

# Der kommunale Energiepfad

Thomas Guggenberger<sup>1\*</sup>

## 1. Die ökonomische Natur des Energieproblems

Es steht fest, dass die Entwicklung der Energiepreise in Zukunft über dem inflationären Niveau liegen wird. Die Erklärung dafür liegt im volkswirtschaftlichen Grundprinzip von Angebot und Nachfrage. Der weltweit steigenden Nachfrage durch die Entwicklung der Schwellenländer stehen immer schwierigere Produktionsbedingungen des fossilen Hauptstoffes der OECD-Länder, des Erdöls, gegenüber. Es ist nicht notwendig über Peak-Oil und dessen zeitliches Eintreten zu diskutieren, wenn man einmal das Prinzip des Energy-Return-Of-Investment (EROI) verstanden hat. Der EROI gibt an, wie viele Einheiten an Energie unter Einsatz einer Einheit gewonnen werden können. Die Erdölproduktion der 1930er Jahre hatte eine EROI von 100 (mit einem Fass Rohöl konnten 100 Fässer gefördert werden), derzeit liegen wir - bei sinkender Tendenz - bei etwa 18 Fässern. Industrieländer brauchen mindestens eine EROI von 12 - 15, um ökonomisch produzieren zu können. Diese Energiedichte erzielt außer der Großwasserkraft keine erneuerbare Quelle. Das Energieproblem der Zukunft ist also eine ökonomische Knappheit globaler Ressourcen.

## 2. Energieplanung als kommunale Aufgabe

Kommunale Aufgaben sind Aktivitäten im Interesse der Öffentlichkeit. Die kommunale Verwaltung schützt die Rechte und Interessen des einzelnen Bürgers, indem sie allgemeine Regeln, Strukturen, Richtlinien einrichtet und betreibt bzw. exekutiert. Eine geregelte Abfallbewirtschaftung ist beispielsweise im Interesse der öffentlichen Gesundheit und der gemeinsamen Nutzung von Lebensräumen. Abwässer werden deshalb in einem Netz gesammelt. Wohngebäude werden mit einer finanziellen Belastung des Bürgers angeschlossen und die Kanalgebühr ist unter Zwangsmaßnahmen zu bezahlen. Die Energieversorgung könnte im Zusammenhang mit der Treibhausproblematik ähnlich gesehen werden. Emissionen fossiler Energieträger belasten das Gemeingut Luft/Klima - es könnte schon in naher Zukunft eine höhere Besteuerung dieser Energieträger geben. Nach dem Scheitern des Kopenhagener Klimagipfels scheint eine zwangsweise Einführung aber in weite Ferne gerückt zu sein.

Erst die Sorge um ein ökonomisches Scheitern der bestehenden Wirtschaftsstrukturen macht das Thema Energie im Sinne des Vorsorgeprinzips zu einer Aufgabe der Gemeinden. Im Sinne der Risikobewertung beginnen deshalb die ersten Städte bzw. Gemeinden in Österreich mit einer Planung ihrer Energiezukunft. Unsere Nachbarstaaten Deutschland und die Schweiz sind schon deutlich weiter. Energiepläne werden dort von technischen Büros bereits als Standardprodukt angeboten. Die Ansätze und Qualitäten der vorliegenden Pläne streuen jedoch breit. Gemeinden haben Schwierigkeiten bei der Auftragserteilung und späteren Umsetzung.

Doch noch einmal zurück zur Risikobewertung und deren Integration in das kommunale Aufgabenspektrum. Die Energiewende, so könnten wir den energetischen Veränderungsprozess nennen, kennt drei Adressaten und trifft diese auf zwei Handlungsfeldern. Die drei betroffenen Gruppen sind Privathaushalte, die Wirtschaftstreibenden und die öffentliche Verwaltung. Die Handlungsfelder sind die Erzeugung von Kraft/Wärme und Licht sowie die Mobilität. Im eigenen Bereich sind die Gemeinden bereits jetzt im Sinne einer sparsamen und zukunftsweisenden Haushaltsführung rechtlich verpflichtet, zukünftige Risiken zu berücksichtigen. Bei den Privathaushalten besteht im Handlungsfeld Wärme/Licht eine gewisse soziale Sorgspflicht. Hohe Energiekosten treffen wieder zuerst die Schwachen unserer Gesellschaft. Der Bereich Mobilität (öffentlicher Verkehr) fällt eindeutig in den Bereich der Verwaltungsaufgaben. Bei den Wirtschaftstreibenden ist die Lage nicht eindeutig. Deren Unterstützung ist nicht direkt der Verwaltung zuzuordnen. Es ist eine unternehmerische Aufgabe die Pro-

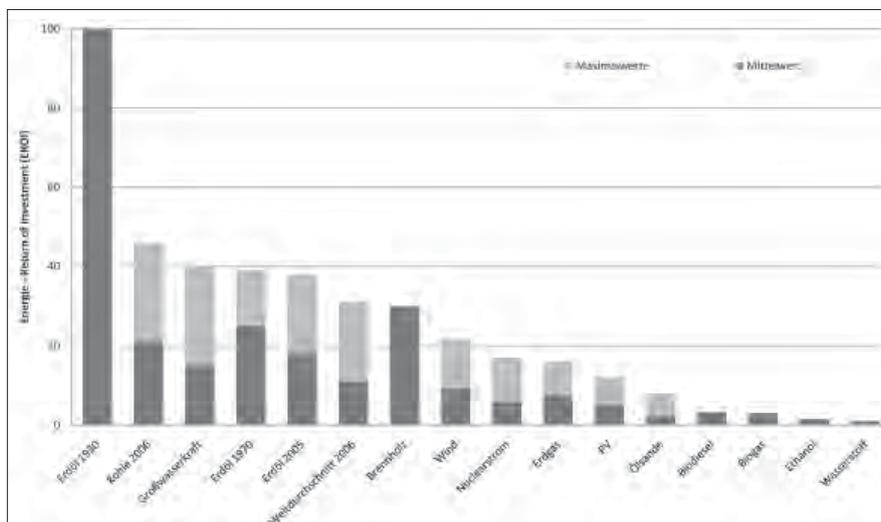


Abbildung 1: Energy Return Of Investment (EROI) nach verschiedenen Quellen

<sup>1</sup> LFZ Raumberg-Gumpenstein, Abteilung für Ökonomie und Ressourcenmanagement, Raumberg 38, A-8952 IRDNING

\* Kontakt: Mag. Thomas GUGGENBERGER MSc, e-mail: thomas.guggenberger(at)raumberg-gumpenstein.at

duktionsprozesse so zu optimieren, dass ein Unternehmen wirtschaftlich geführt werden kann. Andererseits hängen Arbeitsplätze und somit ein Großteil des Steueraufkommens von den Arbeitgebern ab. Die Energieplanung wird, das ist nun nachvollziehbar, ganz eindeutig zu einer Aufgabe der kommunalen Verwaltung.

Neben dieser funktionalen Argumentationslinie sind die Gebietskörperschaften, je nach Zuständigkeit, zur Einhaltung und Exekution verschiedener internationaler und nationaler Rechtsmaterien verpflichtet. Da die bedeutendsten Treibhausgase ihren Ursprung in der Verwendung fossiler Brennstoffe haben, kommen diese Rechtsmaterien oft aus dem Bereich des Klimaschutzes. International von vielen Ländern anerkannt ist die Vereinbarung des Weltklimarates, das Kyoto-Protokoll. Auf europäischer Ebene wurden entweder zur Umsetzung des Kyoto-Protokolls oder als eigenständige begleitende Maßnahme eine Reihe rechtsverbindlicher Richtlinien erlassen. (92/75/EG, 1999/62/EG, 1999/94/EG, 2002/91/EG, 2003/30/EG, 2003/87/EG, 2004/8/EG, 2005/32/EG, 2006/32/EG). Die „Mitteilungen der Kommission haben noch keine Rechtswirksamkeit, bilden aber den politischen Willen ab. Der „Aktionsplan der EU für Energieeffizienz“ (KOM(2006)545) und der „Fahrplan der EU für erneuerbare Energie“ (KOM(2006)848) formulieren gemeinsam die Zukunftspläne, die im Jänner 2008 als „20-20-20 Ziele“ bekannt gemacht wurden. Im nationalen Bereich finden wir in den Themenbereichen Umweltschutz und Energie eine Vermischung von Bundes- bzw. Landeskompetenzen. Die Österreichische Klimastrategie wurde mit Zustimmung der Landeshauptleute erlassen, das Ökostromgesetz direkt vom Nationalrat. Das bedeutendste politische Dokument ist die „Energiestrategie Österreich“, die österreichische Form der 20-20-20 Ziele der EU. Ähnliche Energiepläne/-strategien wurden auch von einigen Ländern formuliert.

### 3. Das Wesen des Energieplanes

Die Qualität von Produkten erkennt man oft schon am Namen. Ein klarer Name deutet auf eine klar definierte Aufgabe hin. Wenn an Stelle der Aufgabe gar noch ein Firmenname genannt wird, stimmt auch die Qualität bzw. Markteinführung. Ein Beispiel: Auf der Baustelle ruft der Arbeiter seinem Kollegen zu, das er die „HILTI“ braucht und meint damit einen elektrischen Bohrmeißel der Firma Hilti. Nach diesem Beispiel ist das, was wir allgemein einen Energieplan nennen, kein gutes Produkt. Erstens existieren mehrere Namen (Energieplan, Energieentwicklungsplan, Energieleitplan) und zweitens wird kaum jemand eine direkte Aufgabe zuordnen können. Der Grund dafür ist einfach: **Der Energieplan ist kein Produkt, sondern ein Prozess – deshalb nennen wir ihn lieber ENERGIEPFAD.** Manchmal wird ein Bericht zum Energieplan, also das meist mehrere 100 Seiten starke Abschlussdokument mit dem eigentlichen Prozess verwechselt. Es gibt Aktivitäten, die ihren Fokus auf dieses Dokument richten und dabei den Prozess umgehen. Es entstehen Beratungsleistungen, die nicht umgesetzt werden – das geschieht vor allem dann, wenn der Prozess in den Gemeinden nicht gut verankert ist. Ein guter Energiepfad braucht einen ehrlichen, bemühten und für die Ausführenden oft mühsamen Kommunikations- und Beratungsprozess aller vorhandenen Sektoren. Es geht am Ende nicht um X Gigawattstunden an theoretischer

Einsparung oder um Y % Autarkiegrad, sondern um die tatsächlich vereinbarten und umgesetzten Maßnahmen.

**Definition Energiepfad:** Kommunikations- und Beratungstätigkeiten für den einzelnen Gemeindebürger zu Fragen der Energieverwendung lassen sich im Bericht zum Energieplan bündeln. Jeder Gemeindebürger soll für jeden betroffenen Sektor eine individuelle Analyse erhalten. Deren Ergebnisse sind innerhalb festgelegter Zeiträume in effiziente wirtschaftliche Maßnahmen umzusetzen. Der gemeinsam vorhandene Energiebedarf und seine räumliche Struktur sollen dem Energieangebot gegenüber gestellt werden. Dies fördert die Integration von Sanierungs- und Planungsgebieten in die kommunale Raumplanung.

