



interuniversitäres forschungszentrum
für technik, arbeit und kultur

Strom und Wärme aus Biomasse

Perspektiven und Anforderungen an
Mikro-Kraft-Wärme-Koppelung
aus Nutzersicht

Harald Rohrer

Graz, April 2006

ISBN 3-9502242-2-X



STROM UND WÄRME AUS BIOMASSE

Perspektiven und Anforderungen an
Mikro-Kraft-Wärme-Koppelung aus Nutzersicht

Endbericht zum Projekt 2082
des Zukunftsfonds Steiermark

Harald Rohrer, IFZ - Interuniversitäres Forschungszentrum für
Technik, Arbeit und Kultur, Graz (Projektleitung)

unter Mitarbeit von

Wolfgang Stanzel, SPM - Stirling-Power-Module
Energieumwandlungs GesmbH, Graz

Kurt Jauschnegg, KWB – Kraft und Wärme aus Biomasse GmbH,
St. Margarethen/Raab

Pauline, Barbara und Martin Urban, Urban Teleservice -
Eventmanagement

Sylvia Großgasteiger

Graz, April 2006

ISBN 3-9502242-2-X

Kurzfassung

Die gekoppelte Erzeugung von elektrischem Strom und Wärme auf Haushaltsebene (Mikro-KWK) hat Chancen ein wichtiges Element eines zukünftigen, nachhaltigen Energiesystems zu werden. Ein mit einem auf erneuerbaren Energieträgern basierenden Mikro-KWK-System ausgestatteter Haushalt wird zugleich auch Erzeuger von Ökostrom.

Für die Steiermark bietet sich in dieser Situation die Chance, die Entwicklungen in Richtung Mikro-KWK-Anlagen auf Biomassebasis in Haushalten mitzugestalten und durch Nutzung vorhandener Stärkefelder (Energieforschung, Marktführerschaft in der Wertschöpfungskette ‚Bioenergie aus Holzpellets‘, Kompetenzen im Bereich Motorenbau und –entwicklung) international eine technologische Vorreiterrolle einzunehmen.

Die technischen Entwicklungen werden derzeit mit Hochdruck vorangetrieben, es gibt aber nach wie vor ein Wissensdefizit bezüglich der Kunden- und Nutzerseite von Mikro-KWK-Anlagen. Der sich daraus ergebende Forschungsbedarf zielt auf die Motive und Kaufanreize künftiger NutzerInnen solcher Systeme, die den zentralen Erfolgsfaktor für die Markteinführung darstellen. Darüber hinaus gibt es unterschiedliche mögliche Nutzungsszenarien von Mikro-KWK, bei welchen die Erwartungen und Einstellungen künftiger NutzerInnen unklar sind. Auch die Positionierung und künftige Rolle wichtiger Akteure des Energiesystems im Umfeld von Mikro-KWK ist noch weitgehend ungeklärt.

Der hier vorliegende Projektbericht hat zum Ziel, diese offenen Fragen zur nutzergerechten Gestaltung und Markteinführung von Mikro-Kraft-Wärmekopplungsanlagen ein Stück weit zu beantworten sowie das Umfeld einer Mikro-KWK-Einführung zu analysieren und mögliche Auswirkungen auf das Energiesystem abzuschätzen.

Die qualitativen und quantitativen sozialwissenschaftlichen Untersuchungen des Projekts konzentrierten sich dabei auf zwei als ‚early users‘ von Mikro-KWK auf Biomassebasis höchst interessante und vielversprechende Gruppen: derzeitige NutzerInnen (und InteressentInnen) von Biomassefeuerungsanlagen sowie bereits bestehende dezentrale Erzeuger und Netzeinspeiser von Strom auf Haushaltsebene (vor allem mit Photovoltaik im Rahmen der Solarpartnerschaft der oekostrom AG; diese Gruppe hat als eine der wenigen bereits praktische Erfahrungen mit dezentraler Stromerzeugung auf Haushaltsebene).

Eine entsprechende technische Reife der Anlagen vorausgesetzt, ergibt sich aus den Befragungen ganz eindeutig, dass die Möglichkeit einer gekoppelten Strom- und Wärmeerzeugung mit erneuerbaren Energien auf Haushaltsebene auf sehr großes Interesse stößt. Die Motive, die NutzerInnen anführen, sind vielfältig und unterscheiden sich etwas zwischen Nutzergruppen. An vorderer Stelle stehen in jedem Fall der Wunsch, sich von steigenden Energiepreisen (Öl und Gas) unabhängiger zu machen, die stärkere Unabhängigkeit von Energieversorgern, der Wunsch, einen Beitrag zur ökologischen Energieerzeugung (kein Atomstrom!) zu leisten sowie generell das positiv bewertete Ziel, sich seinen Strom selbst erzeugen zu können.

Diese Kombination unterschiedlicher Motive machen Mikro-KWK zu einer sehr attraktiven Option für Haushalte, die auch einen gewissen Spielraum für Fragen der Amortisationszeit, Investitionskosten etc. eröffnet. Wichtiger als Amortisationszeiten ist für Haushalte die Frage, ob die Anlage als leistbar im Verhältnis zu den erwarteten Vorteilen gesehen wird und dass man das Gefühl hat, eine ‚vernünftige‘ Investition zu tätigen.

Von den unterschiedlichen Betriebsmöglichkeiten eines Mikro-KWK-Systems, wie der Erzeugung von Strom als reinem Nebenprodukt der Wärmeerzeugung, der maximalen Nutzung des selbst erzeugten Stroms im eigenen Haushalt oder den Betrieb der Anlage durch einen Energieversorger und die eventuelle Einbindung in ein virtuelles Kraftwerk, wird jene bevorzugt, bei der die möglichst weitgehende Nutzung des selbst erzeugten Stroms für den eigenen Haushalt im Vordergrund steht. Innerhalb gewisser Grenzen wäre man dabei auch bereit, sein Verhalten zu ändern und ein besseres Energiemanagement zu betreiben. Eher würde man aber versuchen, den Verbrauch durch möglichst effiziente Energienutzung zu senken.

Eine stärkere Einbindung in ein ‚virtuelles Kraftwerk‘ ist allerdings auch für viele Befragte vorstellbar. Allerdings muss sich eine solche Variante für den Haushalt dann auch ökonomisch entsprechend rechnen. Zum Thema ‚Ökostrom‘ (als Bezieher oder als Einspeiser) besteht überraschend wenig Bezug – es herrscht zu wenig Vertrauen in Produkte und Energieversorger im allgemeinen; generell ist ‚Strom‘ als Produkt weniger durchschaubar als andere Energieträger.

Auch seitens der ergänzend befragten ExpertInnen und für das Thema Mikro-KWK relevanten AkteurInnen (z.B. Energieversorger) besteht eine in den meisten Fällen positive und interessierte Grundeinstellung. Einerseits gibt es für Energieversorger ein Interesse an der Ausweitung eigener Geschäftsfelder (weniger im Sinn zusätzlicher Stromerzeugung, sondern als zusätzliches Angebot bestimmter Produkte und Dienstleistungen) und an möglichen Kundenbindungseffekten. Allerdings wird die kurz- und mittelfristige Verbreitungschance von KWK auf Haushaltsebene von vielen Akteuren eher skeptisch eingeschätzt (zu hohe Investitionskosten, Netzanschlusskosten oder Wartung je kW elektrisch). Langfristig und im etwas höheren Leistungsbereich erwartet man sich auf längere Sicht aber durchaus einen steigenden Beitrag von dezentraler KWK an der Stromproduktion.

In Szenarien und Vorstellungen künftiger Energiesysteme spielt (Mikro-)KWK jedoch durchaus eine bedeutende Rolle. Chancen werden neben einer generellen Orientierung auf dezentralere Energiesysteme (als Voraussetzung für einen breiten Einsatz erneuerbarer Energien) auch in der möglichen Reaktion auf bisher wenig bediente Kundenwünsche gesehen (z.B. garantierte Wärme- und Stromversorgung bei Ausfall des Stromnetzes).

Es ist resümierend durchaus ein bedeutendes Potential zur Nutzung und Verbreitung von Mikro-KWK vorhanden – besonders anknüpfend an Nutzergruppen, die bereits erneuerbare Energien zu Heizzwecken nutzen. Durch verbesserte Rahmendbedingungen und das Angebot interessanter Dienstleistungspakete ließe sich dieses Potential mit großer Wahrscheinlichkeit schneller erschließen und im Umfang ausweiten.

Inhaltsverzeichnis

1	Ausgangspunkt und Forschungsfragen	8
1.1	Mikro-KWK-Systeme als Chance für die Steiermark	8
1.2	Aktuelle Produkte - Kurzüberblick	10
1.3	Forschungsfragen.....	17
2	Methoden und Studiendesign	22
2.1	Modul 1.1: Quantitative und qualitative Befragung von PelletsanlagenbesitzerInnen und -interessentInnen.....	23
2.2	Modul 1.2.: Dezentrale Stromerzeuger mit Photovoltaik als Referenzgruppe.....	23
2.3	Modul 2: Qualitative Interviews mit relevanten AkteurInnen aus dem Umfeld von Mikro-KWK.....	24
3	Ergebnisse der Nutzerbefragungen	26
3.1	Aufbau des Fragebogens / Interviewleitfadens	27
3.2	Sozialstatistische Charakteristika der befragten Gruppen	28
3.3	Bestehende Energieversorgung.....	31
3.4	Ökostrom – Erzeugung und Bezug	34
3.4.1	Ökostrombezug und Motive in der Pelletsanlagen-Gruppe	34
3.4.2	Erfahrungen der Solarpartner mit der Eigenerzeugung von Strom.....	36
3.5	Mikro-KWK-Anlagen aus der Sicht potentieller NutzerInnen	45
3.6	Nutzungsszenarien für Mikro-KWK-Anlagen	55
3.7	Umweltbewusstsein und Technikinteresse in der potentiellen Nutzergruppe	67
4	Umfeldanalyse: Positionierung relevanter Akteursgruppen	78
4.1	Perspektiven für Mikro-KWK.....	79
4.2	Erwartungen und Sichtweise der Energieversorger	80
4.3	Nutzerperspektive aus Expertensicht.....	86
4.4	Chancen, Hemmnisse, Rahmenbedingungen.....	88
5	Zusammenfassung	92
6	Anhang: Fragebogen und Interviewleitfäden.....	96
6.1	Fragebogen PelletsanlagenbesitzerInnen	96
6.2	Fragebogen PhotovoltaikanlagenbesitzerInnen	102
6.3	Interviewleitfaden Energieversorger.....	109

6.4 Interviewleitfaden ‚Experten allgemein‘	113
6.5 Interviewleitfaden E-Control	115
6.6 Liste Experteninterviews	118

1 Ausgangspunkt und Forschungsfragen

1.1 Mikro-KWK-Systeme als Chance für die Steiermark

In einem zukünftigen nachhaltigen Energiesystem der Steiermark sollte die dezentrale Erzeugung von Strom und Wärme (Mikro-KWK) auf der Basis erneuerbarer Energieträger – insbesondere Biomasse – eine wichtige Rolle spielen. Dabei erzeugt der Haushalt nicht nur Wärme (z.B. mit einer Pelletsanlage oder einem Stückholzkessel), sondern mit einem Zusatzmodul (z.B. Stirlingmotor) auch Ökostrom, der selbst genutzt oder in das öffentliche Stromnetz eingespeist werden kann.

Das vorliegende Projekt untersucht Voraussetzungen für eine erfolgreiche Markteinführung solcher Mikro-Kraft-Wärme-Koppelungsanlagen aus der Perspektive künftiger NutzerInnen. Ziel ist auch die Analyse des Umfelds weiterer wichtiger Akteure wie Energieversorger und die Abschätzung der Veränderungen, die unterschiedliche Nutzungsformen solcher Anlagen für das Energiesystem bedeuten.

Energiesysteme befinden sich derzeit weltweit in einer Phase des Umbruchs und der Transformation, bedingt durch

- neue Regulierungsrahmenbedingungen (Stichwort: Liberalisierung des Strommarktes)
- die Entwicklung und Markteinführung neuer, insbesondere dezentraler, Erzeugungstechnologien
- das politische Ziel, Energiesysteme nachhaltiger zu gestalten, d.h. vermehrt auf die Basis erneuerbarer Energieträger und effizienter Energienutzung zu stellen.

