe Mehrheit sei weniger risikofreudig und besäße ein relativ hohes soziales Ansehen. Die späte Mehrheit sei skeptisch und vorsichtig gegenüber Innovationen und adoptiere diese eher aufgrund sozialen Drucks aus dem näheren Umfeld. Schließlich seien die Nachzügler durch relative soziale Isolation und geringes Einkommen charakterisiert (siehe Tabelle 4).

Tabelle 4: Mögliche Charakterisierung von Adoptorenkategorien.

Quelle: ROGERS, 2003, S.281 & HENSEL, 2010, S.32

Innovatoren	Frühe Adoptoren	Frühe Mehrheit	Späte Mehrheit	Nachzügler
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Risikofreudig</li> <li>• Neugierig</li> <li>• Kommunikativ (auch überregional)</li> <li>• Hohes Einkommen</li> <li>• Technisches Verständnis</li> <li>• Fähigkeit mit Unsicherheit umzugehen</li> <li>• Voreilig</li> <li>• Kosmopolitisch</li> <li>• Lokal wenig Ansehen</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Hohes lokales Ansehen</li> <li>• Integriert in lokale Gemeinschaft</li> <li>• Zentrale Position im Kommunikationsnetz</li> <li>• Lokale Meinungsführer</li> <li>• Hohes Einkommen</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bedachte Entscheidungen</li> <li>• Überdurchschnittliches soziales Ansehen</li> <li>• Weniger Meinungsführerschaft</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Skeptisch</li> <li>• Adoption aufgrund sozialen Drucks</li> <li>• Unterdurchschnittliches Einkommen</li> <li>• Vorsichtig</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Isolierte Kommunikation</li> <li>• Keine Meinungsführerschaft</li> <li>• Geringes Einkommen</li> <li>• Vergangenheitsorientiert</li> <li>• Informationen von Verwandten, Freunden</li> </ul>

Es lassen sich weitere Merkmale zuordnen, die nicht die einzelnen Kategorien von Adoptoren betreffen, sondern den allgemeinen Vergleich von frühen und späten Adoptoren

(siehe Tabelle 5). Auf welche Weise und inwieweit eine statistisch signifikante Trennung von Adoptorenkategorien im Fall der PV-Diffusion anhand einiger der aufgeführten Eigenschaften möglich ist, wird im empirischen Teil der Arbeit behandelt (siehe Kapitel 4.3.3). Eine ausführliche empirische Analyse aller Merkmale war nicht vorgesehen, da dies die Länge des eingesetzten Fragebogens nicht zuließ, der zudem weitere Aspekte neben den Adoptorenkategorien abfragen sollte.

Tabelle 5: Mögliche Merkmale früher Adoptoren im Vergleich zu späten Adoptoren.

Quelle: Rogers, 2003, S.288ff

Sozioökonomische Merkmale	Persönlichkeitsmerkmale	Kommunikationsverhalten
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Keine Altersunterschiede</li> <li>• Höhere formale Bildung</li> <li>• Belesener</li> <li>• Höherer sozialer Status (Einkommen, Lebensverhältnisse, soziale „Klasse“)</li> <li>• Höhere soziale Mobilität (Aufsteiger)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Höheres Maß an Empathie</li> <li>• Höheres Abstraktionsvermögen</li> <li>• Ausgeprägte Rationalität und Intelligenz</li> <li>• Positivere Einstellung ggü. der Wissenschaft</li> <li>• Streben nach Höherem (Sozialer Status, formale Bildung)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Höhere soziale Teilhabe</li> <li>• Stärkere Verknüpfung in persönlichen Netzwerken</li> <li>• Kosmopolitischer</li> <li>• Bewussterer Gebrauch der Massenmedien</li> <li>• Aktiveres Informieren</li> <li>• Mehr Wissen über Innovationen</li> <li>• Mehr Meinungsführerschaft</li> </ul>

### 2.2.3 Informationskanäle

Grundsätzlich lassen sich die beiden Informationskanäle Massenmedien und persönliche Gespräche gegenüberstellen. In der Diffusionstheorie wird bspw. angenommen, dass sich frühe und späte Adoptoren in der Nutzung dieser Informationskanäle unterscheiden (vgl. MORRILL, 1988, S.24; ROGERS, 2003, S.18f). Die Bedeutung des persönlichen Informationsaustausches kann jedoch auch ein Indikator für einen lokalen Charakter der Diffusion von PV sein. Außerdem können die Tätigkeiten/Berufe von wichtigen Gesprächspartnern auf soziale Gruppen hinweisen, die für die Diffusion besonders förderlich sind. In den Haushaltsbefragungen (siehe Kapitel 4.3) wurde sowohl nach der Wichtigkeit der verschiedenen Informationsmedien, als auch nach den Wohnorten der wichtigsten Gesprächspartner gefragt, um ein Bild der genutzten Informationskanäle für PV zu bekommen.

### 2.2.4 Produktspezifische Eigenschaften von Photovoltaik

Jede technische Innovation - somit auch PV-Anlagen - kann theoretisch nach ROGERS durch fünf wesentliche Eigenschaften in ihrer Ausbreitung beschrieben werden. Diese Eigenschaften sind *Erprobbarkeit*, *Sichtbarkeit*, *Komplexität*, *relativer Vorteil* und *Kompatibilität*. Die Definitionen dieser Eigenschaften sind Abbildung 8 zu entnehmen. Je geringer die Komplexität und je höher Kompatibilität, Erprobbarkeit, Sichtbarkeit und relativer Vorteil einer Technologie ausgeprägt sind, desto einfacher und schneller kann eine Diffusion ablaufen. Diese Eigenschaften unterliegen selbstverständlich einem Wandel

während des Diffusionsprozesses (vgl. MONTALVO, 2008b, S.3), was am deutlichsten an den Preissenkung von PV-Anlagen zu sehen ist (siehe Abbildung 2).

„*Erprobbarkeit* ist der Grad, in welchem mit einer Innovation in begrenztem Umfang experimentiert werden kann.“

„*Sichtbarkeit* ist der Grad, in welchem die Ergebnisse einer Innovation für andere sichtbar sind.“

“*Komplexität* ist der Grad, in welchem eine Innovation als relativ schwierig zu verstehen und zu benutzen wahrgenommen wird.”

“*Relativer Vorteil* ist der Grad, in welchem eine Innovation als besser angesehen wird, als die Idee, welche sie ablöst.“

“*Kompatibilität* ist der Grad, in welchem eine Innovation als konsistent mit vorhandenen Werten, früheren Erfahrungen und Bedürfnissen von potentiellen Adoptoren angesehen wird.“

Abbildung 8: Definition theoretischer Diffusionseigenschaften technischer Innovationen.

Quelle: Nach ROGERS, 2003, 265f

All diese Eigenschaften können nicht objektiv verstanden werden. Vielmehr ist es die subjektive Wahrnehmung und Bewertung der Technologie, die dazu führt, dass sich ein Individuum (je nach Funktion im Diffusionsprozess und sofern dazu in der Lage), für oder gegen eine Innovation entscheidet (vgl. HENSEL, 2008, S. 23). Diese individuellen Entscheidungen können dann die Entscheidungen anderer potentieller Adoptoren beeinflussen (vgl. MONTALVO, 2008b, S.2). Im empirischen Teil dieser Arbeit wird auf diesen Nachbarschaftseffekt näher eingegangen (siehe Kapitel 4.3). Hier nun zunächst einige Anmerkungen zu den einzelnen Eigenschaften von PV-Anlagen aus Sicht des Verfassers.

Direkt *erprobbar* sind dachmontierte PV-Anlagen für einen Privathaushalt mit relativ geringer Dachfläche nicht, was die Ausbreitung dieser Technologie bei dieser Kundengruppe erschwert. Anders verhält es sich aus Sicht von Akteuren, die über relativ große und/oder mehrere Dachflächen verfügen (z.B. Landwirte, Kommunen), und sich Folgeanlagen installieren lassen können. Dessen ungeachtet wird der Nachteil der Nicht-Erprobbarkeit durch das Modulprinzip<sup>18</sup> und die Größenflexibilität der Technologie gemildert, da sich die Funktionsweise eines solarbetriebenen Taschenrechners von der einer PV-Anlage auf einem Wohngebäude prinzipiell nicht unterscheidet (vgl. ERGE, 2001, S.479).

---

<sup>18</sup> Mehrere Solarmodule bilden eine PV-Anlage, wobei die Anzahl der verbundenen Module beinahe beliebig ist.

Die *Sichtbarkeit* von PV-Anlagen nimmt Einfluss auf deren Ausbreitung. Einerseits können potentielle Adoptoren im direkten Umfeld die Technologie lokal wahrnehmen. Andererseits erhöht der dezentrale Charakter von PV-Anlagen die flächenhafte Sichtbarkeit (vgl. WÜSTENHAGEN, 2007, S.2684). Eine wichtige Eigenschaft, die bei konventioneller, atomar-fossiler, zentraler Energieerzeugung in diesem Ausmaß nicht vorliegt. Natürlich variiert die Sichtbarkeit auch mit der Siedlungs-/Gebäudestruktur zwischen städtischen und ländlichen Räumen. Eine relativ kleine PV-Anlage, die auf einem Satteldach im Ortskern einer eher ländlichen Siedlung installiert ist, kann stärker wahrgenommen werden, als eine relativ große PV-Anlage, die auf einem Flachdach eines Industriegebäudes installiert ist.

PV-Anlagen sind für Individuen *komplex* bezüglich Informations- und Bürokratieaufwand vor und nach der Inbetriebnahme. Außerdem stellen sie nur eine Handlungsalternative in den Bereichen Umweltschutz, Kapitalanlage und Energieerzeugung dar<sup>19</sup>. Zudem erhöht die Variationsvielfalt von PV-Systemkomponenten (Module, Wechselrichter) mit verschiedensten technischen Eigenschaften den Informationsaufwand. Ebenfalls sind die lokalen Variationen in den Ertragsfaktoren (v.a. Systemtechnologie und –ausrichtung) für einen potentiellen Käufer einer PV-Anlage nur durch externe Erfahrungswerte abschätzbar. Die wahrgenommene Komplexität kann natürlich abnehmen, wenn derselbe Akteur weitere PV-Anlagen realisiert oder viel Informationsaufwand betreibt.

Der *relative Vorteil* einer PV-Anlage betrifft ebenfalls die Bereiche Umweltschutz, Kapitalanlage und Energieversorgung im Vergleich zu Alternativen in diesen Bereichen. Die Vielzahl an Bereichen und „konkurrierenden“ bestehenden Alternativen scheint keine klare Stellungnahme zu einem „relativen Vorteil“ von PV zu erlauben. Allerdings spielt der Preis einer PV-Anlage hier eine wichtige Rolle, weshalb er weiter unten in diesem Abschnitt näher beleuchtet wird. Im empirischen Teil wurden einzelne Haushalte gebeten, einige Aussagen zu bewerten, welche die obigen Aspekte abbilden (siehe Kapitel 4.3).

Die *Kompatibilität* spielt sich ebenfalls – wie die Bewertung des relativen Vorteils - auf individueller Ebene ab. Es wird hier davon ausgegangen, dass sich die individuellen Einschätzungen zur Kompatibilität letztlich in einer Bewertung der Eigenschaften von PV-Anlagen widerspiegeln. Somit ist dieser abstrakte Begriff in seinen Konsequenzen

---

<sup>19</sup> PV-Anlagen können also mit anderen Maßnahmen der jeweiligen Bereiche konkurrieren.

ebenfalls durch die Erfassung der Bewertung der Eigenschaften von PV in dieser Arbeit abgedeckt (siehe Kapitel 4.3.5).

### **2.2.5 Die Verfügbarkeit von Photovoltaik**

Selbst wenn auf lokaler Ebene potentielle Adoptoren von PV vorhanden sind, über die modernen Massenmedien über PV informiert wird und die produktspezifischen Eigenschaften von PV als vorteilhaft gegenüber Alternativen bewertet werden, so kommt dennoch der lokalen, tatsächlichen Verfügbarkeit bzw. dem lokalen Angebot der Technologie eine entscheidende Rolle zu (vgl. MONTALVO, 2008b, S.2). Wie groß diese Bedeutung ist, zeigt der Vergleich zweier Gemeinden im empirischen Teil dieser Arbeit (siehe Kapitel 4.3). Zugang zu realer, statt nur virtueller Information über PV fördert deren Ausbreitung. Die direkten Aktivitäten lokaler Anbieter wie bspw. lokale Referenzanlagen, Werbemaßnahmen oder Bildung lokaler Netzwerke mit anderen Akteursgruppen (bspw. Vereine, Kommunalpolitik, Banken) sind natürlich in räumlicher Nähe am wirkungsvollsten. Darüber hinaus trägt die lokale/regionale Wettbewerbssituation der PV-Installateure positiv zur Ausbreitung bei<sup>20</sup>.

### **2.3 Zwischenfazit und weiteres methodisches Vorgehen**

Die obigen Abschnitte legten die Perspektive offen, aus welcher die räumlichen Unterschiede in der PV-Nutzung in den folgenden Kapiteln dieser Arbeit untersucht werden sollen. Diese Perspektive folgt aus ROGERS' Definition von Diffusion: „Diffusion is the process in which an innovation is communicated through certain channels over time among the members of a social system.“ (ROGERS, 2003, S.5). Denn um eine Diffusion zu verstehen, ist es nötig, wichtige Akteure zu identifizieren sowie deren Handeln und Interaktionen zu untersuchen. Ein sehr vereinfachtes Diffusionsschema ist in Abbildung 9 dargestellt. Dieses Diffusionsschema ist dabei hilfreich, eine breite und offene Perspektive für die Auswahl der Gesprächspartner qualitativer Interviews beizubehalten<sup>21</sup>. Diese erlaubt es die Rolle zahlreicher Akteure verschiedener Funktionen zu untersuchen und ermöglicht gleichsam neue Akteure aufzudecken. Das Netzwerk, in dem PV diffundiert, lässt sich in vier grundlegende Funktionen aufgliedern.

---

<sup>20</sup> Es kann außerdem temporär zu eingeschränkter Verfügbarkeit einzelner Systemkomponenten (z.B. Wechselrichter, Module) kommen, was aus einem vorübergehenden Nachfrageüberhang des Marktes resultieren kann

<sup>21</sup> Dieses Vorgehen beschränkt sich nicht auf die Diffusion von PV, sondern kann anderen Diffusionsstudien ebenfalls Orientierung bieten.

Hierzu zählen „Produktion/Entwicklung“, „Distribution/Installation“, „Stimulation/Hemmen“ und „Nachfrage/Betrieb“.

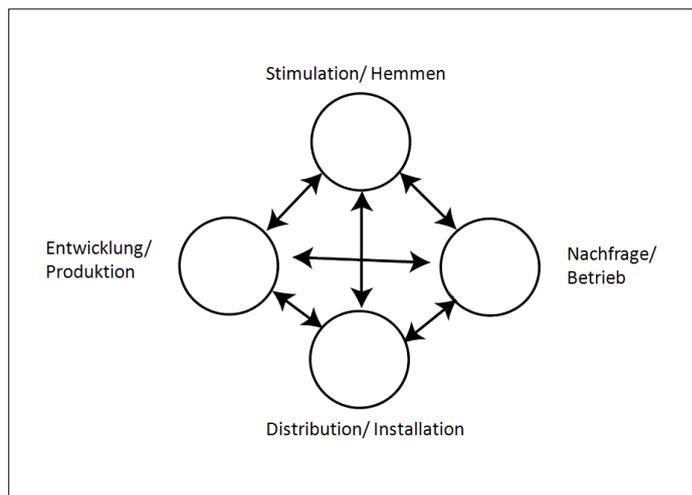


Abbildung 9: Vereinfachtes funktionales Diffusionsschema.  
Eigener Entwurf.

Einzelne Akteure (Individuen/Organisationen) können einzelnen oder mehreren Funktionen zugleich zugeordnet werden. Zwischen Akteuren können inter- und intrafunktionale Interaktionen verschiedener Intensität auftreten. Für die Untersuchung der Funktion „Nachfrage/Betrieb“ sind die Aspekte Adoptionsprozess, anwenderspezifische Eigenschaften, Informationskanäle, produktspezifische Eigenschaften und Produktverfügbarkeit zu berücksichtigen. Um ein derart strukturiertes Diffusionsnetzwerk zu beleuchten, wurde in dieser Arbeit ein Methodenmix aus qualitativer und quantitativer Datenerhebung gewählt. Bevor sich die Arbeit diesen beiden Schwerpunkten zuwendet, werden zunächst die angewandten Methoden erläutert. Anschließend werden großräumige Faktoren und deren Zusammenhang auf die Nutzung von PV in Baden-Württemberg erläutert, nämlich die Faktoren Globalstrahlung und Raumstrukturen.

## 2.4 Erläuterungen angewandter Methoden

In diesem Kapitel werden die angewandten Methoden näher erläutert. Zunächst wird auf qualitative Interviews, danach auf die schriftlichen Haushaltsbefragungen und schließlich auf die verschiedenen statistischen Verfahren eingegangen.

### 2.4.1 Qualitative Experteninterviews

Um die Diffusion von PV in Baden-Württemberg zu untersuchen, wurden zunächst qualitative Interviews durchgeführt. Da sich PV in einem sozialen System ausbreitet (vgl.

ROGERS, 2003, S.5), müssen Akteure und deren Handeln untersucht werden, denn „Situationen werden unterschiedlich wahrgenommen, je nach Interesse, je nach Erfahrung und je nach Möglichkeiten, diese Situation zu verändern“ (MEIER KRUKER & RAUH, 2005, S.14). Eine Methode, die den Sichtweisen verschiedener Akteure gerecht werden kann, ist das qualitative Interview, welches „ein planmäßiges Vorgehen mit wissenschaftlicher Zielsetzung [ist], bei dem die Versuchsperson durch eine Reihe gezielter Fragen oder mitgeteilter Stimuli zu verbalen Informationen veranlasst werden soll“ (LAMNEK, 2005, S.330). Allerdings gibt es sehr viele Varianten qualitativer Interviews in zahlreichen Fachwissenschaften, weshalb die hier angewandte Methode näher erläutert werden muss. Die Interviews in dieser Arbeit dienen vornehmlich der Exploration, also der Erkundung des Zusammenspiels der Akteure im Diffusionsnetzwerk von PV.

Die Methodik des qualitativen Interviews folgt den Prinzipien der Zurückhaltung des Forschers, der Relevanzsysteme der Befragten, der Offenheit, der Flexibilität, der Prozesshaftigkeit und der datenbasierten Theorie (vgl. LAMNEK, 2005, S.351). Die Zurückhaltung des Forschers sollte sich dadurch äußern, dass ein neutraler Interviewstil und eine offene Interviewstruktur gewählt werden. Hiermit kann ermöglicht werden, dass Befragte für sie relevante Aspekte eines Themas ansprechen, aber auch, dass sie für sich irrelevante Aspekte eben nicht thematisieren. Qualitative Interviews sind äußerst flexibel, denn die persönliche Kommunikation ermöglicht inhaltliche Breite und Tiefe. Einzelne Aspekte können durch Nachfragen tiefer beleuchtet werden und auch völlig neue Aspekte können hervortreten. Die Prozesshaftigkeit meint, dass Befragter und Befragter den Inhalt eines Interviews und somit einen Teil der sozialen Wirklichkeit produzieren. Außerdem „besteht eine andauernde Interaktion zwischen den Daten und dem Forschungsleiter“ (CROPLEY, 2002, S.120) was sich auf Datenerhebung und –auswertung auswirken kann. Mit dem Prinzip der datenbasierten Theorie ist gemeint, dass qualitative Methoden eher zur Bildung von Theorien führen können, als vorhandene Theorien zu überprüfen (vgl. LAMNEK, 2005, S.346ff).

Es wurden Experteninterviews mit einzelnen Personen durchgeführt, wobei sich jeweils auf einen Leitfaden (siehe Anhang 9.1) gestützt und jeweils zu Beginn eine Karte (siehe Abbildung 10) als Stimulus verwendet wurde, welcher der Themenfokussierung diene. Dies erlaubte einen raschen Einstieg in das eigentliche Gesprächsthema (vgl. FLICK, 2009, S.219). Experten sind „Personen [...], die professionell mit dem Thema zu tun haben und deshalb oft eine Vielzahl von Einzelfällen überschauen können.“ (MEIER KRUKER & RAUH, 2005, S.63). Unter einem Leitfaden kann man eine Art „Drehbuch für den Ablauf des

Interviews“ (MEIER KRUKER & RAUH, 2005, S.71) verstehen. Ein Leitfaden übernimmt eine wichtige Funktion: „Die in die Entwicklung eines Leitfadens eingehende Arbeit schließt aus, dass sich der Forscher [aus Sicht des Befragten] als inkompetenter Gesprächspartner darstellt [...und auch], dass sich das Gespräch in Themen verliert, die nichts zur Sache tun [...].“ (BOGNER, et al., 2002, S.77).

Absicht hinter den qualitativen Interviews war nicht, eine einzelne Akteursgruppe intensiv zum Thema dieser Arbeit zu befragen, sondern durch verschiedene Akteursgruppen eine gewisse Breite an Perspektiven zu gewinnen. Außerdem wurde früh deutlich, dass die Perspektive der Privatpersonen eher über eine standardisierte Haushaltsbefragung als über vereinzelte qualitative Interviews abgefragt werden kann. Daher musste die Anzahl der Experten je Akteursgruppe gering gehalten werden. Ein Vergleich einzelner Experten innerhalb einer Akteursgruppe war also konzeptionell nicht vorgesehen.

#### **2.4.2 Schriftliche Haushaltsbefragungen**

Die schriftlichen Haushaltsbefragungen wurden mit einem Fragebogen durchgeführt. Dieser befindet sich im Anhang (siehe Anhang 9.3 & 9.4). Die Konstruktion dessen und die Aspekte, welche durch diesen abgefragt werden sollten, werden an dieser Stelle näher erläutert. Der Umfang des Fragebogens sollte vier Seiten nicht überschreiten, um einerseits zu gewährleisten, dass er in kurzer Zeit ausgefüllt werden kann<sup>22</sup>, und andererseits die Druckkosten gering zu halten. Dem Gestaltungszwang hatte sich teilweise auch die Reihenfolge der Fragen unterzuordnen<sup>23</sup>. Der Fragebogen war an die Gesamtbevölkerung gerichtet, jedoch traf dies nicht für alle Fragen zu. Manche Fragen konnten nur von Eigentümern von PV-Anlagen und andere Fragen nur von Personen beantwortet werden, die keine Anlagen besaßen. Damit keine Frage von einer falschen Teilgruppe beantwortet wurde, wurde hinter die entsprechenden Fragen ein Hinweis in Klammern angefügt.

Die Fragen decken Aspekte ab, welche bereits mit dem anwendungsorientierten Diffusionschema (siehe Abschnitt 2.2) theoretisch eingeführt wurden. Der Fragebogen diente als Instrument, um die anwenderspezifischen Eigenschaften (Alter, Einkommen,...), die Informationskanäle über PV (Massenmedien, persönliche Gespräche), die produkt-spezifischen Eigenschaften (Einstellungsmessung zu PV), die Verfügbarkeit von PV (Angaben zu PV-Installateuren), den Nachbarschaftseffekt (Wahrnehmung von PV) und

---

<sup>22</sup> Durch die Internetversion des Fragebogens konnte die durchschnittliche Verweildauer der einzelnen Befragten auf den Seiten des Fragebogens ermittelt werden. Sie betrug ca. 15 Minuten.

<sup>23</sup> So war es nicht möglich, einen zusammenhängenden Abschnitt nur für PV-Eigentümer und einen nur für Nichteigentümer zu schaffen. Stattdessen wurden die Befragten durch Filterfragen durch den gesamten Fragebogen geleitet.

wichtige PV-Akteure zu untersuchen. All diese Aspekte werden in Abschnitt 4.3 detailliert untersucht. Hierbei wird der Aufdeckung möglicher Ursachen der räumlichen Unterschiede in der PV-Nutzungsintensität besondere Aufmerksamkeit geschenkt.

Bei Umfragen stellt sich sehr oft die Frage nach der Repräsentativität. Um die Frage zu beantworten, ob die hier durchgeführten Haushaltsbefragungen repräsentativ sind, muss zunächst dieser Begriff geklärt werden. Repräsentativität meint, dass von einem „verkleinerten Abbild der Bevölkerung“ (DIEKMANN, 2007, S.430) auf eine Grundgesamtheit geschlossen werden kann. Dies setzt allerdings voraus, dass vor einer Umfrage bereits alle relevanten sozio-ökonomischen Merkmale, welche für die aktuelle Forschungsfrage relevant sind, im Voraus bekannt sein müssen, und zwar sowohl für die Grundgesamtheit, als auch für die Stichprobe. Bei der Untersuchung der Diffusion von PV-Anlagen ist im Vorfeld allerdings nicht klar, welche diese relevanten Merkmale sind. Diese sollten anhand der theoretisch ursächlichen Merkmale (siehe Abschnitt 1.2 & 1.3) aufgedeckt werden. Streng genommen ist es in diesem Fall überhaupt nicht möglich eine *repräsentative* Umfrage durchzuführen (vgl. DIEKMANN, 2007, S.430). Dies liegt auch daran, dass in der Praxis das Design eines Fragebogens eine gewisse Kürze erzwingt, um überhaupt beantwortet zu werden, was wiederum bedeutet, dass nur wenige sozio-ökonomische Merkmale erfasst werden können<sup>24</sup>. In dem hier verwendeten Fragebogen sind dies Angaben zum Alter, den Einkommensverhältnissen, dem Bildungsniveau und den Familienverhältnissen. Kurzum kommt DIEKMANN zu dem Schluss: „Die Redeweise von der ‚repräsentativen Stichprobe‘ ist nicht mehr als eine Metapher [...]. In der Statistik ist der Begriff [...] kein Fachbegriff.“ (DIEKMANN, 2007, S.430).

### **2.4.3 Statistische Methoden**

An dieser Stelle werden alle in dieser Arbeit angewandten statistischen Verfahren näher erläutert. In den späteren Kapiteln wird an entsprechenden Stellen auf die einzelnen Abschnitte dieses Kapitels zurück verwiesen. Die hier aufgeführten Verfahren dienen der Prüfung großräumiger Einflussfaktoren auf die PV-Nutzung, die Auswahl der Befragungsgemeinden und der Auswertung der Haushaltsbefragungen.

#### **2.4.3.1 Prüfung auf Normalverteilung**

Die Verteilung von Merkmalsausprägungen (bspw. Alter, Einkommen,...) muss geprüft werden, da einige statistische Verfahren wie bspw. der Pearson Korrelationskoeffizient

---

<sup>24</sup> Manch andere, schwieriger fassbare Merkmale der Befragten (siehe Tabelle 4 & 5) zu operationalisieren, hätte den Fragebogen weiter in die Länge gezogen.

oder der t-Test für unabhängige Stichproben eine Normalverteilung voraussetzen. Graphisch kann eine Überprüfung anhand von Histogrammen, QQ-Diagrammen und Box-Plots und analytisch durch den Kolmogorov-Smirnov-Test durchgeführt werden (vgl. ECKSTEIN, 1999, S.114ff). Die Histogramme, QQ-Diagramme und Box-Plots zu den Variablen, die später für die Clusteranalyse angewendet werden, finden sich im Anhang (siehe Anhang 9.6). Eigenschaften einer Normalverteilung werden bei BORTZ (2005, S.73f) aufgezeigt. Histogramme stellen die „relativen Häufigkeiten oder auch die Prozentanteile je Kategorie der Variablen graphisch dar“ (DIEKMANN, 2007, S.670). Die Festlegung der Klassengrenzen für Histogramme hat jedoch erheblichen Einfluss auf die graphische Erscheinung eines Histogramms. In QQ-Diagrammen „wird jeder beobachtete Wert mit seinem unter Normalverteilung erwarteten Wert gepaart“ (BÜHL, 2008, S.241). Liegt bei den beobachteten Werten eine annähernde Normalverteilung vor, so weichen diese nur wenig von den erwarteten Werten einer Normalverteilung ab und sie liegen alle annähernd auf einer Geraden. Abweichungen der Werte von der Geraden werden im trendbereinigten QQ-Diagramm dargestellt. Neben der rein graphisch gestützten Einschätzung der Verteilung, kann mittels des Kolmogorov-Smirnov-Tests getestet werden, inwieweit eine Abweichung von einer Normalverteilung auch signifikant ist. Hiernach liegt bei einem p-Wert kleiner 0,05 keine Normalverteilung und bei einem p-Wert größer 0,05 eine Normalverteilung vor (vgl. BÜHL, 2008, S.240). Tabelle 42 gibt die Werte des Kolmogorov-Smirnov-Tests für die Cluster-Variablen und Tabelle 41 für den Wert „PV/Einwohner“ differenziert nach Raumkategorien wieder. Es zeigt sich, dass nur die Variablen M1, M2 und M4 (Variablenbeschreibung siehe Tabelle 42) normalverteilt sind. Tabelle 13 gibt die Ergebnisse des Tests auf Normalverteilung für relevante Daten der Haushaltsbefragung wieder, wobei hier bei keiner Variablen eine Normalverteilung nachgewiesen werden kann.

#### **2.4.3.2 Mann-Whitney-U-Test**

Sind Variablen nicht normalverteilt, so werden sog. nichtparametrische Tests zur Analyse von Gruppenunterschieden verwendet. Zu dieser Kategorie zählt auch der Mann-Whitney-Test. Mit dessen Hilfe wird untersucht, ob sich bspw. PV-Eigentümer von Nicht-Eigentümern hinsichtlich des Alters signifikant unterscheiden, oder ob erfasste Unterschiede lediglich zufällig sind. Oder anders: Unterscheiden sich zwei Gruppen hinsichtlich der Ausprägung einer (mindestens) ordinal skalierten Variable? Voraussetzung für diesen Test ist also, dass die Variablen (bspw. Altersklassen) ordinal skaliert sind (vgl. BÜHL,

2010, S.348). Bei der späteren Auswertung der Haushaltsbefragungen wurde dieser Test zur Unterscheidung der Gruppen „PV-Eigentümer“ und „Nicht-Eigentümer“, sowie der Gruppen „Befragte aus Gemeinde A“ und „Befragte aus Gemeinde B“ angewandt (siehe Kapitel 4.3). Unterschiede werden durch sog. Signifikanzwerte festgestellt. Je geringer ein solcher Signifikanzwert, desto eher besteht ein Gruppenunterschied. Oder anders: Je geringer der Signifikanzwert, desto geringer die Wahrscheinlichkeit, dass die Annahme eines Unterschieds falsch ist, d.h. es ist sehr wahrscheinlich, dass der beobachtete Unterschied zwischen den Gruppen tatsächlich besteht. Ein Signifikanzwert von bspw. 0,001 besagt, dass mit 99,9% Wahrscheinlichkeit die verglichenen Merkmalsausprägungen einer Variablen in verschiedenen Gruppen unterschiedlich sind (also bspw. das Alter in Gruppe A und B). Ein Signifikanzwert von bspw. 0,05 steht für eine 95% Wahrscheinlichkeit, wobei Werte über 0,05 hier als nicht mehr signifikant betrachtet werden.

### 2.4.3.3 Zusammenhangsanalyse

Zur Prüfung statistischer Zusammenhänge wurde einerseits der Spearman-Korrelationskoeffizient und andererseits der korrigierte Kontingenzkoeffizient nach Pearson angewandt. Der Spearman-Korrelationskoeffizient erfordert zumindest ordinal skalierte Variablen aber keine Normalverteilung der Variablen wie der Pearson-Korrelationskoeffizient (vgl. MEIER KRUKER & RAUH, 2005, S.142ff; BORTZ, 2005, S.232ff). Der korrigierte Kontingenzkoeffizient nach Pearson wurde für nicht normal verteilte Variablen, die nominal skaliert sind, angewandt (vgl. MEIER KRUKER & RAUH, 2005, S.141). Erst die Korrektur des Kontingenzkoeffizienten mit der Formel:

$$C_{\text{kor}} = C / ((k-1)^{1/2}/k)$$

mit  $C$  = Kontingenzkoeffizient und  $k$  = Minimum aus Spalten- und Zeilenanzahl liefert den korrigierten Kontingenzkoeffizienten  $C_{\text{kor}}$ , welcher Werte zwischen 0 (=kein Zusammenhang) und 1 (=starker Zusammenhang) annehmen kann. Ohne eine Korrektur kann das Maximum des Zusammenhangs kleiner als 1 sein und wäre zudem abhängig von der Größe der zugrunde liegenden Kreuztabelle (vgl. MEIER KRUKER & RAUH, 2005, S.141). Dies würde einen Vergleich mehrerer Koeffizienten verhindern.

Der Spearman-Korrelationskoeffizient wurde bspw. in der Korrelationsmatrix für Heilbronn-Franken angewandt (siehe Abschnitt 4.2.1). Der korrigierte Kontingenzkoeffizient wurde in der Auswertung der Haushaltsbefragung verwendet, bspw. für die Zusammenhangsanalyse von Bildungsabschluss und PV-Eigentum (siehe Abschnitt 4.3.3).

#### **2.4.3.4 Clusteranalyse**

„Mit der Clusteranalyse werden die untersuchten Objekte so gruppiert, dass die Unterschiede zwischen den Objekten einer Gruppe bzw. eines „Clusters“ möglichst gering und die Unterschiede zwischen den Clustern möglichst groß sind.“ (BORTZ, 2005, S.565). Die untersuchten Objekte waren in diesem Fall Kommunen. Als Verfahren wurde eine hierarchische Clusteranalyse zunächst mittels des „single-linkage“ und dann erneut mittels des „Ward“-Verfahrens durchgeführt, jeweils basierend auf der quadrierten euklidischen Distanz.

Die Clusteranalyse wurde zunächst mit der „single-linkage“-Methode durchgeführt, da sie es ermöglicht, statistische Ausreißer bei der Clusterung zu erkennen – Gemeinden also, die sich sehr von anderen unterscheiden und im schrittweisen Clusterverfahren erst spät einem bestimmten Cluster zugeordnet werden (vgl. BACKHAUS, 2008, S. 443). Es ließen sich allerdings keine Ausreißer erkennen, womit alle Gemeinden für die Clusteranalyse freigegeben werden konnten.

In einem nächsten Schritt wurde die Clusteranalyse mit der „Ward“-Methode durchgeführt, da diese sich in der Forschungspraxis als sehr tragfähig erwiesen hat (vgl. BACKHAUS, 2008, S. 426). Da die Cluster-Merkmale unterschiedliche Maßstäbe haben (Prozent- und Absolutwerte) und durch das gewählte Distanzmaß die absoluten Distanzen zur Bestimmung der Unähnlichkeit mehrerer Objekte errechnet werden, wurden alle Merkmale standardisiert (z-Transformation) (vgl. BORTZ, 2005, S.569). Der Entscheidung über die Anzahl der Cluster lag der Test von Mojena zugrunde (vgl. BACKHAUS, 2008, 432). Das Testergebnis schlägt eine optimale Clusteranzahl von sechs bis vier vor. Um die Resultate überschaubar zu halten, fiel die Entscheidung auf nur vier Cluster.

#### **2.4.3.5 Likert-Technik und Trennschärfekoeffizienten**

Um die Bewertung der Eigenschaften von PV-Anlagen mit der Haushaltsbefragung zu erfassen, wurde eine fünfstufige Likert-Skala in den Fragebogen eingebaut (vgl. DIEKMANN, 2007, S. 240ff). Inwieweit diese Skala die Einstellung zu PV tatsächlich misst (also valide ist), kann mit Hilfe des Trennschärfekoeffizienten berechnet werden. Zur Bewertung, ob einzelne Aussagen geeignet sind die Einstellung zu PV zu messen, werden zunächst Summenscores und dann Trennschärfekoeffizienten für jede Teilfrage berechnet (vgl. DIEKMANN, 2007, S. 243ff). Es wurden insgesamt 124 beantwortete Itembatterien

verwendet<sup>25</sup>. Der Summenscore addiert alle kodierten Antworten eines Befragten zu allen Teilfragen auf. Er kann somit für die vorliegende Frage zwischen 9 und 45 liegen, wobei hohe Werte einer negativen Einstellung und geringe Werte in diesem Fall einer positiven Einstellung zu PV-Anlagen entsprechen. Der Trennschärfekoeffizient ist ein Korrelationskoeffizient zwischen den Antworten aller Befragten auf eine Teilfrage und den Summenscores aller Befragten. Hohe Werte des Trennschärfekoeffizienten zeigen an, dass die entsprechende Aussage der Teilfrage geeignet ist, um die Einstellung zu PV zu messen. Niedrige Werte zeigen, dass eine Teilfrage weniger geeignet ist. Die Teilfragen des Fragebogens 9.3 und 9.7 weisen die geringsten Koeffizienten auf und sind somit weniger geeignet, die Einstellung zu PV zu messen.

### **3 Photovoltaik in Baden-Württemberg – großräumige Einflussfaktoren**

Abbildung 10 stellt die räumlichen Unterschiede in der PV-Nutzung dar, welche in dieser Arbeit untersucht werden sollen. Gemessen wurden die räumlichen Unterschiede anhand des Wertes „PV-Anlagen je 1000 Einwohner“ auf kommunaler Ebene. Anlagen mit mehr als 30kWp wurden nicht berücksichtigt, um PV-Freiflächenanlagen auszuschließen. Aus der Karte wird deutlich, dass im Nordosten Baden-Württembergs zahlreiche Nachbarkommunen eine hohe PV-Nutzungsintensität aufweisen. Auch im Südosten sind hohe Werte zu erkennen, jedoch sind hier Kommunen mit hoher PV-Nutzung nicht derart eng benachbart, wie im Nordosten des Landes. In den übrigen Landesteilen ist die PV-Nutzung relativ gering. Um die weitere Eingrenzung des Untersuchungsgebietes für die eigene empirische Feldforschung zu untermauern, sollen nun zwei großräumige Einflussfaktoren untersucht werden. Zunächst soll der Einfluss des Naturraumes durch den Faktor *Globalstrahlung* und anschließend der Einfluss des anthropogen erzeugten Raumes durch den Faktor *Raumstruktur* beleuchtet werden.

---

<sup>25</sup> Alle ausgefüllten Fragebögen wurden berücksichtigt. Es wurden nur komplett beantwortete Fragen verwendet, d.h. auch Ausweichantworten („Kann ich nicht beurteilen“) wurden herausgefiltert.

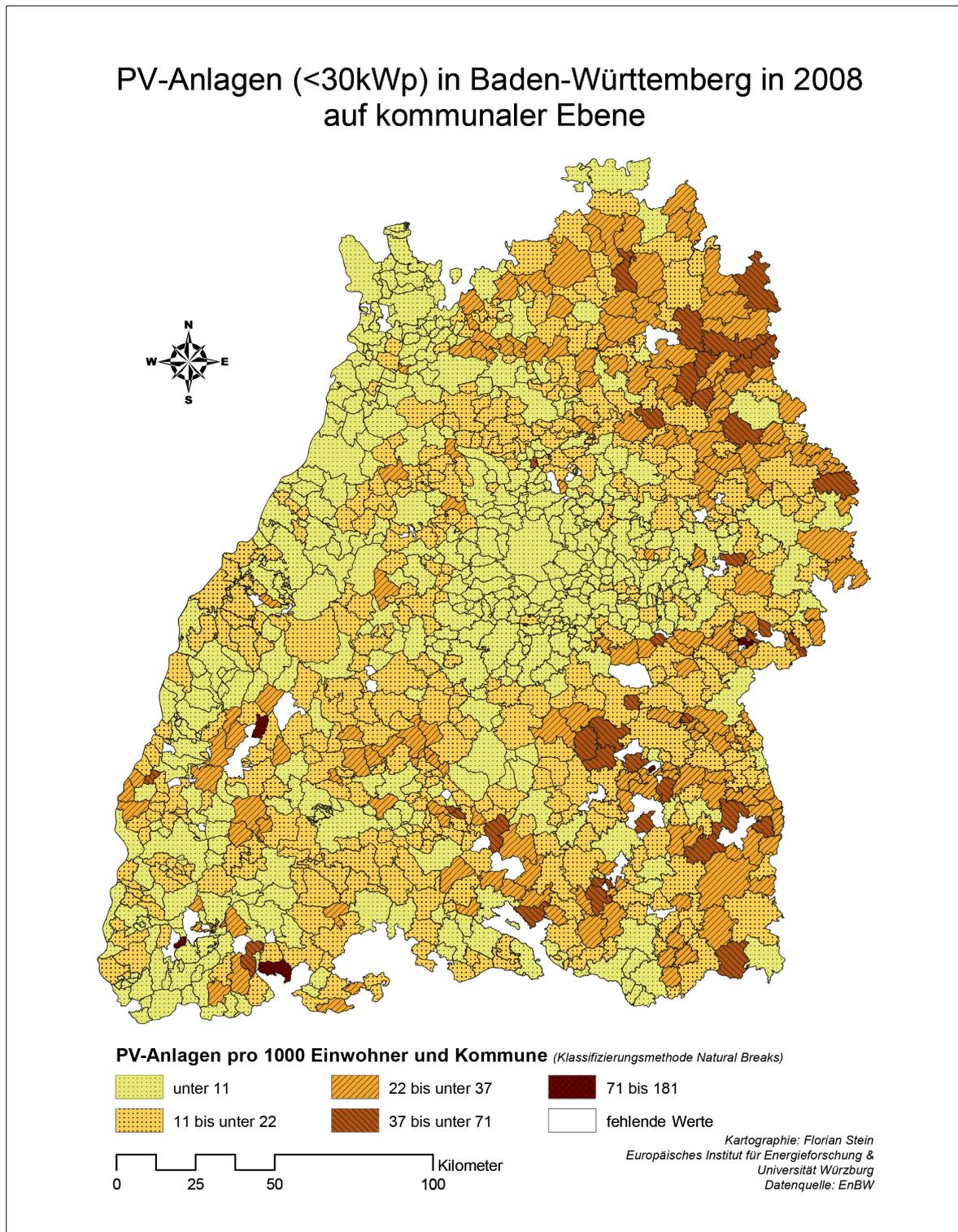


Abbildung 10: Photovoltaik-Nutzung in Baden-Württemberg 2008. PV-Anlagen  $\leq 30\text{kWp}$  je Einwohner und Kommune.  
Eigene Darstellung. Datenquelle: EnBW

### 3.1 Globalstrahlung und Photovoltaik-Nutzung

In diesem Abschnitt wird der Einfluss der Sonneneinstrahlung auf die räumliche Nutzungsintensität von PV-Anlagen untersucht. Dieser Aspekt ist deshalb relevant, weil die Sonneneinstrahlung die einzige Energiequelle von PV-Anlagen ist und deren Intensität und Dauer den Stromertrag, die Vergütungshöhe und die Amortisationszeit beeinflussen. Deutschlandweit betrachtet konzentriert sich mehr als die Hälfte der PV-Leistung auf Bayern und Baden-Württemberg, wo die verfügbare Sonneneinstrahlung relativ am höchsten ist (siehe Abbildung 11 A). In diesem Abschnitt soll überprüft werden, ob die Sonneneinstrahlung auch die PV-Nutzungsintensität innerhalb Baden-Württembergs beeinflusst. Um dieser Frage nachzugehen, wurden Daten zur Globalstrahlung des DWD<sup>26</sup> mit der tatsächlichen Nutzung von PV verglichen. Die Globalstrahlung kann folgendermaßen definiert werden:

„Die Summe aus der direkten Sonneneinstrahlung [...] und der scheinbar von der gesamten Himmelsfläche kommenden diffusen Himmelsstrahlung [...] heißt Globalstrahlung [...], wie sie an einem Flächenelement der Erdoberfläche letztlich absorbiert wird [...].“ (SCHÖNWIESE, 2008, S. 117)

Vom DWD selbst wird noch hinzugefügt: „[...] Die Stärke der den Boden erreichenden Strahlung ist abhängig von geographischer Breite, Tageszeit, Jahreszeit und der Geländeform, d.h. dem Winkel, unter dem die Strahlen auftreffen.“ (vgl. DWD, 2010)

Während Sonnenstrahlen die Erdatmosphäre durchdringen, gelangt nur ein Teil dieser Strahlung direkt auf die Erdoberfläche – dies ist die in den obigen Definitionen erwähnte direkte Sonneneinstrahlung. Unter diffuser Himmelsstrahlung versteht man den Teil der Sonnenstrahlen, der in der Atmosphäre gestreut wird und indirekt auf die Erdoberfläche gelangt (vgl. HUPFER&KUTTLER, 2006, S.49).

Der DWD stellte für diese Arbeit eine Globalstrahlungskarte für ganz Deutschland zur Verfügung (siehe Abbildung 11 A). Diese Karte gibt deutschlandweit die langjährigen (Jahre 1981-2000), mittleren Jahressummen der Globalstrahlung in kWh/m<sup>2</sup> in einer räumlichen Auflösung von 1x1 km auf einer horizontalen Fläche wieder<sup>27</sup>. Auch Wetterdaten (bspw. Bewölkung) fließen in die Berechnung der Strahlungswerte ein<sup>28</sup> (vgl. DWD, 2007, S.6ff). Nach einer Datenreduktion der Globalstrahlungskarte auf das Gebiet von Baden-Württemberg wurden Durchschnittswerte auf Gemeindeebene errechnet (siehe

---

<sup>26</sup> Deutscher Wetterdienst

<sup>27</sup> Natürlich variieren diese Werte mit Neigung und Exposition der Module einzelner PV-Anlagen, was hier allerdings bewusst nicht berücksichtigt wurde.

<sup>28</sup> Dadurch sind zumindest teilweise topographische Einflüsse in den Daten berücksichtigt.

Abbildung 11 B), da die PV-Anlagendaten von EnBW auch auf diesem Maßstab vorlagen (siehe Abbildung 11 C & Abbildung 10). Nun konnten Korrelationen der Werte für Globalstrahlung und für PV-Anlagen/Einwohner auf Gemeindeebene für verschiedene Jahre errechnet werden (siehe Tabelle 6). Abbildung 11 gibt einen Überblick über die Daten und das Ergebnis der statistischen Analyse. Was bereits rein visuell zu erkennen ist, belegt der Spearman-Korrelationskoeffizient von 0,135<sup>29</sup> für das Jahr 2008 (siehe Tabelle 6). Innerhalb Baden-Württembergs bestand zwischen der Nutzung von PV-Anlagen bis 30kWp Leistung und der durchschnittlichen Globalstrahlung seit 1990 kein oder immer nur ein sehr geringer statistischer Zusammenhang (Maximum mit 0,257 in 2003). Die Werte der Globalstrahlung und der Nutzungsintensität von PV-Anlagen liefern nur für die Jahre 2001-2008 einen geringen positiven, statistisch signifikanten Zusammenhang, der allerdings seit 2003 kontinuierlich abnimmt. Für die PV-Nutzung in 2000 und davor ist kein signifikanter Zusammenhang messbar. Es lässt sich also zusammenfassen, dass in PV-Gunsträumen mit hohen Globalstrahlungswerten nie sehr viel mehr PV-Anlagen je Einwohner installiert waren, als in weniger prädestinierten Gegenden in Baden-Württemberg. Ergo kann der Faktor Globalstrahlung allein nicht die räumlichen Unterschiede in der Ausbreitung von PV-Anlagen innerhalb Baden-Württembergs zufriedenstellend erklären, zumal er in jüngerer Zeit kontinuierlich an Bedeutung verliert.

Tabelle 6: Spearman Korrelationskoeffizienten von Globalstrahlung und PV-Nutzung.

Datenquelle: DWD & EnBW

Spearman-Korrelationskoeffizienten der mittleren Globalstrahlung (1981-2000) mit PV-Anlagen bis 30kWp je Einwohner und Jahr auf Gemeindeebene											
	2008	2007	2006	2005	2004	2003	2002	2001	2000	1995	1990
Korr.	,135**	,162**	,188**	,200**	,243**	,257**	,249**	,224**	-,035	,000	-,052
Sig.	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,267	,994	,093
N	1039	1039	1039	1039	1039	1039	1039	1039	1034	1034	1034

Korr. = Korrelationskoeffizient; Sig. = zweiseitige Signifikanz; N = Fallzahl

\*\* Die Korrelation ist auf dem 0,01 Niveau signifikant (zweiseitig).

Tabelle 7: Test auf Normalverteilung - Globalstrahlungswerte

	Kolmogorov-Smirnov <sup>a</sup>		
	Statistik	Df	Signifikanz
Mittlere Globalstrahlung 1981-2000	0,120	1039	0,000
PV-Anlagen je Einwohner	0,146	1039	0,000

<sup>a</sup>Signifikanzkorrektur nach Lilliefors

<sup>29</sup> Signifikanzniveau 0,01; 2-seitig. Der Spearman-Korrelationskoeffizient wurde gewählt, da die Globalstrahlungswerte nicht normalverteilt sind (siehe Tabelle 7 7).

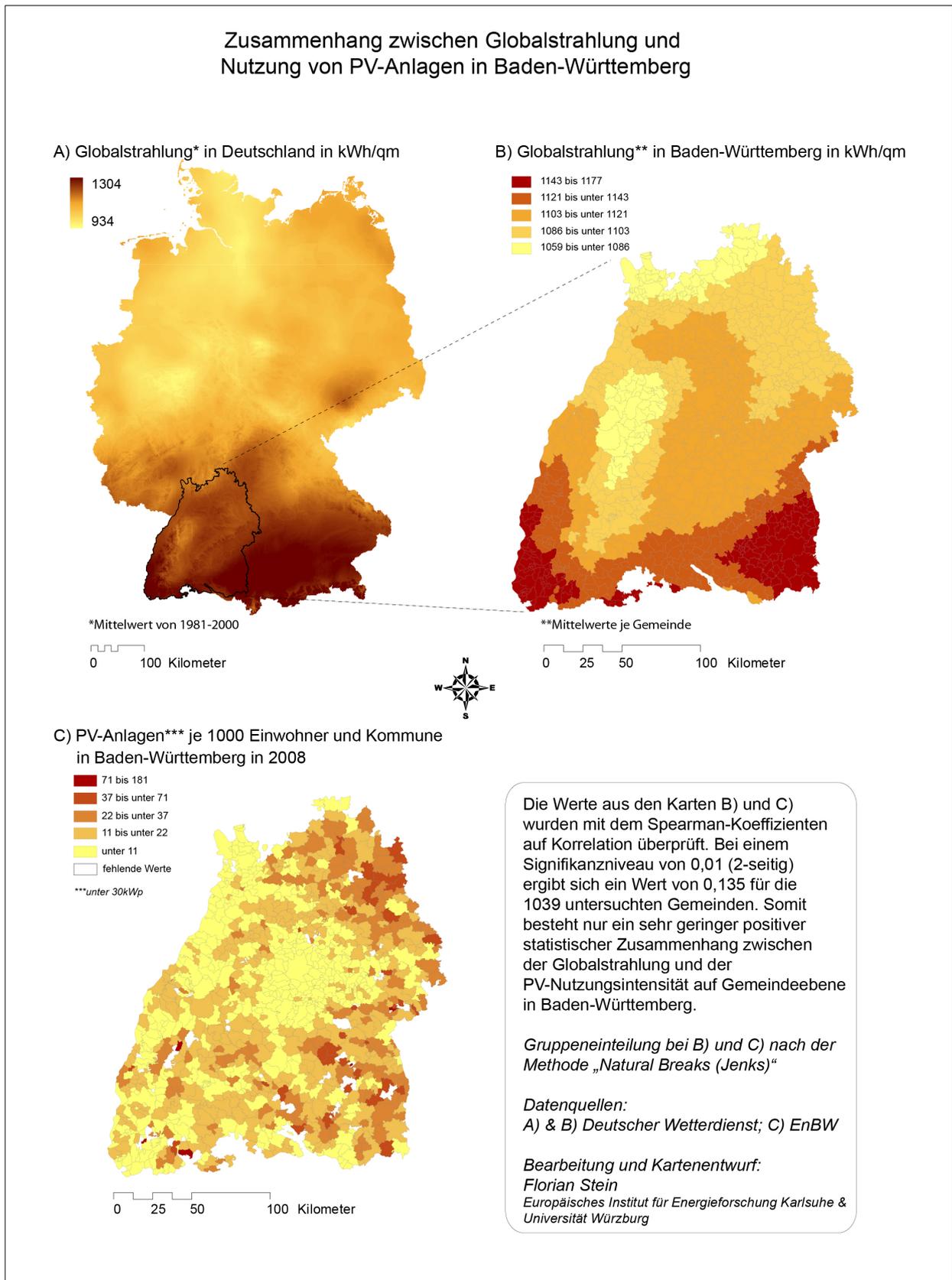


Abbildung 11: Globalstrahlung und PV-Nutzung in Baden-Württemberg. Eigene Darstellung. Datenquellen: Deutscher Wetterdienst & EnBW

### 3.2 Raumkategorien und Photovoltaik-Nutzung

Großräumig ist rein visuell ein Zusammenhang zwischen den regional unterschiedlichen Nutzungsintensitäten von PV-Anlagen und der Klassifizierung nach sog. Raumkategorien zu erkennen. Die Kategorien „Verdichtungsräume“, „Randzonen um die Verdichtungsräume“, „Verdichtungsbereiche im Ländlichen Raum“ und „Ländlicher Raum im engeren Sinne“ werden folgendermaßen definiert: „Verdichtungsräume [sind] großflächige Gebiete mit stark überdurchschnittlicher Siedlungsverdichtung und intensiver innerer Verflechtung, Randzonen um die Verdichtungsräume [sind] an Verdichtungsräume angrenzende Gebiete mit erheblicher Siedlungsverdichtung, [...] Verdichtungsgebiete im Ländlichen Raum [sind] Stadt-Umland-Bereiche mit engen Verflechtungen und erheblicher Siedlungsverdichtung, Ländlicher Raum im engeren Sinne [sind] großflächige Gebiete mit zumeist deutlich unterdurchschnittlicher Siedlungsverdichtung und hohem Freiraumanteil.“ (WIRTSCHAFTSMINISTERIUM BW, 2002, S.15). Zur Abgrenzung der einzelnen Kategorien wurden Indikatoren zur Siedlungsstruktur, sowie zu funktionsräumlicher Verflechtung herangezogen (vgl. WIRTSCHAFTSMINISTERIUM BW, 2002, S.B8).

Die Karte der Raumkategorien (Abbildung 12) scheint bereits rein visuell mit der Karte der PV-Nutzungsintensität (siehe Abbildung 10) in Zusammenhang zu stehen, denn im ländlichen Raum scheint die PV-Nutzung intensiver zu sein. Eine statistische Analyse dieser Vermutung mittels des Spearman-Korrelationskoeffizienten zeigt für das Jahr 2008 einen Wert von 0,379<sup>30</sup> an, was bedeutet, dass ein mäßiger positiver Zusammenhang zwischen den Raumkategorien und der PV-Nutzungsintensität besteht<sup>31</sup> (siehe Tabelle 8). Im Zeitverlauf nahm dieser Wert ab 2001 kontinuierlich mit hoher Signifikanz zu. Der Spearman-Korrelationskoeffizient wurde verwendet, da die Raumkategorien nicht normalverteilt (siehe Tabelle 41) und ordinal interpretierbar sind.

Tabelle 8: Spearman Korrelationskoeffizienten von Raumkategorien und PV-Nutzung.  
Datenquelle: Wirtschaftsministerium BW & EnBW

<b>Spearman-Korrelationskoeffizienten der Raumkategorien mit PV-Anlagen bis 30kWp je Einwohner und Jahr auf Gemeindeebene</b>											
	2008	2007	2006	2005	2004	2003	2002	2001	2000	1995	1990
Korr.	,379**	,367**	,344**	,333**	,302**	,267**	,242**	,159**	,055	-,089**	-,008
Sig.	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,065	,003	,797
N	1110	1110	1110	1110	1110	1110	1110	1110	1110	1110	1110

Korr. = Korrelationskoeffizient; Sig. = zweiseitige Signifikanz; N = Fallzahl

\*\* Die Korrelation ist auf dem 0,01 Niveau signifikant (zweiseitig).

<sup>30</sup> Die Raumkategorien wurden auf einer Rangordnung von 1= „Verdichtungsräume“ bis 4= „Ländlicher Raum im engeren Sinne“ angeordnet.

<sup>31</sup> Auch wenn der Wert von 0,379 relativ gering erscheinen mag, so stützt doch die zeitliche Betrachtung die Aussagen zu den Zusammenhängen von Globalstrahlung und Raumstruktur.

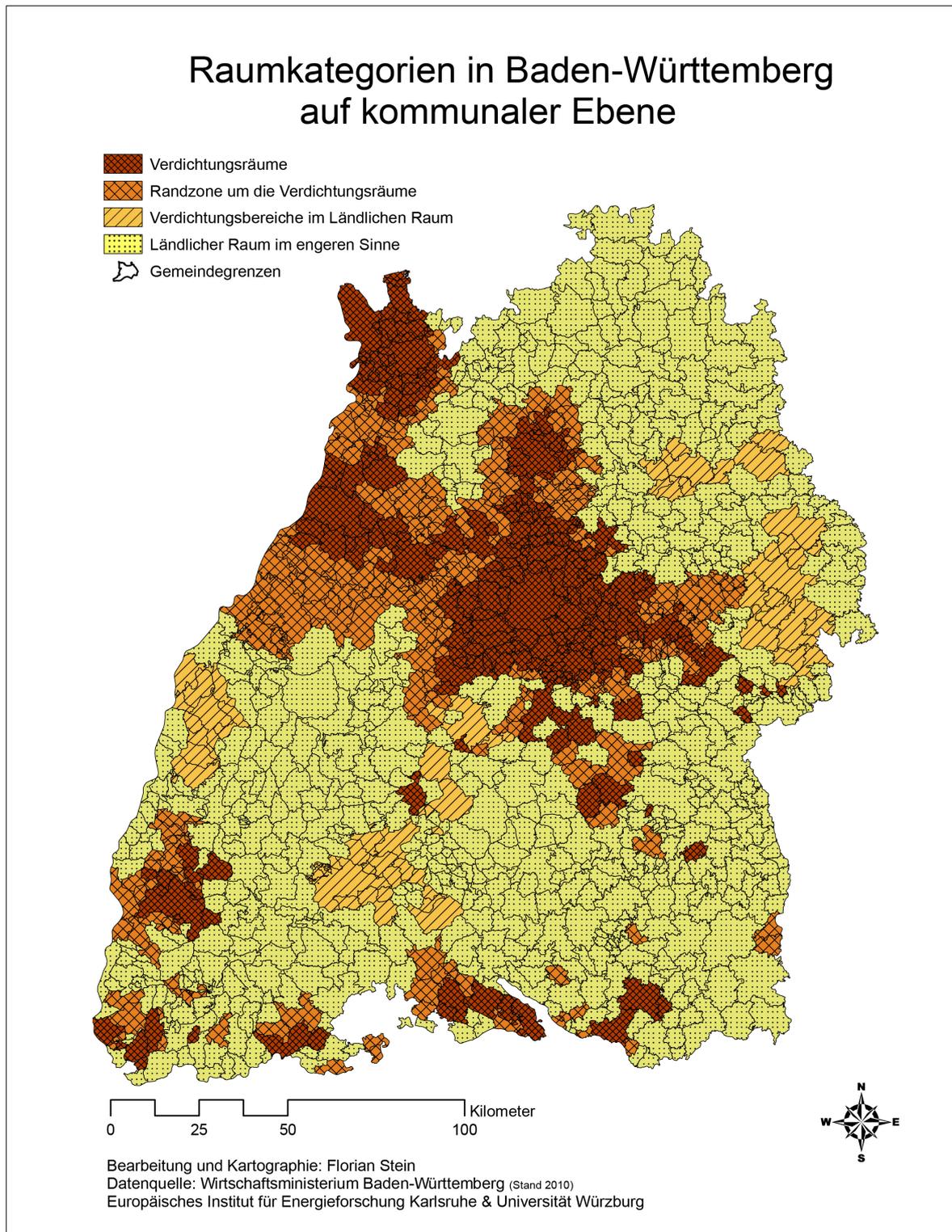


Abbildung 12: Raumkategorien in Baden-Württemberg.  
Quelle: Wirtschaftsministerium Baden-Württemberg.

### 3.3 Zwischenfazit

Der Zusammenhang zwischen Raumstruktur und PV-Nutzung ist in Baden-Württemberg bedeutender als der zwischen Globalstrahlung und PV-Nutzung. Quantifiziert wird dies durch die Zeitreihe in Abbildung 13. Die großräumigen Faktoren Globalstrahlung und Raumstruktur sind hierbei als konstant anzunehmen, lediglich die PV-Anlagen je Einwohner sind variabel. Es ist ein allgemeiner Trend zu beobachten, bei dem die Bedeutung der Globalstrahlung in jüngster Zeit kontinuierlich ab und die der Raumstruktur kontinuierlich zunimmt. Der Nordosten Baden-Württembergs ist deshalb als empirische Untersuchungsregion von Interesse, da er ländlich geprägt ist und hier die PV-Nutzung im Vergleich zu den übrigen Landesteilen relativ intensiv ist, trotz der etwas geringeren Globalstrahlung. Außerdem befinden sich hier einzelne Gemeinden mit sehr viel PV-Anlagen je Einwohner und diese befinden sich in Regionen, die gleichzeitig seit dem Jahr 2000 relativ hohe Werte bei der PV-Leistung je Einwohner aufweisen (vgl. LINDER & VIEJO GARCIA, 2009, S.6f).

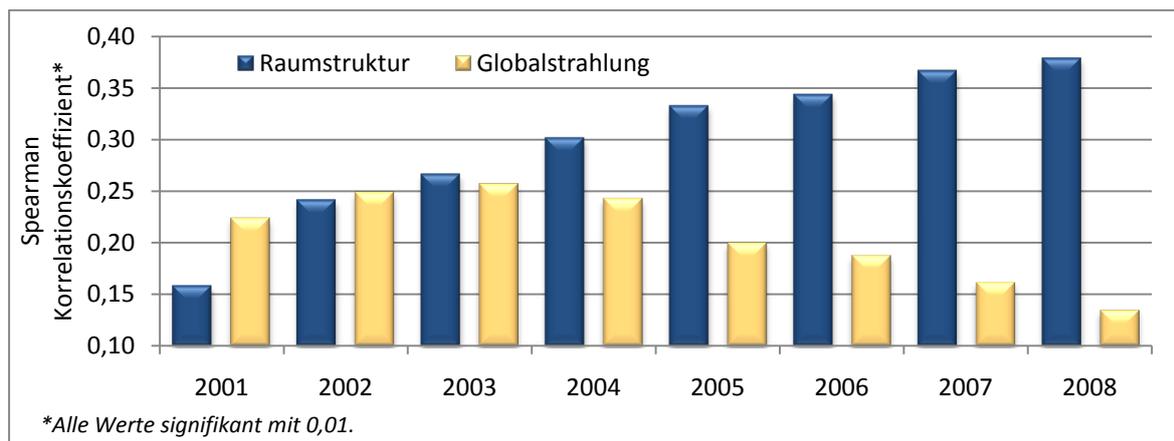


Abbildung 13: Entwicklung der Bedeutung von Raumstruktur und Globalstrahlung für die PV-Nutzung. Spearman Korrelationskoeffizienten mit dem Wert PV-Anlagen (<30kWp) je Einwohner und Gemeinde für einzelne Jahre.

Datenquellen: EnBW; Deutscher Wetterdienst; Wirtschaftsministerium Baden-Württemberg.

## 4 Diffusion von Photovoltaik-Anlagen in der Region Heilbronn-Franken

Wie eingangs erwähnt, hatten bereits LINDER & VIEJO GARCIA (2009) den Nordosten Baden-Württembergs als eine dynamische Region hinsichtlich der PV-Nutzung identifiziert. Aus diesem Grund und wegen der begünstigenden ländlichen Raumstruktur (siehe Abschnitt 3.2) wurde die Region Heilbronn-Franken als Untersuchungsgebiet dieser Arbeit ausgewählt. Die Ausbreitung von PV-Anlagen in der Region Heilbronn-Franken

wurde mittels qualitativer und quantitativer empirischer, sowie statistischer Methoden untersucht, welche in Abschnitt 2.4 bereits näher beschrieben wurden. Die Ergebnisse der qualitativen Experteninterviews, der Auswahl statistisch vergleichbarer Gemeinden für die schriftlichen Haushaltsbefragungen, sowie die thematische Auswertung der Haushaltsbefragungen werden in den folgenden Abschnitten präsentiert.

#### **4.1 Akteure im Diffusionsprozess – Erkenntnisse der Experteninterviews**

Die qualitativen Interviews beleuchten die Diffusion von PV aus Sicht von Experten und zeigen somit auf, welche Akteure auf welche Weise daran beteiligt sind. Zunächst werden Anmerkungen zur praktischen Durchführung der Experteninterviews gemacht. Im Anschluss wird die Rolle einzelner Akteursgruppen meist aus der Fremdsicht anderer Akteursgruppen kommentiert wiedergegeben. Dies kann einerseits einzelnen Aspekten mehr Gehalt verleihen. Andererseits ist es nötig, um allzu positive Selbstdarstellung manches Befragten zu relativieren, denn „[verschiedene] Interessengruppen werden ihre Argumente vorbringen und auf Beispiele verweisen, die zeigen, dass genau ihre Ansicht die richtige und wichtige ist.“ (MEIER KRUKER & RAUH, 2005, S.15). Schließlich werden die Erklärungsversuche der regionalen Unterschiede in der PV-Nutzung aus einer Interpretation der Interviews durch den Autor zusammengefasst.

##### **4.1.1 Praktische Durchführung der Experteninterviews**

Das Gewinnen von Gesprächspartnern war schwierig, da wegen der Dynamik im PV-Bereich (siehe Kapitel 1) viele Beteiligte personell ausgelastet waren, was sich v.a. bei Banken und PV-Unternehmen bemerkbar machte. Die ausgewählten Akteure wurden per Email kontaktiert, mit kurzer Erläuterung des Themas und des Interviewablaufs. Fast alle Interviewpartner wurden persönlich und meist an deren Arbeitsplatz besucht, lediglich bei einer Person musste auf ein Telefoninterview ausgewichen werden. Die Interviewphase erstreckte sich über einen Zeitraum von sechs Wochen. Es wurden insgesamt 19 Interviews durchgeführt, wobei sich gegen Ende der Interviewphase zeigte, dass sich die wichtigsten Aussagen der Befragten wiederholten und somit die notwendige Stichprobengröße erreicht wurde (vgl. CROPLEY, 2002, S. 83). Unter den verschiedenen Interviewpartnern waren PV-Installateure/-Unternehmen, Stromnetzbetreiber, Energieagenturen, Bürgermeister, Betreiber von PV-Anlagen, ein Solarverein und eine lokale Bank. Die Auswahl der Experten folgte einer zuvor durchgeführten Literaturrecherche, wobei insbesondere die

Arbeiten von KRUIJSEN (1999), DEWALD (2007), STRYI-HIPP (2007), MOSER (2009) und RUHL (2009) von Bedeutung waren (siehe Kapitel 2).

Die Akteursgruppe der Netzbetreiber und der Solarverein wurden erst im Lauf der qualitativen Interviews in den Befragungskreis aufgenommen. Hersteller von PV-Modulen sowie Forschungseinrichtungen wurden aus den qualitativen Interviews ausgeklammert, da diese zwar die Eigenschaften der PV-Anlagen bestimmen, allerdings für geographische Unterschiede im Untersuchungsgebiet in der Anwendung von PV eher als exogen anzusehen sind. So werden PV-Module seit ca. 2006 international produziert und vertrieben (vgl. DEWALD, 2007, S.133). Die Perspektive der Akteure der Funktion „Produktion /Entwicklung“ (siehe Abbildung 6 & Abbildung 7) wurde also bewusst nicht berücksichtigt.

V.a. bei privaten Betreibern von PV-Anlagen zeigte sich, dass sie nicht wirklich der obigen Definition von Experten entsprechen (siehe Abschnitt 2.4.1), da sie meist nur über die eigene PV-Anlage berichten konnten, ihnen also ein gewisser Überblick fehlte. Deshalb wurde eine schriftliche Haushaltsbefragung (siehe Abschnitt 4.3) durchgeführt, um eine Vielzahl an Privathaushalten zu befragen. Die einzelnen Gespräche der Experteninterviews dauerten 30-90 Minuten und orientierten sich an Leitfäden (siehe Anhang 9.1). Da die Interviews in unterschiedlichen Akteursgruppen stattfanden, wurden verschiedene Leitfäden erstellt. Für Netzbetreiber und den Solarverein konnten wegen kurzfristiger Terminvereinbarung keine separaten Leitfäden erstellt werden. Die Gespräche wurden an die Leitfäden der anderen Akteursgruppen angelehnt, was teilweise wegen der Erfahrung aus einigen bereits durchgeführten Interviews leicht fiel. Die Leitfäden waren in Form von Mindmaps aufgebaut. Dies bot den Vorteil, eine gewisse Struktur aufrecht zu halten, ohne jedoch zu verhindern, dass der jeweilige Experte das thematisiert, was aus seiner Sicht wichtig ist, also seinem „Relevanzsystem“ entspricht (vgl. LAMNEK, 2005, S.388). Insgesamt waren die Gespräche so offen wie möglich und strukturiert wie nötig (vgl. FLICK, 2009, S.216). Entgegen der in dieser Arbeit angewandten Methode, kann ein striktes Festhalten an vorformulierten Fragen oder deren Reihenfolge – d.h. eine Art „Leitfadenbürokratie“ (FLICK, 2009, S.223) - in einem qualitativen Interview auf die Gesprächsentfaltung sogar hinderlich wirken (vgl. LAMNEK, 2005, S.350).