Mit folgendem praktischen Beispiel soll die umfassende Definition erklärt werden:

**Ausgangssituation:** Herr K. wohnt mit seiner Frau und zwei schulpflichtigen Kindern, die die Volksschule besuchen, etwas außerhalb des Ortszentrums in der Nähe eines landwirtschaftlichen Betriebes. Herr K. betreibt im Ortszentrum einen kleinen Gewerbebetrieb mit zwei Mitarbeitern. Frau K. pendelt halbtags, mit eigenem Fahrzeug, in die Nachbargemeinde aus. Das Wohnhaus der Familie K. ist bereits etwas älter und wird mit Erdöl geheizt. Im Unternehmen, einer Software-Firma, wird im Keller eine Server-Farm betrieben, die größere Mengen an Strom benötigt. Die Bürogebäude werden mit Strom beheizt.

**Analysebedarf:** Die Familie K. ist an den Sektoren private Haushalte, Gewerbe, Gemeindeeinrichtungen (hier allerdings nicht handlungsverpflichtet) und Verkehr beteiligt. Im privaten Sektor analysiert der Energiebeauftragte der Gemeinde unter Verwendung eines Online-Fragebogens mit direkter Auswertung den Heizwärmebedarf der Familie K. Ein Bedarf von 150 kWh/m<sup>2</sup> und Jahr wird festgestellt. Die Laufleistung beider Fahrzeuge (1 älterer VW Golf von Frau K. und ein neuer VW-Passat) liegt bei 40.000 km pro Jahr. Eine Messung in der Serverfarm durch den KMU-Berater ergibt eine Raumtemperatur von 55° C. In der räumlichen Analyse der Energieagentur stellt sich heraus, dass der Nachbar von Herrn K. einer Waldwirtschaftsgemeinschaft angehört, die schon länger die Errichtung von Mikronetzen plant.

**Maßnahmen:** Der Energieberater schätzt mit Familie K. die notwendigen Investitionen ab, um das Wohngebäude auf den Stand eines Niedrigenergiehauses zu sanieren. Dazu gibt er einige technische Qualitätskriterien vor und empfiehlt mit Musterdokumenten das Einholen von Kostenvoranschlägen. Jenes Unternehmen, welches die Gebäudehülle saniert, wird zudem verpflichtet, einen Energieausweis zu erstellen. Die Ölheizung wird vorläufig noch nicht ausgetauscht, da sich herausstellt, dass der Entwicklungsprozess des Mikronetzes noch länger dauern könnte. Herr K. meldet sich allerdings, vorläufig noch unverbindlich, zur Teilnahme an. Bezüglich der Finanzierung berechnet der Energieberater die Förderquote durch das Land und stellt die üblichen Finanzierungsstrategien dar. Der KMU-Berater hat berechnet, dass mit der Abwärme der Server-Farm das ganze Unternehmen geheizt werden kann und so wird rasch eine Wärmepumpe installiert. Allerdings müssen im Bürobereich noch die notwendigen Installationen vorgenommen werden. Bezüglich der Mobilität ergibt sich keine Änderung. Man einigt sich nur darauf, dass die

Kinder in Zukunft den Schulweg zu Fuß zurücklegen werden, da dies zumutbar ist. Frau K überlegt, als nächstes Auto eines mit geringerem Verbrauch anzuschaffen.

**Umsetzung:** Die vereinbarten Umsetzungen werden nicht von den unabhängigen Beratern (Energieberater, KMU-Berater) eingeleitet, sondern von privaten Unternehmen übernommen. Der Kunde ist durch die bereits erfolgte Beratung kompetent und kann in der Umsetzung mitbestimmen. Die Gesamtkosten von 75.000 € werden voll fremdfinanziert. Die Landes-/Gemeindeförderungen decken die Finanzierungskosten zum größten Teil. Die Energieeinsparungen tragen dazu bei, dass die Investition nach 14 Jahren refinanziert ist. Die Kosten für die Beratung betragen 0,5 % der Investitionskosten. Die Gemeinde und der Bund (WIN) fördern die Beratung.

**Energieplan:** Bürgermeister H will rechtzeitig zur nächsten Revision des Flächenwidmungsplanes für seine Gemeinde einen Energieplan vorlegen. Die lokale Energieagentur ist Familien, die aktiv am Beratungsprozess teilgenommen haben, dankbar, denn durch ihre Aktivitäten sind sowohl die IST-Situation als auch das Veränderungspotenzial einzelner Haushalte/Gewerbeunternehmen bekannt. Mitarbeiter der Energieagentur festigen mit diesen Ergebnissen die statistischen Daten aus dem Einwohner- und Wohngebüderegister der Gemeinde. Eine zusätzliche räumliche Analyse verwendet amtliche Adresspunkte, sowie das Potenzial der lokalen Wälder, Felder, Gewässer, windexponierter Stellen und sonstiger Energiequellen. In Summe ergibt sich ein Gesamtbedarf und Gesamtpotenzial an Energie und in Folge eine räumliche Pufferung und Zonenbildung für den örtlichen Bebauungsplan.

**Fazit:** Jene Gemeindebürger, die den Veränderungsprozess aktiv umgesetzt haben und sich nun Energiekosten ersparen, sind nachhaltig zufrieden. Die Verwaltung hat ein fundiertes Planungsdokument.

#### 4. Dimensionen des Energiepfades

Abbildung 3 zeigt die Dimensionen eines Energiepfades. Die erste Dimension befasst sich mit der stofflichen Frage (Angebot oder Bedarf), die zweite mit der Bilanzierungsart (numerisch oder räumlich)

- Stoffliche Frage: Eine stoffliche Bilanz ist einer wirtschaftlichen Bilanz sehr ähnlich. Allerdings stecken hinter den Bilanzmengen keine Finanzwerte sondern Energiemengen. Diese bildet sich aus einer Energiedichte mal der messbaren Menge des verwendeten



Abbildung 2: Versorgungssituationen und Bedürfnisse

Gutes. Die Energiedichte bewegt sich in Bezug auf einen Stoff innerhalb schmalere Grenzen und kann deshalb aus Referenztabellen entnommen werden. Die Basiseinheit Joule wird aus Gründen der Vergleichbarkeit oft in das Leistungsmaß Watt umgerechnet. Dabei gilt, dass 3,6 Joule eine Wattstunde ergeben. Die verwendete Menge wird in üblichen Gewichts- und Raummaßen angegeben. Dabei schwankt die Angabe zwischen hochgenau (z.B. Erdöl in Liter) bis zu sehr ungenau (Holzvorrat in einem Wald in Vorratsfestmetern). Manchmal erhalten wir auch gar keine Aussagen zum Energieverbrauch und müssen indirekte Methoden, wie statistische Adaption anwenden. Die stoffliche Frage wird buchhalterisch in eine Bedarfs- und Angebotsseite unterteilt. Strategisch gilt dabei, dass die Angebotsseite zu steigern, und die Bedarfsseite zu senken ist.

- Bilanzierungsart: Sind die Energiemengen erst einmal bekannt, können zwei Bilanzierungsmuster angewandt werden. Das numerische Muster setzt die Energiesummen aller Einzelstoffe in ein Verhältnis und wird so je nach Rechenform zu einer Energiebilanz oder zu einem

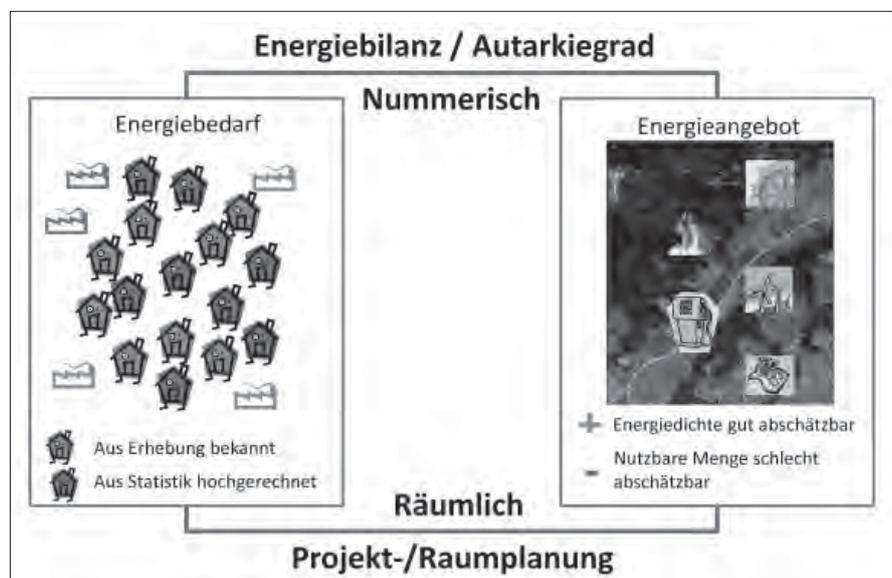


Abbildung 3: Grundprinzip des Energiepfades

Autarkiegrad. Bezogen auf eine Flächengröße entsteht ein guter Vergleichswert (z.B. Energiebilanz GJ/ha). Der numerische Bilanzierungswert ist die Triebfeder zur Optimierung eines Gesamtsystems, kann aber kaum zu lokalen Entscheidungen beitragen. Innerhalb der Angebotsseite in *Abbildung 3* wird eine Clusterung sichtbar. Wald befindet sich üblicherweise nicht im Siedlungsgebiet und nutzbare Agrarflächen umfassen unsere ländlichen Dörfer. Windexponierte Stellen sind, ebenso wie nutzbare Wasserläufe individuelle, räumliche Erscheinungen. Das gleiche gilt für die Siedlungsstruktur – denken Sie an ihre Gemeinde. Es mischen sich Neubaugebiete mit älteren Siedlungsstrukturen, die wiederum bereits zum Teil saniert sein können. Alles in allem finden wir immer eine starke Durchmischung von räumlichen Aspekten vor. Die räumliche Frage wird dann von größter Bedeutung, wenn wir die lokale Ressourcennutzung forcieren. Für die Errichtung eines Mikronetzes brauchen wir immer beide Bilanzierungsarten. Die numerische gibt Auskunft über den Energiebedarf der anzuschließenden Gebäude und die räumliche über mögliche Leitungslängen.