Einer Entwicklung kann dabei eine besondere Schlüsselrolle zukommen: Die kombinierte Erzeugung von Strom und Wärme aus Biomasse auf Haushaltsebene. Eine solche stark dezentralisierte Erzeugung von Strom in Kombination mit bestehenden Wärmeerzeugungsanlagen in Haushalten wird zukünftig ein wichtiges Element eines erneuerten und nachhaltigen Energiesystems sein.

Die Geschwindigkeit und Verbreitungstiefe dieser Technologie ist in hohem Maße von der Nutzerakzeptanz abhängig. Wird der Kauf und der Betrieb derartiger Systeme für Haushalte attraktiv genug gemacht, dann sind von derartigen Mikro-Kraft-Wärme-Koppelungsanlagen im kleinsten Leistungsbereich tatsächlich erhebliche Beiträge zu einer dezentralen Erzeugungslandschaft zu erwarten.

Von Bedeutung ist, dass dadurch auch soziale Innovationen technisch ermöglicht werden: EndverbraucherInnen können mit derartigen Anlagen

- autark Strom und Wärme erzeugen, oder
- als Netzeinspeiser - wie derzeit bereits bei Photovoltaikanlagen üblich - ihren persönlichen Beitrag zur ökologischen Energieversorgung leisten, oder
- sich zu Erzeugergemeinschaften zusammenschließen und den - in einem virtuellen Kraftwerk - erzeugten Ökostrom im Rahmen neuer innovativer Geschäftsmodelle gemeinsam vermarkten.

Für die Steiermark bietet sich in dieser Situation die Chance, diese Entwicklungen maßgeblich mitzugestalten und – wie schon bisher in der Entwicklung von Biomasseanlagen – eine technologische Vorreiterrolle einzunehmen. Die derzeit entwickelten Systeme zeichnen sich durch einen so hohen Konkretisierungsgrad aus, dass deren Produkteigenschaften nicht nur für die Fachwelt, sondern für den EndkundInnen erstmals konkret darstellbar sind. Durch die Firma SPM (an welcher der international erfolgreiche Biomassekesselhersteller KWB zur Hälfte beteiligt ist) ist am vorliegenden Projekt auch ein steirischer Hersteller und Praxispartner beteiligt, der derzeit ein Zusatzmodul mit Stirlingmotor zu den im Markt bereits sehr erfolgreichen Pelletsfeuerungsanlagen entwickelt. Nach der Entwicklung zur Serienreife steht dieses Zusatzmodul allen Herstellern von Pelletsfeuerungsanlagen zur Verfügung.

Im Rahmen eines durch das Land Steiermark (NOEST) geförderten Projekts¹ wurde bereits eine Befragung unter Fachleuten (v.a. Kesselhersteller) durchgeführt, welche dieser Technologie durchwegs ein hohes Marktpotential bescheinigten. Angesichts des Entwicklungsstandes unterschiedlicher Mikro-KWK-Systeme ist es hoch an der Zeit, nun auch der in bisherigen Projekten nicht einbezogenen Kunden- und Nutzerseite größere Aufmerksamkeit zu schenken.

Aus mehreren Gründen bieten sich in der Steiermark hervorragende Voraussetzungen für eine Markteinführung von Mikro-KWK auf Basis von Biomassefeuerungen:

- Die wesentlichen Forschungsinstitutionen, die sich mit der Erzeugung von Strom und Wärme aus Biomasse beschäftigen, sind in der Steiermark konzentriert (z.B. Joanneum Research, Biomasse K+ Zentrum, Technische Universität Graz, etc.).
- Die Marktführerschaft in der Wertschöpfungskette ‚Bioenergie aus Holzpellets‘ (Pelletsherstellung, Pelletsvertrieb, Feuerungsanlagenherstellung) liegt in der Steiermark.
- Die arbeitsteilige Struktur zur Entwicklung und Herstellung von Motoren ist in der Steiermark durch den Automobilcluster (AC Styria) in hervorragender Weise nutzbar (z.B.

¹ Stanzel, Jauschnegg et al; „Mikro-Kraft-Wärme-Koppelung - Strom aus fester Biomasse: Rahmenbedingungen für eine erfolgreiche Markteinführung des Stirling-Motor-Konzeptes“ Forschungsbericht Mai 2003 im Auftrag des Landes Steiermark

Prototypenherstellung, Prüfstandaufbau, Messtechnik, hoch spezialisierte Zulieferindustrien, etc.).

Damit ist eine hervorragende Basis für eine neue, technologisch hochstehende, international vermarktungsfähige Produktgruppe gegeben.

1.2 Aktuelle Produkte - Kurzüberblick

Der derzeitige Stand der Technik und die Entwicklungspotentiale bestehender Mikro-KWK-Systeme stehen nicht im Zentrum des vorliegenden Projektberichts. Dennoch soll an dieser Stelle ein Kurzüberblick über einige derzeit in Entwicklung befindliche Produkte, die mit erneuerbaren Energieträgern arbeiten, gegeben werden. Ein gemeinsames Kennzeichen dieser Anlagen ist, dass sie sich durchwegs in der oder kurz vor der Phase der Markteinführung befinden. Die nachfolgenden empirischen Untersuchungen zu den Nutzerperspektiven und zur Positionierung relevanter regionaler und nationaler Akteure in bezug auf Mikro-KWK ist von Relevanz für die gesamte Palette der hier dargestellten Produkte und in dem Sinn unabhängig von der konkreten Technologie oder anbietenden Firma. Ein technischer Schwerpunkt wird bei der Nutzerbefragung höchstens insofern gesetzt, als eine der befragten möglichen Nutzergruppen derzeitige PelletsanlagenbesitzerInnen sind und entsprechend in den Erhebungen in einzelnen Fragen auf Pellets als Primärenergieträger bezug genommen wurde. Wie die untenstehenden Beispiele zeigen, gibt es allerdings auch für Mikro-KWK auf Pelletsbasis bereits unterschiedliche technische Entwicklungsansätze.

spm-Modul für Pelletsheizungen

Die Firma SPM – Stirling-Powermodule-Energieumwandlung GmbH ist Projektpartner im vorliegenden Forschungsprojekt und hat gemeinsam mit dem steirischen Biomassekessel-Hersteller KWB ein Stromerzeugungsmodul (basierend auf Stirlingmotor, Leistung 1 kW_{el}) entwickelt, das in Kombination mit einer Pelletsfeuerungsanlage Strom erzeugen kann. Mit einer Leistung von 1 kW_{el} und einer angenommenen Jahreslaufzeit von 2000-2500 Stunden (d.h. wärmegeführt während der Heizperiode und gegebenenfalls zur Warmwassererzeugung im Sommer) kann damit ein bedeutender Anteil des Strombedarfs eines Einfamilienhaushaltes weitgehend gedeckt werden.

Das System ist derzeit noch nicht am Markt erhältlich und steht kurz vor dem Praxistest in einem umfangreichen Feldversuch. Ein interessantes Charakteristikum des Systems ist, dass es möglich sein soll, Pelletsanlagen mit dem Stromerzeugungsmodul auch nachzurüsten.



Quelle: <http://www.stirlingpowermodule.com/>

Wie die Abbildung zeigt, ist das Stirling-Power-Modul von oben in eine konventionelle Pelletsheizung eingebaut. Zunächst wird durch die heißen Verbrennungsgase des Holzfeuers (bis zu 1100 °C) der Motor angetrieben und mit der Restwärme das Wasser erwärmt. Als Kühlung des Motors dient das zurückgeführte Heizungswasser. Damit wird die gesamte Energie des Brennstoffes wesentlich besser ausgenützt, als es bei reiner Wärmeerzeugung der Fall wäre. In der Startphase wird das Modul mit dem Generator als Anlasser in Drehung versetzt, sobald in der Brennkammer eine bestimmte Temperatur überschritten wird. Nach einigen Minuten ist die Wärme im Motor so gut verteilt, dass der Anlasser nun wieder in seiner ursprünglichen Bestimmung als Generator arbeitet. Nach einer gewissen Zeit werden dann die Nenn-Betriebstemperaturen und damit die Nenn-Leistungen erzielt.

Als besondere Innovation wird durch die Hersteller das Getriebe angeführt, das die exakt geradlinige Bewegung der beiden gekreuzten Kolbenstangen in eine drehende Bewegung zum Antrieb des Stromgenerators umwandelt. Darüber hinaus sollten - im Gegensatz zu üblichen Kurbelgetrieben- auch keine freien Kräfte und Momente entstehen, da dies zu Vibrationen und Lärm beim Motorbetrieb führt. Die von SPM entwickelte GetriebeLösung erfüllt diese Bedingungen und ist patentrechtlich geschützt. Der Motor ist also besonders leise, und durch den patentierten, vollständigen Massenausgleich sehr laufruhig.

Derzeit wird von einem Netto-Verkaufspreis des Zusatzmoduls von 5000,-- Euro ausgegangen. Die Wartungskosten werden bei 100 Euro/Jahr liegen (und damit voraussichtlich weniger als 0,05 €/kWh), bei den derzeitigen Pelletspreisen liegen die zusätzlichen Brennstoffkosten bei ca. 4,4 Cent/kWh_{el}.

Sunmachine

Von der Fimra Sunmachine in Kempten, Deutschland, steht derzeit ein Mikro-Blockheizkraftwerk kurz vor der Markteinführung (geplante Auslieferung der Seriengeräte nach Eigenangaben ab März 2006), das ebenfalls mit Holzpellets befeuert wird. Das Gerät soll als Kompaktanlage inklusive Pelletsbrenner, Ein-Zylinder-Stirlingmotor und Wechselrichter angeboten werden. Die Netzeinspeiseleistung liegt bei 1,5 - 3 kW, die thermische Leistung bei 4,5 - 10,5 kW.



Quelle: <http://www.sunmachine.com/>

Als Investitionskosten wird ein Betrag von 23.000,-- Euro genannt. Detaillierte Daten zu den Betriebskosten der Anlage sind nicht verfügbar.

Hoval Agrolyt-Stirling / BioLyt-Stirling

Auch der in Liechtenstein ansässige Heizanlagenhersteller Hoval entwickelt derzeit Kombinationen aus Biomassekessel und Stirlingmotoren. Die Kombination eines Scheitholz-Heizkessels mit einem Stirling-Motor zur Stromproduktion hatte als „AgroLyt Stirling“ ihre Premiere im April 2004 auf der Messe ifh/ INTHERM in Nürnberg. Inzwischen zeigte Hoval auch auf der Frankfurter ISH 2005 als weiteres Entwicklungsprojekt die Kombination des Holzpellets-Kessels „BioLyt“ mit einem Stirling-Motor.



Quelle: Pressemitteilung Fa. Hoval, <http://www.hoval.de>, 15.12.2005

Der Stirling-Motor ist laut Hoval gemeinsam mit dem Dortmunder Institut Dr. B. Kammerich entwickelt worden. Die Wärmeleistung moduliert beim Scheitholz-Kessel „AgroLyt stirling“ zwischen 18 und 36 Kilowatt, beim Pelletskessel „BioLyt stirling“ zwischen 15 und 50 Kilowatt. Die elektrische Leistung beider Konstruktionen beträgt 800 Watt bis 1.1 Kilowatt.

Die beiden Komponenten sind über einen Wärmetauscher gekoppelt, der in die großvolumige Brennkammer des Kessels hineinreicht. Auf diese Weise wird die für den Antrieb der Stirling-Maschine benötigte Wärme indirekt auf das im geschlossenen Kreislauf geführte Arbeitsgas (Stickstoff bei 15 bar) übertragen.

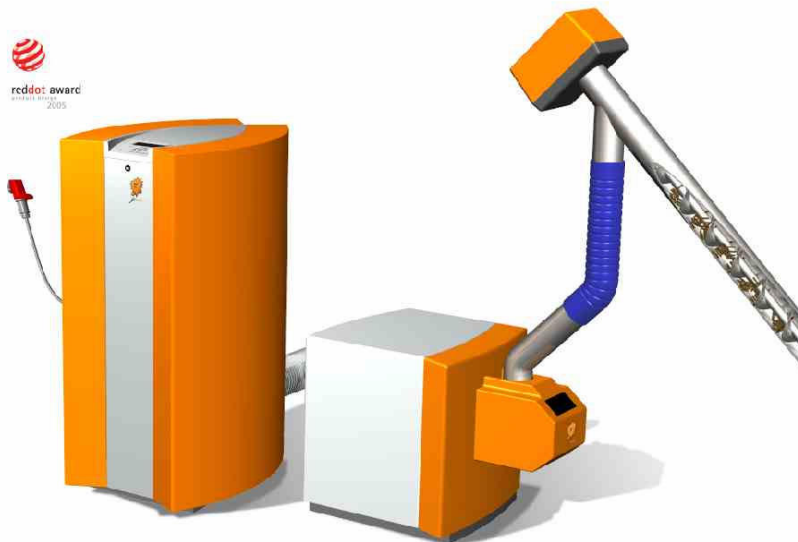
Der „AgroLyt stirling“ wurde auf dem Prüfstand des Hovalwerkes Vaduz bereits seit über 3 Jahren in rund 3000 Betriebsstunden getestet. Seit Herbst 2004 befindet sich eine Kleinserie (sieben Stück) dieses Kessels in einem Feldversuch.