Soweit möglich, wurden von den Interviews Audioaufnahmen mitgeschnitten und diese transkribiert. Wo dies nicht möglich war, wurden Protokolle im Anschluss an die Gespräche verfasst. Die Transkripte der Audioaufnahmen und die Interviewprotokolle sind im Anhang zu finden (siehe Anhang 9.2). Die Audioaufnahmen wurden ins Schriftdeutsch

transkribiert, sind also nicht wörtlich im eigentlichen Sinne. Lesbarkeit und Interpretation des Inhalts der Gespräche standen im Vordergrund der Transkription. Personenbezogene Angaben wurden bewusst nicht transkribiert, wie aus sozialwissenschaftlicher Sicht jedoch oft vorgeschlagen wird (vgl. FLICK, 2009, S.380). Einige Aussagen, die für das Thema nicht relevant waren, wurden weggelassen und wichtige Textstellen hervorgehoben und somit für eine Strukturierung (siehe unten) zugänglich gemacht. Diese Vorgehensweise entspricht einer qualitativen Inhaltsanalyse allerdings in reduzierter Form (vgl. MEIER KRUKER & RAUH, 2005, S.80; HUSSY, 2010, S.245ff).

Die Kernaussagen der Experten zu einzelnen Aspekten – und somit die Auswertung der Interviews - werden im folgenden Kapitel strukturiert zusammengefasst. „Die Auswertung von Experteninterviews richtet sich v.a. auf Analyse und Vergleich der Inhalte des Expertenwissens.“ (FLICK, 2009, S.219). Es gibt allerdings keine Standardverfahren zur Auswertung qualitativer Daten (vgl. CROPLEY, 2002, S.117). Im Folgenden wird eine systematische Zusammenfassung einzelner Aspekte vorgenommen, wobei wegen der Nachvollziehbarkeit vorwiegend diejenigen Interviews ausgewählt wurden, von denen auch Transkripte vorliegen. Es wurden nur klare Aussagen verwendet, um die Objektivität der Interpretationen zu erhöhen<sup>32</sup>. Zur Einordnung der Gesprächspartner nach Expertengruppen gibt die folgende Übersicht eine funktionale Beschreibung der im Folgenden zitierten Personen wieder:

---

<i>P1 - PV-Installateur</i>	<i>P5 - Bankangestellter</i>	<i>P9 - Bürgermeister</i>
<i>P2 - PV-Unternehmer</i>	<i>P6 - Bürgermeister</i>	<i>P10 - Netzbetreiber</i>
<i>P3 - Energieagentur</i>	<i>P7 - Netzbetreiber</i>	<i>P11 - PV-Unternehmer</i>
<i>P4 - PV-Unternehmer</i>	<i>P8 - Energieagentur</i>	<i>P12 - Bürgermeister</i>

---

#### **4.1.2 Die PV-Unternehmen**

Die Rolle der PV-Unternehmen ist natürlich das Angebot von PV-Anlagen. Dieser Abschnitt soll deshalb hauptsächlich zur Beschreibung der Geschäftsfelder und Kundengruppen der Unternehmen dienen. Die PV-Unternehmen lassen sich in Kategorien einteilen, basierend auf deren Geschäftsfeldern im PV-Bereich<sup>33</sup>. Die Spannweite der Firmen reicht hier von kleinen Elektrobetrieben, welche nur nebenbei PV-Anlagen installieren, über mittlere Unternehmen, für die PV ein Hauptgeschäftsfeld ist und die mehrere festangestellte PV-Installateure beschäftigen, bis hin zu Unternehmen, die

---

<sup>32</sup> Schließlich handelt es sich hier um themenfokussierte Interviews, nicht um psychologische Tiefenanalysen.

<sup>33</sup> Für eine detailliertere räumliche Analyse des Einflusses von Unternehmensstandorten auf die tatsächliche PV-Nutzung könnten diese Kategorien berücksichtigt werden.

Investoren für PV-Beteiligungsanlagen auf gepachteten Dachflächen akquirieren und über Tochterunternehmen die Installation der Anlagen durchführen lassen. Außerdem werden die verschiedenen Kundengruppen der Privathaushalte, der Landwirte und der Gewerbetreibenden bedient.

Die größten PV-Unternehmen in der Region sind/waren nach Meinung eines Geschäftsführers einer dieser Unternehmen und eines Elektroinstallateurs die Firmen Taubersolar, Solarart, Novatech und Solar Direkt, wobei letzteres mittlerweile insolvent ist (siehe Anhang 9.2 A8 & A3).

Die verschiedenen Unternehmenskategorien haben unterschiedlich große Einzugsbereiche, in denen sie PV-Anlagen installieren. Ein Installateur eines kleineren Elektrobetriebs äußerte hierzu: „P1: Natürlich [sind wir] sehr stark hier in der Gemeinde [tätig], hauptsächlich im Hauptort und den umliegenden Ortschaften.“ (siehe Anhang A7). Der Geschäftsführer eines reinen PV-Unternehmens bestätigte einen etwas größeren Umkreis von ca. 50km (siehe Anhang 9.2 A2). Der Geschäftsführer eines Unternehmens aus dem Landkreis Main-Tauber, das Beteiligungsanlagen realisiert, erläuterte: „P2: Mittlerweile haben wir unser Einzugsgebiet ausgeweitet und sind jetzt überwiegend im Raum Frankfurt, Darmstadt, Offenbach [...], Mannheim und Ludwigshafen [tätig]. Da konnten wir quasi die kompletten öffentlichen Dächer dieser Städte akquirieren und setzen dort diese Projekte um.“ (siehe Anhang 9.2 A8).

Neben den PV-Unternehmen nehmen eine ganze Reihe anderer Akteure Einfluss auf die Ausbreitung von PV-Anlagen. Die Rollen dieser Akteure werden in den folgenden Abschnitten beschrieben.

#### **4.1.3 Die Rolle der Landwirte**

Fast alle Experten betonten, dass Landwirte eine wichtige Rolle bei der PV-Nutzung in der Region spielen würden. Auch deren „Fehlen“ in manchen Gemeinden, die weniger landwirtschaftlich strukturiert sind, wird für relativ geringe lokale PV-Nutzung ursächlich empfunden, wie dies ein Bürgermeister erklärte:

„Befragter: [...] Wenn Sie an ihre Gemeinde denken, woran könnte es liegen, dass hier relativ wenig PV-Anlagen sind? P6: Ich weiß, dass viele Landwirte in PV investieren. Wir selber haben in unserer Gemeinde nicht mehr viele erwerbsmäßige Landwirte. [...]“ (siehe Anhang 9.2 A12)

Viele verschiedene Aspekte erklären die Schlüsselfunktion der Landwirte für die Diffusion von PV-Anlagen in der Region. Zusammengefasst stehen ihnen mehr Handlungs-

möglichkeiten offen, als anderen Akteuren. Dies soll nun durch kommentierte Dialoge aus den Experteninterviews erläutert werden.

Erstens ist Landwirten die gesamte Breite der Technologie von kleineren dachmontierten Anlagen bis zu großen Freiflächenanlagen direkt zugänglich. Dies trifft für Privatpersonen mit Hauseigentum und relativ kleinen Dächern als einziger direkt verfügbarer Montagebasis für PV-Anlagen nicht zu: „P3: Wir haben 2008 eine Freiflächenanlage auf unserer Deponie gebaut mit 700 kWp. Plötzlich hat das eine Dynamik bekommen und rund herum wurden dann 70ha von Landwirten angeboten.“ (siehe Anhang 9.2 A9)

Zweitens verfügen Landwirte über ausreichend Dachflächen auf vorhandenen Gebäuden, was die Wahrscheinlichkeit erhöht, dass eine für PV geeignete Fläche darunter ist: „P5: Die Landwirte waren wichtig, da sie die großen Dachflächen haben. Für 30 kWp braucht man schon ca. 200qm, ob nun einen Schweinestall oder eine Maschinenhalle.“ (siehe Anhang 9.2 A11). Diese Verfügbarkeit erlaubt es einerseits relativ große PV-Anlagen zu installieren und andererseits die Technologie zunächst zu erproben und evtl. weitere Anlagen folgen zu lassen: „P5: Wer eine Anlage gemacht hat, bei dem ist dann eine zweite und dritte gefolgt. Es waren Folgeanlagen da, weil [die Betreiber] dann Erfahrung hatten. Manche Landwirte haben vier Anlagen installiert. [...] Manche Landwirte haben mehrere Objekte mit 30 kWp auf verschiedenen Flurstücken und haben somit überall die höchste Rendite bekommen.“ (siehe Anhang 9.2 A11). „P7: Wir haben auch öfter Folgeanlagen bei einzelnen Landwirten. Da merkt man, dass nach ca. 3-4 Jahren die nächste Anlage kommt, weil man Steuern sparen will. Bis dahin wurde dann schon sehr viel abgeschrieben und man macht zu große Gewinne. Dann hat man zwei Möglichkeiten, nämlich entweder Steuern zahlen oder eine weitere Anlage installieren und die hohe Abschreibung nutzen.“ (siehe Anhang 9.2 A13).

Drittens haben Landwirte die Möglichkeit, auf eigenem Land neue Gebäude zu errichten, bei denen von Beginn an die Nutzung von PV-Anlagen berücksichtigt wird und Dachfläche, -neigung und -exposition für die Anlagen zu optimieren: „P7: [...] Viele, die aber in den letzten Jahren neu gebaut haben, pflanzen gleich PV mit ein und richteten ihre Scheune optimal nach Süden aus. [...] Da kann man Ertragsoptimierung vornehmen.“ (siehe Anhang 9.2 A13).

Das Errichten neuer Gebäude und somit neuer Dachflächen ist für Landwirte relativ unkompliziert, da sie auf eigenem Land eine bevorzugte, baurechtliche Behandlung

erfahren, wie dies zwei Bürgermeister erläuterten: „P9: *[Im fränkischen Raum] bauen sie Hallen in der sog. „neuen fränkischen Bauweise“, die keinen anderen Sinn haben, außer darauf PV zu installieren. Die werden dann zwar Maschinenhallen genannt und irgendein Wagen wird dann drunter gestellt, aber PV ist die einzige Nutzung. Landwirte sind im Außenbereich privilegiert [...](siehe Anhang 9.2 A15). „P12: Auch für [solche] Hallen braucht man eine Baugenehmigung, aber hier ist eben die Voraussetzung, dass das Gebäude der Landwirtschaft dient. Das gibt man dann eben vor und somit ist keine weitere Planung im Außenbereich notwendig [...]. Bei einer Freiflächenanlage braucht man einen Bebauungsplan der Gemeinde. Man muss erst Planungsrecht schaffen, um die Flächen bebauen zu können. Bei der Gebäudeversion ist das nicht so.“ (siehe Anhang 9.2 A18)*

Gegenüber PV-Freiflächenanlagen bietet diese Gebäudelösung für einen Landwirt also den Vorteil, dass er relativ unkompliziert und rasch ein Vorhaben realisieren kann. Auch von einem Netzbetreiber wird bestätigt, dass sich diese „PV-Maschinenhallen“ ausbreiten: „P10: *[...] Es werden jetzt auch mit dem Stichtag 01.07.2010 [EEG Novellierung] immer mehr Unterstellhallen gebaut, speziell nur für PV.“ (siehe Anhang 9.2 A16).*

Viertens verschafft ihr Landbesitz den Landwirten auch eine hohe Kreditwürdigkeit bei Banken, was erheblich zur Ausbreitung von PV beiträgt: „P9: *[...] Schon allein wegen ihres Grundbesitzes haben Landwirte keine Probleme Kredite zu bekommen. Deshalb machen das auch so viele Landwirte, weil die überhaupt keine Kreditprobleme haben.“ (siehe Anhang 9.2 A15).*

Fünftens wird Landwirten auch eine recht langfristige Perspektive unterstellt, die bei manch anderem Akteur weniger ausgeprägt zu sein scheint, wie einer der Befragten etwas überspitzt sagte: „P7: *Landwirte sind es seit jeher gewohnt, relativ große Investitionen zu tätigen, auch mit einer entsprechend geringen Rendite. Wenn ein Landwirt 100.000€ investieren muss, dafür 5% Rendite bekommt und das finanziert bekommt, dann macht er das. Ein Gewerbetreibender fängt unter 10% Rendite gar nicht erst an.“(siehe Anhang 9.2 A13)*

Sechstens kommt es unter den Landwirten der Region zu relativ hohem Informations- und Erfahrungsaustausch, wie ein PV-Installateur aus seiner täglichen Berufserfahrung berichtet: „P1: *[...] Da kennt jeder jeden. [...] Die Landwirte in der ganzen Region kennen sich untereinander und deswegen ist es für uns wichtig, dass man irgendwo eine positive Referenz hat.“ (siehe Anhang 9.2 A7).* Diese relativ intensive Kommunikation

kann man auf eine gewisse sog. soziale Homophilie zurückführen, also eine Art soziale Ähnlichkeit/Nähe, die bei Privathaushalten in dieser Form nicht gegeben ist. "Homophily is the degree to which individuals who interact are similar to certain attributes, such as beliefs, education, socioeconomic status, etc. [...] Homophily occurs when similar individuals belong to the same groups, live or work near each other, and share similar interests." (ROGERS, 2003, S.18). Demnach kann eine relative Homogenität einer sozialen Gruppe positiv auf die Ausbreitung einer Technologie innerhalb dieser Gruppe wirken.

Selbst wenn landwirtschaftliche Betriebe nur noch im Nebenerwerb oder teilweise gar nicht mehr betrieben werden, können dennoch für PV geeignete Gebäude vorhanden sein: „P9: Auch Landwirte, die heute keinen Tierbestand mehr haben und Ställe und Scheunen heute nicht mehr brauchen, haben die Dachflächen für PV genutzt. [...] Befrager: Ist das in allen Gemeinden hier in der Region so [...]? P9: Das ist durchweg so. Wir haben hier Dörfer, von denen die Städter noch glauben, dass dort Landwirtschaft betrieben wird, wo aber nur noch sehr wenige Landwirte sind oder demnächst die meisten aufhören.“ (siehe Anhang 9.2 A15).

#### **4.1.4 Die Rolle der Maschinenringe**

Mit den Landwirten eng verbunden sind die Aktivitäten der sog. Maschinenringe<sup>34</sup>. Die Maschinenringe existieren in ganz Deutschland und sind „Zusammenschlüsse von Landwirten auf Basis eines Vereins“ (LANDESVERBAND DER MASCHINENRINGE BW, 2010). Ein Bürgermeister beschreibt die Maschinenringe folgendermaßen: „P9: [...] Das sind Dienstleistungsorganisationen mit hauptamtlichem Geschäftsführer. Ursprünglich haben die nur Maschinen an die Landwirte verliehen, aber heute bieten die alle möglichen Dienstleistungen bis hin zur Hauswirtschafterin an. Die sind sehr innovativ, da man bei unserem Maschinenring z.B. auch Hackschnitzel kaufen kann oder PV vermittelt bekommt. [...]“ (siehe Anhang 9.2 A15).

Zum Einen informieren diese Maschinenringe über PV-Anlagen: „P4: [...] Die Maschinenringe haben einen großen Beitrag geleistet, dass die Photovoltaik bekannter wurde und dass sie immer wirtschaftlicher wurde. [...]“ (siehe Anhang 9.2 A10). Zum Anderen können sie ihre Nachfragemacht auf dem Markt für PV einsetzen, um den Preis der PV-Module zu senken. Für einen Landwirt ergeben sich durch Bezug von PV-Modulen über die Maschinenringe also finanzielle Vorteile durch geringere Investitionskosten: „P4:

---

<sup>34</sup> Diese Akteursgruppe kam nur durch die Experteninterviews zum Vorschein, da Sie von sehr vielen Gesprächspartnern angesprochen wurde.

*Gerade hier in Rot am See und Crailsheim haben wir einen Bereich, wo [...] drei große Maschinenringe [aktiv sind]. Insofern haben wir hier auch einen Bereich in dem die Anlagen sehr günstig sind. Wenn Sie nach Bayern schauen, da zahlen Sie deutlich mehr pro kWp.“ (siehe Anhang 9.2 A10).*

Es ist eine regionale Dominanz der Maschinenringe bei der Kundengruppe der Landwirte zu beobachten. Diese ist sogar groß genug, um andere PV-Anbieter den Landwirten fern zu halten, wie ein PV-Unternehmer schildert: „P2: Schwäbisch Hall war nie unser Zielgebiet. Wir hatten zweimal dort einen Ansatz, versucht aber es ist einfach dort so, dass die Maschinenringe sehr stark sind [...] und dort den Markt der Landwirte für sich besetzt haben. Da kommt man als Außenstehender nicht rein. [...] [Die Rolle der Maschinenringe] ist im Raum Schwäbisch-Hall wesentlich stärker als im Main-Tauber-Kreis“ (siehe Anhang 9.2 A8)

#### **4.1.5 Die Rolle der Banken**

Als hemmend für die Ausbreitung von PV-Anlagen wird die langjährige Passivität seitens der Banken empfunden. Seit wenigen Jahren hat sich dies jedoch gewandelt und die Finanzierung von PV-Anlagen hat sich zu einem Geschäftsfeld für Banken entwickelt, was sich positiv auf die jüngere Ausbreitung der Technologie ausgewirkt hat: „P2: Auch beim Privathaushalt sieht man die Anlage mittlerweile als [...] ein Investitionsobjekt und dann versucht man natürlich dieses zu optimieren. D.h. die Anlagen werden größer und die Notwendigkeit mit der Finanzierung zur Bank zu gehen. Vorher hat man das mit der eigenen Rücklage finanziert, jetzt muss man mit dem Thema zur Bank. Und da war unsere Erfahrung bis vor 2-3 Jahren so, dass die Banken da sehr konservativ waren. Da kannte sich fast niemand mit dem Thema aus.“ (siehe Anhang 9.2 A8).

Die Situation hat sich allerdings stark gewandelt, wie ein PV-Unternehmer berichtet: „P11: [...] Und mittlerweile klemmen sich auch die Banken dahinter, den Leuten eine Finanzierung anzubieten. [...]“ (siehe Anhang 9.2 A17). Ein Bankangestellter bestätigte diese erst junge Aktivität der Banken: „P5: Wir haben seit Mitte 2009 eine PV-Werbekampagne gestartet, sind also offensiv in die Werbung gegangen [...]. Wir haben PV-Module ausgestellt und zu PV beraten.“

Trotz der jüngsten Aufmerksamkeit der Banken für das Thema PV bestehen weiterhin Unterschiede bei den Aktivitäten einzelner lokaler Banken im PV-Bereich: „Befragter: Es kann also durchaus von Ort zu Ort zu Unterschieden kommen, ob die lokalen Banken sich

mit der Thematik beschäftigen, ob sie damit vertraut sind oder nicht? P2: Und ob die das aktiv vorantreiben. [...]“ (siehe Anhang A8). Ein Bürgermeister relativiert und präzisiert diese Aussage jedoch: „P12: Bei den Sparkassen ist das im ganzen Landkreis gleich. Die Struktur der Genossenschaftsbanken ist eine etwas andere und da ist das regional etwas unterschiedlich je nach Geschäftspolitik des Hauses. [...Es war] wichtig, dass die örtlichen Banken unkomplizierte Finanzierungsmöglichkeiten angeboten haben. Mein Eindruck ist, dass eine Vielzahl dieser Anlagen dadurch erst entstanden ist. [...]“ (siehe Anhang 9.2 A18).

Generell lässt sich also zusammenfassen, dass lokale Banken mittlerweile durch eigene Finanzierungsangebote die Ausbreitung von PV-Anlagen aktiv mitgestalten.

#### **4.1.6 Die Rolle der Kommunen**

PV-Anlagen auf öffentlichen Gebäuden sind in ihrer Anzahl geringer als PV-Anlagen auf Gebäuden privater oder landwirtschaftlicher Nutzung. Doch Dächer öffentlicher Gebäude werden zum Teil vermietet, um darauf PV-Anlagen betreiben zu lassen. Dies erleichtert die Ausbreitung der Technologie auf einer weiteren Ebene, die bisher unerwähnt blieb. Die wichtigsten Akteure sind hier die Bürgermeister und deren Gemeinderäte: „P2: Es ist sehr wichtig, dass ein Bürgermeister dahinter steht, der sagt: ‚Ja ich will das! Ich schreib das auf meine Fahne! Ich habe das initiiert!‘“ (siehe Anhang 9.2 A8).

Kommunen stehen vor der Wahl, ihre Dächer entweder zu vermieten oder selbst PV-Anlagen darauf zu realisieren. Eine Vermietung hat die Vorteile, dass einerseits selbst keine großen Investitionen getätigt werden müssen und andererseits der Gesamtaufwand überschaubar bleibt. Einige Vorteile, die sich für Kommunen dabei ergeben, werden von einem Befragten eines Stromnetzbetreibers aufgeführt: „P7: [Kommunale Dachflächen für PV-Anlagen zu vermieten] ist ein Thema für die Kommunen, um sich nach außen umweltschonend positionieren zu können. Und um keine Investitionen tätigen zu müssen, nehmen die natürlich solche Angebote war. Finanziell ist das auch interessant, weil die dann ihr Dach saniert oder eine Pacht bekommen. Das führt dann dazu, dass die Kommunen untereinander immer mehr Anlagen bauen.“ (siehe Anhang 9.2 A13)

Die Vermietung kommunaler Dachflächen kann den Investorenkreis ausweiten. So können sich auch Privatpersonen anteilig an größeren Anlagen, sog. Bürgersolaranlagen beteiligen. Dies erweitert den Handlungsspielraum von Privatpersonen über ihre eigenen Dachflächen hinaus und kann somit die Ausbreitung von PV-Anlagen beschleunigen. Selbst

Beteiligungen an PV-Anlagen müssen nicht mit Eigenkapital finanziert werden, wie der Leiter einer Energieagentur erklärte: „P8: [...] *Es hängt nur von der persönlichen Bonität ab, ob man einen Kredit von einer Bank bekommt. [...]*“ (siehe Anhang 9.2 A14). Damit erschließt sich ein sehr weiter Personenkreis von potentiellen PV-(Teil-)Eigentümern.

Ein befragter Bürgermeister, der sich gegen eine Vermietung und für die eigene Realisierung von PV-Anlagen auf kommunalen Dächern entschieden hatte, sah die Vermietung jedoch eher weniger vorteilhaft. Den Informationsaustausch zwischen kommunalen Akteuren und die Diffusion auf Ebene der Kommunen bestätigte er jedoch: „P6:[...] *Ich habe mich gefragt:] ‚Was bleibt da unterm Strich hängen und was bleibt, wenn wir das selber machen?‘[...] Es [wurde auch darüber nachgedacht] was passiert, wenn wir vermieten und dann irgendetwas am Dach ist. Dann hat man mit dem Betreiber der Anlage vielleicht [Ärger, was nicht sein muss]. Damals, als wir das Thema PV im Gemeinderat besprochen haben, haben sich schon ein paar Kollegen bei mir gemeldet und gefragt: ‚Mensch, mit wem machst du denn das? Lohnt sich das?‘ Da kam dann schon ein bisschen Bewegung ins Spiel [...]*“ (siehe Anhang 9.2 A12)

Hier zeigt sich, dass die Entscheidung einer Kommune, ob sie vermietet oder selbst investiert, letztlich für die Diffusion weniger wichtig ist. Der kommunale Entscheidungsprozess fördert das Wissen über PV durch die Vielzahl an beteiligten Personen im Gemeinderat. Über die Gemeinderäte besteht also Informationsaustausch über PV zwischen Privatpersonen und kommunalpolitischen Entscheidungsträgern.

Auch auf kommunaler Ebene kann es nach einer PV-Realisierung zu Folgeanlagen kommen, wie einer der befragten Bürgermeister schilderte: „P6: *Wir selber von der Stadt haben auch zwei PV-Anlagen auf öffentlichen Gebäuden errichtet. [...]Wir befassen uns gerade mit der Sanierung unseres Kindergartens und da ist auch ein Dach, das nach Süden ausgerichtet ist. [...] Für eine mögliche PV-Anlage] sind bisher rund 80.000 Euro im Haushalt reserviert.*“ (siehe Anhang 9.2 A12).

Kommunen steht natürlich auch die Option der Kreditfinanzierung von PV-Anlagen zur Verfügung, allerdings muss die Haushaltslage dies zulassen, wie ein Bürgermeister auf die Frage antwortete, warum seine Kommune nicht selbst eine PV-Anlage realisierte: „P9: *Momentan haben wir eine relativ hohe Verschuldung und deshalb steht das nicht im Raum.*“ (siehe Anhang 9.2 A15).

Zusammenfassend findet die Diffusion von PV auf kommunalen Gebäuden parallel zur Diffusion im privaten, gewerblichen und landwirtschaftlichen Bereich statt. Akteuren dieser Gruppen sind öffentliche Dachflächen allerdings durch Anmietung und PV-Beteiligungsanlagen zugänglich.

#### **4.1.7 Die Rolle der Stromnetzbetreiber**

Die Position der Stromnetzbetreiber v.a. zu Beginn der Ausbreitung von PV war für diese eher hinderlich, wie ein PV-Unternehmer mit langjähriger Erfahrung erläuterte: „P2: [...]. In den Anfangsjahren war das sehr, sehr schwierig. Da war eine Blockade, da mussten sie um jeden Anschluss kämpfen. Das ist heute nicht mehr so. [...]" (siehe Anhang 9.2 A8).

In jüngster Zeit kann mancherorts die Kapazität der Stromnetze als hemmend für die Leistung durch PV angesehen werden, so ein Befragter eines Stromnetzbetreibers: „P7: [...] Die Netzkapazität hemmt die Anlagen, allerdings nicht deren Anzahl, sondern deren Leistung. Oft haben wir den Fall, dass jemand 40 oder 50kWp anmeldet, wir die Anlage berechnen und er müsste dann einen Anschluss an die Umspannstation machen lassen oder noch ein Kabel 50 Meter unter der Straße verlegen lassen. Dann reduziert derjenige die Leistung auf 30kWp und laut Gesetz<sup>35</sup> müssen wir dann den Ausbau tätigen.“ (siehe Anhang 9.2 A13). Ähnliche Erfahrungen hat ein PV-Installateur gemacht: „P1: [...Die Netzbetreiber sagen im Moment: ‚Nein, diese 40 kWp dürfen Sie nicht bauen.‘ Ich stelle also einen neuen Antrag über 30 kWp [...] Und dann heißt es: ‚Ja, darf bauen - nach Netzausbau‘. (siehe Anhang 9.2 A7).

Von einem Angestellten eines Stromnetzbetreibers selbst wird diese Aussage untermauert: „Befragter: Gibt es also das Phänomen, dass jemand mit der angefragten Leistung zurück geht? P10: Ja, das ist schon öfter vorgekommen, weil wir manchmal erst Netzausbaumaßnahmen durchführen müssen. Befragter: Eigentlich wäre also die nachgefragte Leistung viel höher? P10: Ja. [...]" (siehe Anhang 9.2 A16).

Auch gegenwärtig unterscheiden sich die Positionen verschiedener Netzbetreiber zu PV. Konsequenzen einer negativen Einstellung seitens eines Netzbetreibers für jemanden, der eine PV-Anlage ans Netz anschließen lassen möchte, können sich aber allenfalls durch die Dauer der Bearbeitungszeit eines Antrags ergeben, da sie zum Anschluss selbst rechtlich gezwungen sind: „P9: Die sind gesetzlich verpflichtet und haben keine Wahl. [...]" (siehe Anhang 9.2 A15). Wobei hier aber anzumerken ist, dass die jüngste Dynamik im PV-

---

<sup>35</sup> Siehe BUNDESTAG, 2008, §5, Abs.1

Bereich auch personelle Auslastung bei den Netzbetreibern bedeutet, wie ein Bürgermeister erwähnte: „P12: [...] Im Moment sind die durch eine Vielzahl von Einspeise-Anfragen regelrecht zugeschwemmt. Um das vernünftig abzuarbeiten, braucht das einfach eine gewisse Zeit.“ (siehe Anhang 9.2 A18).

#### **4.1.8 Die Rolle der Energieagenturen**

Energieagenturen sind öffentliche Dienstleistungsorganisationen in den Bereichen Energieeffizienz und regenerative Energien. In der Region Heilbronn-Franken wurden die Geschäftsführer der Energieagenturen der Landkreise Main-Tauber und Schwäbisch-Hall interviewt. Erstere besteht seit 2008, letztere bereits seit 2002. Die Energieagentur des Main-Tauber Kreises gibt ein gutes Beispiel für Kooperationen mit anderen Akteuren. Obwohl sie erst seit kurzer Zeit aktiv ist, besteht bereits eine Kooperation mit einer Bank und zahlreichen PV-Installateuren in Form eines Finanzierungsprogramms für PV-Anlagen im Landkreis genannt „1000-Dächer Programm“, welches bspw. gemeinsam beworben wird (siehe Anhang 9.2 A8 & A9). Aus Sicht eines PV-Unternehmers der Region scheint dieses Programm für die beteiligte Bank durchaus erfolgreich zu sein: „P2: [Man spricht über] dieses Programm. Es ist bekannt und ich glaube, dass sich da die [beteiligte Bank] einen Markt erarbeitet hat [...]“ (siehe Anhang 9.2 A8). Die Energieagenturen können aber auch multifunktional<sup>36</sup> im PV-Bereich agieren. Ein Beispiel hierfür liefert die Energieagentur des Kreises Schwäbisch-Hall, welche selbst eigene PV-Anlagen und auch Beteiligungsanlagen im Rahmen des Projekts „Solar Hohenlohe aktiv“ (mittlerweile im MW-Bereich) betreibt und kostenlose und unabhängige Beratungsleistungen für potentielle PV-Betreiber anbietet, sowie auch Projektarbeit an Schulen leistet (siehe Anhang 9.2 A14).

Energieagenturen stimulieren die Ausbreitung von PV-Anlagen. Dies tun sie durch Informationsarbeit, Realisierung eigener Anlagen oder durch Vernetzung wichtiger Akteursgruppen (Kommunen, Privatpersonen, Banken, Installateure).

#### **4.1.9 Zwischenfazit der qualitativen Datenerhebung**

Zusammenfassend haben sich einige zentrale Erkenntnisse aus den Experteninterviews ergeben, welche Einfluss nahmen auf die Ausgestaltung der weiteren empirischen Untersuchungen. Zunächst ist festzustellen, dass PV-Anlagen auf den Dächern der Akteursgruppen Privathaushalte, Unternehmen, Landwirte und Kommunen installiert werden. Ferner existieren PV-Beteiligungsanlagen mit unterschiedlichsten Investoren auf

---

<sup>36</sup> Im Sinne des Diffusionsschemas (siehe Abschnitt 2.2)

allen Gebäudetypen (bis auf Einfamilienhäuser). Den Landwirten kommt eine Schlüsselrolle in der Diffusion von PV zu, da ihnen spezifische Handlungsmöglichkeiten offenstehen, die anderen potentiellen PV-Betreibern (bspw. Privathaushalten) nicht zugänglich sind. Durch die Betonung der Landwirte wird ebenfalls der Aspekt städtischer und ländlicher Raumstrukturen angeführt, wobei im ländlichen Raum mehr PV-Anlagen je Einwohner installiert sind. Die Rolle der Banken hat sich jüngst von Passivität zu aktivem Bewerben eigener Finanzierungsangebote von PV-Anlagen gewandelt. Interaktionen zwischen verschiedenen Akteursgruppen scheinen eine Rolle zu spielen, wie dies bspw. die Verbindung von Landwirten und Maschinenringen illustriert. Auch wurde angedeutet, dass die Aktivitäten und Interaktionen der Akteursgruppen im PV-Bereich (bspw. Banken, Maschinenringe, Solarvereine,...) räumlich variieren. Ein besonders erfolgreiches Beispiel für Vernetzung verschiedenster Akteure zur Realisierung von PV-Anlagen bietet die Energieagentur Schwäbisch Hall.

## **4.2 Auswahl der Gemeinden für die Haushaltsbefragungen**

Die Auswahl von Gemeinden, in welchen Haushaltsbefragungen durchgeführt werden sollten, stützte sich auf statistische Analysen. Die Gemeinden sollten vergleichbar sein hinsichtlich ausgewählter Merkmale, die einen statistischen Zusammenhang mit der PV-Nutzung aufweisen. Um eine solche Auswahl treffen zu können, wurde eine Korrelationsanalyse durchgeführt, deren Ergebnisse im folgenden Abschnitt dargelegt werden. Hieran schloss sich eine Clusteranalyse, welche bezüglich der identifizierten Merkmale statistisch vergleichbare Gemeinden lieferte. Die Ergebnisse werden im darauffolgenden Abschnitt wiedergegeben.

### **4.2.1 Korrelationsanalyse für Heilbronn-Franken**

Zunächst wurde nach statistischen Zusammenhängen mit der Intensität der PV-Nutzung gesucht. Hierzu wurde eine Korrelationsmatrix mit einer Vielzahl von Variablen auf Gemeindeebene in Heilbronn-Franken erstellt. Diese Matrix ließ nun positiv und negativ mit dem Wert „PV-Anlagen/Einwohner“ korrelierte Variablen erkennen, aber auch Variablen, die keinen Zusammenhang aufwiesen. Die statistischen Kenngrößen aller überprüften Variablen sind dem Anhang zu entnehmen (siehe Anhang 9.7).

Die wichtigsten Merkmale, die sich aus dieser Korrelationsanalyse ergeben haben sind in Tabelle 9 aufgelistet. Diese Merkmale dienten im folgenden Schritt der Cluster-Analyse

als „Cluster-Merkmale“. Kommunen wurden derart zusammengefasst, dass sie sich hinsichtlich der Ausprägungen dieser Merkmale relativ ähnlich waren. Das Merkmal M6 (Agrarbetriebe) weist die stärkste Korrelation auf<sup>37</sup>. Der Spearman-Korrelationskoeffizient wurde verwendet, da alle Variablen mindestens ordinal skaliert, jedoch nicht normalverteilt sind, wie Tabelle 42 zeigt (zur Interpretation siehe Abschnitt 2.4.3.1).

Einige Variablen wurden aus der Clusteranalyse ausgeschlossen, obwohl sie eine hohe und signifikante Korrelation aufwiesen, da sie untereinander stark korrelierten (vgl. BACKHAUS, 2008, S. 443). Hierzu zählte die Variable „Einwohner pro qkm“, da sie mit -0,900 mit dem Merkmal M6 und die Variable „Agrarbetriebe je Einwohner ohne Viehhaltung“, da sie mit 0,779 mit dem Merkmal M6 korrelierte<sup>38</sup>. Die finalen Cluster-Variablen weisen keine starken Korrelationen untereinander auf, wie Anhang 9.8 zu entnehmen ist.

*Tabelle 9: Korrelationen der Cluster-Merkmale.  
Eigene Berechnungen. Datenquelle: Statistisches Landesamt BW.*

<b>Korrelationsanalyse</b>		
<b>Merkmale</b>	<b>Spearman</b>	<b>Korrelationskoeffizienten</b>
	mit der Variablen: PV-Anlagen/Einwohner	
Bevölkerungsanteil bis 18 Jahre	<b>M1</b>	0,387
Anteil Einfamilienhäuser an Wohngebäuden	<b>M2</b>	0,450
Anteil Mehrfamilienhäuser an Wohngebäuden	<b>M3</b>	-0,570
Anteil sozialversicherungspflichtig Beschäftigter mit abgeschlossener Lehre	<b>M4</b>	0,461
Anteil sozialversicherungspflichtig Beschäftigter mit Fachhochschul- oder Hochschulabschluss	<b>M5</b>	-0,391
Landwirtschaftliche Betriebe mit Viehhaltung (Rinder, Schweine, Schafe) je Einwohner	<b>M6</b>	0,769

*Alle signifikant mit 0,01 (2-seitig)*

#### 4.2.2 Clusteranalyse für Heilbronn-Franken

Den späteren empirischen Untersuchungen vorgeschaltet war eine Clusteranalyse der gesamten Region Heilbronn-Franken. Absicht dahinter war es, eine Entscheidungsgrundlage für die Auswahl der Befragungsgemeinden zu schaffen. Es sollten also Gemeinden gefunden werden, die bzgl. der ausgewählte Merkmale ähnlich sind, sich jedoch stark in der Nutzung der PV-Technologie unterscheiden. Es wurde angenommen, dass in einem solchen Kontrastpaar weitere Ursachen für die räumlichen Unterschiede in der PV-Nutzung verborgen waren. Die Variable „PV-Anlagen/Einwohner“ wurde von der Clusteranalyse ausgeschlossen. Die obige Korrelationsmatrix (siehe Tabelle 9) lieferte die Variablen, die bei der Cluster-Analyse berücksichtigt werden sollten.

---

<sup>37</sup> Es ist anzumerken, dass dieser Wert erst im Laufe der qualitativen Interviews Eingang in die Analysen fand, da viele der befragten Experten die Rolle der Landwirte betonten. Dies spricht sehr für diese Forschungsmethode.

<sup>38</sup> Beide Werte sind Spearman Korrelationskoeffizienten mit einem Signifikanzniveau von 0,01 (zweiseitig).

Das Ergebnis der Clusteranalyse ist in Abbildung 14 dargestellt. Die Farbgebung und Bezifferung der Karte hat rein nominalen Charakter. Es ließen sich nun einige Gemeinden identifizieren, die dem gleichen Cluster angehörten (bspw. Cluster 4), aber dennoch große Unterschiede in der PV-Nutzung aufwiesen. Solche Gemeinden waren nun in der engeren Auswahl für weitere empirische Untersuchungen.

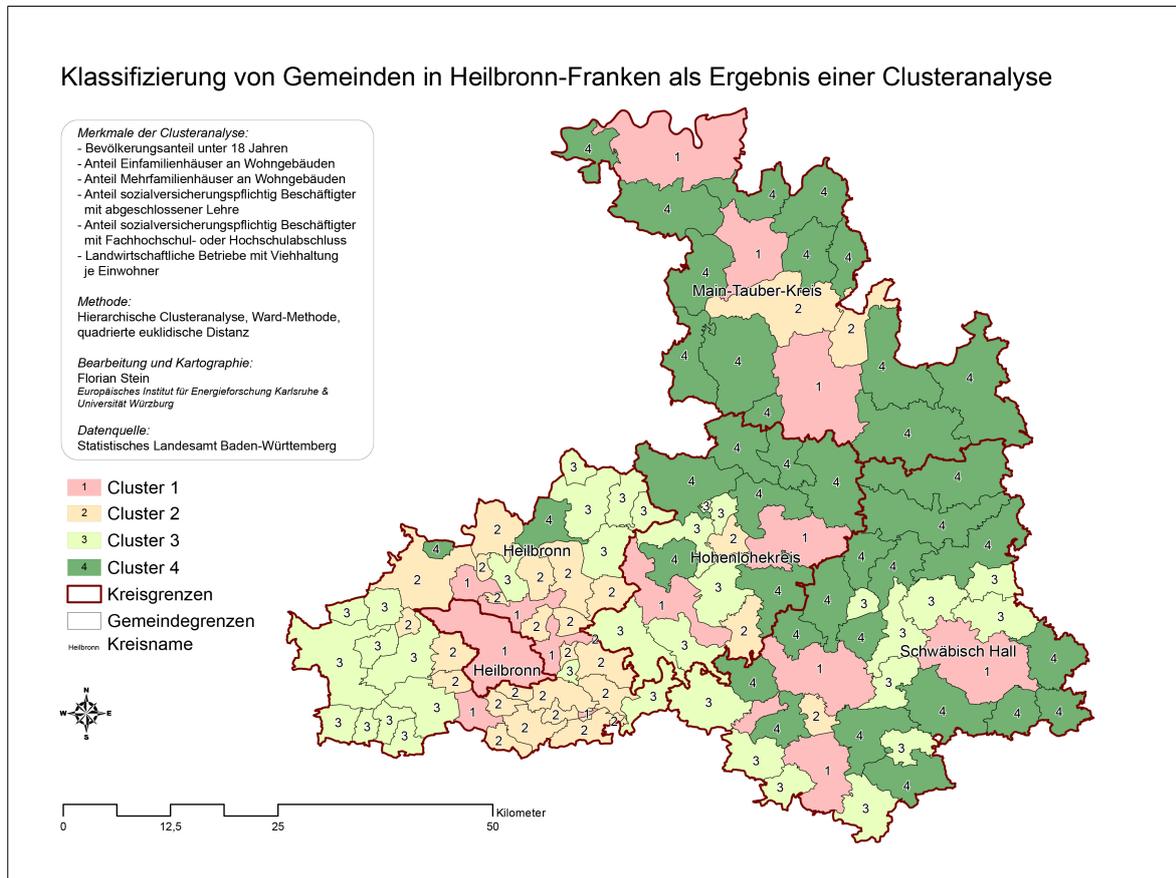


Abbildung 14: Klassifizierung der Kommunen in Heilbronn-Franken – Ergebnis der Clusteranalyse. Eigene Darstellung.

Die einzelnen Cluster lassen sich bezüglich der Merkmalsausprägungen näher beschreiben. Hierzu dienen Tabelle 10 und Tabelle 11 mit den t- und F-Werten der gebildeten Cluster<sup>39</sup>. Negative t-Werte bedeuten, dass ein Merkmal eines Clusters im Vergleich mit allen Gemeinden unterdurchschnittlich ausgeprägt ist. Positive t-Werte zeigen überdurchschnittliche Ausprägung an (vgl. BACKHAUS, 2008, S.440).

Die F-Werte stellen ein Maß für die Homogenität eines Clusters dar. Bei Werten <1 sind die Gemeinden innerhalb eines Clusters relativ homogen, dagegen bei Werten >1 bei den einzelnen Merkmalen relativ heterogen (vgl. BACKHAUS, 2008, S.439).

<sup>39</sup> Die t-Werte ergeben sich bei den einzelnen Merkmalen aus der Differenz des Mittelwerts eines Merkmals für ein Cluster und des Mittelwerts eines Merkmals aller Gemeinden, wobei diese Differenz noch durch die Standardabweichung eines Merkmals aller Gemeinden geteilt wird.

Tabelle 10: Clustermerkmale – t-Werte der Cluster.

Eigene Berechnungen. Datenquelle: Statistisches Landesamt BW.

Clustermerkmale		t-Werte der Cluster			
	Merkmale	1	2	3	4
<b>M1</b>	Bevölkerungsanteil unter 18 Jahren	-0,51818	-0,80104	0,822986	0,148573
<b>M2</b>	Anteil Einfamilienhäuser an Wohngebäuden	-1,28298	-0,61317	0,384574	0,399276
<b>M3</b>	Anteil Mehrfamilienhäuser an Wohngebäuden	2,343306	0,697171	-0,32144	-0,59522
<b>M4</b>	Anteil sozialversicherungspflichtig Beschäftigter mit abgeschlossener Lehre	-0,79415	-0,23369	-0,43828	0,578555
<b>M5</b>	Anteil sozialversicherungspflichtig Beschäftigter mit Fachhochschul- oder Hochschulabschluss	0,514451	0,817066	-0,1934	-0,6158
<b>M6</b>	Landwirtschaftliche Betriebe mit Viehhaltung (Rinder, Schweine, Schafe) je Einwohner	-1,01255	-0,75048	-0,25642	0,91674

Tabelle 11: Clusterhomogenität – F-Werte der Cluster.

Eigene Berechnungen. Datenquelle: Statistisches Landesamt BW.

Clusterhomogenität		F-Werte der Cluster			
	Merkmale	1	2	3	4
<b>M1</b>	Bevölkerungsanteil unter 18 Jahren	0,933469	0,445779118	0,535250258	0,8608918
<b>M2</b>	Anteil Einfamilienhäuser an Wohngebäuden	2,669442	0,608037516	0,757329365	0,7008845
<b>M3</b>	Anteil Mehrfamilienhäuser an Wohngebäuden	4,093248	0,619079122	0,282500071	0,2674481
<b>M4</b>	Anteil sozialversicherungspflichtig Beschäftigter mit abgeschlossener Lehre	1,042444	0,861911257	0,558160752	0,9014543
<b>M5</b>	Anteil sozialversicherungspflichtig Beschäftigter mit Fachhochschul- oder Hochschulabschluss	0,149963	1,25350974	0,34768001	0,3375297
<b>M6</b>	Landwirtschaftliche Betriebe mit Viehhaltung (Rinder, Schweine, Schafe) je Einwohner	0,000594	0,059124934	0,236855808	0,9686601

Cluster 1 weist viele F-Werte  $>1$  auf. Dies bedeutet, dass innerhalb dieses Clusters nur Ähnlichkeiten bei den Merkmalen M1, M5 und M6 vorliegen (siehe Tabelle 11). Bei den übrigen Merkmalen unterscheiden sich die Gemeinden sehr stark. Die t-Werte für M1, M2, M4 und M6 lassen unterdurchschnittliche Werte erkennen, die t-Werte für M3 und M5 dagegen überdurchschnittliche Werte (siehe Tabelle 10). Zusammengefasst leben in diesem Cluster relativ zu den anderen Clustern wenige Familien mit Kindern, die Siedlungsstruktur ist mit sehr vielen Mehrfamilienhäusern städtisch geprägt. Außerdem hat die dortige Bevölkerung einen relativ hohen Akademiker-Anteil. Der Anteil landwirtschaftlicher Betriebe pro Einwohner ist erwartungsgemäß gering. Ein Vergleich mit den Korrelationen in Tabelle 9 zeigt, dass dieses Cluster Merkmalsausprägungen aufweist, die einer hohen PV-Nutzung entgegenstehen. Es handelt sich also um ein Cluster, das zum Einen bei den Merkmalen recht heterogen (also unähnlich) ist und zum Anderen durch die Merkmalsausprägungen nicht förderlich für die PV-Nutzung ist. Für eine weitere empirische Untersuchung kommt dieses Cluster also nicht in Betracht.

Cluster 2 ist bei allen Merkmalen bis auf M5 homogen. Die t-Werte haben die gleichen Vorzeichen wie die von Cluster 1, allerdings sind die meisten Ausprägungen schwächer

und damit weniger hinderlich für die PV-Nutzung. Wie Cluster 1 ist auch dieses Cluster mit der gleichen Argumentation für den empirischen Teil weniger geeignet.

*Cluster 3* ist bei allen Merkmalen homogen. Die t-Werte der meisten Merkmale sind schwächer ausgeprägt als in Cluster 4. V.a. die unterdurchschnittliche Ausprägung des Merkmals M6 macht dieses Cluster nicht zu einem theoretisch prädestinierten Cluster für weitere empirische Untersuchungen.

*Cluster 4* weist bei allen Merkmalen Homogenität auf. Die t-Werte weisen alle in die Richtung, die für die PV-Nutzung theoretisch begünstigend ist. Die Merkmale M1, M2, M4 und M6 sind positiv und die Merkmale M3 und M5 sind negativ ausgeprägt. Zusammengefasst ist die Siedlungsstruktur mit überdurchschnittlich vielen Einfamilienhäusern ländlich geprägt. Der Anteil landwirtschaftlicher Betriebe pro Einwohner ist hier sehr hoch. Kurzum bietet dieses Cluster im Vergleich zu den anderen Clustern die statistisch günstigsten Rahmenbedingungen für die Nutzung von PV, weshalb hier weitere empirische Untersuchungen durchgeführt werden sollen.

Ziel der Clusteranalyse war es, die Auswahl von geeigneten Gemeinden für anschließende empirische Untersuchungen zu begründen. Durch die Clusteranalyse wurde die Zahl der in Frage kommenden Gemeinden erheblich verringert. Abbildung 15 zeigt als Resultat der vorgeschalteten Clusteranalysen eine Auswahl von Gemeinden, die sich an der Höhe der PV-Nutzung orientiert. Es wurden aus dem Cluster 4 jeweils die fünf Gemeinden mit der höchsten, sowie der geringsten Anzahl an PV-Anlagen je Einwohner zur Darstellung ausgewählt. Die Auswahl fiel auf einen Vergleich von Creglingen und Dörzbach. Für Creglingen sprachen v.a. gute Kontakte zu einigen Personen, die in den Experteninterviews befragt wurden und das Wissen über die rege Aktivität der dortigen Akteure im PV-Bereich. Dörzbach ähnelte Creglingen in der landwirtschaftlichen Struktur stärker als die anderen potentiellen Gemeinden mit wenig PV-Nutzung.

Kritisch ist noch anzumerken, dass die Clusteranalyse alle Cluster-Merkmale gleichgewichtet (vgl. BACKHAUS, 2008, S.443). Da jedoch der Einfluss der landwirtschaftlichen Betriebe sowohl qualitativ (siehe Abschnitt 4.1) als auch quantitativ (siehe Tabelle 9) als relativ wichtig einzustufen ist, wurde dies bei der Auswahl der Gemeinden berücksichtigt. Die Gemeinde Dörzbach befindet sich zum Einen im gleichen Cluster wie Creglingen und zum Anderen weist sie auch den höchsten Anteil landwirtschaftlicher Betriebe unter den fünf Gemeinden mit niedriger PV-Nutzung auf (siehe Abbildung 15).

Nun stellt sich die Frage, warum sich die beiden, strukturell ähnlichen Gemeinden in der PV-Nutzung unterscheiden.

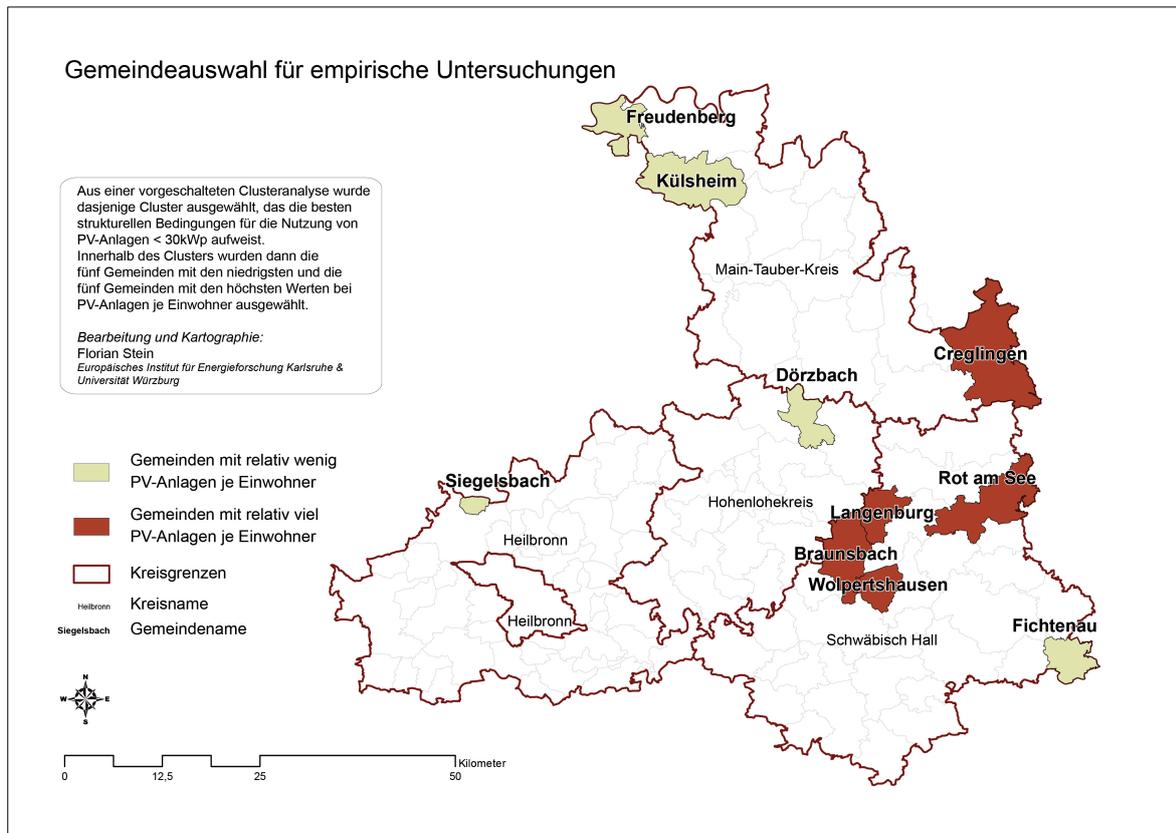


Abbildung 15: Gemeindeauswahl für empirische Untersuchungen.  
 Eigene Darstellung

### 4.3 Ergebnisse der Haushaltsbefragungen

Um die Funktion „Betrieb/Anwendung“ (siehe Abbildung 6 & Abbildung 7) genauer zu untersuchen, wurde eine schriftliche Haushaltsbefragung durchgeführt. Zunächst folgen Informationen zur praktischen Durchführung der Befragung. Danach werden methodische Anmerkungen zur Auswertung gemacht. Im Anschluss wird die Befragung nach thematischen Gesichtspunkten ausgewertet, die entsprechenden Fragen des Fragebogens (siehe Anhang 9.3) werden jeweils zu Beginn eines thematischen Abschnitts genannt. Die thematische Auswertung der Befragung umfasst sozio-ökonomische Merkmale, Energieverhalten, Einstellung zu PV, Daten zu PV-Anlagen, Informationskanäle, Gesprächspartner und wichtige lokale Akteure für PV. Hierbei wird bewusst der Unterschied zwischen den Gemeinden und zwischen PV-Eigentümern und Nicht-Eigentümern untersucht. Die Identifizierung von Unterschieden im Antwortverhalten der Befragten der beiden Gemeinden dient der Untersuchung der Ursachen räumlicher

Unterschiede in der PV-Nutzungsintensität. Es folgen drei Zusammenfassungen jeweils hinsichtlich der Unterschiede zwischen PV-Eigentümern und Nicht-Eigentümern, hinsichtlich der Unterschiede zwischen den beiden Gemeinden und schließlich hinsichtlich der erkannten und vermeintlichen (aber zurückgewiesenen) Ursachen der räumlichen Unterschiede. Sämtliche Tabellen dieses Kapitels ohne Quellenangaben sind, sofern nicht anders angegeben, Berechnungen selbst erhobener Daten.

#### **4.3.1 Praktische Durchführung der Haushaltsbefragungen**

Die Haushaltsbefragung fand in der Gemeinde Creglingen im Landkreis Main-Tauber und in der Gemeinde Dörzbach im Landkreis Hohenlohe statt. Die Auswahl dieser Gemeinden stützt sich auf eine statistische Clusteranalyse (siehe Abschnitt 4.2.2). Der Fragebogen wurde parallel zu den qualitativen Interviews erstellt und Erkenntnisse aus diesen flossen in dessen inhaltliche Gestaltung ein. Insgesamt wurden mit einer Totalerhebung 2529 Fragebögen in Papierform in allen Teilorten der Gemeinden verteilt, was der Anzahl aller Haushalte entspricht (1700 in Creglingen und 869 in Dörzbach). Der Fragebogen war so aufgebaut, dass er von allen Haushalten beantwortet werden konnte. Somit konnten PV-Adoptoren und Nicht-Adoptoren befragt werden. Außerdem konnten nur so Eigentumsverhältnisse von PV-Anlagen außerhalb der Wohngebäude (bspw. auf Scheunen außerhalb der Siedlungen) belichtet werden. Ungefähr eine Woche vor der Verteilung der Fragebögen wurde in den jeweiligen Mitteilungsblättern der Gemeinden eine Anzeige mit Hinweis auf die bevorstehende Umfrage geschaltet. Allerdings wurden hiermit in Creglingen nur 76% und in Dörzbach nur 66% der Haushalte, die das Mitteilungsblatt zum Erhebungszeitpunkt abonnierten, erreicht. Die Rücklauffrist betrug insgesamt zwei Wochen. Durch eine weitere Anzeige in beiden Mitteilungsblättern wurde die Umfrage nochmals um eine Woche verlängert. Als Anreiz an der Umfrage teilzunehmen, fand eine Verlosung von dreimal 50€ statt. Außerdem wurde angeboten, eine Zusammenfassung der Studie zu erhalten. Jedem Fragebogen war ein kurzes Anschreiben beigelegt (siehe Anhang 9.5). Auf diesem wurden Thema und Anlass der Umfrage erläutert, sowie auf die Online-Version des Fragebogens hingewiesen. Die Online-Version war der Papier-Version inhaltlich identisch, allerdings musste das Layout stellenweise an die Möglichkeiten der Fragebogen-Software angepasst werden. Beide Fragebogen-Versionen sind im Anhang zu finden (siehe Anhang 9.3 & 9.4). Die Kombination beider Erhebungsarten hatte die Vorteile, dass erstens alle Eingaben der Befragten in den Online-Fragebogen automatisch aggregiert wurden und die manuelle Kodierung der Fragebögen entfiel, wie dies bei der

Papier-Version nötig ist. Zweitens war die Online-Version kostengünstiger, da die Papier-Version per Rückumschlag versendet wurde und somit weitere Kosten entstanden. Drittens konnte man durch die Kombination den Präferenzen der Befragten entgegenkommen, die möglicherweise eine der beiden Varianten bevorzugten.

Tabelle 12: Rücklaufquoten der Haushaltsbefragungen.

	Verteilte Bögen	Rücklauf Papier	Rücklauf Internet	Rücklaufquote insgesamt
Insgesamt	2569	175	71	9,58%
Creglingen	1700	113	48	9,47%
Dörzbach	869	62	23	9,78%
	Installierte PV Anlagen*	Rücklauf Papier	Rücklauf Internet	Rücklaufquote insgesamt
Insgesamt	361	102	26	35,46%
Creglingen	315	78	21	31,42%
Dörzbach	46	24	5	63,0%

\* Quelle: EnBW und Bundesnetzagentur; Stand März 2010

Die gesamte Rücklaufquote von 9,58% (siehe Tabelle 12) erscheint gering, ist jedoch der Art der Datenerhebung zuzuschreiben, denn die Fragebögen wurden an die gesamte Bevölkerung der Gemeinden verteilt. Der Anteil der für PV-Anlagen geeignete Gebäude in der Region liegt nach Schätzung eines PV-Unternehmers aus der Region bei einem Viertel (siehe Anhang 9.2 A17). Dies relativiert die gesamte Rücklaufquote, denn für drei Viertel der Gebäude und somit deren Eigentümer mochte folglich PV kein direkt relevantes Thema sein und somit erschien eine Teilnahme an der Befragung diesen Personen womöglich irrelevant. Die eigentlich relevante Rücklaufquote derjenigen, deren Gebäude für PV geeignet ist/sind müsste also zwischen den 9,58% und den bestmöglichen 38% liegen<sup>40</sup>. Die Rücklaufquote der PV-Eigentümer (35,46%) ist deutlich höher als die Gesamtrücklaufquote (9,58%), womit sie indirekt höher sein muss, als die unbekannte Rücklaufquote der Nichteigentümer. Ähnliches registrierte auch JAGER (2006, S.1938), der ebenfalls die Diffusion von PV untersuchte. Die Rücklaufquote der erfassten PV-Anlagen mit insgesamt 35,46% zeugt von großem Interesse seitens der befragten PV-Eigentümer. Trotz dieser relativ hohen Rücklaufquoten, sollte bei den folgenden Auswertungen immer bedacht werden, dass nicht alle Haushalte an der Befragung teilgenommen haben.

#### 4.3.2 Verteilung, Skalenniveau und Auswertungsmethodik

Um über eine rein beschreibende Wiedergabe der durch die Haushaltsbefragung erhobenen Daten hinauszugehen und Zusammenhänge zu untersuchen, müssen zunächst Verteilung

<sup>40</sup> Bei der Annahme, dass nur ca. 25% aller Gebäude für PV geeignet sind und dies ca. 25% aller Haushalte entspricht – also ca. 642 Haushalten – und größtenteils auch nur diese Haushalte an der Befragung teilgenommen haben, dürfte die relevante Rücklaufquote bestenfalls bei ca. 38% liegen (246/642).

und Skalenniveau der erhobenen Variablen betrachtet werden. Dadurch wird sichergestellt, dass die Auswertung mit den richtigen statistischen Werkzeugen durchgeführt wird. Keine der erhobenen Variablen ist normalverteilt, wie aus Tabelle 13 abzulesen ist. Die Nummer der Fragen entspricht der Nummerierung im Fragebogen (siehe Anhang 9.3). Die Skalenniveaus der Variablen, welche durch den Fragebogen erhoben wurden, sind in Tabelle 14) zusammengestellt. Die abhängigen Gruppierungsvariablen (PV-Eigentum, Gemeindezugehörigkeit) der weiteren Auswertung sind nominal skaliert. Sofern die unabhängigen Variablen ebenfalls nominal skaliert sind (bspw. Art des Wohngebäudes), wird der korrigierte Kontingenzkoeffizient nach Pearson zur Zusammenhangsanalyse angewandt. Sofern die unabhängigen Variablen mindestens ordinal skaliert sind (bspw. Altersklassen), wird der Mann-Whitney-U-Test zur Unterschiedsanalyse angewandt<sup>41</sup>. Die wenigen metrisch skalierten Variablen werden als unabhängige Variablen benutzt und können somit wie ordinal skalierte Variablen behandelt werden.

Einen Überblick über mögliche Gruppenunterschiede, die untersucht wurden, liefern Tabelle 15 und Tabelle 16, in welchen nach PV-Eigentum, Gemeindezugehörigkeit, Adoptorenkategorien, PV-Mehrfacheigentum und Nicht-Adoptorenkategorien differenziert wird. Die Gruppenunterscheidung nach PV-Eigentum stellt PV-Eigentümer und Nicht-Eigentümer gegenüber. Bei der Gemeindezugehörigkeit wird nach Wohnsitz (Creglingen oder Dörzbach) unterschieden.

Bei den Adoptorenkategorien wird zwischen frühen und späten Adoptoren unterschieden<sup>42</sup>. Die Gruppeneinteilung in frühe und späte Adoptoren lehnt sich an die Adoptorenkategorisierung der Diffusionstheorie an (siehe Abbildung 4), welche die zeitlich ersten und letzten 16% aller Adoptoren als Innovatoren und frühe Adoptoren sowie Nachzügler deklariert. Da dies eine zu geringe Fallzahl bei den hier befragten Adoptoren bedeutet hätte, wurden jeweils die zeitlich ersten und letzten ca. 20 Personen den beiden Gruppen, also den frühen und späten Adoptoren zugeteilt<sup>43</sup>.

Die Gruppenunterscheidung nach PV-Mehrfacheigentum stellt Eigentümer einer einzigen PV-Anlage Eigentümern von mehreren PV-Anlagen gegenüber.

---

<sup>41</sup> Die statistische Widerlegung eines Zusammenhangs zwischen Merkmalsausprägungen und Gruppenzugehörigkeit ist gleichzeitig die Widerlegung eines statistischen Unterschieds der Merkmalsausprägungen in diesen Gruppen. Deshalb kann zur Aufdeckung von Gruppenunterschieden auch der Kontingenzkoeffizient nach Pearson angewandt werden.

<sup>42</sup> Hierbei wurden alle 84 Personen berücksichtigt, die angaben, eine oder mehrere PV-Anlagen zu besitzen.

<sup>43</sup> Außerdem wurde jeweils nur das Jahr (nicht die Monate) der Inbetriebnahme erfasst, weshalb eine exakte zeitliche Einteilung nicht möglich war. Praktisch gehören alle Personen der Befragung, die bis einschl. 2004 ihre erste PV-Anlage kauften, zu den frühen Adoptoren und alle Personen, die in 2009 und 2010 ihre erste PV-Anlage kauften, zu den späten Adoptoren.

Die Unterscheidung der Nicht-Adoptorenkategorien erfolgte anhand der Aussagen „Ich würde/werde mir eine PV-Anlage anschaffen“ und „Ich möchte keine PV-Anlage“.

Nur bei den ersten beiden Gruppen sind zahlreiche, signifikante Unterschiede zu erkennen, weshalb diese beiden Gruppen - PV-Eigentümer vs. Nichteigentümer und Befragte aus Creglingen vs. Dörzbach - in den folgenden Abschnitten ausführlicher betrachtet werden. Dort wird auch auf die einzelnen Unterschiede näher eingegangen. Die übrigen Gruppen lassen sich durch die erhobenen Daten nur selten unterscheiden und werden deshalb keiner detaillierten Analyse unterzogen.

Tabelle 13: Tests auf Normalverteilung – Daten der Haushaltsbefragung.

Kolmogorov-Smirnov*				Kolmogorov-Smirnov*			
Frage Nr.	Statistik	df	Signifikanz	Frage Nr.	Statistik	Df	Signifikanz
1	0,466	239	0,000	11.2	0,278	217	0,000
5	0,225	233	0,000	11.3	0,260	221	0,000
6	0,228	240	0,000	11.4	0,266	191	0,000
9.1	0,198	198	0,000	17.1	0,537	233	0,000
9.2	0,172	221	0,000	17.2	0,372	236	0,000
9.3	0,146	236	0,000	17.3	0,391	232	0,000
9.4	0,175	172	0,000	17.4	0,270	229	0,000
9.5	0,258	202	0,000	17.5	0,268	222	0,000
9.6	0,157	194	0,000	17.6	0,392	232	0,000
9.7	0,229	175	0,000	17.7	0,335	212	0,000
9.8	0,173	203	0,000	17.8	0,294	207	0,000
9.9	0,201	224	0,000	17.9	0,261	222	0,000
10.1	0,259	201	0,000	17.10	0,337	227	0,000
10.2	0,271	214	0,000	17.11	0,288	212	0,000
10.3	0,225	222	0,000	18	0,274	228	0,000
10.4	0,267	213	0,000	19**	0,067	229	0,014
10.5	0,298	229	0,000	21	0,207	168	0,000
11.1	0,275	222	0,000				

\* Signifikanzkorrektur nach Lilliefors

\*\*Altersangaben wurden bei den PV-Eigentümern auf das Jahr der Inbetriebnahme der ersten PV-Anlage zurück gerechnet

Tabelle 14: Skalenniveaus der erhobenen Variablen

Skalenniveau	Frage Nr. (siehe Fragebogen Abschnitt 9.3)											
Nominal	2	3	4	7	12	13	14	15	16	17	20	
Ordinal	1	9	10	11	18	21	22					
Metrisch	5	6	8	19								

Tabelle 15: Signifikanzwerte des Mann-Whitney-U-Tests – differenziert nach PV-Eigentum (PV), Befragungsgemeinde (GEM), Adoptorenkategorien (früh/spät), PV-Einfach-/Mehrfachbesitz (X-PV) und Nicht-Adoptorenkategorien (kein PV)

Frage Nr.	PV	GEM	früh/spät	X-PV	kein PV	Frage Nr.	PV	GEM	früh/spät	X-PV	kein PV	Frage Nr.	PV	GEM	früh/spät	X-PV	kein PV
1	<b>0,000</b>	0,356	0,704	0,967	<b>0,000</b>	10.2	0,261	0,794	0,492	0,709	0,202	17.5	0,267	<b>0,007</b>	0,348	0,436	0,586
5	<b>0,000</b>	<b>0,000</b>	0,858	0,946	0,347	10.3	<b>0,010</b>	0,944	<b>0,002</b>	0,069	0,210	17.6	<b>0,000</b>	0,770	0,664	0,500	0,710
6	<b>0,000</b>	<b>0,000</b>	0,981	0,452	0,529	10.4	<b>0,000</b>	0,287	0,121	0,554	0,170	17.7	0,571	0,110	0,360	0,378	0,130
9.1	<b>0,000</b>	0,218	0,610	0,223	1,000	10.5	<b>0,000</b>	0,447	0,511	0,666	0,759	17.8	0,462	<b>0,003</b>	0,337	0,742	0,977
9.2	<b>0,000</b>	<b>0,043</b>	0,517	0,154	-***	11.1	<b>0,000</b>	0,068	0,520	0,653	0,229	17.9	<b>0,000</b>	0,091	0,234	0,639	0,561
9.3	0,635	0,212	0,532	0,525	-	11.2	<b>0,001</b>	0,260	0,541	0,564	0,177	17.10	0,350	0,069	0,182	0,772	<b>0,042</b>
9.4	<b>0,001</b>	0,252	0,428	0,694	1,000	11.3	<b>0,001</b>	0,688	<b>0,033</b>	0,248	0,651	17.11	<b>0,000</b>	0,470	<b>0,016</b>	0,018	0,869
9.5	<b>0,007</b>	0,348	0,723	0,411	1,000	11.4	<b>0,010</b>	0,156	0,686	0,980	0,533	18	0,641	<b>0,025</b>	0,859	0,108	0,128
9.6	<b>0,001</b>	0,350	0,110	0,476	1,000	12	<b>0,015</b>	0,294	0,470	0,812	0,194	19**	<b>0,003</b>	0,483	0,815	0,486	0,294
9.7*	0,471	0,795	0,424	0,838	1,000	17.1	0,891	0,145	1,000	0,846	0,503	21	0,495	0,158	0,653	0,262	0,549
9.8	<b>0,000</b>	0,297	0,555	0,334	1,000	17.2	0,067	<b>0,016</b>	0,840	0,540	0,825	22	<b>0,018</b>	0,683	0,872	0,735	0,526
9.9*	<b>0,000</b>	0,241	0,354	0,882	-	17.3	0,152	0,180	0,294	0,344	0,472						
10.1	<b>0,000</b>	0,615	0,569	0,143	0,272	17.4	0,400	0,338	0,514	0,698	0,855						

\* Skalenwerte umgepolt; \*\* Bei PV-Eigentümern wurde das Alter auf das Jahr der Anschaffung der ersten PV-Anlage umgerechnet.

