



Regionales Energiekonzept
für die Region Trier
als Beitrag für eine
nachhaltige Entwicklung



Regionales Energiekonzept für die Region Trier als Beitrag für eine nachhaltige Entwicklung

Impressum:

Herausgeber: Planungsgemeinschaft Region Trier, Körperschaft des öffentlichen Rechts
Vorsitzender: Landrat Dr. Richard Groß
Leitender Planer: Dipl.-Geogr. Roland Wernig
Redaktion: Geschäftsstelle der Planungsgemeinschaft Region Trier bei der Struktur- und
Genehmigungsdirektion Nord, Willy Brandt-Platz 3, D-54290 Trier
Tel.: 0651 / 94 94 642 – 94 94 646; Fax: 0651 / 94 94 649
e-mail: plg@sgdnord.add.rlp.de
Bearbeitung: Dipl.-Geogr. Klemens Weber, Referent für Umweltbelange
Kartographie: Peter Valerius
Layout: Willi Maurer
Gutachter: Prof. Dr. Dr. h.c. Bernd Hamm, Universität Trier
Technische Begleitung: Prof. Dr. Christoph Menke, Fachhochschule Trier
Mitarbeit: Zeljko Brkic und Jürgen H. Kreller, Universität Trier

Druck: Sonnenburg druck+verlag, D-54290 Trier
Erscheinungsdatum: August 2001

INHALTSVERZEICHNIS

1	<u>ANLASS, AUFTRAG UND VORGEHEN</u>	4
1.1	ANLASS	4
1.2	VORGEHEN	5
2	<u>HINTERGRUND: ENERGIE – ÖKOLOGIE – NACHHALTIGKEIT</u>	9
2.1	DER ÖKOLOGISCHE ZUSAMMENHANG	10
2.2	AGENDA 21 – LANDESENTWICKLUNGSPROGRAMM III – LOKALE AGENDA 21	12
2.3	ENERGIEVERSORGUNG IN DEUTSCHLAND	15
3	<u>ERGEBNISSE</u>	19
3.1	DIE STRUKTUR DES BETRACHTUNGSRAUMES	19
3.1.1	BEVÖLKERUNG	19
3.1.2	RAUMSTRUKTURLIEDERUNG UND FLÄCHENNUTZUNG	22
3.1.3	WOHNGEBÄUDEBESTAND	22
3.1.4	FEUERUNGSANLAGENBESTAND	23
3.1.5	GEWERBE UND INDUSTRIE	23
3.1.6	BIOKLIMATISCHE UND LUFTHYGIENISCHE PROBLEMÄRÄUME	23
3.2	GRUNDLAGEN: ENERGIEVERSORGUNG UND ENERGIEBEDARF	25
3.2.1	ENERGIEVERSORGUNG	25
3.2.2	ABSCHÄTZUNG DES REGIONALEN ENERGIEBEDARFS	31
3.2.2.1	Gewerbe und Industrie	40
3.2.2.2	Wohnungsbestand und energetischer Sanierungsbedarf	42
3.2.3	ZUSAMMENFASSUNG	66
3.3	POTENZIAL AN REGENERATIVEN ENERGIEN	67
3.3.1	SONNE	67
3.3.2	WIND	68
3.3.3	WASSER	73
3.3.4	BIOMASSE	76
3.4	ZUSAMMENFASSUNG	83
3.5	SZENARIEN	87
3.5.1	SZENARIO 1: STATUS QUO	89
3.5.2	SZENARIO 2: REGENERATIVE ENERGIEN	91
3.5.3	ZUSAMMENFASSUNG	93
3.6	PILOTSTUDIEN	94
3.6.1	PILOTSTUDIE – BAUBESTAND -	99
3.6.2	PILOTSTUDIE – NEUBAU -	104
3.6.3	PILOTSTUDIE - LAND-, FORST-, WEINWIRTSCHAFT: BIOMASSE -	107
3.6.4	PILOTSTUDIE - REGIONALE ENERGIEAGENTUR -	114
4	<u>EMPFEHLUNGEN</u>	118

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Mögliche Entwicklung des Heizwärmebedarfs (alte Länder)	16
Abbildung 2: Energiesparpotenziale	17
Abbildung 3: Feuerungsanlagen in der Region Trier	54
Abbildung 4: Technische Potenziale der rationellen Energieverwendung in der Bundesrepublik Deutschland ohne ehemalige DDR (in Prozent bezogen auf den Energieverbrauch des jeweiligen Anwendungsfeldes im Jahr 1987).	91
Abbildung 5: Rationale Energienutzung als Beitrag zur regionalen Beschäftigungs- und Infrastrukturentwicklung	98

Kartenverzeichnis

Karte 1: Verwaltungsstruktur	21
Karte 2: Klimatische Problemräume in der Region	24
Karte 3: Gasleitungsnetz	26
Karte 4: Stromversorgung	27
Karte 5: Mittlere Windgeschwindigkeiten	29
Karte 6: Wasserkraftwerke und Wasserkraftpotential	30
Karte 7: Endenergieverbrauch der Haushalte	33
Karte 8: Endenergieverbrauch der Kleinverbraucher	34
Karte 9: Endenergieverbrauch der Haushalte und des Kleinverbrauchs für Raumheizung	35
Karte 10: Endenergieverbrauch der Haushalte für Raumheizung	36
Karte 11: Stromverbrauch der Haushalte ohne Heizstrom	37
Karte 12: Heizstromverbrauch der Haushalte	38
Karte 13: Stromverbrauch des Kleinverbrauchs inklusive Heizstrom	39
Karte 14: Gewerbeflächen und Gasversorgung	41
Karte 15: Heizenergieverbrauch im Wohngebäudebestand - Einsparpotenzial	43
Karte 16: Altersstruktur der Wohngebäude	45
Karte 17: Anzahl der Wohngebäude alter 1979	46
Karte 18: Anteil der Wohngebäude älter 1979 am gesamten Wohnbestand einer Gemeinde	47
Karte 19: Sanierungsbedarf im Wohngebäudebestand	48
Karte 20: Gemeinden mit sehr hohem Sanierungsbedarf im Wohngebäudebestand	52
Karte 21: Räumliche Verteilung der eingesetzten Brennstoffe in den Kehrbezirken	56
Karte 22: Anteil des Einsatzes von Öl als Brennstoff je Kehrbezirk	57
Karte 23: Anteil der Öl-Feuerungsanlagen je Kehrbezirk älter als 1982	58
Karte 24: Anteil der Gas-Feuerungsanlagen je Kehrbezirk älter als 1982	59
Karte 25: Sanierungsbedarf im Feuerungsanlagenbestand	65
Karte 26: Sonnenscheindauer in Stunden / Jahr	69
Karte 27: Globalstrahlung in kWh / m ² pro Jahr	70
Karte 28: Regionaler Raumordnungsplan –Teilfortschreibung Windkraft-	72
Karte 29: Brennholzverkauf in den Forstamtsbezirken 1999	78
Karte 30: Biogas erzeugung	81
Karte 31: Landwirtschaftliche Nutzfläche	84
Karte 32: Ackerfläche	85
Karte 33: Getreideanbauflächen	86

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Auswirkungen verschiedener Spurengase auf den Treibhauseffekt	11
Tabelle 2: Bevölkerungsverteilung	20
Tabelle 3: Anzahl der Gemeinden je Einwohnergrößenklasse Region Trier	20
Tabelle 4: Nutzung der Bodenfläche Region Trier	22
Tabelle 5: Wohnungen nach Baualter des Gebäudes Region Trier	23
Tabelle 6: Durchschnittswerte für den Primär- und Endenergieverbrauch	31
Tabelle 7: Durchschnittswerte für den Stromverbrauch	31
Tabelle 8: Energieverbrauch in der Region Trier	32
Tabelle 9: Verbrauchskennwerte	42
Tabelle 10: Gemeinden mit sehr hohem Sanierungsbedarf im Wohngebäudebestand	51
Tabelle 11: Ortsgemeinden mit einem sehr hohen Sanierungsbedarf	62
Tabelle 12: Ortsgemeinden mit einem hohen Sanierungsbedarf	64
Tabelle 13: Wasserkraftpotenzial - relevante Standorte	73
Tabelle 14: Holzpotenziale	77
Tabelle 15: Anfall Biogasmengen	79
Tabelle 16: Pflanzenanbau zur energetischen Nutzung flüssiger Brennstoffe	83

Technische Begriffserklärungen und Umrechnungen

a	= 1 Jahr
J	= Joule
KWh	= Kilowattstunde
MWh	= Megawattstunde
GWh	= Gigawattstunde
t SKE	= Steinkohleneinheit, der Heizwert einer Tonne Steinkohle
Q	= Durchflussmenge

Bezeichnung größerer Einheiten:

Mega = 10^6

Giga = 10^9

Tera = 10^{12}

Umrechnungen:

1 kWh = 3,6 MJ $3,6 \times 10^6$ J

1 t SKE = 29,3 GJ = $29,3 \times 10^9$ J

Zusammenfassung

Anlass, Auftrag und Vorgehen

Die Planungsgemeinschaft der Region Trier beauftragte den Inhaber des Lehrstuhls für Siedlungs-, Umwelt- und Planungssoziologie an der Universität Trier mit der Projektleitung im Rahmen der Erarbeitung des regionalen Energieversorgungskonzeptes für die Region Trier.

Für dieses Projekt wurde in Abstimmung mit der Geschäftsstelle der Planungsgemeinschaft ein Vorgehen gewählt, das drei Elemente kombiniert:

- Bestandsaufnahme wichtiger Kenngrößen der Region,
- Aufarbeiten und Dokumentieren der Erfahrungen anderer, und
- Initiierung eines dialogischen Verfahrens, das wegführen will von einem einmaligen Ereignis (Bericht, Aktion) und stattdessen einen Prozess einleiten soll. An diesem dialogischen Verfahren sollten alle Interessierten beteiligt sein.

Energiebedarf

Der gesamte Endenergiebedarf der privaten Haushalte und der Kleinverbraucher der Region – ohne Industrie und Verkehr – beläuft sich derzeit auf eine Größenordnung von ungefähr rund 7,5 – 8 Mio. MWh (Quelle: Eigenerhebung). bzw. 10 Mio. MWh (Quelle: Kistenmacher et al., 1994) pro Jahr. Davon entfallen ca. 5 Mio. MWh auf Heizenergie (18,5% Gas, 68,6% Öl und 12,9% Feststoff) und ca. 3 Mio. MWh auf elektrische Energie.

In allen Einsatzbereichen gibt es erhebliche Einsparpotenziale, unter denen die energetische Sanierung des Baubestandes und die technische Erneuerung der Befeuerungsanlagen besondere Bedeutung haben. Ob und in welchem Umfang diese Einsparpotenziale genutzt werden können, dürfte wesentlich von der Entwicklung geeigneter Förderstrategien abhängen.

Potenziale

Die Potenzialeinschätzung hat ergeben, dass die theoretisch in der Region verfügbare Mengen an regenerativen Energieträgern einen signifikanten Beitrag zur Deckung des zukünftigen Energiebedarfs darstellen können, wenn die technischen und wirtschaftlichen Maßnahmen zur Energieeinsparung und zu rationellen Energieverwendung vorher konsequent genutzt werden. Allerdings ist dieses theoretische Potenzial nicht zu verwechseln mit dem technisch realisierbaren, und dieses ist wiederum deutlich größer als das wirtschaftlich unter gegebenen Bedingungen sinnvolle. Zudem ist die Erschließung dieses Potenzials ein langer Prozess dessen Intensität und Tempo entscheidend von geeigneten Fördermöglichkeiten abhängt. Die tatsächliche Größe des Beitrages der regenerativen Energien (20%, 50% oder 80%) hängt neben der Erschließung auch von der weiteren technischen Entwicklungen der einzelnen Technologien wie z.B. Photovoltaik oder Wasserstoff ab.

Szenarien

Allgemeine Erkenntnisse aus dem Projekt werden in den zwei Szenarien in knapper Form verdichtet und anschaulich dargestellt. Das erste Szenario, „Status quo“, geht von den heute erkennbaren Umständen und ihrer weitgehend unveränderten Fortsetzung in die Zukunft aus. Das alternative Szenario „Regenerative Energien“ beschreibt in allgemeiner Form, wie eine zukünftige dezentrale Energieversorgung im ländlichen Raum aussehen und welche Wirkungen sie haben könnte. Selbstverständlich sind beide Szenarien hypothetisch und in gewissem Masse spekulativ. Sie geben nicht realistische Zukunftsbilder wieder, sondern alternative Entwicklungspfade, die durch heute zu treffende Entscheidungen begünstigt oder behindert werden. Wir denken hier an einen Entwicklungszeitraum von etwa zehn Jahren.

Es erscheint klar, dass das Szenario 2 (Regenerative Energien) gegenüber dem Szenario 1 (Status quo) zahlreiche Vorteile aufweist, die weit über die unter „global denken, lokal handeln“ verlangte Ressourcenschonung hinausgehen, die vielmehr unter den umfassenden Kriterien der Nachhaltigkeit als ökologische, ökonomische und soziale charakterisiert werden können. Grundsätzlich ist die Lösung des Szenarios 2 technisch realisierbar, und grundsätzlich ist sie auch ökonomisch tragfähig – wenn hier volkswirtschaftlich und langfristig statt einzelwirtschaftlich und kurzfristig gedacht wird. Es sei hier angefügt, dass durch eine solche Lösung externe Kosten in beträchtlichem Umfang vermieden werden könnten, die im Szenario 1 unweigerlich einträten und auf irgendeine direkte oder indirekte Weise auf die öffentliche Hand verlagert würden.

Wie sich im Rahmen der Erarbeitung des Energiekonzeptes zeigte, ist es sinnvoll, sich in einem ersten Schritt vorrangig mit der Energienutzung der privaten Haushalte und des Kleingewerbes zu beschäftigen. Aus der Diagnose und aus den Zielen ergibt sich, dass die erste und wichtigste Aufgabe des Projekts im Erkennen und schrittweise Ausschöpfen von Einsparpotenzialen liegt. Sie bestehen nachfrageseitig: Die theoretisch möglichen Einsparpotenziale dürften in der Region Größenordnungen von fünfzig Prozent des heutigen Endenergiebedarfs erreichen. Hier liegt das bei weitem wichtigste Feld für die Schonung natürlicher Ressourcen. Solche Potenziale liegen angebotsseitig in der Erhöhung der Wirkungsgrade, der Dezentralisierung der Produktion und der Verringerung von Transporten.

Der danach verbleibende Energiebedarf soll so weit wie möglich in der Form von Kraft-Wärme-Kopplung, also der gleichzeitigen Bereitstellung von Heiz- und elektrischer Energie, und wo immer möglich unter Einsatz von erneuerbaren Primärenergien erfüllt werden. Dies soll unter den spezifischen Bedingungen einer überwiegend ländlichen peripheren Region konzipiert werden. Die kleinräumigen Standortspezifika sollen respektiert und genutzt werden. Dabei ist es wichtig, Energie nicht isoliert, sondern im Zusammenhang mit Nachhaltigkeit insgesamt zu sehen.

Pilotstudien

Die Untersuchung hat bewusst darauf verzichtet, das tatsächlich realisierbare Potenzial regenerativer Energien in der Region abzuschätzen. Dafür gibt es zwei Gründe: Erstens wäre ein theoretisches von einem technisch realisierbaren und einem wirtschaftlich vernünftigen Potenzial zu unterscheiden. Zweitens hängt ein Erwartungspotenzial von zahlreichen Rahmenbedingungen ab, die mittel- und langfristig nicht verlässlich angenommen werden können.

Die entscheidende Frage ist, wie die Wahrscheinlichkeit erhöht werden kann, dass ein Weg der Kombination von Einsparungen und dem Einsatz regenerativer Energien beschritten wird. Dem widmen sich die Vertiefungsstudien: Baubestand, Neubau, Biomasse und Regionale Energieagentur.

Bei weitem am wichtigsten für die regionale Energieversorgung sind danach die Einsparpotenziale im Baubestand. Dort wurde untersucht, auf welche Weise diese Potenziale – die grundsätzlich bekannt sind – praktisch realisiert werden können. Zweitens geht es um die Möglichkeiten, den Neubau in möglichst energiesparende, besser: ressourcenschonende Bahnen zu lenken. Drittens und für unsere Region besonders wichtig sind die Möglichkeiten der energetischen Nutzung von Biomasse aus der Forst- und Landwirtschaft, wobei Kraft-Wärme-Kopplung in dezentralen Heizkraftwerken mit ortsspezifischer Ergänzung durch Solar-, Wasser- und Windenergie im Vordergrund steht. Und schließlich wurden Vorschläge darüber erarbeitet, wie eine regionale Energieagentur konzipiert und mit welchen Aufgaben diese betraut werden kann. Dieser Aspekt ist langfristig besonders wichtig, er betont den Prozesscharakter der Aufgabenlösung.

Es wäre sinnvoll, die Öffentlichkeit bei allen Maßnahmen, die in diesem Bereich ergriffen werden, auf den Bezug zur Lokalen Agenda 21 hinzuweisen. Damit ordnet sich die Maßnahme in ein politisch gewolltes Konzept ein, gibt den dafür eingegangenen Verpflichtungen Glaubwürdigkeit und verweist darauf, dass damit auch in globaler Verantwortung gehandelt wird.

1 Anlass, Auftrag und Vorgehen

1.1 Anlass

Mit der Konferenz der Vereinten Nationen für Umwelt und Entwicklung (Rio de Janeiro 1992) ist die globale Umweltsituation auf eine Weise thematisiert worden, dass sie heute praktisch niemanden mehr unberührt lässt. Die großen Themen: Endlichkeit der Rohstoffe, Klimawandel, Verschmutzung der Meere, Biodiversität, Abholzung der Primärwälder, aber auch die ungleiche Verteilung von Bildung und Wohlstand, die Bevölkerungsentwicklung, die Menschenrechte, die Lage der Frauen und die Entwicklung der Städte – all diese Fragen sind vor dem Übergang zu einem neuen Jahrhundert in Weltkonferenzen behandelt worden, an denen sich die Staaten durchgehend auf Aktionspläne geeinigt haben. Vorbild dafür wurde die Agenda 21, ein umfassendes Handlungsprogramm, mit dem die Menschheit auf den Weg einer nachhaltigen, zukunftsfähigen Entwicklung gebracht werden soll. Dabei kommt den wohlhabenden Ländern der Erde, die gleichzeitig weitaus überproportional am Verbrauch der globalen Ressourcen und an der Belastung der Senken beteiligt sind, besondere Verantwortung zu. Aus dieser Einsicht hat die Bundesregierung schon in Rio wie dann drei Jahre später am Klimagipfel in Berlin zugesichert, Deutschland werde seinen Ausstoß an Treibhausgasen, insbesondere an CO₂, bis zum Jahr 2005 um ein Viertel des Ausstoßes von 1990 verringern. Bundeskanzler Schröder hat diese Verpflichtung am Bonner Klimagipfel vom November 1999 noch einmal bekräftigt. Dabei spielt die Energieversorgung unseres Landes eine besonders wichtige Rolle, beruht sie doch zu rund 80 Prozent auf dem Einsatz fossiler Primärenergien, deren Umwandlung ganz erheblich zur Emission dieser Treibhausgase beiträgt. Darüber hinaus hat die Energieversorgung mit ihren ökologischen, ökonomischen und gesellschaftlichen Auswirkungen einen bedeutenden Stellenwert für die nachhaltige Entwicklung der Regionen.

Die Fragen zur Endlichkeit der fossilen und atomaren Energieträger, der Auswirkungen unserer Energiebedarfsdeckung auf die Umwelt sowie der Anspruch auf dauerhafte Sicherung einer wirtschaftlichen Energieversorgung haben das Thema „Energie“ in den vergangenen Jahren zunehmend in den Mittelpunkt der öffentlichen Diskussion über die zukünftige Entwicklung gerückt. Umstritten ist dabei nicht die Forderung nach einer sicheren, umweltverträglichen und bezahlbaren Energieversorgung, sondern vielmehr, ob, in welchem Umfang, wann und zu welchen Kosten sich die fossilen durch erneuerbare Primärenergien ersetzen lassen. In diesem Zusammenhang sind in den vergangenen Jahren die Forschungen und praktischen Bemühungen zum vermehrten Einsatz regenerativer Energieträger intensiviert worden.

Auch für die Raumordnung und Landesplanung ist die Lösung der Energiefrage von zentraler Bedeutung für eine nachhaltige und zukunftsorientierte Entwicklung. Dies wird im Landesentwicklungsprogramm III (LEP III) von Rheinland-Pfalz aufgegriffen und umgesetzt. Ganz spezifisch ist

der Auftrag an die Regionalplanung enthalten in dem Satz: „Die Regionalplanung soll räumliche Leitbilder für den Einsatz geeigneter regenerativer Energiequellen erarbeiten“ (S. 131 LEP III). Dem folgen präzise Vorgaben.

1.2 Vorgehen

Für dieses Projekt wurde in Abstimmung mit der Geschäftsstelle der Planungsgemeinschaft Region Trier ein Vorgehen gewählt, das drei Elemente kombiniert:

- Bestandsaufnahme wichtiger Kenngrößen der Region,
- Aufarbeiten und Dokumentieren der Erfahrungen anderer, und
- Initiierung eines dialogischen Verfahrens, das wegführen will von einem einmaligen Ereignis (Bericht, Aktion) und stattdessen einen Prozess einleiten soll. An diesem dialogischen Verfahren sollten alle Interessierten beteiligt sein.

Folgendes Vorgehen wurde gewählt:

1. Es wurde eine „Projektgruppe“ gebildet aus VertreterInnen der Regionalen Planungsgemeinschaft, der Bezirksregierung, des zuständigen Landesministeriums, der Kreisverwaltungen, der Stadtverwaltung Trier und der Kammern. Diese Projektgruppe definierte in ihrer Zusammensetzung das „öffentliche Interesse“ in einem umfassenden Sinn. Der Auftragnehmer übernahm die Leitung dieser Projektgruppe und hatte damit die Möglichkeit, sowohl Erkenntnisse über globale Nachhaltigkeit als auch die wichtigen sozialwissenschaftlichen Gesichtspunkte in den Prozess einzubringen. Dabei war er auf den energietechnischen Sachverstand von Prof. Dr. Menke (FH Trier) angewiesen. Der Projektleiter wurde unterstützt von drei MitarbeiterInnen, von denen einer Ökonom, der andere Politikwissenschaftler und Soziologe und die dritte Geografin ist.
2. Zusätzlich wurde eine zweite Gruppe („Anhörgruppe“) gebildet, in der alle wichtigen Versorger, Interessengruppen, BürgerInneninitiativen, auch einige Unternehmen vertreten waren, von denen angenommen wurde, dass sie an der Bearbeitung der Aufgabe mitwirken können. In dieser Gruppe waren kontroverse Standpunkte vertreten und gewollt. Es sollte ja gerade darum gehen, Differenzen und Konflikte sichtbar zu machen und rational unter dem Ziel der Untersuchung auszutragen.
3. Dann wurden die Mitglieder der Projektgruppe sowie alle Angehörigen der Anhörgruppe angeschrieben und gebeten, ihre eigenen Einschätzungen der regionalen Energieversorgung schriftlich mitzuteilen. Grundlage dafür war der letzte zum Thema vorliegende Bericht (Kistenmacher et al. 1994), eine Studienarbeit des Lehr- und Forschungsgebietes Regio-

nal- und Landesplanung der Universität Kaiserslautern. Wichtig daran war, (a) alle Interessierten auf das Projekt aufmerksam zu machen und sie daran zu beteiligen, (b) eine Aussage darüber zu erhalten, für wie aktuell, zuverlässig und umfassend die Interessierten aus ihrer jeweiligen Sicht und Interessenlage diese vorliegende Studie hielten und (c) damit eine für alle gemeinsame Informations- und Referenzgrundlage zu schaffen. Danach war zu entscheiden, welche Arbeitsschritte im folgenden gegangen werden müssen und welche bereits als erledigt angesehen werden können. Als allgemeines Ergebnis lässt sich festhalten, dass diejenigen, die sich der Aufgabe unterzogen haben, die Studie überwiegend für eine gute Ausgangsbasis, aber in einigen Punkten für modifikations-, präzisierungs- und aktualisierungsbedürftig hielten. Damit war auch deutlich, in welchem Umfang Grundlagendaten zu beschaffen und zu analysieren sein würden.

4. Parallel dazu wurde eine aktuelle Dokumentation erstellt, in der es vor allem um praktische Projekte und Erfahrungen anderer ging. Dazu wurde in größerem Umfang die Presse ausgewertet, im Internet recherchiert, Energieinstitute befragt, vorhandene Berichte ausgewertet. Eine Auswahl dieser Informationen ist als Hintergrundmaterial der Projektgruppe zur Verfügung gestellt worden. Damit war sicherzustellen, dass die Mitglieder der Projektgruppe alle auf dem aktuellen Stand der praktischen Erfahrung in Deutschland sind, dass sie erkennen, dass es zahlreiche Bemühungen und Erfahrungen in diesem Bereich gibt und dass es sich lohnt, diesen Schatz an Erfahrungen zu nutzen.
5. Zu diesem Zweck wurde mit der Projekt- und der Anhörgruppe eine Fachtagung durchgeführt, in der ReferentInnen aus Deutschland, Österreich und der Schweiz jeweils besonders fortgeschrittene Versorgungssysteme darstellten. Die Mittel dazu hatte das Ministerium des Innern und für Sport außerhalb des Projekts bereitgestellt, dessen Vertreter gemeinsam mit dem Projektleiter die Tagung moderierte. Bewusst wurden Schwerpunkte dort gesetzt, wo besonders interessante Anregungen für die Region Trier zu erwarten waren. Dabei ging es einmal um den Stellenwert der Energieversorgung im umfassenden Zusammenhang der Regionalplanung; zweitens um die Darstellung eines fortschrittlichen Energieversorgungskonzeptes für eine Kleinstadt; drittens um die Erfahrungen mit der energetischen Nutzung von Biomasse, die in der Schweiz und vor allem in Österreich in viel größerem Umfang vorliegen als hier. Die Ergebnisse dieser Fachtagung wurden veröffentlicht und allen Interessierten zur Verfügung gestellt. Ein Vorwort des Innenministers unterstreicht die Bedeutung, die der Frage auch auf der politischen Ebene beigemessen wird. Außerdem entstand daraus der Vorschlag, für Kommunal-, Regional- und LandespolitikerInnen eine Exkursion nach Österreich anzubieten, bei der ihnen die Praxis dort nahegebracht und eingehende Information vor Ort ermöglicht werden sollen.
6. Parallel dazu sind Grundlagenmaterialien erarbeitet, analysiert und kartographisch dargestellt worden, die sich sowohl auf verschiedene Aspekte des Energiebedarfs als auch auf Informationen über Potenziale an regenerativen Energien in der Region beziehen. Zu die-

sem Zweck sind eigene empirische Erhebungen durchgeführt worden; es konnte aber auch auf umfangreiche Vorarbeiten der Regionalen Planungsgemeinschaft, insbesondere zur Wind- und zur Solarenergie, zurückgegriffen werden.

7. Im nächsten Schritt hat die Projektgruppe Anhörungen sowohl mit den Versorgern (Strom, Gas) als auch mit interessierten Verbänden, Bürgerinneninitiativen und BetreiberInnen regenerativer Anlagen und VertreterInnen von Unternehmen durchgeführt. Ein vorbereiteter Fragebogen wurde verschickt mit der Bitte, zunächst schriftlich und dann in der Anhörung mündlich zu den angesprochenen Themen Stellung zu nehmen. Damit konnte erreicht werden, dass alle Beteiligten die Einschätzungen, Absichten und Zukunftserwartungen aller anderen kennen lernten und darauf in der Diskussion auch reagieren konnten. Es entstand so nicht nur ein transparentes Verhandlungsklima, es wurde auch der jeweilige Informationsstand vervollständigt und Konfliktpunkte benannt. Die z.T. kontroversen Diskussionen wurden protokolliert.
8. Bis dahin wurde Übereinstimmung darin erreicht, dass eine nachhaltige Energieversorgung der Region weitestgehend (a) durch Einsparungen und rationellen Energieverbrauch, (b) durch dezentrale Bereitstellung von Energie mit Kraft-Wärme-Kopplung und (c) durch den Einsatz regenerativer Primärenergien sichergestellt werden kann. Zu klären ist daher, auf welche Weise ein Prozess in Gang gebracht werden kann, der vom heutigen Zustand ausgehend sich diesem Ziel annähert. Es war auch nicht kontrovers, dass die technischen Kenntnisse und Voraussetzungen zur Erreichung des angestrebten Ziels grundsätzlich bereits vorhanden sind, auch wenn weitere Verbesserungen natürlich erwartet werden können. Die eigentlichen Engpässe und Schwierigkeiten sind weniger technischer als vielmehr gesellschaftlicher Natur und betreffen vor allem die wirtschaftlichen Rahmenbedingungen für die Bereitstellung von Energie, die Entscheidungsprozesse und Interessenkonstellationen.
9. Gestützt auf diese Erfahrungen definierte die Projektgruppe Aufgaben, die in der Form von vier Modellprojekten weiter vertieft werden sollten. Bei weitem am wichtigsten für die regionale Energieversorgung sind danach die Einsparpotenziale im Baubestand; dort ist vertieft zu untersuchen, auf welche Weise diese Potenziale – die grundsätzlich bekannt sind – praktisch realisiert werden können. Zweitens geht es um die Möglichkeiten, den Neubau in möglichst energiesparende, besser: ressourcenschonende Bahnen zu lenken. Drittens und für unsere Region besonders wichtig sind die Möglichkeiten der energetischen Nutzung von Biomasse aus der Forst- und Landwirtschaft, wobei Kraft-Wärme-Kopplung in dezentralen Heizkraftwerken mit ortsspezifischer Ergänzung durch Solar-, Wasser- und Windenergie im Vordergrund steht. Und schließlich wurden Vorschläge darüber erarbeitet, wie eine regionale Energieagentur konzipiert und mit welchen Aufgaben diese betraut werden könnte. Dieser Aspekt ist langfristig besonders wichtig, er betont den Prozesscharakter der Aufgabenlösung.

10. Der Auftragnehmer hat mit diesen Erfahrungen und Materialien den Abschlussbericht entworfen. Dieser Entwurf wurde wiederum der Projektgruppe und allen anderen am Projekt Beteiligten mit der Bitte um Kommentierung und Kritik zugestellt. Er wurde nach den eingegangenen Stellungnahmen noch einmal überarbeitet und liegt nun in einer Form vor, die als gemeinsames Votum aller Beteiligten, und zwar sowohl im analytischen wie im empfehlenden Teil, gewertet werden darf. Da, wo ausdrücklich abweichende Auffassungen vorgetragen wurden, ist dies im Bericht entsprechend kenntlich gemacht.

Es soll an dieser Stelle noch einmal betont werden, dass ein eher ungewöhnliches, innovatives Vorgehen gewählt wurde. Das Ergebnis unterscheidet sich sehr deutlich von dem eines üblichen Gutachtauftrages, in dem der Gutachter seine fachlich begründete Auffassung darlegt, ohne in der Regel die verschiedenen Beteiligten und Interessenten dazu zu hören. Das betrifft einmal die sehr enge Abstimmung zwischen Projektleitung und Geschäftsstelle, die zum Gelingen wesentlich beigetragen hat. Im Gegensatz zu einem konventionellen Verfahren war es in diesem Projekt möglich, die unterschiedlichen Beteiligten selbst bei kontroversen Ausgangspositionen zu einem Konsens über die gegenwärtig „richtige“ Handlungsweise zu bringen, also für alle Beteiligten einen Lernprozess einzuleiten. Dabei sind nicht alle Differenzen ausgeräumt worden – aber es ist schon ein Fortschritt, wenn die Bereiche der Übereinstimmung und der fortbestehenden Kontroversen wenigstens klar definiert und damit rationalisiert werden konnten. Dazu kommt, dass im Prozess unter den Beteiligten, die ja alle auch Akteure im Feld der regionalen Energieversorgung sind, ein allen weitgehend gemeinsames Verständnis geschaffen und die Akteure miteinander bekannt gemacht werden konnten. Das ist besonders deshalb wichtig, weil alle Beteiligten von einem fachlich spezialisierten Hintergrund her argumentierten und daher zwar sehr tiefgehende Kenntnisse jeweils einzelner Energieträger einbrachten – die Gesamtschau aber der Projektleitung und der Projektgruppe überlassen wurde. Schließlich wurde auf diese Weise sichergestellt, dass nicht „über die Köpfe der Akteure hinweg“ argumentiert wurde.