Laut telefonischer Auskunft des Leiters des Feldversuchs (Hr. Hegele) arbeitet die Firma derzeit ‚ohne Druck‘ an der Optimierung des Mikro-KWK-Systems, um bei entsprechenden Marktrahmenbedingungen (z.B. höhere Einspeisetarife, höhere Strompreise) über das technologische Know-how zu verfügen und frühzeitig auf diesem Zukunftsmarkt vertreten zu sein. Mit einer Markteinführung des Produkts ist frühestens in der zweiten Hälfte des Jahres 2007 zu rechnen.

lion® - Powerblock / Pellet-lion

Eine interessante Entwicklung, bei der ab 2007 eine Kombination mit Pelletsfeuerungen geplant ist (derzeit Erdgas, Flüssiggas), ist der ‚lion-Powerblock‘ der Firma OTAG GmbH in Deutschland. Im Gegensatz zu den vorhin dargestellten Systemen wird zur Stromerzeugung kein Stirlingmotor genutzt, sondern ein so genannter Linator®. Es handelt sich dabei um einen frei schwingenden Kolben in einem geschlossenen Prozessdampfbetrieb. Die Expansionskraft wird ohne Getriebe oder andere bewegte Teile direkt in Strom umgesetzt. lion® arbeitet dabei ohne Lager. Diese Konstruktion und die hohe Integration aller Teile macht einen wesentlichen Vorteil dieses Linearprinzips aus: Es gibt kaum Verschleißteile und es werden keine Betriebshilfsstoffe wie z.B. Schmieröle benötigt. Die langen Wartungsintervalle senken die Betriebskosten erheblich.

Die ersten Modelle des lion werden laut Herstellerangaben seit Anfang 2006 ausgeliefert. Für das Jahr 2007 ist die Markteinführung des ‚Pellet lion‘ geplant, der nachstehend abgebildet ist:



Quelle: www.otag.de

Wärme- und Stromleistung der Anlage ist modulierbar, stromseitig von 0,2 - 3,0 kW, wärmeseitig von 2 - 16 kW.

Die Kosten des lion-Powerblock (erd- oder flüssiggasbetrieben) betragen 12.500 EURO zzgl. Mehrwertsteuer.

SteamCell – enginion

Eine weitere dampfmaschinenbasierte Technologie im kleinen Leistungsbereich („Mikro-Dampftriebwerk“) wird von der deutschen Firma enginion entwickelt. Zwar kann die Anlage

nicht mit fester Biomasse befeuert werden, wie die bisher dargestellten, allerdings ist sie für den Einsatz von Biokraftstoffen geeignet. Die Anlage ist zunächst auf eine Leistung bis 4,6 kW elektrisch (Leistungsspektrum 0,5 – 6 kW) und 25 kW thermisch (Leistungsspektrum 3 – 24 kW) ausgelegt, liegt also etwas über dem Leistungsbereich der vorherigen Systeme.

Das von enginion entwickelte Antriebskonzept greift das Prinzip der Dampfmaschine auf und koppelt es mit innovativen technischen Lösungen. Das Herzstück bildet ein aus einer porösen Keramik bestehender Brenner, die sogenannte CPS-Zelle (Caloric Porous Structure Cell), in der Benzin, Diesel oder auch Biokraftstoffe rückstandslos verbrannt werden. Ein isothermer Dampfkraftprozess wandelt anschließend mit einem Druck von maximal 100 bar und einer Temperatur von bis zu 900 Grad Celsius die thermische in mechanisch nutzbare Energie um. Da es sich um eine kaum hörbare kontinuierliche Verbrennung handelt, entfällt die bei anderen Motorsystemen auftretende Geräuschentwicklung. Die mechanische Arbeit, die der expandierende Dampf verrichtet, wird von einem Generator in elektrische Leistung umgewandelt.



Quelle: <http://www.enginion.com/>

Das Produkt wurde erstmals auf der Internationalen Sanitär- und Heizungsmesse ISH 2003, Frankfurt, in Zusammenarbeit mit der Firma Hoval präsentiert. Nach Herstellerangaben soll die erste Maschine dieser Bauart 2007 auf den Markt kommen. Geplant ist ein Endkundenpreis von ca. 1500 Euro/kW_{el}. Interessant sind auch die relativ kleinen Abmessungen, die in etwa denen einer Gastherme entsprechen (65x80x40 cm; ca. 40 kg).

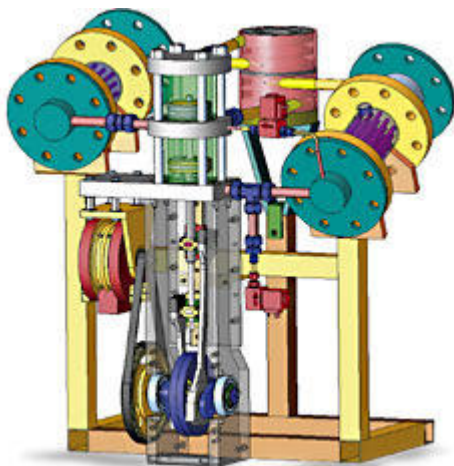
Allerdings wird in einschlägigen Internet-Newsforen (z.B. http://www.bhkw-infozentrum.de/forum/thema_anzeigen.php3?id=72640; 25.3.2006) angegeben, dass die

Firma enginion im November 2005 Insolvenz angemeldet hätte. Diese Angabe konnte jedoch nicht weiter verifiziert werden.

Enerlyt - Stirling-BHKW für Einfamilienhäuser auf Rapsöl-Basis

Ein Produkt, dass sich noch im Entwicklungsstadium befindet, ist ein Stirling-BHKW auf Rapsöl-Basis der Firma Enerlyt.

In das kompakte rapsölbetriebene Blockheizkraftwerk wird dabei ein besonderer Stirlingmotor integriert, der mit zwei in Reihe liegenden, doppelt wirkenden Kolben arbeitet. Die Maschine beinhaltet zwei Stirling-Zyklen mit 180°-Phasenversatz. Dadurch wird eine günstige massen- und volumenbezogenen Energiedichte und die Regelbarkeit des Systems gewährleistet. Das BHKW ist sowohl für den Insel- als auch für den Netzparallelbetrieb geeignet. Durch Kurzschluss beider Arbeitsgaszyklen lässt sich das System im Zusammenhang mit dem als Motor laufenden Generator leicht hochfahren.



Quelle: <http://www.enerlyt.de/>

Die Auslegungsleistung des BHKW beträgt 800 W elektrisch und 3.000 W thermisch. Der Gesamtwirkungsgrad beträgt 91 %, der elektrische Wirkungsgrad beträgt 20 %. Wegen der geringen Anzahl bewegter Teile wird eine hohe Betriebsdauer und ein niedriges Störungspotential prognostiziert. Das BHKW wird als modulares Kompaktgerät für den Einbau in einen Heizraum gestaltet. Angaben zu Markteinführung oder Kosten werden im derzeitigen Stadium keine gemacht.

Weitere Anlagen

Die soweit dargestellten Produkte liegen in den Mikro-KWK-Kategorien ‚Haushaltsleistungsbereich (elektrisch und thermisch)‘ sowie ‚basierend auf erneuerbaren Energieträgern‘. Die Liste erhebt dabei keinen Anspruch auf Vollständigkeit.

Die dargestellten Produkte stellen auch nur einen kleinen Ausschnitt aus dem gesamten Mikro-KWK-Entwicklungsspektrum dar, allerdings liegen andere recherchierte Anlagen entweder in zu hohen Leistungsklassen (z.B. die meisten Pflanzenöl-BHKWs oder Stirlingmotoren der Firmen Solo oder Maveria) oder können nicht mit erneuerbaren Energieträgern betrieben werden (die meisten solcher Anlagen sind gasbasiert; z.B. Brennstoffzellen-Mikro-KWK-Systeme der Firmen Vaillant oder Sulzer Hexis oder die Kombination Gasbrenner-Stirlingmotor für den Haushaltsbereich der neuseeländischen Firma WhisperGen).

1.3 Forschungsfragen

Die kurze beispielhafte Darstellung soll vor allem zeigen, dass es derzeit eine Reihe von Systemen im ‚Beta-Stadium‘ gibt, die kurz vor einem möglichen Markteintritt stehen. Während die Entwicklung von Mikro-KWK also offensichtlich auf der technischen und Produktebene derzeit intensiv vorangetrieben wird, besteht in Bezug auf die Interaktion der NutzerInnen mit dieser neuen Technik noch erheblicher Forschungsbedarf, der über konkrete Produkte hinausweist und generell die Markteinführung von Mikro-KWK-Anlagen unterstützen und entsprechende Voraussetzungen klären kann.

Die Neuartigkeit des Konzepts wirft nicht nur Fragen der Nutzerakzeptanz und der Zielgruppen für diese Technologien auf (auch Zielgruppen im Sinne von 'early users'), sondern bietet auch völlig neue Möglichkeiten, Mikro-KWK in das Energiesystem einzubinden. Eine Untersuchung der Anforderungen und Gestaltungsmöglichkeiten von Mikro-KWK-Systemen aus Nutzersicht sowie eine Umfeldanalyse über Einbettungsmöglichkeiten in das bestehende Energiesystem sind daher vorrangiges Ziel des geplanten Projekts.

Im Detail stehen in diesem Bericht folgende **Forschungsfragen** im Vordergrund:

- Die gekoppelte Erzeugung von Strom und Wärme aus Biomasse auf Haushaltsebene stellt eine neue Situation für NutzerInnen dar: Was sind die Anforderungen und Erwartungen von NutzerInnen an solche Systeme? Was sind wichtige Motivationsfaktoren selbst Strom in Verbindung mit der Wärmeerzeugungsanlage zu produzieren? Wie groß ist das Marktpotential? Welche primären Zielgruppen gibt es? Was sind wichtige Grundvoraussetzungen für eine ausreichende Akzeptanz solcher Konzepte?
- Mikro KWK macht EnergiekonsumentInnen zu Ko-ProduzentInnen von Energie: Wie ändern sich dabei die Beziehungen zwischen NutzerInnen und Energieversorgern? Welche Formen der Nutzung können entstehen bzw. werden am ehesten akzeptiert? Mögliche Nutzungsformen und damit zusammenhängende Themen sind:
 - Elektrizität wird von Haushalten als reines Nebenprodukt von Wärme erzeugt

- Energieversorger oder andere Unternehmen betreiben die Anlagen beim Kunden, steuern sie an und integrieren sie in ein 'virtuelles Kraftwerk'
 - die eigene Stromerzeugung wird mit vermehrtem Energie- und Lastmanagement im Haushalt verbunden – u.U. auch unter Einsatz von Smart-Home-Technologien
 - Ändert sich die Beziehung / Umgangsform in Haushalten mit selbst erzeugter Energie?
 - Spielen Dienstleistungsangebote und die Kooperationsbereitschaft des Energieversorgers eine Rolle?
- Mikro KWK ändert nicht nur die Energieerzeugung im Haushalt, sondern muss auch in ein entsprechendes wirtschaftliches Umfeld von Firmen und Unterstützungsleistungen eingebunden sein: Welche Rolle spielen andere relevante Akteure? Wie werden sie sich positionieren? (bestehende ‚traditionelle‘ EVU; Ökostromanbieter/Erzeuger; Anlagenhersteller – Wartung/Servicepakete)
 - Diese Fragen spielen nicht zuletzt auch für eine übergeordnete Ebene eine Rolle: Wie wird das Energiesystem durch Stromerzeugung auf Haushaltsebene umstrukturiert und potentiell verändert?