## 5. Die notwendigen Arbeitsgruppen und der Prozess „Privathaushalte“

Um die unterschiedlichen Ebenen des Prozesses abdecken zu können, werden mehrere Arbeitsgruppen benötigt, die von einer zentralen Stelle aus koordiniert werden müssen. Die wichtigsten Arbeitsgruppen sind:

- **Die treibenden Kräfte:** Der Energiepfad ist von Verantwortungsträgern voranzutreiben, die das Thema mit langfristiger Begeisterung begleiten können. In ländlichen Gemeinden finden sich diese Kräfte fast immer in Kombination mit dem Verwaltungsauftrag der Gemeinde. In größeren Städten kann die treibende Kraft auch ein Energieversorger oder dergleichen sein. Zu den treibenden Kräften gehören immer Regionalmanager und Verantwortliche von Entwicklungsprogrammen, die unbedingt eingebunden werden müssen. Neben der anhaltenden Begeisterung für das Thema Energie benötigen die treibenden Kräfte aber auch noch Entscheidungskompetenz über Fördermittel. Beginnen Sie nie einen Energiepfad, weil es modern erscheint oder (wahl)taktisch klug wäre. Sie werden nicht die Kraft aufbringen, um das Ziel zu erreichen. Treibende Kräfte haben keine sachlichen Aufgaben, sondern sind dafür verantwortlich, dass die am Prozessbeginn vereinbarten Schritte angegangen und termingerecht umgesetzt werden. Ihre wichtigste Aufgabe ist aber, gemeinsam mit dem Energieteam Zukunftsziele zu formulieren.
  - **Das Energieteam:** In jeder Gemeinde finden sich BürgerInnen, die aus den unterschiedlichsten Gründen bereit sind, im Energieteam mitzuarbeiten. Bunt gemischt finden sich wirtschaftliche Überlegungen, Gedanken des Naturschutzes und andere persönliche Interessen mit dem gleichen Ziel, nämlich der Veränderung der bestehenden Situation. Es ist nicht möglich, jemanden als Aktivistin in das Energieteam zu delegieren, jedoch sollen gewisse Verwaltungsaufgaben von GemeindemitarbeiterInnen übernommen werden. Das Energieteam ist die lebendige Schnittstelle zwischen den treibenden Kräften und den technischen/beratenden Einzelkompetenzen. Mitglieder des Energieteams schreiben in der Gemeindezeitung und organisieren die Energiebefragung. Sie helfen bei Informationsveranstaltungen, betreiben aber auch eigenständige Aktivitäten. Sie sind es letztlich auch, die öffentliches Lob verdienen und erhalten sollen. In der Werkzeugnutzung bedient das Energieteam den Energieerhebungsbogen und die Energiebuchhaltung.
  - **Technische Kompetenzen:** Mengenangaben aus der Haushalts- und Unternehmensbefragung sowie der Energiebuchhaltung der Gemeinde müssen bewertet und in Richtung Zielformulierung aufbereitet werden. Zusätzlich ist die gesamte Seite des Energieangebotes durch die technische Kompetenz abzuklären. Aufgrund beider Dimensionen eines Energiepfades sind sachliche und räumliche Analysen durchzuführen. Dafür werden Geoinformationssysteme und spezielle Berechnungsprogramme verwendet. Es ist Aufgabe der technischen Kompetenz, für jene Fakten zu sorgen, die Grundlage individueller Entscheidungen der GemeindebürgerInnen sein können.
  - **Beratungs-/Umsetzungskompetenz:** Die gesamte Arbeit um den Energiepfad ist gescheitert, wenn die technische Kompetenz nicht abschließend in einer Beratung endet. Diese muss aus folgendem Grund sehr kompetent und motivierend sein: Die Erkenntnis des Einzelnen, dass eine energetischer Veränderung notwendig ist, kann durch Massenwerkzeuge unterstützt werden. Zwischen diesem Erkennen und der Umsetzung liegen jedoch hunderte Argumente, es trotzdem nicht zu tun. Diese Argumente müssen nicht nur argumentativ, sondern auch durch faktische Unterstützung ausgeräumt werden. Zwei exemplarische Beispiele sind:
    - **Geldmangel:** Bei hohen Energiekosten bezahlt sich eine Sanierung im Laufe der möglichen Nutzungsjahre (25 Jahre) von selbst und wirft sogar noch Gewinne ab. Trotz dessen fallen in der Refinanzierungsphase (14 Jahre) Kreditraten an, die in diesem Zeitraum eine zusätzliche Belastung für das Haushaltsbudget darstellen (+ 50-100 €/pro Monat). Diese zusätzliche Belastung hält viele Hausbesitzer von einer Sanierung ab.
    - **Sanierungsphase:** Viele Menschen fürchten die Sanierungsphase. Dies betrifft sowohl die formale Abwicklung mit Firmen als auch die eigentlichen Arbeiten. Die Angst vor Schmutz/Lärm sowie die Veränderung gewohnter Ansichten können durch die Simulation eines Sanierungsprozesses gemildert werden.
- Die Beratungs- und Umsetzungsschiene ist ein umfassender Bereich, in welchen die unabhängige Basisberatung, die Finanzierung und die eigentliche Projektberatung bis zur Angebotserstellung eingebunden werden müssen. Eine starke Schnittstelle zur technischen Kompetenz ist ebenso von großer Bedeutung.
- Die Zusammenarbeit der vier genannten Gruppen wird am Teilprozess Privathaushalte so formuliert: Die treibenden Kräfte sammeln ein Energieteam und dieses übernimmt von einer auszuwählenden technischen Kompetenz (Energieagentur, technisches Büro, ...) die notwendigen Werkzeuge für eine Befragung der Bevölkerung. Im Falle einer Fragebogenaktion ist unbedingt eine persönliche Abholung notwendig. Es können aber auch Online-Softwaresysteme

oder Befragungsstände an öffentlichen Plätzen eingerichtet werden. Dort ist eine direkte Response von hoher Bedeutung. Es wird nie möglich sein alle Gemeindeglieder zu befragen, weshalb die technische Kompetenz auf der Basis der tatsächlichen Erhebung eine datenbasierte Hochrechnung anstellen soll. Datenlücken sollen durch eine lokale Schnellanalyse noch geschlossen werden. Am Ende der Bewertung soll auf jeden Fall für jede Wohnadresse ein Ergebnis vorliegen (sicher aus der Befragung, unsicher aus der Hochrechnung). Die treibende Kraft und das Energieteam informieren jede Wohnadresse über ihr Ergebnis und veranlassen umgehend erste Kommunikationstreffen (z.B. Energiestammtisch). Diese sind der Anfang der Beratungs- und Umsetzungsgruppe, die die interessierten Kunden auffängt und mit ihnen einen Planungs- und Umsetzungsprozess beginnt.

## 6. Werkzeuge und Analysen

### Der Energieerhebungsbogen und das Antwortblatt

Das Basiswerkzeug zur Befragung von Haushalten ist der Energieerhebungsbogen. Die Vielzahl verschiedener Energieträger führt bei jedem bekannten Konzept dazu, dass entweder viel geschrieben werden muss oder der Fragebogen unübersichtlich wird. Wir haben uns für die zweite Variante, einen Fragebogen mit vielen vorgegebenen Energieträgern entschieden. Die Antwort auf diesen Fragebogen war ein 4-seitiges Dokument, welches eine Reihe von Kennzahlen graphisch und numerisch darstellt (siehe *Abbildung 6*). Durch die Verwendung von Messuhren und die farbliche Hinterlegung mit geeigneten Signalfarben kann der Kunde rasch erkennen, wie es um seine Energiebilanz bestellt ist. Zusätzlich wurde ein Benchmarking aus den regionalen Daten erstellt um einen Vergleich des einzelnen Haushaltes mit dem besten Viertel der Region zu ermöglichen. Bei der Verwendung des Fragebogens ist auf eine zügige Umsetzung zwischen Erhebung, Antwort und Einladung zu einer Informationsveranstaltung zu achten. Das Energieteam soll seine Kräfte so bündeln, dass eine Abarbeitung in 3 Monaten möglich ist. Als Erhebungsbeginn empfiehlt sich der November, da hier die Energiebeschaffung noch in den Köpfen präsent ist und die „dunkle“ Jahreszeit das Thema Energie fördert.

Ein zentrales Hemmnis der Befragung mittels Fragebogen ist die Bekanntgabe der eigenen Adresse und damit auch der Verbrauchsdaten. Es liegt in der Natur der Bevölkerung diversen Fragestellern skeptisch gegenüber zu stehen. Die Entscheidung über die Bekanntgabe der Daten hängt deshalb von der persönlichen Akzeptanz der Mitarbeiter im Energieteam ab. Im Zuge der Abholung der Fragebögen werden diese oft noch ausgefüllt, wenn eine Person des Vertrauens vor der Haustür steht, noch zusätzliche Informationen gibt oder gar beim Ausfüllen hilft. Wir haben also eine kritische Situation: Fast jeder Haus-/Wohnungsbesitzer

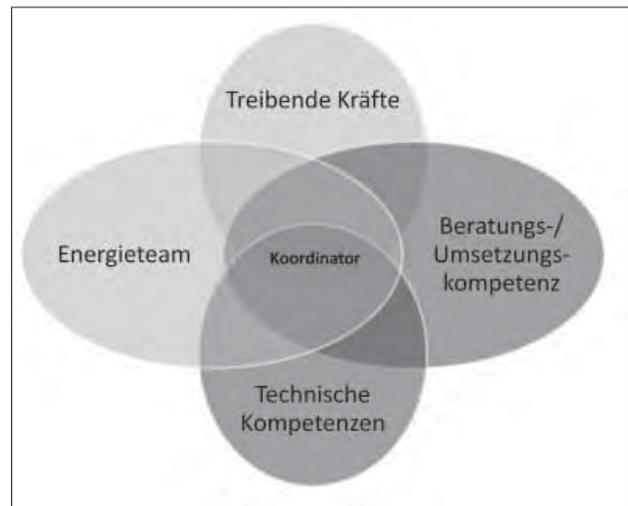


Abbildung 4: Notwendige Arbeitsgruppen

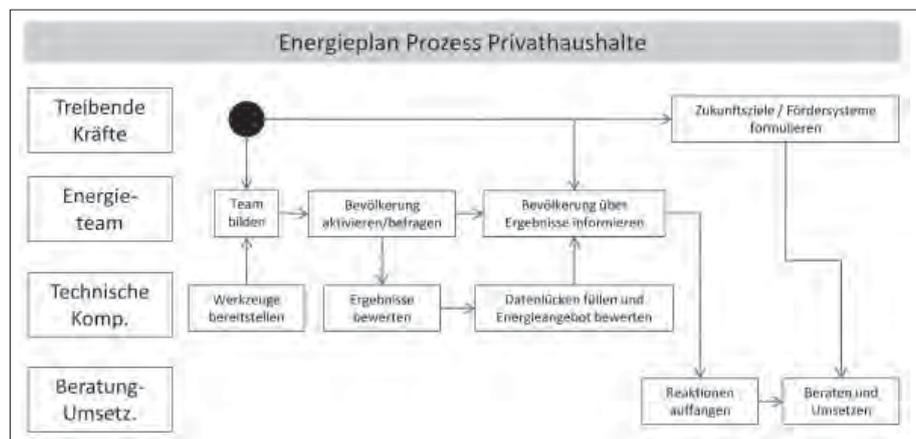


Abbildung 5: Prozess Privathaushalte

wüsste, wenn kostenlos, gerne über seine energetische Situation bekannt. Ohne Angabe der Adresse ist der Fragebogen für das Energieteam aber nahezu wirkungslos, da keine Rückkopplung in eine Beratung möglich ist.

Aus diesem Grund arbeiten wir derzeit an einer Online-Implementierung des Fragebogens, der erstens eine direkte, elektronische Übermittlung des Ergebnisses ermöglicht und zweitens die räumliche Frage in der Form klärt, dass die Kunden keine Namen angeben, sondern einen Marker in eine Luftbildkarte ihrer Region setzen. Das System wird in den nächsten Monaten in Betrieb gehen, ist kostenlos und kann in die elektronischen Medien der unterschiedlichsten Interessenten (Gemeindehomepage, Firmen, ...) integriert werden. Ein Beispiel dazu: Installateur X bindet das Befragungssystem in seine Beratungsstrategie ein und meldet sich beim System mit seinem Logo an. Mit dem Kunden erfasst er dessen Energieverbrauch, Gebäudealter und Größe und füllt das Online-Formular aus. Bei der Frage nach den Kontaktdaten des Kunden besteht die Möglichkeit, entweder die Adresse anzugeben oder in Google Map in etwa ein Gebäude zu markieren. Auf Knopfdruck wird das Ergebnis berechnet und der Firma sowie dem Kunden zugestellt. Die Daten werden aber auch in einer Datenbank abgelegt und stehen für den Energiepfad der Gemeinde zur Verfügung. Mit diesem Werkzeug kann vorerst jeder zu seinem eigenen Energieberater werden.