\*\*\*Zu geringe Fallzahl; **Fette Ziffern** zeugen von mindestens 0,05 Signifikanz;

Gruppeneinteilung: PV = PV-Eigentümer vs. Nicht-Eigentümer; GEM = Befragte aus Creglingen vs. Dörzbach; früh/spät = frühe Adoptoren vs. späte Adoptoren (Auswahl der Gruppengrenzen siehe Abschnitt 4.3.6); Mehrfach-PV = Eigentümer von einer PV-Anlage vs. Eigentümer mehrerer PV-Anlagen; Kategorisierung der Nichtbesitzer = Antworten „Ich würde/werde mir eine PV-Anlage anschaffen“ vs. „Ich möchte keine PV-Anlage“.

Tabelle 16: Pearson Kontingenzkoeffizienten (korrigiert) - differenziert nach PV-Eigentum (PV), Befragungsgemeinde (GEM), Adoptorenkategorie (früh/spät) und PV-Einfach-/Mehrfachbesitz (X-PV) und Nicht-Adoptorenkategorien (kein PV)

Frage Nr.	PV		GEM		früh/spät		X-PV		kein PV	
	C <sub>korr</sub>	Sig.*	C <sub>korr</sub>	Sig.	C <sub>korr</sub>	Sig.	C <sub>korr</sub>	Sig.	C <sub>korr</sub>	Sig.
3.1	-**=	-	0,630	<b>0,003</b>	0,836	<b>0,019</b>	0,364	0,158	-	-
3.2	-	-	0,590	<b>0,006</b>	0,708	0,054	0,466	0,069	-	-
3.3	-	-	0,328	0,134	-	-	-	-	-	-
3.4	-	-	0,200	0,366	0,356	0,356	0,626	<b>0,012</b>	-	-
12	0,318	<b>0,044</b>	0,136	0,574	0,216	0,465	0,206	0,643	0,318	0,298
13	0,536	<b>0,000</b>	0,426	<b>0,010</b>	0,454	0,497	0,380	0,386	0,324	0,373
20	0,250	0,627	0,182	0,876	0,758	0,205	0,306	0,875	0,386	0,738

\*Signifikanz (2-seitig); \*\*Entweder nicht sinnvoll, oder keine beobachteten Fälle; **Fette Ziffern** zeugen von mindestens 0,05

Signifikanz;

Gruppeneinteilung: PV = PV-Eigentümer vs. Nicht-Eigentümer; GEM = Befragte aus Creglingen vs. Dörzbach; früh/spät = frühe Adoptoren vs. späte Adoptoren (Auswahl der Gruppengrenzen siehe Abschnitt 4.3.6); Mehrfach-PV = Eigentümer von einer PV-Anlage vs. Eigentümer mehrerer PV-Anlagen; Kategorisierung der Nichtbesitzer = Antworten „Ich würde/werde mir eine PV-Anlage anschaffen“ vs. „Ich möchte keine PV-Anlage“.

### 4.3.3 Sozio-ökonomische Merkmale der Befragten

Die für diesen Abschnitt relevanten Fragen des Fragebogens lauten:

- Wie sind Ihre Wohnverhältnisse? (Frage 12)
- Welcher Art ist das Gebäude, in dem Sie leben? (Frage 13)
- Wie alt ist der Haushaltsvorstand? (Frage 19)
- Welcher ist der höchste Bildungsabschluss in Ihrem Haushalt? (Frage 20)
- Wie hoch ist Ihr monatliches Haushalts-Nettoeinkommen? (PV-Eigentümer bitte das Einkommen zum Zeitpunkt der Anschaffung der Anlage angeben) (Frage 21)
- Wie sind die Familienverhältnisse in Ihrem Haushalt? (Frage 22)

Wie dies die Diffusionstheorie proklamiert, lassen sich Adoptoren und Nicht-Adoptoren anhand sozio-ökonomischer Merkmale unterscheiden (siehe Abschnitt 1.2 & 1.3). Diese Annahme soll nach einigen zunächst nur beschreibenden Absätzen in diesem Abschnitt überprüft werden.

Die Wohnverhältnisse aller Befragten (siehe Tabelle 17) zeigen eine Dominanz des Wohneigentums: 85,4% der Befragten sind Hauseigentümer, 2,9% sind Wohnungs-

eigentümer und 11,7% wohnen zur Miete. Betrachtet man nur die PV-Eigentümer, so tendieren die Werte stärker zum Wohneigentum: 92,9%, 2,4% und 4,8% (gleiche Reihenfolge). Betrachtet man nur die Nicht-Eigentümer, so zeigt sich, dass hier mehr Mieterverhältnisse bestehen: 81,4%, 3,2% und 15,4%. Es besteht ein positiver Zusammenhang zwischen Wohnverhältnissen und PV-Eigentum, wie der korrigierte Kontingenzkoeffizient<sup>44</sup> von 0,318 belegt. Dies bedeutet, dass Personen, die im Eigentum wohnen, tendenziell eher eine PV-Anlage besitzen.

Tabelle 17: Wohnverhältnisse der Befragten –differenziert nach PV-Eigentum.

	Alle Befragten		PV-Eigentümer		PV-Nicht-Eigentümer	
	Anzahl (n)	Anteil (%)	Anzahl (n)	Anteil (%)	Anzahl (n)	Anteil (%)
Hauseigentümer	205	85,4%	78	92,9%	127	81,4%
Wohnungseigentümer	7	2,9%	2	2,4%	5	3,2%
Mieter	28	11,7%	4	4,8%	24	15,4%

Neben den Wohnverhältnissen wurde auch nach der Art der bewohnten Gebäude gefragt (siehe Tabelle 18). Insgesamt zeigt sich, dass die Befragten hauptsächlich in Ein-/Zweifamilienhäusern und Bauernhäusern und nur wenige der Befragten in Mehrfamilienhäusern wohnen. Bei den PV-Eigentümern ist der Anteil der Bauernhäuser fast dreimal so hoch wie bei den Nicht-Eigentümern. Dies weist auf die Bedeutung der Landwirte hin, die schon in den Experteninterviews zum Vorschein kam (siehe Abschnitt 4.1.3). Es finden sich auch Bewohner von Mehrfamilienhäusern unter den befragten PV-Eigentümern, was darauf hinweist, dass tatsächlich Beteiligungen an Gemeinschaftsanlagen existieren, wenn deren Umfang (hier 7,1%) auch relativ gering ist.

Tabelle 18: Gebäudearten der Wohngebäude der Befragten.

	Alle Befragten		PV-Eigentümer		PV-Nicht-Eigentümer	
	n	%	n	%	n	%
Einfamilienhaus	109	45,4%	31	36,9%	78	50,0%
Zweifamilienhaus	61	25,4%	17	20,2%	44	28,2%
Mehrfamilienhaus	21	8,8%	6	7,1%	15	9,6%
Bauernhaus	49	20,4%	30	35,7%	19	12,2%

Weiterhin wurde nach dem Alter des Haushaltsvorstands gefragt (siehe Tabelle 19), also der Person, die den Großteil des Haushaltseinkommens erwirtschaftet<sup>45</sup>. Das angegebene Alter wurde auf das Jahr der Installation der ersten PV-Anlage<sup>46</sup> zurück gerechnet, um Vergleichbarkeit zu gewährleisten mit den Personen, die zum Zeitpunkt der Befragung keine PV-Anlage besaßen. Die Altersunterschiede zwischen den Gruppen sind auf dem Niveau 0,003 hoch signifikant (siehe Tabelle 15). Die befragten PV-Eigentümer sind also

<sup>44</sup> Siehe Abschnitt 2.4.3.3

<sup>45</sup> Es wurde hier unterstellt, dass diese Person auch der wichtigste Entscheidungsträger beim Kauf einer PV-Anlage ist.

<sup>46</sup> Diese Angaben wurden separat in Frage 8 erfasst.

im Durchschnitt jünger als die befragten Nicht-Eigentümer. Somit ist das Alter ein geeignetes Merkmal zur Unterscheidung von PV-Adoptoren und Nicht-Adoptoren. Das Durchschnittsalter der Befragten aus Creglingen und Dörzbach ist ähnlich<sup>47</sup> und kann die Unterschiede der beiden Gemeinden in der PV-Nutzung deshalb nicht erklären<sup>48</sup>.

Tabelle 19: Durchschnittsalter der Befragten – differenziert nach PV-Eigentum und Gemeindezugehörigkeit.

	PV-Eigentümer	PV-Nichteigentümer	Creglingen	Dörzbach
<b>Mittelwert</b>	45,51	50,83	48,55	49,64

Ein weiterer sozialer Aspekt, der abgefragt wurde, waren die Bildungsabschlüsse der Befragten (siehe Tabelle 20). Um einen möglichen Zusammenhang zwischen formaler Bildung und PV-Eigentum aufzudecken, wurde der korrigierte Kontingenzkoeffizient verwendet (siehe Abschnitt 2.4.3.3). Es existiert kein signifikanter Zusammenhang zwischen Bildung und PV-Eigentum und somit auch kein Unterschied zwischen den beiden Gruppen „PV-Eigentümer“ und „PV-Nichteigentümer“ bzgl. der formalen Bildung (siehe Tabelle 16). Zwischen den Befragten aus Creglingen und Dörzbach besteht ebenfalls kein Unterschied bzgl. formaler Bildung (siehe Tabelle 16).

Tabelle 20: Bildungsabschlüsse der Befragten – differenziert nach PV-Eigentum.

	Alle Befragten		PV-Eigentümer		PV-Nicht-eigentümer		Creglingen		Dörzbach	
	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%
Kein Schulabschluss	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%
Hauptschulabschluss	3	1,4%	2	2,6%	1	0,7%	3	2,1%	0	0,0%
Mittlere Reife	32	14,7%	12	15,6%	20	14,2%	22	15,1%	10	13,9%
Abgeschlossene Lehre	61	28,0%	24	31,2%	37	26,2%	40	27,4%	21	29,2%
Fachabitur	22	10,1%	9	11,7%	13	9,2%	15	10,3%	7	9,7%
Abitur, Hochschulreife	26	11,9%	7	9,1%	19	13,5%	18	12,3%	8	11,1%
Fach-/Hochschulabschluss	74	33,9%	23	29,9%	51	36,2%	48	32,9%	26	36,1%
<b>Gesamt</b>	<b>218</b>	<b>100,0%</b>	<b>77</b>	<b>100,0%</b>	<b>141</b>	<b>100,0%</b>	<b>146</b>	<b>100,0%</b>	<b>72</b>	<b>100,0%</b>

Weiterhin wurde nach dem Haushaltsnettoeinkommen gefragt (siehe Tabelle 21), also dem Betrag, der sich aus allen Einkünften eines Haushalts zusammensetzt und nach Abzug von Steuern und Sozialabgaben übrig bleibt. Es bestehen hier keine signifikanten Unterschiede zwischen den beiden Gruppen in Tabelle 21, wie die relativ hohen Werte in Tabelle 15 belegen. Das Einkommen ist also kein geeignetes Merkmal, um PV-Eigentümer von Nicht-Eigentümern zu unterscheiden<sup>49</sup>.

<sup>47</sup> Signifikanzwert von 0,483 (siehe Tabelle 15)

<sup>48</sup> Dies bezieht sich nur auf die beiden Befragungsgemeinden, denn für die ganze Region Heilbronn-Franken hatte sich gezeigt, dass der Bevölkerungsanteil der unter 18 jährigen positiv mit der PV-Nutzung korreliert (siehe Tabelle 9).

<sup>49</sup> Bereits für die gesamte Region Heilbronn-Franken hatte sich gezeigt, dass zwischen Einkommen und PV-Nutzung kein statistischer Zusammenhang besteht (siehe Abschnitt 4.2.1). Deshalb wird darauf verzichtet, das Einkommen nach Gemeinden differenziert anzugeben.

Tabelle 21: Haushaltsnettoeinkommen der Befragten – differenziert nach PV-Eigentum.

	Alle Befragte		PV-Eigentümer		PV-Nicht-Eigentümer	
	n	%	n	%	n	%
Keine Angabe	65	27,9%	25	30,9%	40	26,3%
Unter 1000€	10	4,3%	2	2,5%	8	5,3%
1000-1500€	19	8,2%	8	9,9%	11	7,2%
1500-2000€	26	11,2%	10	12,3%	16	10,5%
2000-3000€	69	29,6%	23	28,4%	46	30,3%
3000-4000€	26	11,2%	9	11,1%	17	11,2%
4000-5000€	7	3,0%	2	2,5%	5	3,3%
5000€ und mehr	11	4,7%	2	2,5%	9	5,9%

Als letztes soziales Merkmal wurde nach den Familienverhältnissen gefragt (siehe Tabelle 22). Es zeigt sich, dass sich über 82% der Befragten in einer Partnerschaft (mit und ohne Kinder) befinden und dieser Anteil bei den PV-Eigentümern mit über 86% noch größer ist. Diese Unterschiede sind auf dem Niveau 0,018 signifikant (siehe Tabelle 15). Single-Haushalte sind demnach eher selten PV-Eigentümer. In Partnerschaften (mit oder ohne Kinder) hingegen finden sich häufiger PV-Eigentümer. Die Familienverhältnisse sind also geeignet, die befragten PV-Eigentümer von den Nicht-Eigentümern zu trennen. Es besteht jedoch kein signifikanter Unterschied im Gemeindevergleich<sup>50</sup> zwischen Creglingen und Dörzbach. Eventuell unterschiedliche Familienverhältnisse zwischen den Gemeinden können demnach die Unterschiede in der PV-Nutzung nicht erklären.

Tabelle 22: Familienverhältnisse der Befragten - differenziert nach PV-Eigentum.

	Alle Befragten		PV-Eigentümer		PV-Nicht-eigentümer		Creglingen		Dörzbach	
	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%
Partnerschaft mit Kind(ern)	145	66,2%	62	76,5%	83	60,1%	94	65,7%	51	67,1%
Partnerschaft ohne Kind	35	16,0%	8	9,9%	27	19,6%	21	14,7%	14	18,4%
Alleinstehend mit Kind(ern)	4	1,8%	2	2,5%	2	1,4%	3	2,1%	1	1,3%
Alleinstehend ohne Kind	35	16,0%	9	11,1%	26	18,8%	25	17,5%	10	13,2%

#### 4.3.4 Energieverhalten

Die für diesen Abschnitt relevanten Fragen des Fragebogens lauten:

- Welche Maßnahmen im Bereich Energiesparen bzw. erneuerbare Energien kommen für Sie in Frage? (Frage 17)
- Vergleichen Sie bitte Ihre Bemühungen im Bereich Umweltschutz und Energie mit denen anderer Personen in Ihrem Umfeld. Wie sehr stimmen Sie folgender Aussage zu? (Frage 18)

Die Teilnehmer der Befragung wurden gebeten anzugeben, wie sie zu verschiedenen Maßnahmen im Bereich Energiesparen bzw. erneuerbare Energien stehen. Hierzu wurde ein bereits in der Studie Umweltbewusstsein in Deutschland (vgl. BMU, 2008, S.34) bewährtes Messinstrument in leicht veränderter Form verwendet. Die Antworten werden in Tabelle 23 differenziert nach PV-Eigentum und Gemeinde wiedergegeben. Zweck dieser

<sup>50</sup> Signifikanzwert von 0,683.

Frage war die Untersuchung des ökologischen Handelns in Verbindung mit PV. Unter den zahlreichen Möglichkeiten<sup>51</sup> ökologisch zu handeln, stellt PV nur eine Option unter vielen dar und es stellt sich die Frage, inwieweit hier Unterschiede zwischen den untersuchten Gruppen bestehen.

Tabelle 23: Energieverhalten der Befragten – differenziert nach PV-Eigentum und Gemeindezugehörigkeit.

		Mache / habe ich bereits	Werde ich künftig machen / anschaffen	Könnte ich mir evtl. vorstellen	Kommt für mich nicht in Frage	Kann ich nicht beurteilen		Mache / habe ich bereits	Werde ich künftig machen / anschaffen	Könnte ich mir evtl. vorstellen	Kommt für mich nicht in Frage	Kann ich nicht beurteilen
17.1	PV	96,4%	0,0%	3,6%	0,0%	0,0%	CR	94,8%	2,6%	2,6%	0,0%	0,0%
	Kein PV	96,0%	2,7%	1,3%	0,0%	0,0%	DOE	98,7%	0,0%	1,3%	0,0%	0,0%
17.2	PV	54,8%	26,2%	9,5%	9,5%	0,0%	CR	56,7%	26,8%	7,6%	8,9%	0,0%
	Kein PV	67,1%	18,4%	9,2%	5,3%	0,0%	DOE	74,7%	10,1%	12,7%	2,5%	0,0%
17.3	PV	57,8%	31,3%	9,6%	0,0%	1,2%	CR	59,7%	34,4%	4,5%	0,6%	0,6%
	Kein PV	66,0%	31,3%	2,0%	0,7%	0,0%	DOE	69,6%	25,3%	5,1%	0,0%	0,0%
17.4	PV	35,4%	12,2%	37,8%	14,6%	0,0%	CR	38,8%	10,5%	32,9%	17,1%	0,7%
	Kein PV	44,3%	10,1%	26,2%	18,1%	1,3%	DOE	45,6%	11,4%	25,3%	16,5%	1,3%
17.5	PV	12,5%	8,8%	30,0%	48,8%	0,0%	CR	14,2%	5,4%	27,7%	50,0%	2,7%
	Kein PV	21,2%	6,8%	26,0%	43,2%	2,7%	DOE	25,6%	11,5%	26,9%	35,9%	0,0%
17.6	PV	80,7%	7,2%	4,8%	7,2%	0,0%	CR	63,0%	6,5%	9,7%	20,8%	0,0%
	Kein PV	53,0%	6,6%	12,6%	26,5%	1,3%	DOE	62,5%	7,5%	10,0%	17,5%	2,5%
17.7	PV	7,5%	11,3%	53,8%	22,5%	5,0%	CR	7,4%	10,8%	54,1%	23,6%	4,1%
	Kein PV	10,3%	9,6%	54,1%	19,2%	6,8%	DOE	12,8%	9,0%	53,8%	14,1%	10,3%
17.8	PV	10,4%	13,0%	35,1%	39,0%	2,6%	CR	7,5%	8,2%	41,8%	37,0%	5,5%
	Kein PV	8,3%	6,9%	51,0%	24,8%	9,0%	DOE	11,8%	10,5%	52,6%	15,8%	9,2%
17.9	PV	52,4%	14,6%	23,2%	8,5%	1,2%	CR	41,6%	11,7%	33,8%	10,4%	2,6%
	Kein PV	30,2%	9,4%	40,3%	14,8%	5,4%	DOE	31,2%	10,4%	35,1%	16,9%	6,5%
17.10	PV	49,4%	27,7%	18,1%	3,6%	1,2%	CR	49,7%	25,8%	18,1%	4,5%	1,9%
	Kein PV	56,7%	19,3%	16,0%	4,7%	3,3%	DOE	62,8%	15,4%	14,1%	3,8%	3,8%
17.11	PV	24,1%	6,0%	43,4%	20,5%	6,0%	CR	13,6%	7,1%	40,9%	31,2%	7,1%
	Kein PV	6,0%	7,4%	38,3%	38,3%	10,1%	DOE	10,3%	6,4%	38,5%	33,3%	11,5%

PV = PV-Eigentümer; Kein PV = PV-Nichteigentümer; CR = Creglingen; DOE = Dörzbach

17.1 Abschalten gerade nicht benötigter Geräte und Lichtquellen

17.2 Ersatz von Glühlampen durch Energiesparlampen

17.3 Kauf energieeffizienter Geräte

17.4 Einschränkung von Autofahrten

17.5 Fahrten möglichst mit Fahrrad oder öffentlichem Verkehr (Busse, Bahn)

17.6 Eigene Heizung mit Holz

17.7 Bezug von Ökostrom

17.8 Eigene Wärmepumpe (Warmwasser oder Heizung)

17.9 Eigene Solaranlage (Warmwasser oder Heizung)

17.10 Gebäudedämmung (Fenster, Türen, Fassade)

17.11 Geldanlage in erneuerbare Energien (Anteile an Anlagen, Fonds)

Tabelle 23 gibt die Häufigkeiten der Antworten je Maßnahme (bspw. 17.1) differenziert nach PV-Eigentum (linke Hälfte) und Gemeinde (rechte Hälfte) wieder. Es existieren einige signifikante Unterschiede bei den Vergleichspaaren, welche in Tabelle 23 durch umrandete Prozentwerte dargestellt sind (zu den exakten Werten der Signifikanz siehe Tabelle 15). PV-Eigentümer übertreffen hiernach die Nicht-Eigentümer bzgl. des Heizens mit Holz, der Nutzung solarthermischer Anlagen und der Geldanlagen in erneuerbare Energien. Hinsichtlich der übrigen Maßnahmen ökologischen Handelns konnten keine signifikanten Unterschiede beobachtet werden. Auch im Vergleich der Befragungsgemeinden ergeben sich signifikante Unterschiede. Die Befragten aus Dörzbach

<sup>51</sup> Die Maßnahmen in Tabelle 23 sind nur eine Auswahl und keinesfalls vollständig.

übertreffen die Befragten aus Creglingen bzgl. des Ersetzens von Glühlampen durch Energiesparlampen, der Nutzung öffentlicher Verkehrsmittel und der Nutzung von Wärmepumpen. In Dörzbach wird also eine geringere PV-Nutzung, stattdessen jedoch eine höhere Nutzung von Wärmepumpen beobachtet. Dies könnte darauf hinweisen, dass verschiedene Formen von erneuerbaren Energien für Privathaushalte einer Budgetrestriktion unterliegen. Dies bedeutet vereinfacht, dass z.B. entweder eine Wärmepumpe oder eine PV-Anlage installiert wird<sup>52</sup>.

Unmittelbar nach der Stellungnahme zu Maßnahmen im Energiebereich wurden die Befragten gebeten, ihre eigenen Bemühungen im Bereich Umweltschutz und Energie mit den Bemühungen anderer Personen in ihrem Umfeld auf einer fünfstufigen Skala einzustufen. Tabelle 15 zeigt, dass nur der Gemeindevergleich mit 0,025 signifikant verschieden ist. Der Aussage „Im Rahmen meiner Möglichkeiten tue ich bereits genug für die Umwelt“ stimmen die Befragten aus Dörzbach demnach stärker zu, als die Befragten aus Creglingen.

Tabelle 24: Durchschnittliche Bewertungen der Umweltschutzbemühungen – differenziert nach PV-Eigentum und Gemeindezugehörigkeit.

	PV-Eigentümer	PV-Nichteigentümer	Creglingen	Dörzbach
<b>Mittelwert*</b>	3,47	3,44	3,36	3,62

\*Mittelwert der Angaben auf einer fünfstufigen Skala.

#### 4.3.5 Einstellung zu Photovoltaik

Die für diesen Abschnitt relevanten Fragen des Fragebogens lauten:

- Wie ist Ihre persönliche Meinung zu Photovoltaik-Anlagen auf Gebäuden? (Frage 1)
- Wie sehr stimmen Sie den einzelnen Aussagen über Photovoltaik-Anlagen zu? (Frage 9)
- Falls Sie keine Photovoltaik-Anlage haben, welchen Aussagen stimmen Sie zu? (Frage 7)

In diesem Abschnitt soll untersucht werden, ob die Bewertung der Eigenschaften von PV-Anlagen differenziert nach PV-Eigentum und Gemeindezugehörigkeit unterschiedlich ausfällt, um herauszufinden ob dies ein Grund für die Unterschiede in der PV-Nutzung sein kann.

Tabelle 25: Einstellung zu PV-Anlagen auf Gebäuden differenziert nach PV-Eigentum und Gemeindezugehörigkeit.

Einstellung	Alle Befragte		PV-Eigentümer		PV-Nicht-Eigentümer		Creglingen		Dörzbach	
	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%
Eher positiv	185	77,4%	80	95,3%	105	67,7%	118	75,6%	67	80,7%
Neutral	32	13,4%	4	4,8%	28	18,1%	22	14,1%	10	12,1%
Eher negativ	22	9,2%	0	0,0%	22	14,2%	16	10,3%	6	7,2%

<sup>52</sup> Natürlich sind hier multiple, interdependente Kombinationen möglich.

Es wurde zunächst sehr allgemein nach der persönlichen Einstellung zu PV-Anlagen auf Gebäuden gefragt. Tabelle 25 zeigt die Einstellung zu PV für alle Befragte, sowie differenziert nach PV-Eigentum und Gemeindezugehörigkeit. Wie zu erwarten sind die PV-Eigentümer positiver zu PV eingestellt als die Nicht-Eigentümer, was auch statistisch signifikant ist (siehe Tabelle 15). Die scheinbaren Unterschiede im Gemeindevergleich sind jedoch nicht signifikant (siehe Tabelle 15), d.h. die generelle Einstellung zu PV ist in beiden Gemeinden ähnlich.

Die Einstellung zu PV wurde in der Befragung noch genauer gemessen. Zu neun detaillierten Aussagen (siehe Abbildung 16 unten), welche verschiedene Eigenschaften von PV-Anlagen abbilden, konnten die Befragten auf einer fünfstufigen Likert-Skala (siehe Abschnitt 2.4.3.5) Stellung nehmen. Abbildung 16 stellt Polaritätenprofile differenziert nach PV-Eigentum und Gemeindezugehörigkeit dar. Die einzelnen Skalenwerte der Teilaspekte sind die Mittelwerte aus den Bewertungen einzelner Aspekte durch alle Mitglieder einer Gruppe (bspw. PV-Eigentümer). Hohe Skalenwerte stehen für eine negative und niedrige Skalenwerte für eine positive Bewertung der Teilaspekte von PV-Anlagen. Punkte, die sich näher am Zentrum eines Polaritätenprofils befinden, stehen also für eine positive Einstellung zu PV und umgekehrt. Wie in Abbildung 16 I) zu sehen ist, unterscheidet sich die Einstellung zu PV zwischen PV-Eigentümern und Nicht-Eigentümern, wobei alle Teilaspekte signifikant unterschiedlich sind, bis auf 9.3 und 9.7 (siehe Tabelle 15). Diese beiden Aspekte weisen allerdings auch geringe Trennschärfekoeffizienten auf (siehe Tabelle 26 und Erläuterung in Abschnitt 2.4.3.5), was bedeutet, dass sie die Einstellung zu PV nicht gut messen können, und somit bei der Interpretation der Einstellung zu PV ignoriert werden sollten.

Tabelle 26: Trennschärfekoeffizienten der Einstellungsmessung zu PV.

Teilfrage	9.1	9.2	9.3	9.4	9.5	9.6	9.7*	9.8	9.9*
Trennschärfekoeffizient	0,55	0,64	0,41**	0,62	0,62	0,71	0,44**	0,60	0,57

\* Skalenwerte dieser Items wurden umgepolt. \*\*Teilfrage ist zur Einstellungsmessung weniger geeignet.

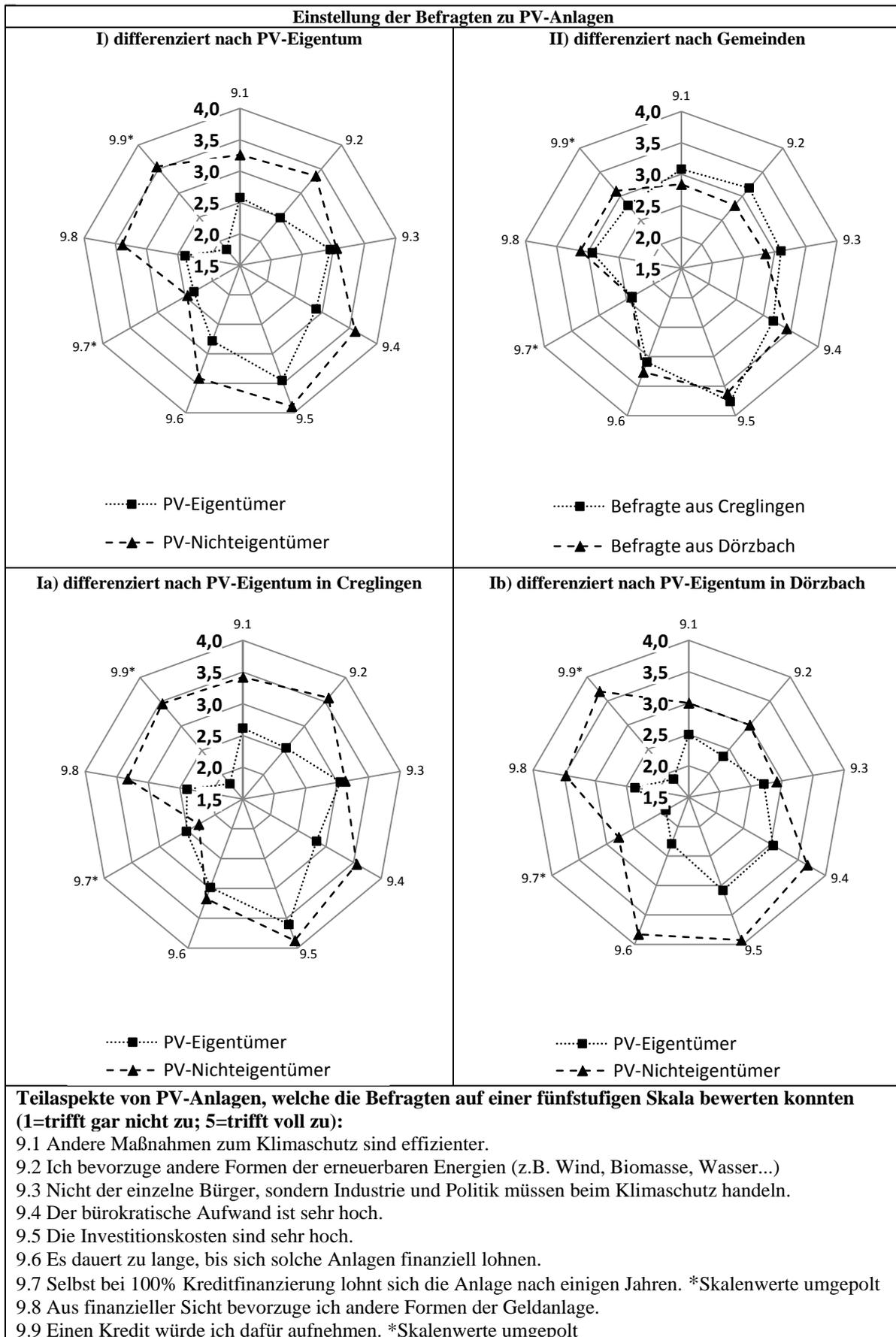


Abbildung 16: Polaritätenprofile zur Einstellung zu PV - differenziert nach PV-Eigentum und Gemeindezugehörigkeit.

Es zeigt sich, dass die PV-Eigentümer positiver zu PV eingestellt sind als die Nicht-Eigentümer<sup>53</sup>. Im Gemeindevergleich besteht nur bei der Aussage „Ich bevorzuge andere Formen der erneuerbaren Energien“ (Teilaspekt 9.2) ein signifikanter Unterschied. Die Befragten aus Dörzbach ziehen also bspw. Energiegewinnung aus Wind, Wasser, Biomasse etc. der Energiegewinnung durch PV vor. Ansonsten bewerten die Befragten aus Creglingen und Dörzbach PV ähnlich.

In Abbildung 16 Ia) und Ib) sind die Einstellungen der Adoptoren und Nicht-Adoptoren je Gemeinde dargestellt. Die Unterschiede innerhalb der Gemeinden sind offensichtlich.

In Creglingen sind die Teilaspekte 9.1, 9.2, 9.4, 9.8 und 9.9 signifikant verschieden, die Aspekte 9.3, 9.5, 9.6 und 9.7 lassen sich nicht unterscheiden.

In Creglingen sind die Nicht-Eigentümer weniger als die PV-Eigentümer davon überzeugt, dass mit PV Klimaschutz effizient betrieben werden kann (9.1) und dass sich der bürokratische Aufwand in Grenzen hält (9.4). Außerdem bevorzugen sie andere Formen der erneuerbaren Energien (9.2), sowie der Geldanlage (9.8) und sind der Kreditfinanzierung abgeneigt (9.9).

In Dörzbach sind die Teilaspekte 9.2 und 9.5 bis 9.9 signifikant verschieden, die Aspekte 9.1, 9.3 und 9.4 lassen sich nicht unterscheiden (siehe Tabelle 44).

In Dörzbach sind die Nicht-Eigentümer weniger als die PV-Eigentümer davon überzeugt, dass Investitionskosten (9.5) und Amortisationszeit (9.6) vertretbar sind. Außerdem bevorzugen auch sie andere Formen der erneuerbaren Energien (9.2), sowie der Geldanlage (9.8) und sind der Kreditfinanzierung abgeneigt (9.9).

Aus diesen unterschiedlichen Bewertungen lassen sich Handlungsempfehlungen ableiten, um die Diffusion von PV voranzutreiben (siehe Ende Kapitel 5).

Neben den Eigenschaften von PV, die von Adoptoren und Nicht-Adoptoren bewertet wurden, konnten die Nicht-Adoptoren die Ursachen dafür nennen, weshalb sie (bisher) keine PV-Anlage besaßen. Die folgende Tabelle zeigt die Häufigkeiten der Aussagen sowohl für alle Befragten, als auch differenziert nach der Gemeindezugehörigkeit. Es besteht kein signifikanter Zusammenhang zwischen der Gemeindezugehörigkeit und den verschiedenen Hinderungsgründen. Ein Kontingenzkoeffizient lieferte keine Werte über

---

<sup>53</sup> Dies ist nicht banal, sondern zeugt davon, dass das Messinstrument valide ist, d.h. die formulierten Fragen, tatsächlich die Einstellung zu PV-Anlagen messen können. Somit wäre das Messinstrument auch in der Lage, zwischen den Befragungsgemeinden unterschiedliche Einstellungen zu PV aufzudecken.

0,226<sup>54</sup> und keiner der Werte erreicht das Signifikanzniveau von 0,05. Die Daten liefern also keinen einzelnen, hervorstechenden Aspekt, der die Unterschiede in der PV-Nutzung erklären könnte, wie z.B. sehr starke Abneigung zu PV, was durch sehr viele Antworten von „Ich möchte keine Anlage“ zum Vorschein hätte kommen können.

Tabelle 27: Hinderungsgründe für die Anschaffung einer PV-Anlage - differenziert nach Gemeindezugehörigkeit.

Hinderungsgründe	Gesamt		Creglingen		Dörzbach	
	n	%	n	%	n	%
Ich möchte keine Anlage	35	18,13%	23	19,17%	12	16,44%
Ich wohne nur zur Miete	21	10,88%	10	8,33%	11	15,07%
Ich kann mir so etwas finanziell nicht leisten	26	13,47%	15	12,50%	11	15,07%
Aus technischen Gründen kann keine Anlage installiert werden	47	24,35%	33	27,50%	14	19,18%
Ich würde mir evtl. eine Anlage anschaffen	45	23,32%	28	23,33%	17	23,29%
Ich werde mir eine Anlage anschaffen	6	3,11%	2	1,67%	4	5,48%
Über eine Beteiligung denke ich nach	13	6,74%	9	7,50%	4	5,48%
Gesamt	193	100,00%	120	100,00%	73	100,00%

#### 4.3.6 Die Photovoltaik-Anlagen der befragten Eigentümer

Die für diesen Abschnitt relevanten Fragen des Fragebogens lauten:

- Auf welcher Art Gebäude steht / stehen die Photovoltaik-Anlage(n)? (Diese Frage nur für Eigentümer von PV-Anlagen) (Frage 3)
- Daten zu Ihrer/Ihren Photovoltaik-Anlage(n). (Frage 8)
- Wer hat Ihre Photovoltaik-Anlage(n) installiert? (Frage 15)
- Weshalb haben Sie gerade diese Firma ausgewählt? (Frage 16)

Die Befragten wurden gebeten, zu ihren PV-Anlagen nähere Angaben zu machen. Hier folgt nun eine Beschreibung der Gebäudenutzung, der Anlagenleistung, des Installationszeitpunkts, des Phänomens der Folgeanlagen, der Finanzierung, der Eigennutzung und Netzeinspeisung, sowie der Installateure der Anlagen. Aus Tabelle 28 wird ersichtlich, dass sich die Gebäude, auf denen PV-Anlagen installiert sind, in ihrer Nutzungsart zwischen den Befragungsgemeinden unterscheiden.

Tabelle 28: Nutzung der PV-Trägergebäude – differenziert nach Gemeinden.

Gebäudeart	Gesamt		Creglingen		Dörzbach	
	n	%	n	%	n	%
Wohngebäude	40	41,67%	22	31,43%	18	69,23%
Landwirtschaftlich genutztes Gebäude	36	37,50%	31	44,29%	5	19,23%
Gebäude der Stadt/Gemeinde	5	5,21%	5	7,14%	0	0,00%
Gewerblich genutztes Gebäude	15	15,63%	12	17,14%	3	11,54%

In Creglingen befinden sich die Anlagen vorwiegend auf landwirtschaftlich genutzten Gebäuden, wohingegen sie sich in Dörzbach v.a. auf Wohngebäuden befinden. Dieser

<sup>54</sup> Da es hier zu Mehrfachantworten kam, wurde jeder Hinderungsgrund dichotom aufgefasst und jeweils eine Kreuztabelle mit der Gruppenvariable (Creglingen oder Dörzbach) erstellt und der jeweilige Kontingenzkoeffizient errechnet.

Unterschied ist statistisch signifikant<sup>55</sup>. Ferner wurde der Zeitpunkt der Inbetriebnahme der PV-Anlagen abgefragt. Von den Befragten wurde die erste Anlage im Jahr 1999 errichtet und der jährliche Zubau nahm über ein Zwischenhoch im Jahr 2004, anschließendem Rückgang und erneutem Anstieg bis 2010 zu, wie dies Abbildung 17 illustriert. Die insgesamt 128 PV-Anlagen sind Eigentum von 84 Personen. Von diesen gaben 24 Befragte an, dass sie mehr als eine PV-Anlage besitzen oder sich an weiteren Anlagen beteiligt haben.

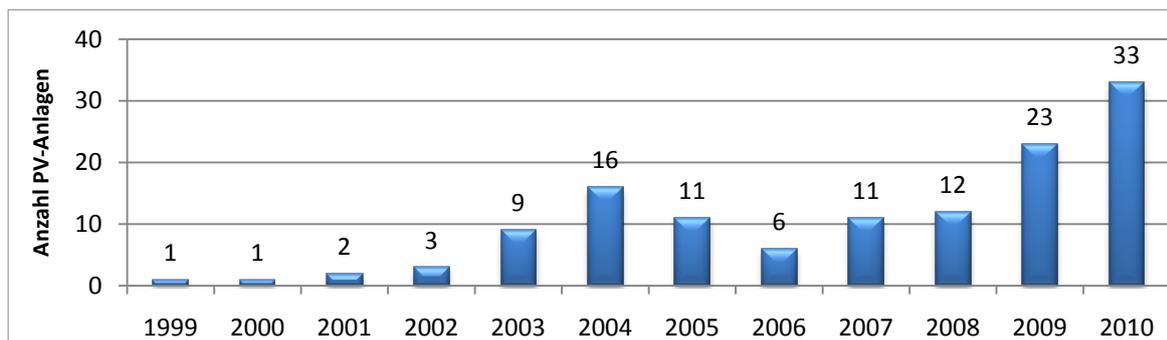


Abbildung 17: Jährlicher Zubau von PV-Anlagen– Daten der Haushaltsbefragung.

Bereits durch die Experteninterviews wurde erkannt, dass PV-Folgeanlagen existieren, dass also PV-Eigentümer mehrere PV-Anlagen aufeinander folgend und auf verschiedenen Gebäuden installieren. Durch die Haushaltsbefragung hat sich dies bestätigt. Im Durchschnitt besitzt jeder Befragte ca. 1,52 PV-Anlagen. In Creglingen liegt dieser Wert mit ca. 1,65 etwas höher als in Dörzbach mit ca. 1,2. Einer der Befragten gab sogar an, sechs Anlagen mit einer Gesamtleistung von 150kWp zu besitzen.

Zur Finanzierung der Anlagen machten nur 55 Befragte Angaben, weshalb hier detaillierte Beschreibungen ausbleiben. Allerdings antworteten 33,6% hiervon, ihre Anlagen durch Kredite finanziert zu haben. Die übrigen Anlagen wurden durch Eigenkapital finanziert. Die spärlichen Daten deuten jedoch darauf, dass die Kreditfinanzierung bei Folgeanlagen eine größere Rolle spielt. Bezüglich der Leistung der Anlagen scheint aus den vorliegenden Daten kein Unterschied in der Finanzierungsart zu liegen. Hier erfasste fremdfinanzierte Anlagen haben eine Durchschnittsleistung von ca. 22,5kWp, wohingegen eigenfinanzierte Anlagen durchschnittlich 19,8kWp haben.

Die Eigennutzung des erzeugten Solarstroms ist in dieser Befragung vernachlässigbar. Nur fünf von 82 PV-Eigentümern, also nur 6,1% nutzen den Strom selbst. Die überwiegende Mehrheit lässt den Strom einspeisen – was für ganz Deutschland typisch ist (siehe

<sup>55</sup> Der korrigierte Kontingenzkoeffizient liegt für die Wohngebäude bei 0,603 und für landwirtschaftliche Gebäude bei 0,590, wobei beide auf dem 0,01 Niveau signifikant sind. Bei den restlichen Gebäudearten besteht kein signifikanter Zusammenhang.

Abschnitt 1.1). Alle fünf Anlagen, deren Stromerzeugung teilweise dem Eigenverbrauch dient, befinden sich in der Gemeinde Dörzbach, in Creglingen hingegen gab niemand an Solarstrom selbst zu nutzen. Zwar handelt es sich nur um fünf Anlagen, jedoch machen diese ca. 11% aller in Dörzbach installierten Anlagen aus, was diesem Aspekt eine gewisse Bedeutung verleiht.

Tabelle 29: Wichtigste PV-Installateure in den Befragungsgemeinden nach erfasstem Marktanteil.

Creglingen			Dörzbach		
PV-Installateur	n	%	PV-Installateur	n	%
Elektro Ott	55	61,1%	Chalupa Solartechnik	6	24,0%
Elektro Engelhardt	7	7,8%	Energiezentrum Elpersheim	5	20,0%
Energiezentrum Elpersheim	4	4,4%	Elektro-Mühleck	3	12,0%
Maschinenring Schwäbisch Hall	4	4,4%	Elektro Gleiter	4	16,0%
SolarDirekt	4	4,4%	Elektro Ott	3	12,0%
Elektro Schäfer	3	3,3%	KEGA Holzbau	1	4,0%
Elektro Glenk	2	2,2%	KS Solar	1	4,0%
Selbstmontage	2	2,2%	S+K	1	4,0%
Maschinenring Östl Main-Tauberkreis	2	2,2%	Selbstmontage	1	4,0%
S+K	2	2,2%	Gesamt	25	100,0%
Blank Projektentwicklung GmbH	1	1,1%			
Bopp Elektrotechnik	1	1,1%			
Ennosol GmbH	1	1,1%			
Kaupert-Elektro	1	1,1%			
Maschinenring Blaufelden	1	1,1%			
Gesamt	90	100,0%			

Tabelle 30: Firmensitze der wichtigsten PV-Installateure und Entfernungen zu den Befragungsgemeinden

Creglingen			Dörzbach		
PV-Installateur	Firmensitz	Distanz (km)*	PV-Installateur	Firmensitz	Distanz (km)*
Elektro Ott	Creglingen	0	Chalupa Solartechnik	Schöntal-Bieringen	16
Elektro Engelhardt	Röttingen	9	Energiezentrum Elpersheim	Elpersheim	22
Energiezentrum Elpersheim	Elpersheim	15	Elektro-Mühleck	Mulfingen	11
Maschinenring Schwäbisch Hall	Langenburg	37	Elektro Gleiter	Dörzbach	0
SolarDirekt (Insolvenz 2008)	Weikersheim	11	Elektro Ott	Creglingen	36
Elektro Schäfer	Uffenheim	21	KEGA Holzbau	Ingelfingen-Eberstal	12
Elektro Glenk	Gammesfeld	20	KS Solar	Weikersheim	25
Maschinenring Östl Main-Tauberkreis	Creglingen	0	S+K	Rot am See	35
S+K	Rot am See	31			
Blank Projektentwicklung GmbH	Bieringen/Schöntal	51			
Bopp Elektrotechnik	Bad Mergentheim	23			
Ennosol GmbH	Erfurt	250			
Kaupert-Elektro	Rothenburg odT.	17			
Maschinenring Blaufelden	Schrozberg	18			

\*Entfernung des jeweiligen Firmensitzes zu Creglingen bzw. Dörzbach

Welche Firmen die PV-Anlagen der Befragten installiert haben wurde ebenfalls untersucht. Tabelle 29 zeigt die wichtigsten Installateure in den Befragungsgemeinden. Wenige Installateure dominieren lokale Märkte. In der Gemeinde Creglingen hat allein die Firma Elektro Ott über 60% der erfassten Anlagen installiert. In Dörzbach ist eine solche Dominanz nicht derart stark ausgeprägt. Allerdings zeigt sich bei einer Betrachtung der Firmensitze der Installateure, dass die räumliche Nähe eine wichtige Rolle spielt, denn keiner der jeweils wichtigsten drei PV-Installateure ist weiter als 25km von der jeweiligen Befragungsgemeinde entfernt<sup>56</sup>.

Aus Tabelle 29 und Tabelle 30 wurde ersichtlich, dass wenige lokal ansässige PV-Installateure die lokalen Märkte dominieren. Im Fragebogen wurde die Frage gestellt, weshalb sich die PV-Eigentümer für einen bestimmten Installateur entschieden haben. Die Antworten sind recht ausgewogen, einzig die Aussage „Habe schon vorher gute Erfahrungen mit dem Installateur (außerhalb von PV) gemacht“ scheint weniger bedeutend zu sein. Die Ausgewogenheit der Angaben erschwert eine Interpretation. Einzig die „räumliche Nähe“ unterscheidet sich signifikant<sup>57</sup> zwischen den Gemeinden. Dies weist auf die starke Präsenz der oben bereits erwähnten Firma Elektro Ott in Creglingen hin.

Tabelle 31: Gründe für die Wahl der PV-Installateure.

	Gesamt		Creglingen		Dörzbach	
	n	%	n	%	n	%
Bereits gute Erfahrung mit Installateur	24	12,00%	15	10,20%	9	16,98%
Empfehlung von Bekannten	39	19,50%	27	18,37%	12	22,64%
Räumliche Nähe	45	22,50%	37	25,17%	8	15,09%
Günstigster Gesamtpreis der Anlage	49	24,50%	37	25,17%	12	22,64%
Höchste Qualität der Komponenten	43	21,50%	31	21,09%	12	22,64%
Gesamt	200	100,00%	147	100,00%	53	100,00%

#### 4.3.7 Wahrnehmung von Photovoltaik

Die für diesen Abschnitt relevanten Fragen des Fragebogens lauten:

- Wie viele Photovoltaik-Anlagen sind Ihnen in Ihrem näheren Umfeld (z.B. Nachbarschaft, Familie, Bekannte) bisher aufgefallen? (Frage 5)
- Wie viele Personen kennen Sie persönlich, die selbst eine Photovoltaik-Anlage besitzen oder sich an einer Anlage beteiligt haben? (Frage 6)

Die Fragestellung der individuellen Wahrnehmung von PV-Anlagen leitet sich aus der Diffusionseigenschaft Sichtbarkeit (siehe Abschnitt 2.2.4) ab. Außerdem kann indirekt über die Wahrnehmung der räumliche Nachbarschaftseffekt untersucht werden. Existiert

<sup>56</sup> Der Pearson-Korrelationskoeffizient weist allerdings keinen signifikanten Zusammenhang zwischen Entfernung und Anzahl der installierten PV-Anlagen in den Befragungsgemeinden auf.

<sup>57</sup> Korrigierter Kontingenzkoeffizient von 0,522, signifikant mit 0,017

ein solcher bei PV-Anlagen, so müssten Wahrnehmung und Kontakte zu PV-Eigentümern dort messbar intensiver sein, wo mehr PV-Anlagen installiert sind – also in der Gemeinde Creglingen. Um dies zu untersuchen muss eine differenzierte Auswertung der Befragungen nach PV-Eigentum und Gemeindezugehörigkeit durchgeführt werden. Im Fragebogen wurde zum Einen gefragt, wie viele PV-Anlagen den Befragten bisher in ihrem näheren Umfeld (Nachbarschaft, Familie, Bekannte) aufgefallen sind und wie viele PV-Eigentümer sie persönlich kennen. Die erste Frage bildet die Diffusionseigenschaft Sichtbarkeit sehr allgemein ab, wobei die zweite Frage durch den persönlichen Kontakt auch Informationsaustausch zwischen Befragten und PV-Eigentümern mit einbezieht. Wie Tabelle 32 zu entnehmen ist, wurden Unterschiede in der Wahrnehmung von PV-Anlagen beobachtet. Die Unterschiede zwischen den Gruppen PV-Eigentümer bzw. Nicht-Eigentümer sowie Befragte aus Creglingen bzw. Dörzbach sind alle signifikant (siehe Tabelle 15).

Bei weiterer Unterteilung wie in Tabelle 32 unten ergeben sich die Signifikanzwerte in Tabelle 33. Diese zeigen, dass sich PV-Nichteigentümer in Creglingen von den PV-Eigentümern in Dörzbach bzgl. Wahrnehmung und persönlicher Kontakte nicht unterscheiden. Außerdem unterscheiden sich in Dörzbach die PV-Eigentümer nicht von den PV-Nichteigentümern bzgl. der Wahrnehmung von PV im näheren Umfeld. Alle anderen Untergruppen unterscheiden sich signifikant. Ergo lässt sich sagen, dass alle Befragten aus Creglingen alle Befragten aus Dörzbach hinsichtlich wahrgenommener PV-Anlagen im näheren Umfeld und der persönlichen Kontakte zu anderen PV-Eigentümern übertreffen. Ebenso übertreffen alle PV-Eigentümer alle PV-Nichteigentümer hinsichtlich derselben Aspekte. Im räumlichen Vergleich besonders interessant ist die Gegenüberstellung der Adoptoren und Nicht-Adoptoren aus den beiden Gemeinden: Die PV-Nichteigentümer in Creglingen nahmen ähnlich viele PV-Anlagen in ihrem Umfeld wahr wie die PV-Eigentümer in Dörzbach und hatten ebenso viele persönliche Kontakte zu anderen PV-Eigentümern<sup>58</sup>. Die Nicht-Adoptoren in Creglingen nehmen jedoch signifikant mehr PV-Anlagen wahr und haben auch mehr persönliche Kontakte zu PV-Eigentümern als die Nicht-Adoptoren in Dörzbach. Dieser Aspekt veranschaulicht besonders die soziale Dimension der Diffusion, wie dies v.a. ROGERS' Definition der Diffusion propagiert: „Diffusion is the process in which an innovation is communicated [...] among the members of a social system.” (ROGERS, 2003, S.5). Aber auch der räumliche Nachbarschaftseffekt wird hierdurch verdeutlicht, denn obwohl für die Nicht-Eigentümer

---

<sup>58</sup> Creglingen ist die Gemeinde mit sehr hoher PV-Nutzungsintensität und Dörzbach diejenige mit relativ wenig PV-Nutzung.

in Creglingen PV-Anlagen weniger relevant sind als für die PV-Eigentümer, nehmen sie PV-Anlagen dennoch genauso stark wahr, wie die PV-Eigentümer in Dörzbach. Da der Wohnort also einen Zusammenhang mit der Wahrnehmung zu haben scheint, deutet dies auf die Existenz des Nachbarschaftseffekts für PV-Anlagen hin.

Tabelle 32: Wahrnehmung von PV-Anlagen – differenziert nach PV-Eigentum und Gemeindezugehörigkeit.

		PV-Anlagen im Umfeld (Mittelwerte*)	Persönliche Kontakte zu PV- Eigentümern (Mittelwerte*)
Alle Befragte aus Creglingen		16,44	17,15
Alle Befragte aus Dörzbach		9,27	9,80
Alle PV-Eigentümer		19,23	21,42
Alle PV-Nichteigentümer		10,98	10,96
Creglingen	PV-Eigentümer	22,81	24,86
	PV-Nichteigentümer	12,36	12,45
Dörzbach	PV-Eigentümer	10,42	12,96
	PV-Nichteigentümer	8,79	8,53

\*Durchschnittswerte je gültiger Antwort

Tabelle 33: Wahrnehmung von PV – Signifikanzwerte des Mann-Whitney-U-Tests.

Wahrnehmung im Umfeld			
	Nichteigentümer CR	PV Eigentümer DOE	Nichteigentümer DOE
<b>PV Eigentümer CR</b>	0,001*; 0,000**	0,006; 0,002	0,000; 0,000
<b>Nichteigentümer CR</b>		0,789; 0,979	0,010; 0,000
<b>PV Eigentümer DOE</b>			0,084; 0,002

\*Der jeweils linke Wert bezieht sich auf die Wahrnehmung im Umfeld

\*\*Der jeweils rechte Wert bezieht sich auf die persönliche Bekanntschaft mit PV-Eigentümern

### 4.3.8 Genutzte Informationsquellen

Die für diesen Abschnitt relevante Frage des Fragebogens lautet:

- Wie haben Sie sich über das Thema Photovoltaik informiert? (Frage 10)

Mittels der Befragung sollten auch die genutzten Informationsquellen für PV untersucht werden. Eine Auswertung dieses Aspektes erfolgt differenziert nach PV-Eigentum und Gemeindezugehörigkeit der Befragten. Ein Vergleich der Mittelwerte in Tabelle 34 zeigt, dass die persönlichen Gespräche bei fast jeder Differenzierung die wichtigste Informationsquelle für PV-Anlagen sind. Einzig bei den PV-Nichteigentümern aus Dörzbach sind Zeitschriften/Zeitungen bedeutender. Die Gruppenunterschiede zwischen PV-Eigentümern und Nicht-Eigentümern sind alle bis auf „Berichte in Radio/TV“ signifikant verschieden (siehe Tabelle 15). Eine Gruppenunterscheidung innerhalb der Gemeinden bzgl. des PV-Eigentums kommt zum gleichen Ergebnis (siehe Tabelle 45). Für die Nicht-Eigentümer sind persönliche Gespräche und Zeitschriften/Zeitungen die wichtigsten Informationsquellen. Beim Gemeindevergleich zeigt sich, dass keine signifikanten Unterschiede in der Nutzung der Informationsquellen bestehen (siehe Tabelle 15). Werden jeweils die PV-Eigentümer in den beiden Gemeinden verglichen, so zeigen sich keine signifikanten Unterschiede (siehe Tabelle 45), d.h. dass für die PV-Eigentümer

die wichtigsten Informationsquellen persönliche Gespräche und Zeitschriften/Zeitungen sind. Die hohe Bedeutung der persönlichen Gespräche als Informationsquelle deutet darauf hin, dass der lokale Aspekt für die Diffusion von PV eine relativ große Bedeutung hat.

Tabelle 34: Wichtigkeit der genutzten Informationsquellen über PV – differenziert nach PV-Eigentum und Gemeindezugehörigkeit.

		Wichtigkeit* der genutzten Informationsquellen				
		Internet-recherche	Berichte in Radio/TV	Zeitschriften/Zeitungen	Info-Veranstaltungen / Vorträge	Persönliche Gespräche
Alle Befragte		1,14	1,62	2,03	1,09	2,29
Alle Befragte aus Creglingen		1,17	1,61	2,02	1,14	2,34
Alle Befragte aus Dörzbach		1,10	1,64	2,05	1,00	2,19
Alle PV-Eigentümer		1,75	1,54	2,25	1,66	2,73
Alle PV-Nichteigentümer		0,85	1,66	1,92	0,78	2,04
Creglingen	PV-Eigentümer	1,63	1,51	2,33	1,65	2,71
	PV-Nichteigentümer	0,92	1,66	1,84	0,83	2,11
Dörzbach	PV-Eigentümer	2,05	1,60	2,05	1,68	2,79
	PV-Nichteigentümer	0,75	1,66	2,06	0,71	1,93

\* Mittelwerte einer Skala von 0-3 (0=gar nicht genutzt bis 3=sehr viel genutzt).

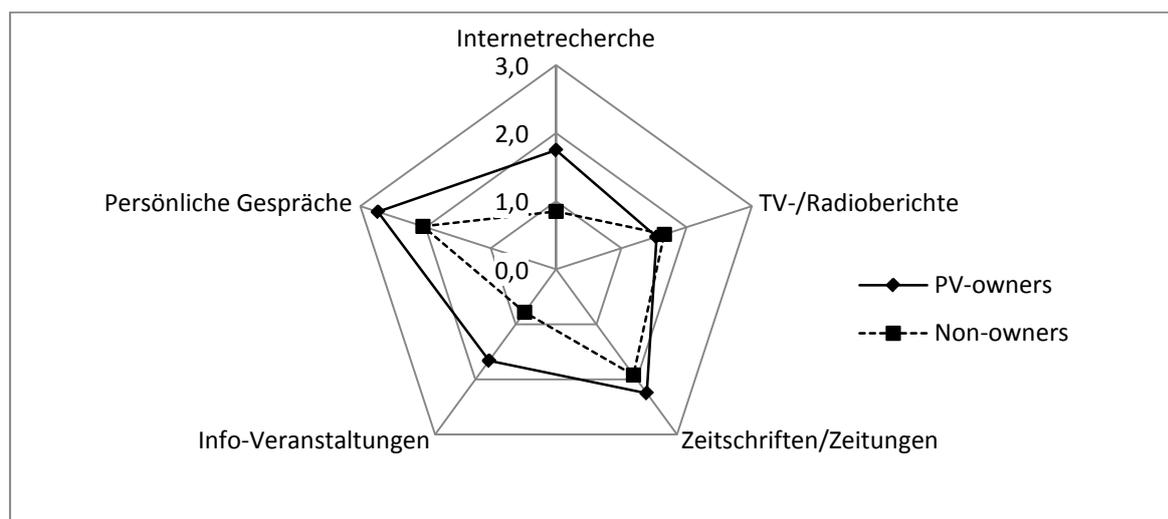


Abbildung 18: Wichtigkeit der genutzten Informationsquellen über PV – differenziert nach PV-Eigentum.

### 4.3.9 Wichtigste Gesprächspartner für Photovoltaik

Die für diesen Abschnitt relevanten Fragen des Fragebogens lauten:

- Mit wem haben Sie bisher über das Thema Photovoltaik gesprochen und wie viel? (Frage 11)
- Aus welchen Orten kamen Ihre fünf wichtigsten Gesprächspartner für das Thema Photovoltaik und welche Tätigkeiten üben diese aus? (Frage 14)

Um die Informationsquelle „Persönliche Gespräche“ detaillierter zu untersuchen, wurde danach gefragt, ob die Gesprächspartner selbst PV-Eigentümer waren, in welchen Orten diese lebten und welcher beruflichen Tätigkeit diese nachgingen. Zunächst gibt Tabelle 35 einen groben Überblick über die Herkunft von PV-Eigentümern, die den Befragten als Gesprächspartner dienten. Die Unterschiede zwischen allen PV-Eigentümern und Nicht-

Eigentümern sind alle signifikant (siehe Tabelle 15), wobei die Mittelwerte insgesamt bei den PV-Eigentümern höher sind. Im Gemeindevergleich lassen sich keine signifikanten Unterschiede feststellen (siehe Tabelle 15). In Tabelle 46 werden weitere Differenzierungen vorgenommen. Hier zeigt sich, dass alle Unterschiede zwischen den Creglinger PV-Eigentümern und den dortigen Nicht-Eigentümern signifikant sind, bis auf die Angaben zu „Sonstige Personen“. Die Unterschiede der gleichen Gruppen in Dörzbach sind alle signifikant. Werden jeweils die PV-Eigentümer aus Creglingen mit denen aus Dörzbach verglichen, so stellen sich keine signifikanten Unterschiede heraus. Tabelle 36 gibt einen Überblick über die am häufigsten genannten Tätigkeiten der wichtigsten Gesprächspartner über PV<sup>59</sup>. Die wichtigsten Gesprächspartner in beiden Gemeinden waren Personen der PV-Branche (hier v.a. Elektriker), Landwirte und PV-Eigentümer. Mit Vertretern der Banken, des Solarvereins (nur in Creglingen) oder des Maschinenrings fand weniger Informationsaustausch statt. Im Vergleich der PV-Eigentümer mit den Nicht-Eigentümern fällt v.a. auf, dass vorwiegend die Nicht-Eigentümer mit PV-Eigentümern über PV sprechen und unter den PV-Eigentümern weniger Austausch stattfindet.

Tabelle 35: Herkunft der PV-Eigentümer, die als Gesprächspartner für PV-Anlagen dienen.

	Wichtigkeit* und Herkunft der Gesprächspartner				
	Gleicher Ort	Gleiche Gemeinde	Andere Gemeinde	Sonstige Personen	
Alle Befragte	1,77	1,66	1,71	1,61	
Alle Befragte aus Creglingen	1,87	1,72	1,69	1,68	
Alle Befragte aus Dörzbach	1,61	1,55	1,75	1,47	
Alle PV-Eigentümer	2,09	2,01	2,05	1,86	
Alle PV-Nichteigentümer	1,60	1,47	1,53	1,47	
Creglingen	PV-Eigentümer	2,16	2,00	2,00	1,85
	PV-Nichteigentümer	1,67	1,55	1,51	1,57
Dörzbach	PV-Eigentümer	1,92	2,05	2,17	1,89
	PV-Nichteigentümer	1,48	1,35	1,57	1,30

\* Mittelwerte einer Skala von 0-3 (0=gar nicht gesprochen bis 3=sehr viel gesprochen)

Tabelle 36: Häufigkeit genannter Tätigkeiten der wichtigsten Gesprächspartner für PV-Anlagen.

Tätigkeitsbereich	Alle Befragte		Creglingen		Dörzbach		PV-Eigentümer		PV-Nichteigentümer	
	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%
PV-Branche*	115	36,7%	82	33,7%	33	47,1%	58	46,8%	57	30,2%
Landwirt	102	32,6%	84	34,6%	18	25,7%	36	29,0%	66	34,9%
PV-Eigentümer	70	22,4%	55	22,6%	15	21,4%	14	11,3%	56	29,6%
Bank	18	5,8%	14	5,8%	4	5,7%	13	10,5%	5	2,6%
Solarverein	5	1,6%	5	2,1%	0	0,0%	0	0,0%	5	2,6%
Maschinenring	3	1,0%	3	1,2%	0	0,0%	3	2,4%	0	0,0%
Gesamt	313	100,0%	243	100,0%	70	100,0%	124	100,0%	189	100,0%

\* Hierunter fallen Elektriker, PV-Unternehmen und PV-Händler

<sup>59</sup> Die gelisteten Tätigkeitsbereiche entsprechen ca. 65% aller genannten Tätigkeiten. Die restlichen 35% setzen sich aus zahlreichen nicht sinnvoll gruppierbaren Tätigkeiten zusammen.

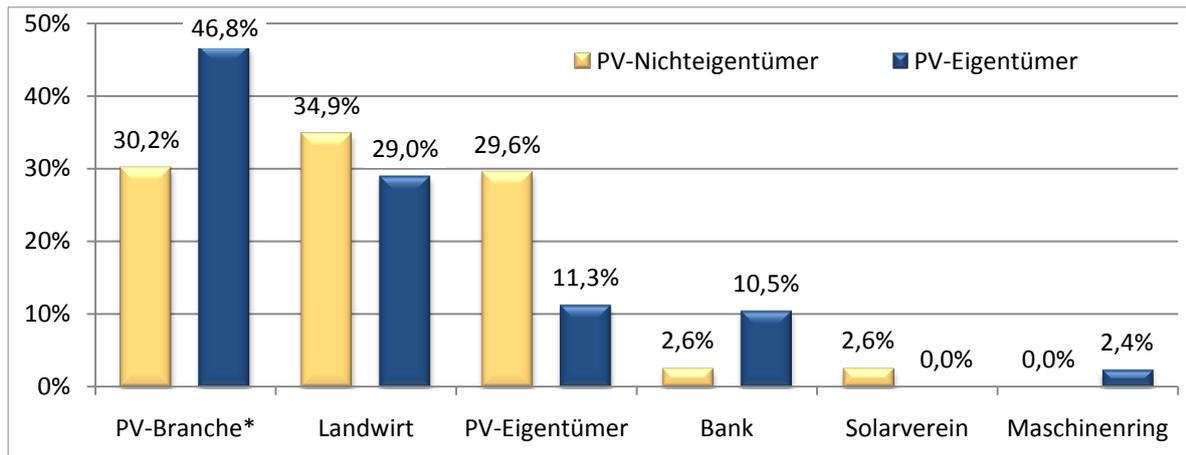


Abbildung 19: Häufigkeit genannter Tätigkeiten der wichtigsten Gesprächspartner für PV-Anlagen – differenziert nach PV-Eigentum.

Zwischen den PV-Eigentümern aus Creglingen und Dörzbach besteht bzgl. der Anzahl der genannten Gesprächspartner ein signifikanter Unterschied (siehe Tabelle 37). Dies bedeutet, dass sich die Befragten aus Creglingen mit mehreren Personen über PV austauschen, als das die Befragten aus Dörzbach tun.

Tabelle 37: Durchschnittliche Anzahl der Gesprächspartner für PV – Mittelwerte und Signifikanzwerte (Mann-Whitney-U-Test)

	Mittelwerte	Signifikanzwerte
<b>Creglingen</b>	2,91	
<b>Dörzbach</b>	2,13	0,004
<b>Creglinger PV-Eigentümer</b>	3,09	
<b>Creglinger PV-Nichteigentümer</b>	2,84	0,524
<b>Dörzbacher PV-Eigentümer</b>	2,24	
<b>Dörzbacher PV-Nichteigentümer</b>	2,13	0,582

Zusammenfassend haben die PV-Eigentümer umfangreichere persönliche Gespräche über PV mit Personen aus größeren Entfernungen geführt als die Nicht-Eigentümer. Allerdings besteht im Gemeindevergleich bzgl. der Wichtigkeit der Gesprächspartner kein Unterschied in Anzahl und Herkunft der Gesprächspartner. Die häufigsten Tätigkeiten der Gesprächspartner sind in beiden Gemeinden Vertreter der PV-Branche (v.a. Elektriker), Landwirte und andere PV-Eigentümer. V.a. die Bedeutung von PV-Eigentümern und Landwirten als persönliche Gesprächspartner weist auf den lokalen Charakter der Diffusion von PV hin. Die Befragten aus Creglingen führten mit deutlich mehreren Personen Gespräche als die Befragten aus Dörzbach, was sehr gut den Nachbarschaftseffekt andeutet, da dort wo viele Anlagen installiert sind auch mehr darüber gesprochen wird, als dort, wo wenige Anlagen installiert sind.

### 4.3.10 Wichtigste genannte Akteure für Photovoltaik

Die für diesen Abschnitt relevante Frage des Fragebogens lautet:

- Wer setzt sich in Ihrer Gemeinde für Photovoltaik oder erneuerbare Energien ein? (Frage 4)

Neben den oben erwähnten Gesprächspartnern wurden die Befragten auch gebeten, die wichtigsten Akteure, welche sich in ihrer Gemeinde für PV einsetzen, zu nennen<sup>60</sup>. In Creglingen sind die wichtigsten Akteure die Elektriker, der Solar- und Energieverein, sowie die lokalen Banken. In Dörzbach sind die wichtigsten Akteure die Elektriker, die Banken und kommunalpolitisch Aktive. Ein Vergleich mit den wichtigsten Gesprächspartnern (siehe Tabelle 36) offenbart gewisse Unterschiede in der Rangfolge. So wird der Solarverein in Creglingen als wichtiger Akteur erkannt, jedoch scheint der Verein diese Bedeutung bei den persönlichen Gesprächen nicht zu haben. Die Banken wiederum werden sowohl als wichtige Akteure von den Befragten erkannt, als auch als wichtiger persönlicher Gesprächspartner. Trotz des intensiven Austauschs durch persönliche Gespräche werden Landwirte und PV-Eigentümer nicht als wichtige Akteure erkannt.