Zur Beantwortung dieser Fragestellungen wurde die Studie in folgende Abschnitte strukturiert:

Teil 1: Mikro KWK aus Nutzerperspektive

Die InteressentInnen von Mikro-KWK-Anlagen sind im Rahmen dieses Projektes in einer doppelten Rolle von Bedeutung: Als KäuferInnen der Anlage mit einem spezifischen Interesse an bestimmten Produkteigenschaften (z.B. Preis, Aussehen, Image) und als NutzerInnen der Anlagen (hierfür gibt es unterschiedliche Nutzungsszenarien) und der von diesen Anlagen erzeugten Energieformen Strom und Wärme. Das Interesse der KundInnen und NutzerInnen an der gleichzeitigen Erzeugung von Strom und Wärme durch ein Zusatzmodul zu ihrer bestehenden Wärmeerzeugungsanlage stellt jedenfalls einen zentralen Erfolgsfaktor auf dem Weg zu einer nachhaltigen, auf erneuerbaren Energieträgern basierenden, dezentralen Erzeugungslandschaft dar.

Kundenakzeptanz und Motivation als Erfolgsfaktor

Dieser zentralen Rolle der KundInnen auf dem Weg zu einer nachhaltigen Energieversorgung steht die mangelnde Kenntnis über Kaufanreize, Kaufmotive und Nutzungsmöglichkeiten gegenüber. Die Ermittlung der Kundenbedürfnisse war – nicht zuletzt aufgrund fehlender Produkte - bis dato nicht möglich.

Auf Basis einer konkreten Beschreibung eines bereits weit entwickelten Produktes und seiner Eigenschaften wird die Auseinandersetzung mit Kundenwünschen und -erwartungen für ein derartiges Produkt bei den EndkundInnen selbst erstmals ermöglicht.

Die Antworten der KundInnen in Bezug auf die Akzeptanz und Motivation, ein derartiges Produkt zu kaufen, ein Mikro Kraft-Wärme-Koppelungssystem im eigenen Haus zu betreiben und damit neben Wärme erstmals auch Strom zu produzieren ergeben einen wertvollen Aufschluss über Behinderungen und Förderungen auf dem Weg in eine dezentrale Erzeugungslandschaft, die auf erneuerbaren Energieträgern basiert.

Einbettung von Mikro-KWK in das Energiesystem als sozialer Lernprozess

Die Einführung von Mikro-KWK erzeugt auf mehreren Ebenen einen Änderungsbedarf

- auf der Systemebene (regulatorische/politische Rahmenbedingungen, Förderstrategien, Einbindung in liberalisierte Energiemärkte, geänderte Rolle und unterschiedliche Erwartungen und Interessen von beteiligten Akteursgruppen etc. – siehe auch Teil 2)
- auf der Ebene von EndnutzerInnen, deren Ansprüche und Verhalten mit den Erfordernissen von Mikro-KWK-Anlagen abgestimmt werden müssen.

Die Nutzungspraktiken, die sich unter verschiedenen Rahmenbedingungen entwickeln, lassen sich vorab nur bedingt erheben, da sie sich erfahrungsgemäß erst in der konkreten Anwendung als gemeinsamer Lernprozess von NutzerInnen und Betreiberfirmen herausbilden. Jedoch können solche Lernprozesse beschleunigt und qualitativ verbessert werden. Von besonderem Interesse sind dabei die Erfahrungen einer Personengruppe, die bereits konkrete Erfahrung in dieser Rolle aufweist und die im Rahmen der Studie befragt werden soll, nämlich der Mitglieder der ‚Solarpartnerschaft‘ der oekostrom AG. Dabei handelt es sich um BetreiberInnen von Photovoltaikanlagen, die als KundInnen vom Versorger Ökostrom beziehen und ihren selbst erzeugten Strom zu günstigen Konditionen wieder an den Versorger verkaufen. Auch wenn es sich bei dieser potentiellen ‚Early User‘ Gruppe noch nicht um Mikro-KWK-AnwenderInnen handelt, können über diese Gruppe wichtige Einstellungen, Erfahrungen und Perspektiven für dezentrale Ökostromerzeugung untersucht werden.

Teil 2: Umfeldanalyse

Die Realisierbarkeit der Nutzungsszenarien, die in den Befragungen von Teil 1 aus Kundenperspektive untersucht werden, hängt natürlich auch von entsprechenden Rahmenbedingungen und der Kooperation von Akteuren im Umfeld des Mikro-KWK-Systems ab. Ein wichtiger Bezugspunkt sind zweifellos die bisherigen Energieversorger, die nach wie vor der Hauptlieferant der Haushalte für Elektrizität ist und im Fall von Mikro-KWK zumindest wichtige Mitakteure und mögliche Partner darstellen. Hier sind Fragen von Interesse, wie:

- Werden bestehende Energieversorger die Entwicklungsmöglichkeiten von Mikro-KWK selbst aktiv nutzen und entsprechende Angebote und Betreibermodelle entwickeln?
- Werden sie dieses Feld (als nicht Kernfeld ihrer Geschäftstätigkeit) eher 'alternativen' Anbietern (z.B. Ökostrom-Anbietern oder Erzeugergemeinschaften) überlassen? Wie sehen diese Alternativanbieter die Entwicklung?
- Sehen Energieversorger bestimmte technische (z.B. in Bezug auf die Netzeinbindung) oder ökonomische Hindernisse, die eine Integration von Mikro-KWK erschweren könnten? Welche ergänzenden Rahmenbedingungen wären erforderlich?
- In welchen Konstellationen und Nutzungsformen sind EVUs am ehesten bereit, Mikro-KWK aktiv mitzutragen (z.B. in Verbindung mit Lastmanagement)?

Solche Fragen nach Positionierung, Erwartungen und Kooperationsmöglichkeiten sollen im Projekt in Experteninterviews mit steirischen Energieversorgern diskutiert werden.

2 Methoden und Studiendesign

Das Projekt gliedert sich in die oben genannten zwei Teile: als Hauptteil die Untersuchung von Mikro-KWK aus der Perspektive von NutzerInnen und ergänzend eine Analyse der Auswirkungen von Mikro-KWK auf die Weiterentwicklung des Energiesystems bzw. die Einschätzung der unterschiedlichen Entwicklungsperspektiven von Mikro-KWK durch dafür relevante Akteure wie Energieversorger.

Eine methodisches Problem ist vor allem daher gegeben, dass es keine tatsächlichen NutzerInnen von Mikro-KWK-Anlagen gibt. Diese stehen zwar kurz vor der Markteinführung, waren bisher aber noch nicht erhältlich. Aus der Einführung anderer Technologien und Produkte ist bekannt, dass sich viele Einstellungen und Nutzungsformen erst im Laufe der tatsächlichen Produktnutzung entwickeln und vorher kaum prognostiziert werden können.² Die Entwicklung von Produkten und die Formen und Kontexte ihrer Nutzung stellen daher einen längerfristigen wechselseitigen Anpassungs- und Lernprozess dar. Eine frühzeitige Auseinandersetzung mit Nutzerinteressen und erforderlichen neuen Rahmenbedingungen kann aber die Qualität solcher Lernprozesse deutlich verbessern und die Zeitdauer evt. verkürzen. Vor diesem Hintergrund sind auch die Nutzerbefragungen des vorliegenden Projekts zu sehen: sie stellen einen ersten wichtigen Schritt der Auseinandersetzung mit Nutzererwartungen dar, aber keine zuverlässige Prognose der langfristigen Nutzerakzeptanz. So könnten ‚Virtuelle Kraftwerke‘ unter bestimmten Bedingungen durchaus für NutzerInnen interessant werden (wenn etwa genügend Vertrauen in die Kooperationswilligkeit der Energieversorger aufgebaut werden kann), auch wenn sich mögliche NutzerInnen solche Nutzungsvarianten in der jetzigen Situation und mit ihren bisherigen Erfahrungen kaum vorstellen können. Sowohl von Seite der Produktgestaltung als auch in Hinblick auf mögliche Dienstleistungsangebote und Regulierungsmöglichkeiten sollte das Ziel daher die Organisation eines langfristigen gemeinsamen Lernprozesses sein, der mit einer punktuellen Erhebung und der Markteinführung des Produkts sicher noch nicht abgeschlossen ist.

Nachdem es noch kaum unmittelbare Nutzungserfahrungen mit diesen Technologien in Österreich gibt (auch unter Einbeziehung fossiler Energieträger), konzentrierten sich die Erhebungen auf zwei Gruppen, die als potentielle ‚Early Users‘ in Frage kommen:

- InteressentInnen und BesitzerInnen von Pelletsfeuerungsanlagen;
- Erzeuger von Strom auf Haushaltsebene, die bereits andere Technologien (konkret: Photovoltaik-Anlagen) der Stromerzeugung nutzen.

² Das ist vor allem bei neuen Produkteigenschaften der Fall. Ein bekanntes Beispiel ist die Möglichkeit Textnachrichten (SMS) über Mobiltelefone zu verschicken, für die keine wirklichen Nutzungsmöglichkeiten und auch keine Akzeptanz erwartet wurde. Ähnliche Beispiele findet man in den Frühphasen vieler Technologien.

Für diese Gruppen wurde eine Kombination aus quantitativer Befragung und qualitativen Interviews durchgeführt. Die Analyse des Umfelds der Mikro-KWK Entwicklung basiert vor allem auf Experteninterviews mit relevanten Akteuren in der Steiermark und auf Bundesebene.

2.1 Modul 1.1: Quantitative und qualitative Befragung von PelletsanlagenbesitzerInnen und -interessentInnen

Kunden, die im Rahmen dieses Moduls befragt wurden, sind zum einen BesitzerInnen von Ein- oder Mehrfamilienhäusern, die bereits eine Pelletsheizung gekauft haben, sowie InteressentInnen an einer Biomasseheizung. Als Instrument wurde eine kombinierte schriftliche - telefonische Befragung durchgeführt, d.h. schriftliche Vorinformation (auch über das Konzept Mikro-KWK und seine Nutzung) der Befragten mit nachfolgenden Telefoninterviews. Durch die Möglichkeit von Rückfragen zum Mikro-KWK-Konzept bzw. den Szenarien seitens des Befragten kann zusätzlich die Gefahr von Missinterpretationen der Fragen ausgeschlossen werden. Das Sample der Befragung konnte dabei aus der Datei von österreichischen KundInnen und KaufinteressentInnen des steirischen Biomasseanlagenherstellers KWB (Umfang: 3886 Personen) gezogen werden. Es wurde eine Zufallsstichprobe von 342 zu Befragenden ausgewählt, mit der ein Konfidenzintervall von 5% erreicht werden konnte (d.h. maximaler Fehler des Mittelwertes von 5%). Die Fragebögen wurden in einem Pretest mit 10-15 Personen getestet, an ca. 500 Personen ausgeschickt (um schlussendlich 342 Personen auch tatsächlich telefonisch zu erreichen) und abschließend statistisch ausgewertet.

Die quantitative Befragung wurde durch 15 halbstrukturierte qualitative Interviews ergänzt, im Rahmen derer vor allem die unterschiedlichen Nutzungsszenarien untersucht und verfeinert und ein vertieftes qualitatives Verständnis der Nutzersicht erzielt werden konnte. Die Interviews wurden transkribiert und inhaltsanalytisch ausgewertet.

Fragebogen und Interviewleitfaden finden sich im Anhang.

2.2 Modul 1.2.: Dezentrale Stromerzeuger mit Photovoltaik als Referenzgruppe

Die zweite Gruppe, deren Erfahrungen und Erwartungen in Bezug auf dezentrale Stromerzeugung und Mikro-KWK untersucht werden sollen, sind TeilnehmerInnen der Solarpartnerschaft der oekostrom AG (zum Zeitpunkt der Befragung 283 Adressen), eine Gruppe, die zum einen als ‚Early User‘ Gruppe in Frage kommt und die zum anderen bereits mit dezentraler Ökostromerzeugung und Einspeisung von Strom auf Haushaltsebene konkrete Erfahrung hat. Neben den bei der Gruppe der BiomasseheizerInnen interessierenden Themen, stand hier besonders das Thema ‚dezentrale Erzeugung‘ und zugehörige Erfahrungen, Motive und Erwartungen in der Doppelrolle von Erzeuger und

Verbraucher im Vordergrund. Als mögliche 'Early User' Gruppe ist es auch von Bedeutung, wie diese Gruppe charakterisiert werden kann (Umweltbewusstsein, Bildung, Einkommen etc.). Interessant ist auch, unter welchen Bedingungen sich diese Gruppe beim Kauf einer Biomassefeuerung für die Kombination mit Stromerzeugung entscheiden würde.