2 Hintergrund: Energie – Ökologie – Nachhaltigkeit

Dieser Bericht kann auf die globalökologischen Zusammenhänge und Entwicklungen, die Rolle der Energie darin und die besondere Verantwortung der wohlhabenden Länder der Welt nur sehr kurz-sorisch eingehen. Nicht nur ist das von uns (u.a. Hamm 1996) und zahlreichen anderen (Wuppertal Institut, Worldwatch Institut, Globale Trends, UNEP u.a.) vielfach dargestellt worden, gerade auch im Zusammenhang mit Fragen der Energieversorgung (z.B. Brückner 1997, World Watch Institute 1999), und allgemein leicht zugänglich. Zudem haben sich die Regierungen der Mitgliedsstaaten der Vereinten Nationen mit der Verabschiedung der Agenda 21 diese Diagnose zu eigen gemacht und einen Aktionsplan beschlossen, von dem auch wir ausgehen. Auf der Sondergeneralversammlung der Vereinten Nationen im Juni 1997 in New York („Rio+5“) wurden die Nationalstaaten aufgefordert, Programme für die Steigerung von Energie- und Materialeffizienz zu erarbeiten, die bei einer Tagung der Commission for Sustainable Development (CSD) im Jahr 2000 in konkrete Strategien für eine nachhaltige Energiezukunft umgesetzt werden sollen. Auch die EU-Kommission hat in ihrem Weißbuch „Energie für die Zukunft“(1997) für Europa das Ziel vorgegeben, bis 2010 den Anteil der regenerativen Energiequellen zu verdoppeln.

Unmittelbare Grundlage für unsere Arbeit ist der Auftrag, der sich wiederum auf das Landesentwicklungsprogramm III des Landes Rheinland-Pfalz stützt.

Bekanntlich gibt es immer wieder Stimmen, die erhebliche anthropogene Einflüsse auf das Klima oder gar den Klimawandel selbst in Zweifel ziehen. In diese Debatte kann und will sich dieser Bericht nicht einmischen. Die weitaus überwiegende Mehrzahl der FachwissenschaftlerInnen hat dazu eindeutig Stellung bezogen (IPCC 1997). Nur eine kleine Minderheit, die zudem in enger Beziehung zu den Treibhausgas emittierenden Industrien (Global Climate Coalition) steht, bestreitet diese Einschätzung. Wichtiger ist, dass nach dem „Prinzip Verantwortung“ (Jonas 1984) („precautionary principle“) nach allen vorliegenden Erkenntnissen der Klimawandel und seine anthropogenen Ursachen nicht ausgeschlossen werden können. Zudem ist ein sparsamer Umgang mit natürlichen Ressourcen in jedem Fall einem verschwenderischen vorzuziehen, auch wenn nicht gleich Katastrophen zu erwarten sind. Die Menschheit verbraucht derzeit in einem Jahr eine Menge an Kohle, Erdgas und Erdöl, für deren Entstehung erdgeschichtlich 500.000 Jahre erforderlich waren. Der Klimaschutz ist ein wichtiges, aber keineswegs das einzige Argument, das für möglichst sparsame und möglichst emissionsarme Nutzung von Energie spricht.

All dies kann hier nicht in Frage gestellt werden, sondern ist als theoretische Grundlage für die Untersuchung zu akzeptieren.

2.1 Der ökologische Zusammenhang

Der ökologische Zusammenhang und der Bezug zur CO₂-Problematik ist an dieser Stelle wenigstens kurz zu erläutern. Der folgende Text lehnt sich an einen Beitrag von August Raggam (1995; Raggam ist Leiter des Instituts für Alternative Energienutzung an der TU Graz und Mitglied des wissenschaftlichen Beirats der Arbeitsgemeinschaft Erneuerbare Energie) an, der ganz besonders prägnant das Problem beschreibt:

Vor drei Milliarden Jahren bestand die Atmosphäre fast ausschließlich aus CO₂. Achtzig Prozent davon wurden seither am Meeresboden als Kalziumkarbonat abgelagert. Durch die Photosynthese der grünen Pflanzen wurden zwanzig Prozent des Kohlenstoffs aus diesem CO₂ aus der Atmosphäre gefiltert und in verschiedenen Speichern (oberflächlicher Biomassebewuchs, Humusschichten, fossile Lager und Meer) fixiert. In der vorindustriellen Zeit hat sich der Mensch weitgehend in den Kreislauf der Natur eingefügt und seinen Energiebedarf aus erneuerbaren Quellen, also aus der Sonne, gedeckt. Der photosynthetische Prozess hat mit Hilfe der Sonne das CO₂ aus der Atmosphäre gefiltert und Sauerstoff in die Atmosphäre zurückgegeben. Die jährlich über die Photosynthese gebildete Biomasse (gesamte organische Substanz) wird durch die Bakterien wieder jährlich in die Ausgangsprodukte zerlegt und der Kreislauf beginnt so immer wieder aufs neue. Dabei wurde die Atmosphäre nahezu vollständig CO₂-frei. 21 Volumenprozent Sauerstoff in der Atmosphäre, das sind 210.000 ppm Sauerstoff, stehen heute 350 ppm CO₂ gegenüber, die, um wieder geordnete Verhältnisse zu schaffen, in Zukunft auf das vorindustrielle Niveau, von ca. 270 ppm gesenkt werden müssen.

Obwohl wir (vor allem in den letzten 150 Jahren) erst einen Bruchteil der fossilen Kohlenstoffe genutzt haben, wird daraus doch ersichtlich, wie falsch und lebensbedrohend die Tatsache ist, dass sich die gesamte Weltwirtschaft aus dem Sonnenenergiekreislauf ausgekoppelt und energetisch nahezu zu hundert Prozent auf die Nutzung der fossilen Lager eingestellt hat. Mit der CO₂-Zunahme in den vergangenen 150 Jahren sind „gewaltige Klimaveränderungen“ (Raggam) verbunden und es ist anzunehmen, dass sich der Mensch bei weiterhin steigendem CO₂ in der Atmosphäre den damit verbundenen Veränderungen der Lebensbedingungen in dieser Geschwindigkeit nicht anpassen kann.

Spurengase	mittlere Verweilzeit	direkter Treibhauseffekt		
		20 Jahre	100 Jahre	500 Jahre
CO ₂	120 Jahre	1	1	1
CH ₄	10,5 Jahre	35	11	4
N ₂ O	132 Jahre	260	270	170
CO	Monate	-	-	-
VOC	Tage-Monate	-	-	-
NO _x	Tage	-	-	-

aus: "Schutz der grünen Erde", S.9, 1994, Economica Verlag.

Tabelle 1: Auswirkungen verschiedener Spurengase auf den Treibhauseffekt

Durch Veränderung der Sonnenenergieeinstrahlungs- und Abstrahlungsverhältnisse auf der Erde ist eine Erhöhung der Erddurchschnittstemperatur verbunden, die in der Lage sein könnte, Anspringreaktionen bezüglich des gelösten CO₂ im Meer auszulösen, die dann von Menschenhand nicht mehr gestoppt werden können. Die riesigen, im Meer gelösten CO₂-Mengen würden sich mit steigender Temperatur in die Atmosphäre ergießen und die Menschen vergiften. Nicht nur die Nutzung der Kohlenstoffspeicher Wald, Humus und fossile Lager führt zwangsweise zu einer Zunahme der Erddurchschnittstemperatur, sondern auch jede Energieform, die nicht direkt der Sonne zuzuordnen ist, wie Kernspaltung, Kernfusion und forcierte Nutzung der Erdwärme. Die daraus zusätzlich zur Sonneneinstrahlung umgesetzten Energiemengen müssen abgestrahlt werden, was nur durch Temperaturerhöhung möglich ist, womit ein Beitrag zu den bereits erwähnten Anspringreaktionen, wie CO₂-Freisetzung aus dem Meer und Abschmelzen des Grönlandeissees, geleistet wird.

Das nun erhöhte CO₂-Angebot in der Atmosphäre würde im Prinzip ein erhöhtes Biomassewachstum ermöglichen. CO₂ mindernd in der Atmosphäre wirkt diese Biomasse jedoch nur, wenn sie nicht mehr von Bodenbakterien abgebaut und das CO₂ nicht in den Kreislauf zurückgeführt wird. Dies ist möglich, indem wir die Humusschichten wieder aufbauen und die bestehende Waldsubstanz vermehren. Da derzeit aber auch hier genau das Gegenteil passiert, ist das Überleben der Menschheit, vor allem auch auf Grund der geschilderten Anspringreaktionen, äußerst unsicher, es sei denn, eine rasche, globale Bewusstseinsänderung würde einsetzen.

Derzeit hoffen wir nur, dass die Meereserwärmung auf Grund der Verdunstungskühlung nicht so rasch vor sich geht, wie die Erderwärmung. Die verstärkte Wasserverdunstung über dem Meer könnte theoretisch auch den Niederschlagsmangel ausgleichen, der durch den Humusschwund, durch die chemische Landwirtschaft, entstanden ist. Leider zeigt sich aber, dass diese verstärkte

Wasserverdunstung nur katastrophenartig, als Sturmfluten, in nahe am Meer gelegenen Ländern wirksam wird, und dass im Festlandinneren Trockenperioden immer häufiger werden.

Der Handlungsbedarf ist wegen der Anstoßeffekte, die in sehr kurzen Zeitsprüngen gewaltige und unumkehrbare Änderungen nach sich ziehen können, groß. Die Energieproblematik stellt sich insbesondere in den OECD-Ländern, die 80 Prozent der globalen Primärenergie verbrauchen. Nur dort bzw. durch deren Einfluss können Änderungen eingeführt werden, die zu einer Stabilisierung des globalen Ökosystems beitragen können. Dies ist wissenschaftlich akzeptiert und darauf haben sich im Rio-Prozess die Staats- und Regierungschefs verpflichtet. Ebenso wichtig wie diese Einsicht ist das Verständnis dafür, dass die Energieproblematik nicht isoliert von anderen Faktoren gesehen werden darf. Daher kann die seit Rio immer wieder hervorgehobene Einheit von ökologischer, ökonomischer und sozialer Nachhaltigkeit nicht genug betont werden: Eine langfristig überlebensfähige Ökologie ist nicht denkbar ohne eine Ökonomie, die ökologische Bedingungen nicht nur passiv hinnimmt, sondern sich aktiv und produktiv in diesen Grenzen einrichtet.

2.2 Agenda 21 – Landesentwicklungsprogramm III – Lokale Agenda 21

Das Projekt stand im Verständnis des Auftragnehmers und im Einverständnis mit dem Auftraggeber von Anfang an im Zusammenhang mit der Agenda 21 (UN 1992, dt. BMU 1994). Dort werden Fragen der Energieversorgung nicht in einem eigenen Kapitel, sondern im Bezug zum „Schutz der Erdatmosphäre“ (Kap. 9) behandelt. Da wird festgestellt: „Energie ist einer der bedeutsamsten Faktoren für eine gesunde wirtschaftliche und soziale Entwicklung und die Verbesserung der Lebensqualität. Allerdings wird derzeit ein erheblicher Teil der Energie weltweit in einer Weise erzeugt und verbraucht, die auf Dauer nicht tragfähig wäre, wenn die Technik auf dem heutigen Stand stehen bliebe und die Gesamtmengen an Energie in erheblichem Umfang zunehmen würden. Die Notwendigkeit, die Emission von Treibhausgasen und sonstigen Gasen und Substanzen zu reduzieren, muss in zunehmendem Maße durch eine größere Effizienz bei der Erzeugung, der Umwandlung, der Verteilung und dem Verbrauch von Energie und durch einen vermehrten Umstieg auf umweltverträgliche Energieträger, insbesondere neue und erneuerbare Energiequellen, entsprochen werden.“ ... „Elementares und wichtigstes Ziel dieses Programmbereichs ist die Reduzierung der schädlichen Auswirkungen des Energiesektors auf die Atmosphäre durch Förderung einer Politik oder gegebenenfalls von Programmen, die den Anteil umweltverträglicher und gleichzeitig kostengünstiger, insbesondere neuer und erneuerbarer Energieträger, durch eine weniger umweltbelastende und sparsamere Form der Energieerzeugung, der Energieumwandlung, der Energieverteilung und der Energieverwendung erhöht.“

Es ist nach wie vor und auch für Deutschland richtig, dass Energieerzeugung, Energieumwandlung, Energieverteilung und Energieverwendung die wichtigste Ursache der Emission von Treibhausgasen ist. Das ist der wichtigste, aber es ist nicht der einzige Grund, eine veränderte Energieversor-

gung zu verlangen. Dazu kommt, dass Deutschland zu rund sechzig Prozent fossile Primärenergien einführen muss und damit auf sichere Versorgungsbedingungen angewiesen ist, die in nach wie vor und auch in Zukunft instabilen Weltregionen (vor allem arabischer Raum, Kaukasus, aber auch Afrika) nicht gewährleistet werden können. Seit die OPEC (Organisation der erdölproduzierenden Länder) im März 1999 beschlossen hat, die Fördermengen zu drosseln, ist der Rohölpreis von etwa zehn Dollar pro Fass (159 l) auf rund das Doppelte angestiegen, mit deutlich spürbaren Auswirkungen auf die Benzin- und Heizölpreise. Die Energiepreisschocks von 1973 und 1979 sind noch in allzu lebhafter Erinnerung. Die Ökosteuer, die nach dem Willen der Bundesregierung eine Lenkungsfunction haben, also zur Reduktion des Energieverbrauchs beitragen soll, spielt hier ebenfalls eine Rolle. Und schließlich handelt es sich, auf welche Vorratsschätzung auch immer man sich einstellen möchte, um nicht-regenerierbare Primärenergien, die eines Tages weltweit, die vor allem viel früher aber regional zu Ende gehen werden, was die Versorgungssituation zusätzlich irritiert. Die Reduktion der Nutzung fossiler Primärenergien ist daher unumgänglich.

Diese Logik macht sich auch das Landesentwicklungsprogramm III (LEP III) des Landes Rheinland-Pfalz aus dem Jahr 1995 zu eigen.

Dass sich das LEP III den Zielen der Agenda 21 verpflichtet fühlt, zeigt sich unmissverständlich, wenn es gleich zu Beginn verlangt: „Die Entwicklung von Rheinland-Pfalz und seinen Teilräumen ist in Richtung auf eine nachhaltige Entwicklung zu gestalten. Sie muss berücksichtigen, dass künftigen Generationen genügend Möglichkeiten und Spielräume bleiben. Der wirtschaftliche, umweltpolitische und soziale Freiraum künftiger Generationen ist davon abhängig, dass nur die Zinsen des natürlichen Kapitals verbraucht und gerecht genutzt werden dürfen. Um diesen Zustand zu erreichen, ist es notwendig, mit den natürlichen Ressourcen sparsam umzugehen und die technischen Möglichkeiten effizient und zielgerecht zu entwickeln“ (S. 1). Noch auf der gleichen Seite ist von „Zukunftsfähigkeit im Sinne der Kriterien nachhaltiger Entwicklung“ die Rede. Kurz später: „Dem Ziel einer nachhaltigen Entwicklung näher zu kommen setzt voraus, dass in erster Linie erneuerbare Ressourcen eingesetzt werden“ (S. 3).

Nach dem Landesentwicklungsprogramm III soll die Energieversorgung so gestaltet werden, dass sie

- einen Beitrag zur Schonung nicht-erneuerbarer Ressourcen leistet,
- zur Reduktion der klimaschädlichen Emissionen beiträgt,
- die Gesamtkosten der Energieversorgung reduzieren hilft,
- größere Unabhängigkeit von Lieferverhältnissen und Preisentwicklung ermöglicht,
- die Stärkung regionaler Wirtschaftskreisläufe begünstigt,
- die Internalisierung der regionalen Wertschöpfung fördert und
- zur Stärkung der regionalen Beschäftigung beiträgt.

„Der rationelle und sparsame Umgang mit Energie ist zu verstärken. Dabei kommen insbesondere in Betracht:

- die energetische Optimierung von Neubauten durch Anpassung der Vorschriften für Wärmeschutz und Heizungsanlagen an den Stand der Technik (Brennwerttechniken),
- die Reduzierung des Energiebedarfs durch energiesparende Maßnahmen im Bereich bestehender Gebäude,
- die Intensivierung von Energieberatung und Verbraucherinformation,
- die verstärkte Durchführung von Energiediagnosen im Rahmen der Beratungsangebote,
- die Ausschöpfung wirtschaftlich vertretbarer Möglichkeiten zur Energierückgewinnung aus Produktionsprozessen,
- Kraft-Wärme-Kopplung sowie
- die Erschließung und Umsetzung von Energiesparpotenzialen, schwerpunktmäßig im Bereich der gewerblichen Wirtschaft, durch den Aufbau einer Energieagentur.

Einen wichtigen Beitrag zur sparsamen und rationellen Energieversorgung können hierbei kommunale sowie regionale Energieversorgungskonzepte leisten“ (S. 131 f.).

Zur Umsetzung dieser Vorgaben steht für die Regionalplanung im Rahmen der Fortschreibung des Regionalen Raumordnungsplanes (ROPI) die Erarbeitung eines regionalen Energiekonzeptes und die damit verbundene Formulierung räumlicher Leitbilder zur Energieeinsparung, zur Nutzung regenerativer Energiequellen sowie der Ausbau von Kraft-Wärme-Kopplung und die Erhöhung der Energieeffizienz im Mittelpunkt des Interesses.

Das Projekt hat sich an diese Vorgaben gehalten, die dem Buchstaben und dem Geist der Agenda 21 entsprechen, auch wenn sie nicht ausdrücklich auf die globale Problematik Bezug nehmen. Der Hinweis auf die Agenda 21 ist dennoch zum Verständnis des Projektes aus drei Gründen wichtig:

1. Globale Probleme (wie z.B. der Treibhauseffekt) entstehen aus lokalem Handeln und müssen daher durch lokale Beiträge gelöst werden;
2. es sind die wohlhabenden Länder der Erde, die weit überproportional Energie verbrauchen und Treibhausgase emittieren, so dass vor allem sie verantwortlich sind für die Folgen und vor allem sie umsteuern müssen, um nennenswerte Effekte zu erzielen;
3. gleichzeitig macht die Agenda 21 insgesamt darauf aufmerksam, dass ökologisches Handeln immer in Zusammenhang gesehen werden muss mit ökonomischen und sozialen Voraussetzungen und Folgen – das Energieproblem kann nicht losgelöst davon behandelt werden.

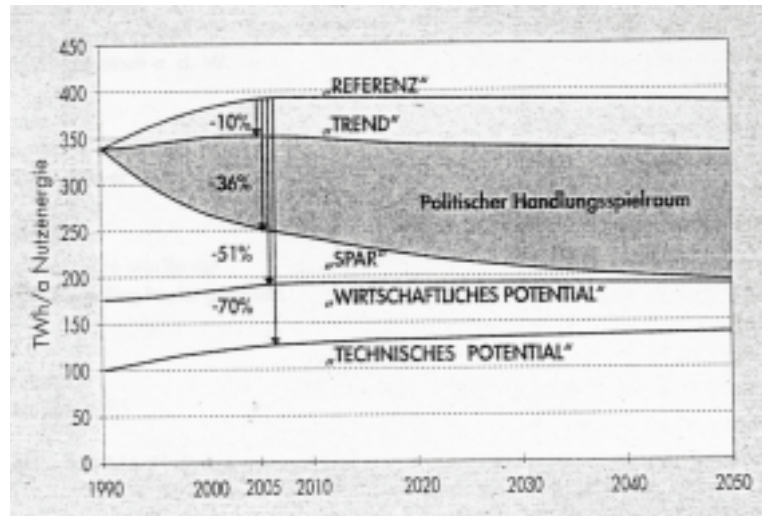
Die naturwissenschaftlichen und technologischen Grundlagen für eine veränderte Energieversorgung sind weitgehend vorhanden. Damit wird selbstverständlich nicht ausgeschlossen, dass auch sie noch verbesserungsfähig sind: Brennstoffzellen und Wasserstofftechnik sind nur zwei der vielen Stichworte, die darauf hinweisen, dass auch in diesem Feld viel in Forschung und Entwicklung investiert wird. Es geht aber – zumal im Rahmen dieses Projekts – nicht darum, neue Erfindungen anzumahnen oder neue Forschungen zu fordern. Es würde bereits viel erreicht, wenn die vorhandenen Kenntnisse genutzt würden, beispielsweise in Form eines Energienetzwerkes. Die wirklichen

Schwierigkeiten, die einer wirksamen Veränderung entgegenstehen, sind nicht im technischen, sie sind mehr im Bereich der gesellschaftlichen Strukturen und Prozesse zu suchen.

Die Agenda 21 formuliert als Ziel „sustainable development“, „nachhaltige Entwicklung“, einen Entwicklungsweg, der es gegenwärtigen Generationen erlaubt, ihre Bedürfnisse zu befriedigen, ohne damit die gleiche Möglichkeit für künftige Generationen einzuschränken (WCED 1987). Sie liefert in ihren vierzig Kapiteln eine umfassende Operationalisierung dieses Begriffs, eine Handlungsanweisung, die sich an alle Staaten der Erde richtet und dabei ihre jeweils unterschiedliche Situation berücksichtigt. Der Einwand gegen das Konzept der nachhaltigen Entwicklung, es sei zu vage, zu unpräzise, nicht ausreichend operational definiert, trifft daher nicht. Im Gegenteil ist die Agenda 21 als ausführliches Aktionsprogramm lange debattiert und schließlich beschlossen worden, das wenn nicht den einzelnen BürgerInnen, so doch den politischen Gremien und Verwaltungen bekannt ist und ihnen deutliche Leitlinien gibt. Auch die Bundesregierung hat sich im Juni 1992 auf dieses Programm verpflichtet und damit nicht nur anerkannt, dass das globale Problem besteht, sondern auch, dass die wohlhabenden Länder der Erde dafür weit überproportional verantwortlich sind.

2.3 Energieversorgung in Deutschland

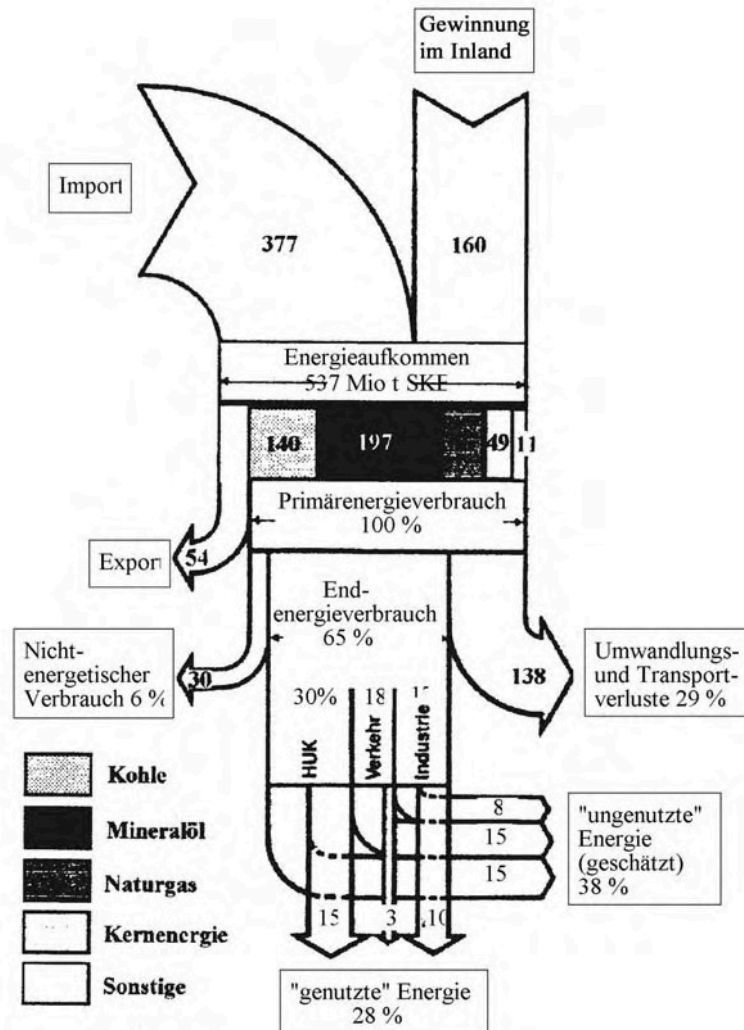
Die Energiepolitik in Deutschland hat ihr Ziel, die zuverlässige Versorgung der Bevölkerung und der Unternehmen mit Energie, zwar erreicht, aber unter schädlichen ökologischen (Nutzung nicht-regenerierbarer Rohstoffe, Emissionen, Verhinderung von sparsamem Umgang mit Energie, Verhinderung von Alternativen) und ökonomischen (hohe Subventionen, Monopolsituationen bei im europäischen Vergleich hohen Preisen) Nebenwirkungen beträchtlicher Größe. Sie ist weder ökologisch noch ökonomisch in der bisherigen Form zukunftsfähig. Das war zwar nicht der Anlass zur Schaffung eines neuen Energiewirtschaftsrechts und zur Entkommunalisierung. Aber nun treten Alternativen deutlicher hervor, die es erlauben, das Ziel einer zuverlässigen, wettbewerbsfähigen und zukunftsorientierten Energieversorgung nahezu ohne die genannten Nebenwirkungen zu erreichen. Diese Alternativen sind technisch verfügbar, aber sie werden noch entschieden zu wenig genutzt. Dies ist nicht grundsätzlich umstritten – umstritten sind vielmehr der Umfang, in dem dies geschehen kann, der Zeitpunkt, von dem an regenerative Energien in ausreichender Menge zur Verfügung stehen werden, und die Kosten, zu denen dies möglich ist. Die Heftigkeit, mit der diese Auseinandersetzung geführt wird, hängt mit den hohen Investitionen und daher den wirtschaftlichen Interessen im Energiesektor zusammen. Dass dabei so unterschiedliche Zahlen und Szenarien angeführt werden, beruht darauf, dass alle Seiten von jeweils unterschiedlichen Voraussetzungen ausgehen.



Quelle: IWU 1995, S. 4

Abbildung 1: Mögliche Entwicklung des Heizwärmebedarfs (alte Länder)

Vor allem soll (vgl. o. Managementregeln) die Nutzung fossiler Primärenergien auf das unvermeidbare Minimum reduziert, es sollen an deren Stelle erneuerbare Primärenergien eingesetzt und es sollen riskante Technologien vermieden werden – das gilt insbesondere für die atomare Stromerzeugung, deren Ende inzwischen erklärter politischer Wille ist. Im Durchschnitt emittiert jede/r Deutsche pro Jahr etwa 12 t CO₂, eine Menge, die um das Sechsfache höher liegt als z.B. der Wert für China. Eine der wichtigsten Ursachen dafür liegt in der Verbrennung fossiler Primärenergien: Erdöl, Kohle, Erdgas. Die Nutzung dieser Ressourcen verursacht nicht nur schädliche Emissionen, sondern die Nutzungsrate übersteigt bei weitem ihre Regenerationsrate – wir werden künftigen Generationen davon nicht viel zurücklassen, ganz gleichgültig, wie sich die Prognosen über sinnvoll abbaubare Vorräte verändern mögen. Außerdem müssen Deutschland und Europa derzeit fossile Primärenergien im Umfang von 60 Prozent importieren und sind damit von den Lieferbedingungen und Preisentwicklungen, auch von den Krisen und Kriegen auf den Rohstoffmärkten abhängig. Die aktuelle Entwicklung der Rohölpreise zeigt welche gesamtwirtschaftlichen Auswirkungen damit verbunden sind.



Quelle: Idler, R.: Energieeinsparpotenziale – Strategien und Instrumente, in: Kommunales Energie-Handbuch, hg. von W. Leonhardt, R. Klopffleisch und G. Jochum. Karlsruhe 1991 (Angaben in Prozent, basierend auf Daten Stand von 1993, bzw. Mio t SKE)

Abbildung 2: Energiesparpotenziale

Nun sind die fossilen Primärenergien nicht nur schädlich in der Nutzung, mengenmäßig begrenzt und z.T. gar nicht in nennenswertem Umfang bei uns vorhanden. Auch die Umwandlungstechnologien, die daraus erst für den Endverbraucher eine verwertbare Energieform herstellen, sind von höchst unterschiedlichem und im ganzen bescheidenem Wirkungsgrad. Bei einem normalen Auto werden nur etwa 15 Prozent der eingesetzten Primärenergie tatsächlich für die Fortbewegung genutzt, der Rest geht insbesondere als Abwärme verloren. Eine Glühbirne wandelt nur acht Prozent des Stroms, den sie verbraucht, in Licht, aber 92 Prozent in Wärme um, die wir zumindest im Sommer in der Regel nicht verwerten können. Knapp 30 Prozent der gesamten eingesetzten Primärenergie geht durch Umwandlung und Transport verloren. Von der verbleibenden Endenergie

bleiben immer noch 58 Prozent ungenutzt (vor allem Abwärme). Im Endverbrauch kommen faktisch nur 42 Prozent der eingesetzten Endenergie oder 28 Prozent der eingesetzten Primärenergie an.

Dabei liegen selbst im Endverbrauch noch zusätzlich hohe Einsparpotenziale, die im Diagramm noch nicht berücksichtigt sind: Alleine durch mangelhafte Wärmedämmung von Gebäuden geht Energie in beträchtlicher Größenordnung verloren; der ersten Dreiliterautos und Passivhäuser sind auf dem Markt. Kurz: Es gibt enorme Einsparpotenziale im Energiebereich – würden sie genutzt, dann ließe sich nicht nur der Erschöpfungsgrad der fossilen Primärenergien drastisch reduzieren und hinausschieben, es wäre auch ein erheblicher Teil der klimaschädlichen Emissionen zu vermeiden und größere Unabhängigkeit von Importen zu erreichen. Dies alles würde zwar Arbeitsplätze im Bereich der konventionellen und nuklearen Energieversorgung gefährden, aber in erheblichem Umfang neue (andere) Arbeitsplätze schaffen. Die regionale Wertschöpfung würde dank des dezentralen Charakters regenerativer Energien erhöht und eher in der Region gehalten. Dies entspricht ökonomischer Vernunft ebenso wie der Ansatz, eine beabsichtigte Wirkung (Wärme, Licht, Bewegung) mit möglichst geringem Ressourceneinsatz zu erreichen.

Dies alles scheint auch dann sinnvoll, wenn wir in wenigen Jahrzehnten über weitere Energieträger (z.B. Wasserstoff) und Speichermedien (chemische Speicherung), Umwandlungstechniken (Brennstoffzellen) oder Supraleitungen für den Transport in hoher Qualität und zu tragbaren Preisen verfügen sollten. Das Projekt hat sich daher nur mit den heute bereits verfügbaren technologischen Möglichkeiten, nicht aber mit in Zukunft zu erwartenden noch intelligenteren Versorgungsweisen beschäftigt. Es erscheint unwahrscheinlich, dass mit den auf der Basis heutiger Kenntnisse vorgeschlagenen Versorgungssystemen künftige Lösungen verbaut oder verhindert würden.