### DATEN

MIT UNTERSTÜTZUNG VON

#### IHRE ENERGIESYSTEME – MENGEN, ENERGIEGEHALT UND WIRKUNGSGRAD

Energiesystem	Einheit	Endmenge je Einheit	Endpreis €	Endenergie kWh	Nutzenergie kWh	Wirkungsgrad %
Öl	litr	500	352	4986	3298	66,2
Holz	m³	15	840	25050	13382	53,4
Strom	kWh	1925	318	1925	674	35,0
Solaranlage	m²	20	62	375	2328	620,7

Summe Wohnen			1571	32336	19681	60,9
Mobilität	fossil		2580	28400	8940	35,0
Summe Mobilität			2880	28400	9940	35,0
Gesamtsumme			4451	60736	29621	48,8

#### IHRE ENERGIESYSTEME – UMWELTWIRKUNG UND ÜMSETZUNG IN NÜTZEN

Energiesystem	fossile CO <sub>2</sub> kg	Wärme %	Warmwasser %	Kraft/Licht %	Mobilität %
Öl	1300	100,0	0,0	0,0	
Holz	0,0	95,5	4,5	0,0	
Strom	327	0,0	0,0	100,0	
Solaranlage	50	40,2	58,8	0,0	
Mobilität	7632				100,0
Gesamtsumme	9309				

#### IHRE ENERGIESYSTEME - ENERGIEARTEN

Nutzenergie kWh	Fossile Energie %	Bioenergie Wasserkraft %	Sonnenenergie %	Atomenergie %
29621	45,4	46,5	7,9	0,3

#### IHR STROMVERBRAUCH UND SEINE VERWERTUNG

Stromverbrauch kWh	Wärme %	Wasser %	Haushalt %
2300	0,0	16,3	93,7

Bei der Angabe Ihres Energieverbrauches konnten Sie Ihre Werte wahlweise in Mengen- oder in Kostengrößen angeben. Kostengrößen wurden über durchschnittliche Marktpreise des zweiten Halbjahres 2009 in Mengen umgerechnet. Diese Mengen hinsichtlich Ihres Heizwertes in kWh pro Einheit bewertet und als Endenergie dargestellt. Diese Energie wird von Ihnen zugeführt, um nach Abzug der Verluste in Heizung, Warmwasserboiler, Haushaltsgeräte, Lichtquellen und den verwendeten Verkehrsmitteln jenen Nutzen zu erzeugen, den Sie sich wünschen. Diese sind Wärme, Warmwasser, Kraft/Licht und Fortbewegung. Das Verhältnis zwischen verwendeter Energie und Nutzen kann als Wirkungsgrad dargestellt werden. Je älter bzw. uneffizienter die verwendete Technik, umso geringer der Wirkungsgrad. Die verwendeten Bewertungsgrößen können unter [www.eaeg.at](http://www.eaeg.at) nachgeschlagen werden!

### ENERGIE-CHECK

Energieagentur EnnsGrimmingLand  
Am Dorfplatz 400  
8042 Weibach bei Leoben  
office@eaeg.at Tel.: +43(0)650999011

#### ENERGIEEINSATZ IN IHREM HAUSHALT

Baujahr	Fläche	Personen	Gebäude
1976	150	2	Altbau

#### GESAMTANALYSE BASIS: ALLE HAUSHALTE

30368 kWh/Person/Jahr

33,6%

4655 kg CO<sub>2</sub>/Person/Jahr

#### WOHNEN

##### Ihr Heizenergiebedarf

Der Bedarf an Heizenergie pro m<sup>2</sup> Wohnfläche und Jahr wird zu einem erheblichen Teil von der Dämmqualität Ihres Wohngebäudes bestimmt. Zusätzlich wird der Bedarf aber auch durch die Wahl der Raumtemperatur, der Lüftungstechnik und der thermischen Bedingungen am Wohnort bestimmt.

Der Heizenergiebedarf vermischt also Ihr tatsächliches Verhalten mit den Eigenschaften Ihres Gebäudes und ist deshalb auch kein Energieausweis!

Ein hoher Energiebedarf sollte Sie aber auf jeden Fall dazu veranlassen, die **kostenlose Erstberatung** in Anspruch zu nehmen!

**113,4 kWh/m<sup>2</sup>a Heizenergiebedarf**

##### Fossiles Risiko

17,8 % fossile Energie

##### Energieverluste

39,1 %

##### Energiekosten Wohnen

786 €/Person/Jahr

© GSG, A 8060 Obirain 248/4

### CHANCEN

MIT UNTERSTÜTZUNG VON

#### PERSÖNLICHE ANALYSE BASIS: ALLE HAUSHALTE

Wenn wir uns mit unseren Kunden über die Ergebnisse Ihres Energie-Check unterhalten, erleben wir beides - Freude über gutes und Enttäuschung über schlechtes Abschneiden. Immer folgt die Frage: **Wo muss ich besser werden und was kann ich damit für meine Energiekosten und den Klimaschutz erreichen?** Für Ihre Zukunftsziele vergleichen wir Sie mit dem **BESSEREN VIERTEL** unserer regionalen Haushalte. Wir haben darauf geachtet, dass die Personenanzahl im Haus und die Wohnungsgröße exakt Ihren Verhältnissen entsprechen. Für die Gesamtanalyse wurde die Mobilität allerdings mit 13.000 km/Jahr und Haushalt fixiert.

Die Kennwerte werden in der Abbildung relativ zu diesen Haushalten angegeben, welche dem Wert 100 entsprechen. Liegen Ihre Ergebnisse unter 100 freuen wir uns mit Ihnen, liegen Sie darüber laden wir Sie zu einer **kostenlosen, unabhängigen Erstberatung** in Ihrer Gemeinde ein!

Stufen Abz.	1	2	3	4	5	6	7	8
Wohnen	220	290,4	279	100	90,8	113,9	105	135

Parameter	Energieverbrauch	Mobilitätsenergie	CO <sub>2</sub> -Fußabdruck	Kosten	Fossiles Risiko	Energieverluste	Kosten	Heizenergiebedarf
Einheit	kWh/Person	kWh/Person	kg/Person	€/Person	%	%	€/Person	kWh/m <sup>2</sup> a
Ihre Werte	30368	4670	4655	2226	17,8	39,1	786	113,4
Bessere Viertel	13865	1713	1866	1239	32,0	34,4	746	84
Relativ	220	290,4	279	100	90,8	113,9	105	135

#### SPARPOTENZIAL - INVESTITIONSMÖGLICHKEITEN

Aus Ihrer persönlichen Analyse lässt sich ein realistisches Sparpotenzial berechnen, welches durch die Durchführung von Sanierungs-/Veränderungsmaßnahmen erreicht werden kann. Diese Geldsumme ist zugleich auch jener Betrag, der investiert werden kann, ohne dass zusätzliche Energiekosten im Haushalt entstehen. Sicherlich vorhandener Förderungen werden dabei noch nicht berücksichtigt. Wir geben diesen Betrag als Summe für Ihren Haushalt in 15 Jahren an.

	Gesamt € in 15 Jahren	Wohnen € in 15 Jahren
Sparpotenzial	29588	1199

### INFORMATION

Energieagentur EnnsGrimmingLand  
Am Dorfplatz 400  
8042 Weibach bei Leoben  
office@eaeg.at Tel.: +43(0)650999011

Sehr geehrte Damen und Herrn, liebe Kunden!

Das Ausfüllen unseres Fragebogens kann für Sie ein erster Schritt in eine neue Energiezukunft sein! Wir danken Ihnen dafür und haben aus Ihren Angaben diesen Energie-Check zusammengestellt! Für Ihr Verständnis wollen wir nur die Abbildungen auf Seite 1 noch näher erklären!

#### GESAMTANALYSE BASIS: ALLE HAUSHALTE

##### Energieverbrauch pro Person

Die Energie unserer Haushalte steckt in der Wärme und Kälte die wir benötigen, im Warmwasser aber auch in der Energie für unsere Haushaltsgeräte und das Licht. Dazu kommt noch die Mobilitätsenergie, die wir dem Haushalt angegliedert haben.

- Die Nadel rutscht dann in den roten Bereich, wenn Sie sehr großzügig mit Energie umgehen (müssen), sehr mobil sind oder in Ihrem Haushalt wenige Personen leben

##### Anteil der Mobilitätsenergie

Für eine genauere Beurteilung des Energieverbrauches, benötigen Sie Ihren Anteil an Mobilitätsenergie.

- Weist die Messuhr einen hohen Wert aus, führt dieser meist auch zu einem hohen Energieverbrauch. Dieser kann durch die Verwendung öffentlicher Verkehrsmittel leicht gesenkt werden!
- Bei geringen Mobilitätsanteilen und hohem Energieverbrauch sollten Sie Ihre Wohnsituation überprüfen!

##### Ihr CO<sub>2</sub>-Fußabdruck

Durch die Verwendung fossiler Energiequellen, tragen Sie zur Klimaerwärmung bei!

- Um Ihren vollständigen Abdruck zu ermitteln, sollten Sie zu den angegebenen Mengen noch etwa 1.500 kg CO<sub>2</sub> für Ihre Nahrung und 3.000 kg für Ihre Konsumgüter addieren. Indirekt verbrauchen Sie noch etwa 1.000 kg CO<sub>2</sub> für öffentliche Leistungen.
- Bedenken Sie, dass jeder Mensch maximal 2.500 kg CO<sub>2</sub> produzieren darf.

#### WOHNEN

##### Fossiles Risiko

Die Verwendung fossiler Energieträger wird für Sie zunehmend zu einem wirtschaftlichen Risiko!

- Die leicht verfügbaren Ressourcen neigen sich langsam dem Ende zu, höhere Förderkosten, politische Unruhen und Spekulationen lassen die Preise stärker schwanken und treiben diese nach oben.
- Alle europäischen Staaten benötigen Geld für den Klimaschutz. Dieses wird auf den Schultern der fossilen Träger aufgebracht!

##### Energieverluste

Bei der Umwandlung der Energieträger in gewünschte Leistungen entstehen immer Verluste!

- Bei der Verwendung aller Heizungssysteme mit wenig optimierten Energieträgern entstehen höhere Verluste, als mit modernen Technologien.
- Wärmepumpen und Solaranlagen verwenden Strom um die Energie der Sonne, der Luft, des Bodens oder des Grundwassers zu verdichten. So entstehen Energiegewinne, die mit einer negativen Zahl ausgedrückt werden.

##### Energiekosten-Wohnen

Die Finanzierung Ihrer Grundkosten wird für viele Bürger zu einem steigenden Problem!