In dieser Gruppe wurden schriftliche Fragebögen an sämtliche 283 Teilnehmer der Solarpartnerschaft verschickt. Innerhalb weniger Wochen konnte eine erstaunlich hohe Rücklaufquote von ca. 62% der doch relativ komplexen und zeitaufwändigen Fragebögen erzielt werden.

In dieser Gruppe wurden ebenfalls 15 ergänzende qualitative Interviews durchgeführt, um bezüglich bisherigen Erfahrungen sowie Erwartungen und der Einschätzung zukünftigen Verhaltens stärker in die Tiefe gehen zu können.

2.3 Modul 2: Qualitative Interviews mit relevanten AkteurInnen aus dem Umfeld von Mikro-KWK

Wichtige Akteure können in diesem Zusammenhang alternative BetreiberInnen von mehreren Mikro-KWK-Anlagen sein, die eine eher koordinierende Rolle einnehmen bzw. unterschiedliche Betreibermodelle oder Dienstleistungen anbieten können. In diesem Teil der Studie wird (vorausgehend und im Rahmen von Experteninterviews) daher auch ein 'Mapping' möglicher Betreiber und Dienstleistungen vorgenommen. Von Bedeutung ist auch die Ebene regulatorischer Rahmenbedingungen und finanzieller Unterstützungsmöglichkeiten (national und auf Landesebene), die in die Analyse einbezogen werden soll.

Insgesamt wurden etwa 10 Experteninterviews mit EVUs und anderen relevanten Akteuren zur Analyse des Umfeldes von Mikro-KWK in der Steiermark durchgeführt. In Verbindung mit einer systematischen Analyse von Rahmenbedingungen und Dienstleistungen kann auf dieser Basis ein fundiertes Bild möglicher Entwicklungspfade für Mikro-KWK in der Steiermark gezeichnet werden.

3 Ergebnisse der Nutzerbefragungen

Gekoppelte Kraft-Wärme-Erzeugung in Haushalten stellt für die NutzerInnen dieser Technologien in den meisten Fällen eine völlig neue Situation dar. Erfahrung auf Einzelhaushaltsebene gibt es vor allem mit der Wärmeerzeugung, Strom wird fast ausschließlich aus dem öffentlichen Netz bezogen. Wie Haushalte auf diese neuen Energieerzeugungsmöglichkeiten reagieren – ob sie einen ‚Sinn‘ darin sehen und Vorteile erkennen können, ob verschiedene Befürchtungen überwiegen, welche Erwartungen an solche Technologien gerichtet werden – wird ganz entscheidend zu den Verbreitungschancen dieser nachhaltigen Energietechnologien beitragen.

Wie weiter vorne erwähnt, gibt es auch unterschiedliche Nutzungsformen von Mikro-KWK, je nachdem ob Einspeisung als Ökostrom, Eigenverbrauch oder die Teilnahme an ‚virtuellen Kraftwerken‘ im Vordergrund stehen. Auch hier sollten sich Verkaufsstrategien und technische Konzepte (z.B. Verbindung mit Energiemanagement) an solchen Nutzererwartungen orientieren bzw. zumindest auf diese entsprechend reagieren.

Ein wesentliches Ziel der vorliegenden Studie besteht daher darin, das Verständnis der Einstellungen, Erwartungen und Befürchtungen möglicher NutzerInnen von Mikro-KWK zu verbessern. Methodisch wurde, wie oben beschrieben, eine Kombination aus quantitativen Erhebungen und halbstrukturierten Tiefeninterviews gewählt, um einerseits repräsentative statistische Ergebnisse zur Nutzerperspektive zu erhalten und andererseits ein qualitativ möglichst gutes Verständnis der Nutzereinstellungen zu erhalten.

Nachdem es noch keine unmittelbaren NutzerInnen von Mikro-KWK gibt, war es sinnvoll, Nutzergruppen zu befragen, die am ehesten als künftige NutzerInnen in Frage kommen bzw. die zumindest teilweise vergleichbare Erfahrungen schon gemacht haben. Zwei Gruppen wurden dabei als besonders interessant identifiziert:

- PelletsanlagenbesitzerInnen als mögliche künftige Nutzergruppe, nachdem sich die Studie vor allem auf die Möglichkeit der Miterzeugung von Strom bei Pelletsheizungen konzentriert;
- PhotovoltaikanlagenbetreiberInnen als Gruppe mit teilweise ähnlichen Erfahrungen, da diese Personen bereits StromproduzentInnen auf Haushaltsebene sind und entsprechende Erfahrungen mit Netzeinspeisung, Kooperation mit Energieversorgern etc. gemacht haben.

In beiden Haushaltsgruppen wurden standardisierte Befragungen und qualitative Interviews durchgeführt. In den folgenden Kapiteln werden jeweils beide Gruppen (wenn auch separat ausgewertet) aus quantitativer und qualitativer Sicht dargestellt. Auf diese Weise ist eine unmittelbare Vergleichbarkeit und bessere Interpretationsmöglichkeit der verschiedenen Ergebnisse gegeben.

3.1 Aufbau des Fragebogens / Interviewleitfadens

Für die beiden befragten Gruppen der Pellets- und PhotovoltaikanlagenbesitzerInnen, aus denen sich mögliche ‚Early User‘-Gruppen von Mikro-KWK-Anlagen vorwiegend zusammensetzen könnten, wurden zwei unterschiedliche Fragebogenversionen entwickelt, die in Bezug auf Erwartungen an Mikro-KWK sowie Einstellungen zu Umwelt und Technik ident und damit vergleichbar bzw. gemeinsam auswertbar sind.

Grundsätzlich bestehen beide Fragebögen (genauen Fragebogen siehe Annex) aus einem allgemeinen Teil, der nach der derzeitigen Nutzung erneuerbarer Energieträger fragt, nach der derzeitigen Heizform, Energieträgern, Ökostrom-Bezug etc.

Im Photovoltaik-Fragebogen folgt nach diesem einleitenden Teil ein spezifischer Fragenblock zu den bisherigen Erfahrungen mit der PV-Anlage, insbesondere zu möglichen Problemen mit der Netzeinspeisung, Erfahrungen als Eigenstromerzeuger, Auswirkungen auf das eigene Energieverbrauchsverhalten und ähnliches.

Daraufhin folgt in beiden Fragebögen ein Block zu Erwartungen an Mikro-KWK-Anlagen (welche Aspekte stehen aus Kundensicht im Vordergrund?), akzeptablen Amortisationszeiten oder Investitionskosten. Hier soll herausgefunden werden, welche Motivationen es gibt, was potentiellen NutzerInnen wichtig ist, aber auch welche Barrieren derzeit gesehen werden.

Als zweiten Mikro-KWK-Block geht es um mögliche Betriebsarten (Strom als reines Zusatzprodukt; maximale Nutzung des selbst erzeugten Stroms im eigenen Haushalt, Betrieb der Anlage durch einen Energieversorger im Rahmen eines virtuellen Kraftwerks) und die von potentiellen NutzerInnen wahrgenommenen Vor- und Nachteile. Hier soll mehr Klarheit über aussichtsreiche künftige Nutzungsformen von Mikro-KWK gewonnen werden.

Als letzter inhaltlicher Block werden Fragen zum allgemeinen technischen Verständnis und Einstellungen zu unterschiedlichen Umweltschutzaspekten gestellt. Hier geht es darum, die mögliche Gruppe von ‚Early Usern‘ besser charakterisieren zu können: Sind Leute, die ein hohes Interesse an Mikro-KWK anmelden, auch ökologischer eingestellt als der Rest der Bevölkerung? Fühlen sie sich technisch besonders kompetent? Zu diesem Zweck wurden Fragen gewählt, die bereits in internationalen Surveys gestellt wurden, um eine Vergleichbarkeit mit dem Rest der Bevölkerung zu ermöglichen.

In beiden Gruppen (Pellets und PV) wurden auch qualitative Interviews anhand von Leitfäden durchgeführt und anschließend inhaltsanalytisch ausgewertet. Die Leitfäden orientieren sich an den Themen der Fragebogen, erlauben es aber, jeweils mehr in die Tiefe zu gehen und einzelne Themen ausführlicher zu diskutieren. Die unterschiedlichen Varianten des Leitfadens finden sich ebenfalls im Anhang.

3.2 Sozialstatistische Charakteristika der befragten Gruppen

Vorwegzuschicken ist, dass die Grundgesamtheit der in Frage kommenden Personen nicht die österreichische ‚Durchschnittsbevölkerung‘ ist, sondern jeweils eine Gruppe mit bestimmten Charakteristika – in einem Fall PelletskundInnen der Firma KWB, von denen dann eine Zufallsstichprobe gezogen wurde, im anderen Fall ‚Solarpartner‘ der oekostrom AG, d.h. Haushalte mit Stromerzeugung aus Photovoltaik, die ihren Strom an die oekostrom AG weiterverkaufen und von dieser dafür in Höhe des Haushaltsstrompreises vergütet werden.

In die Auswertung der Fragebögen gehen entsprechend die Antworten von 342 (aus 3886) PelletsanlagenbesitzerInnen ein (d.h. die angegebenen Mittelwerte der Antworten des Samples geben mit 95% Wahrscheinlichkeit die Antwortmittelwerte der Grundgesamtheit wider) sowie die Antworten von 172 (aus 285) Photovoltaik-Solarpartner.

Der geografische Schwerpunkt der Grundgesamtheit der PelletsanlagenbesitzerInnen lag entsprechend der Verteilung des Kundenstocks von KWB in der Steiermark (48%), in Niederösterreich (20%) und in Kärnten/Osttirol (15%). Die 15 qualitativen Interviews wurden, um eine gewisse Streuung zu erreichen, vor allem in der Steiermark, in Niederösterreich und in Vorarlberg durchgeführt.

Die 285 Solarpartner der oekostrom AG konzentrieren sich fast vollständig (mehr als 90%) auf Oberösterreich. Der Grund liegt in den hohen Investitionskostenförderungen dieses Bundeslandes. Nachdem PV-EinspeiserInnen, die erhöhte Einspeisetarife laut Ökostromgesetz erhalten, ihren Strom an die jeweilige Ökostrombilanzgruppe (und damit nicht an die oekostrom AG) abgeben müssen, bleibt nur noch Oberösterreich als Bundesland mit ausreichender Attraktivität für Solaranlagen ohne erhöhten Einspeisetarif. Auch die qualitativen Interviews wurden überwiegend in Oberösterreich durchgeführt.

Weiters lassen sich folgende Charakteristika aus den beantworteten Fragebögen herauslesen:

Geschlecht

Die ungleiche Geschlechterverteilung ist wohl eines der auffälligsten Merkmale: etwa 80% der Fragebögen an PelletsanlagenbesitzerInnen und 96% derer an PV-AnlagenbesitzerInnen wurden von Männern beantwortet. Unter Umständen sind Frauen bei Pelletsanlagen aufgrund der leichteren telefonischen Erreichbarkeit etwas stärker als bei Photovoltaik, wo die Befragung postalisch durchgeführt wurde, vertreten. Haustechnik, Heizanlagen bzw. Energieerzeugung scheint überwiegend ‚Männersache‘ zu sein, was nicht bedeutet, dass die entsprechenden Kaufentscheidungen nur von Männern getroffen werden. Vor allem im Rahmen der qualitativen Befragungen, wo die Haushalte besucht wurden, waren oft Frauen und Männer gemeinsam an den Diskussionen beteiligt. Allerdings wurde auch immer wieder

klar gemacht, dass der jeweilige Mann für das Thema zuständig ist und entsprechende Kompetenz besitzt.

Altersmäßig lag der überwiegende Schwerpunkt der ausfüllenden Personen in der Gruppe der 30-50 jährigen.