Die Stromversorgung in Deutschland war bis 1998 in der Form regionaler Versorgungsmonopole organisiert. An ihnen waren die Gemeinden in großem Umfang beteiligt, als Aktionäre der EVU, als Empfänger der Konzessionsabgaben für die Durchleitungsrechte, als Vertragspartner der EVU, und sie waren in den Entscheidungs- und Beratungsgremien vertreten. Auch umgekehrt gab dies den EVU die Möglichkeit, auf energiepolitische Entscheidungen der Gemeinden Einfluss zu nehmen. Faktisch handelte es sich um quasi-öffentliche Unternehmen. Dieses System ist 1998 unter europäischen Vorgaben beendet worden. Die Liberalisierung der Strommärkte führt dazu, dass jeder Grossabnehmer und auch jeder private Haushalt seinen Strom bei dem günstigsten Anbieter kaufen kann. Die Stadt München z.B. hat Verträge geschlossen, nach denen sie ökologisch produzierten Strom aus der Schweiz zum Preis von nur 3 Pf. pro kWh beziehen wird. Andererseits bietet die Electricité de France Grossabnehmern Atomstrom schon für weniger als 2 Pfennige pro kWh an.

Selbst wenn Privatkunden in der Region Trier derzeit noch von vergleichsweise günstigen Preisen profitieren (Großabnehmer haben hier bereits kräftige Nachlässe ausgehandelt), ist daran doch erkennbar, dass noch Spielräume für einen harten Wettbewerb bestehen. Es wird ein heftiger Konkurrenzkampf um die Privatkunden geführt, der dadurch verschärft wird, dass neue Anbieter in den Markt drängen. Die Gemeinden haben ihre Aktien an den EVU verkauft und die damit verbundenen

Einflussmöglichkeiten fast alle abgegeben. Es handelt sich heute also durchgehend um privatwirtschaftlich organisierte Unternehmen, die nach Renditegesichtspunkten handeln und entscheiden. Dies hat aber auch verschärften Kostendruck zur Folge. Die EVU haben erhebliche interne Reorganisationen vorgenommen, die auch mit Arbeitsplatzverlusten einhergingen. Schon heute ist absehbar, dass viele Stadtwerke dem Konkurrenzdruck nicht standhalten werden. Die ÖTV hat kürzlich geschätzt, dass die Fusionswelle nur drei bis vier "Energieriesen" in Deutschland überleben lassen und dass der Preiskampf 40.000 Stellen kosten werde. Zwar erfolgt dadurch mit „grünem Strom“ oder „Ökostrom“ eine Differenzierung des Stromangebots, der in Nischen die Vermarktung von teurerem Strom aus ausschließlich regenerativen Quellen ermöglicht. Doch bisher ist dieses Volumen noch sehr klein.

3 Ergebnisse

3.1 Die Struktur des Betrachtungsraumes

Der Betrachtung der Raumstruktur kommt im Rahmen des Energiekonzeptes besondere Bedeutung zu, da man so Rückschlüsse auf den derzeitigen Energieverbrauch und den künftige Bedarf ziehen kann. Ferner erhält man erste Hinweise auf die in der Region vorhandenen Energiepotenziale sowie die räumlichen und sachlichen Handlungsschwerpunkte. Letztlich orientieren sich die konzeptionellen Handlungsempfehlungen an den raumstrukturellen Gegebenheiten.

3.1.1 Bevölkerung

Die Region Trier umfasst eine Fläche von rund 5.000 km². Sie setzt sich aus den vier Landkreisen Bernkastel-Wittlich, Bitburg-Prüm, Daun, Trier-Saarburg und der kreisfreien Stadt Trier zusammen (Karte 1: Übersichtskarte Region Trier). Derzeit wohnen 510.500 Einwohner (Stand 1998) in der Region. Dies entspricht einer Einwohnerdichte von 104 Einwohner je km² und liegt somit weit unter dem Landesdurchschnitt von 203 EW/km². Damit ist die Region eine der am dünnsten besiedelten in der Bundesrepublik Deutschland.

Allerdings gibt es auch innerhalb der Region erhebliche Unterschiede, wie die nachfolgende Auflistung zeigt:

	Wohnbevölkerung 31.12.1998	Fläche in km ²	Einw. je km ²
Stadt Trier	99.650	117	851
Berncastel-Wittlich	113.710	1.178	97
Bitburg-Prüm	96.363	1.626	59
Daun	64.362	911	71
Trier-Saarburg	136.422	1.090	125

Quelle: Statistisches Landesamt Rheinland-Pfalz; Landesinformationssystem, 1998

Tabelle 2: Bevölkerungsverteilung

Im Zeitraum von 1980 bis 1998 ist die Wohnbevölkerung in der Region um rund 40.000 Einwohner angewachsen (von 470.967 E auf 510.507 E). Allerdings verläuft die Bevölkerungsentwicklung in den einzelnen Gemeinden z.T. sehr unterschiedlich. So können in den größeren zentralen Orten (Oberzentrum Trier und Mittelzentren) i.d.R. überdurchschnittliche Zuwachsraten verzeichnet werden. Die Mittelmoselgemeinden, die Hochlagen des Hunsrück sowie das Saartal erreichen bis auf wenige Ausnahmen (VG Traben-Trarbach, Einheitsgemeinde Morbach) lediglich unterdurchschnittliche Zunahmen ihrer Bevölkerungswerte. Die Gebiete der Westeifel im Einzugsgebiet der größeren zentralen Orte haben höhere Steigerungen zu erwarten, die übrigen Eifelgemeinden erreichen mit Ausnahme der Verbandsgemeinden Neuerburg und Arzfeld aber ebenfalls deutliche Zugewinne. Der gesamte Landkreis Daun und hier insbesondere Verbandsgemeinden Daun und Obere Kyll haben überdurchschnittliche Zunahmen der Bevölkerung zu verzeichnen. Nach den Angaben der Bevölkerungs- und Wohnungsbedarfsprognose 2010 der Planungsgemeinschaft Region Trier soll sich diese Entwicklung in den nächsten Jahren auch so fortsetzen

Die Region wird geprägt durch eine disperse Siedlungsstruktur mit 557 Gemeinden. Es herrschen kleine, ländlich geprägte Gemeinden vor. So haben rund 62 Prozent der Gemeinden weniger als 500 Einwohner.

Gemeindegrößenklassen	Gemeinden	Bevölkerung
Unter 100 E	96	5.871
100 – 200 E	89	13.527
200 – 300 E	60	14.511
300 – 500 E	101	39.191
500 – 1.000 E	104	73.551
1.000 – 2.000 E	70	94.669
2.000 – 5.000 E	24	58.010
5.000 – 10.000 E	8	53.382
10.000 – 20.000 E	4	58.145
Über 20.000 E	1	99.650

Quelle: Statistisches Landesamt Rheinland-Pfalz; Statistische Berichte, AI2-hj 2/98

Tabelle 3: Anzahl der Gemeinden je Einwohnergrößenklasse Region Trier

3.1.2 Raumstrukturgliederung und Flächennutzung

In der Raumstrukturgliederung des Landesentwicklungsprogramms (LEP III) wird die gesamte Region Trier, mit Ausnahme der Stadt Trier (Zuordnung zu den verdichteten Räumen), dem ländlichen Raum zugeordnet. In der nachfolgenden Tabelle zur Flächennutzung wird die land- und forstwirtschaftliche Prägung der Region deutlich:

Nutzungsart	ha	Prozent-Anteil
Wohnen	6.284	1,3
Gewerbe und Industrie	1.494	0,3
Wald	210.337	42,7
Ackerland	99.926	20,3
Grünland	111.300	22,6
Sonstige Nutzung	62.943	12,8
Fläche insgesamt	492.284	100,0

Quelle: Statistisches Landesamt Rheinland-Pfalz; Landesinformationssystem, 1997

Tabelle 4: Nutzung der Bodenfläche Region Trier

3.1.3 Wohngebäudebestand

Die Zahl der Wohngebäude in der Region Trier beläuft sich auf insgesamt 141.289 (Stand 1997). Hierbei dominieren die Ein- (103.403) und Zweifamilienhäuser (26.132) mit über 90 Prozent Anteil am Wohngebäudebestand deutlich gegenüber den 11.754 Wohngebäuden mit 3 und mehr Wohneinheiten. Es gibt insgesamt 218.987 Wohnungen in der Region. Das entspricht 430 Wohnungen je 1.000 Einwohner und liegt damit geringfügig unter dem Landesdurchschnitt von 435 Wohnungen je 1.000 Einwohnern. Die durchschnittliche Wohnfläche je Wohnung beträgt in Einfamilienhäusern 119 qm, in Zweifamilienhäusern 90 qm und in Mehrfamilienhäusern 72 qm. Entsprechend der Bevölkerungs- und Wohnungsbedarfsprognose der Planungsgemeinschaft ist bis zum Jahr 2010 mit einem Mehrbedarf von 51.870 Wohneinheiten (= 3020 ha zusätzliche Wohnbaufläche) gegenüber dem Basisjahr 1991 zu rechnen, was einem Neubauvolumen von ungefähr 2.600 Wohneinheiten jährlich entspricht. Dem sind die Verluste durch Abbruch und Umnutzung gegenüberzustellen. Nach den Angaben der Gebäude- und Wohnungsstichprobe 1993 werden in der Region Trier rund 30 Prozent der Wohnungen mit Ofenheizung und rund 70 Prozent mit Fern-, Block- oder Zentralheizung beheizt.

Wie die nachfolgende Tabelle zeigt ist der überwiegende Anteil der Wohngebäude (75,7 Prozent) in der Region Trier vor dem Jahr 1979 erbaut worden.

Baualter des Gebäudes	Anzahl Wohngebäude	Anteil in Prozent
bis 1900	27.087	19,2
1901 – 1918	8.185	5,7
1919 – 1948	15.609	11,0
1949 – 1957	13.676	9,7
1958 – 1968	22.356	15,8
1969 – 1978	20.246	14,3
1979 und später	34.130	24,3
Insgesamt	141.289	100,0

Quelle: Statistisches Landesamt Rheinland-Pfalz; Landesinformationssystem, 1997

Tabelle 5: Wohnungen nach Baualter des Gebäudes Region Trier

3.1.4 Feuerungsanlagenbestand

Wie die im Rahmen der Erarbeitung des Energiekonzeptes durchgeführte Auswertung der Schornsteinfegerdaten hinsichtlich der Beheizungsstruktur zeigt, werden zwei von drei Feuerungsanlagen in der Region mit Öl betrieben. Ferner zeigt sich, dass gerade die Ölfeuerungsanlagen zum großen Teil schon ältere Anlagen sind (fast 60 Prozent wurden vor 1990 installiert).

Die Gasfeuerungsanlagen haben einen Anteil von 18,5 Prozent am Gesamtanlagenbestand. Sie sind zum überwiegenden Teil (55, 6 Prozent) nach 1990 eingebaut worden.

3.1.5 Gewerbe und Industrie

Neben einer größeren Zahl über die ganze Region verteilter lokaler und interkommunaler Gewerbezentren, lehnt sich die Verteilung der größeren Gewerbe- und Industrieflächen an die im Regionalen Raumordnungsplan vorgegebenen Gewerbe- und Industriestandorte mit regionaler Bedeutung an.

3.1.6 Bioklimatische und lufthygienische Problemräume

Für die Erarbeitung des regionalen Energiekonzeptes ist die Beachtung der lufthygienischen und bioklimatischen Problemräume in der Region Trier von hervorgehobener Bedeutung, da in diesen Gebieten in besonderer Weise auf die Erhaltung bzw. Wiederherstellung einer für die Gesundheit des Menschen günstigen lufthygienischen und bioklimatischen Gesamtsituation hinzuwirken ist. In der Region Trier betrifft dies vor allem den Einzugsbereich von Mosel- und Saartal mit den einmündenden Seitentälern und die Wittlicher Senke.

(Karte 2: Klimatische Problemräume in der Region Trier)

3.2 Grundlagen: Energieversorgung und Energiebedarf

3.2.1 Energieversorgung

Bei der Betrachtung der Energieversorgung lassen sich drei große Nutzergruppen unterscheiden: die industrielle Energienutzung (ca. 32 Prozent des regionalen Endenergieverbrauchs – ohne Verkehr), die Energienutzung der privaten Haushalte (33 Prozent, davon etwa 78 Prozent Raumheizung, 10 Prozent Strom, 12 Prozent Warmwasser) und der Kleinverbrauch (ca. 36 Prozent). Die industrielle Energienutzung bleibt hier (ebenso wie der Verkehr) außer Betracht. In der Region gibt es vergleichsweise nur wenige industrielle Grossbetriebe, die nicht pauschal abgehandelt werden können, sondern jeweils individuell zu analysieren wären – dies aber übersteigt die Möglichkeiten dieses Projekts. Es geht hier also um die privaten Haushalte und die Kleinverbraucher (darunter subsumieren Kistenmacher et al. 1994 die industriellen Kleinverbraucher, Handwerk, Handel, private Dienstleistungen, Gastgewerbe und öffentliche Einrichtungen) mit einem Endenergieverbrauch von ca. 7,5 - 8 Mio. MWh/a (für die Region Trier).

Die leitungsgebundene Energieversorgung in der Region stellt sich derzeit wie folgt dar:

Gasversorgung: Nur für Teilbereiche der Region besteht ein Anschluss an die leitungsgebundene Gasversorgung. So existieren Gasleitungen im Norden von Kelberg über Daun, Gerolstein, Stadkyll mit Abzweigung nach Pronsfeld und Schönecken über Prüm; im mittleren Bereich der Region zwischen Wittlich und östlicher Regionsgrenze; im südlichen Bereich mit zwei aus dem Saarland kommenden Gasleitungen zwischen Regionsgrenze, Saarburg, Trier mit Anschluss an das mittlere Leitungsnetz in Wittlich und einem weiteren Strang, der an Hermeskeil vorbei nach Thalfang führt (siehe Karte 3: Gasleitungsnetz)

Stromversorgung: Die Stromversorgung in der Region wird durch ein dichtes Leitungsnetz der unterschiedlichen Spannungsebenen regionsweit sichergestellt. Wegen der fehlenden digitalen Erfassung des Nieder- und Mittelspannungsnetzes wird nur das Hochspannungsnetz dargestellt (siehe Karte 4: Stromversorgung – Hauptversorgungsleitungen).

Stromerzeugung aus regenerativen Quellen: In der Region Trier wird lediglich durch die Nutzung der Windenergie und Wasserkraft in nennenswertem Umfang Strom erzeugt.

Die Region Trier ist in den Höhenlagen aufgrund der Windhöffigkeit für die **Windenergienutzung** gut geeignet (siehe Karte 5: Mittlere Windgeschwindigkeiten). So sind bereits über 100 Windenergieanlagen in der Region in Betrieb und eine größere Zahl steht kurz vor der Baufertigstellung bzw. ist derzeit in Planung. Wegen der dynamischen Entwicklung in diesem Bereich können hierzu allerdings keine exakten aktuellen Zahlen angeführt werden.

Ferner wird eine größere Anzahl **Wasserkraftanlagen** in der Region betrieben. Die größeren Anlagen werden hauptsächlich als Laufwasserkraftwerke an Mosel und Saar mit einer installierten Gesamtleistung von rund 113 MW betrieben (Quelle: Angabe der RWE Energie) (siehe Karte 6: Wasserkraftwerke und Wasserkraftpotenzial). Ausnahmen stellen die Anlagen der Dhrontalsperre (Pumpspeicherkraftwerk mit rund 6 MW Leistung) und eine neue Anlage in der Prüm (rund 5 MW) dar.

Daneben werden mehrere **Photovoltaik-Anlagen** betrieben, die aber alle in einer Größenordnung von weniger als 50 kW installierter Leistung liegen.

3.2.2 Abschätzung des regionalen Energiebedarfs

Um eine erste Einschätzung über den Energieverbrauch in der Region zu erhalten, wurde eine Berechnung des Energieverbrauchs, in Anlehnung an eine in der „Modellstudie Energiekonzept“ (herausgegeben vom Ministerium für Wirtschaft und Verkehr Rheinland-Pfalz, 1994) vorgestellte Methode, durchgeführt. Dabei wurden die dort ermittelten Durchschnittswerte zum Energieverbrauch pro Einwohner und Jahr je Verbrauchssektor zugrunde gelegt. Die hier erzielten Werte sind als Anhaltswerte zu verstehen. Sie sind zur Nachprüfung von Werten geeignet, die mit Hilfe anderer Methoden gewonnen wurden (u.a. Kistenmacher et al. 1994).

Größe	Durchschnittswert (gerundet) bezieht sich auf den durchschnittlichen Energieverbrauch eines Einwohners pro Jahr (EW/a)
Primärenergieverbrauch pro Einwohner	52.000 kWh
Endenergieverbrauch pro Einwohner	34.000 kWh
Endenergieverbrauch der Haushalte pro Einwohner	9.000 kWh
Endenergieverbrauch des Kleinverbrauchs pro Einwohner	6.000 kWh
Endenergieverbrauch der Haushalte und des Klein- verbrauchs für Raumheizung pro Einwohner	10.000 kWh
Endenergieverbrauch der Haushalte für Raumheizung pro Einwohner	7.000 kWh

Tabelle 6: Durchschnittswerte für den Primär- und Endenergieverbrauch

Größe	Durchschnittswert (gerundet) bezieht sich auf den durchschnittlichen Stromverbrauch eines Einwohners pro Jahr (EW/a)
Gesamter Stromverbrauch pro Einwohner	6.000 kWh _{el}
Stromverbrauch ohne Heizstrom der Haushalte pro Einwohner	1.300 kWh _{el}
Heizstromverbrauch der Haushalte pro Einwohner	400 kWh _{el}
Stromverbrauch inkl. Heizstrom des Klein- verbrauchs pro Einwohner	1.500 kWh _{el}

Tabelle 7: Durchschnittswerte für den Stromverbrauch

Mit der ermittelten Einwohnerzahl von 510.500 und den dargestellten Durchschnittswerten ergeben sich durch Multiplikation folgende Energiebedarfswerte für die Region:

Primärenergieverbrauch in MWh/a:	17 Mio.
Endenergieverbrauch (mit Verkehr) in MWh/a:	26.5 Mio.
Endenergieverbrauch der Haushalte MWh/a:	4,5 Mio.
Endenergieverbrauch des Kleinverbrauchs MWh/a:	3 Mio.
Endenergieverbrauch der Haushalte und des Kleinverbrauchs für Raumheizung MWh/a:	5 Mio.
Endenergieverbrauch der Haushalte für Raumheizung MWh/a:	3,5 Mio.
Gesamter Stromverbrauch MWh/a:	3 Mio.
Stromverbrauch der Haushalte ohne Heizstrom MWh/a:	0,7 Mio.
Heizstromverbrauch der Haushalte MWh/a:	0,2 Mio.
Kleinverbrauch inklusive Heizstrom MWh/a:	0,8 Mio.

Tabelle 8: Energieverbrauch in der Region Trier

Mit den vorliegenden Ergebnissen ist eine Abschätzung des gesamten Energieverbrauchs in der Region möglich. Diese Werte wurden in vergleichbarer Weise als Orientierungswerte für jede Ortsgemeinde in der Region errechnet. Eine erste räumliche Einschätzung zur Verteilung des Energieverbrauchs wird durch die Darstellungen in den Karten 7 bis 13 deutlich. Die dargestellten Energieverbrauchswerte sind lediglich als Näherungswerte zu verstehen. Dennoch wird deutlich wo die Schwerpunkte des Energieverbrauchs in der Region liegen.

So sind die Stadt Trier mit den Umlandgemeinden und die Mittelzentren, die Bereiche mit den höchsten Energieverbräuchen in der Region. Während einzelne Bereiche nordöstlich von Daun und in der Verbandsgemeinde Kelberg sowie in den Verbandsgemeinden Arzfeld, Bitburg-Land und Neuerburg aufgrund der geringeren Bevölkerungszahlen deutlich niedrigere Energieverbrauchswerte zeigen. Dies darf nicht überinterpretiert werden, kann allerdings für den Ausbau der Energieversorgungsstruktur (z.B. Ausbau leitungsgebundener Energieversorgungssysteme oder dezentraler Systeme) Anhaltspunkte bieten.

3.2.2.1 Gewerbe und Industrie

Grundsätzlich ist die Betrachtung von Gewerbe und Industrie im Rahmen eines Energiekonzeptes aufgrund des Energiebedarfs und der potentiellen Energiebereitstellung (z.B. in Form von Abwärme) von besonderem Interesse. Wie allerdings von den in die Erarbeitung des Energiekonzeptes einbezogenen Fachleuten ausgeführt wurde, ist aufgrund der heterogenen Struktur und der stark von einander abweichenden Bedürfnisse bezüglich der Energieversorgung, eine auf den Einzelbetrieb bezogene Analyse notwendig, um zu verwertbaren Aussagen hinsichtlich der Energieversorgung und potenzieller Einsparmöglichkeiten zu kommen. Ferner werden in vielen, vor allem größeren Betrieben bereits betriebliche Energieversorgungskonzepte umgesetzt. Da eine derartige Objektbetrachtung von einem regionalen Energiekonzept nicht geleistet werden kann, beschränkt sich die weitere Betrachtung auf einige wenige, regionalplanerisch interessante Aspekte. So ist zum einen die räumliche Verteilung der Gewerbe- und Industriegebiete und deren Größenordnung vor dem Hintergrund eines möglichen Aufbaus von Nahwärmenetzen und dem Einsatz der Kraft-Wärme-Kopplung von Interesse.

Wie Karte 14 zeigt sind nahezu alle Gemeinden mit einem Gewerbeflächenanteil von über 30 ha bereits an das Gasnetz angeschlossen bzw. es besteht wegen der räumlichen Nähe die potentielle Anschlussmöglichkeit. Bei Gemeinden mit Gewerbeflächen zwischen 10 ha und 30 ha besteht derzeit hauptsächlich für die Standorte im westlichen Teil des Landkreises Bitburg-Prüm keine Möglichkeit zum Anschluss an das vorhandene Gasnetz. Die Gemeinden mit Gewerbegebieten unter 10 ha haben in vielen Fällen derzeit ebenfalls keine Anschlussmöglichkeit.

Aus einer Analyse der Schornsteinfegerdaten zum Feuerungsanlagenbestand kann man schließen, dass in Gemeinden ohne Gasanschluss der größte Anteil der Gewerbebetriebe seinen Wärmebedarf mit einer Ölfeuerungsanlage deckt.

3.2.2.2 Wohnungsbestand und energetischer Sanierungsbedarf

Gebäudehülle

Bei der Betrachtung des Energieverbrauchs und möglicher Einsparpotenziale von Haushalten und Kleinverbrauchern steht der Energieverbrauch für Heizzwecke im Vordergrund, da rund 80 Prozent des Endenergieverbrauchs der Haushalte zur Deckung des Wärmebedarfs verwendet wird. Aus diesem Grund liegt der Schwerpunkt dieses Kapitels in der näheren Betrachtung des Wärmebedarfs und des hieraus resultierenden Sanierungsbedarfs im Gebäudebestand der Region Trier.

Ermittlung des Heizleistungsbedarfs im Wohngebäudebestand – Ist-Zustand und Entwicklungsziel:

Die Berechnung des Heizleistungsbedarfs wurde in Anlehnung an die Methode der Heidelberger Gebäudetypologie durchgeführt, wobei der methodische Ansatz an die Bedürfnisse einer regionalen Betrachtungsweise angepasst und vereinfacht wurde.

Aufbauend auf die Anzahl der Wohngebäude nach Gebäudetyp (Ein-, Zwei-, Mehrfamilienhaus) und der Baualtersklasse (Baualter: bis 1918; 1919 bis 1948; 1949 bis 1968; 1969 bis 1978; nach 1979) wurde in Anlehnung an die in der Heidelberger Gebäudestatistik aufgeführten Verbrauchskennzahlen (siehe nachfolgende Tabelle) der derzeitige Heizenergieverbrauch und das Einsparziel für jede Gemeinde ermittelt. Schließlich wurde daraus das prozentuale Einsparpotenzial für den Heizenergieverbrauch im Wohngebäudebestand abgeleitet (Karte 15: Heizenergieverbrauch im Wohngebäudebestand - Einsparpotenzial). Die angegebenen Zahlen sind als Anhaltswerte zu verstehen, welche die durchschnittliche Größenordnungen der vorhandenen Einsparpotenziale in den Gemeinden darstellen.

Baualtersklasse	Verbrauchskennwerte			
	Ein-/Zweifamilienhäuser		Mehrfamilienhäuser	
	Ist-Wert in kWh (m ² a)	Ziel-Wert in kWh (m ² a)	Ist-Wert in kWh (m ² a)	Ziel-Wert in kWh (m ² a)
bis 1918	232	53	188	80
1919 – 1948	217	54	202	62
1949 – 1968	184	54	170	61
1969 – 1978	134	52	130	57
ab 1979	123	51	126	56

Tabelle 9: Verbrauchskennwerte

(in Anlehnung an die Heidelberger Gebäudestatistik ermittelte und für die Regionalplanung modifizierte Verbrauchskennzahlen)

Erläuterung der Ergebnisse: Da die vorgestellten Berechnungen aufgrund der verfügbaren Daten lediglich als erste grobe Einschätzung zum Wärmeverbrauch in den Haushalten der Region angesehen werden können und die erzielten Ergebnisse maßgeblich von den Parametern „Anzahl der Gebäude“ und „Baualter“ bestimmt werden, stützt sich die weitere Ableitung des räumlichen Sanierungsleitbildes im Gebäudebestand auf diese für jede Ortsgemeinde ermittelbaren Werte. Hierbei werden bei der energetischen Bewertung die Werte der Heidelberger Gebäudetypologie zugrunde gelegt. Danach nimmt im Ein- und Zweifamilienhausbestand der spezifische Heizleistungsbedarf mit dem Alter der Gebäude zu. Diese Entwicklung ist auch bei den Mehrfamilienhäusern zu beobachten. Hier weisen allerdings die zwischen 1949 und 1968 erbauten Häuser einen deutlichen Mehrbedarf an Heizenergie auf. Grundsätzlich gilt aber auch hier, dass die vor dem Ende der 70-iger Jahre erbauten Gebäude einen höheren Heizwärmebedarf zeigen als die danach erbauten Häuser. Dies ist Folge der nach der ersten „Ölkrise“ erlassenen gesetzlichen Vorgaben zur Energieeinsparung im Wohnungsbau (Energieeinsparungsgesetz 22.07.1976; Wärmeschutzverordnung 11.08.1977; Heizungsanlagen- und Heizungsbetriebsverordnung 22.09.1978).

Unter Beachtung dieser Vorgaben werden die in Karte 16 (Altersstruktur der Wohngebäude) dargestellten 5 Gebäudealtersklassen in 2 Kategorien zusammengefasst. Diese stellen den Anteil der bis 1978 erbauten und die 1979 und später erbauten Gebäude dar. Diese Teilung empfiehlt sich auch deshalb, weil die vorherrschenden Ölheizanlagen in der Regel nach ca. 20 bis 25 Jahren Betriebsdauer erneuerungsbedürftig sind. Damit wird auch dieser Bedarf sichtbar gemacht.

Bei der energetischen Bewertung des Wohngebäudebestandes und der darauf aufbauenden Ableitung eines Leitbildes zum „Sanierungsbedarf“ werden die **absolute Anzahl der Wohngebäude älter 1979** (Karte 17) sowie **der prozentuale Anteil der Wohngebäude älter 1979 am Gesamtgebäudebestand einer Gemeinde** (Karte 18) berücksichtigt. Dies soll verhindern, dass große Gemeinden mit einer hohen absoluten Anzahl älterer Gebäude einseitig begünstigt und kleine Gemeinden mit einem hohen prozentualen Anteil alter Gebäude aus der Betrachtung ausgeblendet werden. Als Ergebnis kann ein erstes räumliches Sanierungsleitbild für den Wohngebäudebestand in der Region Trier entworfen werden (Karte 19: Sanierungsbedarf im Wohngebäudebestand). Dabei ist zu berücksichtigen, dass in der Realität das Gebäudealter zwar ein wichtiger, aber nicht der einzige Hinweis auf die Sanierungsbedürftigkeit sein kann.

Zur Verdeutlichung der Prioritäten hinsichtlich der Sanierungsdringlichkeit werden in einem weiteren Schritt nur noch die Gemeinden mit einem sehr hohen Sanierungsbedarf im Wohngebäudebestand dargestellt (Karte 20: Gemeinden mit sehr hohem Sanierungsbedarf im Wohngebäudebestand).

Ein räumlicher Schwerpunkt für den Sanierungsbedarf ist aufgrund der innerregionalen Verteilung nicht eindeutig festzulegen. Deutlich wird allerdings, dass zum einen die großen Gemeinden (hauptsächlich Trier und die Mittelzentren) aufgrund der hohen absoluten Anzahl an älteren Gebäuden und zum anderen überwiegend ländlich geprägte kleinere Gemeinden wegen ihres sehr hohen prozentualen Anteils an älterer Bausubstanz einen aus energetischer Sicht hervorgehobenen Sanierungsbedarf aufweisen. Folgende Gemeinden zeigen sehr hohen Sanierungsbedarf im Wohngebäudebestand auf:

Gemeinden mit sehr hohem Sanierungsbedarf

Kreisfreie Stadt	Trier
------------------	-------

Kreis	Verbands- / Einheitsgemeinde	Ort / Stadt
-------	------------------------------	-------------

Kreis Bernkastel-Wittlich		Wittlich
	VG Bernkastel-Kues	Bernkastel-Kues Brauneberg Erden Graach Kesten Ürzig Wintrich Zeltingen-Rachtig
	VG Kröv-Bausendorf	Kröv
	VG Manderscheid	Dierfeld Eisenschmitt Musweiler Schwarzenborn
	Einheitsgemeinde	Morbach
	VG Neumagen-Dhron	Minheim Neumagen-Dhron Trittenheim
	VG Thalfang	Rorodt
	VG Traben-Trarbach	Burg Enkirch Traben-Trarbach

Kreis	Verbands- / Einheitsgemeinde	Ort / Stadt
Kreis Bitburg – Prüm	VG Arzfeld	Bitburg Jucken Lascheid Mauel Merlscheid, Strickscheid
	VG Bitburg-Land	Brimmingen Halsdorf Hamm Hütterscheid Hüttingen an der Kyll Mülbach Oberstedem Seffern Stockem Sülz
	VG Irrel	Ernzen
	VG Kyllburg	Kyllburg Malberg Sankt Thomas Usch
	VG Neuerburg	Altscheid Bauler Burscheid Dauwelshausen Gemünd Herbstmühle Hommerdingen Lahr Roth an der Our Sevenig bei Neuerburg
	VG Prüm	Oberlascheid Prüm
	VG Speicher	Auw an der Kyll Philippsheim

Kreis	Verbands- / Einheitsgemeinde	Ort / Stadt
Kreis Daun	VG Daun	Daun Deudesfeld Kirchweiler
	VG Gerolstein	Densborn Gerolstein Mürtenbach
	VG Hillesheim	Basberg
	VG Kelberg	Arbach Borler Horperath Kaperich Uess Welcherath

Kreis	Verbands- / Einheitsgemeinde	Ort / Stadt
Kreis Trier-Saarburg	VG Hermeskeil	Hermeskeil Hinzert-Pöler
	VG Kell	Vierherrenborn
	VG Konz	Onsdorf
	VG Ruwer	Hinzenburg Sommerau
	VG Saarburg	Saarburg
	VG Schweich	Ensch Klüssenrath Köwerich Pölich Schleich Schweich
	VG Trier-Land	Kordel Zemmer

Tabelle 10: Gemeinden mit sehr hohem Sanierungsbedarf im Wohngebäudebestand

Feuerungsanlagen

Darstellung des Feuerungsanlagenbestandes und Auswertung der Daten der Schornsteinfeger für die einzelnen Kehrbezirke:

Im Rahmen der Erarbeitung des Energiekonzeptes wurden die von den Schornsteinfegern für ihren jeweiligen Kehrbezirk erfassten Daten ausgewertet. Diese Auswertung basiert auf dem Datenstand des Jahres 1998 und den bis dahin gültigen Abgrenzungen der Kehrbezirke. Hierzu ist anzumerken, dass die Stadt Trier, die eigentlich in 9 Bezirke eingeteilt ist als 1 Kehrbezirk betrachtet wird. Dies ist erforderlich, da der dem Energiekonzept zugrunde liegende regionale Bearbeitungsmaßstab eine differenziertere, Stadtteile und Straßenzüge bezogene Betrachtungsweise nicht zulässt. Die zum 01.01.1999 erfolgte Neuabgrenzung der Kehrbezirke wurde nicht berücksichtigt. Bei der Auswertung dieser Daten wurden wichtige Erkenntnisse zur Raumheizungsstruktur in der Region gewonnen. Für jeden der Kehrbezirke der Region wurden folgende Daten erfasst und ausgewertet:

- Anteil der eingesetzten Brennstoffe (Öl, Gas, Feststoff)
- Altersstruktur der Feuerungsanlagen
- Installierte Leistung

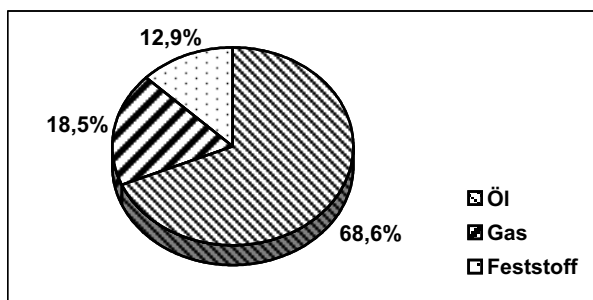
Wie aus der nachfolgenden Übersichtsgrafik für die Region Trier hervorgeht, werden 68,6 Prozent der Feuerungsanlagen in der Region mit Öl, 18,5 Prozent mit Gas und 12,9 Prozent mit Feststoffen (Holz, Kohle) betrieben. Ferner zeigt sich, dass gerade die Ölfeuerungsanlagen zum großen Teil schon ältere Anlagen sind (fast 60 Prozent wurden vor 1990 installiert). Die Gasfeuerungsanlagen sind überwiegend (55,6 Prozent) nach 1990 eingebaut worden.