- Hohe Energiekosten stehen mit einem hohen Energieverbrauch oder einem teuren Energieträger in Verbindung.
- Eine umfassende Gebäudesanierung und eine gemeinsame Versorgung durch Bio-Nahwärmenetze senken die Kosten derzeit am stärksten.

Wir bitten Sie, Ihre Ergebnisse in den roten Bereich (rot) nicht zu verschieben. Wir beraten Sie gerne bei unserer kostenlosen, unabhängigen Erstberatung im Rahmen des Leitprojektes Energievernetzung.

Energieagentur Enns-Grimmingland

Abbildung 6: Individuelle Antwort auf den Energieerhebungsbogen

## *Die Energiebuchhaltung der Gemeinde*

Die Gemeinden sind in unserer ländlichen Struktur oft eines der größeren Unternehmen im Ort - ihre Führungsspitze ist der Manager eines mittleren Unternehmens. Energie ist teuer, weshalb mit ihr ebenso umgegangen werden sollte wie mit den Personalkosten, den Sachkosten, usw. Diese werden in der Regel monatlich budgetiert und in der Buchhaltung wird über den Ausgabefortschritt gewacht. Parallel zu diesem Verfahren hat eine Gemeinde im Rahmen des Energiepfades eine Energiebuchhaltung zu installieren, in welche monatlich die Zählerstände der wichtigsten Verbraucher eingetragen werden. Wieder kann bemerkt werden: Der Energiepfad ist nicht eine einmalige Erhebung, sondern ein fortlaufender Prozess. Die Energiebuchhaltung kann von ganz einfach und billig bis zu sehr umfangreich und teuer entwickelt werden. Für die Wahl des Systems sind folgende Kriterien von Bedeutung:

- Geplante Art der Datenerhebung: Werden die Daten von den zuständigen Personen (Hauswarte, Bauhof, ..) manuell erfasst, kann jede beliebige Buchhaltung verwendet werden. In kleinen Gemeinden können die Zählerstände von einer Person des Energieteams in eine Softwarelösung eingetragen werden. Sobald mehrere Personen notwendig sind, muss zwingend eine Multi-User-Umgebung eingerichtet werden. Dies kann durch eine Online-Energiebuchhaltung umgangen werden. Es werden aber auch schon automatische Erfassungssysteme angeboten. Diese bringen in der Regel ihr eigenes System mit.
- Benchmarking: Eine auf Verbesserungen orientierte Gemeinde wird nach Vergleichsmöglichkeiten suchen. Erst durch die Zusammenschau mehrerer Gemeinden werden Stärken und Schwächen sichtbar. Durch Nachfrage können so Schwächen behoben und Stärken gefördert werden.
- Umfang der Auswertungen: In der Regel werden die Daten grafisch so aufbereitet, dass Jahresvergleiche und Monatsvergleiche möglich werden. Die Auswertungen bieten zwei Ansatzpunkte zur Steuerung der Energiezukunft: Langfristig wird der Rückgang im Energieverbrauch dokumentiert, kurzfristig können technische Systeme auf ihre Funktionsfähigkeit geprüft werden.

## *Die Analyse gewerblicher Prozesse*

Der Energieverbrauch der gewerblichen Betriebe stellt die dritte Säule der kommunalen Energiebilanz dar. Wieder gilt: Im Vordergrund der Bearbeitung des Segmentes steht der aktive Beratungsprozess, der von extra dafür ausgebildeten und zugelassenen Beratern durchgeführt wird. Eine Schiene dieses Beratungsprozesses stellt die Wirtschaftsinitiative Nachhaltigkeit (WIN) dar, die zwölf verschiedene Programme anbietet und mit bis zu 1.000 € gefördert wird. Auf einzelne Maßnahmen wird hier nicht näher eingegangen.

## *Räumliche Analysewerkzeuge*

Das Energieangebot ländlicher Gemeinden beruht auf den vorhandenen Ressourcen Biomasse, Sonnenkraft, Wind- und Wasserkraft. Jede dieser Energiearten ist eine Funktion des Raumes. Für die Biomassenutzung sind die vorhande-

nen Flächen an Land- und Forstwirtschaft zu erfassen, zu bewerten und in ihren Nutzungspfaden zu analysieren. Die Potenzialanalyse der Wasserkraft beruht auf der Kenntnis von verfügbaren Wassermengen und deren Gefälle innerhalb des Gemeindegebietes. Für die Nutzung der Sonnenenergie kann die Ausrichtung aller Dachflächen in der Gemeinde berechnet und über die jährliche Globalstrahlung ein solares Potenzial abgeleitet werden. Für die Installation von Windkraftwerken müssen Windgeschwindigkeiten und Windrichtung bekannt sein. Für alle größeren Bauwerke sollen noch zusätzliche räumliche Analysen wie die Nähe zu Wohngebieten, Sichtbarkeitsanalysen und dergleichen gemacht werden. Im Bereich der räumlichen Bedarfsanalysen fallen vor allem Dichte- und Netzwerkanalysen. Für jede der genannten Analysen werden räumliche Daten (sogenannte Geodaten) benötigt. Diese müssen von der technischen Kompetenz beschafft werden. Hier ist mit dem Anfall von Kosten zu rechnen. Die wichtigsten Geodaten sind:

- Adressdaten Post AG, Eigentümer Teleatlas
- Luftbilder, Eigentümer Bundesamt für Eich- und Vermessungswesen
- Digitales Höhenmodell, Eigentümer Bundesamt für Eich- und Vermessungswesen
- Walddaten, Eigentümer Bundesamt für Wald
- Landwirtschaftliche Nutzung (INVEKOS), Eigentümer Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft
- Berichtsgewässernetz, Eigentümer Umweltbundesamt
- Windkraftpotenzial (ab 11/2010), Eigentümer Research Studios Austria
- Bestehende Versorgungsnetze, Eigentümer Kommunale/Privatunternehmen in der Gemeinde

## *Spezialwerkzeuge Energieberatung-/rückgewinnung*

Diese werden von Beratern zur Projekt-/Bau- und Prozessplanung verwendet. Es existiert eine Reihe von Produkten zur Berechnung der Energiekennzahl und zur Ausstellung eines Energieausweises. Im Idealfall wird an die Erstellung des Ausweises mit eigenen Werkzeugen auch eine Planung von Sanierungsmaßnahmen (Dämmstärken, Fenster, Türen, ...) angeschlossen. Zusätzliche Spezialfälle sind Planungswerkzeuge für die Energierückgewinnung in Kläranlagen und dergleichen.

## 7. Ergebnisse am Beispiel der Gemeinde Musterhausen

### *Numerische Ergebnisse der Energieerhebung*

#### *Energiebedarf*

Dank des persönlichen Einsatzes des Energieteams Musterhausen konnte bei den Privathaushalten ein Fragebogenrücklauf von ~ 75 % erzielt werden. Zusätzliche Informationen stammen von der Gemeindeverwaltung und wurden von den in der Gemeinde ansässigen Gewerbebetrieben ergänzt. Neben den üblichen Energiegrößen

Haushalt, Mobilität, Verwaltung & Gewerbe wurde auch die Nahrungsversorgung bewertet (siehe Anhang, *Tabelle 1*) Im Sektor Wohnen (Wärme, Kraft/Licht, Warmwasser) der Privathaushalte werden derzeit pro Jahr rund ~ 4.500.000 kWh benötigt. Die haushaltsbezogenen Verbrauchswerte für Warmwasser sowie Kraft/Licht betragen durchschnittlich (1.950 kWh/Person), schlecht schneidet die Baustruktur ab, die mit einem Heizwärmebedarf von 149 kWh/m<sup>2</sup> Jahr bewertet wurde (siehe Anhang, *Abbildung 8*). Zusätzlich verbrauchen die GemeindebürgerInnen jährlich noch ~ 6.000.000 kWh für ihren Mobilitätsbedarf (PKW, Bahn, Flugreisen). Der Energiebedarf der Gemeinde und der Gewerbebetriebe liegt jährlich bei ~ 2.000.000 kWh. Zum jährlichen Gesamtbedarf an technologischer Energie von ~12.600.000 kWh kommt noch ein Nahrungsenergiebedarf von ~ 1.100.000 kWh.

### *Energieangebot*

Im Bereich Wärme/Warmwasser werden derzeit jährlich bereits ~ 2.000.000 kWh an biogener Energie verwendet. Zusätzlich produzieren die installierten Solarkollektoren ~ 100.000 kWh pro Jahr. Der größte Produzent an erneuerbarer Energie ist derzeit das KWK Musterhausen mit einer mittleren Jahresleistung von 2.500.000 kWh. Das größte Potenzial an erneuerbarer Energie in der Gemeinde Musterhausen besteht in der optimierten Nutzung der forstwirtschaftlichen Ressourcen (siehe Anhang, *Abbildung 11*). Die gesamte Waldfläche in der Gemeinde beträgt 1.600 ha mit einem mittleren Potenzial von 315 Vorratsfestmeter pro ha. Bei einer optimierten Umtriebsdauer von 80 Jahren, einer energetischen Nutzung (Durchforstungsholz, Alt- und Abfallholz) von 45 % und einer praktischen Nutzung des theoretischen Potenzials von 75 % beträgt das jährliche Energieangebot ~ 4.100.000 kWh. Zusätzlich kann die gesamte Warmwassermenge der Sommermonate mit thermischen Solaranlagen produziert werden Einige Gebäudedächer (vor allem die der Sportunion) bieten sich als Standorte von Photovoltaikanlagen (~ 600 m<sup>2</sup>) an. In den höheren Lagen des Gemeindegebietes herrschen gute Windbedingungen für axiale Kleinwindanlagen, die im Jahr ~ 400.000 kWh produzieren könnten. Eine zusätzliche Nutzung der Enns mit kleinen Laufkraftwerken hat ein Potenzial von mindestens 500.000 kWh.

### *Analyse und Energiebilanz*

Die Haushalte der Gemeinde Musterhausen beziehen derzeit rund 58 % der Heizenergie aus erneuerbaren Energieträgern. Bezogen auf den Strombedarf werden sogar 234 % des Energiebedarfes abgedeckt. Dies führt, ungeachtet der unterschiedlichen Energieträger, bereits jetzt zu einem Autarkiegrad im Bereich Wohnen von 101%. Die Haushalte sind also in ihrer Funktion Wohnen unabhängig. Ergänzen wir diesen Teilbedarf aber um die Funktionen Mobilität und fügen wir den Energiebedarf der Gemeinde und der Gewerbebetriebe hinzu, sinkt der Autarkiegrad auf 36 %. Immer hoch bleibt die Unabhängigkeit der Nahrungsversorgung von 133%. Die Landwirte im Gemeindegebiet produzieren, auch unter Berücksichtigung der eigenen energetischen Vorleistungen, mehr als die GemeindebürgerInnen benötigen.

### *Räumliche Ergebnisse der Energieerhebung*

Die Gemeinde Musterhausen verfügt über ein gutes Einwohner/Flächenverhältnis. Das Siedlungsgebiet der Gemeinde besteht aus einigen Streusiedlungen in nördlicher oder nord-westlicher Lage. Das historische Siedlungsgebiet des eigentlichen Orts besteht aus einer lockeren bäuerlichen Struktur entlang des Musterhausenerbaches und in Richtung der alten Verkehrswege nach Öblarn. Eine eigentliche Verdichtung der Bebauung erfolgt in den Jahren zwischen 1950 und 1990 im sonnseitigen Hang Richtung Gritschenberg und am Westufer des Musterhausenerbaches in Richtung Bundesstraße.