Haushaltseinkommen, Bildungsstand, Beruf

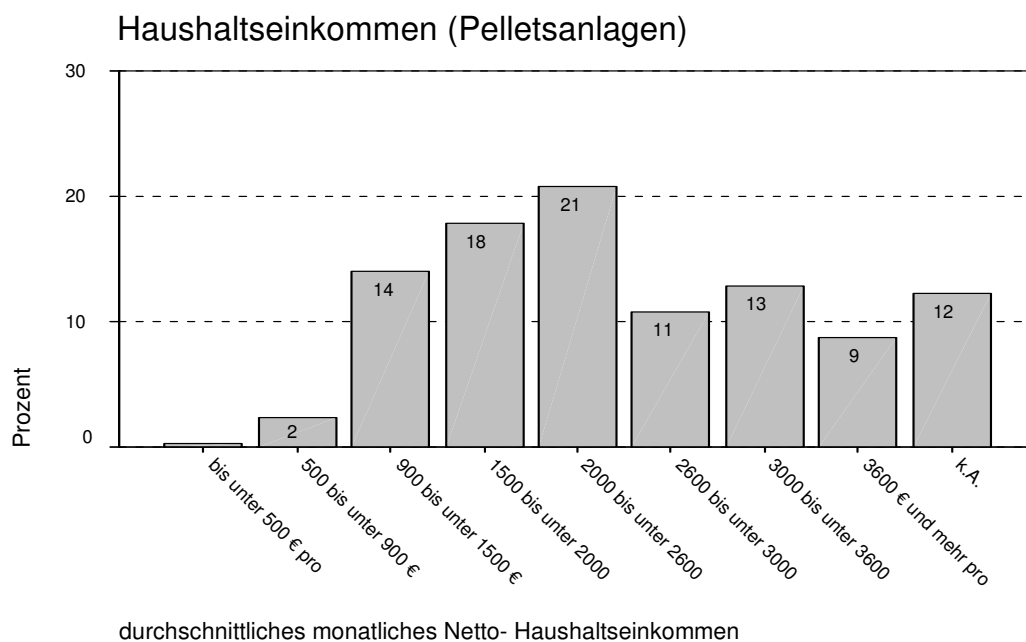


Abbildung 1: Haushaltseinkommen der Pelletsanlagenbesitzer

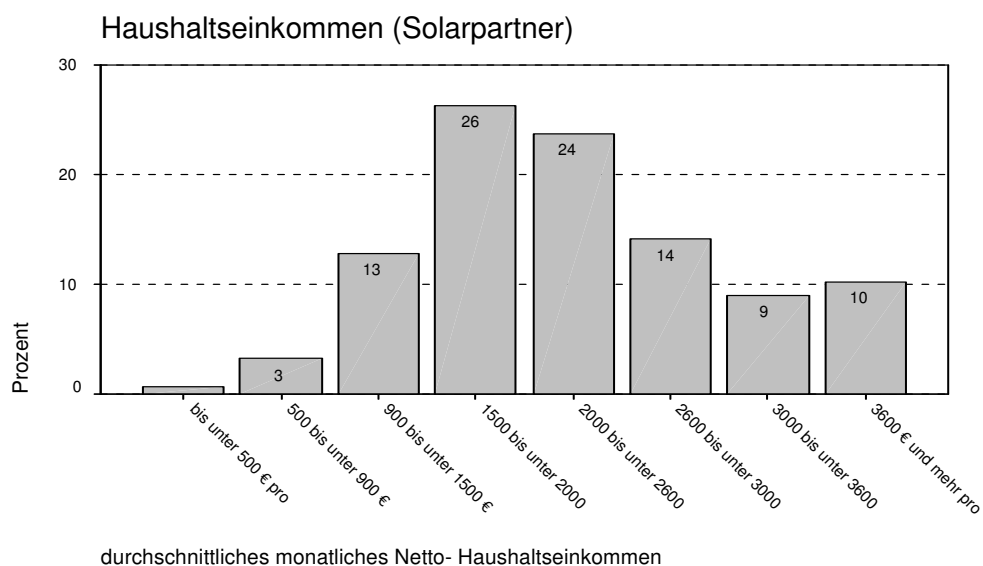


Abbildung 2: Haushaltseinkommen von Photovoltaiklagenbesitzern

Die Einkommensverteilung der Haushalte unterscheidet sich kaum zwischen den beiden untersuchten Gruppen, wie Abbildung 1 und Abbildung 2 zeigen.

Auch in Bezug auf Bildungsstand der ausfüllenden Person bzw. höchstem Bildungsabschluss im Haushalt sind sich die beiden befragten Gruppen relativ ähnlich. Während bei den PelletsanlagenbesitzerInnen 59% eine abgeschlossene Lehre oder Berufsausbildung haben (18% Mittelschul-, 12% Hochschulabschluss, 6% Pflichtschule), beträgt die entsprechende Verteilung bei Solarpartnern 57% (20%, 16%, 7%). Gegenüber der Gesamtbevölkerung (lt. Statistik Austria 1999) sind die Pellets- und PhotovoltaikanlagenbesitzerInnen damit etwas in Richtung höherer Bildung verschoben – insbesondere fehlt die Gruppe mit alleinigem Pflichtschulabschluss fast weitgehend.

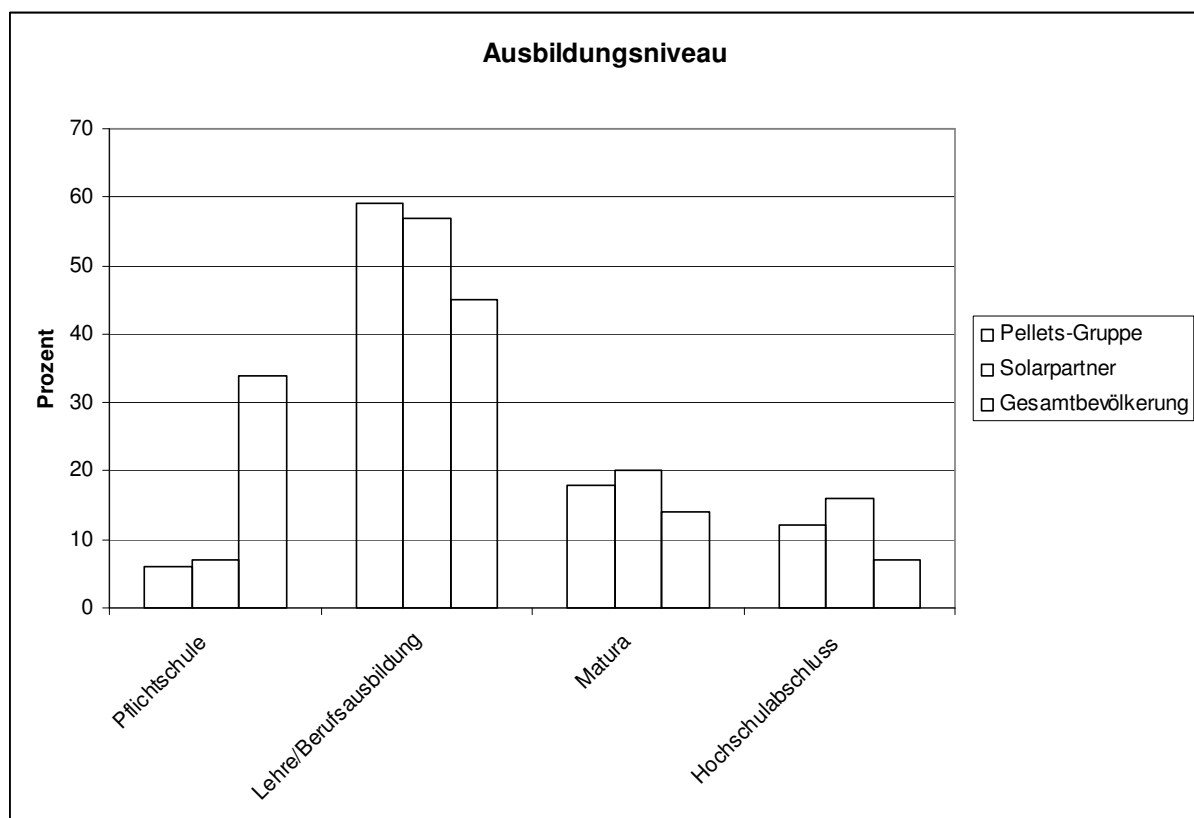


Abbildung 3: Bildungsstand der befragten Gruppen

Bei den ausgeübten Berufen der RespondentInnen wurde versucht, eine Grobzuordnung in Berufe mit technischer Kompetenz (technische Berufe, Handwerker, Landwirte etc.), Nicht-TechnikerInnen (Büro, Lehrer etc.) sowie einer nicht zuordenbaren Restkategorie (z.B. PensionistInnen) vorzunehmen. Im Fall der PelletsanlagenbesitzerInnen fallen dabei 26% in die technische und 42% in die nicht-technische Kategorie, während bei den Photovoltaik-AnlagenbetreiberInnen 51% dem technischen und nur 23% dem nicht-technischen Bereich zugeordnet wurden. Ein Teil der Unterschiede kann vielleicht durch subjektive Zuordnung der Berufe erklärt werden, generell kann aber gesagt werden, dass in den untersuchten Pioniergruppen Personen mit technischem Berufshintergrund stark vertreten sind.

3.3 Bestehende Energieversorgung

Neben den sozialstatistischen Daten der FragebogenausfüllerInnen ist es für die Abschätzung des Mikro-KWK Potentials in der befragten Gruppe auch interessant, wie die derzeitige Energieversorgung des Gebäudes aussieht, ob die Heizanlage auch im Sommer in Betrieb ist (und damit die Volllaststunden und Stromerzeugungsmöglichkeiten der Heizanlage erhöht), etc. Die folgenden Punkte wurden in den jeweiligen Befragungsgruppen erhoben:

Art und Lage des Gebäudes

Abgefragt wurde auch die Gebäudeart und die Lage des Gebäudes. Bezüglich der Gebäudeart leben 70% der PelletsanlagenbesitzerInnen in Einfamilienhäusern, 20% in Zweifamilienhäusern und jeweils weniger als 5% in Mehrfamilienhäusern oder Landwirtschaften. Demgegenüber wohnen 24% der Solarpartner in Landwirtschaften (und nur 48% in Einfamilienhäusern). Dies wurde auch schon vor der Befragung von der oekostrom AG betont, dass in Oberösterreich besonders viele Landwirte an der Solarpartnerschaft interessiert waren.

In Bezug auf die Gebäudelage leben etwa 10% der PelletsanlagenbesitzerInnen im Ortszentrum (7% der Solarpartner), 28% in Zentrumsnähe(25%), 42% am Ortsrand (41%) und 20% in Einzellage (28%). Auffällig scheint am ehesten der relativ große Anteil an Gebäuden im Zentrum oder in Zentrumsnähe.

Doch wenden wir uns nun stärker der bestehenden und künftigen Energieversorgung zu – wie sich zeigt, werden in einem großen Teil der Haushalte erneuerbare Energieträger auch zusätzlich zu Photovoltaik oder Pelletsheizung eingesetzt.

Nutzung weiterer erneuerbarer Energieträger

Grundsätzlich geben 47% der PelletsanlagenbesitzerInnen und 87% der Photovoltaik-Solarpartner an, zusätzlich zur Pelletsheizung bzw. Photovoltaik-Anlage erneuerbare Energien zu nutzen. Bei den PelletsanlagenbesitzerInnen werden vor allem Solaranlagen zusätzlich genutzt – immerhin bei mehr als der Hälfte der Haushalte.

Im Fall der Photovoltaik-Solarpartner ist die Situation naturgemäß differenzierter, da in dieser Gruppe die Heizanlage nicht schon im Vorhinein festgelegt ist. Nachdem es vor allem unterschiedliche Kombinationen von Heizanlage mit solarer Warmwasserbereitung (oder Heizungsunterstützung) gibt, wurden diese als extra Kategorien aufgenommen. In Summe heizen damit knapp 10% der Solarpartner ihr Gebäude bereits mit einer Pelletsanlage, fast drei Viertel der Haushalte haben einen Solarkollektor.

Darüber hinaus können sich 96% der PV-AnlagenbesitzerInnen und 56% der PelletsanlagenbesitzerInnen vorstellen, in Zukunft noch zusätzliche erneuerbare Energieträger zu nutzen.