Abbildung 3:

Feuerungsanlagen in der Region Trier

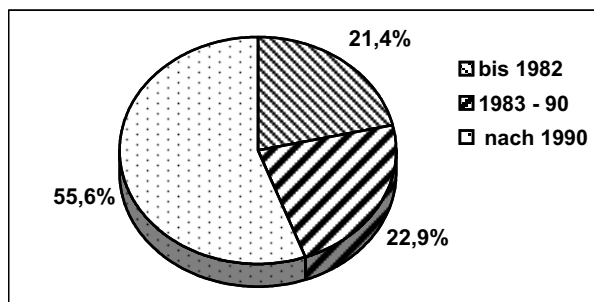
Gesamtverteilung der Anlagen

Öl	89.897	68,6%
Gas	24.165	18,5%
Feststoff	16.903	12,9%
Summe	130.965	100,0%



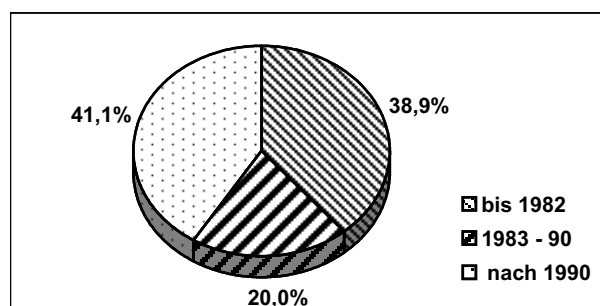
Altersstruktur der Gasfeuerungen

bis 1982	5.178	21,4%
1983 - 90	5.542	22,9%
nach 1990	13.445	55,6%
Summe	24.165	100,0%



Altersstruktur der Ölfeuerungen

bis 1982	34.949	38,9%
1983 - 90	17.967	20,0%
nach 1990	36.981	41,1%
Summe	89.897	100,0%

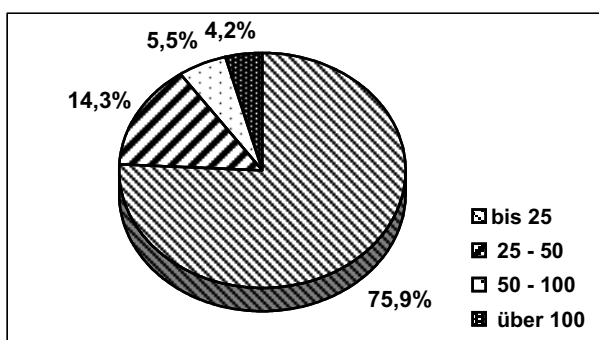


Feuerungen nach Größenklassen

(in kW)

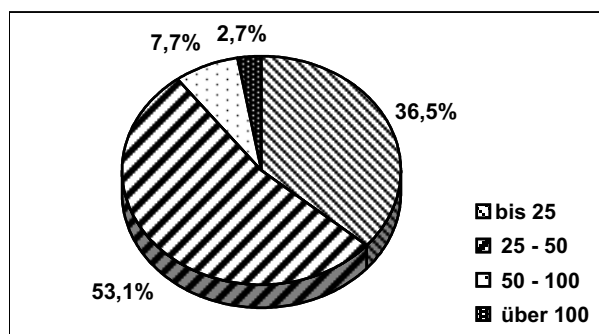
Gas

bis 25	18.339	75,9%
25 - 50	3.467	14,3%
50 - 100	1.337	5,5%
über 100	1.022	4,2%
Summe	24.165	100,0%



Öl

bis 25	32.821	36,5%
25 - 50	47.725	53,1%
50 - 100	6.900	7,7%
über 100	2.451	2,7%
Summe	89.897	100,0%



Wie aus Karte 21 zur räumlichen Verteilung der eingesetzten Brennstoffe in der Region hervorgeht, überwiegt in allen Kehrbezirken mit Ausnahme der Stadt Trier (Zusammenfassung der Kehrbezirke Trier 1-9) und zweier weiterer Kehrbezirke (Bernkastel-Wittlich 5 und Trier-Saarburg 9) Öl als Brennstoff. In den Kehrbezirken, die über einen Anschluss an das Gasnetz verfügen, wird ein relativ hoher Anteil der Feuerungsanlagen mit Gas betrieben. Der Einsatz von Flüssiggas als Brennstoff ist in der Region von insgesamt nachrangiger Bedeutung.

Bei den eingesetzten Festbrennstoffen handelt es sich u.a. um Holz. Für die z. T. großen Unterschiede des Holzeinsatzes in der Region sind mehrere Gründe verantwortlich: zum einen wird Holz schwerpunktmäßig in den Gebietsteilen mit hohem Privatwaldanteil energetisch genutzt, ferner ist die Menge des Brennholzanfalls und -verkaufs in den einzelnen Forstamtsbezirken sehr unterschiedlich und letztlich spielt auch die Wohngebäudestruktur (Gebäudealter und -typ) eine wichtige Rolle. So ist in den Kehrbezirken mit einem hohen Anteil an alter Bausubstanz und einem vergleichsweise hohen Anteil landwirtschaftlich genutzter Gebäude ein vergleichsweise hoher Anteil von Holz als Brennstoff festzustellen. Ferner ist die energetische Nutzung von Holz in Gemeinden mit einem hohen Anteil an Ein- und Zweifamilienhäusern, die seit Ende der 80-iger Jahre errichtet worden sind signifikant erhöht. In diesen Häusern wird Holz in modernen Ofensystemen wieder verstärkt als Zusatzwärmequelle genutzt. Insgesamt sind allerdings die mit Feststoffen betriebenen Feuerungsanlagen bei Betrachtung der regionalen Gesamtsituation von nachgeordneter Bedeutung.

Bei der Ableitung des räumlichen Leitbildes zum Sanierungsbedarf im Feuerungsanlagenbestand steht aus diesem Grund die Analyse der Öl- und Gasfeuerungsanlagen im Vordergrund. Wie die nähere Betrachtung zeigt, werden mit Ausnahme von drei Kehrbezirken in allen Bezirken mehr als 50 Prozent der Feuerungsanlagen und in etwas mehr als der Hälfte aller Kehrbezirke sogar mehr als 75 Prozent der Anlagen mit Öl betrieben (Karte 22: Anteil des Einsatzes von Öl als Brennstoff je Kehrbezirk). Weiterhin zeigt sich, dass ein Großteil der Ölfeuerungsanlagen ein relativ hohes Alter aufweist. So liegt der Anteil der vor 1982 installierten Anlagen in keinem Kehrbezirk unter 30 Prozent. In etwas mehr als der Hälfte aller Bezirke liegt der Wert zwischen 30 und 40 Prozent. In den übrigen Kehrbezirken liegt er zwischen 40 und 50 Prozent, in zwei Bezirken sogar über 50 Prozent (Karte 23: Anteil der Öl-Feuerungsanlagen je Kehrbezirk älter als 1982). Die in der Region betriebenen Gasfeuerungsanlagen sind im Durchschnitt deutlich jünger. So sind nur in einem Kehrbezirk mehr als 30 Prozent der Anlagen vor 1982 installiert worden. In allen übrigen Kehrbezirken liegt der Anteil der „Altanlagen“ unter 30 Prozent (Karte 24: Anteil der Gas-Feuerungsanlagen je Kehrbezirk älter als 1982).

Damit wird deutlich, dass vor allem im Bestand der mit Öl betriebenen Feuerungsanlagen eine deutliche Überalterung festzustellen ist. Ferner ist zu berücksichtigen, dass der größte Teil der Ölfeuerungsanlagen (53 Prozent) für den Leistungsbereich zwischen 25 und 50 kW ausgelegt und nach heutigem Stand der Technik für Ein- und Zweifamilienhäuser deutlich überdimensioniert ist. Auch hier zeigt sich ein deutlicher Unterschied zu den Gasfeuerungsanlagen, wo der größte Teil der Anlagen in der Leistungsklasse bis 25 kW betrieben wird. Weiterhin ist zu beachten, dass Ölfeuerungsanlagen und speziell die „Altanlagen“ deutlich mehr Schadstoffe emittieren als mit Gas betriebene Anlagen.

Aus der vorliegenden Analyse lässt sich ableiten, dass der Schwerpunkt des Sanierungsbedarfs im Altbestand der mit Öl betriebenen Feuerungsanlagen liegt. Bei der Ableitung des räumlichen Leitbildes für den Sanierungsbedarf im Feuerungsanlagenbestand wurden letztlich die Kehrbezirke mit einem hohen bzw. sehr hohen Anteil an Ölfeuerungsanlagen und einem hohen bzw. sehr hohen Anteil an Altanlagen als besonders sanierungsbedürftig eingestuft. Bei der Erneuerung dieser Anlagen sollten die Möglichkeiten, die sich z.B. durch Niedertemperaturheizung oder Brennwerttechnik ergeben, genutzt werden.

Wie die Karte 25 (Karte 25: Sanierungsbedarf im Feuerungsanlagenbestand) zeigt, weisen vor allem die Kehrbezirke im Norden und Osten der Region sowie einige Bezirke südlich von Trier einen hohen bzw. sehr hohen Sanierungsbedarf im Feuerungsanlagenbestand auf.

Ortsgemeinden mit einem sehr hohen Sanierungsbedarf

Kehrbezirk:	Ortsgemeinde/Ortsteile	Kehrbezirk:	Ortsgemeinde/Ortsteile
Bernkastel-Wittlich I	Enkirch Hochscheid Irmenach OT Beuren Kleinich Kommen Lötzbeuren Longkamp Monzelfeld Morbach OT Heinzerath OT Hinzerath OT Wederath Starkenbourg	Bernkastel-Wittlich VII	Wittlich-Zentrum ohne die Straßen - zum Rollkopf - Kolberger Str. - Altensteiner Str. - Königsberger Str.

Kehrbezirk:	Ortsgemeinde/Ortsteile	Kehrbezirk:	Ortsgemeinde/Ortsteile
Bernkastel-Wittlich VIII	Bausendorf Bengel Burg Hontheim Immerath Kröv Neiderscheidweiler Reil Strohn Strotzbüsch	Bernkastel-Wittlich XI	Maring-Noviand Platten Ürzig Stadt Wittlich Straße: - Zum Rollkopf - Kolberger Str. - Altensteiner Str. - Königsberger Str. Stadtteil - Bombogen - Dorf - Lüxem - Neuerburg - Wengerohr
Daun III	Basberg Birgel Esch Feusdorf Gönnersdorf Jünkerath Kalenborn – Scheuern Lissendorf Schüller Stadtkyll Steffeln Wiesbaum	Daun VII	Berenbach Brockscheid Darscheid Demerath Dreis-Brück Eckfeld Ellscheid Gefell Gillenfeld Katzwinkel Mehren Nerdlen Saxler Sarmersbach Schalkenmehren Schönbach Steineberg Steiningen Udler Utzerath Wallscheid Winkel

Kehrbezirk:	Ortsgemeinde/Ortsteile	Kehrbezirk:	Ortsgemeinde/Ortsteile
Daun IV	Birresborn Bleckhausen Densborn Deudesfeld Kopp Meerfeld Meisburg Mürlenbach Niederstadtfeld Oberstadtfeld Salm Schutz Üdersdorf Wallenborn Weidenbach		
Trier-Saarburg III	Kasel Mertesdorf Morscheid Riveris Trier-Ruwer Trier-Eitelsbach Trier-Nord (nur Straßen): -Loebstr. -Rudolf-Dieselstr. -Karl-Benz-Str. -Auer-von-Welsbach-Str. -Ohmstr. -Dasbachstr. -Metternichstr. Waldrach	Trier-Saarburg XII	Franzenheim Gutweiler Gusterath Hockweiler Konz - Kommelingen Konz – Krettnach Konz – Niedermennig Konz – Oberemmel Konz – Obermennig Lampaden Ollmuth Paschel Pellingen Schömerich Trier-Kernscheid
Trier-Saarburg XV	Heddert Hentern Hinzerath Holzerath Kell Mandern Pluwig Schillingen Schöndorf Sommerau Waldweiler		

Tabelle 11: Ortsgemeinden mit einem sehr hohen Sanierungsbedarf

Ortsgemeinden mit einem hohen Sanierungsbedarf

Kehrbezirk:	Ortsgemeinde/Ortsteile	Kehrbezirk:	Ortsgemeinde/Ortsteile
Bitburg-Prüm I	Ellwerath Gondenbrett Hallschlag Kerschenbach Neuendorf Olzheim Ormont Prüm Rommersheim Scheid	Bitburg-Prüm VII	Bitburg-Stadt Bitburg-Masholder Birtlingen Bitburg-Matzen (Am Sonnenhof)
Bitburg Prüm XII	Büdesheim Dackscheid Dingdorf Duppach Eilscheid Fleringen Giesdorf Heisdorf Hersdorf Kinzenburg Kleinlangenfeld Lierfeld Lünebach Matzerath Merlscheid Niederlauch Nimsreuland Oberlauch Orlenbach Pintesfeld Reuth Schlossheck	Daun I	Betteldorf Stadt Daun Dockweiler Hinterweiler Hörscheid Kirchweiler
Bitburg Prüm XII	Schönecken Schwirzheim Seiwerath Strickscheid Wallersheim Weinsheim Winringen	Daun II	Dohm-Lammersdorf Gerolstein Neroth Pelm

Kehrbezirk:	Ortsgemeinde/Ortsteile	Kehrbezirk:	Ortsgemeinde/Ortsteile
Daun VI	Arbach Beinhausen Bereborn Bodenbach Bongard Boxberg Brücktal Drees Gelenberg Gunderath Höchstberg Hörschhausen Horperath Kaperich Kelberg Kirsbach Kötterichen Kolverath Kradenbach Lirstal Mannebach Mosbruch Neichen Nitz Oberelz Reimerath Retterath Sassen Uess Uersfeld Welcherath	Daun V	Berlingen Berndorf Borler Hillesheim Hohenfels-Essingen Kerpen Nohn Oberbettingen Oberehe-Stroheich Rockeskyll Üxheim Walsdorf
Trier-Saarburg II	Damflos Geisfeld Hermeskeil Stadt Stadtteil Abtei Stadtteil Höfchen Neuhütten (ohne OT Muhl) Züsch		

Tabelle 12: Ortsgemeinden mit einem hohen Sanierungsbedarf

Wohnungsneubau

Wie früher bereits dargestellt, rechnet die Prognose in den kommenden Jahren mit einem weiteren Anwachsen der Wohnbevölkerung und mit einem entsprechenden Bedarf an zusätzlichen Wohnungen. Die dargestellte Wohnbauentwicklung in der Region innerhalb der vergangenen 10 Jahre wird sich nach den Angaben der Wohnungsbedarfs- und Bevölkerungsentwicklung 2010 und unter Beachtung des im Rahmen der Fortschreibung der Flächennutzungspläne gemeldeten Bedarfs fortsetzen bzw. noch verstärken. Dabei sind Abgänge durch Abbruch und Umnutzung zu berücksichtigen. Aus diesem Grund ist eine Optimierung des Energieverbrauchs und der Energieversorgung im Wohnungsneubau von besonderem Interesse.

3.2.3 Zusammenfassung

Der gesamte Endenergiebedarf der privaten Haushalte und der Kleinverbraucher der Region – ohne Industrie und Verkehr – beläuft sich derzeit auf eine Größenordnung von ungefähr rund 7,5 – 8 Mio. MWh (Quelle: Eigenerhebung). bzw. 10 Mio. MWh (Quelle: Kistenmacher et al., 1994) pro Jahr. Davon entfallen ca. 5 Mio. MWh auf Heizenergie (18,5% Gas, 68,6% Öl und 12,9% Feststoff) und ca. 3 Mio. MWh auf elektrische Energie.

Derzeit wird in der Region Trier lediglich durch die Nutzung von Wasser- und Windenergie in nennenswerten Größenordnungen Energie erzeugt. Sonstige endogenen Energieträger werden nur in vernachlässigbaren Größenordnungen genutzt.

In allen Einsatzbereichen gibt es erhebliche Einsparpotenziale, unter denen die energetische Sanierung des Baubestandes und die technische Erneuerung der Feuerungsanlagen besondere Bedeutung haben. Ob und in welchem Umfang diese Einsparpotenziale genutzt werden können, dürfte wesentlich von der Entwicklung geeigneter Förderstrategien abhängen.

In den Bereichen mit vorhandener Gasversorgung ist es aus wirtschaftlicher Sicht und unter Beachtung der Umweltbelange sinnvoll, die Erhöhung der Anschlussdichte zu forcieren. Der weitere Ausbau des Gasnetzes sollte sich an wirtschaftlichen Kriterien und Umweltaspekten orientieren. Unter Beachtung des vorhandenen Gasnetzes, der potentiellen Anschlussmöglichkeiten, des Wärmebedarfs und der bioklimatischen Belastungssituation sollte das Gasnetz im Moseltal und seinem Einzugsbereich sowie in der Wittlicher Senke und im Bitburger Raum mit Priorität weiter ausgebaut werden.

3.3 Potenzial an regenerativen Energien

Die folgenden Ausführungen dienen dem theoretischen Nachweis, dass der nach Durchführung der o.g. Einsparmaßnahmen verbleibende Energiebedarf grundsätzlich durch die vorhandenen Potenziale an erneuerbaren Primärenergien, und für eine Übergangszeit von Erdgas, gedeckt werden könnte. Dieser Nachweis muss **theoretisch** bleiben, zum einen, weil Einsparmaßnahmen, selbst wenn sie massiv gefördert würden, nur über längere Zeiträume und nur unvollständig ergriffen werden, zum anderen, weil die unterschiedlichen Energiequellen nicht bis zur Grenze ihres theoretischen Potenzials genutzt werden, weil sie teilweise untereinander substituierbar sind und weil auch sie nur schrittweise, u.a. abhängig von Information und Förderung, eingesetzt werden. Dazu kommen durch technologischen Fortschritt verbesserte Wirkungsgrade, Abhängigkeiten von den jeweiligen Preisen und von nicht vorhersehbaren Einflüssen. Wegen dieser Komplexität kann es hier nicht um eine irgendwie realistisch zu verstehende Darstellung sondern nur um den prinzipiellen Nachweis gehen, dass die Bedarfsdeckung mit Hilfe weitgehend regionaler, weitgehend emissionsneutraler Energiequellen theoretisch möglich ist.

Haushalte und Kleinverbraucher in der Region benötigen derzeit rund 5 Mio. MWh/a (ohne Einsparmaßnahmen) an Endenergie für Raumwärme und Warmwasser. Davon wird der überwiegende Anteil durch den Einsatz von Öl gedeckt. Dort, wo die Erdgasleitungen bereits liegen, sollte diese Energiequelle möglichst in Kraft-Wärme-Kopplung, also durch Blockheizkraftwerke genutzt werden. Die vorhandenen Leitungen sind ebenso bekannt wie die kurzfristigen Ausbaupläne, und damit sind auch die regionalen Versorgungspotenziale abschätzbar. Das **primäre Ziel** besteht darin, **den heutigen Endenergieverbrauch** so weit wie möglich **zu reduzieren**, das **sekundäre** darin, **fossile Primärenergien** so weit wie möglich **durch regenerative**, und zwar vor allem durch solche, die in der Region selbst verfügbar sind, **zu substituieren**.

3.3.1 Sonne

Die Nutzung der Solarenergie hat sich in den vergangenen Jahren in Deutschland und auch in der Region Trier stetig weiterentwickelt. So waren zum Stand 8/1999 (Solaratlas des Solarvereins Region Trier) in der Region Trier 241 thermische Solaranlagen installiert. Ferner wurden zu diesem Zeitpunkt 11 Photovoltaik - Anlagen in der Region betrieben.

Zur Abschätzung des solaren Energieangebotes und der unterschiedlichen Verteilung in den verschiedenen Bereichen der Region Trier hat die Planungsgemeinschaft im Jahr 1997 einen **Solar-energie-Atlas** erstellen lassen. Als Ergebnis der Arbeiten kann festgestellt werden, dass die Voraussetzungen für die Nutzung der Sonnenenergie in der Region Trier günstig sind. Mit einer Sonnenscheindauer von rd. 1.400 bis über 1.800 Stunden im Jahr und einer jährlichen eingestrahelten Energiemenge von durchschnittlich rd. 1.000 bis 1.200 kWh pro m² gehört die Region zu den sonnenbegünstigten Gebieten in Deutschland (Karte 26: Sonnenscheindauer im Jahr; Karte 27: Glo-

balstrahlung im Jahr). Grundsätzlich ist die gesamte Planungsregion für eine solarenergetische Nutzung gut geeignet. Die in der räumlichen Verteilung dargestellten Unterschiede des Solarenergieangebotes sind von marginaler Größe. Letztlich kommt der Solarenergie-Atlas zu der Schlussfolgerung, dass die Nutzung der Solarenergie in der ganzen Region Trier lohnend ist und vorangetrieben werden sollte.

Nach den Berechnungen von Kistenmacher et al. (1994, S. 74, auf den aktuellen Stand hochgerechnet) steht in der Region ein solartechnisch nutzbares Dachflächenpotenzial von insgesamt 400 ha zur Verfügung. PV-Module mit 2 kW Leistung benötigen heute eine durchschnittliche Fläche von rd. 15 m². So könnten theoretisch hochgerechnet auf die nutzbare Dachfläche Anlagen mit einer Gesamtleistung in der Größenordnung von rd. 535 MW in der Region installiert werden. Dabei handelt es sich um eine überaus konservative Schätzung, die nur von konsequent südexponierten Dachflächen ausgeht. Tatsächlich dürfte eine deutlich größere Fläche zur Verfügung stehen.

Um künftig die Nutzung der Solarenergie bei neu zu errichtenden Wohngebäuden zu erleichtern sollten im Rahmen der Bauplanung die baulichen Voraussetzungen bezüglich der Größe und Neigung der Dachflächen und ihrer Ausrichtung bereits berücksichtigt werden. Je nach Standort wird eine Ausrichtung der Dachflächen in den Sektor Südost bis Südwest und eine optimale Dachneigung zwischen 30 – 55 % für unsere Region empfohlen. Detailliertere Aussagen können dem Solarenergie-Atlas entnommen werden. Hier wird auch die Möglichkeit geboten, innerhalb der Region für jeden beliebigen Standort eine erste Berechnung zur Dimensionierung der Solaranlage vorzunehmen. Für die Zukunft ist geplant, den Solarenergie-Atlas einer breiteren Öffentlichkeit über das Internet zugänglich zu machen.

3.3.2 Wind

Wie bereits dargelegt (siehe Karte 5: Mittlere Windgeschwindigkeiten) sind die Hochlagen der Region aufgrund der Windgunst für die Windenergienutzung gut geeignet. Die Regionalplanung strebt innerhalb der Region Trier eine räumliche Konzentration von Windenergieanlagen in raumordnerisch und für die Gewinnung der Windenergie gut geeigneten Teilräumen zugunsten anlagenfreier Teilräume an.

Aus diesem Grund hat die Planungsgemeinschaft bereits im Jahr 1997 mit der Teilfortschreibung des Regionalen Raumordnungsplanes im Bereich „Windkraft“ ein räumliches Leitbild für die Windenergienutzung in der Region Trier erarbeitet.

Es wurden 15 Bereiche mit einer Gesamtgröße von 50 km² für den Bau von raumbedeutsamen Windenergieanlagen ausgewiesen. In diesen Gebieten ist der Bau und Betrieb von raumbedeutsamen Windenergieanlagen Ziel der Regionalplanung.

Es handelt sich hierbei um folgende Gebiete: Hallschlag/Ormont/Roth, Reuth/Kleinlangenfeld, Sarmersbach/Hörscheid, Watzerath/Pittenbach, Habscheid/Üttfeld, Heilenbach/Schleid/Ehlenz, Weinsheim/Fleringen-West, Weinsheim/Fleringen-Ost, Halsdorf/Mettendorf, Hüttingen/Kruchten, Hehlenberg, Trierweiler, Pellingen/Paschel, Merzkirchen/Fisch, Reinsfeld/Hinzert-Pöler und Heidenburg/Berglicht (Karte 28: Regionaler Raumordnungsplan – Teilfortschreibung „Windkraft“).

Ferner werden die Bereiche dargestellt, die nicht für die Windenergienutzung in Frage kommen (Ausschlussbereiche). Außerhalb der Entwicklungs- und Ausschlussbereiche wird den Kommunen die Möglichkeit eingeräumt durch die Aufstellung einer gemeindlichen Gesamtkonzeption im Rahmen der Flächennutzungsplanung weitere Bereiche zur Windenergienutzung darzustellen. Hierbei sind die Ziele der Raumordnung und die Vorgaben des Landes zur Beurteilung der Zulässigkeit von Windenergieanlagen zu beachten.

Die Verbandsgemeinden machten bereits bzw. machen derzeit von der ihnen eingeräumten Möglichkeit Gebrauch und weisen weitere Flächen zur Windenergienutzung in den Flächennutzungsplänen aus. Hier entsteht somit ein weiteres Flächenpotenzial für die Nutzung der Windenergie in der Region Trier.

Die bereits vorhandenen und derzeit geplanten Flächen für die Windenergienutzung lassen den Bau einer großen Zahl weiterer Windenergieanlagen zu. Das bedeutet, dass mit den bereits vorhandenen bzw. derzeit in Planung befindlichen Flächen auf absehbare Zeit das Interesse an der Windenergienutzung in der Region Trier befriedigt werden kann. Nach einer Untersuchung der Universität Kaiserslautern (Fallen, M., et.al., 2001) reicht alleine das in den Entwicklungsbereichen des Raumordnungsplanes dargestellte Entwicklungspotential bei optimaler Belegung für die Errichtung von 980 Windenergieanlagen der 500 kw-Klasse oder 416 Anlagen der 1.500 kw-Klasse aus. Ob es darüber hinaus notwendig und möglich ist weitere Standortbereiche zu erschließen, kann hier nicht abschließend beantwortet werden. Nach derzeitigem Kenntnisstand aus der Fortschreibung des Regionalen Raumordnungsplanes und der laufenden Arbeiten der Fachplanungsträger (z. B. Ausweisung europäischer Schutzgebiete nach FFH- und Vogelschutz-Richtlinie) scheint bei Umsetzung der vorhandenen und in Planung befindlichen Flächen allerdings die Grenze der raum- und umweltverträglichen Nutzung der Windenergie in der Region Trier erreicht.

3.3.3 Wasser

Die nachfolgenden Ausführungen beziehen sich auf die Ergebnisse von aktuell fertiggestellten Wasserkraftpotenzialanalysen (siehe Karte 6: Wasserkraftwerke und Wasserkraftpotenzial) in der Region Trier.

Von den derzeit erfassten 156 Anlagenstandorten in der Region Trier sind 104 Standorte für die Untersuchung relevant. Diese befinden sich an 9 Gewässern und erfüllen die Bedingung eines Mindestdurchflusses von $Q_a > 2 \text{ m}^3/\text{s}$ an mindestens 100 Tagen im Jahr ($Q_{100} - Q_{\text{öko}} > 2 \text{ m}^3/\text{s}$) (siehe Tabelle).

Gewässer	Anzahl relevanter Standorte
Dhron	5
Irsen	1
Kyll	23
Lieser	17
Nims	5
Our	14
Prüm	20
Ruwer	14
Salm	5

Tabelle 13: Wasserkraftpotenzial - relevante Standorte

Derzeit sind lediglich für 14 der insgesamt 104 relevanten Standorte Angaben zur geleisteten Jahresarbeit verfügbar. Daten zur gegenwärtigen Ausbauleistung sind für 33 Anlagen erfasst. Insgesamt sind damit nur für 47 Anlagen bzw. Standorte Rückschlüsse auf das Ausmaß der momentanen Nutzung möglich.

Nach einer Auflistung von Wasserkraftanlagen in der Region Trier sind 74 Kleinwasserkraftanlagen (2 RWE-betriebene und 72 privat betriebene) an den Flüssen der Region im Betrieb, sowie 8 große Flusslaufkraftwerke des RWE an Mosel und Saar. Die elektrische Leistung dieser Wasserkraftanlagen beträgt insgesamt 121,3 MW. Dabei entfallen auf die 72 privaten Kleinkraftanlagen 1,8 MW sowie auf die 2 RWE-betriebenen Kleinkraftanlagen 6,2 MW (6,1 MW davon leistet allein die Wasserkraftanlage der Dhrontalsperre). Die großen Flusslaufkraftwerke des RWE leisten insgesamt 113 MW (95 MW Mosel, 18 MW Saar).

An der elektrischen Jahresarbeit von insgesamt 531 GWh sind die großen Mosel- und Saarkraftwerke mit 511 GWh beteiligt. Auf die 2 kleinen RWE-Kraftwerke entfallen rund 8,4 GWh und auf die 72 privaten Kleinkraftwerke weitere 11,6 GWh an jährlicher Arbeit. Das Gesamtpotenzial der betrachteten Standorte, ausgedrückt als potentielle Ausbauleistung, beträgt rund 7,2 MW.

Nutzung des Potenzials

Da nur für wenige Anlagenstandorte Angaben zur installierten Leistung oder der erzielten Jahresarbeit vorliegen, ist ein Vergleich von genutztem und verfügbarem Potenzial nicht möglich. Bei genauerer Betrachtung des Datenbestandes ist in einigen Fällen jedoch zu erkennen, dass insbesondere bei kleinen Anlagen oftmals nur ein geringer Teil des nutzbaren Potenzials auch tatsächlich ausgeschöpft wird; bei größeren, wirtschaftlich bedeutenderen Anlagen hingegen erfolgt meist eine bessere Abstimmung der Anlagenleistung auf das technisch nutzbare Potenzial. In jedem Fall ist dabei die mögliche gewässerökologische Beeinträchtigung gegen den erzielbaren Gewinn an Energie abzuwägen.