Tabelle 38: Häufigkeit genannter Akteure im PV-Bereich

Tätigkeitsbereich	Alle Befragte		Creglingen		Dörzbach		PV-Eigentümer		PV-Nichteigentümer	
	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%
Elektriker	89	42,4%	78	43,3%	11	36,7%	39	45,3%	50	40,3%
Solarverein	57	27,1%	57	31,7%	0	0,0%	29	33,7%	28	22,6%
Bank	30	14,3%	22	12,2%	8	26,7%	11	12,8%	19	15,3%
Kommunalpolitik	16	7,6%	9	5,0%	7	23,3%	2	2,3%	14	11,3%
Landwirt	9	4,3%	9	5,0%	0	0,0%	0	0,0%	9	7,3%
PV-Eigentümer	9	4,3%	5	2,8%	4	13,3%	5	5,8%	4	3,2%
PV-Firma	4	1,9%	1	0,6%	3	10,0%	0	0,0%	4	3,2%
Gesamt	214	100,0%	181	100,0%	33	100,0%	86	100,0%	128	100,0%

\* Hierunter fallen Elektriker, PV-Unternehmen und PV-Händler

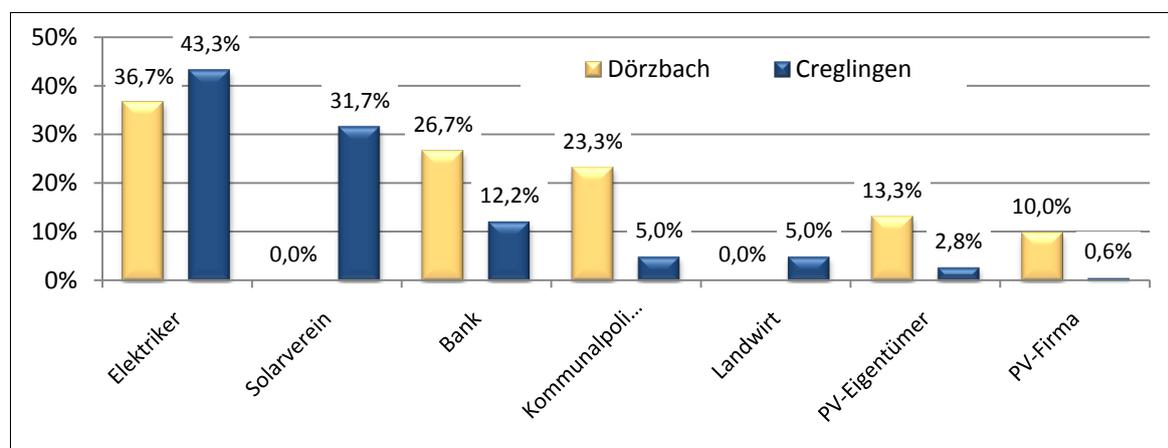


Abbildung 20: Häufigkeit genannter Akteure im PV-Bereich – differenziert nach Gemeinden.

<sup>60</sup> Die in Tabelle 38 gelisteten Tätigkeitsbereiche entsprechen 92% der gesamten Nennungen. Die restlichen 8% setzen sich aus zahlreichen nicht sinnvoll gruppierbaren Tätigkeiten zusammen.

#### 4.3.11 Zusammenfassung des Vergleichs von PV-Eigentümern & Nicht-Eigentümern

In den obigen Abschnitten wurde die Befragung thematisch gegliedert ausgewertet. Hier werden nun die wichtigsten Erkenntnisse aus dem Vergleich der PV-Eigentümer und der Nicht-Eigentümer kompakt zusammengefasst (siehe Tabelle 39). PV-Eigentümer sind durchschnittlich etwas jünger, wenn auch dieser Unterschied nicht sehr groß ist. Sie leben eher in einer Partnerschaft mit Kindern, was natürlich im ländlichen Raum eher mit Hauseigentum zu verbinden ist. Es sei betont, dass nicht Individuen, sondern Familien PV-Anlagen installieren lassen. Überraschend ist, dass formale Bildung und Einkommen zwischen den Gruppen nicht verschieden sind. Dies könnte dadurch erklärt werden, dass in den Befragungsgemeinden die formale Bildung der Bürger recht ähnlich ist und deshalb keine Unterschiede gefunden werden konnten. Es könnte jedoch auch sein, dass die Diffusion von PV bereits eine mittlere Phase durchläuft, in der formale Bildung weniger wichtig ist, als in der Initial-Phase der Innovatoren.

Tabelle 39: Zusammenfassung des Vergleichs von PV-Eigentümern & Nicht-Eigentümern.

Untersuchter Aspekt (in Klammern: Nr. im Fragebogen)	Unterschied bzw. Korrelation signifikant?*
Alter des Haushaltsvorstands (19)	<b>JA:</b> PV-Eigentümer sind jünger als Nicht-Eigentümer (Ø 45,5 vs. Ø 50,8)
Familienverhältnisse (22)	<b>JA:</b> Familien mit Kindern sind eher PV-Eigentümer als Alleinstehende.
Formale Bildung (20)	<b>NEIN</b>
Einkommen (21)	<b>NEIN</b>
Energieverhalten (17)	<b>JA:</b> PV-Eigentümer heizen eher mit Holz, nutzen eher solarthermische Anlagen und investieren eher in erneuerbare Energien
Informationskanäle (10&11)	<b>JA:</b> Für Nichteigentümer sind andere PV-Eigentümer und Landwirte sehr wichtig. Banken werden eher gemieden.
Einstellung zu PV (9)	<b>JA:</b> Nicht-Eigentümer sind der Kreditfinanzierung von PV sehr abgeneigt.

\* Verwendet wurden entweder der Mann-Whitney-U-Test oder der korrigierte Pearson Kontingenzkoeffizient

Dass das Einkommen keine Rolle zu spielen scheint, lässt sich durch die zahlreichen Finanzierungsmöglichkeiten von PV erklären<sup>61</sup>. Unterschiede im Energieverhalten deuten auf Präferenzunterschiede im Energiebereich hin. Die meisten Informationen beschaffen sich Nicht-Eigentümer durch persönliche Gespräche mit anderen PV-Eigentümern und hier

<sup>61</sup> Bereits bei der Korrelationsanalyse für ganz Heilbronn-Franken hatte sich herausgestellt, dass das Einkommen nicht mit der tatsächlichen PV-Nutzung korreliert (siehe Anhang 9.7).

v.a. mit Landwirten, was auf den lokalen Charakter der Diffusion von PV hinweist und die Schlüsselrolle der Landwirte für diese betont. Informationen durch Banken werden wohl erst eingeholt, wenn eine konkrete Kaufabsicht besteht, denn Nicht-Eigentümer sehen Banken überraschenderweise nicht als wichtige Gesprächspartner an. PV-Eigentümer messen diesen jedoch eine größere Bedeutung bei. Auch bei einer Einstellungsmessung zu PV zeigte sich, dass der größte Unterschied zwischen den beiden Gruppen in der Bereitschaft bzw. Abneigung zur Kreditfinanzierung bestand.

#### 4.3.12 Zusammenfassung des Vergleichs der Gemeinden Creglingen & Dörzbach

Hier werden nun die wichtigsten Erkenntnisse aus dem Vergleich der Befragungsgemeinden kompakt zusammengefasst (siehe Tabelle 40). Die Unterschiede im Energieverhalten deuten auf die Existenz regionaler Präferenzen hinsichtlich erneuerbarer Energien hin, denn die Befragten aus Dörzbach nutzen eher Wärmepumpen. Allerdings deuten die Antworten aus Dörzbach darauf hin, dass dort die Notwendigkeit weiteren ökologischen Engagements als weniger notwendig wahrgenommen wird. Trotz der hohen PV-Nutzung in Creglingen deuten die Antworten darauf hin, dass die Befragten dort glauben, sich ökologisch noch mehr engagieren zu müssen.

Tabelle 40: Zusammenfassung des Vergleichs der Befragungsgemeinden.

Untersuchter Aspekt (in Klammern: Nr. im Fragebogen)	Unterschied bzw. Korrelation signifikant?*
Energieverhalten (17)	<b>JA:</b> Befragte aus Dörzbach benutzen eher Energiesparlampen, öffentliche Verkehrsmittel und Wärmepumpen.
Notwendigkeit ökologischen Handelns (18)	<b>JA:</b> Befragte aus Dörzbach stimmen eher der Aussage zu: "Im Rahmen meiner Möglichkeiten tue ich bereits genug für die Umwelt."
Einstellung zu PV (9)	<b>JA:</b> Befragte aus Dörzbach bevorzugen andere Formen der erneuerbaren Energien.
Hinderungsgründe für den Kauf von PV (7)	<b>NEIN</b>
Informationskanäle (10&11)	<b>NEIN</b>
Lokale PV-Akteure (4)	<b>JA:</b> In Creglingen sind mehr verschiedene Akteure bekannt als in Dörzbach. Der Solarverein in Creglingen wird als wichtiger Akteur wahrgenommen.
Trägergebäude von PV-Anlagen (3)	<b>JA:</b> In Creglingen v.a. landwirtschaftliche Gebäude und in Dörzbach v.a. Wohngebäude.

\* Verwendet wurden entweder der Mann-Whitney-U-Test oder der korrigierte Pearson Kontingenzkoeffizient

Die Einstellungsmessung deckte als einzigen Unterschied zwischen den Gemeinden auf, dass in Dörzbach andere Formen erneuerbarer Energien bevorzugt werden. Die Hinderungsgründe für den Kauf einer PV-Anlage und auch die genutzten Informationskanäle waren in beiden Gemeinden gleich. Das Abfragen lokaler PV-Akteure zeigte, dass in Creglingen zahlreichere Akteure bekannt sind. Der Solarverein dort wird als sehr bedeutender Akteur wahrgenommen. Die Nutzung der Gebäude, auf denen PV-Anlagen installiert sind, ist sehr unterschiedlich. In Creglingen sind eher landwirtschaftliche Gebäude und in Dörzbach eher Wohngebäude mit PV-Anlagen bestückt.

#### **4.3.13 Zusammenfassende Ursachen für räumliche Unterschiede in der PV-Nutzung**

Hinweise auf die Ursachen der räumlichen Unterschiede in der PV-Nutzungsintensität wurden bereits durch die Experteninterviews gegeben (siehe Abschnitt 4.1.9). An dieser Stelle werden nun noch die Erkenntnisse der schriftlichen Haushaltsbefragungen - komprimiert aus den vorigen Abschnitten – wiedergegeben.

Die Analyse der sozio-ökonomischen Merkmale, welche vorwiegend in Bezug auf PV-Eigentümer und PV-Nichteigentümer stattfand, kann auch räumlich ausgewertet werden. Wo junge Familien leben, dort sollten auch mehr PV-Anlagen zu finden sein. Denn Alter des Haushaltsvorstandes (siehe Tabelle 19) und die Familienverhältnisse (siehe Tabelle 22) haben sich als geeignete Merkmale herausgestellt, um PV-Eigentümer von Nicht-Eigentümern zu unterscheiden. Nicht geeignete Merkmale sind formale Bildung (siehe Tabelle 20) und das Haushaltseinkommen (siehe Tabelle 21).

Die Analyse des Energieverhaltens erfolgte differenziert hinsichtlich PV-Eigentum und Gemeindezugehörigkeit der Befragten. Hierbei stellte sich heraus, dass Maßnahmen im Bereich Energiesparen und erneuerbare Energien örtlich unterschiedlich umgesetzt bzw. bewertet werden. Dabei scheint v.a. die höhere Präferenz von Wärmepumpen der Befragten aus Dörzbach im Vergleich zu den Befragten aus Creglingen erwähnenswert, da sie wie PV-Anlagen mit höheren Investitionskosten verbunden sind. Die übrigen erkannten Unterschiede zwischen den Gemeinden waren lediglich Verhaltensänderung (Nutzung von ÖPNV) und Energiesparmaßnahmen relativ geringer Investitionskosten (Energiesparlampen). Die höhere Nutzung von Wärmepumpen in Dörzbach deutet auf räumliche Präferenzunterschiede hinsichtlich der Nutzung verschiedener Energieformen hin, die allerdings in dieser Arbeit nicht weiter untersucht wurden.

Die Analyse der Einstellung zu PV zeigte, dass in Dörzbach andere Formen der erneuerbaren Energien PV-Anlagen vorgezogen werden. Diese Präferenzunterschiede wurden bereits in der obigen Betrachtung des Energieverhaltens angedeutet und bestätigen sich hier direkt.

Bei der Betrachtung der PV-Anlagen der befragten Eigentümer stellte sich zunächst heraus, dass in Creglingen v.a. landwirtschaftliche Gebäude und in Dörzbach v.a. Wohngebäude als Trägergebäude für PV-Anlagen dienen. Dies kann wiederum ein Hinweis auf die Schlüsselrolle der Landwirte sein, welche eher als Privathaushalte in der Lage sind, PV-Folgeanlagen zu errichten und somit lokal zu einer hohen PV-Nutzungsintensität beitragen können. Die Beschreibung der PV-Installateure zeigte, dass in Creglingen ein örtlicher Elektro-Betrieb lokal durchaus dominant ist, was in Dörzbach nicht der Fall ist. Dies deutet auf die hohe Bedeutung der lokalen Verfügbarkeit von PV-Anlagen für deren Nutzungsintensität vor Ort.

Hinsichtlich der Wahrnehmung von PV hat die Auswertung v.a. den räumlichen Nachbarschaftseffekt bestätigt. Insbesondere die Erkenntnis, dass Befragte aus der Gemeinde mit hoher PV-Nutzung, die selbst keine PV-Anlage haben, diese Anlagen ähnlich stark wahrnahmen wie Eigentümer von PV-Anlagen aus der Gemeinde mit geringer PV-Nutzung, bestätigt diesen Effekt. Sowohl durch die Berücksichtigung der optischen Wahrnehmung, als auch durch den persönlichen Austausch macht sich der räumliche Nachbarschaftseffekt bemerkbar.

Die Analyse der Informationsquellen deckte die hohe Bedeutung der persönlichen Gespräche auf. Dies weist darauf hin, dass der lokale Aspekt für die Diffusion von PV eine relativ große Bedeutung hat. Eine genauere Betrachtung der persönlichen Gespräche nach der Herkunft der Gesprächspartner ließ keine räumlichen Unterschiede zwischen den beiden untersuchten Gemeinden erkennen. Die Befragten aus Creglingen hatten jedoch deutlich mehr Gesprächspartner als die Befragten aus Dörzbach. Jedoch unterscheidet sich die Anzahl der Gesprächspartner zwischen den PV-Eigentümern und Nicht-Eigentümern innerhalb der gleichen Gemeinde nicht. Dies bedeutet, dass die Nicht-Eigentümer aus Creglingen mehr Gesprächspartner haben als die Nichteigentümer aus Dörzbach. Dies weist wiederum auf den lokalen Charakter der Ausbreitung von PV, also den räumlichen Nachbarschaftseffekt hin. In Dörzbach wurde kein Solarverein oder Maschinenring als wichtiger Gesprächspartner genannt, wie in Creglingen. Dies kann ein Hinweis auf

vielseitigere Informationswege in Creglingen sein, welche wiederum die Ausbreitung von PV begünstigen könnten.

Auch die Auswertung der Frage nach den Akteuren im PV-Bereich deutet die Wichtigkeit des Solar- und Energievereins an. Dieser wurde von den Befragten aus Creglingen nach den Elektrikern an zweiter Stelle genannt. In Dörzbach fehlt hingegen ein vergleichbarer Akteur.

## **5 Schlussbetrachtungen**

### **5.1 Zusammenfassung**

Im ländlichen Raum Baden-Württembergs ist die Nutzung von PV-Anlagen bis 30kWp signifikant höher als in Agglomerationsräumen. Dieser Zusammenhang mit der Raumstruktur besteht seit 2001 und seine Bedeutung nahm seither kontinuierlich zu. Weniger bedeutend ist der Zusammenhang mit der Globalstrahlung, wobei dieser seit 2003 kontinuierlich abnahm.

Mittels qualitativer Experteninterviews und schriftlicher Haushaltsbefragungen wurde die Nutzung dachmontierter PV-Anlagen in ländlich strukturierten Gemeinden im Nordosten Baden-Württembergs untersucht.

Die Auswahl der Gesprächspartner für die Experteninterviews orientierte sich an einem theoretisch erarbeiteten Diffusionsschema, welches eine breite Forschungsperspektive erlaubte (siehe Abschnitt 2.2). Hierdurch konnten die wichtigsten Akteure im PV-Bereich identifiziert und deren Rollen näher beschrieben werden (siehe Abschnitt 4.1). Diese Akteure sind PV-Unternehmen, Landwirte, Maschinenringe, Banken, Kommunen, Stromnetzbetreiber und Energieagenturen. Es zeigte sich, dass PV-Anlagen auf Gebäuden unterschiedlichster Nutzung installiert werden, hierzu zählen private Wohngebäude, landwirtschaftlich und gewerblich genutzte Gebäude, sowie kommunale Gebäude.

Im ländlichen Raum spielen Landwirte eine Schlüsselrolle für die Ausbreitung von PV-Anlagen, da ihnen Handlungsmöglichkeiten offenstehen, die Anderen (bspw. Privathaushalten) nicht zugänglich sind.

Außerdem existieren PV-Beteiligungsanlagen, d.h. PV-Anlagen an denen mehrere Investoren beteiligt sein können. Diese befinden sich meist auf kommunalen Gebäuden. Bürgermeister und Gemeinderäte sind hierbei die wichtigsten Akteure, da diese darüber entscheiden, ob eine eigene PV-Anlage oder eine PV-Beteiligungsanlage realisiert wird oder ob öffentliche Dachflächen zu diesem Zweck vermietet werden. Auf diesen

Entscheidungsprozess können von den Landkreisen eingerichtete Energieagenturen Einfluss nehmen, wie das Beispiel der Energieagentur Schwäbisch Hall gezeigt hat.

Es stellte sich weiterhin heraus, dass sich die Rolle der lokalen Banken hinsichtlich der PV-Finanzierung von Passivität zu aktivem Bewerben dieses Marktes gewandelt hat.

Es zeigte sich in einer Korrelationsanalyse für die Region Heilbronn-Franken, dass folgende Variablen in positivem Zusammenhang standen mit einer hohen PV-Nutzung auf kommunaler Ebene im Jahr 2008:

- Bevölkerungsanteil der 0-18 Jährigen
- Anteil der Einfamilienhäuser an allen Wohngebäuden
- Anteil sozialversicherungspflichtig Beschäftigter mit abgeschlossener Lehre
- Landwirtschaftliche Betriebe mit Viehhaltung je Einwohner

Außerdem standen diese Variablen in negativem Zusammenhang mit einer hohen PV-Nutzung auf kommunaler Ebene:

- Anteil der Mehrfamilienhäuser an allen Wohngebäuden
- Anteil sozialversicherungspflichtig Beschäftigter mit Fach-/Hochschulabschluss

In zwei Kommunen mit für die PV-Nutzung statistisch förderlichen Ausprägungen der obigen Merkmale wurden daraufhin schriftliche Haushaltsbefragungen durchgeführt - in Creglingen und Dörzbach.

Durch den qualitativen und quantitativen Methodenmix konnten einige Erkenntnisse über die Ursachen räumlicher Unterschiede in der PV-Nutzung gewonnen werden. Hierzu zählen das Vorhandensein bzw. Fehlen von Akteuren im PV-Bereich und deren unterschiedliche Aktivitäten. Außerdem variieren die Präferenzen der Nachfrageseite bezüglich verschiedener Energieformen lokal. Auch das konkrete Energieverhalten zeigt Unterschiede und bestätigt die Präferenzunterschiede. Durch Wahrnehmung von PV und Informationsaustausch über PV konnte ein lokaler Nachbarschaftseffekt für PV-Anlagen beobachtet werden, welcher förderlich für die PV-Nutzung zu sein scheint. Die beobachtete Marktdominanz eines lokal ansässigen PV-Installateurs untermauert den lokalen Charakter der Ausbreitung von PV. Räumliche Unterschiede in der Nutzung von Informationskanälen konnten nicht gefunden werden und persönliche Gespräche v.a. mit PV-Eigentümern stellten die wichtigste Informationsquelle dar. Durch all diese verschiedenen Aspekte wird der lokale Charakter der Ausbreitung von PV-Anlagen betont. Früheren Studien zur Diffusionsforschung folgend wurde nach sozialen, ökonomischen und demographischen Merkmalen gesucht, um Adoptoren und Nicht-Adoptoren von PV-Anlagen zu unterscheiden. Es zeigte sich, dass sich PV-Eigentümer von der übrigen

Bevölkerung in Alter und Familienverhältnissen unterscheiden, da sie vorwiegend jünger sind und in Partnerschaften mit Kindern leben. Einkommen und formale Bildung sind nicht für eine Unterscheidung geeignet. Außerdem zeigten sich Unterschiede im Energieverhalten, in den genutzten Informationskanälen und der Einstellung zu PV-Anlagen.

## **5.2 Kritische Reflexion der Methodik**

Das methodische Vorgehen dieser Arbeit sollte nicht unreflektiert bleiben.

Das theoretisch erarbeitete Diffusionsschema (siehe Abschnitt 2) ermöglicht zwar eine sehr breite Forschungsperspektive, allerdings liegt hier auch der Nachteil, denn dessen Umsetzbarkeit erfordert Einschränkungen bei der Anzahl der Interviewpartner. In dieser Arbeit musste bspw. auf Personen aus dem Bereich der PV-Produktion verzichtet werden und aus den anderen Akteursgruppen konnten nur wenige Personen interviewt werden. Auch die Interaktionen zwischen den Akteuren hätten intensiver untersucht werden können, als dies hier durch die Experteninterviews getan wurde.

Auch die Auswahl statistisch vergleichbarer Gemeinden bedarf kritischer Anmerkungen. Obwohl relativ viele Aspekte in die Korrelationsanalyse einfließen (siehe Anhang 9.7), können weitere Faktoren existieren, die nicht berücksichtigt wurden. Außerdem stellt die Korrelationsanalyse eine Momentaufnahme des Jahres 2008 dar. Zeitliche Veränderungen der Bedeutung einzelner Faktoren konnten somit nicht beleuchtet werden. Des Weiteren erfolgte keine Gewichtung der Variablen der Clusteranalyse, womit allen Faktoren die gleiche Bedeutung zugestanden wurde. Weiterhin bedeutete der Schwellenwert der betrachteten PV-Anlagen von 30kWp eine Vermischung von Anlagen, die auf Wohngebäuden und auf größeren Gebäuden (bspw. landwirtschaftliche) installiert sind.

Hinsichtlich der Experteninterviews hätte die Delphi-Methode als zusätzlicher Schritt die Validität der Aussagen erhöhen können (vgl. MEIER KRUKER & RAUH, 2005, S.65). Diese Methode bedeutet eine erneute Konfrontierung der Gesprächspartner mit den Ergebnissen der abgeschlossenen Interviews und kann somit zu Bestätigung, Verbesserung und Ergänzung der abgeleiteten Aussagen führen.

Die schriftliche Haushaltsbefragung verlangte von vornherein inhaltliche Kompromissbereitschaft, da die Länge des Fragebogens wegen finanziellen Kosten und Antwortbereitschaft seitens der Befragten limitiert war. Die abgefragten Aspekte orientierten sich an einem theoretisch erarbeiteten Diffusionsschema (siehe Abbildung 7), welches eine breite Perspektive ermöglichte und somit an mancher Stelle vertiefende Fragen

verhinderte, bspw. wären die Bewertung verschiedener Formen erneuerbarer Energien im räumlichen Vergleich oder auch differenziertere sozio-ökonomische Merkmale interessant gewesen. Die eingesetzten Anreize (sog. Incentives), nämlich Verlosung von Geld und Zusenden einer Zusammenfassung der Studie, waren wenig kreativ und hätten in anderer Form evtl. zu höheren Rücklaufquoten führen können.

### **5.3 Handlungsempfehlungen und Ausblick**

Aus den Ergebnissen der Haushaltsbefragung lassen sich Handlungsempfehlungen ableiten, welche zur Beschleunigung der Ausbreitung von PV beitragen können.

Ca. 10,6% der Befragten gaben an, dass sie sich eine PV-Anlage finanziell nicht leisten könnten (siehe Tabelle 27), wobei von diesen Befragten jedoch 84,6% Hauseigentümer und somit potentielle PV-Eigentümer waren. Bezüglich der Finanzierbarkeit über Kredite könnte also noch intensivere Informationsarbeit geleistet werden.

Kooperationen der verschiedenen Akteure (Energieagenturen, Kommunen, Banken, Installateure) sind hier äußerst hilfreich. Das Vernetzen dieser Akteure, so wie dies die Energieagentur des Landkreises Schwäbisch Hall demonstriert hat, kann äußerst förderlich für die Ausbreitung von PV-Anlagen sein.

PV-Anlagen tragen zwar zum Klimaschutz bei, dies scheint jedoch für die meisten Haushalte nicht der Hauptgrund für einen Kauf einer solchen Anlage zu sein. PV-Anlagen werden eher als Investitionsobjekte betrachtet und sollten daher auch vorwiegend als solche beworben werden. Außerdem sind PV-Anlagen für einzelne Haushalte nur eine Option unter vielen anderen, wenn man die Aspekte Kapitalanlage, Energieerzeugung und Umweltschutz bedenkt. Die Herausarbeitung relativer Vorteile von PV-Anlagen im Vergleich zu den unzähligen Alternativen sollte im Fokus der Informations- und Marketingbemühungen stehen.

Die räumliche Ausbreitung von PV-Anlagen hat einen ausgeprägten lokalen Charakter. Dieser könnte seitens der PV-Unternehmen genutzt werden. Horizontale Integration und Kooperation könnten Möglichkeiten sein, die lokalen Märkte zu erschließen.

Für künftige wissenschaftliche Arbeiten zur Diffusion von PV-Anlagen scheint die Untersuchungen des Einflusses von Globalstrahlung und Raumstruktur für gesamt Süddeutschland, einschließlich einer zeitlichen Komponente besonders lohnend.

---

Außerdem könnte den Anbietern von PV-Anlagen und deren Einzugsgebieten mehr Aufmerksamkeit geschenkt werden, wobei die PV-Kundengruppen Privathaushalte, Landwirte, Unternehmen und Kommunen, sowie das Geschäftsfeld der PV-Beteiligungsanlagen berücksichtigt werden sollten. Außerdem könnte kleinräumig der Einfluss der Topographie (bspw. Tallagen) auf die tatsächliche PV-Nutzung in Siedlungsgebieten untersucht werden.

Die aufgedeckten Faktoren, die mit der PV-Nutzung in Heilbronn-Franken korrelieren, sollten großräumiger für Baden-Württemberg oder auch ganz Süddeutschland inklusive der zeitlichen Komponente überprüft werden. Womöglich macht eine räumliche Aufteilung gemäß der Raumstruktur (städtisch – ländlich) und daran anschließend ein separates Aufdecken von korrelierenden Faktoren für die einzelnen Raumstrukturen Sinn.

## **6 Kurzfassung**

Es existieren regionale Unterschiede in der Nutzung von Photovoltaik-Anlagen (PV) in Baden-Württemberg. Die Bedeutung von Raumstruktur und Globalstrahlung für diese Unterschiede wurde großräumig untersucht. Es zeigte sich, dass die PV-Nutzung im ländlichen Raum Baden-Württembergs höher ist als im urbanen Raum. Dieser Zusammenhang gewann in den letzten Jahren an Bedeutung. Die Bedeutung der Globalstrahlung für die PV-Nutzung sank auf ein sehr niedriges Niveau. Weitere Untersuchungen wurden im Nordosten Baden-Württembergs durchgeführt, wo die Raumstruktur ländlich und die PV-Nutzung überdurchschnittlich hoch ist. Um die Ursachen der regionalen Unterschiede in der PV-Nutzung näher zu untersuchen, wurden qualitative Experteninterviews, Korrelationsanalysen und schriftliche Haushaltsbefragungen durchgeführt.

Durch Experteninterviews wurden die Hauptakteure für die Diffusion von PV in der Untersuchungsregion identifiziert. Neben PV-Unternehmen sind dies Landwirte, Gemeinderäte und Bürgermeister sowie Energieagenturen. Landwirte nehmen eine Schlüsselrolle ein, da es für sie relativ leicht ist PV-Anlagen zu realisieren. Gemeinderäte und ihre Bürgermeister können PV-Anlagen auf öffentlichen Gebäuden realisieren. Energieagenturen bilden Diffusionsnetzwerke zwischen verschiedenen Akteuren.

Eine Korrelationsanalyse deckte einige Faktoren auf, die mit den PV-Anlagen je Einwohner und Kommune in Heilbronn-Franken korrelieren. Diese Faktoren sind (i) Anteil der unter 18 Jährigen, (ii) Anteil der Einfamilienhäuser an den Wohngebäuden, (iii) Anteil der sozialversicherungspflichtigen Beschäftigten mit abgeschlossener Ausbildung, (iv) landwirtschaftliche Betriebe mit Viehhaltung je Einwohner, (v) Anteil der Mehrfamilienhäuser an den Wohngebäuden und (vi) Anteil der sozialversicherungspflichtigen Beschäftigten mit Hochschulabschluss.

Durch eine Haushaltsbefragung wurden signifikante Unterschiede zwischen PV-Eigentümern und Nicht-Eigentümern aufgedeckt (Alter, Familienverhältnisse, Energieverhalten, PV-Informationskanäle, Einstellung zu PV). Bei formaler Bildung und Einkommen gab es keine signifikanten Unterschiede. Außerdem wurden signifikante Unterschiede zwischen einer Gemeinde mit hoher und einer mit niedriger PV-Nutzung erkannt (Energieverhalten, Notwendigkeit ökologischen Handels, Einstellung zu PV, lokale PV-Akteure). Andere Aspekte wiesen keine signifikanten Unterschiede auf (PV-Informationskanäle, Hinderungsgründe für den Kauf). Außerdem zeigte sich, dass die Diffusion von PV einen wichtigen lokalen Charakter hat (PV-Informationskanäle, lokale Märkte).

## **7 Summary**

There are regional disparities in the usage of rooftop photovoltaic installations (PV) in the German federal state of Baden-Württemberg. The influence of spatial structure and global radiation on these disparities has been investigated on a large scale. It was found that the usage of PV is significantly higher in rural areas of Baden-Württemberg than in urban areas. The strength of this correlation has been increasing during the last years. The importance of global radiation for the usage of PV in Baden-Württemberg has been decreasing to a rather low level. Further investigations were made in the north eastern region of Baden-Württemberg, where spatial structure is rural and the usage of PV is above average. To investigate reasons for these regional disparities qualitative expert interviews, correlation analysis and household surveys have been conducted.

Through expert interviews main actors for diffusion of PV in the study area were identified. Apart from PV-companies these main actors are farmers, local councils and mayors as well as energy agencies. Farmers take a key role in diffusion of PV, because it is quite easy for them to implement PV. Local councils and their mayors are capable to enable diffusion of PV on public buildings. Energy agencies are capable of building diffusion networks among different groups of actors.

The correlation analysis revealed several attributes that are correlating with photovoltaic installations per inhabitant and municipality in Heilbronn-Franken. These attributes are: (i) share of inhabitants <18 years, (ii) share of single-family houses in residential buildings, (iii) share of employees with finished apprenticeship, (iv) agricultural enterprises with livestock per inhabitant, (v) share of multi-family houses in residential buildings, (vi) share of employees with university degree.

Through a household survey significant differences between PV-owners and non-owners were found (age, family status, energy behavior, channels of information, attitude towards PV). However some aspects did not show significant differences (formal education, income). Furthermore significant differences between one municipality with high and one with low PV-usage have been identified (energy behavior, necessity of acting ecologically, attitude towards PV, local PV-actors) whereas other aspects were not significantly different (channels of information for PV, obstacles of purchasing PV). Besides that it was found that diffusion of PV has an important local character (channels of information, local markets).

## 8 Literaturverzeichnis

- AGEE-STAT (2010): *Zeitreihen zur Entwicklung der erneuerbaren Energien in Deutschland*. Online verfügbar unter <http://www.erneuerbare-energien.de/inhalt/45919/>, zuletzt geprüft am 05.10.2010.
- ANDERSSON, B., JACOBSSON, S. (2000): "Monitoring and assessing technology choice: The case of solar cells". In: *Energy Policy*, Jg. 28, S.1037–1049.
- BACKHAUS, K. (2008): *Multivariate Analysemethoden: Eine anwendungsorientierte Einführung*. Berlin: Springer.
- BAPTISTA, R. (2000): "Do innovations diffuse faster within geographical clusters?" In: *International Journal of Industrial Organization*, Jg. 18, S.515–535.
- BHANDARI, A., JANA, C. (2010): "A comparative evaluation of household preferences for solar photovoltaic standalone and mini-grid system: An empirical study in a coastal village of Indian Sundarban". In: *Renewable Energy*, Jg. 35, H. 12, S.2835–2838.
- BHANDARI, R., STADLER, I. (2009): "Grid parity analysis of solar photovoltaic systems in Germany using experience curves". In: *Solar Energy*, Jg. 83, H. 9, S.1634–1644.
- BMU – BUNDESMINISTERIUM FÜR UMWELT, NATURSCHUTZ UND REAKTORSICHERHEIT (2008): *Umweltbewusstsein 2008. Ergebnisse einer repräsentativen Bevölkerungsumfrage*. Online verfügbar unter [http://www.umweltbundesamt.de/uba-info-medien/mysql\\_medien.php?anfrage=Kennnummer&Suchwort=3678](http://www.umweltbundesamt.de/uba-info-medien/mysql_medien.php?anfrage=Kennnummer&Suchwort=3678), zuletzt geprüft am 05.10.2010.
- BOGNER, A. (2002): *Das Experteninterview - Theorie, Methode, Anwendung*. OPLADEN.
- BORTZ, J. (2005): *Statistik für Human- und Sozialwissenschaftler*. SPRINGER.
- BRENDEL, R. (2007): *Entwicklung neuer Produktionstechnologien für die Solarenergienutzung im Forschungsverbund Sonnenenergie*. Online verfügbar unter <http://www.fvee.de/publikationen/publikation/download/themen-2007-produktionstechnologien-fuer-die-solarenergie/>, zuletzt geprüft am 05.10.2010.
- BROWN, L. (2009): "Diffusion". In: *International Encyclopedia of Human Geography*. Bd. 2009, S.170–184.
- BRÜCHER, W. (2009): *Energiegeographie*. Borntraeger.
- BÜHL, A.(2008): *SpSS 16. Einführung in die moderne Datenanalyse*. Pearson.
- BÜHL, A. (2010): *PASW 18. Einführung in die moderne Datenanalyse*. Pearson.
- BUNDESNETZAGENTUR (Hrsg.) (2010a): *EEG-Statistikbericht 2008*. Online verfügbar unter [http://www.bundesnetzagentur.de/DE/Sachgebiete/ElektrizitaetGas/ErneuerbareEnergie/nGesetz/VeroeffentlichungZahlenEEG\\_Basepage.html](http://www.bundesnetzagentur.de/DE/Sachgebiete/ElektrizitaetGas/ErneuerbareEnergie/nGesetz/VeroeffentlichungZahlenEEG_Basepage.html), zuletzt geprüft am 05.10.2010.
- BUNDESNETZAGENTUR (Hrsg.) (2010b): *Degressions- und Vergütungssätze für solare Strahlungsenergie*. Online verfügbar unter [http://www.bundesnetzagentur.de/cln\\_1911/DE/Sachgebiete/ElektrizitaetGas/ErneuerbareEnergienGesetz/VerguetungssaetzePhotovoltaik\\_Basepage.html](http://www.bundesnetzagentur.de/cln_1911/DE/Sachgebiete/ElektrizitaetGas/ErneuerbareEnergienGesetz/VerguetungssaetzePhotovoltaik_Basepage.html), zuletzt geprüft am 05.10.2010.

- BUNDESRAT (2010): *Gesetz zur Änderung des Erneuerbare-Energien-Gesetzes*. 14.05.2010. Online verfügbar unter [http://www.clearingstelle-eeg.de/PV\\_Novelle](http://www.clearingstelle-eeg.de/PV_Novelle), zuletzt geprüft am 05.10.2010.
- BUNDESTAG (2000): *Gesetz für den Vorrang Erneuerbarer Energien*. 29.03.2000. Bundestag. Online verfügbar unter <http://www.erneuerbare-energien.de/inhalt/5982/>, zuletzt geprüft am 05.10.2010.
- BUNDESTAG (2004): *Gesetz zur Neuregelung des Rechts der Erneuerbaren Energien im Strombereich*. 21.07.2004. Online verfügbar unter <http://www.erneuerbare-energien.de/inhalt/5982/>, zuletzt geprüft am 05.10.2010.
- BUNDESTAG (2008): *Gesetz zur Neuregelung des Rechts der Erneuerbaren Energien im Strombereich und zur Änderung damit zusammenhängender Vorschriften*. 25.10.2008. Online verfügbar unter <http://www.erneuerbare-energien.de/inhalt/40508/>, zuletzt geprüft am 05.10.2010.
- BUNDESTAG (2010): *Entwurf eines Gesetzes zur Änderung des Erneuerbare-Energien-Gesetzes*. 23.03.2010. Online verfügbar unter [http://www.clearingstelle-eeg.de/PV\\_Novelle](http://www.clearingstelle-eeg.de/PV_Novelle), zuletzt geprüft am 05.10.2010.
- CROPLEY, A. (2002): *Qualitative Forschungsmethoden. Eine praxisnahe Einführung*. Dietmar Klotz Verlag.
- DAVELAAR, E., NIJKAMP, P. (1997): "Spatial Dispersion of Technological Innovation: A Review". In: Bertuglia, C. (Hrsg.): *Innovative Behaviour in Space and Time*. Springer, S.17-40.
- DEWALD, U. (2007): „Innovationssystem Photovoltaik in Deutschland“. In: Forschungsverbund Solarenergie (Hrsg.): *Produktionstechnologien für die Sonnenenergie*. S. 130–135.
- DIEKMANN, A. (2009): *Empirische Sozialforschung: Grundlagen, Methoden, Anwendungen*. 20. Aufl., Rowohlt-Taschenbuch-Verlag.
- DWD – DEUTSCHER WETTERDIENST (2007): *Globalstrahlung. Die Energie der Sonne*. Online verfügbar unter [http://www.dwd.de/bvbw/generator/DWDWWW/Content/Oeffentlichkeit/KU/KU1/KU12/Klimagutachten/Solarenergie/Brosch\\_C3\\_BCre\\_DINA5\\_12\\_2007,templateId=raw,property=publicationFile.pdf/Brosch%20C3%20BCre\\_DINA5\\_12\\_2007.pdf](http://www.dwd.de/bvbw/generator/DWDWWW/Content/Oeffentlichkeit/KU/KU1/KU12/Klimagutachten/Solarenergie/Brosch_C3_BCre_DINA5_12_2007,templateId=raw,property=publicationFile.pdf/Brosch%20C3%20BCre_DINA5_12_2007.pdf), zuletzt geprüft am 05.10.2010.
- DWD – DEUTSCHER WETTERDIENST (2010): *Wetterlexikon*. Online verfügbar unter <http://www.dwd.de>; zuletzt geprüft am 05.10.2010.
- ECKSTEIN, P. (1999): *Angewandte Statistik mit SPSS. Praktische Einführung für Wirtschaftswissenschaftler*. Gabler Verlag.
- ERGE, T., HOFFMANN, V. U., KIEFER, K. (2001): "The German experience with grid-connected PV-systems". In: *Solar Energy*. Jg. 70, H. 6, S.479–487,
- FAIERS, A., NEAME, C. (2006): "Consumer attitudes towards domestic solar power systems". In: *Energy Policy*. Jg. 34, S.1797–1806.
- FLICK, U. (2009): *Qualitative Sozialforschung. Eine Einführung*. 2. Aufl., Rowohlts Enzyklopädie.

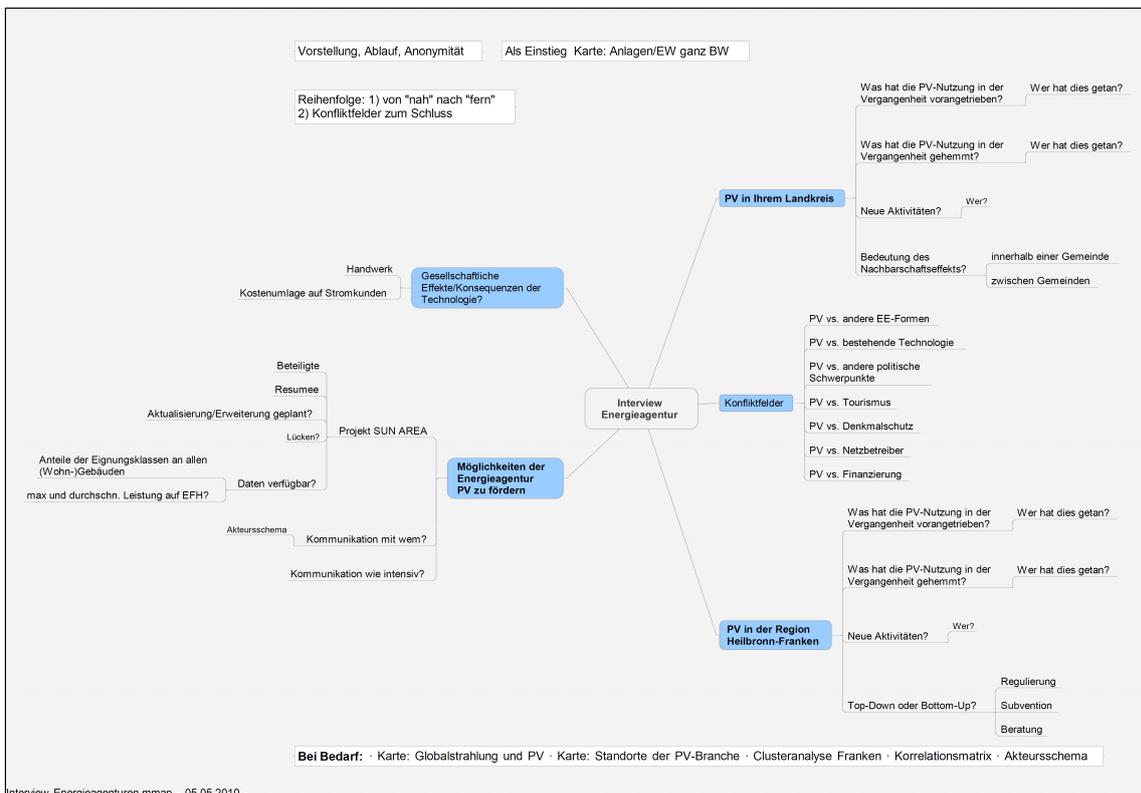
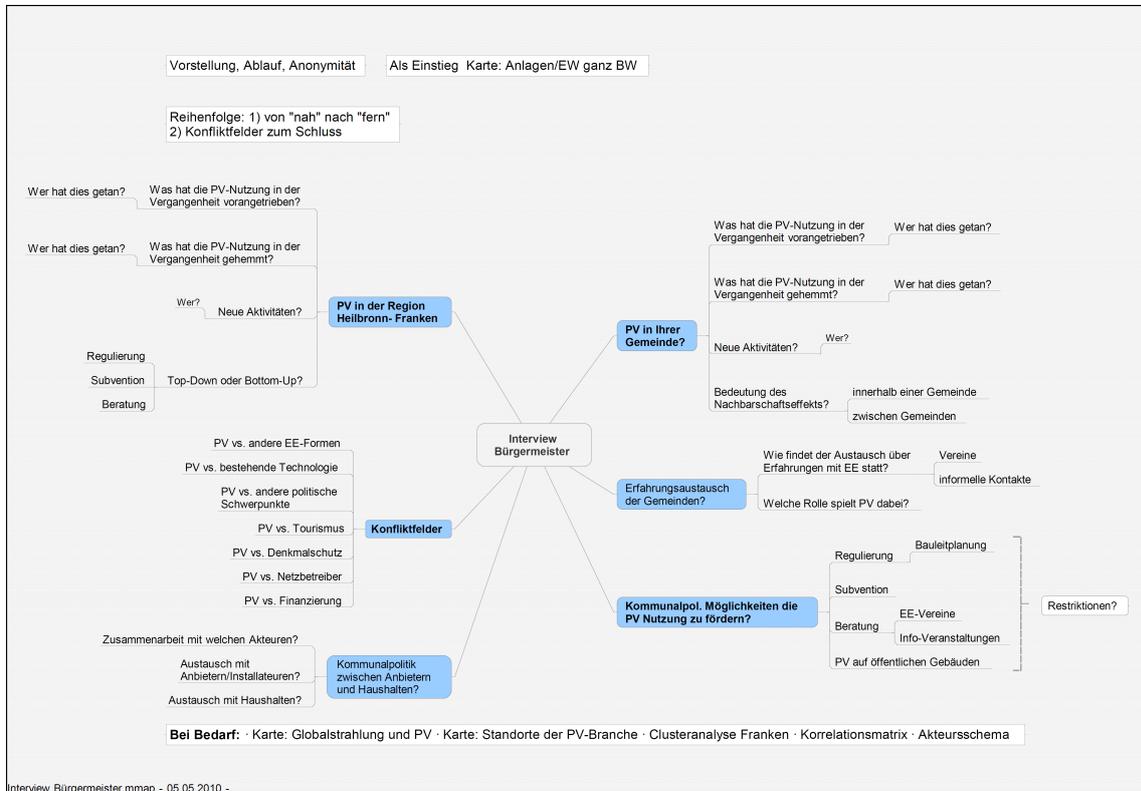
- FRONDEL, M., RITTER, N., SCHMIDT, C.; VANCE, C. (2010): "Economic impacts from the promotion of renewable energy technologies: The German experience". In: *Energy Policy*. Jg. 38, H. 8, S.4048–4056.
- GREEN, M., EMERY, K., BÜCHER, K., KING, D. (1996): "Solar cell efficiency tables (version 7)". In: *Progress in Photovoltaics: Research and Applications*. Jg. 4, H. 1, S.59–62.
- GREEN, M., EMERY, K., HISHIKAWA, Y., WARTA, W. (2010): "Solar cell efficiency tables (version 36)". In: *Progress in Photovoltaics: Research and Applications*. Jg. 18, S.346–352.
- HAGGETT, P. (2004): *Geographie. Eine globale Synthese*. 3. Aufl., Ulmer.
- HENNICKE, P., FISCHEDICK, M. (2007): *Erneuerbare Energien. Mit Energieeffizienz zur Energiewende (= Schriftenreihe Bundeszentrale für politische Bildung, Band 676)*. Bonn.
- HENSEL, M., WIRSAM, J. (2008): *Diffusion von Innovationen. Das Beispiel Voice over IP*. Gabler.
- HUPFER, P.; KUTTLER, W. (Hrsg.) (2006): *Witterung und Klima. Eine Einführung in die Meteorologie und Klimatologie*. Teubner.
- HUSSY, W., SCHREIER, M., ECHTERHOFF, G. (2010): *Forschungsmethoden in Psychologie und Sozialwissenschaften*. Springer.
- IEA – INTERNATIONAL ENERGY AGENCY (2009a): *Trends in Photovoltaic Applications. Survey Report of selected IEA Countries between 1992 and 2008*. Online verfügbar unter <http://www.iea-pvps.org/>, zuletzt geprüft am 05.10.2010.
- IEA – INTERNATIONAL ENERGY AGENCY (2009b): *National Survey Report of PV Power Applications in Germany 2008*. Online verfügbar unter <http://www.iea-pvps.org/countries/download/nsr08/NSR%20Germany%202008.pdf>, zuletzt geprüft am 05.10.2010.
- JAGER, W. (2006): "Stimulating the diffusion of photovoltaic systems: A behavioral perspective". In: *Energy Policy*. Jg. 34, S.1935–1943.
- KLEIN, R. (2005): „Ökonomische und theoretische Grundlagen der Wirtschaftsgeographie“. In: Schenk & Schliephake (Hrsg.): *Allgemeine Anthropogeographie*. Klett, S.335-352.
- KRUIJSEN, J. (1999): *Photovoltaic technology diffusion*. Eburon.
- LABAY, D., KINNEAR, T. (1981): "Exploring the Consumer Decision Process in the Adoption of Solar Energy Systems". In: *Journal of Consumer Research*. Jg. 8, H. 3, S.271–278.
- LAMNEK, S. (2005): *Qualitative Sozialforschung*. 4. Aufl., Beltz Verlag.
- LANDESVERBAND DER MASCHINENRINGE BW (Hrsg.) (2010): *Was ist ein Maschinenring?* Online verfügbar unter: [http://www.mrbw.de/index.php?option=com\\_content&view=article&id=73&Itemid=91](http://www.mrbw.de/index.php?option=com_content&view=article&id=73&Itemid=91), zuletzt geprüft am 05.10.2010.
- LAUBER, V., JACOBSSON, S. (2006): "The politics and policy of energy system transformation - Explaining the german diffusion of renewable energy technology". In: *Energy Policy*. Jg. 34, S.256–276.

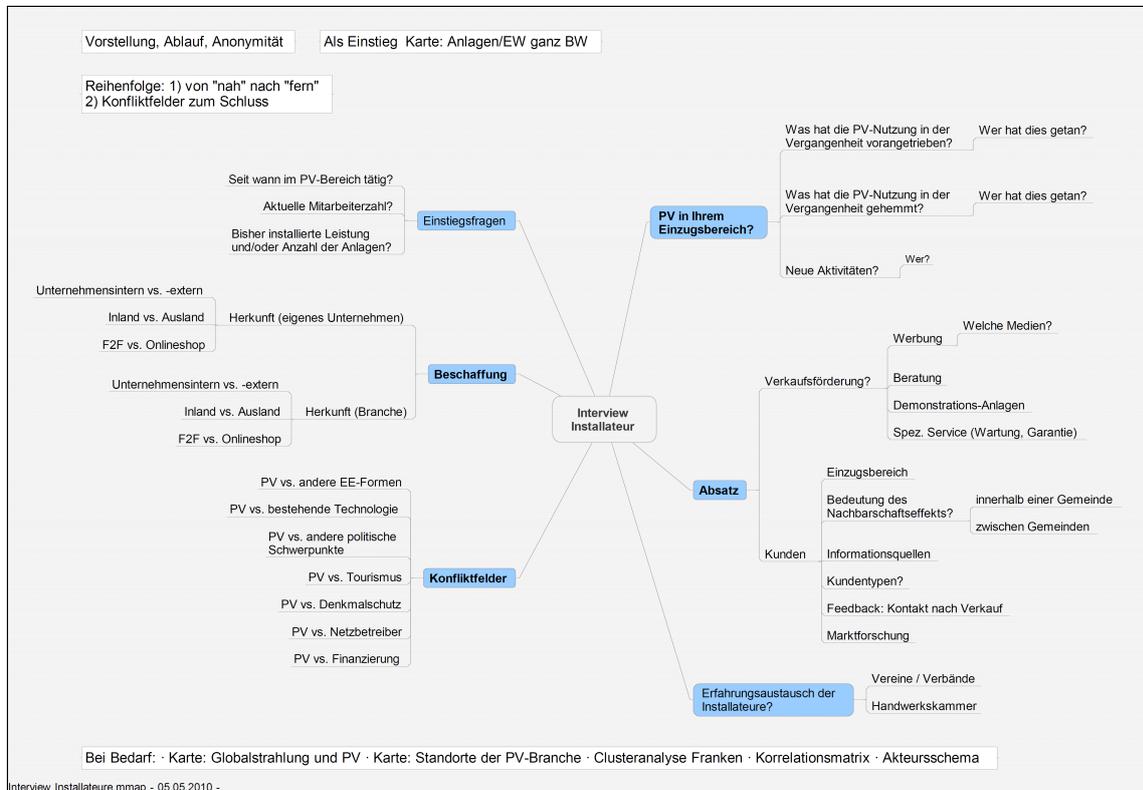
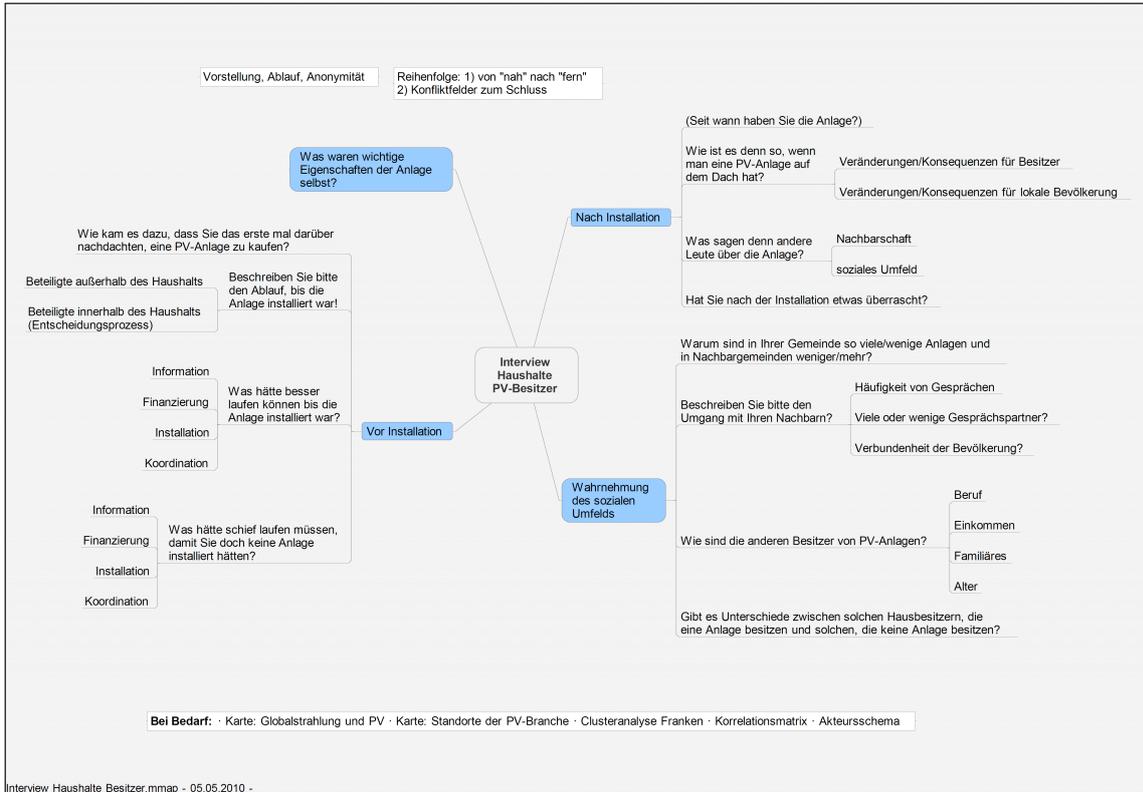
- LINDER, S., VIEJO GARCIA, P. (2009): "Spatial analysis of the diffusion of photovoltaic installations in private households in Baden-Württemberg". Paper presented at European Institute of Energy Research. Karlsruhe.
- MCEACHERN, M.; HANSON, S. (2008): "Socio-geographic perception in the diffusion of innovation: Solar energy technology in Sri Lanka". In: *Energy Policy*. Jg. 36, S.2578–2590.
- MEADE, N., ISLAM, T. (2006): "Modelling and forecasting the diffusion of innovation - A 25-year review". In: *International Journal of Forecasting*. Jg. 22, H. 3, S.519–545.
- MEIER KRUKER, V., RAUH, J. (2005): *Arbeitsmethoden der Humangeographie*. Darmstadt: Wissenschaftliche Buchgesellschaft.
- MEINHARDT, M. (2007): „PV-Systemtechnik - Motor der Kostenreduktion für die photovoltaische Stromerzeugung. In: Forschungsverbund Solarenergie (Hrsg.): *Produktionstechnologien für die Sonnenenergie*. S. 76–81
- MENANTEAU, P. (2000): "Learning from Variety and Competition Between Technological Options for Generating Photovoltaic Electricity". In: *Technological Forecasting and Social Change*. Jg.63, H.1, S.63–80.
- MONTALVO, C., KEMP, R. (2008a): "Cleaner technology diffusion: Case studies, modeling and policy". In: *Journal of Cleaner Production*. Jg. 16, S.1–6.
- MONTALVO, C. (2008b): "General wisdom concerning the factors affecting the adoption of cleaner technologies: A survey 1990-2007". In: *Journal of Cleaner Production*. Jg. 16, H. 1, S.S7-S13.
- MORRILL, R., GAILE, G., THRALL, G. (1988): *Spatial Diffusion*. Sage Publications.
- MOSER, P. (2009): „Schriftliche Befragung von Erneuerbare-Energie-Regionen in Deutschland. Regionale Ziele, Aktivitäten und Einschätzungen in Bezug auf 100% Erneuerbare Energie in Regionen“. In: deENet (Hrsg.): *Arbeitsmaterialien 100EE Nr.1*. Kassel.
- MULUGETTA, Y., NHETE, T., JACKSON, T. (2000): "Photovoltaics in Zimbabwe: Lessons from the GEF Solar project". In: *Energy Policy*. Jg. 28, S.1069–1080.
- NEMET, G. (2006): "Beyond the learning curve: Factors influencing cost reductions in photovoltaics". In: *Energy Policy*. Jg. 34, H. 17, S.3218–3232.
- PAINULY, J. P., REDDY, S. (2003): "Diffusion of renewable energy technologies - barriers and stakeholders' perspective". In: *Renewable Energy*. Jg. 29, S.1431–1447.
- PETER, R., RAMASESHAN, B., NAYAR, C. (2002): "Conceptual model for marketing solar based technology to developing countries". In: *Renewable Energy*. Jg. 25, S.511–524.
- POPONI, D. (2003): "Analysis of diffusion paths for photovoltaic technology based on experience curves". In: *Solar Energy*. Jg. 74, S.331–340.
- ROGERS, E. M. (2003): *Diffusion of Innovations*. 5. Aufl., Free Press.
- RUHL, V., LÜTTER, F., SCHMIDT, C., WACKERBAUER, J., TRIEBSWETTER, U. (2008): *Standortgutachten Photovoltaik in Deutschland*. Online verfügbar unter: [http://www.solarwirtschaft.de/fileadmin/content\\_files/kf\\_standort\\_ga.pdf](http://www.solarwirtschaft.de/fileadmin/content_files/kf_standort_ga.pdf), zuletzt geprüft am 05.10.2010.
- SANDEN, B.A.(2005): "The economic and institutional rationale of PV subsidies". In: *Solar Energy*. Jg. 78, S.137–146.

- SCHÖNWIESE, C.(2008): *Klimatologie*. Stuttgart: Ulmer
- SERPA, P., ZILLES, R. (2007): „The diffusion of photovoltaic technology in traditional communities: The contribution of applied anthropology”. In: *Energy for Sustainable Development*. Jg. 11, H. 1.
- SEV – SOLARENERGIEFÖRDERVEREIN BAYERN E.V. (2006): *Kraftwerk Sonne. Aus Licht wird Strom. Photovoltaik Systeme und Anwendungen*. Online verfügbar unter: <http://www.sev-bayern.de/index.php?entryid=3>, zuletzt geprüft am 01.11.2010.
- SIDIRAS, D., KOUKIOS, E. (2004a): “Simulation of the solar hot water systems diffusion: The case of Greece”. In: *Renewable Energy*. Jg. 29, S.907–919.
- SIDIRAS, D., KOUKIOS, E.(2004b): “Solar systems diffusion in local markets”. In: *Energy Policy*. Jg. 32, S.2007–2018.
- STRYI-HIPP (2007): „Die Solarindustrie in Deutschland - Entwicklung der Produktionstechnologien für Solarkomponenten und Systeme“. In: Forschungsverbund Solarenergie (Hrsg.): *Produktionstechnologien für die Sonnenenergie*. S.18–23.
- SZ - SÜDDEUTSCHE ZEITUNG (2010): „Gut gefüllte Auftragsbücher“. 26.02.2010, S. V2/2.
- UMBW - UMWELTMINISTERIUM BADEN-WÜRTTEMBERG (HRSG.) (2009): *Erneuerbare Energien in Baden-Württemberg 2008*. Stuttgart
- WINDHORST, H.(1983): *Geographische Innovations- und Diffusionsforschung*. Wissenschaftliche Buchgesellschaft.
- WIRTSCHAFTSMINISTERIUM BADEN-WÜRTTEMBERG (2002): Landesentwicklungsplan 2002 Baden-Württemberg. Schwäbische Druckerei GmbH.
- WOOD, J.(2006): “Solar energy in Germany: A Market Review”. In: *Refocus*. Jg. 7, H. 3, S.24–30.
- WÜSTENHAGEN, R.; WOLSINK, M.; BÜRER, M. J. (2007): “Social acceptance of renewable energy innovation: An introduction to the concept”. In: *Energy Policy*. Jg. 35, S.2683–2691.
- WÜSTENHAGEN, R.; BILHARZ, M. (2006): “Green energy market development in Germany: effective public policy and emerging customer demand”. In: *Energy Policy*. Jg. 34, H. 13, S.1681–1696.

## 9 Anhang

### 9.1 Leitfäden der Experteninterviews





## 9.2 Protokolle und Transkripte der Experteninterviews

Die Interviewprotokolle sind mit IP und die Transkripte der Audioaufnahmen mit TS abgekürzt. Die Protokolle und Transkripte sind durchnummeriert und die jeweilige Akteursgruppe kenntlich gemacht. Eigene Anmerkungen sind durch eckige Klammern [...] und wörtliche Zitate der Befragten mit ‚...‘. Besonders interessante Textstellen wurden fett geschrieben. Die Interviews, die als Audioaufnahmen vorlagen, wurden ins Schriftdeutsch transkribiert, sind also nicht wörtlich im eigentlichen Sinne. Einige Aussagen, die für das Thema nicht relevant waren, wurden weggelassen.

### A1. IP1 – Energieagentur

Tätigkeiten der Energieagentur

- Die Energieagentur besteht seit 2002. Sie ist neben PV auch im Bereich Biomasse/-gas aktiv. Es werden Räumlichkeiten für **Informationsveranstaltungen** zur Verfügung gestellt. Eine ortsansässige PV-Firma hat in der Vergangenheit dort oft Veranstaltungen gehalten.
- Privatpersonen wenden sich ebenfalls an die Energieagentur und werden bei Interesse neutral an verschiedene Installateure der Region verwiesen.

Die Energieagentur und das Projekt Solar Hohenlohe aktiv

- **Die Energieagentur betreibt selbst PV-Anlagen auf öffentlichen Liegenschaften.** Die Erträge dienen der Finanzierung der Energieagentur. Heute können sich auch Bürger an den Anlagen beteiligen, was auch in größerem Umfang geschieht. Nach 20 Jahren gehen die Anlagen in den Besitz des Gebäudeeigentümers, also Kommunen, für den symbolischen Betrag von 1€ über. Während der Laufzeit von 20 Jahren werden die Erträge zwischen Investoren, der Energieagentur und den Gebäudeeigentümern aufgeteilt. Derzeit hat die Energieagentur mehr Anfragen als geeignete Dachflächen zur Verfügung stehen. **Der Denkmalschutz spielt kaum eine limitierende Rolle bei der PV-Nutzung, da genügend ungeschützte Dachflächen vorhanden sind.** Das Projekt mit dem Konzept der Bürgerbeteiligung an PV-Anlagen wird als einzigartig in Baden-Württemberg angesehen.

Regionale Unterschiede in der PV-Nutzung

- **Die lokale Topographie und v.a. Tallagen, sowie die langjährige Tätigkeit der Firmen Novatech und TauberSolar, sowie deren zahlreiche Mitarbeiter könnten die Unterschiede zum Teil erklären.**

Nachbarschaftseffekt

- Vermutlich existiert dieser, jedoch keine konkrete Erfahrung diesbezüglich.

Die Energieagentur und andere Akteure

- Trotz des Projekts SolarHohenloheAktiv besteht **zwischen der Energieagentur und den Banken wenig Kontakt.**
- Die Energieagenturen der verschiedenen Kreise tauschen sich zweimal jährlich bei gemeinsamen Treffen untereinander aus.
- Die Energieinitiative Kirchberg wurde als engagierte Bürgerinitiative im PV-Bereich genannt.
- Die Stadtwerke Schwäbisch Hall seien sehr aktiv im Bereich Erneuerbare Energien.
- Die Siedlung Hirtenwiesen II in Crailsheim nutzt die Solarthermie sehr stark.
- **Das Projekt SunArea ist bekannt, wird jedoch als zu teuer für einzelne Kommunen erachtet. Daher beteiligen sich einige Kommunen nicht.**

### A2. IP2 – PV Unternehmen

Allgemeines zum Unternehmen

- 1992 wurde die erste Anlage installiert, seither wurden über 1700 Anlagen errichtet.
- Als **Werbemaßnahmen** werden vorwiegend **Informationsveranstaltungen** im Energiezentrum in Wolpertshausen durchgeführt. Darüber hinaus eilt dem Unternehmen sein **Ruf als erfahrener Installateur** voraus. Hierzu trägt auch die noch immer funktionsfähige und bereits 1992 installierte Anlage in Schwäbisch Hall bei.
- Marktforschung im eigentlichen Sinn wird nicht betrieben (auch nicht extern), der Kundekontakt der Angestellten im Vertrieb reiche aus, um den Markt zu beobachten und einzuschätzen.
- Der Einzugsbereich beträgt etwa 50km.

Regionale Unterschiede in der PV-Nutzung

- **Die Aktivitäten der lokalen Akteure verursachten die Unterschiede in der Nutzung.** Dazu zählen die **Maschinenringe, Installateure, Banken und engagierte Bürger.** Früher waren auch **Steuerberater** sehr aktiv v.a. bei Landwirten, um ihnen die steuerlichen Vorteile (Abschreibung) von PV-Anlagen näher zu bringen. **Lokale Banken behandeln durchaus das Thema PV unterschiedlich, was auch zu regionalen Unterschieden führen kann.** Früher waren Anlagen kaum fremdfinanziert, heute jedoch größtenteils.
- Die hohe Nutzungsintensität von PV in der Region Heilbronn-Franken wird als **endogen** betrachtet, d.h. sie entwickelte sich aus der Region selbst und es kam eher nicht zu einer Diffusion aus Bayern nach Heilbronn-Franken.

#### Begünstigende Faktoren für die Ausbreitung

- Die **Maschinenringe** waren von großer Bedeutung für den Verkauf der Anlagen an Landwirte. Dabei haben einzelne Maschinenringe verschiedene Strategien wie z.B. Ziel der Preissenkung oder Qualitätssicherung.
- Seit ca. zwei Jahren gewähren einige Banken Kredite für PV-Anlagen bis zu einer Höhe von 100.000€ mit der PV-Anlage selbst als einziger Sicherheit.

#### Hemmende Faktoren für die Ausbreitung

- Die **lange Passivität der Banken im PV-Bereich** wird als sehr hemmend eingeschätzt. Dies hat sich jedoch seit ca. zwei Jahren geändert.
- Einige Netzbetreiber waren in der Vergangenheit eher hinderlich, wie einzelne Stadtwerke.

#### Nachbarschaftseffekt

- Es existiert ein Nachbarschaftseffekt bei der Ausbreitung von PV-Anlagen. Sowohl **zwischen einzelnen Gemeinden, als auch innerhalb einzelner Ortschaften** einer Gemeinde. So gebe es auch innerhalb einer Gemeinde Orte mit sehr hoher und Orte mit sehr geringer PV-Nutzung.

#### Kunden

- **Heute lassen sich im Bereich kleinerer PV-Anlagen für Privathaushalte keine Kundentypen trennen.** Wohlhabende Privatpersonen seien aber tendenziell weniger interessiert an PV. Früher waren es eher Beamte und v.a. Lehrer, die sich aus der Doppelmotivation von „Beitrag zum Umweltschutz“ und „finanzieller Einnahme“ für eine PV-Anlage entschieden.
- Die Informationsquellen der Kunden über PV sind äußerst unterschiedlich.

#### Sonstiges

- **Das Projekt SunArea der Energieagenturen der nordwürttembergischen Landkreise ist dem Unternehmer nicht bekannt.**

### A3. IP3 – Elektroinstallateur

#### Allgemeines zum Unternehmen

- Seit 2007 im PV-Bereich tätig und bisher über 150 Anlagen installiert. Derzeit werden ca. 7 Mitarbeiter beschäftigt. Der **Geschäftsführer möchte seinen Mitarbeitern sichere Arbeitsplätze bieten und der PV-Bereich erscheint ihm zu unsicher. Deshalb ist die Firma vorwiegend in anderen Bereichen tätig.** Anfangs wurde Werbung betrieben (Flyer, Anzeigen in Gemeindeblättern), doch mittlerweile reiche der **gute Ruf des Installateurs** aus. Aktivitäten wurden auf die Stadt Schwäbisch Hall verlagert, da es vor Ort zu **viele Mitbewerber** gebe. Kundenbindung und eine gewisse Vertrauensbasis seien wichtig, da neben PV-Anlagen Interesse an weiteren Aufträgen von den gleichen Kunden besteht. Module werden vom Großhändler gekauft.