Die räumliche Analyse des Heizwärmebedarfes der Wohngebäude und damit des Sanierungsbedarfes zeigt, dass die meisten Gebäude im Gemeindegebiet einen Heizwärmebedarf von mehr als 100 kWh/m<sup>2</sup> Jahr aufweisen und deshalb wirtschaftlich saniert werden können. Es hat sich aber auch ein Cluster qualitativ hochwertiger Baustrukturen in den Neubausiedlungen am westlichen Bachufer gebildet.

Bezüglich der verwendeten Energieart finden wir in Musterhausen eine hohe Anzahl von Wohngebäuden, die ausschließlich mit Brennholz versorgt werden. Vor allem die nicht bäuerlichen Wohnstätten aus der Epoche zwischen 1950 und 1990 werden allerdings zumeist mit Heizöl versorgt. Dazwischen befindet sich eine nicht unerhebliche Anzahl von Wohngebäuden, die zwar mit einer Zentralheizung auf der Basis von Heizöl versorgt werden, die aber noch zusätzlich über leistungsstarke Kachelöfen und dergleichen verfügen. Im Ortsgebiet können drei Zonen mit derzeit hohem Energiebedarf an fossiler Energie gefunden werden (siehe Anhang, *Abbildung 10*). Die größte Zone befindet sich in der Siedlung östlich entlang des Baches und betrifft auf einer Kurzdistanz von 350 Metern etwa 20 Haushalte mit einem Gesamtbedarf von ~ 400.000 kWh. In einer Distanz von 250 Metern befindet sich die zweite Zone mit ~ 300.000 kWh um den Gasthof Stoimaier. Die dritte Zone liegt etwas abseits. Eine hochinteressante Angebots-Nutzer-Konstellation findet sich nördlich der Bundesstraße in der Paarung des Holzbauunternehmens Schachner mit den Gebäuden der Sportunion Musterhausen.

Seitens des Energieangebotes findet sich keine regionale Verdichtung. Die landwirtschaftlichen Flächen bleiben wohl auch in Zukunft der Nahrungsproduktion vorenthalten. Es herrscht keine so große Dichte an tierhaltenden Betrieben, dass eine Biogasanlage auf Basis Gülle vorstellbar ist. Da allerdings größere Düngermengen von den Bergbetrieben in den Ennsboden verbracht werden, wäre hier eine gemeinschaftliche Verwertung mit der Kläranlage (3.100 EW) denkbar. Die anfallende Wärme müsste allerdings bei der Sportunion untergebracht werden.

## 8. Zukunftsziele, Aufgaben und Chancen

Die Zukunftsziele werden vom Energieteam, gemeinsam mit den treibenden Kräften, beschlossen. Der Bericht zum Energieplan (numerischer und räumlicher Teil) ist dafür eine wertvolle Grundlage. Folgende Annahmen und Ziele könnten beschlossen werden:

- Unsere Gemeinde soll bezüglich ihrer Einwohner pro Jahr um 5-10 Personen weiter wachsen können.

- Wir wollen den mittleren Heizenergiebedarf auf 60 kWh/m<sup>2</sup> Jahr reduzieren. Damit dies gelingt, muss die schlechtere Hälfte der Gebäude saniert werden.
- Wir wollen mit dem Haushaltsstrom und Warmwasser bewusst umgehen und Reduktionstechniken verwenden.
- Wir verbringen unseren Urlaub in der Heimat und benutzen in Zukunft verstärkt die öffentlichen Verkehrsmittel.
- Gemeinde und Gewerbebetriebe senken ihren Energieverbrauch um 10%.
- Wir ernähren uns etwas bewusster.
- Wir nutzen unser Waldpotenzial in effizienten Heizanlagen.
- Jedes geeignete Wohngebäude wird mit einer thermischen Solaranlage ausgestattet.
- Auf einigen Großdächern errichten wir eine Photovoltaikanlage mit 600 m<sup>2</sup>
- Entlang der Höhenlagen errichten wir 10 axiale Windkraftwerke und errichten zusätzlich einige kleinere Laufkraftwerke an der Enns

Aus diesen Zielen leiten sich drei primäre und mehrere kleinere Aufgaben ab, die von eigenen Gruppen im Team weiter betreut werden sollten. Diese Aufgaben sind:

**Energieberatung für mindestens 80 Haus/Wohnungsbesitzer:** Das größte Potenzial für eine Energiewende bietet die Reduktion des Energieverbrauches. Jene Hälfte an Haus/Wohnungsbesitzern, deren Heizwärmebedarf über 150 kWh/m<sup>2</sup> a liegt, muss allein aus wirtschaftlichen Überlegungen eine Vollsanierung ihrer Gebäude in Angriff nehmen (Rote Punkte, Anhang, *Abbildung 8*). Die Kosten für ein solches Projekt betragen rasch 50.000 € weshalb eine realistische Amortisationsrechnung und ein guter Finanzierungsplan erstellt werden muss. Beides ist kein großes Problem, wenn sich Energieberater und Finanzberater mit den Kunden an einen Tisch setzen. Dies geschieht jedoch nicht von alleine, sondern bedarf einer Initialzündung. Idealerweise könnte die Gruppe der Sanierer eine gemeinsame Sanierung angehen, Kosten sparen und im Fahrwasser der Gruppendynamik das Problem lösen. Der Energiepfad innerhalb der Gemeinde ist nicht abgeschlossen, bis alle 80 Sanierungsfälle persönlich angesprochen und in eine Gruppe eingeladen wurden.

**Errichtung eines Mikronetzes im Bereich des Clusters fossiler Heizanlagen:** Im räumlichen Cluster verdichtet sich auf kurzer Distanz 700.000 kWh (= 70.000 Liter Heiz-

öl) an zu ersetzender fossiler Heizenergie. Eine bäuerliche Wärmeliefergemeinschaft kann hier nach bewährten Konzepten zu guten Förderkonditionen eine Gemeinschaftsheizung errichten. Dieser Plan muss unbedingt ernsthaft von den Gemeindeverantwortlichen und den bäuerlichen Gemeinschaften diskutiert werden.

**Einrichtung einer Solarbaugruppe:** Ähnlich den Pionieren der 70er und 80er Jahre sollten sich alle bauwilligen Hausbesitzer einer Gruppe anschließen, um gemeinsam mögliche Konzepte und Lösungen kennen zu lernen. Die technischen Möglichkeiten haben sich weiterentwickelt, dem muss durch Bildungsaktivitäten Rechnung getragen werden.

Alle weiteren Aufgaben betreffen entweder nur kleine Gruppen oder können durch Standardmaßnahmen umgesetzt werden.

Wie im Anhang in der *Tabelle 1* nachgerechnet werden kann, verfehlen die ambitionierten Ziele ihre Wirkung nicht und geben der untersuchten Gemeinde berechnete Hoffnung auf eine Energiezukunft nach der fossilen Wende. Durch alle getätigten Einsparungsmaßnahmen sinkt der Energieverbrauch pro Person um 44 % auf ein Maß, wie es uns Mitte 1970 zur Verfügung gestanden ist. Der einzige dramatische Einschnitt wäre dabei der Verzicht auf Flugreisen und die Verwendung öffentlicher Verkehrsmittel. Die Effizienzsteigerung von 10 % in 15 Jahren für die kommunalen Einrichtungen und Gewerbebetriebe entspricht der üblichen Weiterentwicklung der Technologie. Deutlich höhere Anstrengungen müssen in die Nutzung der Energiepotenziale gesetzt werden. Die Waldbewirtschaftung ist auf jenen Stand zu bringen, den die gute forstwirtschaftliche Praxis vorsieht. Bei entsprechend guten Preisen wird dies aber auch möglich. Ähnliches gilt für die Errichtung von Windkraftwerken und Photovoltaikanlagen. Insgesamt könnte die Produktion um 73 % über den derzeitigen Bestand gesteigert werden. Dies würde zu einer nahezu autarken Versorgung der Gemeinde Musterhausen führen.

## 9. Zusammenfassung

Der Energiepfad ist ein Standardprozess – nicht mehr und nicht weniger. Es ist bekannt, welche Gruppen zu aktivieren sind und mit welchen Werkzeugen gearbeitet werden soll. Techniken und Strategien werden aber nur unter zwei Aspekten erfolgreich sein. Diese sind erstens ein unbeugsamer Wille und ein langer Atem der treibenden Kräfte und zweitens eine marktwirtschaftliche (politische) Entwicklung, die die Energiewende fördert.

## 10. Anhang

Tabelle 1: Numerische Ergebnisse des Energiepfades

Parameter	IST-Bestand 2010	Ziel 2025	Maßnahme
<b>Bedarf pro Einwohner kWh/Jahr</b>			
Einwohner	572	650	+ 15 % Bevölkerung
Nahrungsbedarf <sup>1</sup>	1.888	1.510	Mehr Gemüse und Getreide, weniger Fleisch
Heizwärmebedarf <sup>2</sup>	5.960	2.980	Heizwärmebedarf durch Sanierung auf 60 kWh m <sup>2</sup> a gesenkt
Warmwasser	1.300	1.100	Wassersparamaturen und bewusster Verbrauch
Kraft/Licht	650	550	Technologische Verbesserung
Wohnen	7.910	4.630	
Mobilität <sup>3</sup>	10.650	5.325	keine Flugreisen, 1/3 der Mobilität mit der Bahn
Gesamtbedarf ohne Nahrung	18.560	9.955	
Gesamtbedarf mit Nahrung	20.448	11.465	
<b>Gesamtbedarf kWh</b>			
Nahrungsbedarf <sup>1</sup>	1.079.707	981.552	
Heizwärmebedarf <sup>2</sup>	3.409.120	1.937.000	
Warmwasser	743.600	715.000	
Kraft/Licht	371.800	357.500	
Wohnen	4.524.520	3.009.500	
Mobilität <sup>3</sup>	6.091.800	3.461.250	
Privatbedarf ohne Nahrung	10.616.320	6.470.750	
Energiebedarf			
Gemeinde & Gewerbe	2.000.000	1.800.000	10 % Einsparung
Gesamtenergiebedarf ohne Nahrung	12.616.320	8.270.750	
<b>Landwirtschaft (Invekos-Feldstücke) - Nutzungskette Lebensmittel</b>			
Fläche ha <sup>4</sup>	300	360	Grenzertragsflächen wieder in Produktion
Biomasse technisches Potenzial kWh/Jahr	8.700.000	9.720.000	Geringere Düngerwirkung
Vorleistung kWh/Jahr	2.100.000	1.440.000	Weniger externe Betriebsmittel
Ertrag kWh/Jahr (mit Vorleistungen)	1.440.000	1.209.600	Geringerer Ertrag durch geringere Vorleistung
<b>Forstwirtschaft-Nutzungskette Bioenergie</b>			
Fläche ha	1.600	1.600	
Vorratsfestmeter/ha	315	315	
Vorratsfestmeter/Gesamt	504.000	504.000	
Mittlere Umtriebsdauer Jahren	90	80	bessere Waldbewirtschaftung
Gesamtnutzung Vorratsfestmeter/Jahr	4	4	
Anteil energetische Nutzung inkl. Koppelnutzung %	38	45	mehr Reststoffe und Altholz
Bioenergie technisches Potenzial			
Vorratsfestmeter pro Jahr	2.128	2.835	
Bioenergie technisches Potenzial kWh pro Jahr <sup>5</sup>	3.745.280	5.443.200	Solare Trocknungsanlagen für Holz
Praktischer Nutzungsgrad % <sup>6</sup>	53	75	bessere Waldbewirtschaftung
Bioenergie	1.984.998	4.082.400	
<b>Sonstige energetische Nutzung</b>			
Solare Wärmeproduktion	105.000	422.500	Vollständiger Warmwasserbedarf im Sommer
Photovoltaik		60.000	600 m <sup>2</sup> Photovoltaik
Windenergie		400.000	10 Axiale Kleinwindanlagen
Wasserkraft	2.500.000	3.000.000	Zusätzliche Nutzung der Enns
<b>Bilanz kWh</b>			
Heizenergie	-1.424.122	2.145.400	
Haushaltsenergie	1.489.600	2.810.000	
Gesamtenergie Wohnen	65.478	4.955.400	
Gesamtenergie Wohnen+Mobilität+Gewerbe	-8.026.322	-305.850	
Nahrungsenergie	360.293	228.048	
<b>Autarkie %</b>			
Heizenergie	58	211	
Haushaltsenergie	234	362	
Gesamtenergie Wohnen	101	265	
Gesamtenergie Wohnen+Mobilität+Gewerbe	36	96	
Nahrungsenergie	133	123	