Sehr häufig jedoch werden die Anlagen zu Lasten des ökologisch begründeten Minstdurchflusses ausgebaut. Tatsächlich ist eine ausreichende Restwassermenge in der Ausleitungsstrecke sogar eher selten anzutreffen. Die logisch erscheinende Schlussfolgerung, dass demnach der gesamte Abfluss zur Stromerzeugung genutzt wird, ist allerdings oftmals falsch: in vielen Fällen fließt das Wasser zwar in den Mühlengraben, passiert die Anlage jedoch über einen Bypass und bleibt dadurch ungenutzt.

Entwicklungsmöglichkeiten

Wie vorab bereits erwähnt, wird insbesondere bei kleinen Anlagen oftmals nur ein geringer Teil des nutzbaren Potenzials auch tatsächlich ausgeschöpft. Konkrete Empfehlungen, für welches Gewässer oder gar für welchen Standort sich ein Ausbau bestehender Anlagen lohnen würde, bedürfen jedoch der Kenntnis entsprechender Anlagen- bzw. Standortdaten. Wo diese verfügbar sind (zur Zeit für 47 von 104 relevanten Standorten), lässt sich allerdings schon jetzt ableiten, wo eventuell noch sinnvoll investiert werden könnte.

Betrachtung der einzelnen Gewässer und ihrer Entwicklungsmöglichkeiten

Obwohl basierend auf dem derzeitigen Datenbestand bisher keine konkreten Vorgaben festgelegt werden können, kann jedoch für verschiedene Gewässer eine Abschätzung etwaiger Entwicklungspotenziale vorgenommen werden.

- Dhron: An der Dhron sind derzeit 5 relevante Standorte bekannt. Derzeitige Stromproduktion: 2 der 5 Anlagen verfügen zusammen über eine installierte Leistung von 25 kW; zu den anderen Anlagen liegen keine Angaben vor. Eine weitergehende Nutzung der Dhron erscheint aufgrund der recht geringen Wasserführung auch im Unterlauf unwahrscheinlich, zumal dort bereits einige Anlagen bestehen.

- Irsen: An der Irsen ist derzeit 1 relevanter Standort bekannt. Derzeitige Stromproduktion: keine Angaben verfügbar. Selbst im Unterlauf verfügt die Irsen nur über geringes wasserwirtschaftliches Potenzial, das durch die bereits bestehende Anlage weitestgehend erschöpft sein dürfte.
- Kyll: An der Kyll sind derzeit 23 relevante Standorte bekannt. Derzeitige Stromproduktion: 12 der 23 Anlagen verfügen zusammen über eine installierte Leistung von 746 kW; 11 der 23 Anlagen erzeugen zusammen eine Jahresarbeit von 5935 MWh/a; zu den anderen Anlagen liegen keine Angaben vor. Trotz der im Unterlauf recht hohen Wasserführung ist auch bei der Kyll kaum mit weiteren Ausbaumöglichkeiten zu rechnen; das verfügbare Potenzial dürfte zumindest bei Betrieb der 23 bestehenden Anlagen weitgehend ausgeschöpft sein.
- Lieser: An der Lieser sind derzeit 17 relevante Standorte bekannt. Derzeitige Stromproduktion: 6 der 17 Anlagen verfügen zusammen über eine installierte Leistung von 63 kW; zu den anderen Anlagen liegen keine Angaben vor. Das wasserwirtschaftliche Potenzial der Lieser wird durch die bestehenden Anlagen – sofern diese betrieben werden – weitgehend ausgeschöpft.
- Nims: An der Nims sind derzeit 5 relevante Standorte bekannt. Derzeitige Stromproduktion: 2 der 5 Anlagen verfügen zusammen über eine installierte Leistung von 44 kW; zu den anderen Anlagen liegen keine Angaben vor. Über den möglichen weiteren Ausbau der Wasserkraftnutzung sind keine Empfehlungen möglich.
- Our: An der Our sind derzeit 14 relevante Standorte bekannt. Derzeitige Stromproduktion: 2 der 14 Anlagen sind derzeit in Betrieb; sie verfügen zusammen über eine installierte Leistung von 55 kW. Trotz der recht hohen Wasserführung im Unterlauf sind die dort befindlichen Anlagen z. Z. offenbar größtenteils außer Betrieb, so dass hier durchaus noch aktivierbares Potenzial besteht.
- Prüm: An der Prüm sind derzeit 20 relevante Standorte bekannt. Derzeitige Stromproduktion: 6 der 20 Anlagen verfügen zusammen über eine installierte Leistung von 549 kW (davon entfallen 420 kW auf die Anlage des Stausees Bitburg). Die Anlage am Stausee Bitburg erzeugt eine Jahresarbeit von 800 MWh/a, eine zweite Anlage erzeugt eine Jahresarbeit von 65 MWh/a; zu den anderen Anlagen liegen keine Angaben vor. Dank der recht hohen Wasserführung der Prüm besteht möglicherweise die Aussicht, durch die Wiederinbetriebnahme stillgelegter Anlagen zusätzliches Potenzial zu aktivieren.
- Ruwer: An der Ruwer sind derzeit 14 relevante Standorte bekannt. Derzeitige Stromproduktion: keine Angaben verfügbar. Durch Reaktivierung bestehender Standorte erscheint eine weitergehende Nutzung möglich.

- Salm: An der Salm sind derzeit 5 relevante Standorte bekannt. Derzeitige Stromproduktion: 4 der 5 Anlagen verfügen zusammen über eine installierte Leistung von 29 kW; zu der anderen Anlage liegen keine Angaben vor. Die Salm ist durch massive Grundwasserentnahme entlang ihres Laufes stark geschwächt, so dass eine weitergehende Nutzung nicht empfehlenswert erscheint.

Aus der dargestellten Analyse der Wasserkraftpotenziale ist zu schließen, dass ein weiterer Ausbau der Wasserkraft in der Region nur noch vergleichbar geringe Leistungszuwächse erwarten lässt. Vor diesem Hintergrund ist unter Beachtung von gewässerökologischen Gesichtspunkten der Neubau von Wasserkraftanlagen allenfalls an wenigen Stellen in der Region Trier vertretbar. Lohnender scheint die Modernisierung der vorhandenen Anlagen, um eine Steigerung der Wirkungsgrade zu erreichen.

3.3.4 Biomasse

Biomasse - Forstwirtschaft

Die thermische Nutzung von Holz ist zwar in den zurückliegenden Jahren erheblich gestiegen, doch prinzipiell verfügt die Region Trier über ein großes Potenzial, das heute keiner Nutzung zugeführt wird. 43 Prozent der Fläche der Region ist von Wald bedeckt. Einsatzbereiche für die Energiegewinnung aus Holz sind neben den noch vorhandenen Feuerungsanlagen der privaten Haushalte auch die Industrie, vor allem die Holzver- und -bearbeitende Industrie. Ein weiterer Nutzer können kommunale Einrichtungen sein, die in gemeindeeigenen Wäldern anfallendes Restholz verfeuern können. Das Energieholzpotenzial von Rheinland-Pfalz liegt bei jährlich 254.000 fm (TSB 1996, S.9).

Zur Ermittlung der Energieausbeute aus forstwirtschaftlichem Brennholz wurde das technische Potenzial aus dem Jahr 1994 zugrunde gelegt (Kistenmacher 1996). Danach fielen rund 43.600 fm Brennholz und 25.600 fm Derbholz an. Der Festmeter luftgetrocknetes Holz hat einen Brennwert von durchschnittlich 2,09 MWh. Damit ergibt sich für die gesamte Region eine potenzielle jährliche Holzwärmeenergieausbeute von 145.000 MWh. Die Menge des Brennholzes hat sich noch einmal erhöht. So planen alleine die Forstämter in der Region Trier im Jahr 1999 einen Brennholzverkauf von 56.759 fm (Karte 29: Für das Jahr 1999 geplanter Brennholzverkauf in den Forstamtbezirken – Quelle: Forstdirektion Bezirksregierung Trier). Das entspricht einer gesamten Wärmeausbeute von ca. 120.000 MWh. Für das Jahr 2000 ist ein Brennholzverkauf von 57.539 fm geplant. Hierbei wird das energetisch nutzbare Alt- und Restholz nicht erfasst (Problem der Datenerfassung).

Verbandsgemeinde	Waldfläche ha	Waldfläche %	Theoretisches Energiepotenzial (MWh/a)
Kfr. St. Trier	4.758	40,6	3.288
Wittlich	1.413	28,7	976
Morbach	6.270	51,3	4.332
Bemkastel-Kues	9.852	47,4	6.807
Kröv-Bausendorf	6.855	59,0	4.737
Manderscheid	7.973	49,2	5.509
Neumagen-Dhron	1.929	37,5	1.333
Thalfang	8.213	56,8	5.675
Traben-Trarbach	4.913	55,7	3.395
Wittlich-Land	10.555	44,8	7.293
Bitburg	9.46	19,9	654
Arzfeld	9.405	35,4	6.499
Bitburg-Land	6784	24,6	4.688
Irrel	4.323	37,8	2.987
Kyllburg	7.114	46,4	4.916
Neuerburg	8.784	35,7	6.069
Prüm	17.991	38,7	12.431
Speicher	2.075	34,6	1.434
Daun	13.267	42,0	9.167
Gerolstein	10.302	54,7	7.118
Hillesheim	4.959	38,3	3.427
Kelberg	6.001	42,8	4.146
Obere Kyll	5.840	42,5	4.035
Hermeskeil	8.144	56,0	5.627
Kell am See	9.687	60,5	6.693
Konz	4.840	37,0	3.344
Ruwer	6.594	52,1	4.556
Saarburg	7.510	37,7	5.189
Schweich	6.870	44,5	4.747
Trier-Land	5.826	33,2	4.026
RB Trier ges.	210.004	42,7	145.106

Daten: LIS, Berechnung: Kistenmacher 1996

Tabelle 14: Holzpotenziale

Besonders günstig ist die Holznutzung mit Kraft-Wärme-Kopplung an Standorten mit holzverarbeitenden Betrieben, in denen Reststoffe anfallen. Daher sind nach Kistenmacher die besten Standorte für die Holznutzung walddreiche Gebiete mit größeren holzverarbeitenden Betrieben. Insbesondere die Verbandsgemeinden Morbach, Kell am See und Prüm sind hier zu nennen. Doch die 22 Forstämter weisen darauf hin, dass in der gesamten Region Holz als Energieressource zur Verfügung steht. Es kann über die Forstämter oder private Betriebe bezogen werden.

Durch die Nutzung der modernen Holzverbrennungstechnologien in Kombination mit Wärmedämmmaßnahmen ist eine Potenzialverbesserung um den Faktor 5 – 10 möglich. Durch die technisch sehr sinnvolle Kombination von Holzverbrennung mit thermischen Solaranlagen ist eine weitere Potenzialsteigerung für nachwachsende und erneuerbare Energie möglich. Diese technischen Möglichkeiten liegen auch zunehmend im Interesse von Bauherren, die zur Zeit die Holzverbrennung als zusätzliches Element im ihrem Hauskonzept integrieren möchten.

Reststoffe aus der Tierhaltung – Biogas

Grundlage für die Abschätzung des theoretischen und technischen Biogaspotenzials ist die Analyse des Tierbestandes pro Ortsgemeinde. Hierbei werden nur Tierarten erfasst, die zumindest über einen längeren Zeitraum im Jahr und in größerer Anzahl im Stall gehalten werden. Hierunter fallen Rinder (unter spezieller Betrachtung der Milchkühe), Schweine und Legehennen. Pferde - wegen ihrer geringen Anzahl - und Schafe - wegen ihrer überwiegenden Freilandhaltung - werden nicht berücksichtigt. Die Ausgangsstoffe zur Erzeugung von Biogas sind in der Regel die anfallenden Exkremente. Man rechnet in der Biogastechnik mit Großvieheinheiten (GVE), um den Gasanfall verschiedener Tiere besser vergleichen zu können.

Einer GVE entsprechen:

1 ausgewachsenes Rind oder 6 Mastschweine oder 250 Hühner. Es entsteht ca. 1,5 m³ Biogas pro GVE und Tag. Dieses Gas besteht aus ca. 2/3 Methan, 1/3 Kohlendioxid und 1% Schwefelwasserstoff. Der Heizwert von Biogas beträgt ca. 20 – 25 MJ/m³ oder 5,5 – 7,0 kWh/m³. Abzüglich des Eigenbedarfs von ca. 30% für die Fermenterbeheizung verbleibt für die energetische Nutzung eine Gasmenge von etwa 1 m³/GVE am Tag (entsprechend ca. 6 kWh/GVE). (Quelle: Bundesministerium für Wirtschaft (Herausgeber): Erneuerbare Energien verstärkt nutzen, Bonn 1993).

Die Biogasgewinnung wird derzeit ab einem Viehbestand von 50 GVE als rentabel angesehen (bei diesem Wert wird überwiegende Stallhaltung vorausgesetzt).

Unter Anwendung der oben genannten Umrechnungsfaktoren ist in der Region nach dem Erhebungsstand 1995 mit dem Anfall folgender Biogasmengen zu rechnen:

	Anzahl (1995)	GVE	Nutzbare Biogasmenge in m3	KWh
Rinder	220.538	220.538	220.538	1.323.228
Schweine	132.891	22.149	22.149	132.894
Legehennen	207.751	831	831	4.986

Tabelle 15: Anfall Biogasmengen

In der Summe ergibt sich somit ein theoretisch nutzbares Biogaspotenzial in der Region von 243.518 m³ am Tag. Dies entspricht einem theoretischen Energiewert von ca. 1.500 MWh am Tag und einem maximalen von rd. 550.000 MWh im Jahr. Entsprechend dem Viehbesatz ist die Verteilung des ermittelten Biogasanfalls pro Ortsgemeinde in der Region sehr unterschiedlich. Als Schwerpunkträume sind folgende Gemeinden und Gemeindegruppen herauszustellen (Karte 30: Biogaserzeugung):

- die überwiegende Zahl von Gemeinden nördlich der Linie Arzfeld – Gerolstein;
- Salmtal, Altrich und Wittlich;
- Bitburg, Schleid, Pickließem;
- Idesheim, Welschbillig, Ralingen und Newel;
- Ernzen, Nusbaum, Körperich;
- Morbach sowie
- Kirf, Palzem, Mertesdorf und Vierherrenborn

Bei dem hier aufgezeigten Potenzial handelt es sich allerdings lediglich um das theoretisch nutzbare Potenzial. Weitergehende Angaben über den Anteil der Stallviehhaltung, die Anzahl der GVE pro Einzelbetrieb oder die Anzahl der Betriebe je Ortsgemeinde lagen nicht vor und konnten somit nicht berücksichtigt werden. Da diese Angaben zwar Aufschlüsse zur weiteren räumlichen Differenzierung des Biogaspotenzials liefern, aber die erheblichen Unsicherheiten über das tatsächlich nutzbare Potenzial auch unter Hinzuziehung dieser Informationen verbleiben, erfolgt die Leitbildentwicklung auf der Basis des theoretischen Potenzials. Die hier zu beachtenden Einschränkungen in der Aussagefähigkeit sind bekannt. Da die Gemeinden, in denen Biogas genutzt werden kann, hier abgebildet sind, ist die Vorgehensweise unter Beachtung der Einschränkungen dennoch legitim und auf Ebene der Regionalplanung hinreichend konkret. Wegen der wirtschaftlichen Konkurrenzfähigkeit gilt grundsätzlich, dass Biogas wie auch die sonstige energetische Verwertung von Biomasse vorrangig dort vorangetrieben werden soll, wo derzeit keine Anschlussmöglichkeit an das Gasnetz besteht und ein weiterer Ausbau der Gasversorgung aus wirtschaftlicher Sicht nicht sinnvoll ist.

Biomasse – Landwirtschaft

Grundsätzlich kann davon ausgegangen werden, dass in der Region Trier ein großes energetisch nutzbares Biomassepotenzial in der Landwirtschaft vorhanden ist. Hierbei muss unterschieden werden zwischen dem Anbau geeigneter Pflanzen zur Gewinnung fester oder flüssiger Energieträger und der energetischen Nutzung von Ernterückständen und Reststoffen bzw. Abfallprodukten.

In der Studienarbeit zur Erarbeitung der Grundzüge einer Energieversorgungskonzeption für die Region Trier (Kistenmacher et al. 1994) wurden für die gesamte Region folgende Potenziale ermittelt:

- **Strohaufkommen:** Das theoretische energetisch nutzbare Strohpotenzial beträgt demnach rd. 300.000 t/a. Unter Berücksichtigung der vorhandenen Restriktionen (wie tatsächliche Verfügbarkeit, Beachtung des Nährstoffkreislaufs, etc.) fallen als technisches nutzbares Potenzial rd. 42.500 t/a Stroh als Ernterückstand aus dem Getreideanbau an. Bei einem durchschnittlichen Heizwert von 14,3 MJ/kg Stroh entspricht dies einem Heizwert von rd. 169.000 MWh.
- **Pflanzenanbau zur energetischen Nutzung fester Brennstoffe:** Unter der Annahme, dass 15 % der Ackerflächen in der Region (dies entspricht einer Fläche von ca. 11.400 ha) für den Anbau energetisch nutzbarer Pflanzen zur Verfügung gestellt werden könnten, kann von nachfolgend aufgeführten Energieerträgen ausgegangen werden. Bei der Berechnung ist der durchschnittliche Heizwert der Energiepflanzen und der zu erwartende Trockenmasseertrag pro ha zu einem Energiekennwert je ha aggregiert worden. Da hierbei Ungenauigkeiten entstehen, sollen die Werte auch nur als Anhaltswerte interpretiert werden, die die Größenordnung des Energiepotenzials wiedergeben:

Pflanzenanbau zur energetischen Nutzung flüssiger Brennstoffe: Unter Beachtung der vorher gemachten Annahmen und Einschränkungen ergeben sich bei der Erzeugung flüssiger Energieträger folgende theoretische Potenziale:

Pflanzenart	Energieausbeute in MJ/ha	Gesamtenergieertrag in der Region Trier in MWh
Winterraps	167.600	530.733
Sommerraps	133.107	421.505
Zuckerrüben	701.435	2.284.674

Tabelle 16: Pflanzenanbau zur energetischen Nutzung flüssiger Brennstoffe

Wenn auch die dargestellten Zahlen nicht als exakte Größen zu verstehen sind, so stellen sie dennoch die Größenordnung des energetisch nutzbaren landwirtschaftlichen Biomassepotenzials dar. Hierbei werden die Reststoffe aus Haushalten, Gewerbe und öffentlichen Anlagen nicht weiter betrachtet, die grundsätzlich auch für eine energetische Verwertung in Frage kommen können.

Zur Ableitung eines regionalen Leitbildes sollen die vorhandenen Potenziale auf Gemeindeebene dargestellt werden. Einen Anhaltspunkt bietet der Anteil der landwirtschaftlichen Nutzfläche je Ortsgemeinde und die derzeitige Art der Nutzung (Karte 31: Landwirtschaftliche Nutzfläche; Karte 32: Ackerfläche; Karte 33: Getreideanbaufläche).

Der hier zu erkennenden räumlichen Schwerpunkte der Ackernutzung und des Getreideanbaus im Dreieck zwischen Trier, Wittlich und Bitburg, im Bereich des Saargaus sowie in und um Morbach und Gerolstein sind wegen der vorhandenen Potenziale auch als räumliche Schwerpunkte für eine energetische Nutzung der Biomasse in der Region Trier anzusehen.

Neben einer Einzelhausversorgung ist beim energetischen Einsatz der Biomasse auch der Aufbau einer Nahwärmeversorgung zu prüfen.

3.4 Zusammenfassung

Die Potenzialeinschätzung hat ergeben, dass die theoretisch in der Region verfügbaren Mengen an regenerativen Energieträgern einen signifikanten Beitrag zur Deckung des zukünftigen Energiebedarfs darstellen können, wenn die technischen und wirtschaftlichen Maßnahmen zur Energieeinsparung und zu rationellen Energieverwendung vorher konsequent genutzt werden. Allerdings ist dieses theoretische Potenzial nicht zu verwechseln mit dem technisch realisierbaren, und dieses ist wiederum deutlich größer als das wirtschaftlich unter gegebenen Bedingungen sinnvolle. Zudem ist die Erschließung dieses Potenzials ein langer Prozess dessen Intensität und Tempo entscheidend von geeigneten Fördermöglichkeiten abhängt. Die tatsächliche Größe des Beitrages der regenerativen Energien (20%, 50% oder 80%) hängt neben der Erschließung auch von der weiteren Entwicklung der einzelnen Technologien wie z.B. Photovoltaik oder Wasserstoff ab.

3.5 Szenarien

Mit welchen Entwicklungen müssen wir rechnen, worauf müssen wir uns einstellen? Es versteht sich von selbst, dass eine Prognose darüber nicht möglich ist – zu widersprüchlich sind die Tendenzen, zu widersprüchlich auch die Anforderungen von Wirtschaft, Politik oder Gesellschaft, zu unbestimmt sind die tatsächlich verfügbaren Einflussmöglichkeiten. Jede Aussage über die Zukunft wird angesichts dieser Komplexität, unabhängig davon, wie sie methodisch vorgeht, auf ein großes Maß an Intuition zurückgreifen müssen und mit erheblicher Willkür behaftet sein. Szenarien können nur aus heutiger Sicht plausible Alternativen darstellen, aber sie können nicht eine künftige Wirklichkeit vorwegnehmen. Daran würde auch ein großer Aufwand an quantitativ-statistischer Datenanalyse nichts ändern können.

In den folgenden beiden Szenarien werden allgemeine Erkenntnisse aus dem Projekt in knapper Form verdichtet und anschaulich dargestellt. Das **erste Szenario**, „**Status Quo**“, geht von den heute erkennbaren Umständen und ihrer weitgehend unveränderten Fortsetzung in die Zukunft aus. Das **alternative Szenario** „**Regenerative Energien**“ beschreibt in allgemeiner Form, wie eine zukünftige dezentrale Energieversorgung im ländlichen Raum aussehen und welche Wirkungen sie haben könnte. Selbstverständlich sind beide Szenarien hypothetisch und in gewissem Masse spekulativ. Sie geben nicht realistische Zukunftsbilder wieder, sondern alternative Entwicklungspfade, die durch heute zu treffende Entscheidungen begünstigt oder behindert werden. Wir denken hier an einen Entwicklungszeitraum von etwa zehn Jahren.

Welches sind gemeinsame Ausgangsbedingungen, mit denen mit hoher Wahrscheinlichkeit zu rechnen sein wird, und welche variable Faktoren, die sich auf heute nicht vorhersehbare Weise entwickeln werden?

Der Energiemarkt ist keineswegs einheitlich. Die Entwicklung beim Strom wird einen deutlich anderen Verlauf nehmen als die bei Öl und Gas. Sie alle hängen von Einflüssen ab, die national kaum zu steuern sind. Die Liberalisierung setzt die Stromversorger bei tendenziell stagnierendem bzw. abnehmendem Bedarf unter Konkurrenzdruck, der sie zwingt, nun ihre Preise ganz anders zu kalkulieren. Die Strompreise werden fallen. Für viele EndabnehmerInnen wird dies zu Kosteneinsparungen führen und von Vorteil sein, aber nicht für alle. Wo hohe Anschlussdichten und vor allem Großabnehmer einen sicheren und stabilen Absatz versprechen, wird dies mit sinkenden Preisen einhergehen. Dafür spricht auch die Verhandlungsmacht von Großabnehmern, die sich heute schon gut erkennen lässt: In der Region Trier z.B. haben Industrie und Handwerk erhebliche Preisnachlässe ausgehandelt. In ländlichen, peripheren Regionen aber, wo die Anschlussdichten gering, die Kosten für die Versorgung, die Wartung und Instandhaltung der Netze aber relativ hoch und die Verhandlungspositionen relativ schwach sind, werden mittel- und langfristig die Abgabepreise wenn nicht steigen, so doch nicht im gleichen Maße sinken. Wir rechnen daher mit sinkenden, aber viel deutlicher als heute nach Abnehmern und nach Regionen differenzierten Preisen.

Die heute bekannten Vorkommen von Erdöl, Kohle und Erdgas sind weitgehend erforscht. Die Öl- und Gasvorräte reichen noch für wenige Jahrzehnte, je nachdem, wie sich der Energiebedarf vor allem der heutigen Schwellen- und Entwicklungsländer verändern wird. Die intensive Exploration vor allem am Meeresboden hat die Schätzungen noch nicht spürbar beeinflusst. Die meist bescheidenen Lagerstätten in den Hauptverbraucherländern werden als strategische Reserven geschont, die Regierungen der Produzentenländer versuchen, durch Verknappung des Angebots den Preisverfall aufzuhalten. Die wichtigsten kurzfristigen Erwartungen richten sich auf die Vorräte am Kaspischen Meer, und eine intensive, wenn auch in den Medien kaum beachtete diplomatische Aktivität richtet sich darauf, den Zugang dazu für die westlichen Länder sicherzustellen. Dem steht nicht nur die unsichere politische Lage entgegen, sondern auch die kriminelle Durchsetzung aller Gesellschaften auf dem Gebiet der ehemaligen Sowjetunion. Damit bleibt der Zugriff auf diese Ressourcen unsicher, möglicherweise von hohen oder gar prohibitiven Kosten begleitet und die Preisentwicklung auf den Weltmärkten unabsehbar.

Die auf Rohöl basierenden Endenergien, vor allem Treibstoffe und Heizöl, haben wegen der im März 1999 von der OPEC beschlossenen Drosselung der Produktion und der höheren Steuerbelastung einen deutlichen Preissprung nach oben gemacht, der bei Heizöl in weniger als einem Jahr rund 100 Prozent ausmachte. Dadurch werden tendenziell Transporte verteuert, was die gut erschlossenen Verdichtungsachsen gegenüber peripheren Regionen begünstigt, und wegen der Mengeneffekte verteuern sich auch die Heizkosten auf dem flachen Land stärker als in den Agglomerationen. Aber die hektischen Anstrengungen und die damit einhergehenden enormen Investitionen, um neue Vorräte zu erschließen und unter Kontrolle zu bringen, könnten auch erfolgreich sein und die westlichen Länder weiter unabhängig von Entwicklungen im arabischen Raum machen – dann könnten die Preise vorübergehend sogar wieder fallen. Längerfristig scheint dies allerdings schon deswegen unwahrscheinlich, weil die bekannten Vorräte abnehmen, die Erschließungskosten sich verteuern und die Marktposition mächtiger „Global players“ und ihre Unabhängigkeit von der OPEC sich verstärken dürften, was – zusammen mit den Ökosteuern – für insgesamt eher steigende Preise spricht.

Der Status Quo hat eine kalkulierbare – die monopolistische Angebotsstruktur wird nicht mehr wiederkommen – und eine unkalkulierbare Seite: Mit der Liberalisierung ist der Strommarkt in Bewegung gekommen. Ein intensiver Preiskampf zwischen den Anbietern hat begonnen. Zu Anfang des neuen Wettbewerbs haben insbesondere Großabnehmer vom Preiskampf profitiert, doch inzwischen ist auch im Bereich der Haushalte ein aggressives Vorgehen der Stromkonzerne bei der Werbung um Kunden festzustellen. Darüber hinaus hat sich die Angebotsseite stark differenziert: Nicht nur sind zahlreiche neue Unternehmen entstanden, die Strom aus nuklearen, fossilen oder regenerativen Quellen anbieten, es kommt zunehmend auch europäische Konkurrenz auf die deutschen Regionalmärkte. Die Folge ist harter Preiskampf, für den sich die Großanbieter, die immer noch über das Eigentum an den Netzen verfügen, aber rechtlich zur Durchleitung auch von Fremdstrom verpflichtet sind, rüsten bzw. bereits gerüstet haben.

Infolge dieser Entwicklung werden die großen Energieversorger einerseits, von ihren Eigentümern angetrieben, ums Überleben kämpfen müssen, indem sie hohe Renditeerwartungen erfüllen. Das bewegt sie dazu, die vorhandenen, auf fossilen und nuklearen Primärenergien beruhenden zentralen Großkraftwerke weiter zu nutzen und an anderer Stelle (Organisation, Personal, Beratung, Förderung erneuerbarer Energien) einzusparen.

Das öffentliche Interesse an nachhaltiger Entwicklung und der Schonung natürlicher Ressourcen wird noch durch die externalisierten Kosten bestärkt, die in der Regel in der Form nachsorgenden Umweltschutzes aus den öffentlichen Kassen finanziert werden. Das primäre Ziel besteht deshalb darin, den Endenergieverbrauch so weit wie möglich zu reduzieren, das sekundäre darin, fossile Primärenergien so weit wie möglich durch regenerative, und zwar vor allem durch solche, die in der Region selbst verfügbar sind, zu substituieren. In vielen Gemeinden und Regionen sind solche Prozesse im Gang. Dafür gibt es auch in anderen Ländern zahlreiche Ansätze; so hat z.B. im August 1999 der amerikanische Präsident einen Koordinationsrat eingesetzt, der die Anstrengungen der Regierung und der Privatwirtschaft, den Ausstoß von Treibhausgasen um hundert Millionen Tonnen zu senken und fossile durch Primärenergie aus nachwachsenden Rohstoffen zu fördern, unterstützen soll.

3.5.1 Szenario 1: Status Quo

Die regionale Entwicklung in Europa ist durch großräumige Konzentration von Investitionen, Infrastrukturen, Arbeitsplätzen und Wohnbevölkerung im Bereich der sog. "Blauen Banane", also der Verdichtungszone, die sich von Südostengland über die Rheinschiene bis in die Lombardei zieht, bestimmt. Die im Verhältnis dazu peripheren Regionen mit qualitativ und quantitativ geringerer infrastruktureller Ausstattung wie Post, öffentlichem Verkehr, Einzelhandel und Dienstleistungen verlieren demgegenüber an Investitionen, Arbeitsplätzen und Wohnbevölkerung. Dazu kommen sich verstärkend kostenbedingte Verminderungen bei Dienstleistungen in öffentlichen Verwaltungen, Gesundheitswesen, Schulen. Mit anderen Worten: Die regionalen Disparitäten in Europa werden sich beschleunigen und vertiefen. Da mit Blick auf die bevorstehende Osterweiterung zudem auch die Mittel, die durch die Strukturfonds bisher zur Regionalförderung in den westeuropäischen Ländern eingesetzt wurden, drastisch abnehmen werden, kann diese Prognose als gesichert gelten.

Das aber bedeutet, dass zur Verschlechterung der Standortgunst der peripheren Regionen nun auch noch gegenüber den Verdichtungszone relativ höhere Energiepreise bei allen fossilen Primärenergien hinzukommen werden – eine Situation, die insgesamt ihre Attraktivität weiter beeinträchtigt, die Ansiedlung von Arbeitsplätzen erschwert und weitere Abwanderung erzwingt. Dies spricht für die Möglichkeit, dass wir am Beginn eines kumulativ-zirkulären Prozesses stehen, wie er klassisch von Myrdal beschrieben worden ist: Die Abnahme der Standortgunst verhindert Gewerbeansiedlungen, deren Ausbleiben bedeutet Arbeitslosigkeit und Abwanderung vor allem der jünge-

ren, gut ausgebildeten, unabhängigen Erwachsenen, deren Abwanderung zieht weiteren Rückgang der Entwicklungspotenziale der Region nach sich – und am Ende bleibt das, was wir beschönigend „passive Sanierung“ nennen. Dagegen werden wir mit weiteren Konzentrationseffekten im Bereich der „Blauen Banane“ rechnen müssen, die durch die Situation an den Energiemärkten weiter verstärkt werden.

Insbesondere die Großkunden in den Verdichtungsräumen werden dadurch in den Genuss günstigerer Tarife kommen: große Stadtwerke und gewerbliche Abnehmer. Regionen mit geringer Anschlussdichte jedoch werden wahrscheinlich mittelfristig an diesem Trend nicht teilhaben, weil sie die vollen Kosten für die Aufrechterhaltung, Pflege und Wartung der Netze tragen müssen. Die regionale Differenzierung der Preise wird daher die Verdichtungszone begünstigen, die dazu peripheren Regionen benachteiligen.