#### Regionale Unterschiede in der PV-Nutzung

- **Die unterschiedlichen Aktivitäten der Installateure verursachen die Unterschiede in der PV-Nutzung.**

#### Andere Akteure

- Ein Informationsaustausch zwischen den Installateuren findet bei Großhändlern oder über die Elektro-Innung statt.
- Die **Maschinenringe** vertreiben Solarmodule. Sie sind den meisten Landwirten bereits bezüglich Versicherungen oder der Altersvorsorge vertraut. Der Maschinenring der Region kauft Solarmodule im großen Stil und ermöglicht dadurch den Landwirten den Kauf preisgünstiger Anlagen.

- **Nur wenige PV-Unternehmen beschäftigen festangestellte Mitarbeiter, bspw. Novatech.**
- Die Netzbetreiber verhalten sich bei der **Genehmigung des Netzanschlusses unterschiedlich**. Die Stadtwerke SHA bspw. seien rasch, die EnBW RegionalAG, dagegen etwas langsamer. Außerdem sei das Netz der EnBW teilweise sehr veraltet und außerdem ist die vorhandene Kraftwerksleistung sehr hoch, dies wirkt eher hemmend auf die Erneuerbaren Energien. Die Stadtwerke SHA hätten ein gutes Netz, die Erneuerbaren werden als Chance begriffen, Energie nicht selbst herstellen zu müssen und auch aktiv für Werbung genutzt. Dies macht die Stadtwerke SHA eher förderlich für die Erneuerbaren Energien.

#### Konfliktfelder

- Das **Recycling von PV-Anlagen** ist noch ungeklärt. Der Kunde ist sich unsicher, was 20 Jahre nach der Installation und nach der Einspeisevergütung geschehen wird. Manche Kunden befürchten **Schäden am Dach**. Einige wenige Kunden haben gesundheitliche Bedenken bezüglich der „Strahlung“ der PV-Anlagen. Aufklärung durch einen Elektriker kann diese Bedenken jedoch schnell beseitigen.

#### Kunden

- **Die Kunden werden als sehr heterogen** (Alter, sozialer Status) angesehen. Der Befragte selbst hatte auch schon einen 18-jährigen Kunden, der mit dem Geld seines Bausparvertrags eine PV-Anlage auf der Scheune seines Großvaters errichten ließ.
- **„Wer in den letzten Jahren eine PV-Anlage gekauft hat, wollte damit nur Geld machen.“** Vielen Besitzern dient die Anlage zur Rentenaufbesserung oder als Einkommensquelle für die Enkel. Die garantierte Vergütung des eingespeisten Stroms ist wichtig, denn **„auf der Bank bekommt man kaum Zinsen.“** Die Herkunft der Module ist nur für wenige Kunden von Bedeutung.
- Die wichtigste Informationsquelle der Kunden ist die **Mund zu Mund Propaganda**. Auf Baustellen werden die Installateure jedoch auch direkt angesprochen.

#### Sonstiges

- Elektroinstallateure, die PV-Anlagen installieren können, müssen beim jeweiligen Netzbetreiber registriert sein.
- Die Novellierung des EEG zum 01.07.2010 wird weniger schlimm erachtet, da der Preisverfall bei den Solarmodulen dies kompensieren könne.
- Einige Installateure beauftragen für die Montage der PV-Anlagen **Subunternehmen** aus Osteuropa, um so den Endpreis der Anlagen zu reduzieren.
- Der Nachbarschaftseffekt sei wichtig: **„Wenn der Nachbar damit Geld verdient, kann ich das auch!“**. Außerdem werde über die Installateure der jeweiligen Anlagen gesprochen.

## A4. IP4 – Solar & Energieverein

### Allgemeines zum Verein

- Der Verein besteht seit ca. 2002 und umfasst derzeit ca. **15 Mitglieder, mit meist technisch-handwerklicher Berufserfahrung** aber auch aus dem Bankgeschäft. Seit Vereinsgründung waren einige Elektrotechniker Mitglieder des Vereins und Photovoltaik war somit ein vertrautes Thema. Der Informationsaustausch im Verein trug dazu bei, vor Ort das Wissen über die Technologie zu vertiefen und praktische Erfahrung zu sammeln.
- Um den Endverbraucher anzusprechen und aufzuklären, finden monatliche Treffen statt und zusätzlich werden Ausflüge zum Thema Energie organisiert, denen sich auch die Bürger anschließen können. Die Besucherzahlen der Ausflüge sind in den letzten Jahren angestiegen.
- Die Rolle des Vereins als erster Ansprechpartner für die Bürger beim Thema PV hat an Bedeutung verloren. **PV-Interessierte wenden sich heute eher direkt an Elektroinstallateure als an den Verein**. Dies zeigt, dass in der Bevölkerung Wissen über die Technologie durchaus vorhanden ist.

### PV-Anlage auf der örtlichen Schule

- Seit 2002 betreibt der Verein eine **PV-Anlage auf dem Dach der Grund- und Hauptschule**. Dieses Projekt war letztlich ausschlaggebend für die Gründung des Vereins als Träger der Anlage. Die **Unterstützung des damaligen Bürgermeisters** war dem Projekt von Beginn an sicher. Bei der Einweihung der Anlage waren viele örtliche Amtsinhaber anwesend. An der Schule gibt eine Infotafel jederzeit Auskunft über die erzeugte Menge Solarstrom. **Selbst in den Unterricht hielt das Projekt Einzug** und erreichte somit seither viele ansässige Familien und erhöhte das lokale Wissen über die Technologie.

### Andere Akteure

- Da die Region sehr landwirtschaftlich geprägt ist, wird den **Landwirten** eine große Bedeutung beigemessen. Diese haben sowohl größere Anlagen auf ihren Scheunen, als auch kleinere Anlagen auf ihren Wohngebäuden errichtet und somit die Technologie sichtbar gemacht. Meist haben Landwirte ihre Anlagen von den **Maschinenringen** bezogen, welche wiederum als Großeinkäufer bei den Solarmodul-Herstellern günstigere Preise durchsetzen konnten. Maschinenringe existieren landesweit, wobei **einzelne Maschinenringe andere**

**Schwerpunkte haben und Photovoltaik anders bewerten.** Besonders aktiv in der Vergangenheit wurde der Maschinenring Schwäbisch Hall und wird derzeit der Maschinenring östlicher Main-Tauber-Kreis angesehen.

- Die **Energieagentur** des Main-Tauber-Kreises wird vom Verein wahrgenommen. Es fanden bereits in wechselnden Gemeinden Veranstaltungen der Energieagentur statt. Auch das **Projekt „SunArea“** der Kreise Main-Tauber, Neckar-Odenwald und Rhein-Neckar ist dem Verein bekannt. Die Kommune hatte sich nicht daran beteiligt, da aus Sicht der lokalen Entscheidungsträger eine persönliche Begehung der einzelnen Gebäude durch Handwerker trotzdem nötig sei und durch das Projekt für die Kommune Mehrkosten entstanden wären.
- Den **lokalen Banken** wird eine wichtige Rolle bei der Finanzierung der Anlagen zugesprochen. Eine aktive Beteiligung am Thema PV ist jedoch erst seit 2-3 Jahren bemerkbar.

#### Sonstiges

- Die Änderung des EEG wird zwar dämpfend auf den Absatz von PV-Anlagen bewertet, allerdings nicht derart, dass es zu drastischen Einbrüchen kommen würde. Die Rendite der Anlagen werde zwar verringert, jedoch würden die sinkenden Systempreise dies überkompensieren.

## A5. IP5 – PV-Besitzer

### Allgemeines

- Die PV-Anlage ist seit Ende 2009 in Betrieb. Solarthermie wird bereits genutzt. In der Nachbarschaft gibt es viele PV-Anlagen.

### Informationsquellen

- Die meisten Informationen lieferte die eigene Internetrecherche. Außerdem wurde eine Informationsveranstaltung zum Thema Photovoltaik in Feuchtwangen besucht. Im Bekanntenkreis wurde sich wenig informiert. Es wurde auch über die verschiedenen Arten von PV-Systemen nachgedacht (mono-, multikristallin, Dünnschicht und auch gebäudeintegriert) und auch die Wirtschaftlichkeit der einzelnen Anlagen berücksichtigt.

### Motivation

- Die Anlage dient der Einspeisung und die Erträge daraus waren die Hauptmotivation. Die Möglichkeit der späteren Eigennutzung spielte jedoch auch eine gewisse Rolle.

### Wahrnehmung von PV-Anlagen

- PV sei allgemein kein großes Thema im Ort. **Die Anzahl der Anlagen im Ort Creglingen wird als sehr gering eingeschätzt. In den ländlicheren Orten der Gemeinde wie z.B. in Weiler seien mehr PV-Anlagen.** Für die Verteilung innerhalb einer Gemeinde sei auch die Hanglage zu berücksichtigen.
- In den bayrischen Nachbargemeinden wird die PV-Nutzung sehr viel stärker wahrgenommen: „Wenn sie nach Uffenheim fahren, da gibt es große Bauern, da ist jede Scheune voll mit Anlagen.“

### Vor der Installation

- Der gesamte **Entscheidungsprozess wurde als relativ lang wahrgenommen.** Es kam zu Verzögerungen, da der Netzbetreiber mit den Anträgen auf Netzanschluss nicht nachkam. Es wurden Angebote eingeholt von Firmen aus Nassau, Creglingen und aus Elpersheim. Der Installateur wurde wegen persönlicher Bekanntschaft ausgewählt, er war jedoch auch ortsansässig. Es gab keine Punkte, die die Installation gefährdet hätten.

### Konfliktfelder

- Es bestehen gesundheitliche Bedenken ggü. der Anlage, wobei die „Strahlung“ der Anlage betont wird. „Es gibt auch Leute die sagen, es werden alle krank wegen der Strahlung. Man wird hellhörig. Die Technologie ist zu neu. Es gibt keine Langzeitstudien. Das will ich meinen Kindern nicht zumuten.“ Die Bedenken führten sogar soweit, dass Schlafräume im Dachgeschoss verlegt wurden, was einen aufwändigen Umbau nötig machte.
- Für den Tourismus werden die Anlagen negativ bewertet: „Sehe ich da überall die Anlagen, denke ich mir, wo bin ich da denn hingeraten? ““

## A6. IP6 – PV-Besitzer

### Allgemeines

- Der Befragte ist Hausbesitzer und Vermieter (gleiches Gebäude). Die PV-Anlage wurde 2006 installiert, hat ca. 3kWp und wurde mit Eigenkapital finanziert. Solarthermie wird bereits genutzt. In der Nachbarschaft sind einige Anlagen installiert.

### Motive für Kauf

- Das Motiv war rein finanziell: „Um die Rente aufzubessern“

### Information

- Bekannter ist Hauselektriker und war einzige Informationsquelle. **Kein Austausch mit Nachbarn, die eine Anlage besitzen, oder die eine Anlage anschaffen wollen.** „Hier lebt jeder für sich.“

### Entscheidungsprozess

- Eine Lebensversicherung wurde ausbezahlt und das Kapital sollte erneut angelegt werden. Zunächst Option in einen „Solarfonds“ zu investieren, wie es von einer Bank vorgeschlagen wurde. Entscheidung wurde getroffen, eine eigene Anlage zu installieren, um selbst die gesamte Rendite zu erhalten.

## A7. IP7 – PV-Besitzer

### Allgemeines

- Der Befragte ist Hausbesitzer und hat die Anlage seit 2004. In der Nachbarschaft sind viele Anlagen

### Motive

- Die Anlage sollte für einen „kleinen Zuverdienst“ sorgen, der Umweltaspekt war jedoch auch wichtig.

### Informationsquellen

- Es gab Gespräche im Bekanntenkreis über PV. Es gab aber **keine Gespräche mit Nachbarn, die eine Anlage besitzen.** Ortsansässige Banken bewerben seit Ende 2009 aktiv das Thema PV in Creglingen.
- Es wurden Angebote von verschiedenen Installateuren eingeholt. Die Auftragserteilung erhielt der, der am schnellsten liefern konnte.

### Konfliktfelder

- Ende 2004 kam es zu Netzüberlastung beim Betreiber ÜWS. Das Netz musste damals ausgebaut werden. Die Anlage selbst verursachte keine Probleme.

### Sonstiges

- Verweis auf Solar- & Energieverein Creglingen und dessen **PV-Anlage auf der örtlichen Schule.** Verweis auf Orte Finsterlohr und Schonach, in denen viele PV-Anlagen installiert sind.

## A7. TS1 – Elektroinstallateur

Befrager: Hier sehen sie eine Karte mit regionalen Unterschieden in der PV-Nutzung. Können Sie sich das erklären?

P1: **Wenn ich in den anderen Landkreisen draußen bin, da gibt es Leute die wissen noch gar nicht richtig was Photovoltaik ist.**

Befrager: Privathaushalte?

P1: Ja, aber auch sämtliche Kunden. Die wissen eigentlich noch gar nicht ob es funktioniert oder auch nicht, da fehlt irgendwo das gewisse Grundverständnis dafür. Die haben wohl mal gehört, dass der Nachbar eine drauf gebaut hat aber wissen jetzt überhaupt nicht ob das funktioniert. **Hier hat eigentlich jetzt mindestens einer pro Ortschaft, mal 2003**

**eine Anlage gebaut.** Somit kam dann ein richtiger Dominoeffekt und 2004, 2005 als dann der große Boom losging, gab es hier in der Region auch eine starke Firma, die entsprechend liefern konnte.

Befrager: Welche Firma meinen Sie?

**P1: Also es gab eine Firma hier in der Region, die hieß Solar Direkt. Sie war damals größter Sharp-Lieferant in Deutschland und auch anscheinend auch zweit größter in Europa.**

**Befrager: Und Sharp war Produzent von?**

**P1: Von mono- und polykristallinen Modulen und natürlich später auch von Dünnschichtmodulen.** Sharp ist natürlich einer der größten Modulhersteller und auch Lieferanten. Von denen hatten wir einigermaßen sichere Zusagen was Module und Wechselrichter betrifft. Und es haben sich auch hier im Taubertal gewisse Partnerfirmen entwickelt. Die eine Partnerfirma davon war Firma Elektro-Ott, jetzt sind wir selber Sharp -Direkthändler, weil es die Firma Solardirekt einfach nicht mehr gibt.

Befrager: Und Solardirekt, wo saßen die?

P1: In Weikersheim. Das sind 10 km von hier aus. Die Firma gibt es auch nicht mehr, die sind in Insolvenz gegangen.

Befrager: Trotz des guten Geschäfts?

P1: Ja, ist leider so. Ich war dort auch beschäftigt.

**Befrager: Meinen Sie, dass das Unternehmen maßgeblich daran beteiligt war, dass sich jetzt gerade in Creglingen Photovoltaik so stark ausgebreitet hat, weil die selber für sich Werbung gemacht haben.**

**P1: Sagen wir mal es gab mehrere Gründe. Mit Sicherheit auch dann gewisse Vereine, wie der Solarverein,** der sich da stark gemacht hat. Das Problem war natürlich auch 2003/2004: ‚Wo kriegt man entsprechende Ware her?‘. 2004 war einfach das Problem: ‚Wo krieg ich Ware her?‘. Da ist nur noch eines gefragt worden, nämlich ob man Ware hat oder nicht. Wir konnten damals liefern und andere nicht. Man hatte in Sharp eine gewisse Qualität dahinter. Was dann auch dazu geführt hat, dass wir hauptsächlich nur positive Referenzen hatten. **Wenn ich dagegen irgendwelche chinesischen Module irgendwo verbaut hätte, dann lief mal eine Anlage doch schlecht. Das hat sich so schnell verbreitet, dass andere immer etwas zurückhaltend waren und die ganzen Skeptiker erst mal gesagt haben: 'Da mach ich erst mal gar nichts!'** Die ganzen Skeptiker sind dann auch irgendwann 2006/ 2007 gekommen [und haben Anlagen gekauft].

Befrager: Und würden sie sagen, dass das Kundenprofil am Anfang noch ein anderes war?

P1: Ja, ganz am Anfang waren es irgendwo alles Pioniere.

Befrager: Wie könnte man sie charakterisieren bezüglich sozialer Schicht oder der Ausbildung?

P1: Gut, es waren zum Teil **Landwirte**, die sich eigentlich auch mit erneuerbaren Energien [befassten], oder sagten: ‚Man muss auch etwas für die Umwelt tun!‘. Dann gab es natürlich auch kleinere Pionieranlagen irgendwo.

Befrager: Von welchem „Typ“ Mensch wurden die Anlagen gekauft?

P1: Einfach umweltinteressierte Leute, irgendwo. Leute die sagen: ‚Mensch wir müssen was tun gegen den Klimawandel. Klimaerwärmung ist offensichtlich auch vom Menschen gemacht, wir müssen was dagegen tun. Mensch das klingt ja gar nicht so schlecht was da steht, mit dieser ganzen Wirtschaftlichkeitsberechnung. Das klingt ja gar nicht so schlecht. Da muss wohl irgendwas dahinter sein. So falsch kann das nicht sein.‘ Es ist auch damals sehr konservativ gerechnet worden und die Erwartungen sind dann auch dementsprechend eingetroffen. Also wir haben die Anlage gerechnet mit 900 kWh pro kWp und gekriegt haben die Kunden zum Großteil 1000 kWh. Und dann sagten sie Leute auch: ‚**Mensch der Nachbar hat auch eine und ich hab keine. Da muss ich was machen!**‘ Ja so ist es mittlerweile auch.

Befrager: Es ist schon so, dass man danach schaut, was in der Nachbarschaft passiert?

P1: Richtig, also **ich war Vorreiter in meiner Ortschaft.** Ich habe 2003 die erste und 2004 die zweite Anlage gebaut.

Befrager: Als Installateur oder für Sie selbst?

P1: Für mich selbst. **Ich habe Elektroinstallateur gelernt, habe sie selber rauf geschraubt. Und dann wo wir die zweite montiert haben, standen plötzlich 5 Landwirte am Hof und haben gesagt: ‚Mensch was macht ihr denn da, jetzt baut ihr schon die zweite rauf?‘** Und bis Jahresende sind dann in meiner Ortschaft auch noch mal 3 Anlagen entstanden. Und das Jahr darauf noch mal einige.

Befrager: Und wie groß würden Sie denn den Ausstrahlungsbereich so einschätzen? Ist es wirklich nur in der Siedlung, in der Sie gewohnt haben, wo die Leute dann zu Ihnen kamen?

P1: Das war halt eine kleine Ortschaft mit 300 Einwohnern sag ich mal.

Befrager: Und da kriegt schon jeder mit was man macht?

P1: **Ja, da kennt jeder jeden. Die ganzen Landwirte haben sich dann entsprechend untereinander unterhalten. Es sind halt hier Flächen da, durch die landwirtschaftlichen Betriebe.** Das muss man auch dazu sagen. In der Stadt denke ich mal auch - in der Großstadt wäre das nicht ohne weiteres so möglich gewesen.

Befrager: Und hier in Creglingen, wie ist es da zu beurteilen? Haben die Leute mehr persönlichen Austausch oder eher nicht?

P1: In der Bevölkerung untereinander mein ich ‚ja‘. **Man kennt sich. Die Landwirte in der ganzen Region kennen sich untereinander und deswegen ist es für uns wichtig, dass man irgendwo eine positive Referenz hat.**

Befrager: Wenn man jetzt mal von den Landwirten weg geht und die Privathaushalte anschaut?

P1: **Ja gut Privathaushalte. Was krieg ich auf einen Privathaushalt drauf? Das sind 5 kWp. Wenn es ein großes Haus ist, krieg ich 10 kWp. Es gibt Landwirte im Moment, die haben hier wirklich fast 200 kWp oder sonst was.** Und da kann ich sehr viele Anlagen auf Einfamilienhäusern bauen.

Befrager: Ja, nur uns geht es in unserer Arbeit speziell um die kleineren Anlagen. Also um die privaten Haushalte, deswegen frag ich noch mal nach.

P1: Gut, ich denke mal das sind sehr viele kleine, weil die dann gekommen sind. Gut, jeder hat's dann irgendwann drauf gemacht. Also, stimmt, Solar-Sieger sind wir mit Sicherheit nicht, das hätte mich sehr gewundert. Also richtige große Hallen sind bei uns nie entstanden. Die größte Anlage bei uns ist vielleicht eine 200 KWp Anlage. Und dann hat irgendwo jeder immer wieder mal nachgebaut. Z.B. habe ich selber dreimal nachgebaut, ich weiß jetzt nicht ob das hier reinfällt.

Befrager: Ja doch fällt auch rein. Das hier sind die Anlagen, die über die EnBW Transportnetze AG veröffentlicht werden.

P1: Es haben halt sehr viele Kunden bei uns angefangen, **irgendwann 2003 die erste, 2004 die zweite dann noch mal später die dritte, so haben sie halt jedes Jahr aufgestockt.**

Befrager: Und wie ist es wenn die Kunden bei Ihnen ankommen? Von wo wissen die von Ihnen?

P1: Durch Referenzen oder durch Mundpropaganda eigentlich hauptsächlich.

Befrager: Haben Sie, nachdem die Anlagen installiert wurden, noch Kontakt mit den Kunden?

P1: **Ja natürlich, wir wollen die entsprechende Wartung bei denen machen. Das heißt, wenn ein Wechselrichter defekt ist, oder sonst irgendwas.** Aber wir machen mit den Kunden keinen Wartungsvertrag oder sonst irgendwas, weil die Kunden ihre Anlage selber beobachten können und weil ein Wartungsvertrag nur Kosten verursacht. **Die Kunden kommen natürlich jeder Zeit wieder, wenn sie noch eine neue Anlage wollen oder wenn irgendwas zu machen ist was außerhalb von Photovoltaik liegt.**

Befrager: Und seit wann sind Sie im PV-Geschäft?

P1: Wir haben 2000 zusammen mit der Firma Solar Direkt angefangen.

Befrager: Und wie viele Anlagen wurden seitdem installiert?

P1: Das weiß ich nicht, da ich erst seit diesem Jahr bei der Firma bin. Mit Sicherheit einige. Also Zahlen kann ich nicht nennen.

**Befrager: Wie ist ihr Ausstrahlungsbereich, vor allem in der Gemeinde oder weiter im Landkreis auch?**

P1: **Natürlich sehr stark erst mal hier in der Gemeinde, hauptsächlich Creglingen und die umliegenden Ortschaften.** Und dann haben wir natürlich auch punktuell außerhalb noch einmal gewisse Landwirte, die von uns Anlagen gekauft haben. Seitdem merken wir auch richtig wie es bei denen ausstrahlt. Das ist dann auch sehr stark der Bereich um Schwäbisch-Hall. Das sind dann alles Anlagen jenseits von 30 kWp.

Befrager: Sind Sie ausgelastet mit der Nachfrage vor Ort?

P1: Ja, also wir sind eigentlich dicht bis unters Dach.

**Befrager: Stehen Sie in Kontakt mit anderen Installateuren?**

**P1: Ja natürlich, man kennt sich untereinander. Dadurch dass damals die Firma Solar Direkt in Insolvenz gegangen ist, hab ich noch Kontakt zu den anderen Leuten.** Jeder ist in eine andere Richtung gegangen und im Moment können wir das auch nicht alles alleine bewältigen. So fragt man immer wieder mal nach, wer was hat: ‚Ich würde gern einen Wechselrichter tauschen, ich habe drei von dem, brauch aber vier von dem. Können wir das irgendwie arrangieren?‘ **Ja im Moment ist es einfach eine Materialknappheit und wir arrangieren uns da schon irgendwo untereinander.**

Befrager: Und wie viele arbeiten derzeit im Geschäft?

P1: Der Chef selber, ich und dann noch 3 Teilzeitkräfte, 3 Damen im Büro, 7 Monteure und wir arbeiten sehr stark mit einem Subunternehmer zusammen. Ansonsten würde es gar nicht gehen. Und auch Leihkräfte sag ich mal.

Befrager: Aber die Monteure sind direkt bei der Firma angestellt?

P1: Die 7 Monteure ja! Und die arbeiten Vollzeit.

Befrager: Und wie würden Sie sich einordnen, als eher mittleres Unternehmen im PV Bereich?

P1: Von dem was wir montieren, natürlich ein mittleres Unternehmen. Aber wir sind Sharp-Direkthändler und von dem her sind wir auf alle Fälle kein kleines Licht mehr. Natürlich an der Megawattleistung die wir umsetzen, ist das noch gering. Da gibt es mit Sicherheit einige die größer sind. Im dreistelligen Megawatt-Bereich, das sind die Großen...

Befrager: Gut, die machen halt auch die Freiflächen-Anlagen...

P1: Richtig, aber da gehören wir überhaupt nicht dazu.

**Befrager: Und ihre Hauptkunden sind schon Privathaushalte?**

**P1: Sind Privathaushalte, Landwirte, kleinere Firmen, solche Sachen halt. Richtig große Anlagen sind wir noch gar nicht angegangen, also jenseits der 200 KW. Da haben wir das Material nicht dazu, stattdessen beliebere ich lieber 10 Landwirte.**

Befrager: Gab es irgendwelche Faktoren, irgendwelche Ereignisse, die die Ausbreitung ein bisschen gehemmt haben hier im Landkreis oder vielleicht erst mal hier in der Gemeinde?

**P1: Was es gehemmt hat? Nein eigentlich weniger. Es gab immer mal wieder Situationen, wo es mal geklemmt hat, wo die eine oder andere [Anlage] nicht so gelaufen ist. Von den Energieversorgern oder den Kommunen wurden keine riesigen Steine in den Weg gelegt.**

Befrager: Und vom Netzbetreiber her, dass es da Engpässe gab?

P1: Bis jetzt noch nicht, wir merken es im Moment, jetzt wird's langsam eng. Ich muss auch dazu sagen, dass bei uns das Netz noch einigermaßen stabil ist. Was uns auch noch im Moment zu Gute kommt, sind sehr viele Ortssanierungen, die auch die letzten Jahre gemacht wurden.

Befrager: Was heißt das?

P1: Ortssanierung, d.h. wir kriegen jetzt erst stellenweise die Kanalisation rein und so weiter. Das führt dazu, dass jetzt gesagt wird von manchen Kunden: ‚Mensch bitte noch eine stärkere Leitung reinlegen, ich möchte jetzt gerne PV machen!‘ Oder dass dann irgendwelche Grundstücke, die bis jetzt noch keinen Stromanschluss hatten, jetzt einen bekommen. Einfach nur dass man es dann hat, wenn man es irgendwann braucht. Dass man dann natürlich auch auf einer Feldscheune im Inneren vom Dorf noch PV drauf bauen kann. **Weil die Landwirte im Moment sehr stark damit rechnen. Das ist deren einziger Verdienst zum Großteil mittlerweile.**

Befrager: Der Netzbetreiber muss aber das Netz praktisch ausbauen?

P1: Dem Kunden entstehen natürlich auch Netzausbaukosten, die ist er aber gerne bereit zu bezahlen, er sagt halt: ‚Jetzt ist die Straße offen, dann leg ich das Kabel lieber jetzt rein, zahl jetzt mal 1000 oder 600 Euro und hab dann einen Stromanschluss. In 5 Jahren zahle ich das Doppelte.‘

Befrager: Und wie sieht es in den umliegenden Gemeinden aus? Gibt es da Probleme von anderen Netzbetreibern oder da wo sie vorher gearbeitet haben? Z.B. von der EnBW Regional AG?

P1: Gut wir haben auch den Vorteil gehabt, dass wir ja zur Hälfte EnBW und zur anderen Hälfte Überlandwerk Schäfersheim angehören. EnBW hat ja immer gesagt: ‚Wir fördern die Photovoltaik!‘, also die haben sich also irgendwie nie dagegen gewehrt. Ich habe 2004 bis 2006 sehr stark mit E.ON Bayern zu tun gehabt. Die wollten das nicht, die waren dagegen. Die haben dann Auflagen gemacht, die den Kunden schnell 2000-3000 Euro gekostet haben. Wir mussten denen Schutzorgane einbauen. Zwei Jahre später hatte man doch gemerkt, dass das wohl Schrott ist und hat sie wieder ausgebaut. Ganz klar, weil die Dinger das Netz nur gestört haben. Wir haben ihnen schon damals gesagt: ‚Das stört nur das Netz!‘ Das war dieses ENS, da musste man für alle 3 Phasen ENS einbauen.

Befrager: Das war aber im E.ON Gebiet?

P1: Das war im E.ON Gebiet und **EnBW war da sehr kulant** und sagte: ‚Nein, um Gottes Willen, wir haben 3-phasigen Rückgangsschutz, wir brauchen das nicht, wir brauchen keine ENS.‘ **Die ÜWS hat sich an die technischen Anschlussbedingungen der EnBW angelehnt.**

Befrager: Obwohl ich jetzt auch gehört habe, dass die EnBW teilweise lange nicht ins Netz investiert hat und deswegen zu viele PV wirklich schon eine Belastung darstellen.

P1: Richtig, die sanieren im Moment wegen der erneuerbaren Energien ihre Netze.

Befrager: Also, sie sind mehr oder weniger dazu gezwungen?

P1: Ja, aber die Kosten sind sehr hoch.

Befrager: Aber da könnte man auch denken, dass sie deswegen gerade nicht am Ausbau von Photovoltaik interessiert wären?

P1: **Also im Moment merk ich auch, dass sie irgendwo doch etwas sehr auf die Bremse treten.** Gerade die frühesten Anträge sind einfach durchgegangen. **Und dann heißt es im Moment ‚Nein, diese 40 kWp dürfen Sie nicht bauen.‘ Ich stelle also einen neuen Antrag über 30 kWp, weil mir das der Energieversorger genehmigen muss. Und dann heißt es: ‚Ja, darf bauen - nach Netzausbau.‘** Da muss ich dem Kunden erst einen verbindlichen Kaufvertrag geben. Meine Firma kann dem Kunden keinen verbindlichen Kaufvertrag geben. Hinterher geht er dann, falls ich ihn dann 2 Wochen später erst beliefern kann, mit dem Kaufvertrag zum Rechtsanwalt und sagt: ‚So, das hat mir die Firma gegeben. Die hat zu mir gesagt, ich bekomme bis Ende Juli meine Anlage.‘ Ich möchte den Kunden zwar schon sagen: ‚Wir kriegen das alles hin bis zum 1. Juli!‘ Aber ich habe halt keine 100 % Gewissheit, welche Materialien ich in welchem Zeitraum kriege. Das heißt ich kann nicht ein halbes Jahr im Voraus sagen: ‚Wir bekommen im Mai die Module, das sind dann Ihre.‘ Und da merkt man halt im Moment, dass die Netzbetreiber eine Verzögerungstaktik an den Tag legen. Aber das ist eigentlich erst seit diesem Jahr so.

Befrager: Und bis 30 kWp müssen sie aber genehmigen?

P1: Bis 30 kWp. An jedem Hausanschlusskasten ist der Energieversorger verpflichtet die Leistung dort abzunehmen. Früher hat auch die EnBW sogar gesagt: ‚Wir sagen 30 kWp - also Wechselrichterleistung.‘ Mittlerweile geht EnBW von Modulleistung aus. Also 30 kWp Wechselrichterleistung sind ungefähr 36 kWp Modulleistung. Aber 30 kWp muss der Energieversorger abnehmen.

Befrager: Aber er kann auch sagen, dass es sich verzögern wird?

P1: Ja gut man kann sagen, dass es das Netz im Moment nicht hergibt. Das heißt dann muss **ich den Energieversorger beauftragen, das Netz auszubauen und da hat er eine angemessene Frist Zeit.** So steht es glaub ich im EEG drin. **Und die angemessene Frist kann halt auch mal 3 Monate oder mehr sein.** Ich hatte einen Kunden mit einer Anlage von 10 kWp, was auf 3 Phasen aufgeteilt 3 kWp auf jeder Phase macht. Trotzdem konnte die Anlage nicht angeschlossen werden. Das versteh ich im Moment nicht. Da weiß ich schon, dass wir im Moment an der Grenze sind und dass im Moment eine Verzögerungstaktik an den Tag gelegt wird.

Befrager: Und wie meinen Sie wird es dann weiter gehen nach dem 1.7.2010 [Kürzung der Einspeisevergütung]?

P1: Mit Sicherheit geht es weiter, ich hoffe auch etwas ruhiger. Ja aber die erneuerbaren Energien oder auch die Photovoltaik, die wird meines Erachtens weiter laufen. **Ich fand den Schritt zum 1.7. in Ordnung. Vielleicht nicht in dieser Art und Weise wie sie es gemacht haben. Es ist im Moment für uns ein riesen Problem Material beizubringen. Die Hersteller wurden ausgebremst, sie wussten nicht, ob sie die Produktion hochfahren sollen oder runter.** Wir können nicht Vollgas bis zum 1.4. fahren, dann eine Vollbremsung hinlegen und wieder irgendwann mit Vollgas weiter. Das geht nicht. Die Firmen müssen sich auch etwas danach richten. 10% zum 1.7. hätte ich o.k. gefunden.

Befrager: **Wie schätzen Sie die Rolle der Energieagenturen ein?**

**P1: Welche Energieagenturen? Von was?**

Befrager: Also von den Landkreisen, es gibt hier bspw. die Energieagentur Main-Tauber.

Befrager: Oder das Energiezentrum in Wolpertshausen?

Befrager: Haben Sie wenig Kontakt?

P1: Wenig, Kontakt gar nicht.

P1: Ach Gott nein, da draußen, gut kenn ich jetzt ... hab ich noch nichts zu tun gehabt.

Befrager: **Kennen Sie das SunArea Projekt?** Man ist Ortschaften abgeflogen und dann versucht damit die Eignung von Dachflächen für PV festzustellen. Hat das eine Rolle gespielt für die Kunden? Kam da irgendjemand mal auf Sie zu?

P1: Es war natürlich auch eine sehr starke Werbung damals. Das war ungefähr 2007. Spielte hier keine große Rolle. Es sind bis jetzt keine großen Anlagen auf Grund dieser Tatsache gebaut worden. Man hat auch gut Werbung gemacht, dass vielleicht manch einer doch denkt: ‚Die haben doch gesagt, dass mein Dach funktioniert. Dann probier ich’s doch mal.‘ Das kann mit Sicherheit sein, aber dass da irgendwo was groß gekommen ist, meiner Meinung nach nicht.

Befrager: Und das war auch erst ab 2007 verfügbar...

P1: Ja, aber für diese Daten [Verweis auf Karte] war es eigentlich zu spät. Das wird schon einen guten Werbeboom hier ausgelöst haben in der Region, gar keine Frage.

Befrager: Also das meiste ist vorher schon geschehen?

P1: Ja

ENDE

## **A8. TS2 – PV-Unternehmen**

Befrager: Ich möchte die räumliche Ausbreitung von PV-Anlagen untersuchen. Mir ist aufgefallen, dass es große Unterschiede in den einzelnen Gemeinden gibt. Heilbronn-Franken ist eine interessante Region, da die PV-Nutzung hier sehr hoch ist im Vergleich zum Rest des Landes. Auf dieser Karte sieht man die kleineren Anlagen bis 30 kWp, Stand von 2008.

P2: Datengrundlagen sind die Meldungen der Energieversorger?

Befrager: Genau, von EnBW Transportnetze AG. Nun zu diesen Unterschieden. Wenn Sie jetzt an Ihren Einzugsbereich denken, was hat denn da in den letzten Jahren die Ausbreitung der PV-Technologie gefördert?

P2: **Netzwerke!** Ich erzähle Ihnen kurz etwas über unsere Firma. Wir sind kein reiner Installateur, sondern wir projektieren so genannte **Bürgersolaranlagen, das ist unser Hauptgeschäft.** Ich habe damit 2001 begonnen und die Idee entstand aus einer Kooperation zwischen einer grünen Kreistagsabgeordneten und einer Solarfirma. Wir waren quasi die ersten im Neckar-Odenwaldkreis, die solche Anlagen projektieren haben und das hatte natürlich eine Ausstrahlung und zwar auch auf die umliegenden Landkreise. Wir konnten die Konzepte im Main-Tauber-Kreis, im Kreis SHA und auch im benachbarten Raum Sinsheim umsetzen. **Das war die Initialzündung für PV in diesen Landkreisen. Das besondere an dieser Art das zu organisieren war, dass wir die Politik mit einbezogen haben. Wir haben die Kommunen direkt mit einbezogen, das waren die Dachgeber, und wir haben örtliche Handwerker beauftragt. Viele dieser örtlichen Handwerker, die wir in diesen Projekten engagiert haben, sind heute selbstständig im PV-Bereich. Mittlerweile haben wir unser Einzugsgebiet ausgeweitet und sind jetzt überwiegend im Raum Frankfurt, Darmstadt, Offenbach tätig. Das ist ein Schwerpunkt, der zweite Schwerpunkt liegt im Bereich Mannheim und Ludwigshafen. Da konnten wir quasi die kompletten öffentlichen Dächer dieser Städte akquirieren und setzen dort diese Projekte um.** Zurzeit suchen wir uns zwei neue Schwerpunktstandorte, das ist der Bereich Unterfranken, da haben wir letzte Woche den Zuschlag bekommen für die kompletten Dächer, und der Raum Dresden und Erfurt.

Befrager: Auch in Würzburg?

P2: Auch in Würzburg.

Befrager: Der Schwerpunkt sind also öffentliche Gebäude und größere Anlagen, das heißt die kleineren Anlagen sind gar nicht so wichtig?

P2: **Sie werden uns aber nicht mit den größeren Anlagen in einer Statistik finden. Wir teilen diese größeren Anlagen auf in technisch getrennte Einzelanlagen und in ihrer Statistik gehen die Anlagen wahrscheinlich als 5 und 10 kWp Anlagen ein.**

Befrager: Wegen der höheren Vergütung?

P2: Nicht wegen der höheren Vergütung, wir haben ein Vermarktungskonzept. Wir wollen es auch kleineren Anlegern ermöglichen, in diese Technik zu investieren und das heißt wir haben von Anfang die Anlagenhäppchen so klein gemacht, so dass sie jemand mit einem ganz normalen Einkommen finanzieren kann.

Befrager: Sie haben die Netzwerke erwähnt. Wer sind da die hauptsächlich Beteiligten?

P2: Das sind, je nach Region, unterschiedliche Akteure.

Befrager: Und wenn wir jetzt hier im Tauber-Kreis bleiben?

P2: **Im Main-Tauber-Kreis sind es überwiegend Vereine, die sich mit dem Thema Energie beschäftigen z. B. eine Naturschutzgruppe in Bad- Mergentheim oder eine Bürgergemeinschaft in Lauda-Königshofen.**

Befrager: Gibt es die noch?

P2: Die sind nicht mehr sehr aktiv, weil das Thema jetzt Mainstream ist. Mittlerweile haben sie sich anderen Themen zugewandt. Die beschäftigen sich nur noch wenig mit dem Energiethema. Im Neckar-Odenwaldkreis waren es überwiegend Leute aus der Politik und v.a. diese Grüne aus dem Kreistag. Dann gab es einen SPD-Politiker in Haßmersheim und Umgebung. In Walldürn war es der Bürgermeister, der das ganze vorangetrieben hat. In Buchen war es auch der Bürgermeister. In Osterburken und Adelsheim war es eigentlich auch ein grünes Parteimitglied.

Befrager: Mir ist das Projekt SunArea bekannt. Waren Sie daran auch beteiligt?

P2: Nein, wir haben aber registriert, dass dieses Projekt stattfindet das lief aber auf Gemeindeebene hier z.B. in Lauda-Königshofen wurde das über LEADER gefördert. **Das Projekt lief auf einer politischen Schiene bei der wir keinen Zugriff haben. Und die Politik war auch nicht in der Lage auf die eigentlichen Akteure, also die Unternehmer, zuzugehen und zu sagen: ‚Wir machen da was, wollt ihr euch beteiligen?‘**

Befrager: Konnten Sie das Projekt nutzen?

P2: Wir konnten es bisher wenig nutzen, wir werden es ab Juli mit einem neuen Produkt nutzen.

Befrager: Weil es nur in diesem Bereich [nordwestliches Baden-Württemberg] war?

P2: Ja.

Befrager: Und Sie sind hauptsächlich nach Richtung Bayern und Hessen orientiert.

P2: Ja, wir werden uns aber nach der nächsten Novellierung des EEG wieder verstärkt dem Main-Tauber-Kreis und Neckar-Odenwaldkreis zuwenden.

Befrager: Würden Sie sagen, dass die hohe PV-Nutzung in Heilbronn-Franken aus Bayern kommt, oder ist das eher endogen?

P2: **Das ist eher endogen, es gab hier drei Firmen, die das eigentlich vorangetrieben haben. Das war die Firma Taubersolar, die haben wesentliche Anteile daran. Das war SolarArt und es waren im oberen Bezirk die Firma SolarDirekt, die es nicht mehr gibt.**

Befrager: Wissen Sie warum es dazu kam, dass die Firma in Insolvenz gegangen ist?

P2: Die haben sich im spanischen Markt engagiert und hatten leider auch ein recht großes Projekt kurz vor der Neuregelung der dortigen Förderung und konnten die Anlagen nicht mehr rechtzeitig ans Netz bringen.

Befrager: Gibt es dort vielleicht noch einen Ansprechpartner dazu?

P2: Da haben sich sehr viele neue Firmen gegründet, aus dieser Firma. Ich glaube 10 neue Firmen im Photovoltaik-Bereich. Es waren alles Mitarbeiter der Firma Solardirekt, die auch Potenzial haben. Es gibt ja wenig gut ausgebildete Leute im PV Bereich.

Befrager: Wie schätzen Sie denn die Ausstrahlung von größeren Photovoltaik Projekten örtlich ein? In einem Ort, wo man sieht, dass auf einem Gebäude jetzt eine größere Anlage ist. Denkt der Private auch darüber nach? Registriert er das?

P2: **Ein Beispiel, in Haßmersheim haben wir unsere dritte Gemeinschaftsanlage gebaut. In Haßmersheim haben wir alle Anlagen an Einwohner des Ortes vermarktet. Wir haben dort mittlerweile 5 Anlagen in Form von Gemeinschaftsanlagen gebaut und gut 30 Anlagen auch auf privaten Wohnhäusern. Die Bevölkerung hat das registriert: „Da ist was im Gange. Das könnte auch was für mein Wohnhaus sein.“**

Befrager: Das war relativ zeitnah?

P2: Das war relativ zeitnah, hält aber immer noch an. Wir haben dort einen örtlichen Installateur beauftragt. Der Installateur hat dort jetzt selber das Geschäftsfeld von Photovoltaik aufgenommen.

Befrager: Wie sind aus ihrer Sicht die Informationswege des Kunden, wenn er sich für eine PV Anlage interessiert?

P2: Über die Presse. Wir haben unsere eigene Marketing-Abteilung. Für uns ist es sehr wichtig über die Presse zu gehen bei diesen Gemeinschaftsanlagen und natürlich die Kommune selber mit zu beteiligen. **Es ist sehr wichtig, dass ein Bürgermeister dahinter steht, der sagt: „Ja ich will das! Ich schreib das auf meine Fahne! Ich habe das initiiert!“** Das ist gerade das Thema mit den öffentlichen Dächern. Er muss dahinter stehen. Das ist unser Weg. Wir sprechen den Bürgermeister an und der sagt: „Ja, das ist mein Thema!“ Und dann kommt das auch an die Öffentlichkeit.

Befrager: Sie sagten, Sie haben eine Marketingabteilung. Machen Sie dann auch Marktforschung oder beauftragen Sie da Externe?

**P2: Wir machen keine richtige Marktforschung, weil es im Bereich Photovoltaik nicht immer die eine Zielgruppe gibt, das ist das Problem. Auch wenn wir ein neues Produkt raus bringen, unsere „u-Sol“ Anlage z.B. das ist dieses Teilanlagenkonzept für Bürgergemeinschaftsanlagen. Dieses Produkt wird gekauft von Leuten von 20-85 Jahren, aus allen Einkommensschichten, aus allen Berufsgruppen. Man kann hier ganz, ganz schwer eine Zielgruppe ausfiltern und sagen auf die konzentriert man sich jetzt.**

Befrager: War das schon immer so?

P2: Ja, das war schon immer so.

Befrager: War es nicht so, dass es anfangs die Landwirte die Aktiveren waren?

P2: Im Bereich der Firma Solar Direkt, die auch ganz stark diesen Hohenlohekreis bearbeitet hat, da waren es überwiegend Landwirte. Da ging es um das Thema preisgünstige Anlagen. Preisgünstig und schnell war hier das Thema. Hier im unteren Bezirk da ist die Landwirtdichte nicht mehr so hoch, das ist schon ein Gebiet, wo es mehr im gewerblichen Bereich beginnt. Da würde ich eher sagen, dass die Gewerbetreibenden die sind, die sagen: ‚Wir versuchen das mal!‘. Diese „Early Innovators“ waren da eher die Gewerbetreibenden. Im Neckar-Odenwald-Kreis ging es eher über den Privatbereich.

Befrager: Wie schätzen Sie die Rolle der Banken im Hinblick auf die Privathaushalte ein?

**P2: Wesentlich. Auch bei den Privathaushalten versucht man immer mehr die komplette Dachfläche zu nutzen. Anfänglich war es so, dass man gesagt hat: ‚Wir schauen mal wie viel Strom wir verbrauchen und wie groß die Anlage sein muss, dass es dazu passt‘. Das ist heute nicht mehr das Thema. Auch beim Privathaushalt sieht man die Anlage mittlerweile als eine Sachanlage, ein Investitionsobjekt und dann versucht man natürlich dies zu optimieren. Das heißt die Anlagen werden größer und die Notwendigkeit mit der Finanzierung zur Bank zu gehen. Vorher hat man das mit der eigenen Rücklage finanziert jetzt muss man mit dem Thema zur Bank. Und da war unsere Erfahrung bis vor 2-3 Jahren so, dass da die Banken da sehr konservativ waren. Da kannte sich fast niemand mit dem Thema aus. Das geht uns jetzt noch so, wenn wir in neue Gemeinden gehen und versuchen dort die Banken einzubinden. Da ist sehr wenig Wissen da über das Thema Photovoltaik und die Finanzierung. Hier im Main-Tauber-Kreis ist es mittlerweile so, dass es bei den Banken ein Thema ist, dass es dafür standardisierte Abläufe gibt und dass es auch dann kein größeres Problem mehr darstellt, eine Finanzierung zu bekommen.**

**Befrager: Es kann also durchaus von Ort zu Ort zu Unterschieden kommen, ob die lokalen Banken sich die mit der Thematik beschäftigen, ob sie damit vertraut sind oder nicht?**

**P2: Und ob die das aktiv voran treiben.** Also, wir haben jetzt die Erfahrung gemacht in Darmstadt. Da haben wir jetzt schon ein Megawatt Anlagenleistung verbaut da wurde meines Wissen keine einzige Anlage von der örtlichen Bank finanziert.

Befrager: Also alles Eigenkapital oder größere Banken?

P2: Ja beides, Eigenkapital oder größere Banken.

Befrager: Wenn wir vielleicht von Ihrem Einzugsbereich ein bisschen weiter weg gehen und auch die anderen Landkreise anschauen, was waren da die Faktoren, die die Photovoltaik gefördert haben?

P2: Wenn wir über Baden-Württemberg raus gehen, also **Schwäbisch Hall war nie unser Zielgebiet. Wir hatten zweimal dort einen Ansatz versucht aber es ist einfach dort so, dass die Maschinenringe sehr stark sind in dem Thema und dort den Markt der Landwirte für sich besetzt haben. Da kommt man als Außenstehender nicht rein.** Das ist eine landwirtschaftseigene Organisation und dann kauft man auch dort. Und außerdem haben die Maschinenringe sich dann auch dem privaten Bereich geöffnet. Die hatten schon sehr früh große Volumina und sehr gute

Einkaufskonditionen und haben die dann auch an den privaten Bereich weiter gegeben, das heißt wir konnten da eigentlich nicht konkurrieren.

**Befrager: Und die Rolle der Maschinenringe ist dann auch im Vergleich Main-Tauber und Schwäbisch Hall unterschiedlich?**

**P2: Die ist unterschiedlich, sie ist im Raum SHA wesentlich stärker als im Main-Tauberkreis.**

Befrager: Gibt es irgendwelche Faktoren, die die Ausbreitung gehemmt haben? Außer diesem Nicht-Teilnehmen an den Netzwerken? Oder dass die Banken nicht aktiv waren? Gab es sonstige Faktoren?

P2: Es gab ein paar solcher Faktoren. Wenn so ein neuer Markt entsteht und ruckbar wird, dass man da Geld verdienen kann, dann kommen da Leute auf den Plan, die bisher wenig mit dem Thema zu tun hatten. Sie gehen mit einem profunden Unwissen in den Markt und dann mit Methoden, die eher abschreckend wirken. Es sind hier schon dreimal Leute durchs Land gezogen, die sehr abenteuerliche Finanzierungen angeboten haben für Photovoltaik. **Sie hatten PV im Gepäck, wollten aber eigentlich ihre Finanzierung verkaufen.** Das ging hin bis zu Darlehen, die über Wechselkursdifferenzen abgesichert waren. Also ganz spekulative Dinge!

**Befrager: Das hat dann ein schlechtes Bild auf die Branche geworfen?**

**P2: Ja genau.**

**Befrager: Die Rolle der Netzbetreiber, wie würden Sie die einschätzen? Sind die neutral, hemmen sie oder fördern sie die PV ein bisschen?**

**P2: Die haben dazu gelernt. In den Anfangsjahren war das sehr, sehr schwierig. Da war eine Blockade, da mussten sie um jeden Anschluss kämpfen. Das ist heute nicht mehr so.** E.ON und EnBW haben hier mittlerweile ein neutrales Verhältnis. EnBW ist ja mittlerweile selbst im Bereich PV tätig und deshalb würde es ein schlechtes Bild machen, wenn man versuchen würde den Anschluss zu verhindern und auf der anderen Seite selbst Anlagen verbaut. **Wenn man sich an die Technischen Anschlussbedingungen (TAB) hält, ist der Anschluss kein Problem.** Es gibt allerdings manchmal Auslegungen der Netzbetreiber der TAB und des EEG, die auch rechtlich nicht haltbar sind, da haben wir von unserer Seite auch schon einige Gefechte ausgetragen, bis hin zur Schlichtungsstelle. **Was uns zusehends Schwierigkeiten macht, sind die Stadtwerke.** Wir sind früher immer davon ausgegangen, dass Stadtwerke eigentlich ein Interesse daran haben, dass die Erzeugung des Stroms in ihrem Gebiet passiert. Wir mussten aber die Erfahrung machen, dass die eher konservativ sind und dass da auch ein Stück Unwissenheit da ist, wie man mit der Sache umgeht und wie man technische Probleme löst. Das ist einfach Neuland, sie haben keine Abläufe dafür. Außerdem ist es so, dass es nicht in deren Interesse liegt, sich zusätzliche Arbeit ins Haus zu holen. Das EEG mit den ganzen Wälzungsmechanismen u.a. ist für die natürlich ein Arbeitsaufwand, der ihnen zwar honoriert wird aber wo sie keine Marge haben. Betriebswirtschaftlich ist es für die nicht von Interesse so einen Bereich auszuweiten.

**Befrager: Würden Sie sagen, es gibt einen Unterschied zwischen der Position der EnBW, der ÜWS und der Ostwürttembergischen Netzgesellschaft?**

**P2: Ja, ÜWS ist sehr offen, da hat man eigentlich nie Probleme. Die diskutieren auch über komplizierte Fälle mit einem und suchen nach einer Lösung. EnBW ist im Moment vollkommen überlastet, wenn es dort zu Schwierigkeiten kommt, dann aufgrund der Überlastung. E.ON hat das liberalste Verhalten. Sie sind froh wenn man seinen Antrag korrekt stellt, sie machen ihre Zusagen und wollen dann möglichst wenig mit der ganzen Sache zu tun haben.**

Befrager: Seit wann hat sich das gewandelt?

P2: Seit ca. 2 Jahren.

**Befrager: Sie meinten, Sie hätten mit einzelnen Stadtwerken schlechte Erfahrungen gemacht, auch im Main-Tauberkreis und in der Region Franken?**

**P2: Gerade mit den Stadtwerken Bad Mergentheim hatten wir anfänglich und haben wir jetzt noch große Probleme, ans Netze zukommen. Selbst im Privatbereich, bei Kleinanlagen.**

Befrager: Gibt es denn seit kurzem neue Aktivitäten in der Region die für PV förderlich sind?

P2: Gut durch das, dass der Landkreis das Ziel ausgerufen hat eine 100% Erneuerbare-Energien-Region zu werden.

Befrager: Mir war nur bekannt, dass SHA da sehr aktiv wäre.

P2: Main-Tauberkreis auch, seit einem Jahr. **Seit es diese Energieagentur in Main-Tauber gibt.** Eine kleine Anekdote dazu: „Ein neuer Energieberater war hier zur Vorstellung. Der hat dann so bei einzelnen Firmen Termine vereinbart und hat vorgefühlt, wo man zusammenarbeiten kann. Und in so einem Gespräch wurde erwähnt, dass der Landkreis sich eine

Zielsetzung geben will und bis zum Jahr 2020 mindestens 25% der Energie aus Erneuerbaren erzeugen will. Dann hab ich zu ihm gesagt: ‚Haben Sie sich schon mal die Zahlen angesehen und berechnet, wie hoch der Anteil im Moment ist?‘ ‚Nein, und wer hätte denn die Zahlen?‘ ‚Schauen Sie doch mal in Ihrem eigenen Haus, da liegt doch alles vor. Jede Wasserkraftanlage muss beantragt werden, jede Windkraftanlage muss beantragt werden.‘

Ich hatte mir ein viertel Jahr zuvor mit dem Gymnasium in Lauda den Spaß gemacht, das an einem Projekttag zu errechnen. Wir haben uns von verschiedenen Behörden die Zahlen eingesammelt und haben uns bei den Energieversorgern die Zahlen besorgt und haben das hochgerechnet. Wir kamen auf einen Anteil von über 30%. Ich habe der Energieagentur die Zahlen dann mitgegeben, die wir gesammelt hatten, und die habe Sie dann nachgerechnet. Der Landrat war dann auch davon überzeugt, dass das wohl ein zu kleines Ziel wäre. Es gab dann eine Veranstaltung in Kassel „100% Erneuerbare Energien“, da haben andere Kommunen berichtet, wie sie mit dem Thema umgehen, was sie alles tun. Das war dann die Initialzündung für den Landkreis Main-Tauber zuzusagen: ‚Wenn andere das hinkriegen, dann können wir das auch!‘

Befrager: **Was halten Sie vom 1000-Dächer Programm des Landkreises Main-Tauber?** Wird das schon angenommen, wie weit ist das?

**P2: Das wird angenommen. Das ist ja im Grunde nicht nur ein Programm des Landkreises, es ist ja auch hauptsächlich die Volksbank mit drin und es sind einige Installationsbetriebe involviert.** Uns hat man nicht gefragt. Wir hätten natürlich mitgemacht wenn man uns gefragt hätte. Wir kriegen immer noch Anfragen für Privatanlagen. Wir bewerben das Geschäft nicht im Main-Tauber-Kreis. Aber aus der Historie kennt man uns und wir kriegen immer noch Anfragen. Da ist dieses Programm immer ein Thema, weil es auf die Finanzierung dieser Anlagen abzielt und Finanzierung immer ein wichtiger Punkt in der Beratung ist, wenn es um so ein Anlage geht. Deswegen spricht man auch über dieses Programm. Es ist bekannt und ich glaube, dass sich da die Volksbank einen Markt erarbeitet hat mit diesem Programm.

Befrager: Wenn ich richtig informiert bin, gab's ein 100 Dächer Programm. Gab's noch ähnliche Förderprogramme?

P2: Nein, das war das erste, das aufgelegt wurde. Es gab vorher ein paar Kommunen, die versucht haben das Thema kostendeckende Vergütungen aufzugreifen. Das ist aber schon länger her. Wir machen dieses Thema seit 1998 im PV Bereich. In den Anfangsjahren war das einfach ein Thema „kostendeckende Vergütungen“ und da waren hier schon zwei Gemeinden, die relativ offen waren für dieses Thema. Damals war auch die Verlängerung der Konzessionsverträge ein Thema und ob wir unsere Netze wieder selbst übernehmen. Das wurde aber durch die EnBW verhindert. Das wäre hier der Einstieg gewesen in das Thema Eigenversorgung. Es wurde aber leider durch die EnBW verhindert. Man hatte damit gedroht, die Zweigstellen, die man hier hatte, zu schließen wenn man nicht die Konzessionsverträge verlängert. Und dann ging es um das Thema Arbeitsplätze und es war damals schwer der Bevölkerung zu vermitteln, dass es eigentlich umgekehrt ist. Der Rückkauf der Netze hätte zu wesentlich mehr Arbeitsplätzen geführt, zu wesentlich sicheren Arbeitsplätzen als ihnen die EnBW vorgetragen hat. Es gibt die drei Zweigstellen hier heute nicht mehr, trotz der Verlängerung der Verträge.

Befrager: Sie haben gerade auch die Eigennutzung kurz angesprochen. Ist das für jemanden, der sich heute eine Anlage kauft schon ein Thema, dass man irgendwann einmal einen Speicher in seinem Haus hat und den Strom selbst nutzen kann. Ist das heute schon ein Kaufargument oder dominiert noch dieses: ‚Das ist für mich eine Kapitalanlage!‘

**P2: Das war schon immer ein Argument, von Anfang an. Dieses Thema „Selbstversorger und autark sein“, das ist ein ganz wichtiges Thema bei Hausbesitzern. Und es wird jetzt wieder mehr ein Thema bei der nächsten Novellierung.** Wenn die Speichertechnik verfügbar ist, was im Moment noch etwas schwierig ist, wird es mit Sicherheit ein sehr interessantes Thema werden. Unser nächstes Produkt zielt darauf ab. Wir haben jetzt ein Produkt fertig kreiert, es liegt schon in der Schublade für nach der EEG Novellierung. Es zielt auf das Thema Eigenversorgung. Wir haben versucht das so zu gestalten, dass man 40% Eigenversorgung hinkriegt, mit der Option später eine Speichertechnik zu verwenden. Das ist schon Teil des Marketingkonzeptes. Ich glaube in Karlsruhe arbeitet man an einer Speichertechnik mit Hochleistungskondensatoren, Kurzzeitspeicher. Das wäre genau das, was man für Privathaushalte braucht. Man bräuhete für die Haushalte einen sehr kleinen Speicher, in der Größenordnung von 2 bis 2,5 kWh Speicherleistung. Das würde reichen, um die komplette Lastkurve über den Tag zu decken und solche Sachen wie Wolkeneinbrüche und derartiges auszugleichen. Wenn man da ein Gerät hätte, das marktfähig ist, das wäre wirklich ein Renner.

Befrager: Das ist aber absehbar, dass es bald auf den Markt kommt?

P2: Das ist absehbar, dass da was kommt. Wir selbst sind an kleinen Druckluftspeichern dran. Da arbeiten wir mit der Uni in Erfurt zusammen. Um mit einem kleinen Druckluftspeicher kleine Schwankungen auszugleichen. Da sind wir allerdings erst in der Pilotphase. Ich denke, dass wir in einem bis eineinhalb Jahren einen Schritt weiter sind.

Befrager: Sie haben sicher nach der Installation der Anlagen noch weiteren Kontakt zu den Kunden. Wie sind die Erfahrungen, nachdem die Anlagen installiert wurden? Gab es da irgendwelche negativen Erfahrungen oder war bisher alles reibungslos?

P2: Wir binden uns an unsere Kunden 20 Jahre. Wir schließen die Dachnutzungsverträge direkt mit den Kommunen ab, binden uns an den Vertrag 20 Jahre und schließen dann einen Dienstleistungsvertrag mit den einzelnen Investoren ab.

Wir müssen also schauen, dass wir qualitativ hochwertige Anlagen bauen. Nichtsdestotrotz gab es in den Jahren 2003, 2004 und noch mal Ende 2007, 2008 einen richtigen Modulmangel und da war einiges Material am Markt, das einfach qualitativ nicht gut war. Aus der Not heraus waren einige gezwungen, doch eine Anlagen mit so einem Material zu bauen. Das merkt man aber im Nachhinein. Da stimmen die Ertragsprognosen nicht mit den tatsächlichen Erträgen überein. Und das ist ein Thema, das kann man nicht wirklich lösen, das löst man dann, wenn man ein ordentlicher Kaufmann ist, indem man den Investor praktisch gleichstellt als wären diese Anlagen ordentlich gebaut. Das ist dann einfach diesem Marktverhältnis geschuldet. Alle Anlagen, die wir bauen sind ja in einer Anlagenüberwachung drin. Wir sehen also, was unsere Anlagen leisten und sehen außerdem wenn eine Anlage anfängt weniger Leistung zu bringen und greifen dann sehr frühzeitig ein. Wenn man ordentlich mit den Investoren kommuniziert, ist das kein Problem.

Befrager: Was ist eigentlich nach den 20 Jahren?

P2: Wir haben üblicherweise Verlängerungsoptionen drin über 3 mal 5 Jahre. Manche Kommunen wollten auch Verträge wo man nach 20 Jahren neu verhandelt, ob Sie die Anlage übernehmen können und zu welchem Preis. Da haben wir in der Regel eine Schiedsstelle eingebaut z.B. die IHK, die dann den Preis bei einer Übernahme festlegt.

Befrager: Aus dem Kreis SHA ist mir das Projekt „Solar Hohenlohe Aktiv“ bekannt, bei dem auch die Energieagentur von SHA beteiligt ist. Dort bekommt die Kommune, die das Dach zur Verfügung gestellt hat, nach 20 Jahren die Anlage für einen symbolischen Euro. Welchen Anreiz hat ihr Unternehmen für die Kommunen? Haben Sie feste Mietverträge von vorne herein?

P2: Wir machen feste Mietverträge. Wir zahlen Mieten nach kWp Anlagenleistung. Wir setzen die Kommunen nicht dem Risiko aus, mehr oder weniger Erträge zu erhalten und wir versuchen natürlich den Verwaltungsaufwand zu vermeiden. Viele Kommunen wollten Verträge, die an dem Ertrag orientiert sind. Bei unserem Konzept kann es sein, dass auf einem Dach 10 Investoren beteiligt sind. D.h. am Jahresende müsste ich 10-mal die Rechnung des Energieversorgers einsammeln, muss die bündeln, muss dann die Miete für die Kommune berechnen und müsste der jedes Jahr eine individuelle Rechnung erstellen. Dann müsste ich es einreichen, denn diese Rechnungen werden noch geprüft. Dann müssen noch die entsprechenden Belege dazu. Also ein sehr großer Aufwand so abzurechnen.

Deswegen machen wir es gerne einfach auf kWp Leistung. Dann ist das Risiko für die Kommune weg und für die Investoren ist auch Klarheit da, dann gibt es bei den Mietberechnungen über 20 Jahren eine Zahl.

**Befrager: Gibt es Konfliktfelder bei der Technologie?**

**P2: Die Optik wird zusehends ein Thema. Man hört jetzt zunehmend Leute aus der Politik, die sagen: ‚Es werden immer weniger rote Dächer, es werden immer mehr blaue Dächer und eigentlich sehen unsere Dörfer nicht so aus‘.** Irgendwann waren die Dächer ja auch mit Reet gedeckt und irgendwer hat damit angefangen Schüsseln drauf zu bauen. War wahrscheinlich auch eine Veränderung, die der technischen Entwicklung geschuldet war. Ich weiß nicht, ob sich dieses Thema wieder legt. Wir wollen dem begegnen, indem wir in unserem neuen Konzept, eine optisch sehr ansprechende Anlage gestalten.

Befrager: Ist das dann eine gebäudeintegrierte Anlage?

P2: Den Weg der gebäudeintegrierten Anlagen wollen wir nicht gehen, v.a. nicht im Dach, weil sie da Schnittstellen haben zwischen unterschiedlichen Gewerken, die - wie Handwerk im Moment funktioniert - nicht ordentlich geregelt sind. Wir machen lieber eine optisch ansprechende Dachanlage, was von den Erträgen und von der verfügbaren Technik sinnvoller ist. Aber es geht dann um das Thema Gestaltung. Wir brauchen eine homogene Fläche, keine zerstückelte, Abstände zu den Dachrändern, einheitliche Farbgestaltung und am Dach nah anliegende Anlagen. All das ist in unserem neuen Konzept berücksichtigt. Ich denke, dass das auch erwünscht ist. Jemand, der ein neues Haus baut und sehr viel Wert auf die Außengestaltung legt, dem kann man nicht einfach eine zerstückelte Anlage auf das Dach setzen. Selbst ich als PV-Vertreter finde ich es sträflich, was teilweise verbaut wird.

Befrager: Ist es von Kundenseite ein Argument, ob die Anlage in Deutschland hergestellt wurde oder ist das eher nicht der Fall?

P2: Ist noch ein Argument, wird aber in der Regel vom Preis erschlagen. Da die Leute doch schon so eine Orientierung zur Rendite haben, sind wenige Leute bereit die Preisdifferenz zwischen deutschen und asiatischen Modulen zu bezahlen. Es wird zwar immer wieder angesprochen in Beratungsgesprächen aber wenn man tatsächlich die Zahlen auf den Tisch legt, ist die Bereitschaft sehr schnell da, auf ein asiatisches Modul zu gehen. **Man muss auch sagen, dass die Module, die jetzt im Handel sind, von der Qualität zu deutschen Modulen nicht zu unterscheiden sind. Zumal sehr viele pseudo-deutsche Module aus asiatischer Produktion stammen und entsprechend gelabelt sind.** Wir haben das mal mit unserem Lieferanten richtig durchgerechnet. Wir haben bei unserem asiatischen Modul 65% Wertschöpfung hier in Deutschland, obwohl es ein asiatisches Modul ist, und bei einem rein deutschen Modul hätten wir 75 % Wertschöpfung. Und das mit einer Preisdifferenz zwischen dem asiatischen und deutschen Modul zw. 8 und 10 %. Also das können Sie Niemandem vermitteln. **Das wird jetzt auch nach der EEG Novellierung eine ziemliche Anstrengung für die deutschen Hersteller sein, aufzuholen, weil sie sonst sang- und klanglos untergehen werden. Unser chinesischer Hersteller, der findet die Novellierung ganz toll.**

Befrager: Aber wie erklären Sie sich die Preisdifferenz?

P2: Das ist einfach so, dass die deutschen Firmen sehr früh eingestiegen sind und jetzt quasi im Vergleich zu den Asiaten veraltete Produktionsanlagen haben.

P2: In Deutschland gibt es ein paar neue Produktionsstätten, die haben sich aber überwiegend auf Dünnschicht spezialisiert. Im asiatischen Bereich ist das anders. Die haben da zwei Kostenvorteile. Zum Einen gibt es dort Unternehmen, die wirklich mit neuester Technik produzieren, dort auch mit wenig Personal. Und zum zweiten gibt es bekannte Prozesse, die aus der Zeit stammen, als in Japan ein ziemlicher Hype war. Sharp hat sich damals neu ausgerüstet und seine Produktionsanlagen sehr früh, die waren noch gar nicht alt, nach China verkauft. Wenn sie heute in China ein Standard-Modul kaufen – also ein 180Watt Monomodul - und gehen in eine gute Firma rein, die z.B. diese Sharp Anlagen gekauft hat, dann haben die langjährige Erfahrung mit diesen Prozessen. Und sie kriegen ein qualitativ sehr hochwertiges Modul. Und das zu einem super günstigen Preis. Das ist einfach deren Vorteil und da haben unsere deutschen Firmen große Schwierigkeiten.

Befrager: Gibt es da noch weitere Konfliktfelder neben der Optik?

P2: Gut, das Thema des Netzbetreibers haben wir ja schon angesprochen. Im Bereich größerer Anlagen ist es immer ein Thema wie man ans Netz kommt. Da kann's auch passieren, dass wir neue Leitungen legen müssen. Dann müssen wir über öffentliche Flächen und Privatgrundstücke drüber. Und eine andere Konfliktlinie, die hat sich jetzt aufgebaut, das ist das Thema Überföderung,

Befrager: Also gesamtgesellschaftlich?

P2: Gesamtgesellschaft, das geht einfach aufs Image. Es gibt immer noch Leute, die auch der Photovoltaik kritisch gegenüber stehen. Und wenn sie dann in einer öffentlichen Veranstaltung sind, Vorträge halten usw. dann wird das einfach thematisiert. Das führt schon mit dazu, dass der eine oder andere auch Vorbehalte bei einem Kauf hat.

Befrager: Wie sehen Sie die Bedeutung der Photovoltaik im Vergleich zu den anderen Erneuerbaren Energien auf Gemeindeebene? Fördern die sich gegenseitig oder ist das eher so dass man eine Budgetrestriktion hat und Schwerpunkte setzt wie z.B. Biomasse, oder ist das eher ausgeglichen? Oder ist es eher der Privathaushalt, der die Windräder um sich hat, vielleicht schon ein bisschen davon schockiert ist und sich dann deswegen keine PV-Anlage kauft? Oder ist das eher förderlich, weil er sagt: ‚O.k. Erneuerbare Energien, da habe ich mich schon daran gewöhnt‘?