<sup>1</sup> Erwachsener, mittlere Arbeitsbelastung = 2.900 kcal/Tag = 3,3 kWh<sup>2</sup> 40 m<sup>2</sup> Wohnfläche/Person; Heizwärmebedarf 149 kWh m<sup>2</sup> a<sup>3</sup> z.B. 15.000 km/Jahr und Person<sup>4</sup> INVEKOS Flächen \* 1,2<sup>5</sup> Faktor VFM in FM = 0,8, Energiegehalt 2200 kWh/fm<sup>6</sup> Schätzung

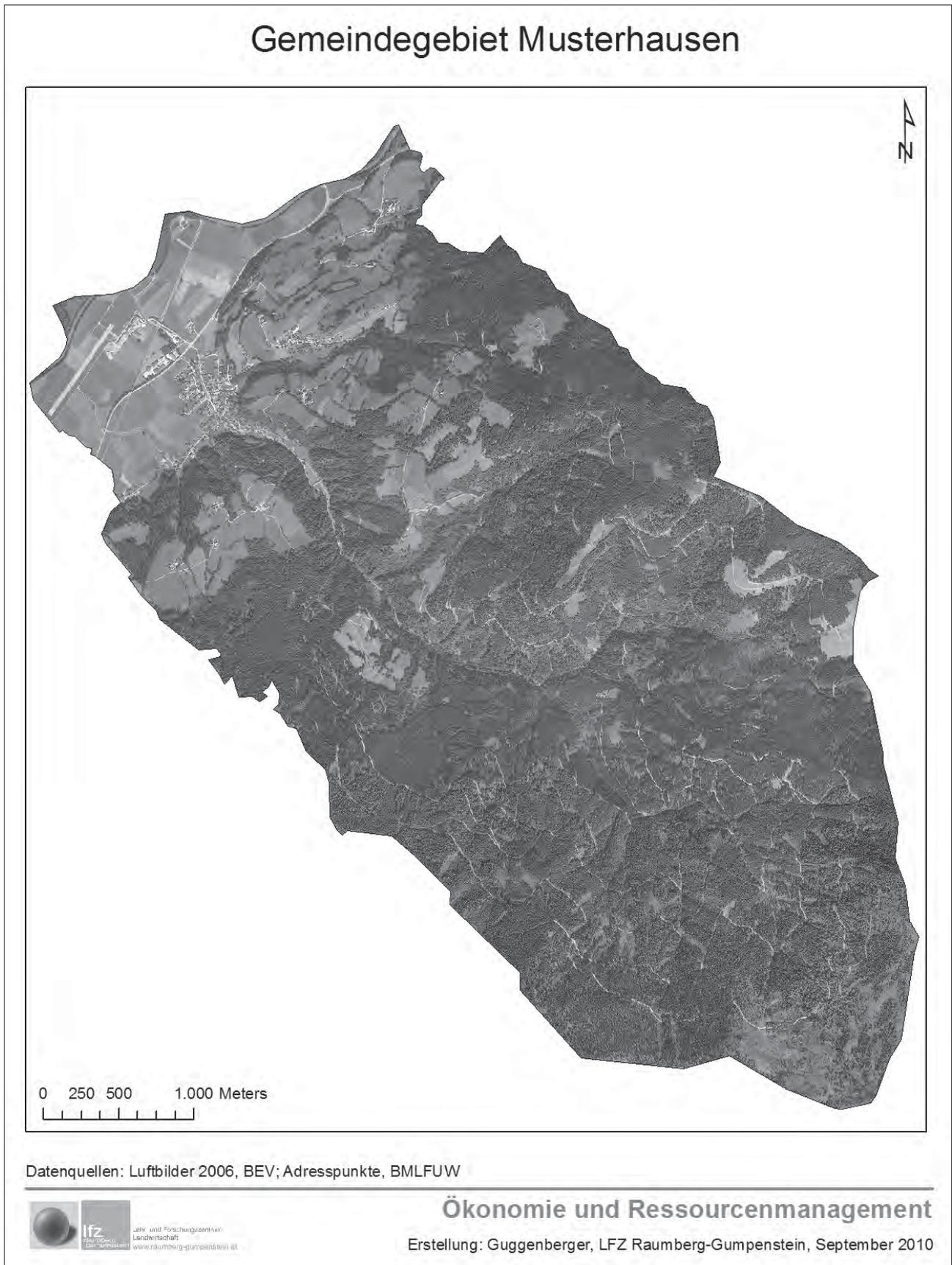
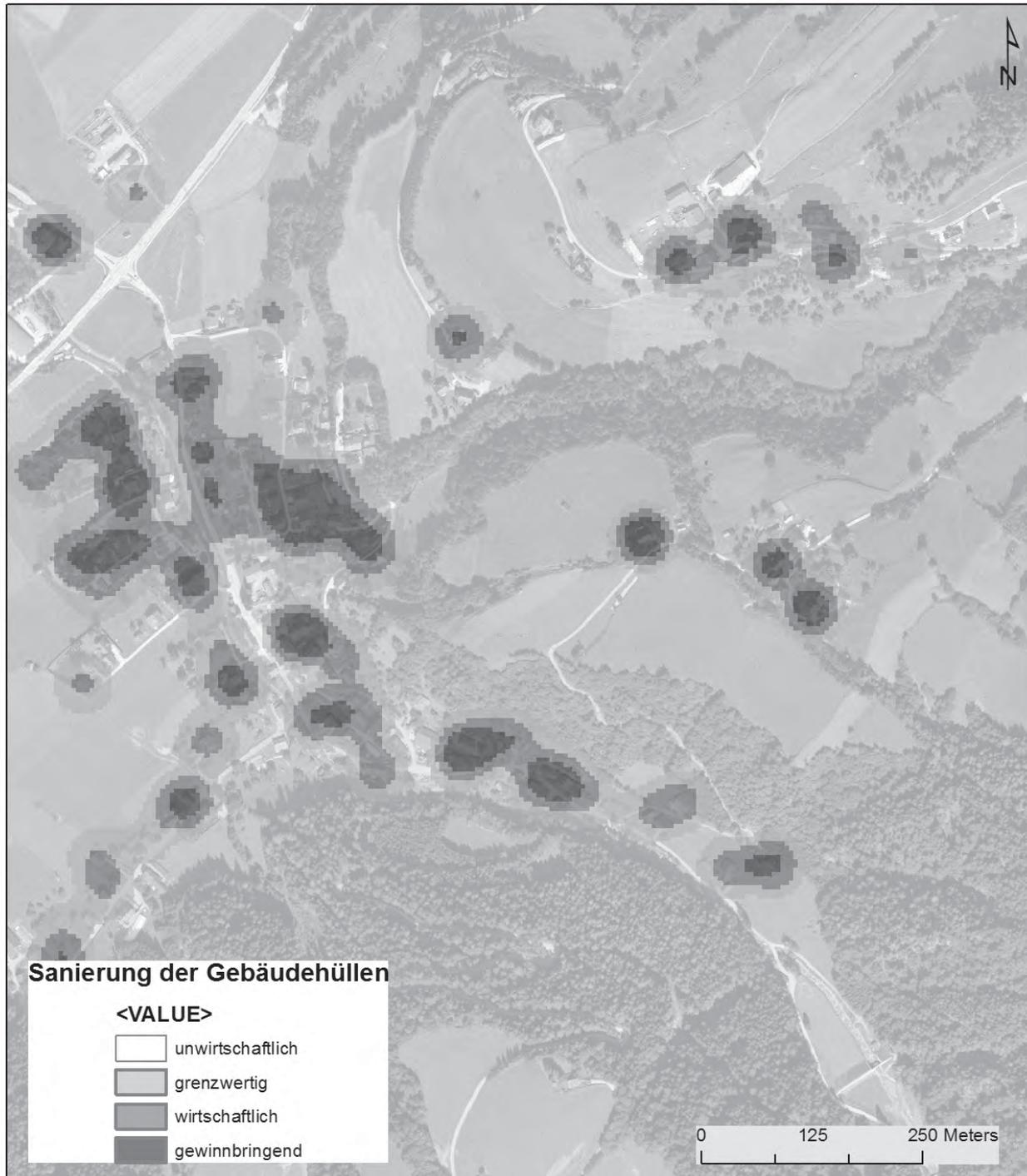