Der Preisdruck wird auch Stadtwerke in Bedrängnis bringen, die nicht nur bei den Durchleitungsbühren, sondern auch bei den Konzessionsabgaben in Zukunft nachgeben werden, um Energiepreise senken und damit Standortvorteile geltend machen zu können. Schon jetzt haben viele kommunale Versorger in ganz erheblichem Umfang Personal abgebaut.

Wenn die Strompreise wie dargestellt sinken werden, dann gibt der niedrigere Marktpreis noch weniger Signale als bisher zur Einsparung von Strom. Der Verbrauch wird daher nicht wie nötig sinken, sondern im Gegenteil sogar ansteigen. Jede einzelne Maßnahme zur Stromeinsparung wird damit aus einzelwirtschaftlicher Sicht unrentabler und damit in der Realisierung weniger wahrscheinlich. Das Szenario „Status quo“ würde in diesem Sinne zu einem weiteren Anstieg des Stromverbrauchs führen, was aus ökologischer und volkswirtschaftlicher Sicht unerwünscht ist.

Aus diesen Überlegungen folgt, dass die Entwicklung der regionalen Energieversorgung unter Status-quo-Bedingungen die Emissionen und die externen Kosten nicht senken wird. Sie dürfte bestehende Trends zu Desinvestitionen, zum Rückbau von Infrastrukturen, zum Abbau von Arbeitsplätzen und zur Abwanderung von Wohnbevölkerung aus peripheren Räumen sogar noch verstärken. Zudem wird die Status-quo-Entwicklung die regionale Abhängigkeit verstärken und die regionale Wertschöpfung nicht oder negativ beeinflussen.

In der Region Trier insgesamt ist eine solche Entwicklung noch nicht deutlich zu beobachten. Allerdings sind die regionalen Differenzierungen in der Entwicklung der Arbeitsplätze, der Wohnbevölkerung und der infrastrukturellen Ausstattung deutliche Hinweise darauf, dass besondere Aufmerksamkeit und sorgfältiges Beobachten nötig sind.

3.5.2 Szenario 2: Regenerative Energien

Eine deutlich veränderte Strategie regionaler Energieversorgung in ländlichen und peripheren Räumen wird auf drei Prinzipien beruhen: (a) wo immer möglich Energie einsparen, (b) wo immer möglich regenerative Primärenergien in dezentralen Umwandlungsprozessen einsetzen, (c) dabei darauf achten, dass eigene Ressourcen der Region genutzt, Beschäftigung geschaffen und regionale Wirtschaftskreisläufe geschlossen werden.

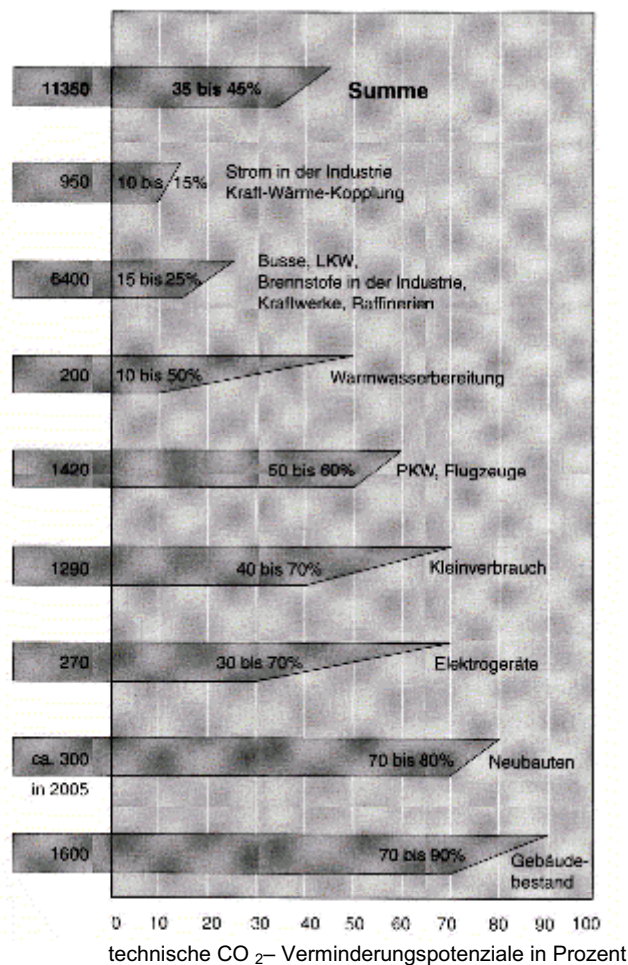


Abbildung 4: Technische Potenziale der rationellen Energieverwendung in der Bundesrepublik Deutschland ohne ehemalige DDR (in Prozent bezogen auf den Energieverbrauch des jeweiligen Anwendungsfeldes im Jahr 1987).

Quelle: von Weizsäcker, 1997, S. 74 (Original aus: Berichte der Enquetekommission „Vorsorge zum Schutz der Erdatmosphäre“, Band 3/II.)

Ein Szenario auf dieser Grundlage nimmt als ersten Schritt weitgehende Maßnahmen in der Wärmedämmung des Gebäudebestandes an. Bei nahezu hundert Prozent der bestehenden Gebäude bestehen hier Reserven und Verbesserungsmöglichkeiten. Zuerst bieten sich die vor der ersten Wärmeschutzverordnung (1978) errichteten Gebäude an. Hier sind Einsparpotenziale von über fünfzig Prozent im Bereich der Heizenergie möglich. Der direkte Beschäftigungseffekt dürfte sich

(auf Rheinland-Pfalz bezogen) in Größenordnungen von 10.000 bis 20.000 Arbeitsplätzen bewegen. Wenn die Dämmstoffe aus regional angebauten nachwachsenden Rohstoffen bestehen und die Wärmeschutzverglasungen und Türen regional produziert werden, resultieren daraus in beträchtlicher Größenordnung zusätzlich weitere Wertschöpfung und Beschäftigung in Landwirtschaft und produzierendem Gewerbe, vor allem in kleinen und mittleren Unternehmen. Im Neubaubereich, der freilich im Volumen deutlich kleiner ist, wird Niedrigenergiestandard durch die zukünftige Energieeinsparverordnung (ESVO) festgeschrieben. Passivhäuser werden zunächst als Beispiele vorgestellt, dürften dann aber die Bauinteressenten überzeugen. Die Tendenz in Forschung und Entwicklung in diesem Bereich geht in Richtung auf Niedrigentrophiehäuser – das sind Häuser, die durch die gesamte Produktlinie hindurch von der Extraktion der Rohmaterialien bis hin zur Entsorgung auf minimale Belastung natürlicher Ressourcen ausgerichtet sind (vgl. z.B. das vom österreichischen Wissenschaftsministerium ausgeschriebene Programm „Haus der Zukunft“ bzw. die im Fraunhofer Institut dazu laufenden Forschungen oder das Bio-Solar-Haus von Becher in Rheinland-Pfalz). Für die regionale Wirtschaft dürfte ein solcher Trend bedeuten, dass einerseits mehr regional vorhandene Baumaterialien zum Einsatz kommen, andererseits neue Innovationen da entstehen, wo aus regional vorhandenen Grundstoffen neue Bau- und Werkstoffe hergestellt werden können. Das Neubauvolumen ist daher ein wichtiges Feld für Innovationen.

Der derart reduzierte Endenergiebedarf wird bei günstiger räumlicher Anordnung der Gebäude in erster Linie durch Kraft-Wärme-Kopplung, d.h. durch dezentrale Heizkraftwerke (HKW) mit Nahwärmenetzen, gedeckt. In den Sommermonaten, wenn Wärme nicht und Strom in geringeren Mengen gebraucht wird, ist die Ergänzung durch Solarkollektoren für die Warmwasserbereitung und Wasser-, Wind- oder Photovoltaikstrom je nach örtlichen Gegebenheiten (bei zusätzlichen regionalen Beschäftigungseffekten) sinnvoll. Da HKWs mit nachwachsenden Rohstoffen, z.B. Holz, Stroh etc., befeuert werden können, kann auch damit die regionale Wertschöpfung gesteigert und neue Beschäftigung generiert werden.

Vom Volumen her bedeutender, aber auch sehr viel schwieriger zu lösen ist die energetische (oder umfassender: die ökologische) Sanierung des vorhandenen Baubestandes. Hier sind auch die rechtlichen Eingriffsmöglichkeiten kaum vorhanden. Die Stimulierung der Nachfrage, intelligente technische und wirtschaftliche Lösungen, Handwerkerkooperationsteams und öffentliche Förderung müssen hier Hand in Hand gehen, um eine spürbare Wirkung zu erzielen.

Ein solches Versorgungsprinzip führt in der Tendenz zu Insellösungen für Gemeinden, kleinere Gebäudeansammlungen oder Einzelhöfe (bei denen Biomasse, z. B. die Vergärung von Gülle, noch stärker in den Vordergrund tritt). Dafür sprechen sehr geringe Umwandlungs- und Transportverluste, dafür spricht auch der Rückgriff auf regional verfügbare Ressourcen. Dafür sprechen insbesondere auch die Beschäftigungseffekte, die aus solchen Strategien entstehen würden.

Eine solche technische Lösung schreibt im übrigen noch nicht fest, auf welche organisatorische Weise die Energieversorgung gelöst werden kann: HKWs können durch öffentliche Träger, sie

können durch private Firmen im Sinn der Energiedienstleistung (Contracting), sie könnten auch in der Regie der EVUs organisiert werden.

Intelligent gestaltet, könnte ein solches Energieversorgungssystem den Anforderungen an eine nachhaltige Regionalentwicklung nicht nur genügen, sondern geradezu wichtige Impulse geben. Es wäre ressourcenschonend, es würde die notwendigen Ressourcen überwiegend aus der Region beziehen, Wertschöpfung in der Region halten und zusätzliche Beschäftigung schaffen, es würde beitragen zur Stärkung regionaler Wirtschaftskreisläufe, und es würde durch die notwendigen Entscheidungsprozesse und Abhängigkeiten die soziale Integration von Regionen fördern. Die regionale Wertschöpfung würde stimuliert und wesentlich auch der Region selbst zugute kommen. Es würde, mit anderen Worten, auf geradezu ideale Weise die erwünschten regionalen Wirkungen mit den unter Nachhaltigkeitsgesichtspunkten nötigen globalen Erfordernissen verknüpfen und dabei die unter dem Status-quo-Szenario zu erwartenden Standortnachteile vermeiden.

Es ist freilich wichtig, an dieser Stelle sehr nachdrücklich darauf hinzuweisen, dass eine solche Lösung nur durch gezieltes und konsequentes politisches Handeln in Verbindung mit zahlreichen privaten und öffentlichen Einzelinitiativen zu erzielen ist. Es ist undenkbar, eine solche Lösung alleine durch das Wirken der Marktkräfte zu erwarten. Diese tendieren sehr viel eher in Richtung auf das Status-quo-Szenario.

3.5.3 Zusammenfassung

Es erscheint klar, dass das Szenario 2 gegenüber dem Szenario 1 zahlreiche Vorteile aufweist, die weit über die unter „global denken, lokal handeln“ verlangte Ressourcenschonung hinausgehen, die vielmehr unter den umfassenden Kriterien der Nachhaltigkeit als ökologische, ökonomische und soziale charakterisiert werden können. Grundsätzlich ist die Lösung des Szenarios 2 technisch realisierbar, und grundsätzlich ist sie auch ökonomisch tragfähig – wenn hier volkswirtschaftlich und langfristig statt einzelwirtschaftlich und kurzfristig gedacht wird. Es sei hier angefügt, dass durch eine solche Lösung externe Kosten in beträchtlichem Umfang vermieden werden könnten, die im Szenario 1 unweigerlich eintreten und auf irgendeine direkte oder indirekte Weise auf die öffentliche Hand abgewälzt würden. Das ist ein wichtiges Argument dafür, die Lösung des Szenario 2 auch durch den Einsatz öffentlicher Anreizmittel zu fördern: Es würde dadurch nicht Geld verschwendet, sondern im Gegenteil mittel- und längerfristig gesehen Kosten eingespart. Unter all diesen Gesichtspunkten erscheint es als rational, Strategien zu entwickeln, die den Weg des Szenario 2 fördern.

Wie sich im Rahmen der Erarbeitung des Energiekonzeptes zeigte, ist es sinnvoll, sich in einem ersten Schritt vorrangig mit der Energienutzung der privaten Haushalte und des Kleingewerbes zu beschäftigen. Aus der Diagnose und aus den Zielen ergibt sich, dass die erste und wichtigste Auf-

gabe des Projekts im Erkennen und schrittweise Ausschöpfen von Einsparpotenzialen liegt. Sie bestehen nachfrageseitig: Die möglichen Einsparpotenziale dürften in der Region Größenordnungen von fünfzig Prozent des heutigen Endenergiebedarfs erreichen. Hier liegt das bei weitem wichtigste Feld für die Schonung natürlicher Ressourcen. Solche Potenziale liegen angebotsseitig in der Erhöhung der Wirkungsgrade, der Dezentralisierung der Produktion und der Verringerung von Transporten.

Der danach verbleibende Energiebedarf soll so weit wie möglich in der Form von Kraft-Wärme-Kopplung, also der gleichzeitigen Bereitstellung von Heizenergie und elektrischer Energie, und wo immer möglich unter Einsatz von erneuerbaren Primärenergien erfüllt werden. Dies soll unter den spezifischen Bedingungen einer überwiegend ländlichen peripheren Region konzipiert werden. Die kleinräumigen Standortspezifika sollen respektiert und genutzt werden. Dabei ist es wichtig, Energie nicht isoliert, sondern im Zusammenhang mit Nachhaltigkeit insgesamt zu sehen.

Da, wie oben dargestellt, das bisherige System der Energieversorgung zu hohen externalisierten Kosten führt, die letztlich von der Allgemeinheit, meist am Ende vom Staat bzw. den Steuerzahlern, aufgebracht werden müssen, ist es sinnvoll, den Staat als Akteur in die Pflicht zu nehmen. Auch das „wie“ lässt sich rational beantworten: Überall dort, wo es gilt, deutlich nachweisbare Schäden zu verhindern, sollte der Staat nicht zögern, zu Ge- und Verboten, also gesetzlichen Regelungen zu greifen, wie es auch in sonstigen Bereichen selbstverständlich ist. In allen anderen Fällen wird es sinnvoll sein, die Umsteuerung durch Anreize und Information, also nachfrageseitig zu fördern. Dazu ist es freilich entscheidend, dass die Information bei den handelnden Akteuren ankommt und aufgenommen werden kann. Daher müssen die Anreize so gestaltet werden, dass sie verwaltungstechnisch einfach und für den Adressaten nachvollziehbar und attraktiv sind. Gerade hier würde sich vieles verbessern lassen.

3.6 Pilotstudien

Die Pilotstudien wurden in eigens dafür gebildeten Arbeitsgruppen erarbeitet. Dazu haben wir den verfügbaren regionalen Sachverstand – Experten aus Unternehmen, Verwaltungen, Wissenschaft – einbezogen. Die Untersuchung hat bewusst darauf verzichtet, das tatsächlich realisierbare Potenzial regenerativer Energien in der Region exakt abzuschätzen, da dies einen erheblichen Mehraufwand bedeutet und den Rahmen dieser Arbeit gesprengt hätte. Ferner macht eine solche Information keinerlei Sinn. Einmal wäre ein theoretisches von einem technisch realisierbaren Potenzial zu unterscheiden, dieses wiederum von einem wirtschaftlich vernünftigen, und dieses schließlich von einem zu periodisierenden Erwartungspotenzial. Von Stufe zu Stufe würde diese Schätzung geringer ausfallen. Aber selbst ein Erwartungspotenzial z.B. für das Jahr 2010, wenn es sich berechnen ließe, wäre weitgehend fiktiv, weil es von zahlreichen Rahmenbedingungen abhängt (z.B. Fördermaßnahmen und Informationen darüber, Träger, Vergütung, Beschlüsse in Gremien, Stimmung in

der Bevölkerung etc.), die selbst auf kurze Frist nicht verlässlich angenommen werden können, sondern sich erst im konkreten Entscheidungsprozess herausstellen.

Die entscheidende Frage ist nicht diese, sondern vielmehr, wie die Wahrscheinlichkeit erhöht werden kann, dass ein solcher Weg der Kombination von Einsparungen und dem Einsatz regenerativer Energien beschritten wird. Dem widmen sich die Vertiefungsstudien. Sie sind wiederum aus aktuellen Dokumentationen und den eigens zu den vier Themen durchgeführten Anhörungen entstanden.

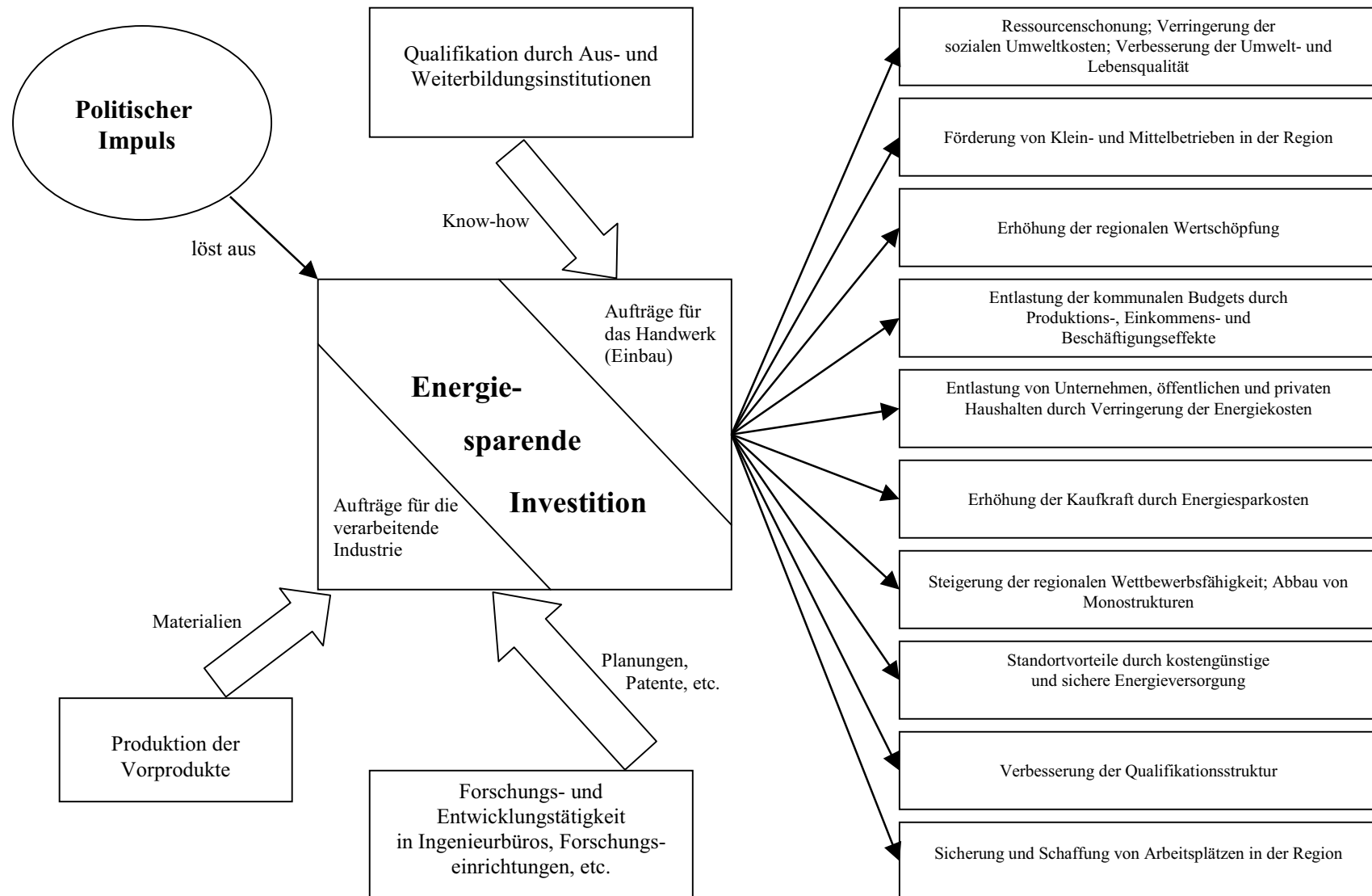
Alle vertieften Einzelthemen enthalten gemeinsame Elemente, die deshalb hier vorweggenommen werden sollen. Dabei steht interessanterweise die finanzielle Förderung keineswegs im Vordergrund:

1. Es ist nötig, eine Energie- oder besser eine Ökologieberatung einzurichten, die neutral, objektiv, unabhängig von kommerziellen Interessen, leicht zugänglich, also dezentral, und kostenlos für InteressentInnen erreichbar ist. Sie könnte bei der Verbraucherberatung angesiedelt sein, die bisher schon eine (kostenpflichtige) Energieberatung anbietet, aber ebenso bietet sich z.B. in Trier die städtische Umwelt- oder Bauberatung an – wichtiger wäre sie freilich in den Landkreisen. Bei allen Kommunalverwaltungen sollten entsprechende Informations- und Hinweismaterialien zugänglich sein. Noch besser wäre es, wenn die qualifizierten BeraterInnen nicht auf Anfragen warten, sondern offensiv und gezielt informieren könnten.
2. Gute Beispiele, wie sie auch in der Region Trier vielfach existieren (vgl. z.B. Solaratlas), sollten viel besser bekannt gemacht werden (Internet). In Trier gibt es dafür z.B. die Energie-Touren der städtischen Umweltberatung, aber solche Möglichkeiten sollten überall in der Region zur Verfügung stehen.
3. Um die Nachfrage nach ressourcenschonendem Bauen, Wohnen und Arbeiten zu stimulieren, sollten Marketinginstrumente eingesetzt werden, die „Lust“ auf ökologische Lebensweise mit einem spielerischen Wettbewerbselement verbinden. Dazu wäre es nicht nur wichtig, die Angebote z.B. von Baumärkten und Handwerkern mit einem „Ökolabel“, also einer Produktinformation zu versehen, die auf leicht verständliche Weise den „ökologischen Rucksack“, den ein Produkt mit sich trägt, mitteilt. Es sollten weitere Möglichkeiten eingeführt und propagiert werden, die es Hausbesitzern oder -bewohnern erlauben, den erreichten Ökologisierungsgrad nach außen gut sichtbar darzustellen. Ein Beispiel dafür ist die „Grüne Hausnummer“, die im Saarland vergeben wird – das Beispiel ließe sich fortführen. Es sollte wichtig werden, mit dem Argument „grüne“ Stadt oder Gemeinde (z.B. bei 50 Prozent Gebäude mit „Grünen Hausnummern“) auch in der Imagewerbung aufzutreten.

4. Es muss darüber informiert und aufgeklärt werden, dass ökologisches Bauen und Wohnen langfristig und gesamtwirtschaftlich gesehen auch kostengünstig ist.
5. Dringend geboten ist eine bessere Ausbildung der Handwerker und Architekten. Trotz vielfältiger Bemühungen z.B. des Umweltzentrums der Handwerkskammer ist es nach wie vor schwierig, Handwerker zu finden, die in der Bauökologie insgesamt bewandert sind und ihre eigene Tätigkeit in einem solchen Kontext verstehen und dem Kunden gegenüber erläutern können. In der Ausbildung von ArchitektInnen spielt Ökologie oft nur eine untergeordnete, zuweilen kaum erkennbare Rolle. Noch nachteiliger ist wahrscheinlich, dass die Honorarordnung für Architekten und Ingenieure keinerlei Anreiz für ökologisch bewusste Leistungen gibt, wenn sie sich nicht in höheren Investitionen ausdrücken.
6. Generalunternehmer, die in größerem Stil bauen, haben in der Regel kein Interesse an ökologischem Bauen, weil sie die gebauten Einheiten verkaufen und mit den Betriebskosten nichts zu tun haben. Sie müssten dazu durch Vorgaben der Baubehörden veranlasst werden. Ähnliches gilt für VermieterInnen im Mietwohnungsbau, die Nebenkosten überwälzen und daher an Ökologisierung gar kein Interesse haben. Energiekennzahlen gehören mit in die Angebote, so dass Kauf- oder Mietinteressenten diese Folgekosten in ihrer Entscheidung berücksichtigen können.
7. Denkbar wäre, mit öffentlichen Mitteln zinsverbilligte Kredite für ökologische Sanierung oder für ökologischen Standards genügenden Neubau anzubieten, wie das im CO₂-Reduktionsprogramm der Bundesregierung schon geschieht. Dafür wären Kataloge mit Minimalanforderungen, verbunden mit entsprechender Beratung, zu entwickeln. Es wäre sinnvoll, statt der Förderung isolierter Einzelmaßnahmen (Fenster, Wärmedämmung, Photovoltaik etc.) die Förderung mehr auf Gesamtpakete abzustellen, also z.B. passive Energiesparmaßnahmen wie Dämmung etc., Solarenergie, Erneuerung der Heizung, Brauchwassernutzung, Fassadenbegrünung und Flächenentsiegelung in einer Förderung zusammenzufassen. Dann wäre es wichtig, ein intelligentes Bewertungssystem zu entwickeln und auch über mehrere Jahre gestreckte Maßnahmen einzubeziehen. Es ist sehr wichtig, dass Programme mit finanziellen Anreizen so konstruiert sind, dass sie die wirklichen Bedürfnisse der Zielgruppe auch treffen – es gibt ausreichend Beispiele für schlecht gemachte Förderprogramme, die ihr Ziel nicht erreichen.
8. Im Interesse ökologischer, ökonomischer und sozialer Nachhaltigkeit sollte strenger darauf geachtet werden, dass regional herstellbare Materialien verwendet und regional verfügbare Arbeitskräfte beschäftigt werden. Bau- und Dämmstoffe aus nachwachsenden Rohstoffen müssten mehr propagiert werden, damit dafür ein Marktpotenzial entsteht, das den Aufbau eines entsprechenden regionalen Angebots lohnend erscheinen lässt. Um eine langfristige Bindung von CO₂ zu erreichen, sollte die stoffliche Verwertung land- und forstwirtschaftlicher Produkte grundsätzlich vor der energetischen Nutzung stehen.

9. Die regionalen ökonomischen Struktur- und Entwicklungseffekte der Realisierung der Einsparpotenziale und energieeffizienter Versorgungssysteme könnten wesentlich zu der regionalen Wertschöpfung beitragen (Abbildung 5). Allgemein rufen die verschiedenen Technologien, Wirtschaftszweige und Nutzungsstrukturen unterschiedliche Investitions-, Einkommens- und Konsumeffekte innerhalb und außerhalb einer Region hervor. Unternehmen, die z.B. Energiespartechnologien und Dienstleistungen anbieten, stehen wie alle Unternehmen in sektoralen und räumlichen Austauschbeziehungen auf der Zulieferer- und Abnehmerseite mit anderen Unternehmen bzw. Endverbrauchern: Erwerben Unternehmen, öffentliche Institutionen und private Haushalte z.B. beim Handwerk Energiesparleistungen, so ergeben sich sektorale Ausweitungen von dessen Vorlieferer-Beziehungen; die Käufe des Handwerks bei anderen Sektoren bewirken wiederum Umsätze dieser Liefersektoren. Es kommt zu den bekannten Multiplikator-Akzelerator-Effekten. Die eintretenden ökonomischen Wirkungen werden hauptsächlich bestimmt durch Umfang, Art und Einfluss von Investitionen auf die in der Region wirksame Gesamtnachfrage und die Kostenstruktur sowie die relative Arbeitsintensität der Maßnahmen. Bei den Unternehmen ergibt sich eine Strukturverschiebung hin zu den mehr arbeitsintensiven klein- und mittelständigen Branchen, wobei hauptsächlich das Baugewerbe und seine Zuliefererindustrie sowie Maschinenbau stimuliert werden.

Abbildung 5: Rationale Energienutzung als Beitrag zur regionalen Beschäftigungs- und Infrastrukturentwicklung



Auch wenn es in Zeiten der Deregulierung unpopulär sein mag, ist doch deutlich darauf hinzuweisen, dass es gute Gründe für ein aktives Engagement der öffentlichen Behörden gibt: Nicht nur sind sie in der Lage, die aus Gründen der globalen Ökologie erforderlichen Maßnahmen einzusehen und durchzusetzen; nicht nur müssen sie sich der Tatsache bewusst sein, dass ökologisch schädliches Handeln in der Regel Kosten externalisiert, die an anderer Stelle von den öffentlichen Händen getragen werden müssen und die besser präventiv vermieden werden. Der Gesetzgeber hat den öffentlichen Behörden bewusst und ausdrücklich ein Bau- und Planungsrecht in die Hand gegeben und sie verpflichtet, es im Interesse des Gemeinwohls auch anzuwenden. Dieser Auftrag behält seinen guten Sinn auch dann, wenn Verfahren beschleunigt und Vorschriften von manchem Ballast entrümpelt werden, und er darf nicht stillschweigend unterlaufen werden. Die behördliche Überwachung von Baumaßnahmen bleibt daher weiterhin nötig. Immer dann, wenn „weiche“ Maßnahmen wie Information, Beratung oder Anreize nicht zum gewünschten Erfolg führen, müssen auch Ge- oder Verbote eingesetzt werden, wie sie das Recht vielfach zur Verfügung stellt. Notfalls muss dies durch die Kommunalaufsicht sichergestellt werden.

Es wäre sinnvoll, die Öffentlichkeit bei allen Maßnahmen, die in diesem Bereich ergriffen werden, auf den Bezug zur Lokalen Agenda 21 hinzuweisen. Damit ordnet sich die Maßnahme in ein politisch gewolltes Konzept ein, gibt den dafür eingegangenen Verpflichtungen Glaubwürdigkeit und verweist darauf, dass damit auch in globaler Verantwortung gehandelt wird.

3.6.1 Pilotstudie – Baubestand -

Es kann nicht genug betont werden, dass die bei weitem größten und wichtigsten Ökologisierungschancen in Einsparmaßnahmen im Baubestand zu suchen sind. Erst wenn die in vollem Umfang genutzt werden, kann der Einsatz erneuerbarer Energien einen erheblichen Marktanteil an der Gesamtversorgung erreichen und fossile Primärenergien weitgehend ersetzen. Daher kommt diesem Handlungsfeld ganz besondere Bedeutung zu. Dafür ist es wichtig zu verstehen, dass dieser Bestand differenziert ist und entsprechend abgestimmte Maßnahmen verlangt, und dass hier schon deshalb eine qualitativ andere Situation als im Neubau vorliegt, weil der Baubestand vom geltenden Baurecht nicht erfasst wird.

Wichtige regionale und kommunale Ansatzpunkte zur Reduktion des Energieverbrauches bietet der Gebäudebereich. Ca. 77 Prozent des Endenergieverbrauchs der privaten Haushalte in Deutschland werden für den Raumwärmebedarf verwendet. Da ca. 80 Prozent der Altbauten nicht den aktuellen Standards des baulichen Wärmeschutzes entsprechen, sind hier die größten Einsparpotenziale zu erreichen. Das technische Einsparpotenzial liegt bei über 70 Prozent, mit wirtschaftlichen Maßnahmen können je nach Energiepreisentwicklung bis zu 50 Prozent eingespart werden. Dies stellt einen wichtigen Ansatzpunkt für die Verringerung bzw. Substitution der Energienachfrage bei gleichzeitiger Ausweitung der Nachfrage nach Energiedienstleistungen und den dazu notwendigen tech-

nischen Aggregaten und -verfahren wie Brennwertkessel, verbesserte Heizungsregeltechnik etc. dar.