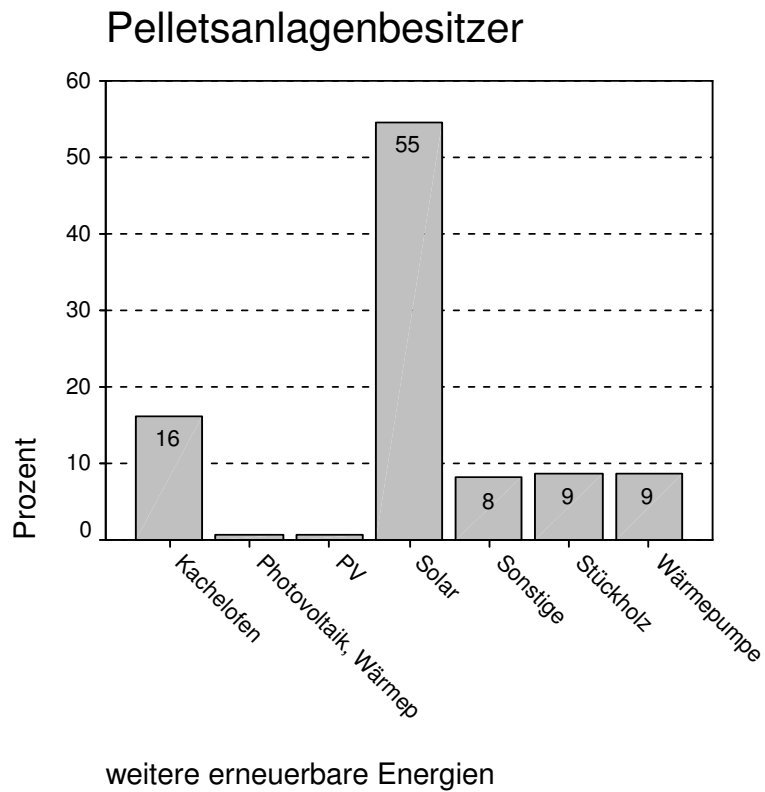


Abbildung 4: Welche erneuerbaren Energieträger werden im Haushalt noch genutzt?

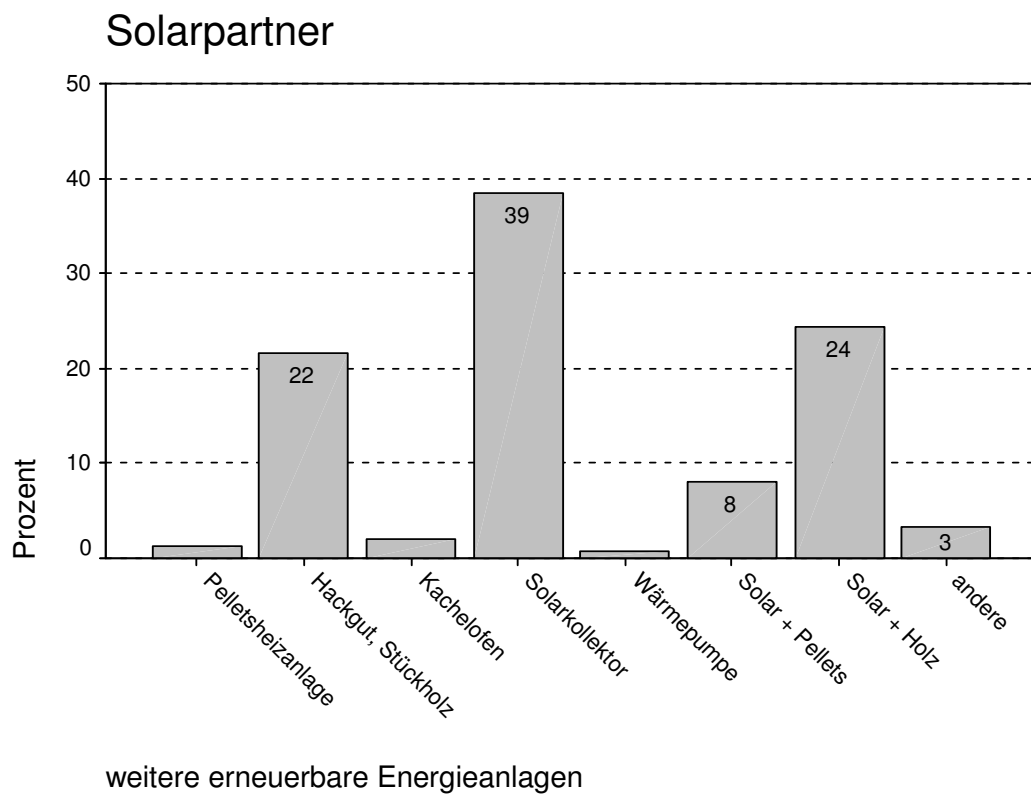


Abbildung 5: Nutzung weiterer erneuerbarer Energieträger durch PV-Anlagenbesitzer

Heizanlagen

In Bezug auf Heizanlagen wurden die PelletsanlagenbesitzerInnen gefragt, womit sie vorher geheizt hätten, die PV-AnlagenbesitzerInnen wurden nach ihrer derzeitigen Heizanlage gefragt. Während PelletsanlagenbesitzerInnen insbesondere von Festbrennstoffkesseln (Kohle etc.) auf Pellets umgestiegen sind, ist bei PV-BetreiberInnen hervorzuheben, dass es offensichtlich eine hohe Konsistenz ihrer Photovoltaiknutzung mit anderweitiger Nutzung erneuerbarer Energieträger für Heizzwecke gibt. Diese Tatsache wird noch unterstrichen durch eine Reihe von Anmerkungen auf den Photovoltaik-Fragebögen, wo Öl- oder Gasheizungen betonen, dass sie auf Erneuerbare umsteigen wollen bzw. wieso das für sie nicht möglich ist.

Bezüglich des Sommer-Winter-Betriebs der Heizanlage antworten 56% der PelletsanlagenbesitzerInnen und 33% der PV-AnlagenbetreiberInnen, dass sie die Heizanlage auch im Sommer zur Warmwasserbereitung nutzen. Damit liegt doch ein erhebliches Potential für ganzjährige Miterzeugung von Strom durch Pellets-Mikro-KWK-Anlagen vor.

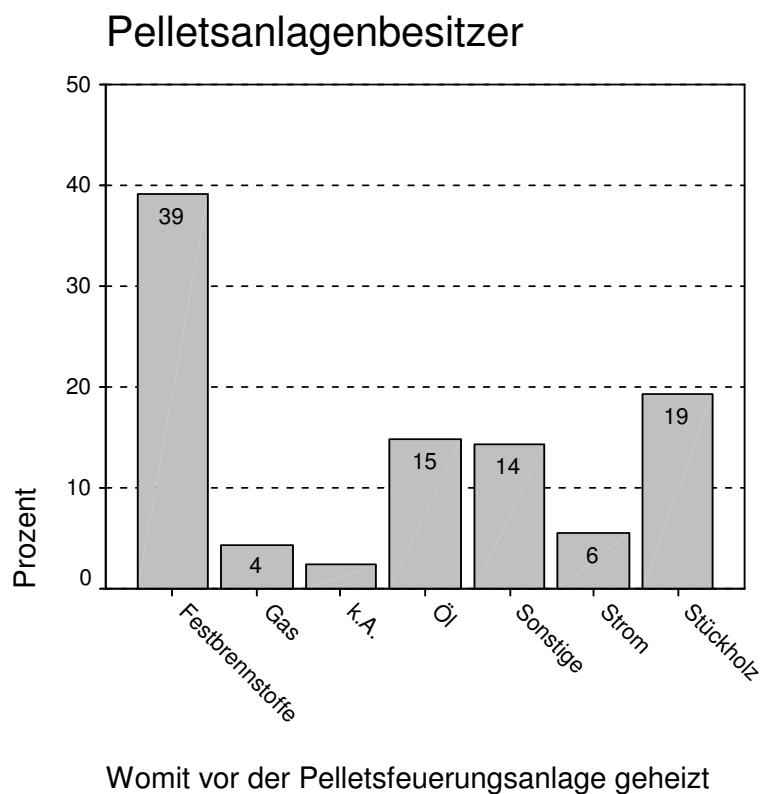


Abbildung 6: Heizungsanlage vor Installation der Pelletsheizung

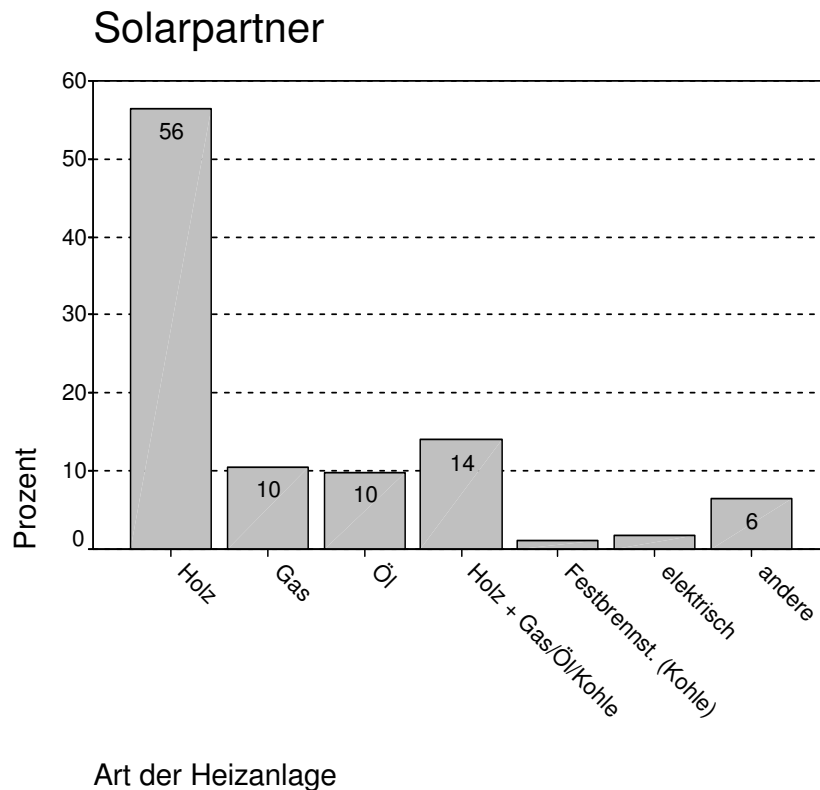


Abbildung 7: Wie heizen PV-Anlagenbesitzer?

3.4 Ökostrom – Erzeugung und Bezug

Mikro-KWK bedeutet ja, selbst zum Ökostrom-Erzeuger zu werden. Was sind nun die bestehenden Erfahrungen von Photovoltaik-AnlagenbetreiberInnen bei der Erzeugung von Ökostrom, bzw. der PelletsanlagenbesitzerInnen mit dem Bezug von spezifischen Ökostrom-Angeboten?

3.4.1 Ökostrombezug und Motive in der Pelletsanlagen-Gruppe

PelletsanlagenbesitzerInnen wurden auch nach einem bestehenden Bezug von „speziellen Angeboten für Öko-Strom aus Kleinwasserkraftwerken, Windenergie, Photovoltaik und anderen Alternativennergien, die jedoch mit Mehrkosten verbunden sind“ gefragt. Immerhin 10% der Befragten geben an, bereits Ökostrom zu beziehen, 4% haben die feste Absicht das in Zukunft zu tun und immerhin 54% halten es für möglich, zu Ökostrom-Anbietern zu wechseln. Nur 5% schließen diese Möglichkeit aus.

Allerdings zeigt sich in den 15 qualitativen Interviews mit Pelletsanlagenbesitzern, dass das Wissen um solche Ökostrom-Angebote sehr begrenzt ist – oder sogar noch weitergehend: dass es eine relativ verbreitete Skepsis gegenüber solchen Angeboten gibt.