P2: Es ist ein Dritter Aspekt, den haben wir besonders erlebt im Raum Hardheim. Dort gibt es Windkraftanlagen, da kam das Thema auch: ‚**Wir sind gegen die Windkraftanlagen, aber wir müssen trotzdem was tun, deshalb kaufen wir Photovoltaik-Anlagen**‘. Also da werden die einzelnen Erneuerbaren gegeneinander ausgespielt. Ich muss sagen, es gibt wenige Landkreise, die es bisher geschafft haben, ein Gesamtkonzept zusammenzustellen und das dann auch noch bei der Bevölkerung ankam. Von daher laufen die Dinge so zusammenhanglos nebeneinander. Ich würde es mal so bezeichnen ja.

Befrager: Die Globalstrahlungswerte des Deutschen Wetterdienstes habe ich für Baden-Württemberg genauer angesehen. Woran liegt es, dass man trotzdem dort, wo hohe Werte sind, nicht unbedingt mehr PV-Anlagen hat?

P2: Man darf es aber nicht allein auf die Einstrahlung reduzieren. Ein wesentlicher Aspekt sind auch die Temperaturen und die Feuchtigkeit. Das vergessen viele, sie schauen nur auf die Strahlungskarte. Also hier im Main-Tauber-Kreis sehen Sie es ganz deutlich. Wenn Sie in den höher gelegenen Gemeinden Anlagen bauen, haben sie Jahreserträge die im Schnitt fast 40-50 kWh pro kWp höher liegen, als wenn sie in einer Talgemeinde bauen. Das liegt einfach hier an der Nebellage, an der Luftfeuchtigkeit was maßgeblich die Erträge mit bestimmt.

Befrager: Also ist die lokale Topographie wichtig?

P2: Die lokale Topographie und die Jahresdurchschnittstemperatur natürlich. Also wir haben hier ähnlich hohe Erträge wie im Freiburger Raum, obwohl dort die Einstrahlung wesentlich höher ist. Das liegt einfach daran, wir haben um 1 Grad niedrigere Jahresdurchschnittstemperatur. Und im Bereich der kristallinen Module spielt die Temperatur schon eine wesentliche Rolle.

Befrager: Meinen Sie, dass die hohe PV-Nutzung nur ein lokaler Effekt ist?

**P2: Die kleineren Installationsbetriebe haben einen sehr beschränkten Einzugsbereich, da wo sie ihre Waschmaschine und Fernseher verkaufen da verkaufen sie auch ihre PV-Anlagen.**

**Befrager: Die wollen natürlich nicht nur die PV-Anlage verkaufen sondern langfristig Kunden haben.**

**P2: Die wollen Kundenbindung und da den Fuß in der Tür haben, da verkaufen sie ihre Photovoltaik-Anlagen.**

Befrager: Wenn ich mir aber z.B. Taubersolar oder Novatech anschau, die strahlen aber trotzdem weiter aus, oder?

P2: Das ist aber eine ganz andere Liga. Man muss da schon unterscheiden, was da für Betriebe ansässig sind.

**Befrager: Würden Sie sagen, dass dort wo eben die Verbindungen zwischen einzelnen Akteuren nicht stark sind, dort ist es auch unwahrscheinlicher, dass die Technologie angewandt wird?**

**P2: Auf jeden Fall.** Ein einfaches Beispiel aus dem Neckar-Odenwald-Kreis. Es gibt einen Energieverein in Moosbach. Eine andere Person dort hat einen Solarverein und ich war da Unternehmer, der dazu gehörte. Daraus ist MetropolSolar entstanden. Eine Organisation in Mannheim, die ein bisschen Wissensbroker spielt im Solarbereich. Daraus ist entstanden die Solargenossenschaft, das ist eine Organisation, die heute im Raum Freiburg und Saarland tätig ist und die ein ähnliches Geschäftsmodell hat wie Solar Art. Daraus ist entstanden das Projekt Solarbrücke. Damit waren wir Preisträger auf der Regiosolar. **Also allein diese drei Leute, was die im Solarbereich bewirkt haben an Neuerungen und Türen geöffnet haben, das könnten sie als Unternehmen alleine nie leisten. Also ohne diese Leute wäre das nie möglich gewesen. Diese drei waren die zentralen Figuren damit das entstanden ist.** Auch Tauber Solar ist aus dieser Initiative hervorgegangen. Die anfänglichen Kontakte 2001 die zur Gründung von Tauber Solar geführt haben, das war mit dieser Dreiergruppe. Da ist einer der Mitbegründer von Tauber Solar noch dazugekommen und da hat er Feuer gefangen und da entstand Tauber Solar draus.

Befrager: Das ist sehr interessant. Ich habe auch noch einen Termin bei ihm.

P2: Wir haben anfänglich gemeinsame Veranstaltungen gemacht in Tauberbischofsheim als es um das Thema Netzzrückkauf ging. Daraus ist viel entstanden und das ging nur durch dieses Netzwerk, anders wäre das nicht möglich gewesen. **Sie müssen sehen, der Main-Tauber-Kreis ist ja ein sehr konservativer Kreis, nicht nur politisch, sondern auch die Leute sind sehr konservativ und um so was aufzubrechen müssen sie wirklich diese Akteure verschalten sonst funktioniert das nicht.** Meiner Meinung nach ist das das wesentliche, warum hier so eine Entwicklung stattgefunden hat.

ENDE

## ***A9. TS3 – Energieagentur***

Befrager: Wie lange gibt es die Energieagentur Main-Tauber schon?

P3: Seit 2008. 2009 ist dann die Bioenergie-Region HOT GmbH hinzugekommen (Hohenlohe-Odenwald-Tauber). Bei der Energieagentur haben wir hierfür das Regionalbüro für den Main-Tauber-Kreis.

Befrager: Gibt es mehrere Bioenergie-Regionen in Deutschland?

P3: Ja. Vom Ministerium für Landwirtschaft und Verbraucherschutz wurde ein Wettbewerb ausgeschrieben, an dem 210 Regionen und Landkreise teilgenommen haben. Von allen Bewerbern sind 25 Siegerregionen hervorgegangen, u.a. die Bioenergie-Region HOT GmbH.

Befrager: **Ist also Bioenergie der Schwerpunkt der Energieagentur.**

**P3: Nein, aber durch den Baustein der Bioenergie-Region hat sie eine große Breite in der Anwendung der Erneuerbaren Energien bekommen.** Es gab ein Regionales Entwicklungskonzept, aufgrund dessen HOT zu den Siegerregionen gezählt wurde.

Befrager: Gibt es einen Austausch mit den anderen Bioenergie-Regionen?

P3: Alle Bioenergie-Regionen werden von der FNR (Fachagentur für Nachwachsende Rohstoffe) geführt, es besteht also Wissenstransfer.

Befrager: Das Ganze bezieht sich auf Bioenergie, aber inwiefern spielt Photovoltaik eine Rolle?

P3: Im Ganzen betrachtet haben die Landräte ein Positionspapier beschlossen zu der Entwicklung einer Null-Emissions-Region im Rahmen einer Klimaschutz basierten Wirtschaftsförderungsstrategie. Man hat auch ein Leitbild gemacht.

Befrager: **Welche Bedeutung messen Sie dabei der Photovoltaik bei, bzw. den einzelnen Erneuerbaren Energien?**

**P3: In unserem Netzwerk haben wir auch sehr stark Banken einbezogen. Mit einer Bank haben wir ein 1000-Dächer Programm für Photovoltaik entwickelt und dafür auch sehr stark geworben.**

Befrager: Seit wann gibt es das Programm?

P3: Seit 2010. Wir haben mit 100 Dächern angefangen, was uns dann aber schnell eingeholt hat. **Die PV-Anlagen in diesem Programm werden von einer Bank ohne jeglichen Grundbucheintrag finanziert. Das einzige Risiko des Kreditnehmers ist, dass man den Ertrag der PV-Anlage an die Bank abtreten muss, wenn man den Kapitaldienst nicht mehr erbringen kann.**

Befrager: Geht das auch über den KfW-Kredit?

P3: **Nein, das geht alles über die jeweilige Bank. Die Finanzierung geht bis 100.000 € Es sind v.a. kleinere Anlagen mit 4-5kWp und wir haben auch Wert gelegt auf die Ästhetik – es wird auch eine dachintegrierte Anlage angeboten.** Wir haben hier in der Region auch die sog. LEADER-Fördergruppe, mit der wir dieses „SunArea“-Projekt gemacht haben.

Befrager: Was war Ihre Motivation für dieses Projekt?

P3: Das war im „Netzwerk regionale Wertschöpfung“. **Wir haben da ein Leitbild, das aufbaut auf Energieeffizienz, Energieeinsparung und regionaler Wertschöpfung.**

Befrager: **Ist das ein rein politisches Netzwerk?**

P3: **Ja, es besteht im Wesentlichen aus drei Landräten der drei Kreise der Bioenergie-Region HOT. Der Geschäftsführer ist Journalist und die Kommunikation und Öffentlichkeitsarbeit steht eindeutig im Vordergrund. Es geht darum, Projekte zu identifizieren und zu kommunizieren. Wir machen auch Moderationen. Die Regionalbüros hat man mit technischen Leuten besetzt.**

Befrager: **Sie erwähnten vorhin das 1000-Dächer Programm und dass kein Grundbucheintrag nötig ist. Welchen Vorteil hat das genau für den Besitzer?**

P3: **Es ist alles recht einfach. Wir müssen dem Verbraucher möglichst einfache Modelle vorführen, mit hoher Qualität und sicherer Verwirklichung. So müssen wir es dem Verbraucher anbieten, damit auch die Investitionen laufen.** Der Grundbucheintrag verursacht eigentlich auch noch Kosten.

Befrager: Ich habe eine Handwerkerliste des 1000-Dächer Programms gefunden. Ist diese Liste komplett, oder gibt es weitere Handwerker, die daran nicht teilgenommen haben?

P3: Wir haben alle Interessenten eingeladen und die Handwerker in das Projekt richtig eingebunden. Natürlich kann der Investor den Handwerker selbst auswählen. Wir versuchen, dass das möglichst transparent abläuft.

Befrager: Wer eine PV-Anlage über dieses Projekt kaufen möchte, hat also nur einen Ansprechpartner?

P3: Ja.

Befrager: **Welche Personengruppe nimmt das Programm an?**

P3: **Das geht querbeet. Also von jüngeren Familien bis zu älteren Leuten. V.a. dieses „SunArea“-Projekt hat da noch mal mitgewirkt.**

Befrager: Ist das Potential des 1000-Dächer Programms schon ausgeschöpft?

P3: Nein, es läuft auch noch bis zum Jahresende.

Befrager: Was glauben Sie wird nach der Kürzung der Einspeisevergütung geschehen? Wirkt sich das sehr hemmend aus oder wird es kompensiert durch sinkende Anlagenpreise?

P3: Wir schätzen den Markt so ein, dass er derzeit sehr unruhig ist. Wenn aber nach der Kürzung wieder eine Sicherheit da ist, wenn die Produkte am Markt und Wechselrichter verfügbar sind, wird sich der Markt wieder beruhigen. Dann werden wir auch weitere Ausschreibung machen, da wir als Energieagentur auch in Photovoltaik und Bioenergie investieren. **Der Main-Tauber-Kreis hat ein Solar-Dächer-Programm beschlossen, welches vorsieht, dass alle geeigneten kreiseigenen Dächer mit Solar bestückt werden. Dafür hat der Kreistag der Energieagentur eine Bürgerschaft zur Verfügung gestellt.**

Befrager: Sind dabei auch Bürgerbeteiligungen vorgesehen?

P3: Die Energieagentur macht so etwas nicht, da wir die Erträge zur Finanzierung der Energieagentur nutzen wollen. Stadtwerk Tauberfranken macht einen „Solarbaustein“ mit Bürgerbeteiligung auf städtischen Dächern.

Befrager: Wie stehen einzelne Stadtwerke zu den Erneuerbaren Energien?

P3: Die Stadtwerke Bad Mergentheim haben ein Biomasse-Kraftwerk in der Pipeline und investieren auch in Photovoltaik.

Befrager: Kommt es zu Problemen mit der Netzkapazität?

P3: Die Netzkapazität ist ein Thema. 2008 hatten wir im Jahr 2008 etwa 2500 Einspeiseanfragen und im Jahr 2009 etwa 6500 Einspeiseanfragen im gesamten Main-Tauber-Kreis. Wir hatten zwischen 2007 und 2008 eine Wachstumsrate von 30%, also von ca. 21 Mio. kWh in 2007 auf ca. 27 Mio. kWh gestiegen. Wenn man allein die regionale Wertschöpfung ohne die Banken sieht, dann ist der Stromverbrauch bei ca. 11 Mio. €. Die durchschnittliche Größe der Anlagen liegt bei ca. 11 kWp. Bei uns entstehen zurzeit große Freiflächenanlagen mit einer Gesamtfläche von 120 ha zwischen Wertheim und Kilsheim. **Wir haben 2008 eine Freiflächenanlage auf unserer Deponie gebaut mit 700 kWp. Plötzlich hat das eine Dynamik bekommen und rund herum wurden dann 70ha von Landwirten angeboten.**

Befrager: Ist es bei manchen Netzbetreibern problematischer, eine PV-Anlage anschließen zu lassen?

P3: Wenn jemand regional tätig ist, so ist er näher am Kunden und man kann vielleicht etwas früher Entscheidungen erwarten. Bei größeren Netzbetreibern können die Prioritäten vielleicht etwas anders abgearbeitet werden und die Aufgaben können etwas vielfältiger sein als bei Stadtwerken.

Befrager: Wurden denn alle Einspeiseanfragen auch genehmigt?

P3: Ja, und für das nächste Jahr gehe ich davon aus, dass die 30% Zunahme deutlich übertroffen wird. Die Bearbeitungszeiten waren teilweise bis zu acht Wochen. **Wir machen ja auch sehr viel Öffentlichkeitsarbeit.** Zwischen Oktober und April sind wir zweimal die Woche irgendwo unterwegs. **Es wird sehr viel Motivations- und Informationsarbeit gemacht.**

Befrager: **Wurde das SunArea-Projekt von der Bevölkerung angenommen?**

**P3: Für Motivierung und Information war es eine sehr gute Geschichte. Die Leute sind neugierig und können im Internet ein bisschen dran rumspielen. Sie finden Ihre Dachflächen im Internet. Sicher muss man im Einzelnen noch einmal technisch nachprüfen.**

Befrager: Wie wurde es publik gemacht?

P3: Wir hatten eine Auftaktveranstaltung in Boxberg, bei der das Wirtschaftsministerium und einige Landkreise vertreten waren. Auch der SWR war da und hat einen Film gedreht.

Befrager: Ist denn geplant, anderswo das Solardachkataster auszuweiten?

P3: Das kann ich nicht sagen.

Befrager: **Was könnten nun Ursachen sein, für die regionalen Unterschiede in der Nutzung von PV?**

**P3: Vielleicht fehlen in den größeren Städten einfach die Dachflächen.**

Befrager: Ist die Möglichkeit der späteren Energiespeicherung für die privaten Haushalte heute schon ein Kaufargument.

P3: Zum jetzigen Zeitpunkt noch nicht. Es ist eher so, dass sich eine PV-Anlage lohnen muss und dass man etwas zukunftsfähiger wird.

Befrager: Meinen Sie die regionalen Unterschiede könnten daher kommen, dass sich einzelne Akteure hervorgetan haben?

P3: Ich denke man muss erstmal schauen seit wann PV denn in die breite Masse getragen worden ist. Das dürfte so ab 2000 gewesen sein. Hier in der Region gibt es die Firma Taubersolar, die eine gute Performance gezeigt hat. Die konnten sich gut verkaufen und es standen authentische Personen dahinter. Die waren erfolgreich und haben sich gut weiterentwickelt. Aber aus meiner Sicht würde ich sagen, dass erst seit 4-5 Jahren aktiv auf den Bürger zugeht.

Befrager: **Weshalb entwickelt sich PV in dieser Region besonders gut und in anderen Regionen eher nicht?**

**P3: Ich würde sagen, die Erneuerbaren Energien sind für den ländlichen Raum ein zusätzlicher Finanzausgleich. Da hat sicher der ländliche Raum seine Chancen. Und dann gibt es eben die Städte auf der Tauberachse, die weniger Dachflächen haben.**

Befrager: Aber selbst im ländlichen Raum in vergleichbaren Gemeinden gibt es ja Unterschiede in der Nutzung.

P3: In Wolpertshausen gab es einen Arbeitskreis, der sehr weit ausstrahlt hat. **Ich meine je einfacher und transparenter etwas aufgebaut wird, desto schneller entwickelt es sich.** Und die Leute aus Wolpertshausen haben das gut gemacht. **Wenn dann eine Firma vor Ort ist, hat das natürlich einen Einfluss auf die gesamte Entwicklung.**

Befrager: Gab es denn Vereine in der Region, die sehr aktiv waren?

P3: In Bad Mergentheim gibt es eine Naturschutzgruppe, die das Energiethema stark mitgestaltet hat.

Befrager: **Würden Sie sagen, dass das Netzwerk, die Kooperation zwischen Herstellern, Installateuren, Banken, Politikern und Verbänden dazu führt, dass es lokal zu hoher PV-Nutzung kommt?**

**P3: Ja, genau.**

**Befrager1: Und dort wo einzelne Bausteine des Netzwerks nicht vorhanden sind, wo die Verbindungen nicht so stark sind, dort geht es eben zäher voran.**

**P3: Ja, kann man so sagen. Und meist sind auch die Bürgermeister sehr stark eingebunden. Wir besuchen auch Gemeinderatssitzungen und sind sehr viel in der Presse. Unsere Energieagentur macht auch gemeinsame Veranstaltungen mit anderen Energieagenturen. Kooperationen und Wissenstransfer bringen da vieles nach vorne.**

Befrager: Sind es immer die Bürgermeister, die sich mit dem Energiethema befassen, oder gibt es auch Energierreferenten?

P3: Das kommt auf die Größe der Gemeinde an. Im Main-Tauber-Kreis sind die größten Städte Wertheim, Bad Mergentheim, Lauda Königshofen und Tauberbischofsheim. In Tauberbischofsheim wird das Energiethema sicher auf einer anderen Ebene laufen. Aber in Boxberg oder Weikersheim, da hat man sehr engen Zugang zum Bürgermeister.

Befrager: Wie sehen Sie die Kombination der einzelnen Formen der Erneuerbaren? Fördern oder hemmen sie sich gegenseitig?

P3: Konflikte gab es bei PV-Freiflächenanlagen. Die Pachten für die nötigen Flächen sind sehr hoch und wer gibt dann nicht gern einen Teil seines Grundstücks her? Bei der Windenergie gibt es Vorrangflächen, aber bei den Flächen für Photovoltaik ist die Gemeinde selbst ganz nah dran.

Befrager: Gibt es für Privathaushalte einen Konflikt zwischen Solarthermie und Photovoltaik?

P3: Nein. Die Flächen für Solarthermie sind nur 5-10 qm. Es ist also noch Platz für Photovoltaik. Innovative Produkte, die beide Technologien vereinen, werden schon von dem einen oder anderen Unternehmen entwickelt.

Befrager: **Glauben sie, dass PV-Anlagen einen Ausstrahlungseffekt haben?**

**P3: Alle Beteiligten brauchen Erfahrungswerte. Ich halte es für sinnvoll, wenn man ortsnahe Beispielanlagen hat. Das gilt sicher auch im Kleinen für den privaten Haushalt. Denn wenn man gesehen hat, dass es funktioniert, wird man einen Impuls kriegen, darüber nachzudenken auch selbst etwas zu machen.**

ENDE

## **A10. TS4 – PV-Unternehmen**

Befrager: Auf dieser Karte sehen Sie regionale Unterschiede in der Nutzung von PV.

P4: Was ist die Datengrundlage?

Befrager: EnBW Transportnetze AG.

P4: Dann empfehle ich Ihnen die Bundesnetzagentur. Sie ist seit 01.01.2009 damit beauftragt worden, den genauen Zubau an PV-Anlagen zu ermitteln. **Bevor ich als Installateur die Anlage als ‚fertig‘ melden darf beim Energieversorger, muss ich nachweisen, dass ich die Anlagen bei der Bundesnetzagentur gemeldet habe.** Weil wir in Deutschland jahrelang versucht haben den tatsächlichen Zubau in der PV herauszufinden und die Zahlen der Energieversorger nie gestimmt haben. Es besteht also eine Meldepflicht seit Januar 2009. Die Vergütung für die PV-Anlagen sinkt ja von Jahr zu Jahr um 8-11% und das wird vom Zubau abhängig gemacht und der Zubau wird bei der Bundesnetzagentur nachgefragt. Die Bundesnetzagentur muss, glaube ich, immer zum September eines Jahres den Forecast zum Zubau geben. Die nehmen also die ersten drei Quartale und rechnen daraus auf das vierte Quartal hoch.

Befrager: Seit wann ist Ihr Unternehmen denn im PV-Bereich tätig?

P4: Seit 2001.

Befrager: Wie viele Mitarbeiter sind hier denn beschäftigt?

P4: Momentan sind wir ca. 30 Mitarbeiter, alles Festangestellte.

Befrager: Wie groß ist denn Ihr Einzugsbereich ungefähr?

P4: 50km sag ich mal.

Befrager: Hauptsächlich bei den kleinen PV-Anlagen oder auch den großen Anlagen?

P4: Wir machen eher die kleinen Anlagen bis 100 kWp. Wir sind nicht wie andere Kollegen im Projektbau tätig. Deswegen kommen wir mit dem 50km Radius ganz gut klar. Wir haben noch eine zweite Sparte in der Photovoltaik. Wir bedienen den Fachhandel und liefern deutschlandweit Anlagensätze aus.

Befrager: **Wenn Sie an diese Region denken, was hat denn die PV-Nutzung gefördert?**

**P4: Stark dazu beigetragen haben bestimmt die Maschinenringe, die die ganze Sache mit angeboten haben, gerade im landwirtschaftlichen Bereich.** In Hohenlohe sind wir ja sehr landwirtschaftlich und aus dem Grund ist die Hauptklientel die Landwirtschaft. **Die Maschinenringe haben einen großen Beitrag geleistet, dass die Photovoltaik bekannter wurde und dass sie immer wirtschaftlicher wurde.** Dass es also immer mehr Rendite zu erzielen gab.

Befrager: **Kann man sagen, dass der Maschinenring in Schwäbisch Hall im PV-Bereich aktiver ist als in anderen Landkreisen?**

**P4: Gerade hier im Bereich Rot am See und Crailsheim haben wir einen Bereich, wo sich drei große Maschinenringe aneinander reiben. Insofern haben wir hier auch einen Bereich in dem die Anlagen sehr günstig sind. Wenn Sie nach Bayern schauen, da zahlen Sie deutlich mehr pro kWp.**

Befrager: Gab es sonst etwas das die Verbreitung von PV begünstigt hat? Ich denke z.B. an das Energiezentrum in Wolpertshausen oder an die Energieagentur in Tauberbischofsheim?

P4: Die haben dazu bestimmt auch einen Beitrag geleistet, wobei ich den jetzt nicht so extrem hoch bemessen würde.

Befrager: Ist Ihnen das Projekt SolarHohenloheAktiv bekannt?

P4: Kenne ich nicht.

Befrager: **Sagt Ihnen das Projekt SunArea etwas?**

**P4: Kenne ich auch nicht.**

Befrager: Das sind größere Projekte von Energieagenturen. Aber interessant, dass es bei vielen Installateuren unbekannt ist. **Haben Sie mit Banken Kooperationen?**

**P4: Keine Kooperationen aber wir haben gegenseitigen Informationsaustausch mit zwei, drei Banken. Das hat die Sache bestimmt auch sehr gefördert. Gerade die letzten zwei Jahre sind die Banken dem Thema PV viel aufgeschlossener gegenüber wie noch vor fünf, sechs Jahren.**

Befrager: Das ist also eine ganz junge Entwicklung?

P4: Ja definitiv.

Befrager: **Hat denn irgendetwas die Ausbreitung in den letzten Jahren gehemmt?**

**P4: Wenn, dann die Branche selbst durch Preisgestaltung aber sonst fällt mir nichts ein.**

Befrager: Gibt es denn neue Aktivitäten, von denen Sie sagen, dass es sinnvolle Projekte/Kooperationen sind?

P4: Sind mir gerade keine bekannt.

Befrager: Machen Sie denn aktiv Werbung für Ihr Unternehmen?

P4: Ja wir haben regelmäßig **Infoveranstaltungen** hier im Haus. Wir halten Vorträge, geben Einblick in die Thematik und ein bisschen Hilfestellung für Versicherung, Finanzierung usw. So etwas haben wir früher im Energiezentrum in

Wolpertshausen gemacht, mittlerweile machen wir das bei uns. Wir haben Angestellte im Vertrieb, die uns auf regionalen Messen vertreten etc.

Befrager: Haben Sie speziellen Service wie Wartung oder Garantien, der sie von anderen Anbietern unterscheidet?

P4: Wir schauen, dass sich unser Produktprogramm immer von dem der Kollegen unterscheidet, was Module und Wechselrichter angeht. Ansonsten ist man zu vergleichbar. Natürlich hat jeder das beste Pferd im Stall. Wir preisen die Vorzüge unserer Produkte an, genau wie die Kollegen auch. Wir legen hohen Wert auf Qualität. Im Bereich Unterkonstruktion kaufen wir nur von namhaften, deutschen Herstellern. Im Bereich Wechselrichter geben wir gern einen Euro mehr aus, weil man da etwas davon hat. Genauso im Bereich Module. Wir versuchen die qualitativ hochwertige Schiene zu verkaufen. Das kommt aber nicht bei jedem Landwirt gut an.

Befrager: Wie erklären Sie sich nun die regionalen Unterschiede in der PV-Nutzung? Ich war vorhin in Satteldorf wo zwar einzelne größere Anlagen sind, aber auf den Einfamilienhäusern findet man gar nichts. Gestern war ich in Creglingen, wo auf den Einfamilienhäusern viel mehr Anlagen sind.

P4: Ich kann es Ihnen nicht sagen aber ich wäre sehr interessiert, dann Ihre Diplomarbeit zu lesen. Wenn Sie z.B. nach Lenkerstetten fahren, da ist fast auf jedem Haus eine PV-Anlage. Der Ort besteht aber auch nur aus landwirtschaftlichen Anwesen. Der Ort hat 100 Einwohner und vier MW laufen.

Befrager: **Glauben Sie, dass es so etwas wie einen Nachbarschaftseffekt gibt?**

**P4: Ja definitiv. Gerade wenn Sie sich Neubausiedlungen anschauen – das ist eher unsere Klientel. Da wird die PV-Anlage nicht nur aus Rendite-Aspekten gekauft, sondern da ist sie auch Statussymbol. Da will man es dann auch haben, weil es der Nachbar hat. Und der Nachbar erzählt natürlich gern darüber, dass die Investition toll war.**

Befrager: Wie haben sich denn die Kunden informiert, wenn Sie zu Ihnen kommen?

P4: Das ist ganz unterschiedlich. Da gibt es den Kunden, der mehr weiß wie man selbst, der wirklich hoch belesen ist. Und dann gibt es Kunden, die interessiert die Thematik auch gar nicht. Was mich immer wieder fasziniert ist, wie wenig Kunden ihr PV-Modul überhaupt mal sehen wollen, bevor man es ihnen aufs Dach schraubt. Für viele ist das eine reine Rendite-Anlage, wo das Produkt an sich zweitrangig ist.

Befrager1: **Gibt es denn bestimmte Kundentypen?**

**P4: Es gibt bestimmte Kundengruppen, nämlich Industrie, Landwirtschaft und Privat.**

Befrager: **Und im privaten Bereich?**

P4: Ein großer Zulieferer von uns hat gerade viel Geld ausgegeben für eine Werbekampagne und hat uns die letzte Woche erklärt. Er hat gesagt, dass er direkt auf eine Altersgruppe von über 50 Jährigen abzielt. **Das begründet sich damit, dass vor einigen Jahren im Einfamilienhaus-Bereich eher da was stattfand, wo das Häusle abbezahlt war und wieder Geld frei war. Das war bevor PV seit ein, zwei Jahren so freizügig von den Banken finanziert wird. Mittlerweile brauchen Sie kein eigenes Geld mehr. Insofern hat sich die Klientel etwas verändert.**

Befrager: Also ausgeweitet.

P4: Ja. Wir haben auch junge Anlagenbetreiber um die 30 Jahre.

Befrager: Machen Sie selbst denn so etwas wie Marktforschung oder beauftragen sie Externe?

P4: Nein.

Befrager: Gibt es denn irgendwelche Konfliktfelder von PV?

P4: Außer der FDP?

Befrager: Eher auf der Ebene einer Kommune?

P4: Was man ab und zu über Freilandanlagen in der Zeitung liest. Aber in dem Bereich sind wir nicht tätig.

Befrager: Kommen denn Kunden zu Ihnen, die sagen, dass sie Anlagen möchten, die in Deutschland hergestellt wurden?

P4: Das ist mittlerweile sehr selten. Was dem Kunden auch schwierig gemacht wird. **Ich hab hier z.B. ein Produkt „Made in Germany“ stehen, aber die Zelle ist aus Taiwan. Aber es wird zusammengebaut in Deutschland. Insofern ist es sehr undurchsichtig, was wirklich ein rein deutsches Produkt ist.**

Befrager: Es ist also doch alles schon recht internationalisiert.

P4: Ja.

ENDE

## **A11. TS5 – Bank**

Befrager: Hier sehen Sie eine Karte zu regionalen Unterschieden bei der PV-Nutzung. **Warum kommt es zu den Unterschieden?**

**P5: Meiner Meinung nach ist es so, dass hier im ländlichen Bereich natürlich Dachflächen zur Verfügung stehen, es also möglich ist dort große Anlagen zu installieren. Besitzer von Einfamilienhäusern haben sich davon natürlich auch ein bisschen anstecken lassen.** Vor zehn Jahren haben wir die erste Anlage hier im Ort auf dem Schulgebäude installiert. Dann haben Einzelne auch mitgemacht. Dann hat es eine Weile gedauert und es sind nach und nach weitere Anlagen gefolgt. Der Renditeaspekt war für viele Landwirte der Hauptgrund, warum in PV investiert wurde. Wir hatten hier im Bereich einen Großhändler, der sehr aktiv war. Wir haben hier im Ort auch zwei Elektrofachfirmen, die im PV Bereich sehr firm sind.

Es gibt aber auch noch mehr Anbieter, wie z.B. den **Maschinenring** der die Landwirte betreut. Es sind sehr viele PV Firmen hier im Vertrieb, die die Landwirte angegangen sind. Aber ob die aktiv verkauft haben, das bezweifle ich mal. Ich geh eher davon aus, dass Landwirte mit Anfragen kommen. **Das ist praktisch wie ein Selbstläufer geworden. Es hat sich rumgesprochen. Jeder sagt: ‚Die Anlage läuft gut und wir haben super Erträge‘. Im landwirtschaftlichen Bereich ist das dann sehr verbreitet gewesen. Das ist vielleicht der Grund, warum es hier in Creglingen mehr PV-Anlagen gibt.**

Befrager: Wobei auf dieser Karte nur die Anlagen bis 30kWp dargestellt sind. **Meinen sie, dass Nachbarschaftseffekte wirken unter den einzelnen Privathaushalten?** Dass man sieht, dass der Nachbar eine Anlage auf dem Dach hat und man sich dann auch eine installieren lässt?

**P5: Ja ganz sicher. Das wird an Stammtischen und Vereinen erzählt. Da wird schon nachgefragt nach der Rendite, den Erträgen. Oder: ‚Rentiert sich das auch für mich eventuell?‘**

Befrager: Wissen sie wie sich Ihre Kunden informiert haben, wenn sie zu Ihnen kommen? **Sagen sie, dass der Nachbar auch eine Anlage hat und sie deshalb zu Ihnen kommen?**

**P5: Ja das kann man sagen. Das passiert oft, dass die Leute erzählen: ‚Der Nachbar hat auch so was drauf, ist zufrieden damit. Der hat das über den und den gemacht. Wie ist denn Ihre Meinung dazu? Die Fragen kommen dann schon. Es ist auch meistens so, dass sie schon eine Vergleichsanlage haben in der Nachbarschaft.**

Befrager: Wie ist denn die Rolle Ihrer Bank im PV-Bereich? Wird aktiv Werbung gemacht?

P5: Selbstverständlich. Wir sind hier sehr aktiv. Es gibt ein Projekt „SunArea“, falls Sie das kennen. Leider ist Creglingen nicht dabei, aber nach der Karte hier haben wir es auch fast nicht nötig, weil bei uns dieser Mundpropaganda-Effekt größer ist als in anderen Gemeinden. Aber SunArea hat natürlich dazu beigetragen, die Dachflächen auszukundschaften. Das hat schon auch dazu geführt, dass die Leute darauf aufmerksam geworden sind. Jetzt aber zur Werbung unserer Bank. **Wir haben seit Mitte 2009 eine PV-Werbekampagne gestartet, sind also offensiv in die Werbung gegangen, haben Informationsveranstaltungen über den Energiesektor gemacht.** Wir haben PV-Module ausgestellt und zu PV beraten. Wir haben hier vor Ort das Thema Energiesparen und PV belegt und haben darauf unsere Kunden angesprochen und wurden auch selbst angesprochen.

Befrager: Haben Sie besondere Finanzierungsmöglichkeiten angeboten oder v.a. die KfW-Kredite vermittelt?

P5: Wir haben drei Möglichkeiten. Im privaten Bereich ist es die KfW und unser Eigenkreditprogramm. Hier können wir attraktive Konditionen anbieten. **Kunden mit guter Bonität bekommen Konditionen wie für eine Wohnbaufinanzierung und hier dient nur die Anlage als Sicherstellung. Wir brauchen hier keine Grundschuld, uns reicht die Einspeisevergütung.** Bei längerer Laufzeit ab zehn Jahren ist ein Bankdarlehen manchmal sogar günstiger als ein KfW-Darlehen. Wenn man aber innerhalb von zehn Jahren zurückzahlt, geht an der KfW nichts vorbei. Hier bieten wir grundsätzlich KfW an, weil es sehr attraktive Zinssätze sind. Die dritte Möglichkeit im landwirtschaftlichen Bereich, auch Anlagen <30kWp kommen dort vor, dann ist die Landwirtschaftliche Rentenbank eine Förderstelle. Wir gleichen die Konditionen der drei Möglichkeiten ab und was dem Kunden mehr zusagt, wird ihm angeboten.

Befrager: Wie groß schätzen Sie die Rolle der Banken in der Region insgesamt ein?

**P5: Wir sind Ansprechpartner in der Finanzierung. Die wenigsten Kunden machen eine Anlage aus Eigenmitteln. Die Banken spielen also eine sehr große Rolle.**

Befrager: Spielen größere Banken eine Rolle?

**P5: Großbanken sind im Bereich PV-Finanzierung keine Konkurrenz zu den Banken, die den ländlichen Bereich abdecken.** Die lokalen Banken sind natürlich schon ein deutlicher Mitbewerber. Ich denke schon, dass sich das aufteilt. Wie die genauen Verhältnisse sind, ist schwierig zu sagen.

Befrager: Merken Sie, dass Leute, die bereits Kunden bei Ihnen sind, auch wegen einer PV-Anlage zu Ihnen kommen?

P5: Ja schon, wir haben hier aber auch Neukunden. Als Hausbank hat man natürlich schon mehr Chancen eine Finanzierung zu bekommen, allein weil die Bonität bei einem Hausbank-Kunden einfacher festzustellen ist. Die Konditionen werden dann schon so angeboten, dass es passt für den Kunden.

Befrager: **Sind denn alle Banken in den unterschiedlichen Gemeinden ähnlich aktiv im PV-Bereich, oder gibt es da Unterschiede?**

**P5: Unsere Werbekampagnen laufen im gesamten Geschäftsbereich, durchweg genau dieselben. SunArea war eine Ausnahme, weil Creglingen und Weikersheim nicht dabei waren.**

Befrager: Wobei SunArea erst seit 2007 läuft?

P5: Ja, richtig umgesetzt wurde es aber erst 2009. Also wo es in eine Phase gekommen ist, wo man es anbieten konnte. Das Projekt wurde über Zuschüsse von Gemeinden und Städten finanziert. Bis das alles gestanden ist, hat es eine Weile gedauert.

Befrager: Haben Sie gemerkt, dass in den anderen Gemeinde viele neue Anfragen wegen des Projekts SunArea kamen?

P5: Auf jeden Fall. Definitiv. Hier in Creglingen wird das Projekt vielleicht ja doch noch umgesetzt. **Aber die Landwirte, unter denen es sich rumgesprochen hat, und die guten Elektroinstallateure, die ran gingen an das Thema PV, sind für die hohe PV-Nutzung hier verantwortlich.**

Befrager: Gibt es neben SunArea noch weitere Projekte/ Initiativen /Vereine, die PV im Landkreis vorantreiben?

P5: **Es gibt sehr viele Energievereine**, z.B. die Naturschutzgruppe in Bad Mergentheim. Wir unterstützen Vereine auch mit Vorträgen bspw. Ich denke schon, dass unsere Bank hier schon einen Stellenwert hat. Wir finanzieren auch Freiflächenanlagen oder selbstdrehende Elemente mit.

Befrager: **Haben Sie Kontakt zur Energieagentur?**

**P5: Ja, aber über den Energieverein.** Bezüglich des Projekts SunArea sind wir automatisch mit der Energieagentur in Kontakt gekommen. Sie haben auch mehrere Vorträge bei uns gehalten. Als die Fotos von SunArea vorlagen und die Energieagentur einen Vortrag hielt, waren wir mit einem Infostand zugegen. Für die Energieagentur ist PV auch nur ein kleiner Teilbereich neben bspw. Bioenergie. Es sollen hier drei Energiedörfer entstehen mit Nahwärmeversorgung. Die Energieagentur ist hier beratend tätig.

Befrager: **Welche größeren PV-Installateure sind Ihnen bekannt, die über die Gemeinde hinaus aktiv sind?**

**P5: Für die Creglinger sind die örtlichen Kontakte die wichtigsten. Vielleicht bei ein oder zwei Finanzierungen war die Firma von auswärts. Ich hab schon das Gefühl, dass das ein bisschen aufgeteilt ist.**

Befrager: **PV ohne Landwirte? Wäre das möglich gewesen?**

**P5: Es wäre mehr Aufklärungsarbeit nötig gewesen. Die Landwirte waren wichtig, da sie die großen Dachflächen haben. Für 30 kWp braucht man schon ca. 200qm, ob nun einen Schweinestall oder eine Maschinenhalle.** Auf ein Einfamilienhaus bekommt man vielleicht 10kWp. In Sechselbach gibt es nicht mehr viele Dächer, die nicht belegt sind.

Befrager: D.h. die Landwirte haben die Sichtbarkeit von PV erhöht?

**P5: Die Landwirte hatten die Flächen und haben das Renditepotential erkannt. Wer eine Anlage gemacht hat, bei dem ist dann eine zweite und dritte gefolgt. Es waren Folgeanlagen da, weil sie dann Erfahrung hatten. Manche Landwirte haben vier Anlagen installiert.**

Befrager: Und v.a. weil man bis 30kWp die höchste Vergütung bekommt.

P5: Ja korrekt. 30kWp ist die Grenze der höchsten Einspeisevergütung. **Manche Landwirte haben mehrere Objekte mit 30 kWp auf verschiedenen Flurstücken und haben somit überall die höchste Rendite bekommen.** Bei den wenigsten Investoren war der ökologische Faktor der Grund.

Befrager: Auch bei den Haushalten?

P5: Ja auch bei den Haushalten war mehr die Rendite der wichtige Faktor.

Befrager: Ist Ihnen das 1000-Dächer Programm im Main-Tauber-Kreis bekannt?

P5: Ja, aber das ist ein Programm unseres Mitbewerbers. Wir haben uns eher bei SunArea beteiligt. Wir haben die Luftbilder ausgewertet und versucht mit unseren Kunden in Kontakt zu treten.

Befrager: D.h. Sie sind dann gezielt auf Kunden zugegangen, von denen Sie wussten, dass deren Häuser für PV-Anlagen super geeignet sind?

P5: Ja, wenn wir die Erlaubnis des Kunden hatten. Wir haben aber schon gezielt versucht, die Kunden anzusprechen und Aufklärungsarbeit zu leisten.

Befrager: Haben Sie gemerkt, dass durch das Projekt und die Werbung in den letzten zwei Jahren viele Anlagen dazugekommen sind?

P5: Ja, auf jeden Fall.

**Befrager: Sie meinten, bei der Finanzierung nehmen Sie lediglich die Anlage als Sicherheit. D.h. jeder Hausbesitzer, der Interesse hat, kann eine Anlage finanziert bekommen?**

**P5: Ja, aber wer bereits Probleme mit der Finanzierung seines Hauses hat, bei dem muss man sich überlegen, ob man noch eine PV-Anlage finanziert. Aber bei einem normalen Kunden, der noch eine Finanzierung für sein Haus laufen hat, die ganz normal mit seinem Einkommen tragbar ist, ist eine Finanzierung einer PV-Anlage kein Problem. Gerne. Sofort. Wenn die Lage passt und alles vom Elektroinstallateur geprüft ist.**

Befrager: Welche Vorteile hat ihre Bank von der Ausbreitung der Photovoltaik?

P5: Wir verdienen sicherlich auch was daran, wobei der Kunde am meisten profitiert. Was der Kunde rauskriegt, bekommt die Bank nicht raus. Dem Kunden was Gutes anzubieten macht einfach mehr Spaß wie zu sagen, dass sich etwas für ihn nicht rentiert. **PV ist für uns auch eine Image-Sache. Wir wollen im Bereich energetische Sanierung und PV präsent sein in der Region. Wir wollen uns da etablieren. Es wäre schlecht, wenn wir uns aus dem Markt rausnehmen würden. Wenn die lokalen Banken nicht wären, wüsste ich nicht, wie PV-Anlagen finanziert werden sollten.** Ob das die Großbanken getan hätten, kann ich Ihnen nicht sagen.

Befrager: Wissen sie ob die Banken in ganz Baden-Württemberg im PV-Bereich aktiv sind?

P5: Ich denke der Energiesektor wird von allen Banken im Land abgedeckt.

Befrager: Und wie ist es bei der Werbung?

P5: Rechtlich ist jede unserer Banken selbstständig. Werbung mit unseren Leuchtturm-Produkten ist etwas anderes. Dennoch macht jede Bank in Ihrem Geschäftsgebiet Werbung für sich selbst.

Befrager: Kennen Sie denn Vorhaben eine PV-Anlage zu installieren, die geplatzt sind?

P5: Wenn jemand zu uns kommt, der eine Finanzierung einer PV-Anlagen möchte, dann muss schon viel passieren, dass wir sie nicht finanzieren.

Befrager: Und aus ihrer persönlichen Erfahrung unabhängig von der Finanzierung?

P5: Ja, das waren Gründe wie Probleme mit der Statik oder Technik. Mit dem Denkmalschutz gab es Probleme bei einem PV-Projekt auf der Burg Brauneck in Sechselbach. Man hat dann doch eine PV-Anlage zugelassen, was ganz schön schwierig war.

Befrager: Probleme mit dem Denkmalschutz treffen aber nicht auf sehr viele Gebäude zu, oder?

P5: Nein. Ich kenne nur zwei Fälle in Creglingen.

ENDE

## **A12. TS6 – Bürgermeister**

Befrager: In Ihrem Ort spielt der Tourismus eine große Rolle. Glauben Sie, dass der Tourismus für PV hinderlich ist?

P6: Das glaube ich nicht. Ich sehe da im Moment keinen Zusammenhang zwischen Tourismus und PV.

Befrager: Würde die Optik von PV-Anlagen Touristen also nicht davon abhalten zu kommen oder wieder zu kommen?

P6: Ich denke das kommt auf den Einzelnen an. In unserem Ort spielt PV aber noch keine große Rolle. Es gibt vereinzelt Anlagen auf Privatgebäuden. In unserem Gewerbepark wird demnächst auch auf einer Halle eines Spediteurs eine PV-Anlage errichtet. Ich habe mir das angesehen, weil ich ein bisschen die Befürchtung hatte, dass es stören könnte. Wenn man ins Tal herunter sieht und eine Anlage spiegelt, kann das schon störend sein. Aber die Halle steht so, dass es eigentlich nicht stören kann. Das muss man immer von Fall zu Fall prüfen.

**Befrager: Welche Rolle spielt der Tourismus denn genau in Ihrem Ort?**

**P6: Eine sehr starke. Wir haben rund 3.000 Einwohner und fast 50.000 Übernachtungen pro Jahr. Tourismus wird bei uns großgeschrieben. Im Kreis hatten wir ca. 180.000 Übernachtungen und davon eben 50.000 nur in unserer Gemeinde. Der Tourismus spielt bei uns also schon eine große Rolle.**

**Befrager: Ich betrachte in meiner Arbeit v.a. die Region Heilbronn-Franken und hier kommt es auch bei benachbarten Gemeinden zu großen Unterschieden in der PV-Nutzung. Wenn Sie an ihre Gemeinde denken, woran könnte es liegen, dass hier relativ wenig PV-Anlagen sind?**

**P6: Ich weiß, dass viele Landwirte in PV investieren. Wir selber haben in unserer Gemeinde nicht mehr viele erwerbsmäßige Landwirte. Wir haben ca. vier ansässige Landwirte, die machen das aber eher im Nebenerwerb.**

Befrager: Würden Sie sagen, dass es hinderlich für PV ist, dass es hier wenige Landwirte gibt?

P6: Im Vergleich zu anderen Gemeinden haben wir sicherlich weniger Landwirte. Die Landwirte, die die Flächen hier bewirtschaften kommen größtenteils von außen.

**Befrager: Gibt es denn jemanden, der versucht hat hier PV voran zu treiben?**

**P6: Ich kenne jemanden, der hier wohnt und bei einem PV-Unternehmen arbeitet. Es gibt auch eine Firma bei uns, die andernorts eine Tochterfirma hat, die im PV-Bereich tätig ist. Es gibt aber natürlich Leute, die bei PV-Firmen arbeiten und daher vielleicht einen größeren Zugang haben.**

**Wir selber von der Stadt haben auch zwei PV-Anlagen auf öffentlichen Gebäuden errichtet.** Eine auf einer Mehrzweckhalle (seit 2008, 56 kWp) und eine auf einer Schule (seit 2008, ca. 36 kWp). Der Ausschreibungsbeschluss im Gemeinderat wurde im Dezember 2007 gefasst und der Vergabebeschluss war dann im April 2008. In Betrieb gingen die Anlagen im Juni und August 2008. Und dass sind zwei der wenigen Anlagen hier. Wir haben da auch Tafeln angebracht, auf denen man genau sieht wie viel Strom erzeugt wird und wie viel CO2 eingespart wird.

Befrager: Fließt das Thema PV auch in den Unterricht der Schule ein?

P6: Das kann ich nicht sagen. **Aber bei der Schule kam hinzu, dass wir das Dach sanieren mussten. Dann haben wir das mit der Anlage gleich mitgemacht und nicht länger gewartet. Das war ein Mitnahmeeffekt.**

**Befrager: Von wem kam denn die Initiative für diese Anlagen?**

**P6: Mehr oder weniger von mir selbst.** Wir haben relativ große Dächer, die teilweise auch nach Süden geneigt sind. **Zuerst habe ich mir allerdings gedacht, dass wir die vermieten.** Es gibt Investoren, die so etwas machen. Dann habe ich mir das von einem Ingenieur berechnen lassen, was mir das bringt und was ich bzw. die Stadt machen muss, wenn wir das Dach hergeben. **„Was bleibt da unterm Strich hängen und was bleibt, wenn wir das selber machen?“. Dann war relativ schnell klar, dass wir das selber machen.**

Befrager: Wie waren die Verhältnisse? Was hätten Sie bekommen, wenn Sie die Dächer vermietet hätten?

P6: Ich bin mir nicht sicher, aber ich glaube im Jahr hätten wir ca. 2.000 bis 3.000 Euro Miete bekommen. Das ist natürlich auch eine schöne Summe, aber wenn man das anders macht bekommt man mehr. **Es war auch in der Überlegung was passiert, wenn wir vermieten und dann irgendetwas am Dach ist. Dann hat man mit dem Betreiber der Anlage vielleicht Probleme und das muss alles nicht sein.**

Befrager: Vermieten ist also nicht unbedingt die einfachere Lösung?

P6: Sicherlich nicht. Wir haben also alles rechnen lassen und es im Gemeinderat vorgestellt und gesagt: ‚Wir wollen als Beispiel vorangehen!‘.

**Befrager: Haben die Anlagen schon ein bisschen „ausgestrahlt“? Haben die Leute die Anlagen realisiert und hat sich schon mal jemand bei Ihnen deswegen erkundigt?**

**P6: Es kamen schon zwei oder drei Bürger, die sich erkundigt haben. Wen das aber interessiert hat, der kam in die jeweilige Gemeinderatssitzung.**

Befrager: Wie ist die Rolle der örtlichen Banken im PV-Bereich? Engagieren sie sich, machen Sie aktiv Werbung wie in anderen Gemeinden?

P6: Das kann ich Ihnen nicht sagen.

Befrager: Gibt es seitens der Bürger Initiativen oder Umweltschutzvereine, die sich im Energiebereich engagieren?

P6: Nein so etwas gibt es hier nicht. Aber in einer Nachbargemeinde wurde erst kürzlich eine „Bürger-Bio-Genossenschaft“ gegründet. **Damals, als wir das Thema PV im Gemeinderat besprochen haben, haben sich schon ein paar Kollegen bei mir gemeldet und gefragt: ‚Mensch, mit wem machst du denn das? Lohnt sich das?‘. Da kam dann schon ein bisschen Bewegung ins Spiel und andere Gemeinden wollten sich da auch stark machen.**

Es war mir damals wichtig, dass die Berechnungen für die Erträge der Anlagen vorsichtig waren und nicht irgendwas schön gerechnet wird. Bei der Berechnung lagen aber Werte aus der Region Stuttgart zugrunde, da es aus unserer Region keine gab.

**Wir befassen uns gerade mit der Sanierung unseres Kindergartens und da ist auch ein Dach, das nach Süden ausgerichtet ist.** Da befassen wir uns auch damit, ob wir eine PV-Anlage wollen oder nicht. Dafür sind bisher rund 80.000 Euro im Haushalt reserviert. Das haben wir abgeleitet aus den Werten unserer bisherigen Anlagen.

**Des Weiteren planen wir ein neues Baugebiet [Wohngebiet], wo wir versuchen die Grundstücke alle nach Süden auszurichten.** Man weiß ja nicht, ob der Boom mit PV-Anlagen weiter geht.

Befrager: Die Bauleitplanung ist also ein Instrument, mit dem man von kommunalpolitischer Seite hier wirken kann. Gibt es andere Möglichkeiten?

P6: Die Regionalplanung ist vielleicht ein Thema, aber das bezieht sich eher auf Freiflächenanlagen.

Befrager: Gibt es denn Konfliktfelder bei PV-Anlagen.

P6: Da ist mir nichts Großes bekannt. Der Eine oder Andere findet sie vielleicht unästhetisch.

**Befrager: Spielt denn der Denkmalschutz hier eine Rolle?**

**P6: Teilweise. Im Altstadtbereich gibt es sicher viele Gebäude, die denkmalgeschützt sind, wie das Rathaus, die Kirche, das Schloss. Es gibt auch einen „Ensembleschutz“. Man kann also nicht alles dorthin bauen.**

Befrager: Lassen sie uns nun die Kreisebene anschauen. Wer oder was war denn da für PV förderlich?

**P6: Ich denke die Kreise Hohenlohe und Schwäbisch Hall sind schon sehr ländlich und landwirtschaftlich geprägte Räume. Wenn Sie da irgendwo Weiler haben mit 200 Einwohnern und dort 10 landwirtschaftliche Betriebe sind, dann kann das schon ein Argument sein.**

Befrager: Ja natürlich gibt es diesen Stadt-Land-Kontrast. Aber er erklärt nicht, warum es innerhalb der ländlichen Regionen zu diesen starken Unterschieden kommt.

P6: Erneuerbare Energien haben aber auch zwei Seiten. Auf der einen Seite werden Sie durch die garantierte Einspeisevergütung gefördert aber auf der anderen Seite gehen die Strompreise für alle Verbraucher deutlich nach oben.

**Befrager: Sie meinen also, dass die gesamtgesellschaftlichen Kosten der PV sehr hoch sind.**

**P6: Ja auf jeden Fall. Klar schafft man Arbeitsplätze und hat andere Vorteile, aber andererseits gehen die Strompreise extrem nach oben. In unserer Gemeinde haben wir zwei große Stromfresser. Einerseits die Kläranlage und andererseits die Straßenbeleuchtung. Nur bei der Kläranlage hatten im letzten Bereich rund 10.000 Euro höhere Stromkosten.**

Befrager: War die spätere Eigennutzung des durch die eigenen PV-Anlagen erzeugten Stroms ein Argument bei der Anschaffung der Anlagen?

P6: Sicherlich, aber man wollte auch dem Umweltgedanken gerecht werden. Wir sind Luftkurort und wollten als Beispiel vorangehen.

Befrager: Es kommen wohl viele Touristen hierher, weil es Luftkurort ist?

P6: Ja.

Befrager: Ist dieser Aspekt des Tourismus dann eher förderlich für PV, weil man dieses ökologische Image auch vermitteln möchte?

P6: Ja. Dieses Image ist wichtig, wie z.B. in Freiburg, die ja relativ viel PV haben.

Befrager: Gibt es denn hier einen ortsansässigen Elektriker, der auch PV-Anlagen installiert.

P6: Ja, aber wir haben damals eine Ausschreibung gemacht und ein anderes Unternehmen hat das beste Angebot abgegeben und durfte dann die Anlage installieren.

Befrager: Das beste Angebot bezüglich der Gesamtkosten?

P6: Ja, und der Qualität.

Befrager: Wer waren denn die Mitbewerber?

P6: Das weiß ich nicht mehr genau, aber es waren ca. 10 Firmen. Unsere beiden Anlagen wurden auch von verschiedenen Firmen gebaut. Zwei Firmen, die schon einen sehr guten Namen haben.

**Befrager: Gab es denn auf Kreisebene etwas, das PV gehemmt hat?**

**P6: Ich bin auch Mitglied im Kreistag und da ist mir nichts bekannt. Im Gegenteil, da wird auch versucht auf erneuerbare Energien zu gehen.**

Befrager: Kommen Initiativen auf politischer Ebene im Energiebereich eher von unten oder von oben?

P6: Das ist relativ schwierig. Natürlich bin ich selbst auch mal von einem Bürger angesprochen wurden, der meinte, dass man doch mal was mit PV machen sollte.

Befrager: In anderen Kreisen gibt es Energieagenturen, in Ihrem Kreis aber nicht, oder?

P6: Nicht ganz. Es gibt die Bioenergie-Region HOT der Kreise Hohenlohe, Neckar-Odenwald und Main-Tauber. In der Bioenergie sind wir Musterregion. Da geht es aber nicht nur um PV.

Befrager: Ist denn Bioenergie dabei *der* Schwerpunkt und verdrängt die PV, oder ergänzt sich das?

P6: Das kann ich nicht sagen. Aber im Landkreis gibt es mittlerweile über 20 Biogasanlagen.

Befrager: Ist Ihnen das Projekt Sun-Area bekannt?

P6: Ja, aber das wurde hier nicht gemacht.

**Befrager: Glauben sie, dass es so etwas wie einen Nachbarschaftseffekt gibt?**

**P6: Bestimmt. Ich kann mir vorstellen, dass sich jemand, der sich mit dem Thema noch nicht befasst hat mit seinem Nachbar, der eine Anlage hat ins Gespräch kommt. Da kann ich mir schon vorstellen, dass das einen Dominoeffekt gibt.**

**Befrager: Wie empfanden Sie denn den gesamten Aufwand, bis Ihre Anlagen installiert waren?**

**P6: Das war schon ein großer Aufwand. Wir brauchten im Gremium Beschlüsse und in der Verwaltung musste alles vorbereitet sein. Außerdem wurde beim Bau der Schule und der Mehrzweckhalle eine spätere PV-Anlage nicht berücksichtigt. Es musste also noch mal ein Statiker eingeschaltet werden, da so große Anlagen recht schwer sind. Bei kleinen Anlagen mit wenigen Modulen ist das nicht so wichtig. Aber wenn ich dann 600 Module habe, sind das schon ein paar Kilo.**

Befrager: Wie waren Ihre Erfahrungen mit dem Netzbetreiber?

P6: Das ging alles sehr problemlos.

Befrager: Obwohl es sehr große Anlagen sind?

P6: Ja, das lief sehr unkompliziert und zwar mit allen Beteiligten.

Befrager: War bei der Finanzierung eine Bank beteiligt?

P6: Nein, aber wir haben auch darüber nachgedacht. Kommunalkredite sind recht günstig und der Zins war damals sowieso recht günstig. Damals waren die Gewerbesteuern recht gut und wir sagten, dass wir das selbst finanzieren.

**Befrager: Würden sie sagen, dass in Gemeinden, in denen recht viele PV-Anlage sind, auch der Bürgermeister eine entscheidende Rolle gespielt hat?**

**P6: Wenn es kommunale Anlagen gibt, dann war der Bürgermeister und der Gemeinderat daran beteiligt. Als Bürgermeister haben Sie aber mit den vielen kleinen Anlagen auf Wohnhäusern wenig zu tun.** Aber bei einigen Bauvorhaben wollte man eine sehr schnelle Baugenehmigung, um die derzeitige Einspeisevergütung noch zu bekommen.

ENDE

### **A13. TS7 – Netzbetreiber**

P7: Ich bin zuständig für die Frage, was wann, wo und wie gebaut wird. Mich beschäftigt die Frage, wie unsere Netze in 10 bis 20 Jahren aussehen und wie wir diese Netze bauen müssen, damit wir den künftigen Anforderungen gerecht werden. In den letzten 20 Jahren war das recht einfach. Man nahm einen kleinen Leistungszuwachs von 0,5 - 1% p.a. und hatte einen Fokus auf besonders gefährdete Betriebsmittel, wie bspw. in einer Waldschneise. Diese hat man ausgetauscht. Damit war das Thema Netzplanung erledigt. Heute haben wir sehr viele EEG-Anlagen am Netz. An Sonntagnachmittagen, wenn wir geringe Last haben, speisen wir aus unserem gesamten Netz den Strom zurück ins 110 kV Netz von EnBW, unseres vorgelagerten Netzbetreibers, da wir selbst kein 110 kV Netz haben. **Die Lastflüsse zwischen den Netzen haben sich schon komplett umgekehrt. Wir müssen unser Netz nun nicht mehr nach der Last, sondern nach der Einspeiseleistung planen, da die Last kleiner ist.**

Befrager: Ich suche nach den Ursachen für regionale Unterschiede in der Nutzungsintensität von kleineren PV-Anlagen. Woran könnte das Ihrer Meinung nach liegen?

**P7: Aus meiner Sicht ist das sehr klar. Wir haben eine ähnliche Karte wie Sie erstellt, allerdings nicht mit PV-Anlagen/Einwohner, sondern das Verhältnis von Anschlüssen von Einspeiseanlagen zu Hausanschlüssen. Die höchsten Werte liegen bei uns bei etwa 20-25%, was bedeutet, dass jeder 4. Bis 5. Anschluss ein Rücklieferanschluss ist und kein Bezugsanschluss. Das deckt sich etwa mit Ihrer Karte.**

Befrager: Was hat es mit den Anschlüssen genau auf sich?

P7: Das sind alle Anschlüsse vom Einfamilienhaus bis zum Industriebetrieb. Da ist quasi alles dabei. Der östliche Bereich unseres Versorgungsgebietes hat sehr hohe Werte und der westliche Bereich hat eher mäßige Werte. Im Norden und Süden sind relativ hohe Werte. Aus meiner Sicht hat das zwei Gründe. **Zum Einen die Globalstrahlung**, die sich aber nicht so sehr innerhalb unseres Gebietes unterscheidet und die Regionalität erklären könnte. **Zum Anderen liegt es an der Struktur der Gebiete. Viele PV-Anlagen haben wir in relativ ländlichen Strukturen, wenig Bevölkerungsdichte und mit stark landwirtschaftlicher Prägung. Landwirte sind es seit jeher gewohnt, relativ große Investitionen zu tätigen auch mit einer entsprechend geringen Rendite. Wenn ein Landwirt 100.000€ investieren muss, dafür 5% Rendite bekommt und das finanziert bekommt, dann macht er das. Ein Gewerbetreibender fängt unter 10% Rendite gar nicht erst an.** In ländlichen Gebieten sind auch immer große Dachflächen vorhanden, die man sehr gut nutzen kann. Im städtischen Gebiet sind die Dachflächen meistens verwinkelt und haben Gauben. Da ist es einfach aufwendiger eine Anlage zu installieren. Günstig sind immer große einheitliche Dachflächen. Ein typischer Fall ist eine Maschinenhalle mit 15\*20m einheitlicher Dachfläche.

**Befrager: Landwirte waren also die treibenden Akteure?**

**P7: Genau. Und dann ist da noch der bayrische Raum. Dort gab es anfangs innovative Förderprogramme über Bauernverbände, Landwirtschaftsämter und Maschinenringe, die in Bayern aktiver waren und mehr Einfluss auf die Landwirte haben als in Baden-Württemberg. Jetzt ist das nicht mehr so.**

Befrager: Meinen Sie also, dass die Entwicklung aus Bayern nach Baden-Württemberg strahlt?

P7: Ja, das wächst rüber.

**Befrager: Haben Sie denn diese These mit Anlagendaten aus Bayern überprüft?**

**P7: Nein, haben wir nicht. Aber es ist eben genau dieser ländliche Raum an der Grenze von Bayern und Baden-Württemberg mit viel Landwirtschaft und wenig Wald.**

**Es gibt noch einen Effekt. Wenn jemand eine Anlage hat, dann erzählt er wie gut das ist, was er an Vergütung bekommt und wie sich das rechnet. Dann sagt der Nachbar natürlich auch: ,Wenn der das kann, kann ich das**

**schon lang! ‘ und ‚Meine Anlage soll noch größer sein, als die vom Nachbar!‘. Wir haben festgestellt, dass in einer Ortschaft jeder eine Anlage hat und eine größere will und in einer anderen hat keiner eine Anlage. Auch wenn Ortschaften relativ nah sind. Da spielen dann soziale Effekte eine wesentliche Rolle.**

Befrager: Sind in Ihren Daten zu den Anschlüssen alle PV-Anlagen erfasst, auch die großen Freiflächenanlagen?

P7: Ja, die sind auch nur ein Anschluss. Deren Anzahl ist aber in der Summe vernachlässigbar. Die durchschnittliche Anlagengröße liegt bei uns ca. bei 25 kWp.

Befrager: Was sind also zusammenfassend die Ursachen für die regionalen Unterschiede in der PV-Nutzung?

P7: Das ist die Globalstrahlung und auch evtl. Tallagen, wo wegen Nebel etwas weniger sein dürfte. Auch landwirtschaftlich geprägte Regionen, wo große Dachflächen zur Verfügung stehen. Dort werden geringe spezifische Kosten pro kWp verursacht.

Befrager: Statistisch zeigt sich für Baden-Württemberg allerdings nur eine relativ geringe Korrelation von Globalstrahlung und tatsächlicher PV-Nutzung.

P7: Ja, aber wenn sie sich den Nordosten ansehen, dann merken Sie, dass die Strahlung dort ein wenig höher wird. Wenn man also diese Region ansieht, dürfte die Strahlung mehr erklären. Unsere Erkenntnis ist, dass das durch die ländliche Struktur noch wesentlich verstärkt wird.

Befrager: In anderen Landkreisen bekommt man als Privatperson von Banken eine PV-Anlage zu 100% finanziert, wobei nur die Anlage selbst als Sicherheit dient. Wie ist das in ihrem Landkreis?

P7: Das ist bei uns genauso. Ich kenne Fälle aus 2002 ungefähr.

Befrager: Gibt es das lokale Unterschiede, in wie weit Banken sich da engagieren?

P7: Ja. Ich habe letztens einen Flyer einer Bank gesehen, wo das recht elegant aufgearbeitet wurde. Da stand drin, dass die das finanzieren und dass man mit 100kW nach 20 Jahren 300.000€ auf dem Konto hat. Hört sich natürlich gut an und der ein oder andere lässt sich da natürlich drauf ein.

**Befrager: V.a. aus dem Main-Tauber Kreis ist mir bekannt, dass oft auch Dachflächen für PV angemietet werden.**

**P7: Wobei wir das eigentlich im gesamten Gebiet feststellen. Es ist ein Thema für die Kommunen, um sich nach außen umweltpolitisch positionieren zu können. Und um keine Investitionen tätigen zu müssen, nehmen die natürlich solche Angebote war. Finanziell ist das auch interessant, weil die dann ihr Dach saniert oder eine Pacht bekommen. Das führt dann dazu, dass die Kommunen untereinander immer mehr Anlagen bauen.**

Ein anderer Effekt, warum die Anlagen mehr werden, ist, dass die Anlagenpreise immer günstiger werden. Damit wird die Hemmschwelle kleiner eine Anlage zu bauen. Musste man vor 5 Jahren für 30kW noch 150.000€ investieren, so muss man jetzt nur noch 70.000€ investieren. Das hört sich schon ganz anders an. Da ist man eher bereit das zu tun. Jetzt haben wir auch gerade relativ günstige Zinssätze und man hat wenige Alternativen einer guten Wertanlage. Aktien haben nicht mehr so den guten Ruf und wenn man dann gesetzlich eine Einspeisevergütung garantiert bekommt, dann hört sich das schon interessant an.

Befrager: Das sind also alles Faktoren dafür, dass die künftige Ausbreitung schneller sein wird als die vergangene.

P7: Genau.

Befrager: Sind Ihnen Gemeinden bekannt, die PV besonders gefördert haben?

**P7: Was es mit Sicherheit gefördert hat, war wenn aktive Installateure in der näheren Umgebung waren, weil die natürlich für sich Werbung gemacht haben. Und dann noch der Effekt: ‚Wenn’s der Nachbar hat, kann’s so schlecht nicht sein.‘**

Befrager: Gab es auf Kreisebene etwas?

P7: Da gab es Veranstaltungen, dass man das fördern möchte. Es gab auch mal ein Solarprojekt mit Bürgerbeteiligung, aber aus meiner Sicht hat das vielleicht in unserem Gesamtgebiet zu ein paar wenigen Anlagen zusätzlich geführt. In der Summe sind die aber untergegangen. **Der Markt war Anfang 2009 sehr verhalten und ab Mitte 2009 ging’s richtig los. Das war aus meiner Sicht ein reiner Preiseffekt. Die Anlagen wurden relativ günstig und die Rendite lag bei über 10%. Dann sind sehr viele aufgesprungen und wollten das mitnehmen.**

**Befrager: In der Summe sicher, aber man hat dann eben immer noch diese räumlichen Unterschiede, da der Preis ja für alle ungefähr gleich ist.**

**P7: Und genau da ist die landwirtschaftliche Struktur wichtig und zwar die groß-landwirtschaftliche. Wenn man viele kleine Betriebe hat, wie bspw. im Weinbau, da stellen wir fest, dass das eher kein Thema ist. Oder wenn viel Wald bei den Landwirten dabei ist, dann hat man da auch nicht so viel PV. Man braucht große Flächenbetriebe, die im Ackerbau oder der Viehzucht (Milchvieh, Schweinemast etc.) tätig sind.**

Befragter: Welche Rolle spielt das genau?

P7: Die haben einfach wesentlich größere und effektivere Dachflächen. Überall wo man eine landwirtschaftliche Struktur hat, die aus den vergangenen 50 Jahren ist, wo wenig investiert wurde in neue Betriebe, dort hat man wenig PV, da die Dachflächen weniger geeignet ist. **Viele, die aber in den letzten Jahren neu gebaut haben, planen gleich PV mit ein und richten ihre Scheune optimal nach Süden aus. Da hat man gleich ganz andere Voraussetzungen. Da kann man Ertragsoptimierung vornehmen.**

**Befragter: Glauben Sie nicht, dass dann von den Scheunen ausstrahlt auf die Einfamilienhäuser?**

**P7: Nein, das glaube nicht. Einfamilienhäuser sind dafür zu klein. Viele sagen, dass sich das für den Aufwand nicht lohnt. Auf ein typisches Einfamilienhaus, das immer kleiner gebaut wird, mit Gauben und Dachfenstern bekommen sie vielleicht 3-5kW drauf. Dafür müssen sie dann jährlich Ihre Umsatzsteuervoranmeldung machen, sie müssen die Einkommensteuererklärung machen und sie brauchen vielleicht noch einen Steuerberater, der Mehrkosten verursacht. Sie können das nicht mehr über den Lohnsteuerverein machen, weil das Einnahmen aus Gewerbe sind, die dort nicht abgedeckt werden. Und dann sagen viele: ‚Für die paar kWh und die paar Euro, die ich da bekomme, lohnt sich das für mich nicht! ‘ Da ist auch meine Feststellung, dass man eine Mindestfläche braucht, die 10kW zulässt. Wir haben aber auch in unserem Versorgungsgebiet ziemlich wenige Anlagen, die unter 10kW sind. Früher gab es viele kleine, aber im letzten Jahr waren es wenige unter 10 kWp. Der Großteil ist zwischen 10 und 30kW. Bei 10kW braucht man eben 70qm Dachfläche, was man auf einem normalen Einfamilienhaus einfach nicht hat. Was wir feststellen ist, dass die Anlagen nicht in den typischen Siedlungsgebieten gebaut werden, sondern in bestehenden Ortskernen, wo noch eine Scheune steht. Oft dort wo man eine schlechtere Netzinfrastruktur hat. Wo die Infrastruktur gut ist, werden nicht so viele gebaut.**

Befragter: Statistisch korreliert der Anteil an Einfamilienhäusern aber recht stark mit den PV-Anlagen je Einwohner.