Abbildung 7: Gemeindegebiet von Musterhausen

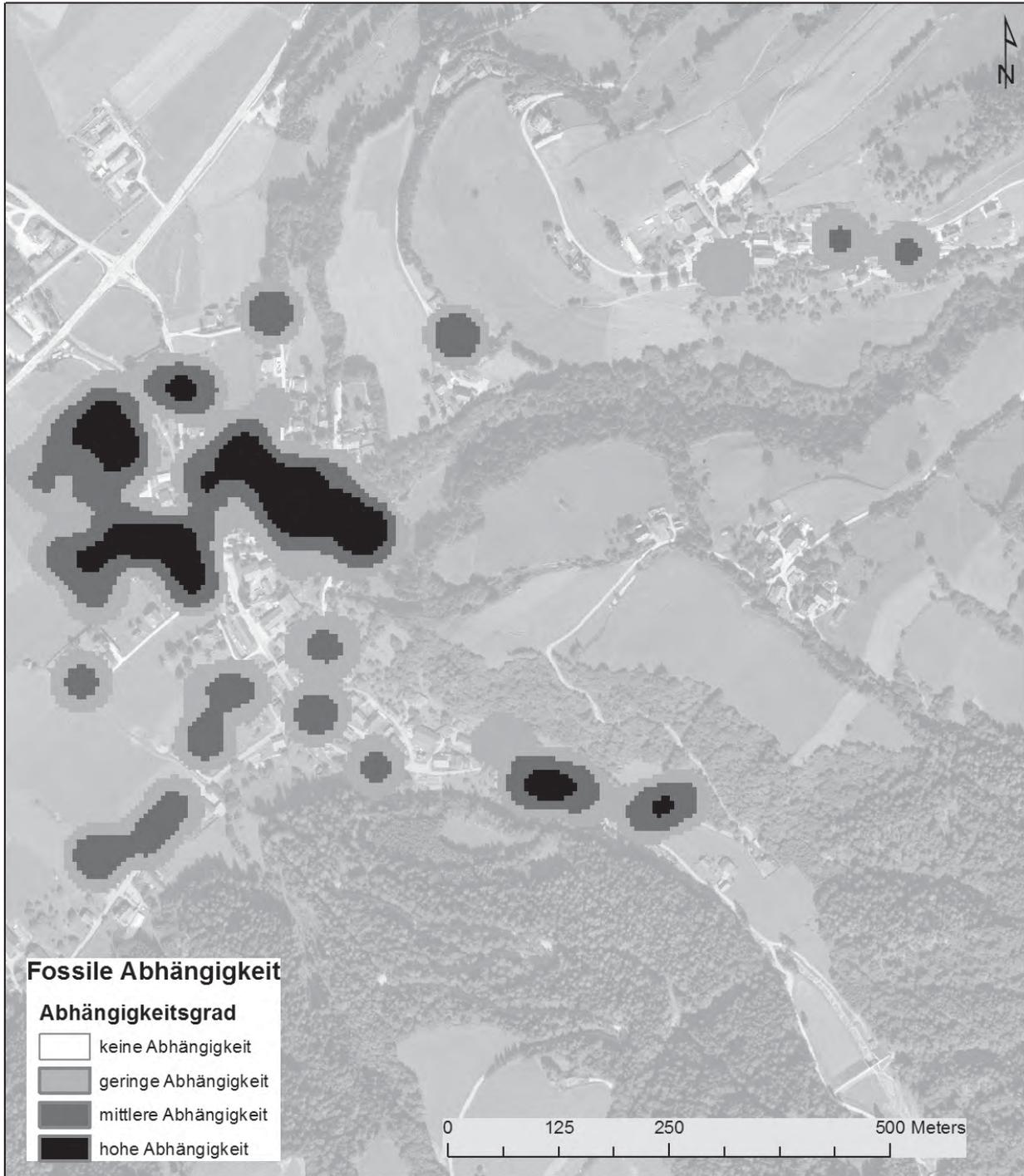
## Wirtschaftlichkeitsgrad der Gebäudesanierung Gemeindegebiet Musterhausen



Datenquellen: Luftbilder 2006, BEV; Adresspunkte, BMLFUW

Abbildung 8: Empfehlung zur Sanierung der Gebäudehüllen aufgrund des berechneten Heizenergiebedarfes

## Abhängigkeit der Haushalte von fossilen Energieträgern Gemeindegebiet Musterhausen



Datenquellen: Luftbilder 2006, BEV; Adresspunkte, BMLFUW

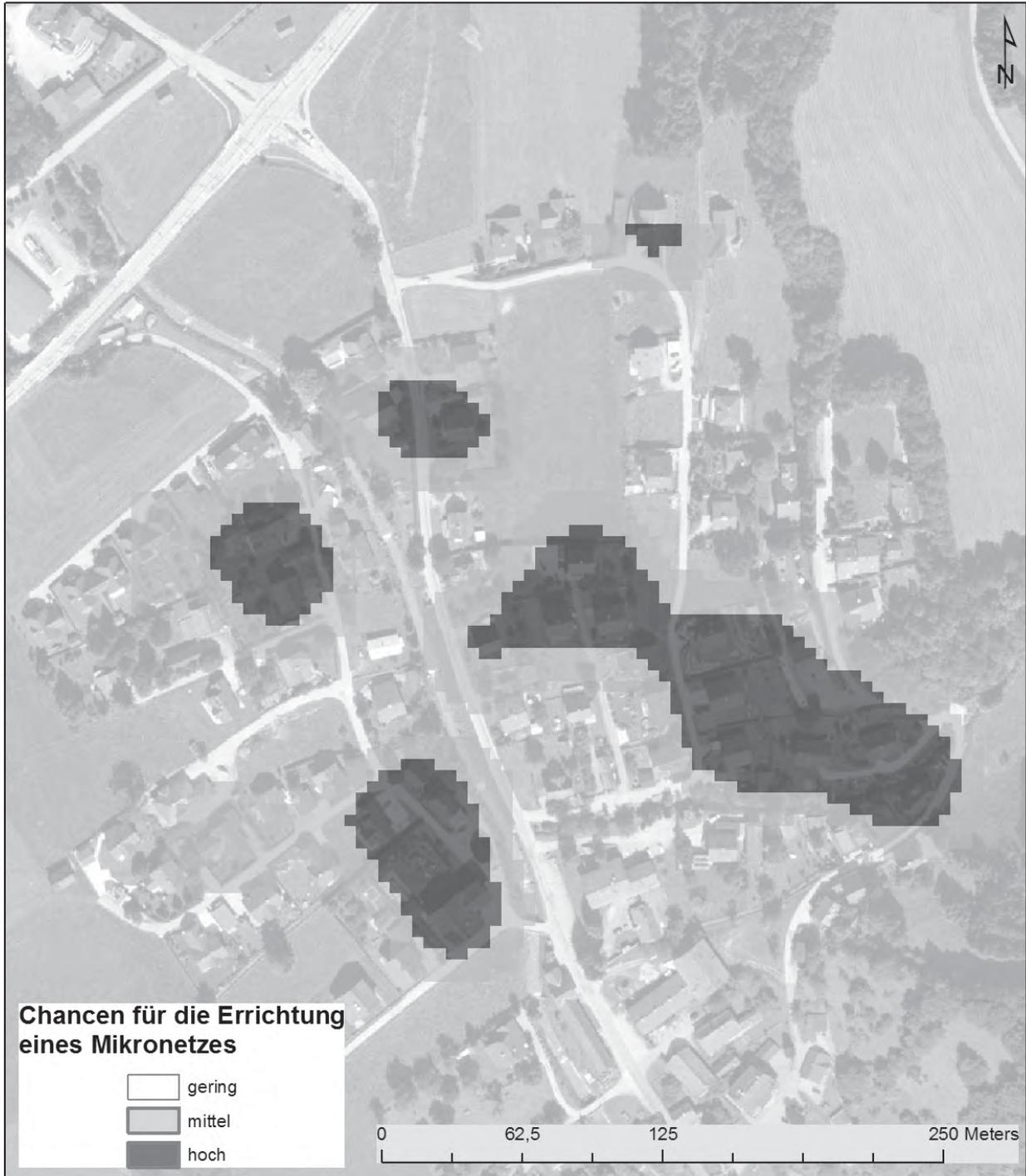


**Ökonomie und Ressourcenmanagement**

Erstellung: Guggenberger, LFZ Raumberg-Gumpenstein, September 2010

Abbildung 9: Abhängigkeit der Haushalte von fossilen Energieträgern

# Gebietsausweisung Mikronetz Gemeindegebiet Musterhausen



Datenquellen: Luftbilder 2006, BEV; Adresspunkte, BMLFUW



**Ökonomie und Ressourcenmanagement**

Erstellung: Guggenberger, LFZ Raumberg-Gumpenstein, September 2010

Abbildung 10: Potenzielles Gebiet zur Errichtung eines Mikronetzes

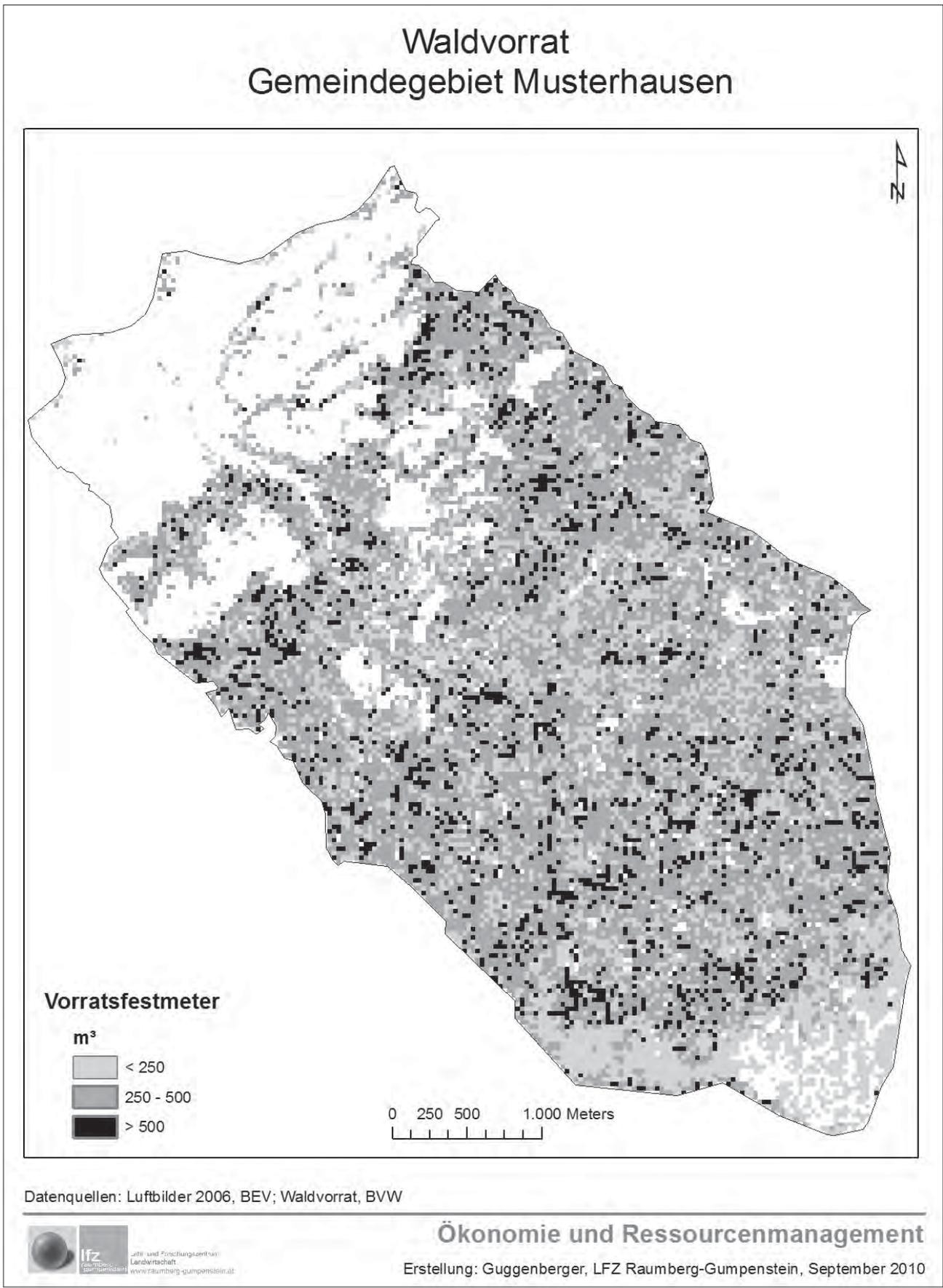


Abbildung 11: Holzvorrat Forstwirtschaft