Vielfach betonen die Befragten, nicht zu wissen, ob sie nun Ökostrom beziehen oder nicht, oder ob es ein solches Angebot in ihrer Gegend überhaupt gibt. Typische Antworten sind: „Wir haben uns zuwenig interessiert dafür.“ (4:16)³ „Ja, das wissen wir nicht, wo der Strom herkommt. Das kann Ökostrom sein, das kann Atomstrom sein, die mischen ja das alles untereinander.“ (9:2) „Verwendet das jemand, Ökostrom? Weil das kann ich mir gar nicht vorstellen.“ (9:12) „Da bin ich überfragt, also da müssten Sie eigentlich meine Lebensgefährtin fragen, also die beschäftigt sich eigentlich hauptsächlich mit den Dingen, die das Haus betrifft.“ (6:3)

Diese Gruppe von „Nicht-WisserInnen“ bekundet zumindest, sich zuerst noch näher über das Ökostrom-Thema informieren zu müssen. Selbst bei grundsätzlichem Interesse ist man sich aber auch unsicher bezüglich des mit einem Umstieg verbundenen Aufwands: „Was braucht es dafür, für eine Installation und Umsteigen auf einen Ökoanbieter? (...) Man müsste einfach einmal das Konzept sehen, was müsste man Neues installieren? Wie viel Arbeit steckt dahinter? Und dann könnte man sich das überlegen.“ (8:10)

Verbreitet ist aber auch direkte Skepsis in Bezug auf Ökostrom. Und diese Skepsis lässt sich oft auch begründen: „Weil das Ganze zu undurchsichtig ist und im Prinzip eigentlich alles auf Abzockereien dem Konsumenten gegenüber [hinausläuft]. Das ist so undurchsichtig, sie können es also im Prinzip also nicht wirklich kontrollieren.“ (11:5) Oder. „Weil mein Strom hat halt kein Mascherl drauf, unter Anführungszeichen, und da tue ich mir ein bisschen schwer damit, weil ich weiß nicht, was ich schlussendlich fördere mit meinen Mehrzahlungen, ein Marketingkonzept oder tatsächlich eine alternative Stromerzeugung.“ (3:5) Auch Photovoltaikanlagen-BetreiberInnen ist diese Skepsis nicht unbekannt, wenn sie andere von Ökostrom-Angeboten überzeugen wollen: „Sag ich, und wenn du wirklich ökologisch heizen willst, dann nimmst einen Ökostrom. Dann schauen sie wieder alle, dann schauen sie wieder so.“ (20:24)

Insgesamt ist der Eindruck vorherrschend, dass einerseits spezielle Ökostrom-Angebote (wie von der oekostrom AG oder Alpe-Adria Energie) kaum bekannt sind (was bei der geringen Verbreitung dieser Produkte auch nicht sehr verwundert), andererseits eine gewisse Skepsis gegenüber spezifischen Stromprodukten von Energieversorgern dominiert, denen relativ wenig vertraut wird und hinter denen man eher ‚Marketinggags‘ vermutet. Ganz generell werden Strompreise als schlecht nachvollziehbar angesehen, was natürlich das Entstehen eines wirklichen Marktes für solche Produkte sehr beeinträchtigt: „Ja, die Anbieter, man kommt nicht ganz ins Klare. (...) Wenn man wissen würde, der Preis, der Strom kostet so

³ Zitate aus den qualitativen Interviews werden nur in anonymisierter Form wiedergegeben. Die Zahlen in Klammern (Nummer des Interviews: Nummer des Zitats im Interview) macht es dennoch möglich, die Zitate eindeutig zuzuordnen.

viel, so und so viel ... da kommen immer dann die verschiedensten Gebühren da dazu, über die Netze und so weiter.“ (12:4)

An dieser Stelle soll auch kurz auf die in den qualitativen Interviews angesprochenen Motive von PelletsanlagenbesitzerInnen für den Kauf ihrer Anlage eingegangen werden, da diese Einstellungen sicher auch für die Erweiterung ihrer Anlage in Richtung Ökostromerzeugung eine Rolle spielen werden. Wie auch im Rahmen anderer Erhebungen festgestellt (Rohracher et al. 1995), nimmt hier bei Aufrechterhaltung des hohen Komfortniveaus die Unabhängigkeit von Öl und Gas (und deren Preisen) einen hohen Stellenwert ein, ebenso die Nutzung eines heimischen, nachwachsenden Energieträgers („weil wir in Österreich so viel Holz haben, das eigentlich nicht genutzt wird“ – 2:1) sowie, von den meisten betont, „der Umweltgedanke“. Vor allem die Unabhängigkeit von Ölpreisen rückt aktuell vermehrt ins Zentrum und gibt vielen das Gefühl, „eine bessere Investition haben sie die ganzen Jahrzehnte nicht gemacht“ (12:22).

3.4.2 Erfahrungen der Solarpartner mit der Eigenerzeugung von Strom

Gegenüber den PelletsanlagenbesitzerInnen interessiert uns in dieser Gruppe vielmehr die Erfahrung mit der Eigenerzeugung von Ökostrom. Denn Solarpartner sind selbst Erzeuger von Ökostrom und haben einen Liefervertrag mit der oekostrom AG. Die durchschnittliche Peak-Leistung dieser Anlagen liegt unter den Befragten bei 6,4 Kilowatt, das durchschnittliche Anlagenalter bei 2,9 Jahren.

Erfahrungen mit der Solarpartnerschaft

Stromerzeugung aus Photovoltaik wird auf unterschiedliche Weise gefördert:

- Über höhere Einspeisetarife nach dem Ökostromgesetz (0,47 – 0,60 €/kWh, je nach Anlagengröße), die so festgesetzt sind, dass sich eine Investition in Photovoltaik über die Laufzeit der Förderung (13 Jahre) amortisiert. Allerdings war dieser Tarif österreichweit mit einer Gesamtleistung der Anlagen von 15 MW gedeckelt und innerhalb weniger Wochen vergeben. Für ab dem 1.1.2005 kommissionierte Anlagen gibt es außerdem keine Regelung, da entsprechende Verordnungen oder die Novellierung des Ökostrom-Gesetzes nach wie vor ausstehen.
- Im Rahmen der Solarpartnerschaft der oekostrom AG, die für ihr eigenes Ökostrom-Produkt einen Anteil von 1% PV-Strom garantiert und diesen Strom über ihre Solarpartner bezieht. Diese bekommen den von ihnen eingespeisten Strom 1:1 in der Höhe ihres Haushaltsstrom-Bezugspreises vergütet. Solarpartner können nicht gleichzeitig erhöhte Einspeisetarife nach dem Ökostromgesetz bekommen.
- Durch Investitionskostenzuschüsse, die ebenfalls nur für Anlagen ohne Ökostrom-Einspeisetarif ausbezahlt werden. Solche Förderungen gibt es in nennenswerter Höhe vor allem in Oberösterreich und Niederösterreich. Auch die Solarpartner

beschränken sich auf diese Länder, da selbst bei einer 1:1 Vergütung des PV-Stroms ohne Investitionszuschuss keine annähernde Amortisation der Investition in die PV-Anlage erreichbar ist.

Wie die Befragung ergibt, lag zum Zeitpunkt der Installation der Anlage der Anteil der Ökostrom-BezieherInnen jedoch – ähnlich wie bei PelletsanlagenbesitzerInnen jetzt - nur bei 9%. Die beiden Gruppen lassen sich aber insofern nicht unmittelbar vergleichen, da es das Produkt ‚Ökostrom‘ erst seit einigen Jahren gibt, bei älteren PV-Anlagen diese Alternative also gar nicht bestand.

Jedenfalls äußern sich die 15 interviewten PV-AnlagenbesitzerInnen durchwegs positiv über die Solarpartnerschaft – „Das finde ich ganz eine tolle Sache von der oekostrom AG, weil wenn ich jetzt mich hernehme, ich würde gar keinen Tarif kriegen, ich würde viereinhalb Cent Markttarif gnadenhalber vom Verbund kriegen, und da könnte ich sie gleich wieder abbauen...“ (15:14). In den meisten Fällen wurden sie erst durch den Installateur oder den ‚Energiesammler‘ auf die Möglichkeit der günstigeren Stromabnahme über die oekostrom AG aufmerksam gemacht.

Allerdings war für den Großteil der Interviewten das Hauptmotiv für den Vertrag mit der oekostrom AG der günstigere Tarif und nicht die Möglichkeit, selbst auf dem Markt zum Angebot von Ökostrom beizutragen – wie auch untenstehend bei den Motiven zur PV-Anlageninstallation noch ausgeführt wird. Wichtig ist den meisten, Solarstrom für sich oder auch für die Allgemeinheit zu erzeugen, aber nicht das spezifische Produkt: „[Frage: Wie wichtig ist es Ihnen, dass der Strom dann auch als Ökostrom weiter verkauft wird?] Eigentlich nicht wirklich wichtig. Also wichtig ist, dass er so erzeugt wird, wobei welches Mascherl er im Verkauf hat ist für [mich egal].“ (23:8) Oder: „...aber ob die anderen meinen [Ökostrom] nehmen oder nicht und ob die eine Freude haben oder nicht, ist mir wurscht.“ (25:16)

Jedenfalls fühlt man sich durch die Solarpartnerschaft als Ökostrom-Erzeuger anerkannt und geschätzt, auch wenn die Vergütung die Kosten nicht deckt. Im Gegensatz dazu werden die von den anderen Energieversorgern bezahlten Vergütungen von wenigen Cent als reine ‚Frotzelei‘ empfunden.

Motive für die Installation der PV-Anlage

Abbildung 8 listet die Antworten auf die Frage nach den Motiven für die Installation einer Photovoltaik-Anlage auf. Dominierend ist der Beitrag zum ‚Umwelt- und Klimaschutz‘, den man mit seiner Anlage leisten möchte. Fast gleichauf folgt der Wunsch, seinen Strom selbst zu erzeugen, und etwas abgeschlagen, die Förderung einer Zukunftstechnologie sowie die Unabhängigkeit von der Strompreisentwicklung.

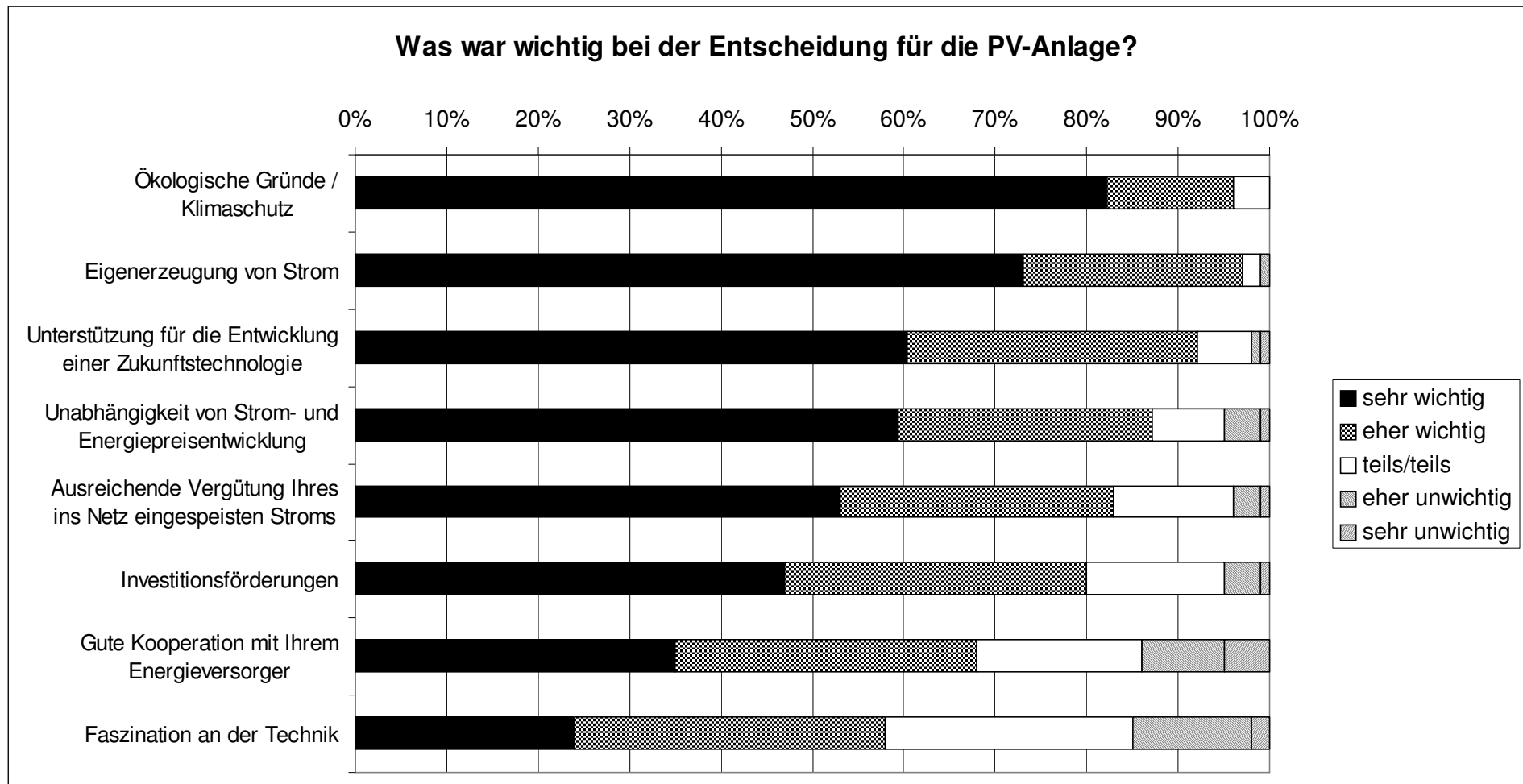


Abbildung 8: Motive für die Entscheidung zur Errichtung einer Photovoltaik-Anlage