P7: Gut, ich habe da keine Zahlen ausgewertet. **Aber wenn man den Anteil der Einfamilienhäuser nimmt, dann sind das genau die Regionen, die ländlich geprägt sind. Dort sind ja fast nur Einfamilienhäuser. Ich würde fast sagen, dass man dort wo man anteilig mehr Einfamilienhäuser hat, auch die Struktur landwirtschaftlicher ist.** Selbst wenn ich Ellwangen vergleiche mit zwei Gemeinden weiter außerhalb, werde ich außerhalb wesentlich mehr Einfamilienhäuser haben. Aber meine Meinung ist, dass man diese landwirtschaftliche Struktur braucht und nicht die Einfamilienhäuser. Der Schluss wäre nämlich falsch, zu sagen, dass dort wo man viele Einfamilienhäuser hat, dort auch viel PV ist. Das stimmt aber nicht. Genau den Effekt hat man eben nicht. Der Faktor Landwirtschaft wäre aus meiner Sicht der bessere Faktor, als der Faktor Einfamilienhäuser.

**Befragter: Also quasi ein Faktor wie landwirtschaftliche Betriebe pro Einwohner?**

P7: Ja zum Beispiel. Der Faktor müsste dann genauso oder vielleicht besser korrelieren wie der Anteil der Einfamilienhäuser. Das wär vielleicht ein Versuch wert.

Befragter: Gibt es Faktoren, die die Ausbreitung von PV gehemmt haben.

**P7: Jein. Die Netzkapazität hemmt die Anlagen, allerdings nicht deren Anzahl, sondern deren Leistung. Oft haben wir den Fall, dass jemand 40 oder 50kW anmeldet, wir die Anlage berechnen und er müsste dann einen Anschluss an die Umspannstation machen oder noch ein Kabel 50 Meter unter der Straße verlegen. Dann reduziert derjenige die Leistung auf 30kW und laut Gesetz müssen wir dann den Ausbau tätigen. Die Differenz wird dann eben nicht realisiert. Wäre die Netzkapazität nicht der begrenzende Faktor, hätten wir wesentlich mehr Zuwachs wie im Moment.**

Befragter: Worauf beziehen sich die 30kW, auf Modul- oder Wechselrichterleistung?

P7: Auf die Modulleistung, wie im Gesetz geregelt. Alles andere ist nach unserer Deutung des Gesetzes falsch. Die Leistung kann nur die Peak-Leistung sein, weil man den Wechselrichter irgendwann austauschen kann. Im Gesetz wird nicht vom Wechselrichter gesprochen, sondern vom Generator. Die eigentlich Strom erzeugende Einheit ist das Modul. Aber der Effekt ist auch nicht mehr so groß, weil die Wechselrichter mittlerweile so gut sind, dass es da kaum noch einen Unterschied gibt zwischen Modul- und Wechselrichterleistung.

Befragter: Macht Ihr Unternehmen denn Werbung mit erneuerbaren Energien?

P7: Nein, wir werden öfter zu Veranstaltungen eingeladen, um über das Thema zu berichten. Aber aktiv Werbung zu machen ist für uns nicht sinnvoll, weil wir sowieso schon überlastet sind ohne Ende. Jede Anlage, die nicht angefragt wird, ist eine gute Anlage, weil wir dann unsere Aufgaben einfach besser erfüllen können. Wir werden überschwemmt und es bedarf einfach keiner Werbung. Wenn man aktiv Werbung machen würde, könnte man wesentlich mehr erzielen.

Aber wir haben keinen Gewinn mit den Anlagen sondern im Gegenteil nur Kosten. Jede Anlage kostet und bringt uns keinen Erlös.

**Am Anfang lief es sehr schleppend, was Dachflächen auf Gewerbedächern betrifft.** Das hat mich sehr erstaunt. Hier war man sehr zurückhaltend. Das hat aber gute Gründe. **Einerseits war da natürlich das Finanzierungsproblem, was sich aus meiner Sicht aber mittlerweile gelöst hat.** Denn die Banken haben hier jetzt eine andere Sichtweise. **Andererseits bindet sich eine Firma daran, 20 Jahre ihr Dach so zu lassen wie es derzeit ist. Dieses Problem besteht immer noch. Insbesondere ist das oft hemmend, wenn man Betriebserweiterungen oder Umbau denkt.** Viele meinen, dass sie vielleicht in 5 Jahren ihren Betrieb umbauen werden. Man ist also immer an die PV-Anlage gebunden und muss 20 Jahre das Gebäude so lassen, wie es momentan ist. Aus meiner Sicht ist das im Gewerbe eindeutig hemmend. Hier hat man auch bei Weitem nicht diese Flächenbelegung mit PV wie im landwirtschaftlichen Bereich.

Man braucht also halbwegs große Dachflächen – für 20kW braucht man eben mal 180qm. Diese Flächen gibt es nur im Gewerbe- und im Landwirtschaftsbereich. Im Gewerbe will man sich nicht 20 Jahre lang binden, aber für den Landwirt ist das kein Problem. Die durchschnittliche Anlagengröße ist meist so knapp unter 30 kWp, weil das eben die Grenze ist, unter der man nichts für seinen Anschluss zahlen muss, und das eine Größe ist, bei der es wegen des Zusatzaufwands Sinn macht.

Befrager: **Glauben Sie, dass sich die verschiedenen Formen der erneuerbaren Energien eher gegenseitig fördern oder hemmen?**

**P7: Ich glaube eher nicht, dass sie sich beeinflussen.** Im Nördlinger Ries ist z.B. sehr viel Biomasse aber dort gibt es dann auch Orte mit sehr viel PV-Anlagen und welche mit weniger.

Befrager: Wir sind nun am Ende des Interviews angelangt. Fällt Ihnen noch etwas ein, das wir noch nicht angesprochen haben?

**P7: Wir haben auch öfter Folgeanlagen bei einzelnen Landwirten. Da merkt man, dass nach ca. 3-4 Jahren die nächste Anlage kommt, weil man Steuern sparen will. Bis dahin wurde dann schon sehr viel abgeschrieben und man macht zu große Gewinne. Dann hat man zwei Möglichkeiten, nämlich entweder Steuern zahlen oder eine weitere Anlage installieren und die hohe Abschreibung nutzen.**

**Zimmerleute bieten Landwirten auch extra Maschinenhallen für PV-Anlagen an. Sie haben die optimale Größe und Dachneigung für PV-Anlagen und solche Hallen können Landwirte ja überall auf ihrem Land ohne Baugenehmigung aufstellen.**

ENDE

## ***A14. TS8 – Energieagentur***

Befrager: Auf dieser Karte sehen Sie räumliche Unterschiede in der Nutzung von PV. Was ist Ihr erster Gedanke, warum es zu diesen Unterschieden kommt?

P8: Ich kann Ihnen nur Auskunft aus dem Blickwinkel des Projektmanagers geben. Wir haben zwei Projekte, ein Beratungsprojekt und ein PV-Projekt, um die Finanzierung unserer Energieagentur sicher zu stellen. Mittlerweile haben wir ca. 60 PV-Anlagen, die wir als GmbH im öffentlichen Bereich halten und betreiben. Insgesamt mit 1,8 MWp Nennleistung und ca. 800.000€a Solarstromumsatz.

Befrager: Sind das Anlagen auf kommunalen Dächern?

P8: Jein. Das Projekt begann 2004. Wir als GmbH der öffentlichen Verwaltung des Landkreises sind auf politische Beschlüsse angewiesen. **Ende 2004 hat der Kreistag beschlossen, dass die Energieagentur durch Solaranlagen Geld einnehmen soll. Der Überschuss aus den Solaranlagen trägt diese Energieagentur. Das ist also eine Finanzierung einer Non-Profit Organisation.**

Befrager: Aber über das Stadium der Finanzierung der Energieagentur ist man mittlerweile hinaus?

P8: Der erste Projektschritt war es, in 2005 1MWp Leistung zu realisieren. Das lief so gut, dass wir noch etwas dranhängen wollten. Mittlerweile sind wir eben bei 1,8 MWp.

**Befrager: Sind die Beteiligten an den Anlagen einzelne Bürger?**

**P8: Nein, zunächst nicht. Das Projekt haben wir zunächst als Eigenprojekt initiiert.** Mit dem Beschluss des Kreistages Ende 2004, hatten wir die Idee, dass wir ja in den Gemeinden Rathäuser, Schulen, Turnhallen, Bauhöfe, also viele Gebäude haben. Und da werden doch wohl Dachflächen dabei sein, die man photovoltaisch nutzen kann. Und wenn

das bislang noch keiner gemacht hat, dann nehmen eben wir als GmbH das Geld in die Hand und machen das halt. Es gab dann Anfragen meines Vorgängers bei den Gemeinden. Diese haben dann Dächer gemeldet. Die Dächer waren also zunächst da, was aber nicht da war, war Photovoltaik. 2005 war ein PV-Boom-Jahr, in dem man von niemandem Module bekam.

Befrager: Weil die Nachfrage so groß war?

P8: Ja. Wir haben dann aber doch eine ortsansässige Firma gefunden, die die Hälfte ihrer ganzen Kapazität uns zur Verfügung gestellt hat. Allerdings hatten wir Anfang 2005 noch gar kein Dach sicher. Wir wussten also nicht, mit welchen bautechnischen Rahmenbedingungen wir zu kämpfen haben, wo der Verknüpfungspunkt zur Einspeisung liegt und nicht welchen Aufwand man betreiben muss, um überhaupt PV auf einem Dach zu installieren.

Befrager: Kennen Sie das Projekt Sun-Area, bei dem man mit Laser-Scannern versucht hat, das Dachflächenpotential abzuschätzen?

P8: Ja, das haben wir am Rande mitbekommen. Wichtiger im Projektablauf war aber für uns etwas anderes. Wir brauchten Dächer, die man erst hat, wenn ein Dachmietvertrag unterschrieben ist. Die Gemeinden mussten uns also erst mal tatsächlich Dachflächen zur Verfügung stellen mit entsprechender Kapazität, Lage und Qualität. Das war sehr schwierig.

**Befrager: Gab es unter den Bürgermeistern, auf die sie zugegangen sind, denn den ein oder anderen, der Photovoltaik selber auf seinen Dächern umsetzen wollte?**

**P8: Ja. Denn die Meldung über die Dächer, war ja nicht gleichzeitig die Bestätigung, dass wir die Dächer haben können.** Nachdem wir also die Zusage des PV-Unternehmens hatten, sind wir noch mal auf die Gemeinde zugegangen. Viel praktischer als ein teures Verfahren mit Laserscannern und hohen Kosten war es Google-Earth zu nutzen. Da sind die Luftbilder zwar zehn Jahre alt, das hat aber zu 90% ausgereicht, um einen Überblick über die Ausrichtung von Gebäuden zu bekommen, ohne gleich loslaufen zu müssen. **Wir haben dann sehr schnell erlebt, dass das Aufzeigen von Möglichkeiten nicht unbedingt was mit Realisierung zu tun hat.**

Befrager: Warum?

**P8: Weil die Bürgermeister sagten: ‚Das hab ich zwar gemeldet, aber vielleicht mach ich das lieber selber. Da muss ich erst mal in den Gemeinderat gehen. Da brauch ich erst mal einen politischen Beschluss.‘** Auf einmal wurde das Ganze dann in die politische Diskussion gerückt. In meinem Heimatort habe ich mit den Gemeinderäten diskutiert. Zunächst war alles sehr positiv, aber am Ende der Diskussion hieß es dann: **‚Ja, da könnten wir evtl. doch selber was machen. Da müssen wir noch mal drüber nachdenken. Jetzt einfach mal so das Dach vermieten, das wollen wir nicht. Und jetzt einen Beschluss fassen, das wollen wir auch nicht. Wir vertagen.‘** Dann war das Dach weg. Letztlich haben wir dann dort nichts gebaut. Die Philosophie unseres Projekts war aber auch nicht, dass wir alles kriegen wollten. Ein Dach in dieser Gemeinde hätte uns gereicht. Wir unterstützen euch dann mit unserem Know-how bei den anderen Dächern. Diese Offenheit in unserer Projektstruktur ist bis heute wesentlich.

**Befrager: Hatten denn alle Gemeinden denn überhaupt die finanziellen Mittel, um das selbst durchzuziehen? Oder gab es einige, denen das Geld fehlte und die eben nur die Option hatten ihre Dächer zu vermieten?**

**P8: Erst mal sind die Summen nicht so groß und zweitens kann man zu 100% kreditieren und hat trotzdem eine vernünftige Amortisation. Und Gemeinden bekommen bei Ihren Gemeinden eigentlich gute Kreditmöglichkeiten.** Eine Gemeinde kann das über Kredite machen, so wie der Kreis das auch gemacht hat. Ich glaube die Finanzen waren letztlich nicht entscheidend, sondern die Möglichkeit für die Gemeinden mehr Geld einzunehmen, wenn sie es selber machen.

**Befrager: Glauben Sie, dass es so etwas wie einen Nachbarschaftseffekt gibt?**

**P8: Auf jeden Fall. Die Leute reden darüber. Das ist ganz wichtig.** Es war auch wichtig, dass wir uns als Landkreis exponiert haben und dass wir gesagt haben: ‚Wir tun das!‘. Ich hatte das Gefühl, dass das sehr vertrauensbildend nach außen war. Die Zweifler haben dann gesagt: **‚Wenn der Kreis das macht, dann muss ja was dran sein.‘** Es war auch wichtig, dass wir öffentlich geblieben sind mit allem. Jeder kann sich über unsere Homepage darüber informieren, was und mit welchem Erfolg wir das tun, weil man dort die Erträge ablesen kann. Wenn jemand in einem Ort was vorhat, dann kann er sehen wie unsere Anlage dort läuft. Das bisschen rechnen mit X kWh mal X Cent, das kriegt jeder hin. **In den Großräumen [also in städtischen Gegenden] hat die Kommune aus der Sicht der Gebäudeeigentümer nicht den Stellenwert, dass er sich an der Kommune orientiert, wie das bei uns hier ist [im ländlichen Raum]. Die Wege sind kürzer. Im Gemeinderat sitzen die Leute, die in der Gemeinde wohnen.** In unsrer Einstiegsaktion sind wir in fast jeden Gemeinderat unseres Kreises gegangen oder haben zumindest mit dem Bürgermeister gesprochen, der das Thema dann in den Gemeinderat getragen hat. **Wir haben breit im Landkreis gesagt: ‚Egal wie Ihr euch verhaltet, wir tun was! Wir, der Landkreis tun was und wir wollen es zum gemeinschaftlichen Wohl tun.‘** Wir ziehen euch nicht über den Tisch und zahlen eine vernünftige Miete. Wir überlassen euch auch nach der Finanzierungsphase die Anlage für einen Euro zur Eigenstromversorgung.‘

Befrager: Wie ist während des Betriebs die Aufteilung der PV-Erträge?

P8: Wir zahlen pro kWp eine festgelegte Miete pro Jahr.

Befrager: Wissen sie, ob der Wirkungsgrad von PV-Modulen in Städten im Vergleich zum ländlichen Raum geringer ist?

P8: Ich denke nicht. **Das wichtigste ist die Dachausrichtung, die Verschattung und die kompetente Realisierung.**

Befrager: Wie ist es mit der evtl. höheren Verschmutzung der Module in Städten?

P8: Das wäscht der Regen weg. Je steiler, desto besser. Wenn man aber auf Flachdächern, Module mit 10-15° flach aufrichtet, hat man natürlich einen höheren Verschmutzungsgrad.

Befrager: Welchen Einfluss hat die Temperatur auf den PV-Wirkungsgrad?

P8: Einen eher marginalen. Wenn es aber zu heiß wird ist die Temperatur entscheidend. Optimal für den Ertrag ist ein schönes Aprilwetter bei 20-25 Grad und leichtem Wind. Bei 40° im Schatten geht die Leistungskurve der Wechselrichter zurück.

Befrager: Kann man den Einfluss der Temperatur als lineare Funktion beschreiben?

P8: Nein, das ist eine logarithmische Kurve, die sich einebnet. Wenn es zu warm wird, fällt sie wieder leicht ab.

Befrager: Welcher Anteil der Gebäude ist für PV-Anlagen geeignet?

P8: Die Frage haben wir uns so nie gestellt. **Falls es eine Obergrenze gibt, so hat sich diese in den letzten Jahren relativiert, denn heute wird auch auf Ostdächer wie eben auf reine Süddächer montiert. Die Dünnschicht-Technik ist mittlerweile einfach wirtschaftlich geworden.** Aber von allen Dächern, die geeignet sind, würden nicht alle belegt werden, da z.B. die Eigentümer davon nicht begeistert sind. Die Frage der Obergrenze ist zu theoretisch gedacht. Ich finde, dass wir darauf angewiesen sind, dass so viele PV-Anlagen wie möglich installiert werden.

Befrager: Wie sehen Sie die Rolle der PV-Unternehmen in Verbindung mit Bürgern und Politik im Landkreis?

P8: Die Unternehmen haben sich um politische Dinge gar nicht gekümmert, da sie genug Montageaufträge hatten.

Befrager: Ging die Politik auf die PV-Unternehmen zu?

P8: **Eher weniger. Es war aber wichtig, dass wir mittlerweile in der Region als PV-Kompetenzzentrum etabliert sind. Wir sind hier zwar nur zu zweit, aber jeder Bürger kann mich anrufen und wir geben kostenlos Rat. Wir sind unabhängig von Firmen, wirtschaftlich neutral, eine öffentliche Instanz. Der Bürger bekommt bei uns Rat und das motiviert Entscheidungen.**

**Befrager: Gibt es in anderen Landkreisen, denn nicht auch einen solchen Ansprechpartner?**

**P8: Nein, weil die solche Projekte nicht gemacht haben und den Lerneffekt nicht haben, den wir hier mit fünf Jahren Erfahrung heute haben.** Unsere kontinuierliche Tätigkeit im Kreistag hat bewirkt, dass das Thema immer wieder in die Gemeinden hinaus getragen wurde. Ich denke, dass die kommunalpolitische Verflechtung für den Erfolg unseres Projektes extrem wichtig gewesen ist. Man muss aber auch sagen, dass unser Landrat dieses Projekt sehr unterstützt. Das ist wesentlich, da man innerhalb der Verwaltung natürlich auch die entsprechenden Kapazitäten freisetzen muss.

**Befrager: Wo also die politischen Akteure fehlen, die sich PV auf die Fahne schreiben geht es also langsamer voran?**

**P8: Ja, da tut sich nichts.** Enthusiasten und deren Marketing müssen einfach vorhanden sein. Außerdem ist der Neidfaktor wichtig. **Unser Erfolg bewirkt, dass andere sagen: ‚Was die können, können wir doch auch!‘** Dann wächst aus Neid der Anspruch und das provoziert Projekte und Realisierung. Manche Bürgermeister haben da schon Dollar-Zeichen in den Augen. **Mittlerweile sind wir nicht mehr nur auf kommunalen Dächern mit unseren Anlagen. Wir haben auch Angebote von einigen Unternehmern im Kreis bekommen, deren Dächer anzumieten.** Dann haben wir da auf einmal ca. 200kWp installiert. **Einige Landwirte sind auch dabei, die selber die Investition nicht tätigen wollten.** In einer Gemeinde war es so, dass der Bürgermeister eher kein Fan von PV war und das Thema eher flach hielt. Dann kam aber eine Anfrage aus dem Gemeinderat, welche kommunalen Gebäude denn geeignet wären, was man tun kann oder was gegen PV spricht. Dann haben wir uns mit dem Bürgermeister alle Gebäude angesehen und ich habe in einem Vortrag dem Gemeinderat gezeigt, welche Gebäude geeignet waren und welche eher nicht. Hiermit haben wir etwas bewegen können und heute steht die Gemeinde vor konkreten Investitionen. Ein solcher Weg ist zielführend, da diese kommunalen Aspekte wichtig sind. Persönliche Kompetenz ist sehr wichtig. Heute habe ich den Ruf, dass ich mich mit PV auskenne. Ich kann auch leicht viele Bedenken, die die Leute haben, ausräumen.

**Befrager:** Fehlt bei den einzelnen Leuten also noch das Wissen über PV.

**P8:** Ja, das Wissen allgemein ist zwar da, muss aber transportiert werden. Bevor heute jemand Geld in die Hand nimmt und investiert, will er auch seine Zweifel beseitigt haben. Kompetente Ansprechpartner, die nicht gleich an den Geldbeutel wollen sind da ganz entscheidend. Hier gibt es einen Kritikpunkt an der Solarbranche. Wenn man als Bürger von ein paar Unternehmen Angebote einholt, dann ist der normale Bürger nicht in der Lage diese Angebote zu vergleichen, weil ihm die Kompetenz dafür fehlt. Das kann er auch nicht wissen, denn er ist kein Elektrotechniker oder Physiker. Den Überblick hat er einfach nicht. Bei der Zeitschrift Photon gibt es eine Moduldatenbank, die zeigt, dass es tausende verschiedene Module auf dem Markt gibt. Es ist aber am Markt leider so dass Unternehmer auf Anfragen eben anbieten, was sie haben. Ich musste schon ein paar Mal Bürger beraten, bei denen ein richtiger Solar-Mist installiert worden ist.

Befrager: Was waren das für Installationsbetriebe?

P8: Das waren eher kleinere Betriebe, also Elektroinstallateure.

Befrager: War das vielleicht einfach die Zeit, in der Materialknappheit herrschte?

P8: Nein, da wurden Module teilweise so verbaut, dass das Regenwasser nicht mehr in die Dachrinne fließt und das hatte einfach mit Unvermögen zu tun. Das sind Kompetenzfragen und nicht grundsätzliche Versorgungsfragen. Und wenn das schon nicht funktioniert, dann frage ich mich, ob die Systemarchitektur stimmt, also die Abstimmung von Modulen und Wechselrichter. Und das Problem konnte dann nur noch juristisch gelöst werden, denn die Leistung, die gekauft wurde, hat derjenige nicht bekommen.

Befrager: Gab es außer der Energieberatung noch andere Formen der PV-Förderung vom Landkreis?

P8: Ich denke nicht, dass bei der derzeitigen Einspeisevergütung noch weitere finanzielle Subventionen nötig sind. Wir haben Amortisierungszeiten von 10-12 Jahren und danach macht man Gewinn. Warum sollte man das durch weitere Mittel durch ein halbes Jahr verkürzen? Wir haben uns bei der Beratung auch generell aus der Finanzierung raus gehalten. Es gab immer schon den KfW-Kredit und die Hausbanken waren verpflichtet, diesen weiter zu geben. Daran haben die Banken nichts verdient. Dann haben die Banken eingesehen, dass sie selbst die gleichen Konditionen wie die KfW anbieten konnten. Wenn man das dann mit einem Etikett „Förderprogramm“ behaftet ist das ganz spaßig. Wir haben eben einen anderen Weg beschritten, indem wir unsere Energieagentur damit finanzieren und eine Kompetenzstelle für die Bürger schaffen. Der Erfolg gibt uns Recht.

Befrager: Richtet sich Ihre Beratung nur an Bürger Ihres Landkreises?

P8: Telefonische Beratung machen wir auch für Bürger der Nachbarlandkreise. Wenn man aber dann irgendwo hinfahren müsste, können wir das natürlich nicht mehr kostenlos machen.

Befrager: Wo sind PV-Anlagen in Ihrem Landkreis, eher auf Einfamilienhäusern oder auf Scheunen oder Maschinenhallen?

P8: Eher auf größeren Gebäuden. Weniger auf Einfamilienhäusern. In meiner Wohnsiedlung, ein Südhang mit gut geneigten Dächern, gibt es zwei oder drei Anlagen auf den ca. 30 Gebäuden. Die meisten Anlagen liegen im Bereich 10-30kWp und das sind eigentlich keine Hausdächer mehr.

**Befrager:** Woran liegt es, dass es v.a. größere Anlagen sind?

**P8:** Ein wichtiger Aspekt: Der Landwirt lebt von der Sonne, schon immer. Ob nun über den Umweg der Bodenbewirtschaftung oder eben direkt über die Sonnenstrahlen. Darum waren die Landwirte über ihre Landwirtschaftsämter und Verbände relativ zeitnah dran. Außerdem hatten die immer schon relativ große Dachflächen mit denen sie sonst nichts anfangen konnten. Die Dachräume der Scheunen und Hallen sollten und konnten oft nie anderweitig genutzt werden. Bei Einfamilienhäusern ist das anders. Wenn man heute eine Süddachfläche mit PV bestückt, muss man sich darüber im Klaren sein, dass man sie baulich nicht mehr anders nutzen kann, keine Gauben oder Dachfenster. Viele glauben auch noch, dass das eigene Dach doch viel zu klein ist und sich das doch sowieso nicht lohnt. Man verkennt, dass die Sache schon ab 2kW, also etwas weniger als 20qm, sehr lohnend sein kann.

Befrager: Was passiert, wenn von Ihnen angemietete Dächer im Laufe des Betriebs einer PV-Anlage saniert werden müssen?

P8: Wir haben eine Option im Mietvertrag, die regelt, dass uns der Dacheigentümer in diesem Fall eine entsprechende andere Dachfläche zur Verfügung stellen muss. Da braucht man eben Vertragssicherheit. Wir haben gerade eine Anlage auf einem Gebäude des Landkreises, das demnächst abgerissen wird. Wir haben aber schon ein alternatives Gebäude im Blick. Für die Montage- und Umbaukosten muss natürlich der Grundstückseigentümer aufkommen.

Befrager: Wie ist es mit Baumaßnahmen an gewerblich genutzten Gebäuden? Ist da eine PV-Anlage nicht auch eher ein Klotz am Bein?

**P8: Gewerbebetriebe expandieren selten nach oben, sondern eher in die Fläche. Somit hat man eigentlich auch mehr Dachfläche und kann noch mehr PV-Anlagen bauen.** Bei Gebäuden, die evtl. aufgestockt werden, macht der Eigentümer dann eher selber eine PV-Anlage und nimmt sie dann eben während des Umbaus für ein halbes Jahr runter.

**Befrager: Wie sind denn Ihre Erfahrungen mit Bürgersolaranlagen?**

**P8: Wir haben selber welche und zwar nur eine ganz bestimmte Art. Wir bauen nur Bürgersolaranlagen im Eigentumsbereich der Bürger.** Es gibt bei uns keine GbR-Lösung. **Wir machen das vornehmlich auf kommunalen Dächern.** Wir haben eine solche Anlage mit fast 24 kWp. Diese Gesamtleistung wurde dann in zehn Tranchen aufgeteilt mit je 14 Modulen, einem Wechselrichter und einem Zähler. Die Anlage sieht von außen homogen aus, man sieht nicht, dass das eigentlich 10 getrennte Anlagen sind. Je Tranche waren das damals ca. 10.000€ Wir haben dann eine Info-Veranstaltung gemacht und in Gemeindeblättern inseriert. Wenn die Anlage steht sind wir nur noch Makler der Interessen, d.h. wir stellen den Bauauftrag sicher zwischen Installationsfirma und PV-Eigentümer und machen auch den Dachmietvertrag. Jeder PV-Eigentümer bekommt dann seinen eigenen Dachmietvertrag mit der Gemeinde. Die Bewirtschaftung macht dann der PV-Eigentümer selbst, d.h. er wird dann auch als PV-Betreiber angemeldet. **Wir geben den Preisvorteil durch die Größe der Anlage komplett an die Bürger weiter.** Falls wir für die zehn Tranchen nur ein paar Bürger finden, werden wir selbst Eigentümer der restlichen Tranchen. Wir machen auch das Webhosting und Controlling, d.h. jeder Beteiligte an der Bürgersolaranlage kann jederzeit im Internet die Leistung seiner Anlage überprüfen und falls einzelne Anlagen weniger Leistung bringen, sehen wir das sofort. **Außerdem können wir sehr günstige Versicherungs-Konditionen anbieten. Für 75€ pro Jahr bekommt der Bürger Versicherung, Webhosting und die Sicherheit, dass immer mal wieder jemand schaut, ob alles in Ordnung ist.** Auch wenn wir selbst keinen Anteil an einer Bürgersolaranlage haben, bleibt es kostenfrei für alle Beteiligten.

Befrager: Hatten die Beteiligten an ihrer Bürgersolaranlage vorher schon andere PV-Anlagen?

P8: Das war tlw. auch die erste Anlage für Leute, die keine geeignete Dachfläche hatten und sich auch nicht an irgendeiner GbR beteiligen, sondern ihr Eigentum bilden wollten.

**Befrager: Wurden alle Beteiligungen an der Bürgersolaranlage mit Eigenkapital finanziert?**

**P8: Das weiß ich nicht. Es ist aber alles möglich. Es hängt nur von der persönlichen Bonität ab, ob man einen Kredit von einer Bank bekommt. Die Eigentumsbildung bei den Bürgersolaranlagen ist wichtig, weil man dann beim Spaziergehen sagen kann: ‚Kuck mal, die Module da links oben sind meine.‘** Bei einer Investition in eine GbR bekommt man nur irgendwelches Geld raus ohne wirklich selbst eine Anlage zu haben. **Bei der Bürgersolaranlage kann man seiner Familie im Internet zeigen, was die eigene Anlage gerade produziert.**

Befrager: Kamen die Beteiligten Ihrer Bürgersolaranlage alle aus dem Ort, in dem die Anlage errichtet wurde?

P8: Das entscheidet der Dachgeber, ob sich jeder beteiligen kann oder zunächst die Bürger des Ortes oder der Gemeinde. Letzteres ist natürlich auch eine Maßnahme, die die Akzeptanz erhöht. **Im letzten halben Jahr habe ich verschiedene Anfragen bekommen, von Leuten, die investieren möchten, aber leider haben wir gerade keinen Dachgeber und somit kann ich das Investitionsinteresse nicht in PV-Anlagen umsetzen.** Es fehlen Dachgeber, die zulassen, dass man eine Bürgersolaranlage baut, in die einzelne Bürger dann investieren können.

**Befrager: Hat man durch solche Bürgersolaranlagen einen Multiplikator-Effekt?**

**P8: Ja, natürlich.**

**Befrager: Ist Ihnen so etwas wie Bürgersolaranlagen aus anderen Landkreisen bekannt, vielleicht auch in Bayern?**

**P8: Das gibt es sonst überhaupt nicht, zumindest nicht, dass ich wüsste.** Bei der Meisterfeier der Solarbundesliga letzte Woche saß ich mit einem engagierten Bürgermeister zusammen. Das sind eben einzelne Leute, die die anderen mitziehen. **Das sind kleine Gemeinden, in denen die Leute miteinander reden.** Wir sind hier so erfolgreich, weil es ein landwirtschaftlicher Raum ist mit großen Dachflächen. **Je weiter Sie in städtische Räume kommen, desto größer wird der Abstand zwischen Administration und den Bürgern, aber auch zwischen den Bürgern selbst.** Ich glaube auch, dass in Ballungsräumen die Aktivitäten der Verwaltung nicht diesen Marketing-Effekt hätten, da das bei der Größe der gesamten Investitionen einfach unter geht. **Da ist das im ländlichen Raum schon sehr viel überschaubarer und die Leute gucken genauer hin was wir tun.**

Befrager: In den Städten müssten doch auch genügend Dachflächen zur Verfügung stehen, wenn man z.B. an Wohnungsgesellschaften denkt?

P8: Ja, natürlich. Die haben aber ganz andere Probleme. In der Stadt Schwäbisch Hall sind wir selbst nur wenig mit PV vertreten. Ich habe mit einem Verantwortlichen dort gesprochen, da ich mich gewundert habe, dass ich keine

Dachflächen bekommen habe. **Der Hemmschuh waren die dortigen Stadtwerke, denn die reklamieren Energiewandlung für sich. Die bremsen PV, da das ein Weg vom Zentralismus weg ist.** Das war auch bei einigen Netzbetreibern so, was aber mittlerweile anders ist. **Man wollte die Dezentralität, die Verästelung der Netze bis zu den feinen Leitungen nicht. Es ist viel billiger und einfacher, wenn man ein Atomkraftwerk ein Jahr länger laufen lässt.** Manche Kommunen blockieren sich intern selbst, wenn Stadtwerke und Stadtverwaltung nicht an einem Strang ziehen. In Schwäbisch Hall hat man aber auch eher auf Wind und Biomasse gesetzt und nicht so sehr auf Photovoltaik.

**Befrager: Hat man also aus Sicht der Kommunalpolitik die Qual der Wahl und muss Schwerpunkte setzen?**

**P8: Nein, das muss man nicht. Manche tun das aber einfach.** Energieversorger wollen sich heute alle das grüne Mäntelchen umhängen, aber es kommen eben immer noch 60% des Stroms aus Kohleverbrennung und mehr als 20% aus Atomenergie. Wir haben eben hier im Landkreis eher PV gepusht. Das sind grundsätzliche politische Haltungen. Es ist aber auch völlig klar, dass wir bundesweit unsere Stromversorgung niemals aus PV decken werden können. PV ist ein Baustein im regenerativen Energiemix.

**Befrager: Neben Ihrer Energieagentur ist eine Schule. Sind sie dort auch in irgendeiner Form aktiv?**

**P8: Wir haben das Projekt „Come and SeE“. Das sind verschiedene Stationen zum Thema Energie. Es geht darum, was Energie und was Regenerative Energie ist. Schüler aus dem ganzen Kreis und außerhalb kommen zu uns oder wir fahren zu den Schulen und machen dort einen Vormittag zum Thema Energie.**

**Befrager: Gibt es so eine Aufklärungs- oder Informationsarbeit an Schulen auch in anderen Kreisen?**

**P8: Nein, glaube ich nicht.**

Befrager: Gibt es denn mittlerweile Nachahmer?

P8: Ja doch. Es waren einige da, die bestimmt was mitgenommen haben. Letztlich sind solche Projekte an Schulen auch Marketing Maßnahmen. Die Schüler erzählen zu Hause am Mittagstisch dann natürlich von unserer Energieagentur und wir werden bekannter.

ENDE

## **A15. TS9 – Bürgermeister**

Befrager: Auf dieser Karte sehen sie regionale Unterschiede in der Nutzung von PV. In Ihrer Region sind sehr viele PV-Anlagen. Woran könnte das liegen?

P9: Das hängt damit zusammen, dass wir ein sehr landwirtschaftliches Gebiet sind. Innerorts haben wir sehr große Scheunendächer. **Auch Landwirte, die heute keinen Tierbestand mehr haben und Ställe und Scheunen heute nicht mehr brauchen, haben die Dachflächen für PV genutzt.** Heute sind eigentlich in jedem Ort unserer Gemeinde solche Scheunen mit PV bestückt. Das hat etwas mit der landwirtschaftlichen Struktur zu tun, aber auch mit der Strukturänderung in der Landwirtschaft.

**Befrager: Ist das in allen Gemeinden hier in der Region so, dass die Scheunen eigentlich nicht mehr landwirtschaftlich genutzt werden?**

**P9: Das ist durchweg so. Wir haben hier Dörfer, von denen die Städter noch glauben, dass dort Landwirtschaft betrieben wird, wo aber nur noch sehr wenige Landwirte sind oder demnächst die meisten aufhören.** Der Strukturwandel findet im ganzen Land statt. Es gibt hier nur noch wenige Landwirte mit sehr viel Fläche. In 20 Jahren gibt es hier keine 5% mehr, die in der Landwirtschaft arbeiten, auch in den Teilorten nicht mehr.

Befrager: Die Gebäude werden jedoch da bleiben.

**P9: Und die einzige Nutzung dieser Gebäude wird in Zukunft PV sein. Die Landwirte haben schon immer früh erkannt, womit man Geld verdient.**

Befrager: Wie ist es mit den Gewerbetreibenden hier?

P9: Die haben das zum Teil gemacht, aber noch nicht so intensiv. Wenn man aber heute eine Halle neu baut, dann macht man auch PV drauf. Es geht hier schlicht ums Geld. Das ist überhaupt keine Öko-Frage. Im bayrischen Bereich ist PV viel ausgeprägter, da gibt es auch viel mehr Freiflächenanlagen.

Befrager: Glauben Sie, dass sich PV aus Bayern hierher ausgebreitet hat?

P9: Die bayrischen Landwirte haben mehr Geld, auch z.B. im unterfränkischen Raum. Da gibt es etwas, dass hier noch nicht so sehr der Fall ist. **Dort bauen sie Hallen in der sog. „neuen fränkischen Bauweise“, die keinen anderen Sinn haben, außer darauf PV zu installieren. Die werden dann zwar Maschinenhallen genannt und irgendein Wagen wird dann drunter gestellt, aber PV ist die einzige Nutzung. Landwirte sind im Außenbereich privilegiert, denn sie können genehmigungsfrei auf Ihrem Land bauen.**

Befrager: Würden Sie sagen, dass die meisten Anlagen in der Region eher größere Anlagen auf landwirtschaftlichen Gebäuden sind?

P9: Ja.

Befrager: Was hat denn hier die Ausbreitung von PV außerdem gefördert?

**P9: Es gibt hier einen Energieverein, der eine PV-Anlage auf unserer Schule gebaut hat.**

Befrager: Gibt es denn neue Entwicklungen oder Akteure in Ihrer Gemeinde.

P9: Die Elektrogeschäfte verdienen natürlich daran. Wir haben hier ein Elektrogeschäft, das sich auf PV spezialisiert hat. Das Geschäft ist in letzter Zeit sehr gewachsen.

Befrager: Glauben Sie, dass es in Gemeinden, in denen ortsansässige PV-Firmen fehlen, etwas langsamer mit PV voran geht.

P9: Nein, sie haben heute in fast jedem zweiten Ort einen Elektriker, der an PV verdient. Das spielt nicht so sehr die Rolle.

Befrager: Wie wichtig schätzen Sie den Nachbarschaftseffekt ein?

P9: Die Leute reden über die Leistung ihrer Anlagen, das ist schon sehr wichtig.

Befrager: Was ist wichtiger, die Sichtbarkeit der Anlage des Nachbarn oder das aktive Informieren beim Nachbarn über die Anlage?

P9: Die Sichtbarkeit ist natürlich sehr wichtig.

Befrager: Gibt es im Landkreis etwas, das PV gefördert hat?

**P9: Der Landkreis will eine Bioenergie-Region werden und deshalb wird auch PV auf den Dächern gefördert.** Die Freiflächen-PV sieht man mittlerweile in unserem Landkreis nicht mehr so gerne. In unserer Stadt selbst wurden bisher 5ha für Freiflächenanlagen genehmigt und da gab es schon sehr viele Diskussionen über Ethik in der Landwirtschaft.

**Befrager: Sind denn auf den kommunalen Dächern hier PV Anlagen?**

**P9: Momentan noch nicht. Allerdings würden wir Flächen auch für Private zur Verfügung stellen, wenn der Mietpreis stimmt.**

Befrager: Gibt es da schon ein konkretes Projekt oder ist das noch in der Diskussion im Gemeinderat?

P9: Wir haben Dachflächen ausgeschrieben und hatten auch zwei Bewerber. Aber wir waren mit der Miethöhe nicht einverstanden. Das Interesse an unseren Dachflächen ist aber auch nicht sehr hoch, da ich glaube, dass sie zu klein und weniger geeignet sind. Wir haben eigentlich keine städtischen Gebäude mit richtig großen Dachflächen.

**Befrager: Was ist mit der Option, die Sache als Stadt selbst in die Hand zu nehmen?**

**P9: Momentan haben wir eine relativ hohe Verschuldung und deshalb steht das nicht im Raum.**

Befrager: Gab es etwas, das PV im Kreis gehemmt hat?

P9: Dachflächen-Anlagen nicht. **Baurechtlich sind die Anlagen genehmigungsfrei, sofern man sie nicht aufrichtet. Es kann also niemand verhindern.** Selbst auf denkmalgeschützten Gebäuden kann man PV installieren. Auf der Burg Brauneck in Sechselbach war ein Dach einsturzgefährdet und der Eigentümer wollte es nur instand halten, wenn er PV machen darf. Da hat dann das Landesamt für Denkmalpflege eine Ausnahme gemacht.

Befrager: Wie sehen Sie die Rolle der Netzbetreiber?

**P9: Die sind gesetzlich verpflichtet und haben keine Wahl. Oft reichen die Kapazitäten nicht aus, aber die Betreiber kommen ihren Verpflichtungen nach.**

**Befrager: Wie genau versucht man mit dieser „Bioenergie-Region“ PV zu fördern?**

**P8: Es geht eigentlich viel über Gespräche. Ein richtiges Bioenergie-Dorf gibt es hier noch nicht. Es soll ein Mix sein aus PV, Biogas und Fernwärme.** In unserer Gemeinde gibt es ein solches Dorf noch nicht. In Waldmannshofen hat man es versucht, aber geklappt hat es noch nicht. Das liegt aber daran, dass die Biogas-Anlagen hier sehr klein sind. Man hat mit diesen Bioenergie-Dörfern das Ziel, dass sie sich selbst versorgen. Ich glaube aber nicht, dass man das momentan erreichen kann und allein mit PV überhaupt nicht.

**Befrager: Die Idee der Bioenergie-Region ist es also autarke Bioenergie-Dörfer zu schaffen und Informationsaustausch mit den Gemeinden zu betreiben?**

**P9: Ja, genau.**

Befrager: Gibt es denn in anderen Gemeinden des Kreises weitere Solarvereine oder -initiativen?

P9: Das weiß ich nicht.

Befrager: Wie eng ist denn der Kontakt der Politik mit den PV-Unternehmen.

P9: Eigentlich eine ganz normale geschäftliche Basis. Da gibt es keine besonderen Treffen. Man kennt sich halt. Hier kennt jeder jeden.

**Befrager: Wie könnte man denn kommunalpolitisch die PV fördern?**

**P9: Eigentlich nur bei den Freiflächenanlagen, denn Dachanlagen sind rechtlich kein Problem. Man könnte offen zu Freiflächenanlagen stehen und Flächen ausweisen.** Das wäre das Einzige noch relevante, bei den Dachflächenanlagen gibt es keine Probleme.

Befrager: Kann man denn mit der Bauleitplanung etwas machen?

**P9: Wir würden keine PV vorschreiben, da unsere Gemeinde eher unter Einwohnerschwund leidet. Deswegen werden wir keine Vorschriften machen. Auch nicht bei der Ausrichtung der Gebäude.**

Befrager: Ist denn Energieberatung etwas, das man lokal anbieten könnte, oder ist das eher etwas auf Kreisebene?

P9: Bei uns macht es der Kreis, weil es dort die entsprechenden Fachleute gibt. Auf lokaler Ebene würde man das eher nebenher machen und dann ist die Beratung natürlich nicht so wie wenn das jemand hauptamtlich macht. Wenn das Profis machen ist das immer besser.

Befrager: Gibt es Konfliktfelder bei PV-Dachanlagen?

P9: Sie spiegeln halt und Nachbarn haben das evtl. nicht so gern. Auch wenn die Hersteller sagen, dass die Anlagen nicht spiegeln, tun sie das. Ansonsten gibt es da keine Probleme.

**Befrager: Aber letztlich kann jemand, den eine Dachanlage stört, auch nichts dagegen tun.**

**P9: Genau.**

Befrager: Wie sehen Sie die Rolle der Banken?

P9: Seitdem die gemerkt haben, wie renditestark solche Anlagen sind, sind die dabei.

Befrager: Und seit wann genau?

**P9: Ich denke, nach dem ersten Jahr haben die keine Probleme mehr gesehen. Wir sind ja hier ein sehr regenarmes Gebiet und haben auch relativ viele Sonnentage. Diese Anlagen sind hier also sehr effizient. Ich hab noch nie erlebt, dass jemandem ein Kredit abgelehnt wurde.**

Befrager: Anfangs gab es ja nur die KfW-Finanzierung und Sie meinen, dass die eigenen Finanzierungsprodukte der Banken auch recht schnell kamen?

P9: Ja.

Befrager: Gibt es denn vielleicht Unterschiede bei den einzelnen lokalen Banken?

**P9: Das kann ich mir nicht vorstellen. V.a. bei den Volksbanken sind ja sehr viele Landwirte dabei. Schon allein wegen ihres Grundbesitzes haben Landwirte keine Probleme Kredite zu bekommen. Deshalb machen das auch so viele Landwirte, weil die überhaupt keine Kreditprobleme haben.**

Befrager: Welche Rolle spielen die Maschinenringe bei der PV?

P9: Die fördern PV und da schließt sich der Kreis auch wieder, denn sie sind Organisationen der Landwirtschaft. **Sie sehen, das Ganze ist ein riesen Thema der Landwirtschaft.** Die sind auch sehr kapitalkräftig. Ich kann mir auch vorstellen, dass sie die ganzen PV-Anlagen auch mal pflegen werden.

**Befrager: Wie sind diese Maschinenringe organisiert?**

P9: Es kommt auf die Größe an. **Das sind Dienstleistungsorganisationen mit hauptamtlichem Geschäftsführer. Ursprünglich haben die nur Maschinen an die Landwirte verliehen, aber heute bieten die alle möglichen Dienstleistungen bis hin zur Hauswirtschafterin an. Die sind sehr innovativ, da man bei unserem Maschinenring z.B. auch Hackschnitzel kaufen kann oder PV vermittelt bekommt. Das sind also Dienstleister, die alles was Landwirtschaft angeht fördern und voranbringen.**

Befrager: Hat die PV bei allen Maschinenringen den gleichen Stellenwert?

P9: Das weiß ich nicht, aber unser Maschinenring ist eben sehr innovativ.

ENDE

## **A16. TS10 – Netzbetreiber**

Befrager: Wo ist Ihr Unternehmen denn tätig?

P10: [Im Nordosten Baden-Württembergs, aber] unser Netz geht auch teilweise bis in den bayrischen Raum.

Befrager: Auf dieser Karte sehen sie regionale Unterschiede in der Nutzung von PV. In Ihrer Region sind sehr viele PV-Anlagen. Woran könnte das liegen?

**P10: Das ist schwierig zu sagen. Man hat aber den Eindruck, dass v.a. in manchen kleineren Ortschaften der eine es dem anderen neidet und dann noch eine größere Anlage drauf machen muss. Den Eindruck habe ich in manchen Ortschaften, in denen viele Landwirte sind, die entsprechende Dachflächen haben. Da gibt es ein paar auffällige Ortschaften.**

Befrager: Würden Sie sagen, dass es einen Unterschied gibt zwischen Bayern und Baden-Württemberg?

**P10: Ja, im bayrischen Raum ist mehr PV und zwar von Anfang an.** Die waren schon immer dominanter. **Mir ist aufgefallen, dass PV während der Wirtschaftskrise stark zugenommen hat und man gesagt hat, dass die Leute jetzt ihr Geld aufs Dach legen.** Das ist mir selbst massiv aufgefallen.

Befrager: Wie ist denn die Größenverteilung der PV-Anlagen in Ihrem Netz?

P10: Die großen Anlagen haben zugenommen. **Es werden jetzt auch mit dem Stichtag 01.07.2010 immer mehr Unterstellhallen gebaut, speziell nur für PV.**

Befrager: Wie groß sind solche Anlagen dann?

P10: Ungefähr 50-100 kWp.

Befrager: Hier sehen sie eine Häufigkeitsverteilung der PV-Anlagen in ganz Baden-Württemberg. Sieht das bei Ihnen ähnlich aus?

P10: Momentan habe ich eher den Eindruck, dass es mehr größere Anlagen werden. Bei den Privathaushalten geht man eher auf Eigennutzung.

Befrager: Glauben sie, dass die hohe Anzahl kleinerer Anlagen eher aus den städtischen Gegenden kommen?

P10: Das glaube ich schon, weil man im ländlichen Raum einfach die großen Dachflächen und diese Maschinenhallen hat.

Befrager: Gibt es andere Gründe dafür, dass Landwirte im PV-Bereich recht aktiv sind, außer den großen Dachflächen?

**P10: Ich denke, die Landwirte haben PV als Wirtschaftszweig anerkannt. In der Landwirtschaft können ja nur noch Großbauern existieren und kleinere Bauern haben es allgemein schwieriger.**

**Befrager: Auf welcher räumlichen Ebene spielt sich der Nachbarschaftseffekt ab? Ist das nur innerhalb eines Ortes, oder auch zwischen Nachbarorten oder Nachbargemeinden?**

**P10: Das ist wirklich auf einen Ort bezogen. Das fällt v.a. bei kleinen Ortschaften auf.**

Befrager: Gibt es Dinge, die sich zwischen Orten unterscheiden und förderlich für PV sind?

P10: Man hört von manchen Gemeinden, dass sie unabhängig sind vom Atomstrom. Da werden manchmal zusätzlich Biogas-Anlagen gebaut und manche Gemeinden wollen unabhängig vom Atomstrom werden.

Befrager: Sind das diese sog „Energiedörfer“?

P10: Nein, so etwas gibt es hier bei uns noch nicht. Aber in Waldmannshofen bei Creglingen ist so etwas im Gange. Ich selbst war bei einem Vortrag der Energieagentur. Die wollten nicht unbedingt PV verkaufen, sondern die haben allgemeine Energieberatung gemacht.

Befrager: Wie ist denn die Meinung Ihres Unternehmens zu PV?

P10: Eine offizielle gibt es nicht, wir sind da alle geteilter Meinung. Oft muss in manchen Orten aber das Netz ausgebaut werden und diese Kosten müssen ja auch von jemandem gezahlt werden.

Befrager: Kennen Sie auch das Phänomen, dass jemand mit einer großen Anlage also bspw. 50 kWp zu Ihnen kommt, sie ihm dann die Netzausbaukosten vorlegen und er sich dann letztlich nur für 30 kWp entscheidet, da Ihr Unternehmen dann die Kosten tragen muss?

P10: Das ist weniger wegen den Kosten, sondern weil das Netz nicht mehr erlaubt. Obwohl manchmal auch der Anfrager die Kosten tragen muss, aber das machen die Leute dann. Es sind wenige, die abspringen, weil es ihnen zu teuer ist.

**Befrager: Gibt es also das Phänomen, dass jemand mit der angefragten Leistung zurück geht?**

**P10: Ja, das ist schon öfter vorgekommen weil wir manchmal erst Netzausbaumaßnahmen durchführen müssen.**

**Befrager: Eigentlich wäre also die nachgefragte Leistung viel höher?**

**P10: Ja.** Es laufen auch gerade noch Genehmigungsverfahren für große Freiflächenanlagen.

Befrager: Was sind das für Firmen, die diese Freiflächenanlagen hier bauen?

P10: Das sind größere Firmen aus Norddeutschland, die auch deutschlandweit tätig sind.

**Befrager: Wo kommen die Unternehmen her, die Dachanlagen bauen? Kommen die eher aus der Region?**

**P10: Die kommen überwiegend aus der Gegend. Ich würde einen Umkreis von 30km schätzen. Die Firmen müssen die Anlagen ja bei uns anmelden.**

Befrager: Kann man sagen, dass dort wo PV-Firmen tätig sind, auch die PV-Anlagen zahlreicher sind?

P10: Ja, da ist eine Firma, die wohl schon an jeder Haustür geklingelt hat. In Igersheim kann man im Internet gucken, welche Häuser für PV geeignet sind. Das war dieses SunArea Projekt. Da unsere Straße wohl sehr geeignet ist, hat da auch vor kurzem eine Solarfirma nachgefragt, ob wir nicht eine Anlage aufs Dach machen wollen.

Befrager: Glauben Sie, dass die Informationen des SunArea Projekts die Nachfrage in Ihrem Netzgebiet erhöht hat?

P10: PV war schon vorher da und v.a. der Stichtag dieses Jahres hat die Nachfrage noch mal erhöht.

Befrager: Wie sehen Sie denn die Rolle der Banken? Sind die erst seit kurzem aktiv?

P10: Die Banken waren schon immer dabei und haben auch günstige Kredite gegeben.

Befrager: Wie sieht es mit Werbung der Banken aus?

P10: Erst in letzter Zeit, so etwa das letzte halbe Jahr.

Befrager: Waren die kleineren Anlagen auf Wohngebäuden zuerst da oder eher die größeren?

P10: Die kleineren Anlagen kamen erst später. **Heute werden auch von Kommunen den Bürgern Flächen angeboten, um sich daran zu beteiligen. Das ist aber auch erst im Kommen.**

Befrager: Sind solche Beteiligungsanlagen in Ihrem Gebiet denn verbreitet?

P10: Es kommt immer mal wieder vor, dass eine GbR mit ein zwei Leuten gegründet wird. Auch Eheleute gründen da manchmal eine GbR.

**Befrager: Haben Sie auch das Phänomen der Folgeanlagen beobachtet?**

**P10: Ich habe den Eindruck, dass manche Leute nicht genug kriegen können.**

Befrager: Werden die nachfolgenden Anlagen dann auch größer?

P10: Ja, die haben schon große Anlagen und machen noch größere.

Befrager: Kommt das in regelmäßigen Abständen?

P10: Das kommt immer wieder mal. Auch gerade mit dem Stichtag 01.07. kamen wieder Folgeanlagen.

Befrager: Würden sie sagen, dass die Aktivitäten von PV-Firmen mitverantwortlich für die Ursachen der regionalen Unterschiede in der PV-Nutzung sind?

P10: Ja, da gibt es z.B. die Firma Suntech in Waldmannshofen oder die Firma Engelhardt in Röttingen.

**Befrager: Kennen Sie Solarinitiativen in der Region?**

**P10: Da gibt es die Naturschutzgruppe Bad Mergentheim, die sehr aktiv ist. Oder in Queckbronn gibt es einen Naturbund.**

**Befrager: Ist es bei Ihnen auch schon so, dass die Einspeiseleistung der EEG-Anlagen zeitweise größer ist, als die Last, also der Verbrauch.**

**P10. Ja, im letzten Jahr war das das erste Mal gerade umgedreht.**

Befrager: Wo geht der Überschuss dann hin?

P10: Ins Netz der EnBW zurück. Das war vorher auch nicht so.

Befrager: Ist das bei anderen Netzbetreibern auch so?

P10: Ich denke ja.

ENDE

## **A17. TS11 – PV Unternehmer**

Befrager: Seit wann sind Sie im PV-Bereich tätig?

P11: Seit 2001.

Befrager: Wie viele Mitarbeiter beschäftigen Sie?

P11: Ungefähr 20 und wir haben noch einen eigenen Installationsbetrieb.

**Befrager: Wie groß ist denn Ihr Einzugsbereich?**

**P11: Der Einzugsbereich ist im Grunde bundesweit. Wir haben auch so kleine [räumliche] Cluster bemerkt, dass hier und da mal weitere Anlagen dazukommen. So eine Art Dublizitäts- oder Clusterphänomen.**

Befrager: Sind in diesem großen Einzugsbereich auch Freiflächenanlagen dabei?

P11: Wir haben erst vor kurzem unsere erste Freiflächenanlage gebaut, ansonsten haben wir hauptsächlich Dachanlagen gebaut.

Befrager: Auf welcher Art von Gebäuden?

P11: Es lohnt sich ja erst über 40-50kWp, diese ganze Maschinerie in Gang zu bringen, also Finanzierung, Moduleinkauf und Wechselrichter und was man so alles braucht. **Bei einer Fremdfinanzierung, dass wir das also über Investoren finanzieren, die wir suchen, lohnt sich das erst ab einer gewissen Größenordnung und auch erst ab einer gewissen Einlage der Investoren. Bei einer allzu kleinen Stückelung ist das nicht sehr sinnvoll.**

Befrager: Kleinere Anlagen als 30kWp haben Sie also eher weniger?

P11: Ja, nur eine. **Und die Dachbesitzer sind Kommunen, von denen wir z.B. Sporthallen bekommen, und größere Firmen, die uns z.B. Lagerhallen anbieten.** Wir haben sehr große Dachanlagen mit tlw. über 3MWp. Privatpersonen sind weniger die Dachbesitzer, da die nicht so große Dächer haben. Es sind aber auch Landwirte dabei.

Befrager: Auf dieser Karte sehen sie regionale Unterschiede in der Nutzung von PV. In Ihrer Region sind sehr viele PV-Anlagen. Woran könnte es liegen, dass hier in der Region so viel PV ist?

**P11: Das liegt daran, dass man in ländlichen Gegenden kurze Wege hat. So war das auch in unserer Firma. Wir haben flache Hierarchien und kurze Wege. Es ist dann oft so, dass sich an der Basis kleine Gruppierungen bilden und wenn dann einer eine Anlage baut, dann machen das andere auch. Bei uns kam noch dazu, dass wir von Anfang an die Banken mit einbezogen haben. Wir haben also mit den Genossenschaftsbanken, den Volks- und Raiffeisenbanken einen Vertriebsweg aufgebaut. Wir haben mittlerweile über 30 Vertriebsbanken, von denen wir Kapital und Dachflächen bekommen oder mit denen wir Besitzer von großen Dachflächen ansprechen können.**

Befrager: Die Banken suchen also auch Dachflächen?

P11: Manchmal auch, ja. Das ist also für jeden ein lohnendes Geschäft. Die Banken vermitteln uns Kunden, die das Kapital bereitstellen, und sie selbst finanzieren unsere Anlagen zwischen, bis die Sache dann fertig ist.

Befrager: Was meinen Sie mit den flachen Hierarchien?

**P11: Damit meine ich den Umgang miteinander und den politischen Bereich auch. Da bilden sich kleine Gruppierungen oder kleine Firmen und je nachdem, ob jemand neue Ideen hineinbringt, werden sie größer oder bleiben eben kleiner. Flache Hierarchien heißt, dass nichts von oben bestimmt wird und dabei mehr Kreativität möglich ist, als wenn man eine pyramidenförmige Hierarchie hätte. Das sind unternehmensinterne Aspekte, die aber auch mit der Kommunikation und der Verbreitung zu tun haben. Es geht darum, wie man miteinander umgeht und dass man sich kurzfristig treffen kann. So war es zumindest bei uns, aber ich kann mir vorstellen, dass es bei den anderen Clustern auch so war. Da werden ähnliche Bedingungen gewesen sein, je nach Lokalität vielleicht ein bisschen anders.**

Befrager: Und Sie meinen, dass das andernorts fehlt?

P11: In einer größeren Stadt ab 50.000 oder 100.000 Einwohner fehlt das halt und die großen Dachflächen gibt es dort auch nicht. In München will man auch was machen, da hab ich mich auf der Intersolar mit entsprechenden Referenten der Stadt unterhalten. Die wollen was machen, das verläuft sich aber ein bisschen. **Email und Telefon hin oder her, persönliche Bekanntschaften und je öfter man sich über den Weg läuft, das macht schon sehr viel aus.** Eine gewisse Bauernschläue spielt in ländlichen Landkreisen natürlich auch eine Rolle.

**Befrager:** Was hemmt PV in der Stadt, außer dass die Bevölkerung heterogener ist und dass die Hierarchien nicht so flach sind?

**P11:** Ich denke das liegt erst mal einfach an den längeren Wegen. Man muss weit fahren und kann sich nicht so häufig treffen. Vielleicht denkt man in ländlichen Gegenden auch ein wenig anders, ein wenig freier vielleicht. Die Wohnverhältnisse sind natürlich auch anders. Man hat in den Städten und den Trabantenstädten mehr Mietverhältnisse und mehr Doppelhaushälften. Da sind die Dachflächen zerstückelter. Auf dem Land ist der Blick frei auf ein großes Scheunendach beispielsweise.

Befrager: Glauben Sie, dass eher der aktive Informationsaustausch über eine PV-Anlage mit einem Nachbarn wichtig ist, oder eher die Tatsache, dass man sieht, dass so etwas funktioniert.

P11: Schon eher die Sichtbarkeit. Es ist schon das Sehen und Nachmachen. **Und mittlerweile klemmen sich auch die Banken dahinter, den Leuten eine Finanzierung anzubieten. Dafür mussten wir aber zwei oder drei Jahre kämpfen, bis die das akzeptiert haben. Eine neue Idee wird zuerst belächelt, dann bekämpft und dann für selbstverständlich genommen, wie Schopenhauer meinte. Auch bei den Erneuerbaren ist das so.**

Befrager: Glauben Sie, dass sich im Umkreis von Freiflächenanlagen auch kleinere Dachanlagen ausbreiten?

P11: Das glaub ich nicht, da sich die Freiflächenanlagen immer noch rechtfertigen müssen. Die Effektivität der PV wird völlig unterschätzt, auch bei Freiflächenanlagen. Vergleicht man die CO<sub>2</sub> Minderung von PV mit der Verstromung von Biogas aus Mais, so ist PV auf der gleichen Fläche viermal so effektiv.

**Befrager:** Gibt es denn einen groben Schätzwert, wie viel Prozent der Dachflächen, denn für PV geeignet sind?

**P11: Knapp ein Viertel.**

Befrager: Wie schätzen Sie denn den Einfluss der Globalstrahlung auf die Verteilung von PV ein?

P11: Das kann schon eine Rolle spielen, auf ganz Deutschland gesehen. Aber innerhalb Baden-Württembergs eher nicht. **Die Topographie und das Kleinklima spielen natürlich auch eine Rolle.** Was die Privatleute aber immer vergessen, wenn sie Anlagen ihrer Nachbarn vergleichen, ist, dass die natürlich unterschiedliche Module, andere Dachneigungen und -flächen haben.

Befrager: Wo bekommt denn Ihr Unternehmen die Module her?

P11: Das ist unterschiedlich. Wir hatten schon viele verschiedene Hersteller.

Befrager: Wie schätzen Sie die Qualität der asiatischen Module ein? Ist die vergleichbar mit den deutschen Modulen?

P11: Ja, die Asiaten haben aufgeholt.

Befrager: Ist das für Ihre Kunden wichtig, woher die Module kommen?

P11: In der Anfangszeit schon, aber jetzt spielt das nicht mehr so die Rolle.

**Befrager:** Wie kann man dieses Clusterphänomen sonst noch erklären?

**P11: Wenn sich die Kommune mit reinhängt, also Stadtwerke oder die Bürgermeister, die das transportieren oder die Leute zu PV ermuntern. Die Einschätzung der Bürgermeister spielt eine große Rolle, was man bei der Solarbundesliga sieht. Es sind dann auch so kleine konzentrische Wellen, die sich ausbreiten.**

**Befrager:** Sie meinen also, dass dort wo recht früh die erste Anlage stand heute auch mehr Anlagen stehen, als anderswo.

**P11: Ja. Es kann auch sein, dass die Leute auf dem Land eher nach anderen Einkommensquellen suchen als die Städte. Landwirte sind eher bereit sich andere Einkommensquellen zu erschließen als höhere Angestellte mit festen Einkommen.**

Befrager: Haben Sie Erfahrung mit Folgeanlagen gemacht?

P11: Ja, wir haben bei einem Spediteur eine Anlage gebaut und nach einigen Jahren hat er uns weitere Hallen angeboten. Aber sehr oft kam das bei uns nicht vor.

**Befrager:** Würden Sie sagen, dass Sie in der Nähe Ihres Unternehmens mehr Anlagen haben?

**P11: Ja, schon. Man kann halt leichter jemanden ansprechen. Man ist auch mal schneller hingefahren.** Wir haben auch die letzten Jahre hier acht GmbHs gegründet.

Befrager: Wenn man sich die Standorte von PV Unternehmen ansieht und danach fragen würde seit wann die Unternehmen dort tätig sind und wie viele Mitarbeiter sie haben, würde man dadurch die regionalen Unterschiede in der PV-Nutzung erklären können?

P11: Bestimmt auch, ja.

Befrager: Wie schätzen Sie die Rolle der Maschinenringe ein?

P11: Die sind sehr aktiv und arbeiten auch eng mit den Banken zusammen. Und wenn die gute Veranstaltungen machen und da ein tüchtiger Geschäftsführer dabei ist, dann können die schon viel bewegen.

Befrager: Kann es sein, dass PV bei einzelnen Maschinenringen unterschiedlich bewertet wird?

P11: Ja schon. Da braucht nur einer dabei sein, der davon nichts hält und schon kann das die Sache einige Zeit blockieren. Das ist aber von einzelnen Leuten abhängig.

**Befrager: Die Grenzlage zu Bayern fällt auf der Karte auf. Glauben Sie, dass PV aus Bayern ausstrahlt?**

**P11: Ja, das kommt aus Bayern, das glaub ich schon. Das ist ein Bereich, in dem intensiver Austausch stattfindet. Nach Frankreich geht das nicht, wegen der Sprachgrenze. In Frankreich gab es auch noch kein EEG bis vor kurzem. Aber mit Bayern ist ein Austausch da, ganz klar. In Franken spielt das bestimmt mit hinein.**

**Befrager: Würden Sie sagen, dass es Kulturräume gibt, innerhalb derer die Ausbreitung begünstigt wird?**

**P11: Das kann man sagen, ja. Man braucht da nur ein paar gute Messen zu haben und dann ist der Austausch zwischen den Ländern da. Es gibt ja solche grenzübergreifenden Messen, die gleichermaßen aus beiden Bundesländern besucht werden. Vielleicht ist die Anzahl oder Dichte von Solarinitiativen auch entscheidend.**

Befrager: Was meinen Sie mit Solarinitiativen?

P11: Das sind lockere Zusammenschlüsse von Bürgern, nicht mal richtige Vereine. In Kirchberg an der Jagst kenn ich einen. In Bad Mergentheim gibt es eine Naturschutzgruppe. In Bayern könnte das noch eine größere Rolle spielen. Da gibt es in Hammelburg eine Solarinitiative, die ausgestrahlt hat auf das EEG. In Freising gibt es auch noch eine sehr starke Gruppe. Ich hab mal gehört, dass PV wegen den Solarinitiativen so stark ist. Das sind lokal verwurzelte Leute, die kennen sich gegenseitig und sind bekannt. Die sind idealistisch, denen glaubt man das, die haben das rüber gebracht. Das Rebellische von den Südlischen kann natürlich auch eine Rolle spielen. Der Solarverein Aachen ist auch noch sehr gut.

Befrager: Spielen die Hersteller von Modulen oder Systemkomponenten eine Rolle?

P11: Weniger. Die gibt's in Baden-Württemberg kaum. Die liefern aber überall hin. Das ist internationalisiert.

**Befrager: Wie sehen Sie die Rolle der Energieagenturen?**

**P11: Wir haben hier eine im Kreis. Die gibt es aber noch nicht so lange. Die muss sich erst behaupten. Die müssen auch erst mal finanziert werden und der Landrat muss das auch wollen. Daran fehlt es oft. Ich glaube auch, dass die Agenda21 Gruppen, das nicht so gepusht haben, weil der Ansatz sehr allgemein war. Aber Solarinitiativen sind schon konkreter. Da wissen die Leute, dass sie was Konkretes machen können.**

**Befrager: In den Städten gibt es doch auch große Dachflächen von Wohnungsgesellschaften beispielsweise. Haben Sie da irgendwelche Erfahrung?**

**P11: Vielleicht gibt es öfter Vermieter, die außerhalb wohnen und die Gebäude wiederum an Hausverwaltungsgesellschaften delegiert haben, die sowieso kein Interesse an PV haben. Die bekommen ihre Verwaltungsgebühr und alles andere interessiert die nicht.**

Befrager: Was wurde aus der Firma SolarDirekt?

P11: Die sind insolvent geworden, haben sich getrennt und machen jetzt anderweitig weiter. Die sind in Spanien in Vorleistung gegangen bei großen Freiflächenanlagen und konnten nicht so schnell bauen. Das kann einem das Rückgrat brechen, wenn man Bankenprovision erbringen muss und auf der anderen Seite keine Einnahmen hat.

Befrager: Kannten Sie die Leute von SolarDirekt?

P11: Meine Kollegen haben die gekannt.

Befrager: Haben die damals hier was bewirkt?

P11: Ja natürlich. Die hatten auch Unterstützung eines Bürgermeisters und die Publicity hat allgemein gepasst. **Aber die Ausbreitung von PV hängt zusammen mit der Kontinuität des EEG, der hohen Einstrahlung im süddeutschen Raum und weiteren psychologischen und soziologischen Faktoren.**

**Befrager: Glauben Sie, dass mit der Dünnschicht-Technologie bald mehr als nur ein Viertel aller Dächer für PV geeignet sein werden, da Dachneigung und –exposition weniger wichtig werden?**

**P11: Wenn in wenigen Jahren die Netzparität von Solarstrom erreicht sein wird, geht es auch auf die Norddächer.** Bei den neuen modernen [gewerblichen] Hallen kann es sein, dass die die Statik für PV nicht mehr hergeben. Ich kenne da jemanden der solche Hallen baut.