Der Gebäudebestand unterliegt einem ständigen Instandhaltungs- und Modernisierungsprozess. Instandsetzungsmaßnahmen umfassen die Reparatur von Bauteilen zur Beseitigung des Verschleißzustands, Modernisierungen umfassen dagegen gebrauchts- und (wohnwert-) erhöhende Maßnahmen und berücksichtigen die Verbesserung der Wärmedämmung, die energiesparende Umstellung der Heizanlagen sowie den Umbau von Küchen und Bädern. Wenn die Wärmeschutzmaßnahmen an die ohnehin durchgeführten Modernisierungsmaßnahmen der Außenbauteile gekoppelt werden, ist der Aufwand weitaus geringer als bei isolierter Durchführung. Neben den ohnehin anfallenden Kosten, etwa für Fenstereinbau, Dacheindeckung, Neuverputz und Gerüst, sind für die Energieeinsparung nur noch Zusatzkosten zu erbringen, während der Gesamtaufwand für eine Maßnahme oft weder ökonomisch noch ökologisch sinnvoll wäre, wenn sie nur der Energieeinsparung dienen sollte. Werden die Modernisierungszeitpunkte nicht genutzt, sind die Chancen für die Energieeinsparung wegen der langen Lebensdauer der Bauteile jeweils auf Jahrzehnte vertan.

Im Bereich der passiven Maßnahmen sind die Möglichkeiten im wesentlichen auf die Verbesserung der Wärmedämmung der Außenhaut und die Erneuerung der Heizung beschränkt, dazu die Anschaffung stromsparender Geräte. Die größten Einspareffekte sind bei Gebäuden zu erzielen, die nach 1945, aber vor der ersten (1978) und zweiten (1984) Wärmeschutzverordnung errichtet worden sind. Dort ist in den meisten Fällen eine konsequente Wärmedämmung der gesamten Außenhülle einschließlich der Fenster, die Erneuerung der (meist überdimensionierten) Heizanlage evtl. als Niedertemperaturheizung, und in Verbindung damit die Einführung von Solarkollektoren anzustreben (zusammen mit Brennwerttechnik).

Ältere Gebäude (die in der Zeit vor und um 1900 errichtet worden sind) haben nicht selten ausreichend dämmende Wände, so dass dort eher an die Erneuerung der Fenster und die Dämmung der Dächer zu denken ist. Nicht selten sind dabei Gesichtspunkte des Denkmalschutzes zu beachten, welche die Ansatzpunkte empfindlich einschränken können.

Jüngere Gebäude unterliegen den fortlaufend verschärften Anforderungen der jeweiligen Wärmeschutzverordnung, so dass hier ein grundsätzlich geringeres Einsparpotenzial vermutet werden kann, das im Einzelfall gezielt festzustellen ist.

Welche der Energiesparmaßnahmen sinnvoll durchgeführt werden können, hängt im Einzelfall vom Gebäudetyp sowie von der Energiepreisentwicklung ab. Die größten Einsparpotenziale lassen sich durch Maßnahmen an den Außenwänden realisieren. Diese werden zum großen Teil bei einem Energiepreis von 3 - 6 Pf/kWh wirtschaftlich. Das zweithöchste Potenzial liegt in der Dämmung der Dächer, die zwischen 2 - 7 Pf/kWh wirtschaftlich wird. Der Ersatz von konventionellen Isolierverglasungen durch Wärmeschutzverglasungen rechnet sich bei Energiepreisen zwischen 6 und 12 Pf/kWh. (IWU 1995, S.15). Diese Aussagen sind als Mittelwerte für die verschiedenen Gebäudetypen.

pen zu verstehen. Für das jeweilige Einzelgebäude sind diese Aussagen eine Orientierungshilfe. Sie können eine detaillierte Betrachtung allerdings nicht ersetzen. Die Energieeinsparungen, die im Einzelfall möglich sind, die Kosten und die Wirtschaftlichkeit, der Beitrag zur Werterhaltung und – Steigerung, sowie die zu erwartende Senkung der Nebenkosten können nur anhand konkreter Gebäudedaten berechnet werden. Solche Entscheidungsgrundlagen zu schaffen, ist eine Aufgabe von Energieberatern, Architekten und Ingenieuren und deshalb ist die Schaffung einer unabhängigen Energieberatungsstelle in der Region zu empfehlen.

Es wäre sinnvoll, auf regionaler Ebene Gebäudetypologien zu erstellen, die nicht nur nach Baualterklassen sowie nach Ein- und Mehrfamilienhäusern differenzieren, sondern auch nach städtischer, kleinstädtischer und ländlicher Bebauung. Für jeden Gebäudetyp sollte ein Standardpaket geeigneter Wärmeschutzmaßnahmen vorgeschlagen werden. Diese Typologie muss aber nicht zu detailliert sein. Sie sollte aber so aufgebaut werden, dass Fachleute in der Lage sind, sie so weit zu ergänzen bzw. zu korrigieren, dass sie zu einem wirksamen Instrument der Energieberatung wird.

Besondere Probleme stellen sich im Bestand des bestehenden Geschosswohnungsbaus, also vor allem in innerstädtischen Lagen. Hier liegen auch aus Gründen des Denkmalschutzes, des Eigentums, der Nutzung usw. vielfach individuelle Verhältnisse vor, die dann auch einer individuellen Behandlung bedürfen.

Dagegen ist der Hinweis auf den Gebäudebestand in öffentlicher oder quasi-öffentlicher Nutzung – Verwaltungsgebäude, Schulen, Krankenhäuser, Bahnhöfe, Kirchen etc. – besonders wichtig, nicht nur der erzielbaren Einspareffekte, sondern vor allem des Demonstrationscharakters wegen. Die demonstrative, auch nach außen betont dargestellte Ökologisierung solcher Bestände würde Aufforderungscharakter auch privaten Eigentümern gegenüber vermitteln und dazu die Glaubwürdigkeit der jeweiligen Institution erhöhen. In der Regel dürften sich hier die interessanten Einsparpotenziale schnell und unkompliziert ermitteln lassen, für die dann maßgeschneiderte Programme zu entwickeln wären.

Es sollte gefördert werden, dass sich die verschiedenen an einem Sanierungsprojekt beteiligten Gewerke zu einem Verbund zusammenschließen und so Beratung und Angebote aus einer Hand, die aufeinander abgestimmt sind (Bauteams), machen könnten. Es sollte aber auch möglich und häufiger werden, dass Menschen (z.B. Arbeitslose) ihre Arbeitskraft in solchen Projekten einsetzen können („Muskelhypothek“) und dafür Eigentumsrechte erwerben.

Eine unabhängige Energieberatung kann Informationsdefizite und Vorurteile gegenüber der Energieeinsparung bei den VerbraucherInnen vermindern. Da ein volkswirtschaftlicher Nutzen zu erwarten ist, sollte geprüft werden ob die Beratungsstelle weitgehend von der öffentlichen Hand zu finanzieren wäre. Dadurch könnte auch gleichzeitig garantiert werden, dass es sich um eine neutrale Stelle handelt, die keine Einzelinteressen vertritt.

Die Beratungsstelle sollte private und gewerbliche Energieverbraucher kostenfrei und unabhängig von den wirtschaftlichen Interessen (IWU 1995, S.17):

- über die Möglichkeiten der rationellen, umwelt- und sozialverträglichen Energienutzung informieren,
- objektbezogene Entscheidungsgrundlagen für energiesparende Investitionen vermitteln, integrierte Energiesparkonzepte für die jeweiligen örtlichen Verhältnisse erarbeiten und
- durch kontinuierliche Öffentlichkeitsarbeit den allgemeinen Wissensstand über den Stellenwert der Energieeinsparung erhöhen.

Als weiteres Instrument zur Realisierung der Einsparpotenziale bietet sich die Einführung von Energiekennwerten und Energiepässen an, die mit einer Reihe positiver Effekte verbunden sein könnte (ebenda):

- Es werden klare Orientierungshilfen für die Zielgröße (den Energieverbrauch) gegeben.
- Zur Einhaltung der Kennwerte sind unterschiedliche Wege möglich. Dadurch werden bei der Planung von Neubauten und Modernisierungen Gestaltungsspielräume eröffnet und innovative Lösungen gefördert.
- Durch Ausstellung von Energiepässen werden die Kennwerte zu einem Qualitätsmerkmal für Gebäude, das Einfluss auf die am Markt erzielbaren Mieten und Verkaufserlöse hat.
- Die Einhaltung des gewünschten energetischen Standards kann von Gebäudeeigentümern und -nutzern durch Kontrollen der Bauausführungsqualität (z.B. Blower-Door-Test) und Verbrauchsmessungen überprüft werden, was wiederum die sorgfältige Ausführung von Wärmeschutzmaßnahmen fördert.

Bei der Beurteilung der Wirtschaftlichkeit von Energiesparmaßnahmen werden häufig nur die heutigen Energiepreise zugrunde gelegt. Für eine rationelle einzelwirtschaftliche Bewertung der Wirtschaftlichkeit muss jedoch die Energiepreisentwicklung der nächsten Jahrzehnte mit einbezogen werden. Doch selbst ohne Energiepreissteigerung können ca. 40 Prozent der CO₂-Emissionen aus der Beheizung von Wohngebäuden mit betriebswirtschaftlich rentablen Maßnahmen vermieden werden (vgl. IWU 1997, S. 5).

Ein weiteres Problem stellt die kurzfristige versus langfristige Betrachtung der Wirtschaftlichkeit von Objekten dar. Die InvestorInnen rechnen mit Laufzeiten von ca. 10 Jahren. Bei Betrachtungszeiträumen von 20 bis 30 Jahren ist die betriebswirtschaftliche Bewertung von Maßnahmen mit Unsicherheiten behaftet und sollte nur zu einer groben Klassifizierung herangezogen werden. Wichtig ist bei langfristigen Investitionen, dass richtig ausgeführte Wärmeschutzmaßnahmen Bau- und Schimmelschäden vorbeugen sowie den Wohnkomfort verbessern.

Energietechnische Investitionen wie die Instandsetzung und Modernisierung von Gebäuden sind mit hoher Kapitalkostenbelastung verbunden. Zur Überbrückung finanzieller Probleme für solche Investitionen, die längerfristig unter volks- und umweltpolitischen Aspekten (vermiedene Sozialkos-

ten) einen hohen Nettonutzen erwarten lassen, bieten sich neben der Eigenfinanzierung (Beteiligungsfinanzierung), der Fremdfinanzierung (Kreditfinanzierung) und der Subventionsfinanzierung (Ausschöpfung von Fördermitteln) neuere Finanzierungsformen wie das Contracting-Verfahren oder Fondsbildung an. Durch sie können die hohen Finanzierungskosten gestreckt, Risiken gestreut oder steuerliche Vorteile besser genutzt werden.

Beispiel Contracting (zitiert nach: Pontenagel, 1998, S. 178):

Das verwaltungsinterne Finanzierungsmodell der Stadt Stuttgart operiert nach dem Prinzip des Contracting-Modells, jedoch ausschließlich mit städtischen Haushaltsmitteln. Das Ziel ist es, Energieverbrauch, Energiekosten und Emissionen zu senken.

Die eingesparten Energiekosten dienen dabei zur Finanzierung der Maßnahmen. Dem Amt für Umweltschutz werden im Laufe von fünf Jahren insgesamt Haushaltsmittel in Höhe von ca. 4,5 Mio. DM zur Verfügung gestellt. Zu diesen Mitteln kommt noch der Rückfluss aus den 1995 investierten Geldern. Im Jahre 2000 endet diese Anschubfinanzierung. Ab diesem Zeitpunkt erfolgt die Finanzierung weiterer Maßnahmen dann ausschließlich aus den eingesparten Energiekosten, die an das Amt für Umweltschutz zurückfließen.

Diese Art der Finanzierung unterstützt die Eigenverantwortlichkeit der beteiligten Ämter. In jedem Einzelfall ist die Wirtschaftlichkeit der Maßnahmen sicherzustellen, d.h. die Lebenserwartung der Anlage muss um den Faktor 1,25 größer sein als die Kapitalrückflusszeit.

Das Konzept der KLIBA wurde am Energie-Tisch Heidelberg gemeinsam von Handwerkern, Architekten, Wohnungsbaugesellschaften, Haus-, Wohnungs- und Grundstückseigentümern, Mieterverein sowie verschiedenen Verbänden ausgearbeitet. Gesellschafter der GmbH sind fünf Städte und Gemeinden sowie die Sparkasse Heidelberg. Erstes Ziel der KLIBA ist Information und Beratung bei allen Fragen der Energieeinsparung und des Einsatzes von regenerativen Energietechniken. Wichtiger Bestandteil ist dabei der „Heidelberger Wärmepass“, mit dem der Energieverbrauchs-kennwert von Altbauten errechnet sowie die Energie- und Kosteneinsparung verschiedener Maßnahmen am und im Haus dargestellt wird. Darüber hinaus wird ein Überblick über die verschiedenen Förderprogramme gegeben. Zweites Ziel ist die Information und Qualifikation von Handwerkern und Architekten. Die KLIBA koordiniert und verbessert das Weiterbildungsangebot in diesem Bereich und führt selbst Bildungsmaßnahmen durch. Außerdem werden Pilotprojekte initiiert, um eine hohe Multiplikatorenwirkung zu erreichen. Weiteres Ziel ist die Unterstützung der Mitgliedskommunen im Bereich des kommunalen Energiemanagements und die Beratung bei allen energierelevanten Vorhaben.

3.6.2 Pilotstudie – Neubau -

Auf andere Weise stellt sich die Situation im Neubau dar. Einerseits ist das Neubauvolumen im Vergleich zum Bestand relativ gering, andererseits ergeben sich aber gerade da besonders wirk-same und besonders öffentlichkeitswirksame Möglichkeiten der Einflussnahme. Praktisch am wich-tigsten ist der Fall von Baugebieten mit einer größeren Zahl von Wohneinheiten, in städtischen Gebieten meist realisiert durch einen Generalunternehmer. Seit Juli 1999 sind die Kriterien der Bundesförderprogramme für den Neubau so umgestellt, dass weniger Niedrigenergie-Häuser, son-dern vielmehr Passiv-Häuser gefördert werden (Auskunft der KfW). Das zeigt, in welche Richtung sich der Neubau entwickelt. Neben den Förderprogrammen sind die nachfolgend dargestellten politischen Maßnahmen für die tatsächliche und breite Umsetzung der energie- und ressourcen-schonenden Bauweise entscheidend. Es gibt erste Beispiele in der Region für Gebäude nach dem Passivhausstandard. Die „Initiative Faktor 4“, ein Zusammenschluss von zehn Unternehmen aus dem Baubereich, hat sich vorgenommen, weitere Gebäude nach diesem Standard in der Region zu verwirklichen.

Hier haben die Baubehörden grundsätzlich zwei Möglichkeiten der Einflussnahme: (1) den Bebau-ungsplan (§ 8 ff. BauGB) oder die städtebauliche Entwicklungsmaßnahme (§ 165 ff BauGB). Bei-des räumt ihnen weitgehenden Einfluss auf Neubaumaßnahmen ein, sofern sie ihn denn nutzen wollen. Die Furcht vor langwierigen Einspracheverfahren scheint weitgehend unbegründet, da eine etablierte Rechtsprechung existiert. § 9 BauGB gibt den Kommunen ein wichtiges Instrument der Einflussnahme an die Hand, das meist zur Festsetzung energierelevanter Vorgaben nicht ausrei-chend genutzt wird. § 165 BauGB mag für viele praktische Verfahren die bessere, weil besser durchsetzbare Rechtsgrundlage bilden. Hier herrscht in vielen Gemeinden Unsicherheit, die durch entsprechende Information behoben werden kann. Die Rechtslage hat Roller (1999) sehr ausführ-lich und gut dargestellt.

Bei Ausweisung von Neubaugebieten sollte grundsätzlich Nahwärmeversorgung mit Kraft-Wärme-Kopplung vorgesehen werden; sie kann dann entfallen, wenn ein gewisser Anteil an Passivhäusern nachgewiesen wird.

Das rechtliche Instrumentarium ist vorhanden, mit dessen Hilfe private Neubauinteressenten auf eine ökologisch sinnvolle Bauweise verpflichtet werden können. Das Problem liegt weniger hier als in dem politischen Willen, dieses Instrumentarium auch faktisch zu nutzen. Städte und Gemeinden sind verpflichtet, das öffentliche Wohl zu wahren, und das Bau- und Planungsrecht gibt ihnen dafür geeignete Instrumente in die Hand. Rohbau- und Endabnahmen müssen sorgfältig durchgeführt, und die Einhaltung der Wärmeschutzverordnung überprüft werden, sonst bleiben die Vorschriften selbst wirkungslos.

Auch die technischen Möglichkeiten, im Neubau auf Niedrigenergie- oder Passivhausstandard zu kommen, sind vorhanden, oft aber zu wenig bekannt. Je nach Projekt kann – muss aber nicht –

sich dadurch der Bau etwas verteuern, aber ein Teil dieser Mehrkosten wird im Verlauf der Jahre amortisiert. Umfragen des Bundesverbandes Deutscher Fertigbau (BDF) zeigen aber, dass eine Mehrzahl von Bauherren bereit ist, diesen Aufpreis für ökologische Maßnahmen zu zahlen (Bau-magazin). Gute Informationen mit realisierten Projekten in der Nähe und geeigneten Rechenbeispielen sollten bei allen Bauämtern zur Verfügung gestellt werden. Nach der 1995 in Kraft getretenen dritten Wärmeschutzverordnung darf der Heizenergieverbrauch für freistehende Ein- und Zweifamilienhäuser nur noch zwischen 54 und 100 kWh pro Quadratmeter und Jahr liegen. Bei Beachtung der Energiesparverordnung sinkt der Heizenergiebedarf noch einmal um 25 - 30 Prozent, womit ein großer Teil der Häuser in dieser Bauweise weitgehend Niedrigenergiehausstandard (30 bis 70 kWh/Quadratmeter/Jahr) erreichen dürfte.

Anschluss- und Abgaberegeln sollten daraufhin überprüft werden, ob sie ressourcenschonendes Bauen auch durch geringere Gebühren belohnen.

Als geeignete Instrumente zur Realisierung der Einsparpotenziale bestehen neben oben genannten Informations- und Beratungsinstrumenten, sowie Einführung von Energiekennwerten, Energiekennzahlen und Energiepässen noch weitere Gestaltungsmöglichkeiten auf der kommunalen Ebene. Die Kommunen können im Zuge ihrer Stadtplanung bei Neubauvorhaben auf Maßnahmen zur Reduzierung des Energiebedarfs einwirken. Dies erfordert eine Integration von Energieaspekten in die Stadtentwicklungsplanung, die Bauleit- und sonstige Planung. Bei den Wohnungsvorhaben können planerisch abgesicherte Vorgaben für die Art der Beheizung u.ä. entwickelt werden. Im Flächennutzungsplan können eine Reihe von Darstellungen für Energiesparmaßnahmen genutzt werden, wie die Lage und Nutzung der Bauflächen, Bebauungsdichte, Flächen für Versorgungsanlagen, Nutzungsbeschränkungen, Sanierungsgebiete, die aber erst in späteren Planstufen konkretisiert werden können. Vor allem sind im Bebauungsplan bestimmte Festsetzungen für die Energiebilanz eines Baugebietes bedeutsam: Art und Maß der baulichen Nutzung, Bauweise als Einflussfaktor für den Wärmeverlust eines Gebäudes, Lage von Versorgungseinrichtungen und die Abgrenzung von Gebieten. Als besonders sinnvoll und für die Bauherren akzeptabel erscheint die Festlegung von Energiekennzahlen. Jeder Bauherr kann dann selbst entscheiden, mit welcher Maßnahme er die von den Kommunen vorgegebenen Energiewerte erreichen will. So kann ein ambitionierter Standard eingeführt werden, ohne eine - wenig durchsetzbare - genaue Festlegung der BürgerInnen auf bestimmte vorgegebene Maßnahmen.

Beispiel: Die „Grüne Hausnummer“

Die „Grüne Hausnummer“ ist eine Auszeichnung für besonders umweltfreundliches Bauen und entsprechend ressourcenschonendes Wohnen. Das Saarland (Ministerium für Umwelt, Energie und Verkehr) – inzwischen auch zunehmend Kommunen in anderen Bundesländern – vergibt diese Umweltauszeichnung auf Antrag anhand eines festgelegten Katalogs von umweltfreundlichen Maßnahmen beim Bauen, Instandhalten oder Modernisieren. Wer mit seinem Haus mindestens 100

Punkte auf dieser Liste erreicht, kann das für Passanten sichtbare Öko-Label für sein Haus mit ökologischer Vorbildfunktion erhalten.

In sechs Feldern werden Punkte vergeben. Es sind dies: „Natürliche Baustoffe“ (insbesondere Bauen mit Holz), „Die Sonne nutzen“ (insbesondere Photovoltaik- und Warmwasser-Anlagen), „Modernes Heizen“ (insbesondere Nah- und Fernwärme aus Kraft-Wärme-Kopplung), „Regenwasser nutzen – Trinkwasser sparen“, „Natur am Haus“ und „Schonen und Sparen“ (insbesondere jährlicher Stromverbrauch und Wärmeverbrauch pro Quadratmeter). Damit ist klar, dass die grüne Hausnummer sich nicht allein auf Energiefragen konzentriert, sondern alle umweltrelevanten Bereiche des Bauens und Wohnens umfasst.

Inzwischen haben sich mehrere Kommunen aufgemacht, grüne Hausnummern zu vergeben. Allen gleich ist die im Saarland entwickelte Öko-Schwelle von 100 Punkten. Seit Juni 1998 ist die grüne Hausnummer in Kempten im Allgäu zu haben, wo sie von einem Lokale-Agenda-21-Arbeitskreis ins Leben gerufen wurde. Auch im Landkreis Amberg-Weizsach wurde sie über die LA-21-Aktivitäten eingeführt. Ein großer Vorteil der grünen Hausnummer ist, dass sie den Eigentümern genügend Handlungsspielraum lässt, um selbst zu entscheiden in welchen Bereichen sie die Punkte sammeln wollen. Durch die Beschäftigung mit der Problematik werden dann häufig weit mehr als die nötigen 100 Punkte erreicht.

Es stellen sich aus der Praxis folgende Forderungen an Bauleitplanung/Baurecht (Pontenagel 1998, S. 128):

- Vorfahrtsregeln für solare Baugebiete im B-Plan-Verfahren.
- Zusätzliche Planungssicherheit für Anwender durch regionale Solarsatzungen.
- Reduzierung der Genehmigungsdauer auf maximal drei Monate (heutige Praxis: ein bis sechs Jahre).
- Anreize und Privilegien für energetisch Besserbauende.

Beispiel: Solarsiedlung Freiburg

In einer Modellsiedlung wurden in Freiburg im Breisgau 150 Wohneinheiten in Reihenhausbauweise geplant und teilweise schon gebaut. Die Gebäude weisen einen Heizenergieverbrauch von umgerechnet einem Liter Öl auf, was einer sehr weitgehenden Niedrigenergiehaus-Bauweise entspricht. Doch es kommt kein Öl zum Einsatz. Statt dessen wird Wärme in Kraft-Wärme-Kopplung eines Blockheizkraftwerkes erzeugt. Sonnenkollektoren in Modulbauweise auf den Dächern der Häuser versorgen die Familien ebenfalls mit Energie. Daneben wird in der Modellsiedlung für die Expo 2000 Regenwasser aufgefangen und verwendet. Die gesamte Siedlung wurde autofrei geplant. Und das überraschende und wichtige: Die Wohneinheiten werden von einem konventionellen Investor vermarktet und der Preis pro Quadratmeter liegt nicht höher als bei Häusern in vergleichbarer Lage.

Beispiel aus der Region:

Hermeskeiler Passivhaus (Besitzer: Herbert Bee)

(Zitiert nach: Trierischer Volksfreund, Nr. vom 6./7. November 1999)

Der Vorteil des Hauses liegt darin, dass es über einen gewissen Zeitraum gespeicherte Wärme abgeben kann, ohne dass der Stromzähler dabei läuft. Hocheffiziente Wärmedämmung, eine dichte Gebäudehülle, kontrollierte Lüftungsanlage mit Wärmerückgewinnung und Fenster mit hochwärmedämmten Rahmen und Dreischeiben-Wärmeschutzverglasung kennzeichnen die Philosophie des Herstellers und bedeuten die Hauptmerkmale für größte Energieeinsparpotenziale.

Der Jahresheizwärmebedarf soll weniger als 15 Kilowattstunden pro Quadratmeter betragen. Ein Passivhaus mit rund 120 Quadratmeter Wohnfläche benötigt jährlich eine Heizenergieversorgung, die lediglich 180 Litern Heizöl entspreche. Dementsprechend hoch seien natürlich die Anforderung an die Detailqualität einzelner Komponenten wie Bodenplatte, Außenwände, Dach, Fenster und Lüftungstechnik.

Ein durchschnittliches Passiv-Einfamilienhaus erspart der Umwelt über eine Lebensdauer von 50 Jahren rund 100 Tonen Kohlendioxid.

3.6.3 Pilotstudie - Land-, Forst-, Weinwirtschaft: Biomasse -

a) Energetische Nutzung von Biomasse

Die Nutzungsmöglichkeiten von Biomasse und nachwachsender Rohstoffe sind vielfältig. Biomasse ist die Gesamtheit aller Stoffe organischer Herkunft. Aus dem Kohlendioxid der Luft sowie Wasser und Mineralien aus dem Boden baut die Pflanze mit Hilfe der Sonnenenergie ihre Struktur auf. Die Umsetzung der Sonnenenergie in Biomasse ist eine der wichtigsten Energieumwandlungen für die gesamte Biosphäre. Im Unterschied zu den fossilen Brennstoffen stellt der Einsatz von Biomasse keine Beeinflussung des Kohlenstoffkreislaufes dar, weil der Entzug von CO₂ aus der Atmosphäre und die Produktion von CO₂ zeitlich und in ihrer Menge gleich bleiben.

Die wichtigsten Energieträger auf der Basis von Biomasse sind

- a) Feste Brennstoffe
- b) Bio-Alkohole
- c) Pflanzenöle
- d) Gasförmige Brennstoffe

Feste Brennstoffe lassen sich durch angepasste Verbrennungs- und Vergasungstechniken ohne zusätzliche Umweltbelastung energetisch nutzen. Geeignete nachwachsende Brennstoffe sind

- beim Durchforsten der Nutzwälder anfallendes Rest- und Schwachholz sowie Industrieabfallholz,
- Reststoffe aus der Landwirtschaft, z. B. Getreide- und Maisstroh,
- extra zur Brennstoffgewinnung angebaute Energiepflanzen, z.B. schnellwachsende Baumarten, einjährige Pflanzen (Getreide, Raps, Sonnenblumen) sowie spezielle Schilffarten.

Bioalkohol (Bio-Ethanol) entsteht durch alkoholische Gärung und anschließende Destillation aus zucker- und stärkehaltigen Pflanzen (Zuckerrohr, Zuckerrüben, Kartoffeln, Getreide). Man kann Benzin bis zu 20 Prozent ohne Motorveränderung beimischen. Bei der Verwendung von reinem Alkohol als Kraftstoff ist allerdings eine Motoranpassung notwendig.

Pflanzenöle werden aus Raps, Sonnenblumen und anderen ölhaltigen Pflanzen gewonnen. Diese Öle können rein oder als Beimischung in Heizanlagen verbrannt oder zur Substitution von Dieselmotorkraftstoff (in reiner oder veresterter) Form eingesetzt werden.

Die folgenden **gasförmigen Brennstoffe** enthalten alle Methan als energetisch wichtigste Komponente. Sie können zum Antrieb von Motoren und Generatoren verwendet oder in Gaskesseln verbrannt werden:

- Holzgas entsteht durch die unter Luftabschluss stattfindende thermische Zersetzung (Pyrolyse) von Energiepflanzen wie Holz.
- Biogas entsteht durch die anaerobe (unter Luftabschluss) stattfindende Vergärung von organischen Rest- und Abfallstoffen.
- Deponiegas entsteht durch anaerobe Gärprozesse auf Mülldeponien. Aus Sicherheitsgründen muss es sowieso gesammelt und verbrannt werden, deshalb sollte eine energetische Nutzung immer erwogen werden.
- Klärgas entsteht bei der anaeroben Schlammbehandlung in modernen Klärwerken. Es kann zur Deckung des nicht unerheblichen Energiebedarfs von Klärwerken in Blockheizkraftwerken in Strom und Wärme umgewandelt werden.

b) Nutzung der Biomasse in einem Nahwärmenetz

In der Region Trier haben landwirtschaftliche Abfallstoffe eine Chance, in die Energieverwertung einbezogen zu werden. Den größten Anteil könnten die Abfallstoffe aus der landwirtschaftlichen Tierhaltung und der Nahrungsmittelbereitung haben. Hinzu kommen noch Stilllegungsflächen, Grüngut (am Straßenrand etc.), Biotonne und organische Hausabfälle. Dabei sollte die stoffliche Verwertung der landwirtschaftlichen Produkte prinzipiell immer vor der energetischen Nutzung kommen, d.h. eine Strategie der langfristigen Bindung von CO₂ sollte angestrebt werden (z.B. Bau- und Dämmstoffe).

Energetische Nutzung von Biomasse ist nur als dezentrale Lösung sinnvoll, wobei sie alle Vorteile solcher Lösungen mit sich bringt: Kurze Transportwege, da der Brennstoff dort genutzt wird, wo er nachwächst; Wärme und Strom werden dort erzeugt, wo sie gebraucht werden. Die Umstellung von fossilen Energieträgern auf den nachwachsenden Energieträger Biomasse bringt noch weitere Vorteile verschiedener Art mit sich (vgl. Pontenagel 1998, S. 181-182):

- energiepolitisch: hohe Flexibilität, Unabhängigkeit und Versorgungssicherheit bei der Wahl der Energieträger;
- ökonomisch: Kostensicherheit, da die Wärmekosten der Biomasseanlage weitgehend unabhängig sind von den fossilen Energiepreisen; Entlastung des Schwachholzmarkts; neues Betätigungsfeld für die Wirtschaft;
- ökologisch: nahezu geschlossener CO₂-Kreislauf bei moderner Feuerungstechnik; verminderter Ausstoß an Emissionen; sichere Lagerung und Transport (keine Öl- und Gasunfälle); kurze Transportwege; bewusster Umgang mit Energie;
- agrarpolitisch: alternative Verwendungsmöglichkeiten landwirtschaftlicher Nutzflächen, die zur Nahrungsmittelerzeugung nicht mehr benötigt werden; neue Einkommensquelle für die Landwirtschaft; Verwertung sonst ungenutzter Nebenprodukte;
- regionalpolitisch: höhere Wertschöpfung der heimischen Wirtschaft, da Gelder, die bisher für Heizöl und Erdgas abgeflossen sind, in der Region bleiben.

Die energetische Nutzung der Biomasse kann unter den gegenwärtigen energiewirtschaftlichen Rahmenbedingungen nicht wirtschaftlich sein, wenn nicht gleichzeitig auch die Wärme genutzt werden kann, d.h. es muss immer ein Verbund von Gebäuden für die Wärmenutzung gebildet werden. Ein biomassebefeuertes Nahwärmenetz liefert gebrauchsfertige Nutzwärme in Form von Heißwasser, das über isolierte, erdverlagerte Rohre zu den angeschlossenen Wärmeabnehmern gepumpt wird. Dort wird die Wärme über einen Wärmetauscher, der den eigenen Heizkessel im Haus ersetzt, an den Heizkreislauf des Gebäudes weitergegeben. Das abgekühlte Wasser wird zum Heizwerk zurückgeleitet.

Der Zusammenschluss mehrerer Wärmeverbraucher ermöglicht häufig erst den Einsatz energiesparender und umweltschonender Heizungstechnologien. Im Gegensatz zu vielen Einzelheizungen ist es in einer zentralen Anlage wesentlich einfacher und billiger, verbesserte Technologie nachzurüsten oder auf zukünftige Technologien umzustellen. Prinzipiell können auch Techniken wie Solarthermie oder Blockheizkraftwerke in Kombination mit einem Biomasseheizwerk zur Nahwärmeversorgung eingesetzt werden.