Befrager: Ist für Gewerbetreibende, die vielleicht ihren Betrieb umbauen möchten, PV nicht eher ein Klotz am Bein?

P11: Kann schon sein. Man muss sich ja 20 Jahre binden. Ein evtl. Ab- und Aufbau kostet und wenn man sein Dach vermietet hat, dann sowieso.

**Befrager: Wie sieht ein Gewerbetreibender die Rendite von PV? Kann es sein, dass ihm diese zu gering ist?**

**P11: Er kann ja vermieten und hat dann kein Risiko. Wir haben einen Dachgeber, der mit der Vermietung Hunderttausende verdient. Er hat null Risiko.**

**Befrager: Wie sieht es bei Gewerbetreibenden mit der Eigennutzung der Dachflächen für PV aus?**

**P11: Eher weniger. Das Geld wird gebunden und man kann mit Banken nicht mehr so gut über weitere Kredite verhandeln. Das machen die nicht so gern. Wenn es mit der Vermietung nicht klappt, dann machen die das meistens auch nicht selbst.**

Befrager: Gibt es denn mittlerweile viele Mitbewerber bei den großen Dachflächen?

P11: Mittlerweile schon. Die Kommunen machen da Ausschreibungen und lassen die Bewerber in den Gemeinderat kommen. Dann wird der genommen, der die höchste Miete zahlt.

Befrager: Haben Sie auch Mitbewerber aus anderen europäischen Ländern?

P11: Nein, die kommen alle aus Deutschland.

ENDE

## ***A18. TS12 – Bürgermeister***

Befrager: Was hat denn in der Vergangenheit in Ihrer Gemeinde PV vorangetrieben?

P12: Auf Ihrer Karte fällt auf, dass im gesamten nordöstlichen Bereich Baden-Württembergs viel PV ist. **In unserem Landkreis ist das bedingt durch die Betreuung, Werbung und eigene Maßnahmen der Wirtschaftsförderungsgesellschaft und der Energieagentur. Die haben das sehr stark in den öffentlichen Fokus gerückt. Auch durch den Bau eigener Anlagen haben die das Thema in aller Munde gebracht.** Das hat sicher dazu beigetragen, dass sich bei uns und in den anderen Gemeinden der ein oder andere dann mit der Thematik beschäftigt hat und mit kleineren Anlagen aufgesprungen ist.

Befrager: Haben Sie der Energieagentur auch kommunale Dachflächen zur Miete zur Verfügung gestellt?

**P12: Gemeindeeigene Gebäude haben wir nicht zur Verfügung gestellt. Wir haben ein geeignetes Gebäude mit einer eigenen Anlage bestückt.** Ein Großteil unserer Gebäude steht aber leider in Nord-Süd-Richtung, die Ausrichtung ist also nicht ganz ideal. Von Aufständer-Lösungen haben wir dort aber Abstand genommen.

Befrager: Wann wurde denn diese eigene Anlage errichtet?

P12: Mitte 2009 und die Anlage hat etwa 30kWp.

**Befrager: War dieser Anstoß der Energieagentur ausschlaggebend dafür, dass man sich entschieden hat selbst eine Anlage zu realisieren?**

**P12: Es war zumindest ein Impuls dafür, dass man sich selbst mit der Frage beschäftigt hat.** Auf der anderen Seite sind wir natürlich auch bestrebt bei neuen Gebäuden oder Sanierungen, was das Energiekonzept angeht das Mögliche zu tun. Auch bei der Einspeisung Erneuerbarer Energien wollen wir einen Beitrag leisten. [Die Energieagentur] war sicher

auch ein Grund, aber nicht der alleinige. Wir hatten bei der Anlage optimale Bedingungen, da das Gebäude ideal steht und das Dach komplett neu ist.

Befrager: Wie wurde die Anlage finanziert?

P12: Mit Eigenkapital.

Befrager: Und wer ist Eigentümer?

P12: Die Kommune ist alleiniger Eigentümer.

Befrager: Gibt es denn sonst jemanden Ihrer Gemeinde, der sich für PV eingesetzt hat.

P12: Nachdem wir die Grundsatzentscheidung im Gemeinderat getroffen haben, haben wir von einem örtlichen Unternehmer, der in dem Bereich tätig ist, zusätzliche Unterstützung bekommen.

Befrager: Gibt es denn einen Umweltschutz- oder Solarverein in Ihrer Gemeinde?

P12: Nein. **Aber neben dem Engagement der Energieagentur war bei den vielen kleinen Anlagen wichtig, dass die örtlichen Banken unkomplizierte Finanzierungsmöglichkeiten angeboten haben. Mein Eindruck ist, dass eine Vielzahl dieser Anlagen dadurch erst entstanden ist. Die Finanzierung wurde relativ unkompliziert und unbürokratisch bewerkstelligt.**

Befrager: Seit wann würden Sie sagen, dass die Banken im PV Bereich aktiver sind?

P12: Ich schätze, seit dem letzten Jahr.

Befrager: Ist PV im ganzen Landkreis ein gleicher Schwerpunkt für die Banken oder ist das eher ortsabhängig, wie eine Bank da agiert?

P12: **Bei den Sparkassen ist das im ganzen Landkreis gleich. Die Struktur der Genossenschaftsbanken ist eine etwas andere und da ist das regional etwas unterschiedlich je nach Geschäftspolitik des Hauses.**

Befrager: Gab es etwas, das PV in Ihrer Gemeinde oder Ihrem Landkreis gehemmt hat?

P12: Im Bereich der bebauten Ortslage glaube ich nicht, dass da Dinge hinderlich waren. **Wir hatten aber einen Fall, bei dem über eine Anlage auf dem Dach einer Kirche nachgedacht wurde. Da kam man aber nicht über die Hürde des Ensemble- oder Denkmalschutzes und die Denkmalbehörde hat das dann blockiert.** Das ist der einzige Fall, der mir da bekannt ist.

Befrager: Wer ist denn bei Ihnen Netzbetreiber und glauben Sie, dass es von der Seite hemmende Faktoren gab?

P12: Die EnBW ODR. Aber den Eindruck hatte ich nicht. **Einzelne Anlagenbetreiber meinen zwar manchmal, dass es lange dauern würde bis eine Einspeisezusage da ist und bis alles abgewickelt ist. Unser Sportverein hat auf dem Dach eines Vereinsheims eine Anlage durch einen Dritten aufgebaut, also die Dachfläche vermietet. Da hatte es auch etwas länger gedauert und ich habe mich beim Netzbetreiber erkundigt. Im Moment sind die durch eine Vielzahl von Einspeiseanfragen regelrecht zugeschwemmt. Um das vernünftig abzuarbeiten, braucht das einfach eine gewisse Zeit.**

Befrager: Gibt es das häufiger in Ihrer Gemeinde, dass Dacheigentümer ihre Dächer vermieten?

P12: **Eine Hand voll sind mir bekannt, die Firmen und tlw. auch privaten Gesellschaften Dächer zur Verfügung gestellt haben und dafür Miete bekommen. Die eigene Anlage ist aber sicher der Regelfall.** Der Bereich der Landwirtschaft war da vorne mit dabei.

Befrager: Wenn Sie die Struktur Ihrer Gemeinde mit der von Rot am See oder Creglingen vergleichen, welche Rolle spielt da die Landwirtschaft in Ihrer Gemeinde?

P12: Wir sind noch etwas landwirtschaftlich strukturiert. Da wir aber unmittelbar an der Autobahn liegen, gab es in den 80er und 90er Jahren einen relativ starken Wandel hin zu einem Gewerbe und Industriestandort. **Die Landwirtschaft hat also nicht mehr ganz den Stellenwert wie beispielsweise für Schrozberg oder Creglingen.** Wir haben allerdings schon noch eine stattliche Anzahl an Vollerwerbsbetrieben hier. Im Vergleich zum Veredelungsbereich in Schrozberg, wo Schweinemast und -zucht sehr im Vordergrund steht, geht das bei uns eher in Richtung Gewerbe und Handel.

Befrager: Wie ist die Haltung der Gewerbetreibenden zu PV?

P12: Da gibt es ein paar, die Anlagen haben. Die überwiegende Zahl ist das aber sicher nicht.

Befrager: Sind das eher eigene Anlagen, oder vermietet man da eher die Dachflächen?

P12: Das kann ich nicht beurteilen.

**Befrager: Bindet denn aus Sicht der Gewerbetreibenden eine PV Anlagen nicht zu viel Kapital? Würde das nicht auch die Bonität für Kredite einer Bank herabsetzen?**

**P12: Wenn ein Gewerbebetrieb die Sache angeht, dann wird er das nicht über sein Eigenkapital machen, sondern eher weitgehend über eine Fremdfinanzierung. Er wird nicht sein Kerngeschäft behindern und Eigenkapital binden.**

Befrager: Welche **kommunalpolitischen Möglichkeiten** hat man, um PV zu fördern?

P12: **Darstellung und Außenwirkung sind Möglichkeiten, so wie das bspw. über die Energieagentur gelaufen ist. Man kann das Thema immer wieder in den Vordergrund rücken. Für eine konkrete Förderung außer der ideellen sehe ich aber nicht die Gemeinde als zuständig. Wir haben uns auch mit der Frage einer Bürgersolaranlage beschäftigt.** Aber bei unseren eigenen Ressourcen und Möglichkeiten haben wir diesen Ansatz nicht weiter verfolgt. Bei uns im ländlichen Raum wohnen die Leute eher im eigenen Gebäude und wenn jemand was macht, dann eher bei sich selbst, ohne zusätzlichen Verwaltungs- oder Betreuungsaufwand durch Externe.

Befrager: Sind Vorschriften in der **Bauleitplanung** ein Thema?

P12: Das mag vielleicht andernorts ein Thema sein. **Wir haben bei uns keine Vorschriften aber auch keine Einschränkungen für PV in Neubaugebieten.** Bei der Dachfarbe hätte man der PV Hürden in den Weg legen können, haben wir aber nicht gemacht.

Befrager: Kam denn schon mal jemand auf Sie oder jemanden im Gemeinderat zu und hat sich über ihre kommunale PV-Anlage erkundigt?

P12: Im Gemeinderat war es ja schon während der ganzen Entscheidungsfindung ein Thema. Schon vor der baulichen Maßnahme war für mich wichtig, dass der Standort der Anlage etwas exponiert ist und somit eine gewisse öffentliche Wirkung erzielt. Die Anlage wurde auf einem Feuerwehrgebäude unmittelbar an einer Kreisstraße gebaut und das Gebäude ist gut einsehbar. Vor kurzem kam jemand auf mich zu fragte, wie das gelöst wurde, dass es optisch auch Sinn macht. Es kam durchaus anerkennend zum Ausdruck, wie wir das gestalterisch gelöst haben.

Befrager: War das ein Kollege aus dem politischen Bereich?

P12: Ja.

**Befrager: Gibt es auch zwischen den Gemeinden einen Erfahrungsaustausch über PV?**

**P12: Es ist schon so, dass in unserer Region ein gewisses Bewusstsein da ist. Man spricht schon darüber wie man das Eine oder Andere angeht.** Auch im Freiflächenbereich ist unter den Kollegen eine gewisse Diskussion und eine Abstimmung.

**Befrager: Beobachten Sie in Ihrer Gemeinde so etwas wie einen Nachbarschaftseffekt?**

**P12: Ja, das kann man durchaus sagen. Es gibt schon Rückkopplungen einzelner Privatpersonen. Da wird schon gesagt: ‚Der hat da was gemacht und sichert sich da was. Das nehm ich mir auch vor.‘ Den Eindruck hatte ich schon.**

Befrager: Ist das wirklich nur direkt in der unmittelbaren Nachbarschaft oder springt das auch über die Teilorte?

P12: Das ist nicht nur der unmittelbare Nachbarschaftsbereich. Man kennt sich da und dort.

**Befrager: Wie schätzen Sie denn die Rolle der Maschinenringe ein?**

**P12: Die haben sicherlich aktiv dazu beigetragen. Die haben sich das ein Stück weit zum Geschäftsfeld gemacht, Anlagen auf Fremdobjekten zu betreiben oder für Dritte zu installieren.**

Befrager: Kann man sagen, dass die Maschinenringe eine der ersten größeren Organisationen waren, die sich mit PV beschäftigt haben?

**P12: Die haben sicher mit zu den ersten gehört. Aber dass man über die Energieagentur gesehen hat, dass da was in Gang kommt, hat auch viel bewegt.** Die Maschinenringe sind da pfiffig hinterher und haben erkannt, dass das für sie lohnend sein kann.

**Befrager: Die Grenzlage zum bayrischen Raum fällt ja auf der Karte auf. Hat die hohe Nutzung bei Ihnen etwas mit Bayern zu tun?**

**P12: Nein, das hat nichts mit Bayern zu tun. Das ist für mich ein Effekt der Unterstützung unseres Landkreises.** Wenn Sie ein Stück nach Bayern rüber fahren, sehen Sie zwar auch ein gewisses Maß an PV-Anlagen, aber das hat mit Sicherheit nicht mit den Ergebnissen hier zu tun.

Befrager: Sehen Sie im Bereich der Dachflächen-PV irgendwelche Konfliktfelder?

P12: Wenn man in die gewachsenen Ortskerne geht und dort einzelne Dächer bis an den Rand oder darüber mit PV belegt, ist das schon sehr auffällig. Für den Gesamteindruck ist das natürlich nicht ganz problemfrei.

**Befrager: Im Endeffekt kann man dagegen aber auch nichts tun, oder?**

**P12: Nein, das ist privilegiert im Ortsbereich und wenn jemand eine Anlage draufmacht, dann ist das so.**

**Befrager: Manche Landwirte errichten auf Ihrem Land Hallen, deren einziger Zweck es ist, darauf PV zu installieren. Wo ist da der Vorteil im Vergleich zu einer Freiflächenanlage?**

**P12: Das ist an sich eine Gesetzeslücke, wie sie aus meiner Sicht nicht sein dürfte. Man nutzt das Mittel der Privilegierung in der Landwirtschaft, um andere Vorschriften zu umgehen. Hier halte ich es für längst erforderlich, dass hier rechtlich Korrekturen vorgenommen werden.**

Befrager: Sieht man das öfter?

P12: In unserer Gemeinde noch nicht, aber mir ist ein Fall im Landkreis bekannt. Da muss sich die Baurechtsbehörde überlegen, alle rechtlichen Mittel auszunutzen bzw. eine Gemeinde das Rückgrat aufbringen und in eine Diskussion über die Erteilung der Baugenehmigung einzutreten. Das ist natürlich schwierig, aber dass man die Dinge einfach wegen der Privilegierung durchwinkt ist etwas, dass man sich gut überlegen sollte.

**Befrager: Wenn ich also als Landwirt eine Freiflächenanlage bauen will brauche ich eine Baugenehmigung und für die Maschinenhallen nicht?**

**P12: Auch für die Hallen braucht man eine Baugenehmigung, aber hier ist eben die Voraussetzung, dass das Gebäude der Landwirtschaft dient. Das gibt man dann eben vor und somit ist keine weitere Planung im Außenbereich notwendig, bedingt durch die Privilegierung. Bei einer Freiflächenanlage braucht man einen Bebauungsplan der Gemeinde. Man muss erst Planungsrecht schaffen, um die Flächen bebauen zu können. Bei der Gebäudeversion ist das nicht so. Daher ist das eine Gesetzeslücke.**

Befrager: Wäre es sinnvoll so etwas, was die Energieagentur in Ihrem Kreis macht, also Energieberatung, vielleicht in geringerer Form auch auf lokaler Ebene zu machen?

P12: Ich halte es wegen der Vernetzung innerhalb des Landkreises für ausreichend. Man sollte vorsichtig sein und so etwas nach unten nicht zu sehr auseinander zu brechen. Man schafft ein übergreifendes für einen Raum und dadurch ist eine gewisse Bündelung in Vorbereitung und Organisation möglich. Es dürfte auch für niemanden ein Problem sein einen Vortrag der Energieagentur an einem Ort innerhalb des Kreises oder bei der Energieagentur selbst aufzusuchen. Auch mit Blick auf die möglichen Interessenten wäre auf lokaler Ebene zu wenig da, um das ausfüllen zu können. Was gebündelt in der Energieagentur angeboten wird ist ausreichend.

ENDE

### 9.3 Fragebogen der Haushaltsbefragung (Papierversion)

**1. Wie ist Ihre persönliche Einstellung zu Photovoltaik-Anlagen auf Gebäuden?** (Bitte ankreuzen)

- eher positiv     neutral     eher negativ

**2. Betreiben/Besitzen Sie eine oder mehrere Photovoltaik-Anlage(n)?**

- Nein                       Ja, auf eigenem Gebäude                       Ja, auf angemietetem Dach

**3. Auf welcher Art Gebäude steht / stehen die Photovoltaik-Anlage(n)?**

(Diese Frage nur für Eigentümer von PV-Anlagen)

- |  |  |
|--|--|
| <input type="radio"/> Wohngebäude                | <input type="radio"/> Landwirtschaftlich genutztes Gebäude |
| <input type="radio"/> Gebäude der Stadt/Gemeinde | <input type="radio"/> Gewerblich genutztes Gebäude         |
| <input type="radio"/> Sonstiges,<br>und zwar:... |  |

**4. Wer setzt sich in Ihrer Gemeinde für Photovoltaik oder erneuerbare Energie ein?**

(Beispiele für Tätigkeit: Elektriker, Verein, Bank, Photovoltaik-Eigentümer, Politiker, eigene Angabe...)

Tätigkeit: ..... Name: .....(Person / Organisation)

**5. Wie viele Photovoltaik-Anlagen sind Ihnen in Ihrem näheren Umfeld (z.B. Nachbarschaft, Familie, Bekannte) bisher aufgefallen?** (Bitte überlegen Sie nur kurz und schätzen Sie die Anzahl)

Anzahl:.....

**6. Wie viele Personen kennen Sie persönlich, die selbst eine Photovoltaik-Anlage besitzen oder sich an einer Anlage beteiligt haben?** (Bitte überlegen Sie nur kurz und schätzen Sie die Anzahl)

Anzahl:.....

**7. Falls Sie KEINE Photovoltaik-Anlage haben, welchen Aussagen stimmen Sie zu?**

(Sie können mehrere Antworten auswählen)

- |   |   |
|---|---|
| <input type="radio"/> Ich möchte keine Anlage.  | <input type="radio"/> Ich würde mir evtl. eine Anlage anschaffen.           |
| <input type="radio"/> Ich wohne nur zur Miete.  | <input type="radio"/> Ich werde mir eine Anlage anschaffen.                 |
| <input type="radio"/> Ich kann mir so etwas finanziell nicht leisten.   | <input type="radio"/> Über eine Beteiligung an einer Anlage denke ich nach. |
| <input type="radio"/> Aus technischen Gründen kann auf meinem Haus keine Anlage installiert werden (z.B. ungeeignete Dachfläche). | <input type="radio"/> Sonstiges, und zwar:...                               |

**8. Daten zu Ihrer/Ihren Photovoltaik-Anlage(n)** (Diese Frage nur für Eigentümer von PV-Anlagen)

1. Anlage: Jahr der Inbetriebnahme:..... Nennleistung:..... (kWp)

2. Anlage: Jahr der Inbetriebnahme:..... Nennleistung:..... (kWp)

3. Anlage: Jahr der Inbetriebnahme:..... Nennleistung:..... (kWp)

4. Anlage: Jahr der Inbetriebnahme:..... Nennleistung:..... (kWp)

5. Anlage: Jahr der Inbetriebnahme:..... Nennleistung:..... (kWp)

6. Welche Anlagen wurden mit Eigenkapital finanziert? Nummern: ..... oder:  keine Anlage

7. Nutzen Sie einen Teil des Stromes selbst?  Ja     Nein     Weiß nicht

**9. Wie sehr stimmen Sie den einzelnen Aussagen über Photovoltaik-Anlagen zu?**

(Stimmen Sie einer Aussage gar nicht zu, bitte ganz links markieren. Stimmen Sie ihr völlig zu, dann markieren Sie bitte ganz rechts. Sind Sie unentschieden, so wählen Sie bitte die Mitte. Tendieren Sie nur leicht in eine Richtung, so markieren Sie bitte die zwischenliegenden Kreise.)

	Trifft gar nicht zu 					Kann ich nicht beurteilen
Andere Maßnahmen zum Klimaschutz sind effizienter.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Ich bevorzuge andere Formen der erneuerbaren Energien (z.B. Wind, Biomasse, Wasser...)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Nicht der einzelne Bürger, sondern Industrie und Politik müssen beim Klimaschutz handeln.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Der bürokratische Aufwand ist sehr hoch.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Die Investitionskosten sind sehr hoch.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Es dauert zu lange, bis sich solche Anlagen finanziell lohnen.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Selbst bei 100% Kreditfinanzierung lohnt sich die Anlage nach einigen Jahren.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Aus finanzieller Sicht bevorzuge ich andere Formen der Geldanlage.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Einen Kredit würde ich dafür aufnehmen.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

**10. Wie haben Sie sich über das Thema Photovoltaik informiert?**

	gar nicht	sehr wenig	etwas	sehr viel	weiß ich nicht mehr
Recherche im Internet	<input type="radio"/>				
Berichte in Radio oder Fernsehen	<input type="radio"/>				
Lesen von Zeitschriften/Zeitungen	<input type="radio"/>				
Besuch von Info-Veranstaltungen/Vorträgen	<input type="radio"/>				
Persönliche Gespräche	<input type="radio"/>				

**11. Mit wem haben Sie bisher über das Thema Photovoltaik gesprochen und wie viel?**

	gar nicht	sehr wenig	etwas	sehr viel	weiß ich nicht mehr
Eigentümer von PV-Anlagen aus meinem Ort	<input type="radio"/>				
Eigentümer von PV-Anlagen aus Nachbarorten <i>in meiner</i> Gemeinde	<input type="radio"/>				
Eigentümer von PV-Anlagen, die <i>nicht in meiner</i> Gemeinde wohnen	<input type="radio"/>				
Sonstige Personen	<input type="radio"/>				

**12. Wie sind Ihre Wohnverhältnisse?**

- Hauseigentümer                       Wohnungseigentümer                       Mieter

**13. Welcher Art ist das Gebäude, in dem Sie leben?**

- Einfamilienhaus                       Zweifamilienhaus                       Mehrfamilienhaus                       Bauernhaus

**14. Gesprächspartner für das Thema Photovoltaik und welche Tätigkeiten üben diese aus?** (Falls

niemand, dann weiter mit der übernächsten Frage)

(Beispiele für Tätigkeit: Elektriker, Verein, Bank, Photovoltaik-Eigentümer, Politiker, eigene Angaben ...)

Wohnort der 1.Person:.....	Tätigkeit: .....	Person kommt aus meinem Ort
		<input type="radio"/>
Wohnort der 2.Person:.....	Tätigkeit: .....	<input type="radio"/>
Wohnort der 3.Person:.....	Tätigkeit: .....	<input type="radio"/>
Wohnort der 4.Person:.....	Tätigkeit: .....	<input type="radio"/>
Wohnort der 5.Person:.....	Tätigkeit: .....	<input type="radio"/>

**15. Wer hat Ihre Photovoltaik-Anlage(n) installiert?** (Diese Frage nur für Eigentümer von PV-Anlagen)

Welche Firma?.....  weiß ich nicht mehr

Aus welchem Ort?.....  weiß ich nicht mehr

Evtl. weitere Firmen? Welche?.....  weiß ich nicht mehr

**16. Weshalb haben Sie gerade diese Firma ausgewählt?** (Diese Frage nur für Eigentümer von PV-Anlagen)

- Ich habe schon vorher gute Erfahrungen mit ihr gemacht (außerhalb von Photovoltaik).
- Empfehlung von Bekannten
- Räumliche Nähe
- Günstigster Gesamtpreis für die Anlage
- Höchste Qualität der Komponenten (Module, Wechselrichter,...)
- Sonstiges:.....

**17. Welche Maßnahmen im Bereich Energiesparen bzw. Erneuerbare Energien kommen für Sie in Frage?**

(Bitte markieren Sie (von links nach rechts), ob Sie die Maßnahme „bereits machen bzw. haben“, „künftig machen bzw. anschaffen werden“, sich „evtl. vorstellen“ könnten oder ob sie für Sie überhaupt nicht in Frage kommt.)

	mache bzw. habe ich bereits	werde ich künftig machen bzw. anschaffen	könnte ich mir evtl. vorstellen	kommt für mich nicht in Frage	kann ich nicht beurteilen
Abschalten gerade nicht benötigter Geräte und Lichtquellen	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Ersatz von Glühlampen durch Energiesparlampen	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Kauf energieeffizienter Geräte	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Einschränkung von Autofahrten	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Fahrten möglichst mit Fahrrad oder öffentlichem Verkehr (Busse, Bahn)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Eigene Heizung mit Holz	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Bezug von Ökostrom	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Eigene Wärmepumpe (Warmwasser oder Heizung)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Eigene Solaranlage (Warmwasser oder Heizung)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Gebäudedämmung (Fenster, Türen, Fassade)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Geldanlagen in erneuerbare Energien (z.B. Anteile an Anlagen, Fonds)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

**18. Vergleichen Sie bitte Ihre Bemühungen im Bereich Umweltschutz und Energie mit denen anderer Personen in Ihrem Umfeld. Wie sehr stimmen Sie folgender Aussage zu?**

	Trifft gar nicht zu				Trifft völlig zu	
	1	2	3	4	5	Weiß ich nicht
Im Rahmen meiner Möglichkeiten tue ich bereits genug für die Umwelt.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

**19. Wie alt ist der Haushaltsvorstand?** *(Also die Person, die den größten Teil zum Haushaltseinkommen beiträgt)*

Alter:.....

**20. Welcher ist der höchste Bildungsabschluss in Ihrem Haushalt?**

- |  |   |
|--|---|
| <input type="radio"/> Kein Schulabschluss                          | <input type="radio"/> Fachabitur, Fachhochschulreife    |
| <input type="radio"/> Volks-, Hauptschulabschluss, Quali           | <input type="radio"/> Abitur, Hochschulreife            |
| <input type="radio"/> Mittlere Reife oder gleichwertiger Abschluss | <input type="radio"/> Fachhochschul-/Hochschulabschluss |
| <input type="radio"/> Abgeschlossene Lehre                         |   |

**21. Wie hoch ist Ihr monatliches Haushalts-Nettoeinkommen? (PV-Eigentümer bitte das Einkommen zum Zeitpunkt der Anschaffung der Anlage angeben)** *(Gemeint ist der Betrag, der sich aus allen Einkünften des Haushalts zusammensetzt und nach Abzug der Steuern und Sozialversicherungen übrig bleibt.)*

- |   |   |   |
|---|---|---|
| <input type="radio"/> Unter 1000 €      | <input type="radio"/> 2000 € bis 3000 € | <input type="radio"/> 5000 € und mehr                 |
| <input type="radio"/> 1000 € bis 1500 € | <input type="radio"/> 3000 € bis 4000 € | <input type="radio"/> Ich will darauf nicht antworten |
| <input type="radio"/> 1500 € bis 2000 € | <input type="radio"/> 4000 € bis 5000 € |   |

**22. Wie sind die Familienverhältnisse in Ihrem Haushalt? (PV-Eigentümer bitte zu dem Zeitpunkt als die erste Anlage gekauft wurde)**

- |   |   |
|---|---|
| <input type="radio"/> Partnerschaft mit Kind(ern) | <input type="radio"/> Alleinstehend mit Kind(ern) |
| <input type="radio"/> Partnerschaft ohne Kinder   | <input type="radio"/> Alleinstehend ohne Kinder   |

**23. Ist Ihnen noch etwas zum Thema Photovoltaik eingefallen, das noch nicht erwähnt wurde?** *(Hier können Sie noch letzte Anmerkungen machen)*

*Vielen Dank!*

- Ich möchte an der **Verlosung** teilnehmen. Meine Email-Adresse wird getrennt von meinen Antworten gespeichert. Meine Angaben bleiben also völlig anonym.
- Ich interessiere mich für die **Ergebnisse dieser Studie** und hätte gerne eine Zusammenfassung per E-Mail.

Email-Adresse:.....@.....

*[c\_id:.....]*

## 9.4 Fragebogen der Haushaltsbefragung (Internetversion)



0% ausgefüllt

---

### Ihre Meinung zu Photovoltaik (Solarstrom)

Bitte füllen Sie entweder diesen Fragebogen aus, oder den Fragebogen in Papierform - beide sind identisch.

Wenn Sie den Fragebogen vollständig ausgefüllt haben, können Sie Ihre Email-Adresse für die Verlosung und eine Zusammenfassung der Studie hinterlassen.

Das Beantworten des Fragebogens wird ca. 15min dauern.

Herzlichen Dank!



Florian Stein

---

Florian Stein, Universität Würzburg

Bitte NICHT eine Seite zurück gehen!

**7. Falls Sie KEINE Photovoltaik-Anlage haben, welchen Aussagen stimmen Sie zu?**  
(Sie können mehrere Antworten auswählen)

Ich möchte keine Anlage.

Ich wohne nur zur Miete.

Ich kann mir so etwas finanziell nicht leisten.

Aus technischen Gründen kann auf meinem Haus keine Anlage installiert werden (z.B. ungeeignete Dachfläche).

Ich würde mir eventuell eine Anlage anschaffen.

Ich werde mir eine Anlage anschaffen.

Über eine Beteiligung an einer Anlage denke ich nach.

Sonstiges:

---

**8. Daten zu Ihrer/Ihren Photovoltaik-Anlage(n)**  
(Diese Frage nur für Eigentümer von PV-Anlagen)

1. Anlage: Jahr der Inbetriebnahme:  Nennleistung (kWp):

2. Anlage: Jahr der Inbetriebnahme:  Nennleistung (kWp):

3. Anlage: Jahr der Inbetriebnahme:  Nennleistung (kWp):

4. Anlage: Jahr der Inbetriebnahme:  Nennleistung (kWp):

5. Anlage: Jahr der Inbetriebnahme:  Nennleistung (kWp):

---

**9. Welche Anlage wurde mit Eigenkapital finanziert?**

Nummer:

keine Anlage

---

**10. Nutzen Sie einen Teil des Stromes Ihrer Photovoltaik-Anlage selbst?**  
(Diese Frage nur für Eigentümer von PV-Anlagen)

Ja

Nein

Weiß nicht

---

**11. Wie sehr stimmen Sie den einzelnen Aussagen über Photovoltaik-Anlagen zu?**  
(Stimmen Sie einer Aussage gar nicht zu, bitte ganz links markieren. Stimmen Sie ihr völlig zu, dann markieren Sie bitte ganz rechts. Sind Sie unentschieden, so wählen Sie bitte die Mitte. Tendieren Sie nur leicht in eine Richtung, so markieren Sie bitte die zwischenliegenden Kreise.)

	trifft gar nicht zu					trifft voll zu					kann ich nicht beurteilen
	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
Andere Maßnahmen zum Klimaschutz sind effizienter.	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
Ich bevorzuge andere Formen der erneuerbaren Energien (z.B. Wind, Biomasse, Wasser...)	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
Nicht der einzelne Bürger, sondern Industrie und Politik müssen beim Klimaschutz handeln.	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
Der bürokratische Aufwand ist sehr hoch.	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
Die Investitionskosten sind sehr hoch.	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
Es dauert zu lange, bis sich solche Anlagen finanziell lohnen.	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
Selbst bei 100% Kreditfinanzierung lohnt sich die Anlage nach einigen Jahren.	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
Aus finanzieller Sicht bevorzuge ich andere Formen der Geldanlage.	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
Einen Kredit würde ich dafür aufnehmen.	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○

**1. Wie ist Ihre persönliche Einstellung zu Photovoltaik-Anlagen auf Gebäuden?**

eher positiv

neutral

eher negativ

---

**2. Betreiben/Besitzen sie eine oder mehrere Photovoltaik-Anlage(n)?**

Nein

Ja, auf eigenem Gebäude

Ja, auf angemietetem Dach

---

**3. Auf welcher Art Gebäude steht / stehen die Photovoltaik-Anlage(n)?**  
(Diese Frage nur für Eigentümer von PV-Anlagen)

Wohngebäude

Gebäude der Stadt/Gemeinde

Landwirtschaftlich genutztes Gebäude

Gewerblich genutztes Gebäude

Sonstiges:

---

**4. Wer setzt sich in Ihrer Gemeinde für Photovoltaik oder erneuerbare Energie ein?**  
(Beispiele für Tätigkeit: Elektriker, Verein, Bank, Photovoltaik-Eigentümer, Politiker, eigene Angabe...)

Tätigkeit:  Name:  (Person oder Organisation)

---

**5. Wie viele Photovoltaik-Anlagen sind Ihnen in Ihrem näheren Umfeld (z.B. Nachbarschaft, Familie, Bekannte) bisher aufgefallen?**  
(Bitte überlegen Sie nur kurz und schätzen Sie die Anzahl)

Anzahl:

---

**6. Wie viele Personen kennen Sie persönlich, die selbst eine Photovoltaik-Anlage besitzen oder sich an einer Anlage beteiligt haben?**  
(Bitte überlegen Sie nur kurz und schätzen Sie die Anzahl)

Anzahl:

**12. Wie haben Sie sich über das Thema Photovoltaik informiert?**

	gar nicht	sehr wenig	etwas mehr	sehr viel	weiß ich nicht mehr
Recherche im Internet	<input type="radio"/>				
Lesen von Zeitschriften/Zeitungen	<input type="radio"/>				
Besuch von Info-Veranstaltungen/Vorträgen	<input type="radio"/>				
Berichte in Radio oder Fernsehen	<input type="radio"/>				
Persönliche Gespräche	<input type="radio"/>				

**13. Mit wem haben Sie bisher über Photovoltaik-Anlagen gesprochen und wie viel?**

	gar nicht	sehr wenig	etwas mehr	sehr viel	weiß ich nicht mehr
Eigentümer von Photovoltaik-Anlagen aus meinem Ort	<input type="radio"/>				
Eigentümer von Photovoltaik-Anlagen aus Nachbarorten in meiner Gemeinde	<input type="radio"/>				
Besitzer von Photovoltaik-Anlagen, die nicht in meiner Gemeinde wohnen	<input type="radio"/>				
Sonstige Personen	<input type="radio"/>				

**14. Wie sind Ihre Wohnverhältnisse?**

Hauseigentümer  
 Wohnungseigentümer  
 Mieter

**15. Welcher Art ist das Gebäude, in dem Sie leben?**

Einfamilienhaus  
 Zweifamilienhaus  
 Mehrfamilienhaus  
 Bauernhaus

**16. Aus welchen Orten kamen ihre fünf wichtigsten Gesprächspartner für das Thema Photovoltaik und welche Tätigkeiten üben diese aus?**  
 (Falls niemand, dann weiter mit der übernächsten Frage)  
 (Beispiele für Tätigkeit: Elektriker, Verein, Bank, Photovoltaik-Besitzer, Politiker, eigene Angaben...)

Wohnort der 1. Person:	Tätigkeit der Person:
Wohnort der 2. Person:	Tätigkeit der Person:
Wohnort der 3. Person:	Tätigkeit der Person:
Wohnort der 4. Person:	Tätigkeit der Person:
Wohnort der 5. Person:	Tätigkeit der Person:

**17. Welche der Personen aus der obigen Frage wohnen im selben Ort wie Sie selbst?**

Person 1  
 Person 2  
 Person 3  
 Person 4  
 Person 5

**18. Aus welchen Orten kamen ihre fünf wichtigsten Gesprächspartner für das Thema Photovoltaik und welche Tätigkeiten üben diese aus?**  
 (Falls niemand, dann weiter mit der übernächsten Frage)  
 (Beispiele für Tätigkeit: Elektriker, Verein, Bank, Photovoltaik-Besitzer, Politiker, eigene Angaben...)

Wohnort der 1. Person:	Tätigkeit der Person:
Wohnort der 2. Person:	Tätigkeit der Person:
Wohnort der 3. Person:	Tätigkeit der Person:
Wohnort der 4. Person:	Tätigkeit der Person:
Wohnort der 5. Person:	Tätigkeit der Person:

**19. Wer hat Ihre Photovoltaik-Anlage(n) installiert?**  
 (Diese Frage nur für Eigentümer von PV-Anlagen)

Welche Firma?   weiß ich nicht mehr  
 Aus welchem Ort?   weiß ich nicht mehr  
 Evtl. weitere Firmen? Welche?   weiß ich nicht mehr

**20. Weshalb haben Sie gerade diese Firma ausgewählt?**  
 (Diese Frage nur für Eigentümer von PV-Anlagen)

Ich habe schon vorher gute Erfahrungen mit ihr gemacht (außerhalb von Photovoltaik)  
 Empfehlung von Bekannten  
 Räumliche Nähe  
 Günstigster Gesamtpreis für die Anlage  
 Höchste Qualität der Komponenten (Module, Wechselrichter,...)  
 Sonstiges:

**21. Welche Maßnahmen im Bereich Energiesparen bzw. Erneuerbare Energien kommen für Sie in Frage?**  
 Bitte markieren Sie (von links nach rechts) ob Sie die Maßnahme „bereits machen bzw. haben“, „künftig machen bzw. anschaffen werden“, sich „evtl. vorstellen könnten“ oder ob sie für Sie „überhaupt nicht in Frage kommt“.

	werde ich künftig machen bzw. habe ich bereits anschaffen	mache bzw. evtl. vorstellen	könnte ich mir evtl. vorstellen	kommt für mich nicht in Frage	kann ich nicht beurteilen
	1	2	3	4	
Abschalten gerade nicht benötigter Geräte und Lichtquellen	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Ersatz von Glühlampen durch Energiesparlampen	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Kauf energieeffizienter Geräte	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Einschränkung von Autofahrten	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Fahrten überwiegend mit Fahrrad oder öffentlichem Verkehr	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Eigene Heizung mit Holz	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Bezug von Ökostrom	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Eigene Wärmepumpe (Warmwasser oder Heizung)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Eigene Solaranlage (Warmwasser oder Heizung)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Gebäudedämmung (Fenster, Türen, Fassade)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Geldanlagen in erneuerbare Energien (z.B. Anteile an Anlagen, Fonds)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

**22. Vergleichen Sie bitte Ihre Bemühungen im Bereich Umweltschutz und Energie mit denen anderer Personen in Ihrem Umfeld. Wie sehr stimmen Sie folgender Aussage zu?**

	trifft gar nicht zu	1	2	3	4	5	trifft voll zu	weiß ich nicht
Ich Rahmen meiner Möglichkeiten tue bereits genug für die Umwelt.	<input type="radio"/>							

**23. Wie alt ist der Haushaltsvorstand?**  
 (Gemeint ist die Person, die den größten Teil zum Haushaltseinkommen beiträgt)

Jahre

**24. Welcher ist der höchste Bildungsabschluss in Ihrem Haushalt?**

Schule beendet ohne Abschluss  
 Volks-, Hauptschulabschluss, Quali  
 Mittlere Reife, Realschul- oder gleichwertiger Abschluss  
 Abgeschlossene Lehre  
 Fachabitur, Fachhochschulreife  
 Abitur, Hochschulreife  
 Fachhochschul-/Hochschulabschluss

**25. Wie hoch ist Ihr monatliches Haushalts-Nettoeinkommen? (PV-Besitzer bitte das Einkommen zum Zeitpunkt der Anschaffung der Anlage angeben)**

Gemeint ist der Betrag, der sich aus allen Einkünften zusammensetzt und nach Abzug der Steuern und Sozialversicherungen übrig bleibt.

- unter 1000 €
- 1000 € bis unter 1500 €
- 1500 € bis unter 2000 €
- 2000 € bis unter 3000 €
- 3000 € bis unter 4000 €
- 4000 € bis unter 5000 €
- 5000 € und mehr
- ich will darauf nicht antworten

**26. Wie sind die Familienverhältnisse in Ihrem Haushalt? (PV-Besitzer bitte zu dem Zeitpunkt als die erste Anlage gekauft wurde)**

- Alleinstehend ohne Kinder
- Alleinstehend mit Kind(ern)
- Partnerschaft ohne Kinder
- Partnerschaft mit Kind(ern)

**27. Ist Ihnen noch etwas zum Thema Photovoltaik eingefallen, das noch nicht erwähnt wurde**  
(Hier können Sie noch letzte Anmerkungen machen)

Ich möchte an der Verlosung teilnehmen. Meine E-Mail-Adresse wird getrennt von meinen Antworten gespeichert. Meine Angaben bleiben also völlig anonym.

Ich interessiere mich für die **Ergebnisse dieser Studie** und hätte gerne eine Zusammenfassung per E-Mail.

E-Mail-Adresse:



**Danke für Ihre Teilnahme!**

Ich möchte mich ganz herzlich für Ihre Mithilfe bedanken.

Die Gewinner der Verlosung werden von mir per Email benachrichtigt.

Falls Sie mich kontaktieren möchten: [florian.b.stein@stud-mail.uni-wuerzburg.de](mailto:florian.b.stein@stud-mail.uni-wuerzburg.de)

Fenster schließen

[Florian Stein](#), Universität Würzburg

Bitte NICHT eine Seite zurück gehen!

## 9.5 Begleitschreiben des Fragebogens



### Ihre Meinung zu Photovoltaik-Anlagen auf Gebäuden (Solarstrom)

Liebe Bürger aus Creglingen und den umliegenden Teilorten,

Ihre persönliche Meinung zum Thema Photovoltaik ist mir wichtig, auch wenn Sie selbst keine Photovoltaik-Anlage besitzen, oder glauben, dass Sie sich mit Photovoltaik weniger auskennen.

Ich schreibe derzeit meine **Diplomarbeit** am Europäischen Institut für Energieforschung in Karlsruhe und führe dazu eine Umfrage in der Gemeinde Creglingen durch.

Es geht hier nicht um große Photovoltaik-Freiflächenanlagen, sondern um Anlagen, die sich auf Dächern befinden (Wohngebäude, Scheunen etc.).

**Dankeschön**

Als Dank verlose ich unter allen Teilnehmern, die den Fragebogen vollständig ausgefüllt haben, **3 x 50€**.  
Außerdem erhalten Sie eine Zusammenfassung dieser Studie, wenn sie möchten.

**Papier oder Internet**

Sie können entweder den beiliegenden Fragebogen ausfüllen und ihn an mich mit dem beiliegenden Rückumschlag zurücksenden.  
Oder füllen Sie einfach diesen Fragebogen im Internet aus unter:

<https://www.soscisurvey.de/solar-creglingen>

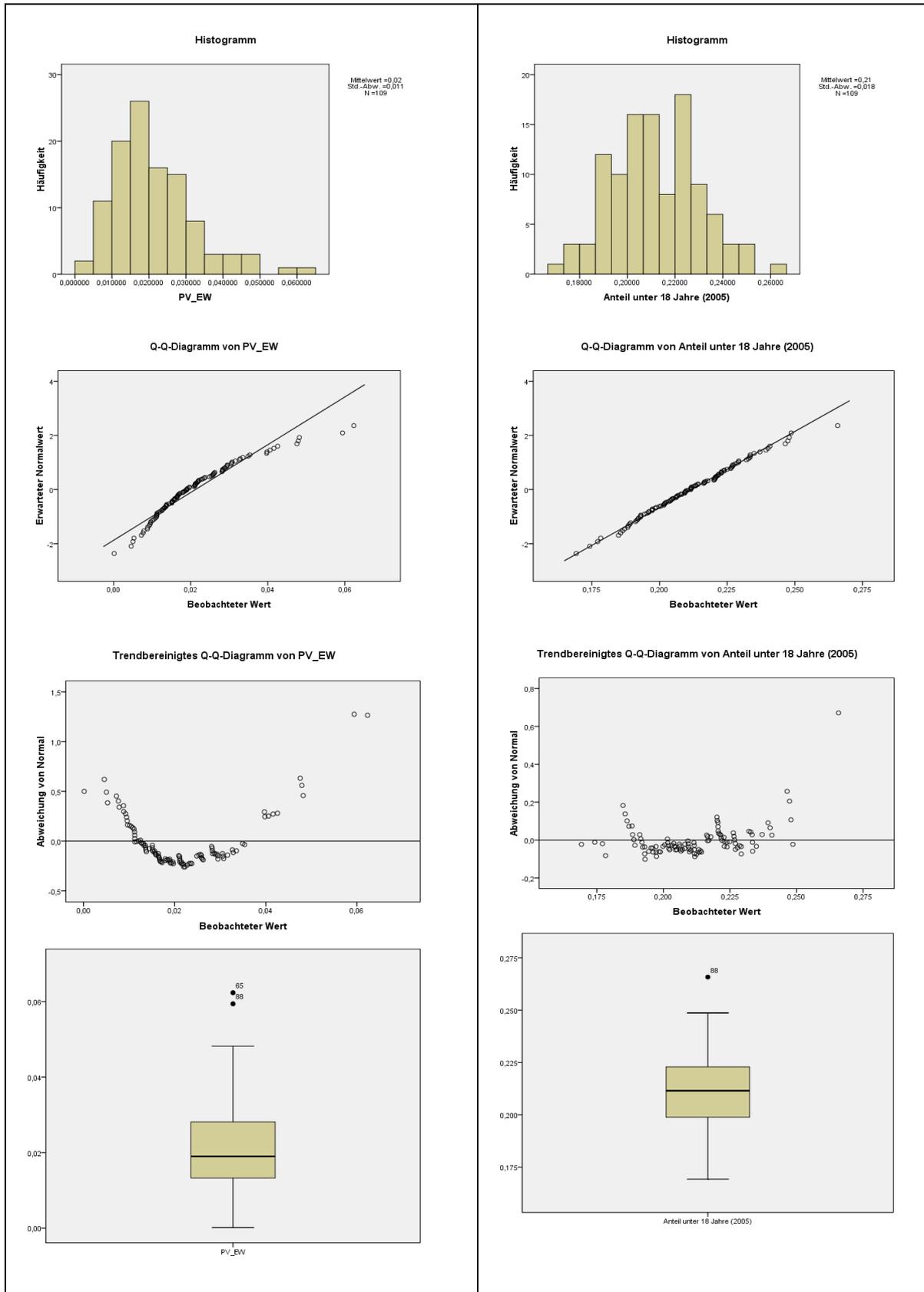
(Dies erspart Ihnen den Weg zum Briefkasten und mir die Portokosten)

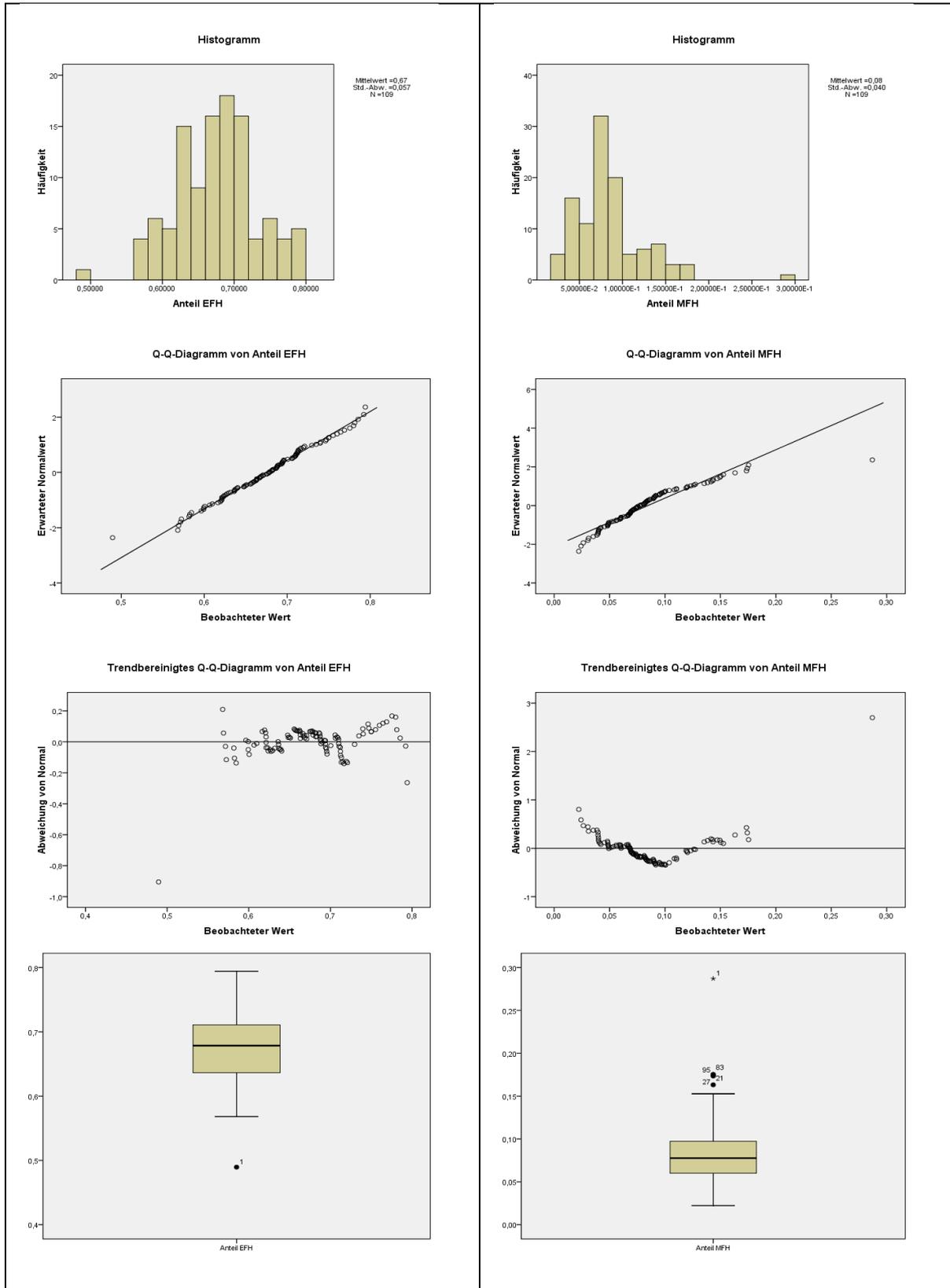
Die Umfrage läuft bis zum 23. Juli.

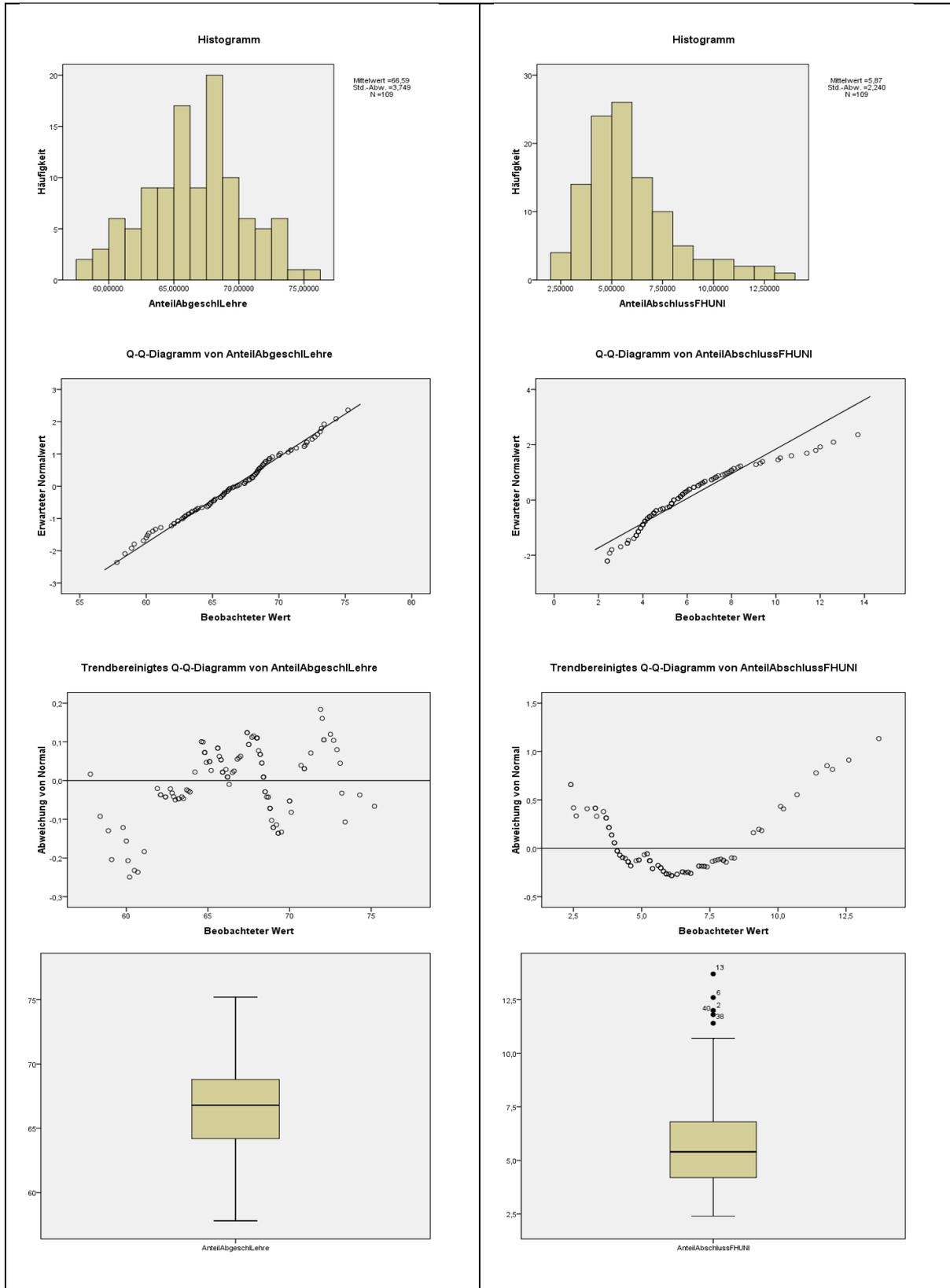


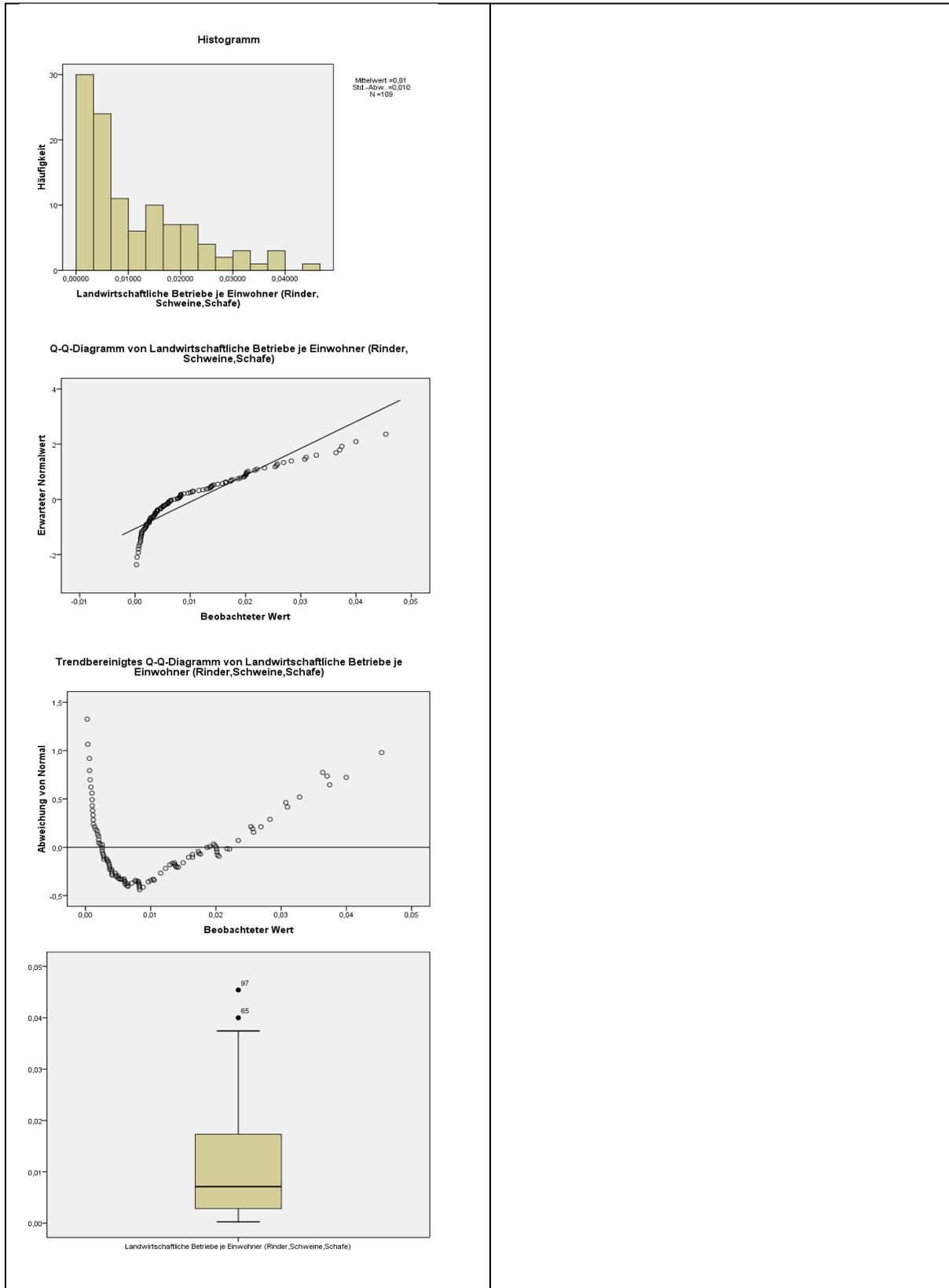
**Herzlichen Dank!**  
**Florian Stein**  
florian.b.stein@stud-mail.uni-wuerzburg.de

## 9.6 Diagramme zur Verteilung der Clustervariablen









## 9.7 Spearman Korrelationen für Heilbronn-Franken

Siedlungsstruktur	Einwohner pro km <sup>2</sup>	Korr. -,746 Sig.* ,000 N 109	Altersstruktur	Anteil 0-3 Jahre	Korr. ,249 Sig. ,009 N 109
	<b>Anteil der Einfamilienhäuser an den Wohngebäuden**</b>	Korr. ,450 Sig. ,000 N 109		Anteil 3-7 Jahre	Korr. ,163 Sig. ,090 N 109
	Anteil der Zweifamilienhäuser an den Wohngebäuden	Korr. -,106 Sig. ,272 N 109		Anteil 7-15 Jahre	Korr. ,399 Sig. ,000 N 109
	<b>Anteil der Mehrfamilienhäuser an den Wohngebäuden</b>	Korr. -,570 Sig. ,000 N 109		Anteil 15-18 Jahre	Korr. ,357 Sig. ,000 N 109
	Veränderung der Anzahl Einfamilienhäuser 1990-2007	Korr. -,090 Sig. ,354 N 109		<b>Anteil 0-18 Jahre</b>	Korr. ,387 Sig. ,000 N 109
	Veränderung der Anzahl Einfamilienhäuser 2000-2007	Korr. ,062 Sig. ,523 N 109		Anteil 18-25 Jahre	Korr. ,128 Sig. ,185 N 109
	Bildung	Anteil sozialversicherungspflichtig Beschäftigter ohne Ausbildung		Korr. ,041 Sig. ,674 N 109	Anteil 25-40 Jahre
<b>Anteil sozialversicherungspflichtig Beschäftigter mit Ausbildung</b>		Korr. ,461 Sig. ,000 N 109	Anteil 40-65 Jahre	Korr. -,241 Sig. ,012 N 109	
<b>Anteil sozialversicherungspflichtig Beschäftigter mit Abschluss Fach-/Hochschule</b>		Korr. -,391 Sig. ,000 N 109	Anteil 65-85 Jahre	Korr. -,034 Sig. ,722 N 109	
Landwirtschaft	<b>Landwirtschaftliche Betriebe mit Viehhaltung je Einwohner</b>	Korr. ,769 Sig. ,000 N 109	Anteil über 85 Jahre	Korr. -,027 Sig. ,780 N 109	
	Landwirtschaftliche Betriebe ohne Viehhaltung je Einwohner	Korr. ,757 Sig. ,000 N 109	Veränderung des Anteils 0-18 Jahre 2005 zu 2000	Korr. -,130 Sig. ,177 N 109	
Wohlstand	Einkünfte je Steuerpflichtigem	Korr. -,302 Sig. ,001 N 109	Veränderung des Anteils 0-18 Jahre 2005 zu 1995	Korr. -,126 Sig. ,190 N 109	
		Tourismus	Gästebetten je Einwohner	Korr. ,191 Sig. ,113 N 70	Veränderung des Anteils 0-18 Jahre 2005 zu 1990
Bevölkerung	Gästeübernachtungen je Einwohner		Korr. ,042 Sig. ,729 N 70	<p><u>Erläuterung:</u>  Die Korrelationen beziehen sich auf den Werte „PV-Anlagen bis 30kWp je Einwohner“ auf kommunaler Ebene;  *Signifikanz (2-seitig);  **Cluster-Variablen sind fett markiert;</p>	
	Bevölkerungsveränderung 2008 zu 2005	Korr. -,078 Sig. ,422 N 109			
	Bevölkerungsveränderung 2008 zu 2000	Korr. -,119 Sig. ,219 N 109			
	Bevölkerungsveränderung 2008 zu 1990	Korr. -,154 Sig. ,110 N 109			

Datenquelle: Statistisches Landesamt Baden-Württemberg

## 9.8 Spearman Korrelationsmatrix der Clustervariablen

		PV je EW	M1	M2	M3	M4	M5	M6
PV je EW	Korr.	1,000	,387**	,450**	-,570**	,461**	-,391**	,769**
	Sig.	.	,000	,000	,000	,000	,000	,000
	N	109	109	109	109	109	109	109
M1	Korr.	,387**	1,000	,400**	-,420**	,027	-,369**	,336**
	Sig.	,000	.	,000	,000	,775	,000	,000
	N	109	111	111	111	111	111	111
M2	Korr.	,450**	,400**	1,000	-,757**	,258**	-,304**	,420**
	Sig.	,000	,000	.	,000	,006	,001	,000
	N	109	111	111	111	111	111	111
M3	Korr.	-,570**	-,420**	-,757**	1,000	-,485**	,465**	-,549**
	Sig.	,000	,000	,000	.	,000	,000	,000
	N	109	111	111	111	111	111	111
M4	Korr.	,461**	,027	,258**	-,485**	1,000	-,111	,255**
	Sig.	,000	,775	,006	,000	.	,246	,007
	N	109	111	111	111	111	111	111
M5	Korr.	-,391**	-,369**	-,304**	,465**	-,111	1,000	-,580**
	Sig.	,000	,000	,001	,000	,246	.	,000
	N	109	111	111	111	111	111	111
M6	Korr.	,769**	,336**	,420**	-,549**	,255**	-,580**	1,000
	Sig.	,000	,000	,000	,000	,007	,000	.
	N	109	111	111	111	111	111	111

\*\* . Die Korrelation ist auf dem Niveau von 0,01 (2-seitig) signifikant.

\* . Die Korrelation ist auf dem Niveau von 0,05 (2-seitig) signifikant.

### Clustervariablen

- M1 Bevölkerunganteil bis 18 Jahre
- M2 Anteil Einfamilienhäuser an Wohngebäuden
- M3 Anteil Mehrfamilienhäuser an Wohngebäuden
- M4 Anteil sozialversicherungspflichtig Beschäftigter mit abgeschlossener Lehre
- M5 Anteil sozialversicherungspflichtig Beschäftigter mit Fachhochschul- oder Hochschulabschluss
- M6 Landwirtschaftliche Betriebe mit Viehhaltung (Rinder, Schweine, Schafe) je Einwohner

## 9.9 Statistische Kennziffern

Tabelle 41: Tests auf Normalverteilung – differenziert nach Raumkategorien.

		Kolmogorov-Smirnov <sup>a</sup>		
		Statistik	df	Signifikanz
	<b>PV_EW</b>	0,107	109	0,004
<b>PV/EW nach Raumkategorien</b>	Verdichtungsräume	0,144	230	0,000
	Randzone um die Verdichtungsräume	0,180	216	0,000
	Verdichtungsbereiche im Ländlichen Raum	0,203	57	0,000
	Ländlicher Raum im engeren Sinn	0,125	607	0,000

<sup>a</sup>Signifikanzkorrektur nach Lilliefors

Tabelle 42: Tests auf Normalverteilung – differenziert nach Cluster-Merkmalen. Eigene Berechnungen. Datenquelle: Statistisches Landesamt BW.

		Kolmogorov-Smirnov <sup>a</sup>			
		Statistik	df	Signifikanz	
	<b>PV/EW</b>	0,107	109	0,004	
	Bevölkerungsanteil bis 18 Jahre	<b>M1</b>	0,048	109	0,200*
	Anteil Einfamilienhäuser an Wohngebäuden	<b>M2</b>	0,048	109	0,200*
	Anteil Mehrfamilienhäuser an Wohngebäuden	<b>M3</b>	0,135	109	0,000
	Anteil sozialversicherungspflichtig Beschäftigter mit abgeschlossener Lehre	<b>M4</b>	0,062	109	0,200*
	Anteil sozialversicherungspflichtig Beschäftigter mit Fachhochschul- oder Hochschulabschluss	<b>M5</b>	0,129	109	0,000
	Landwirtschaftliche Betriebe mit Viehhaltung (Rinder, Schweine, Schafe) je Einwohner	<b>M6</b>	0,179	109	0,000

<sup>a</sup>Signifikanzkorrektur nach Lilliefors

\*Dies ist eine untere Grenze der echten Signifikanz

Tabelle 43: Einstellung zu PV differenziert nach PV-Eigentum und Gemeindezugehörigkeit.

Teilaspekte	Alle Befragte	PV-Eigentümer	PV-Nicht-Eigentümer	Befragte aus Creglingen	Befragte aus Dörzbach
	Mittelwert	Mittelwert	Mittelwert	Mittelwert	Mittelwert
<b>9.1</b>	3,00	2,58	3,26	3,08	2,84
<b>9.2</b>	3,04	2,49	3,36	3,17	2,81
<b>9.3</b>	3,01	2,95	3,05	3,10	2,85
<b>9.4</b>	3,26	2,89	3,60	3,18	3,42
<b>9.5</b>	3,71	3,45	3,89	3,76	3,62
<b>9.6</b>	3,14	2,78	3,41	3,09	3,26
<b>9.7*</b>	2,41	2,34	2,46	2,40	2,41
<b>9.8</b>	3,00	2,38	3,39	2,93	3,12
<b>9.9*</b>	2,91	1,83	3,55	2,81	3,11

\*Skalenwerte dieser Items wurden umgepolt.

Tabelle 44: Einstellung zu PV – Signifikanzwerte (Mann-Whitney-U-Test) zu Gruppenunterschieden innerhalb der Befragungsgemeinden.

	<b>9.1</b>	<b>9.2</b>	<b>9.3</b>	<b>9.4</b>	<b>9.5</b>	<b>9.6</b>	<b>9.7</b>	<b>9.8</b>	<b>9.9</b>
<b>Creglingen</b>	0,000	0,000	0,747	0,007	0,129	0,387	0,445	0,000	0,000
<b>Dörzbach</b>	0,141	0,038	0,608	0,093	0,006	0,000	0,023	0,001	0,000

Tabelle 45: Signifikanzwerte zu Tabelle 34 (Mann-Whitney-U-Test).

	Internet- recherche	Berichte in Radio/TV	Zeitschriften /Zeitungen	Info- Veranstaltun- gen/ Vorträge	Persönliche Gespräche
<b>PV-Eigentümer vs. Nicht- Eigentümer in Creglingen</b>	0,001	0,298	0,003	0,000	0,000
<b>PV-Eigentümer vs. Nicht- Eigentümer in Dörzbach</b>	0,000	0,261	0,010	0,000	0,000
<b>Creglinger PV-Eigentümer vs. Dörzbacher PV-Eigentümer</b>	0,119	0,737	0,316	0,990	0,585

Tabelle 46: Signifikanzwerte zu Tabelle 35 (Mann-Whitney-U-Test)

	Gleicher Ort	Gleiche Gemeinde	Andere Gemeinde	Sonstige Personen
PV-Eigentümer vs. Nicht-Eigentümer in Creglingen	0,003	0,022	0,010	0,113
PV-Eigentümer vs. Nicht-Eigentümer in Dörzbach	0,000	0,001	0,001	0,010
Creglinger PV-Eigentümer vs. Dörzbacher PV- Eigentümer	0,269	0,966	0,549	1,000

### **Ehrenwörtliche Erklärung**

Hiermit erkläre ich, dass die von mir eingereichte Diplomarbeit zum Thema „Diffusion von Photovoltaik-Anlagen in Baden-Württemberg. Räumliche Unterschiede in der Nutzungsintensität von Photovoltaik-Dachanlagen und deren Ursachen – untersucht in der Region Heilbronn-Franken.“ selbstständig und nur unter Benutzung der angegebenen Literatur und sonstigen Quellen angefertigt wurde. Indirekt übernommene Gedanken habe ich als solche kenntlich gemacht.

---

Würzburg, den