Wie die Nutzung von Biomasse in einem Nahwärmenetz in der Praxis aussehen könnte zeigen Beispiele aus Österreich. Heute existieren in Österreich ca. 400 Anlagen mit einer gesamten Wärmeleistung von 600 MW und es werden ca. 800 GWh Wärme aus Biomasse an Endkunden geliefert. Die regionale Wertschöpfung aus dem Wärmeverkauf beträgt jährlich etwa 400 Millionen Schilling (57 Mio. DM).

Im Umfeld der Biomassennutzungsverbreitung wurde auch die Kesseltechnologie entwickelt und aufgebaut, so dass der größte Anteil der Anlageinvestitionen der heimischen Wirtschaft zugute kommt. Die Betreiberstruktur der Wärmeversorgungsanlagen ist durchwegs bäuerlich: Dort schließen sich mehrere Land- und Forstwirte in Gesellschaftsstrukturen zusammen, finanzieren bauen und betreiben ihr Heizwerk gemeinsam. Nur in wenigen Fällen sind die Betreiber konventionelle Energieversorgungsunternehmen. Die Schwachstelle dieser Nahwärmenetze ist die Warmwasserversorgung außerhalb der Heizsaison, weil die Kesselanlagen für die Sommermonate vollkommen überdimensioniert sind. Um dieses Problem zu vermeiden bzw. auf ein Minimum zu reduzieren, werden in Österreich Biomassenanlagen mit Solaranlagen ausgestattet, die im Sommer die notwendige Energie für die Brauchwasserbereitung erzeugen.

Häufig ist eine Wirtschaftlichkeit von Biomasseanlagen noch nicht gegeben, weshalb eine Förderung notwendig ist. Neben den höheren Investitionskosten für Biomasseanlagen sind die relativ niedrigen Preise für die fossilen Brennstoffe Kohle, Öl und Erdgas die Ursachen für die mangelnde Wirtschaftlichkeit. Zu einem breiten Einsatz der Biomasseanlagen tragen somit auch höhere Preise für fossile Brennstoffe bei, die über eine Energie- und/oder CO₂-Steuer erreicht werden. Höhere Preise für die fossilen Brennstoffe sind für die Einbeziehung der Umweltkosten (Schadstoffemissionen, Treibhauseffekt, Verbrauch nicht erneuerbarer Ressourcen) dringend erforderlich.

Die weitere Verbreitung der energetischen Biomassennutzung wird durch die fehlende Infrastruktur gehemmt. Für Heizwerke mit dem Brennstoff Holz oder Stroh oder für größere Biogasgemeinschaftsanlagen ist zur Abnahme der Wärme häufig ein Wärmenetz erforderlich. Der verstärkte Ausbau von Wärmenetzen, vor allem in Neubaugebieten, aber auch in Kommunen ohne Erdgasversorgung, ist deshalb auch eine Vorbereitung für eine Wärmeversorgung mit Biomasse.

Die Biomasseanlagen verursachen in der Regel (rein betriebswirtschaftlich gesehen) sowohl höhere Investitions- als auch höhere Betriebskosten gegenüber Feuerungen mit fossilen Energieträgern wie Öl oder Gas. Das in den vergangenen Jahren schwieriger gewordene wirtschaftliche Umfeld trägt dazu bei, dass sich die Abnehmer häufig nur noch für die preisgünstigste Variante entscheiden. Deshalb ist, neben den ständigen Anstrengungen zur Senkung der Investitions- und Betriebskosten, eine offensive Informations- und Öffentlichkeitsarbeit zugunsten von Biomasseeinsatz mehr als notwendig. Bei der Argumentation zur Wirtschaftlichkeit der Biomasseenergie sollten vor allem die rein betriebswirtschaftliche Aspekte durch volkswirtschaftliche Zusammenhänge ergänzt werden. Dabei sind die langfristigen Vorteile, die der Region zugute kommen, zu betonen:

- Regionale und lokale Wirksamkeit der Investitionen,
- Hohe Wertschöpfung,
- Erhöhung der Unabhängigkeit,
- Schaffung und Erhaltung von Arbeitsplätzen.

c) Förderungsmöglichkeiten für Biomasse

Die Europäische Kommission hat die Förderung der Energiegewinnung aus Biomasse-Anlagen mit Kraft-Wärme-Kopplung beschlossen. Bis zum Jahre 2010 soll dieser Bereich eine Gesamtleistung von 10.000 MW erzeugen. Dafür will die EU bis zum Jahr 2010 insgesamt 5 Mrd. Euro (rund 10 Mrd. DM) investieren. Die Initiative ist Teil der EU „Kampagne für den Durchbruch“ für erneuerbare Energien, deren Marktanteil sich nach Willen der Europäischen Kommission bis zum Jahr 2010 verdoppeln soll.

In diesem Zusammenhang scheint es besonders sinnvoll, bereits bestehende Kontakte mit der „Arbeitsgemeinschaft Erneuerbare Energie“ aus der Stadt Villach, Österreich, zu nutzen und zu vertiefen. Dort ist der Einsatz der erneuerbaren Energien auf einem fortgeschrittenen Niveau, insbesondere eine Mischung von Biomasse und Solarenergie, was angesichts der ähnlichen ländlichen Struktur mit der Region Trier hochinteressant sein könnte. Seitens der Arbeitsgemeinschaft Erneuerbare Energie ist eine Bereitschaft zu einer Zusammenarbeit und zur Übertragung ihrer wertvollen Erfahrungen auf diesem Feld schon während der Tagung in Rahmen dieses Projektes im Dezember 1998 geäußert worden. Es könnte z.B. eine Exkursion nach Villach organisiert werden, an der die Experten und Entscheidungsträger aus Rheinland-Pfalz teilnehmen würden. Dadurch sind vor allem Anreize zu erwarten, die ähnliche Lösungen auch in der Region initiieren können.

Für die konkreten Projekte, die als Ergebnis dieser Zusammenarbeit entstehen würden, könnte ein Antrag auf Förderung seitens der EU gestellt werden, da die Bedingung für eine EU-Förderung immer eine grenzüberschreitende Zusammenarbeit ist.

Ein Antrag auf Förderung von Biomasse-/Biogasanlagen kann auch beim Bund gestellt werden. Nach dem aktuellen Stand könnten Biogasanlagen mit bis zu 22.000 DM bei einem Faulraumvolumen von 100 bis 250 m³ oder mit bis zu 44.000 DM mit Faulraumvolumen über 250 m³ je Einzelanlage bezuschusst werden.

Beispiel: Nachwachsende Rohstoffe in Süddeutschland

Bayern hat in Deutschland eine führende Rolle bei der Nutzung nachwachsender Rolle übernommen. Darauf hat der bayerische Landwirtschaftsminister hingewiesen. In Bayern werden neben der Holzerzeugung auf rund 4 Prozent der Ackerfläche nachwachsende Rohstoffe angebaut. Die Umsätze der Wirtschaftszweige, die auf der Nutzung von Biomasse basieren, erreichen in Bayern einen Wert von 27 Mrd. DM, davon 20 Mrd. für Produkte des Holzverarbeitenden bzw. -bearbeitenden Gewerbes, 6 Mrd. DM für Produkte aus anderen nachwachsenden Rohstoffen und 1 Mrd. DM für Biomasseenergie (Wärme, Strom, Treibstoff). Zur Förderung von Projekten zur stofflichen und

energetischen Nutzung der Biomasse standen in Bayern von 1990 bis 1998 rund 300 Mio. DM bereit. Bis zum Jahr 2002 stehen weitere 50 Mio. DM zur Verfügung.

So wurde im Bayern zum Beispiel mit 500.000 DM der insgesamt 1,4 Mio. DM kostende Biomassehof Allgäu gefördert, auf dem jährlich bis zu 25.000 Tonnen Holzbrennstoffe verarbeitet werden sollen. Der Biomassehof im Kemptener Gewerbegebiet Ursulasried ist nunmehr vom bayerischen Landwirtschaftsminister Miller in diesem Jahr in Betrieb genommen worden. Miller erläuterte, dass allein in Bayern bereits 4. Mio. Tonnen Biomasse energetisch genutzt würden. Der Anteil der Biomasse am Primärenergieverbrauch liege bei 3,4 Prozent und solle schrittweise auf 5 Prozent ausgebaut werden. Dazu solle in Bayern ein flächendeckendes Netz von Biomassehöfen eingerichtet werden.

Auch in Baden-Württemberg wird der Einsatz von Biomasse gefördert. Das baden-württembergische Ministerium für den ländlichen Raum, gab bekannt, dass im Rahmen der Förderrichtlinie „Holzenergie 2000“ in Baden-Württemberg seit 1994 knapp 50 Anlagen gefördert wurden. In diesen Anlagen wurden rund 70 Tsd. Kubikmeter nicht genutzte, aber nachwachsende Holzmasse verbrannt. Dadurch würden etwa 18 Mio. Liter Heizöl eingespart. Die Anlagen bewirkten eine Wertschöpfung von ca. 3 Mio. DM.

Beispiel: Stadt Hilpolstein

In Hilpolstein werden acht öffentliche Gebäude – Stadtbad, Feuerwehrgerätehaus, Wasserwerk, Stadthalle, Hauptschule, Grundschule, Haus des Gastes und Kreiskrankenhaus – mit Wärme und zum Teil mit Strom aus einem Rapsöl-Blockheizkraftwerk (BHKW) versorgt. Initiator, Bauherr und Betreiber des BHKWs ist die Stadt Hilpolstein. Verwendet wird Rapsöl aus der Region, das von der „Erzeugergemeinschaft für pflanzliche Erzeugnisse zur Energiegewinnung Roth“ produziert wird. Das BHKW produziert elektrischen Strom und Nutzwärme in Kraft-Wärme-Kopplung. Strom wird mit Hilfe eines vom Gas- bzw. Pflanzenölmotor angetriebenen Generators erzeugt. Die dabei anfallende Abwärme des Motors wird für Heizzwecke oder als Niedertemperaturprozesswärme genutzt. Die Kraft-Wärme-Kopplung ermöglicht eine bessere Ausnutzung der im Brennstoff gespeicherten Energie und stellt unter der Voraussetzung, dass die erzeugte Wärme – möglichst auch im Sommer – einen Abnehmer findet, die zur Zeit effizienteste Art der Energiebereitstellung dar.

Eine ca. 1,15 km lange Wärmestraße verbindet die angeschlossenen acht Wärmeverbraucher mit dem BHKW. Verwendet wurde ein Kunststoffmantelrohrsystem mit einem Leckagewarnsystem. Die Wärme wird den einzelnen Gebäuden indirekt über Plattenwärmetauscher zugeführt. Im Sommer nimmt das Freibad den Hauptteil der erzeugten Wärme ab und ermöglicht damit einen wirtschaftlichen Betrieb der beiden Motormodule.

Beispiele aus der Region:

Holzackschnitzel-Heizung, Wilfrid Reuter, Kordel (Auf der Hochmark)

(Zitiert nach dem Informationsblatt der Trierer Energie Touren (TET))

Mit dieser Anlage, deren Leistung 100 KW/h beträgt, werden 700 Quadratmeter Wohnfläche sowie Maschinenhalle, verteilt auf drei Gebäude, beheizt sowie Warmwasser erzeugt. Die Anlage kostete 55.000 DM, davon entfallen 40.000 DM für den Heizkessel und weitere 15.000 DM für die Anschlüsse, Verrohrung, Silo etc..

Pro Jahr wird zur Zeit drei Mal gehäckselt. Das Holz sollte eine optimale Feuchte von 30 bis 35% haben. Für die Anlage werden 230 m³ (das entspricht 100 Festmetern) „qualitativ schlechtes“ Holz genutzt. Bei Verwendung von gehäckselten Schwach- und Industrieböhlern mit einem höheren Energiewert würde sich die Menge reduzieren. Von Mitte November bis Ende Februar, also in der Niedrig-Saftzeit wird das Holz gefällt und auf sonnige Flächen zum Trocknen gebracht. Ab Herbst kann das Material gehäckselt werden.

Im Einschlagbereich des örtlichen Forstamtes werden jährlich ca. 25.000 Festmeter Holz geschlagen, davon sind 10.000 Festmeter Industrieholz. Aus diesem Bereich könnten jährlich und nachhaltig ca. 1.000 Festmeter thermisch verwertet werden. Zusätzlich gibt es noch weitere Mengen nicht verwertbaren Holzes, welches aber aus ökologischen Gründen zu einem großen Teil im Wald verbleiben sollte.

Zu den Holzpreisen: 1 Festmeter entspricht ca. 2,3 m³ Hackschnitzel. Diese können zu einem Preis von ca. 30 bis 35 DM pro m³ Schüttgut angeboten werden. Diese Menge entspricht ungefähr einer öläquivalenten Menge von 100 l. Das heißt, bei einem Preis von ca. 40 bis 42 Pf pro Liter Heizöl liegt der Energieträger Holz bei den Brennstoffkosten in gleicher Höhe. Heimischer Rohstoff und heimische Arbeitsplätze werden genutzt und gesichert.

Erste kommunale Hackschnitzelheizung im Bürgerhaus/Kindergarten der Gemeinde Bergweiler

(Zitiert nach der Broschüre des Forstamtes Salmtal: Thermische Nutzung nachwachsender Rohstoffe)

Die Ortsgemeinde Bergweiler hat im Winter 1995/1996 die Erweiterung ihres Gemeindehauses mit angeschlossenem 4-Gruppen-Kindergarten vorgenommen. Die vorhandene Ölheizung konnte den höheren Wärmebedarf nicht decken und musste gegen eine leistungsfähigere Wärmeversorgungsanlage ausgetauscht werden.

Das war für die örtliche Forstverwaltung der Anlass, den Vorschlag zu unterbreiten, eine Hackschnitzelheizung einzusetzen und das Brennmaterial aus dem eigenen 458 ha großen Gemeindegelände Bergweiler zu gewinnen. Die Vorteile, die in der Verwendung von Waldhackschnitzel in der eigenen kommunalen Heizung liegen sind folgende:

Der Anteil jünger Douglasien-Bestände, die im Zuge von Niederwald-Umwandlungen in den letzten 30 Jahren z.T. sehr stammzahlreich begründet wurden, ist mit ca. 120 ha. Sehr hoch. Gerade diese Bestände – nahezu alles Steillagen – bedürfen in den nächsten Jahren dringend der Pflege.

Die Durchforstung dieser Bestände ist durch eine geringe Stückmasse des ausscheidenden Bestandes mit entsprechend hohen Aufarbeitungskosten gekennzeichnet, verbunden mit einem hohen Industrieholzanteil mit häufig nicht kostendeckenden Erlösen.

Da der Industrieholzmarkt sowohl bei der Preisfindung als auch bei der Abnahmefähigkeit sehr starken Schwankungen unterworfen ist und sich dadurch als sehr problematisch erweist, gilt es eine grundsätzliche Verwertungsalternative aufzubauen, die eine extensive und damit kostengünstige Aufarbeitung ermöglicht.

Der entscheidende Vorteil liegt in der Defizitverminderung bei der Douglasiendurchforstung im Steilhang. Weitere Vorteile einer Hackschnitzelheizung ergeben sich bei der Borkenkäferbekämpfung: Die Borkenkäferproblematik bei der Fichte zwingt zu einem wirkungsvollen Vorgehen beim Feststellen neuer Befallsherde. Für eine erfolgreiche Bekämpfung ist die Behandlung von befallenen Borkenkäferkronen und –reisig entscheidend.

Die Anlage hat eine Nennwärmeleistung von 100 KW.

Der Einsatz eines HKW kann bereits ab ca. 60 Wohneinheiten wirtschaftlich sein. Daher ist die gesamte Region Trier grundsätzlich für den Aufbau von Nahwärmeinseln geeignet, auch und insbesondere die dünn besiedelten ländlichen Regionen (Kistenmacher 1996). Ein großes Potenzial hat die Region Trier für die Nutzung von Biomasse, wobei die zur Verfügung stehenden regenerativen Energieträger mit den ortspezifischen Voraussetzungen variieren. So bestehen in den Verbandsgemeinden Morbach, Kell und Prüm besonders gute Einsatzmöglichkeiten von Holz, z. B. in HKWs. In den Verbandsgemeinden Bitburg-Land, Trier-Land und Neuerburg bestehen gute Voraussetzungen zum Anbau und zur energetischen Verwertung von Energiepflanzen. Die Nutzung von Biogas ist aufgrund des hohen Viehbestandes vor allem in den Verbandsgemeinden Arzfeld, Bitburg-Land, Neuerburg und Prüm chancenreich. Unter Beachtung der jeweiligen Besonderheiten ist daher in der gesamten Region Trier ein Einsatz von KWK-Technologien möglich, der allerdings mit den Potenzialen der anderen regenerativen Energiequellen abgestimmt werden muss.

3.6.4 Pilotstudie - Regionale Energieagentur -

Ein Konzept für ein Energieberatungszentrum auf Kreisebene wurde von Hans Weinreuter, (1998) dem Energieberater der Verbraucherzentrale Rheinland-Pfalz e.V. sehr gut und ausführlich dargestellt. Deshalb lehnt sich die folgende Darstellung weitgehend an seinen Beitrag an.

Im Falle des Aufbaus einer regionalen Energieagentur für die Region Trier sollten folgende Ziele verfolgt werden: die o. g. Einsparpotenziale durch verschiedene Instrumente der Motivation und

Information von privaten Verbrauchern, Kommunen, Gewerbe und Industrie sowie Handwerkern und Architekten zu realisieren. Hierbei sollen die rationelle Energiebereitstellung, die rationelle Energienutzung und die Nutzung der regenerativer Energiequellen im Vordergrund stehen.

Die Methoden sind insbesondere: Initialberatung, Intensivberatung, Vorträge, Öffentlichkeitsarbeit, Qualifizierungsmaßnahmen, Vermittlung (z.B. von Fachplanern und Handwerkern) und die Unterstützung bei der Akquisition von Fördergeldern. Hinzu kommen Politikdienstleistungen wie die Konzeption und Abwicklung von Förderprogrammen, Zuarbeit für die Landesenergiepolitik bzw. kommunale Energiepolitik, Evaluierung energiepolitischer Maßnahmen und Öffentlichkeitsarbeit für die Energiepolitik der Kommunen in der Region. Durch diese Maßnahmen nehmen Energieagenturen eine Markttöpfungsfunktion für Energiedienstleistungen wahr. Davon profitieren andere Unternehmen (u.a. Hersteller und installierendes Gewerbe, aber auch Ingenieurbüros) und – nicht zuletzt – die Umwelt.

Da die hier konzipierte regionale Energieagentur keine eigenen Energieprojekte durchführt mit Planung, Bau, Finanzierung und Betrieb von Energieanlagen besteht keine direkte Konkurrenz zu privaten Unternehmungen. Das heißt aber, dass die Finanzierung der Energieagentur nicht durch Dienstleistungen am Kunden vollständig sichergestellt werden kann und daher auch eine externe Finanzierung notwendig ist.

In den meisten Bundesländern wurden in den vergangenen Jahren meist auf Initiative der jeweiligen Landesregierungen Energieagenturen gegründet. Diese bieten in erster Linie eine Initialberatung für Kommunen und Kreise sowie für kleine und mittlere Unternehmen an, wobei erste Perspektiven auf anstehende Energiekonzepte gegeben und Lösungsschritte zur Umsetzung aufgezeigt werden. Ebenso werden Modell- und Fördervorhaben auf diesem Weg angestoßen sowie Vorplanungen für Contracting- und Beteiligungsprojekte durchgeführt. Einige Agenturen bieten auch komplette Beratungs- und Projektmaßnahmen an, die kostenpflichtig sind. Darüber hinaus werden oftmals Aus- und Weiterbildungsmaßnahmen für Handwerker und Planer angeboten. Private Verbraucher profitieren dann vom Angebot einer Energieagentur, wenn diese gezielt Informationsmaterialien und -kampagnen für diese Zielgruppe erstellt.

Die konkrete Ausgestaltung des Angebots einer Energieagentur hängt dabei von der finanziellen Ausstattung und somit von der Personaldecke ab und wird davon bestimmt, ob eine Landesbeteiligung oder die Beteiligung der Energieversorgungsunternehmen (EVU) überwiegt.

Primäre Zielgruppe der Energieberatung des EBZ (= Energieberatungszentrums) **ist der private Verbraucher**, bei dem eine Motivation zur Umsetzung energiesparender Maßnahmen geweckt werden sollte. Als sekundäre Zielgruppe werden Planer und das ausführende Handwerk betrachtet, die sowohl durch die Mitgliedschaft im Verein als durch die gemeinsame Abwicklung einzelner Projekte mit einbezogen würden, so dass eine Multiplikatorenwirkung entstehen könnte. Außerdem stünde das Beratungsangebot auch den Mitgliedskommunen offen. Diesen sollte bei der Energie-

verbrauchskontrolle, bei der Gestaltung von Energiebezugsverträgen, bei der Abwicklung von Förderprogrammen sowie bei der Bauleitplanung Hilfestellung gegeben werden.

Da die privaten Haushalte, die mit Abstand größte Gruppe im Bereich des Endenergieverbrauchs bilden, müssen sie die primäre Zielgruppe für eine regionale Energieagentur sein. Darüber hinaus sind die Kommunen sowie Handwerker, Planer und Architekten in zweifacher Hinsicht interessant, da sie sowohl mögliche Kooperationspartner als auch sekundäre Zielgruppe für die Agentur sind. Ihre Multiplikatorenwirkung ist ebenfalls nicht zu unterschätzen. Für die Beratung ließe sich daraus folgendes Strukturmodell ableiten.

Als wesentliche Themenfelder und Beratungsinhalte der individuellen Energieberatung lassen sich definieren: Baulicher Wärmeschutz im Gebäudebestand; Neubauberatung; Heizungstechnik in Alt- und Neubauten; Warmwasserbereitung; Nutzung erneuerbarer Energien; Stromeinsparung; Raumklima; Heizkostenabrechnung; Gebäudediagnose und Energiepass.

Um über die Einzelberatung hinaus das Energiesparen zu einem präsenteren Thema für die Bürger in der Region zu machen, sind zusätzliche Informations- und Motivationskampagnen erforderlich. Dabei kann dann auf übergeordnete Problemfelder wie Klimaveränderung, Ressourcenschutz, nachhaltiger Konsum und Agenda 21 eingegangen werden. Bausteine solcher Kampagnen sind: Ausstellungen, Vorträge, Impulskurse, Pro- und Contra- Diskussionsveranstaltungen, Telefon-Hotlines, Plakatserien und Anzeigen, Preise und Preisverleihungen.

Zweite Zielgruppe: Die Kommunen. Um die Glaubwürdigkeit der Kommunen im Bereich des Umweltschutzes und der allgemeinen Daseinsvorsorge gegenüber ihren Bürgern weiter zu erhöhen ist es wichtig, dass die Verwaltungen auch auf dem Gebiet der Energieeinsparung mit gutem Beispiel vorangehen.

Nach wie vor findet vor allem in kleineren Kommunen keine oder eine ungenügende Energieverbrauchskontrolle statt. Die laufenden Betriebskosten werden aus dem Verwaltungshaushalt beglichen, während Investitionen z. B. in neue Heizungsanlagen aus dem Vermögenshaushalt getätigt werden. Aufgrund getrennter Haushaltsführung besteht kein Anreiz für eine Wirtschaftlichkeitsbetrachtung im Sinne einer Vollkostenrechnung bei Investitionen in energiesparende Maßnahmen, die somit wesentlich erschwert werden. In Anlehnung an die Beratungsmodelle in Rüdesheim und Heidelberg sollte deshalb den Kommunen, beratende Unterstützung beim kommunalen Energiemanagement, bei der Gestaltung von Energiebezugsverträgen, bei der Abwicklung von Förderprogrammen sowie bei der Bauleitplanung angeboten werden.

Dritte Zielgruppe: Handwerker und Architekten. Für eine effektive Umsetzung energiesparender Maßnahmen auf breiter Ebene, spielen Planer und Handwerker neben den Hausbesitzern selbstverständlich eine wesentliche Rolle. Die Erfahrungen zeigen jedoch, dass bei dieser Zielgruppe nach wie vor Unsicherheiten und Defizite bei der Kenntnis energietechnischer und bauphysikalischer

scher Zusammenhänge und Details bestehen. Diese Defizite führen nach den Erfahrungen der Verbraucherzentrale in Einzelfällen noch immer dazu, dass Verbraucher – manchmal selbst nach einer umfangreichen Energieberatung – den „Empfehlungen“ von einzelnen Handwerkern folgen, so dass suboptimale Entscheidungen gefällt und damit die Chancen für eine nachhaltige und effiziente Energieeinsparung vertan werden. So werden dann beispielsweise nur 8 cm statt 12 cm Dämmstoffdicke bei der Außenwanddämmung oder der Niedertemperaturkessel statt des sparsameren Brennwertkessels gewählt. Hinzu kommt, dass die Qualität der handwerklichen Arbeiten aufgrund des Kostendrucks im Baugewerbe in den vergangenen Jahren nachgelassen hat. Dies birgt bei gezielten Maßnahmen wie Niedrigenergiebauweise oder nachträglicher Wärmedämmung im Altbau die Gefahr, dass „versprochene“ Energieeinsparungen nicht erreicht werden. Wenn daraus der pauschale Schluss gezogen wird, dass Energiesparen doch nicht so einfach funktioniert, wie behauptet wurde, und diese Erfahrung weitergetragen wird, werden weitere Hemmnisse bei der Umsetzung von Energiesparmaßnahmen aufgebaut, die schwer zu überwinden sind.

Daraus abgeleitet ist es eine weitere wichtige Aufgabe einer regionalen Energieagentur in Zusammenarbeit mit der Handwerks- und der Architektenkammer, Qualifizierungs- und Weiterbildungsmaßnahmen für Planer und Handwerker anzubieten. Dies können Veranstaltungen zu bestimmten Themen wie z. B. Niedrigenergiebauweise, Energieeinsparung im Altbau und Solaranlagen sein. Außerdem könnten Modellprojekte im privaten Alt- und Neubaubereich durchgeführt werden, bei denen ausführliche Dokumentationen erstellt werden, von denen sowohl die privaten Hausbesitzer als auch das ausführende Gewerbe profitieren. Diese Objekte könnten als Demonstrationsobjekte bei sog. „Energietouren“ dienen, wie sie die Stadt Trier bereits erfolgreich durchführt. Darüber hinaus wäre es für die Energieberatung der Verbraucher sehr hilfreich, wenn auf regionaler Ebene Adressenlisten existierten auf denen Planer, Architekten und Handwerker aufgeführt sind, die bereits über ausführliche praktische Erfahrungen im Bereich verschiedener Energieeinsparotechniken verfügen. Voraussetzung für die Aufnahme in die Liste könnte unter anderem die Nennung verschiedener Referenzobjekte sein. Solche Anbieterverzeichnisse könnten ebenfalls in Kooperation zwischen den Kammern und dem Energieberatungszentrum erstellt werden. Grundsätzliches Ziel der Kommunikation und der Kooperation mit Architekten und Handwerkern muss es sein, die ökologische Bedeutung und Notwendigkeit der Energieeinsparung aufzuzeigen und die Chancen für die einzelnen Betriebe hervorzuheben, welche die Techniken zur Energieeinsparung im Haus als erweitertes qualifiziertes Angebot bieten.

Vorschlag zur Vorgehensweise:

Zuerst müsste die Basis an Informationen über entsprechende Vorhaben, Know-how Träger, etc. zusammengetragen, bzw. bei den vorhandenen Institutionen abgefragt werden. Dann sollte die Struktur einer regionalen Energieagentur erarbeitet werden, in der nicht nur die Inhalte der Energieagentur über eine Bedarfsanalyse bei den möglichen Mitgliedern und einer Stichprobe der o. g. Zielgruppen ermittelt wird, sondern auch die möglichen Formen der Finanzierung und der Organisationsform näher untersucht werden. Weiterhin wären mögliche Zuschüsse bzw. Fördermöglichkeiten

ten zu eruieren. Erst nach Abschluss dieser Vorarbeiten, könnte entschieden werden welche Form eine regionale Energieagentur haben könnte. Bevor allerdings die Form und Organisationsstruktur der regionalen Energieagentur formuliert werden kann, müssen Bedarf und mögliche Struktur angepasst werden: So müsste geprüft werden ob ein Verein oder auch vorhandene Institutionen diese Aufgabe übernehmen könnten, um z. B. Kosten für Personal oder Räumlichkeiten zu verringern.

Abschließend lässt sich feststellen, das in der Region ein Bedarf nach einer regionalen Energieberatung besteht, der von den vorhandenen Institutionen nicht abgedeckt werden kann. Um eine langfristig nachhaltige Entwicklung in der Region zu ermöglichen, scheint den Autoren eine regionale Energieagentur zwingend erforderlich, die das notwendige Bindeglied, zwischen den verschiedenen Akteuren in der Region darstellt. Diese Energieagentur müsste so ausgestattet sein, dass sie erstens aktiv und nicht nur reaktiv auf die o.g. Zielgruppen wirken kann und zweitens müsste sie regional wirken, d.h. sie dürfte nicht nur in der Stadt Trier wirken, sondern sollte in der gesamten Region, d.h. in jedem Kreis aktiv sein. Hierzu ist Fachpersonal notwendig. Deren Anzahl sollte im Laufe der weitergehenden Strukturierung der Energieagentur konkretisiert werden.

4 Empfehlungen

Die Untersuchung hat zu Ergebnissen geführt, die sich in wenigen Sätzen zusammenfassen lassen. An diesen Ergebnissen sollen sich die konkreten Empfehlungen orientieren. Da es nicht immer eindeutig ist, an wen sich diese Empfehlungen richten bzw. wer am Ende wie handeln soll, werden die Empfehlungen nicht weiter in eine Ordnung gebracht:

1. **Wichtigste Maßnahme zur Sicherung der regionalen Energieversorgung ist das konsequente Einsparen von Energie.** Das theoretische Potenzial dafür ist bedeutend, die Ansatzpunkte im Baubestand und im Neubau sind bekannt, so dass das praktisch realisierbare Potenzial einerseits von der Stimulierung der Nachfrage (Baubestand), andererseits von Vorgaben nach Planungs- und Baurecht (Neubau) abhängt.
2. **Die in der Region erforderliche Energie soll in der Region so weit wie möglich in der Form der Kraft-Wärme-Kopplung mit Nahwärmenetzen bereitgestellt werden.** Das ist im Neubau in der Regel unkompliziert, im Altbau immer dort zu prüfen, wenn mit Bestandserhaltung und Modernisierung Heizanlagen ohnehin erneuert werden sollen.
3. **Im technisch und wirtschaftlich nutzbaren Einzugsbereich des Erdgasnetzes sollte dazu grundsätzlich der Einsatz von Erdgas als Primärenergieträger geprüft werden.** Das Gasnetz im Moseltal und seinem Einzugsbereich sowie in der Wittlicher Senke und im Bitburger Raum sowie im Norden der Region zwischen Daun und Prüm sollte weiter ausgebaut bzw. verdichtet werden.

4. **Wegen der großen in der Region vorhandenen Potenziale sollte überall dort wo technisch und wirtschaftlich möglich der Einsatz von Biomasse als Primärenergieträger geprüft werden.** Dies dürfte vor allem in den Gebieten ohne Zugang zum Gasnetz energiewirtschaftlich sinnvoll sein.
5. **Die Nutzung von Solarthermie zur Erwärmung von Wasser und Photovoltaik zur Stromgewinnung ist in breitem Umfang möglich und sinnvoll.** Da die Sonneneinstrahlung innerhalb der Region keine erheblichen Unterschiede zeigt, hängt der mögliche Umfang vor allem von der Verfügbarkeit entsprechend exponierter Dach- und Fassadenflächen ab.
6. **Die energetische Nutzung von Wind und Wasser sind standortgebunden - unter Erhaltung des Natur- und Landschaftshaushaltes sowie eines gesunden Wohnumfeldes - zur Ergänzung sinnvoll.**
7. **Geothermie fällt in der Region Trier als in erheblichem Umfang nutzbare Energie aus.**
8. **Sehr wichtig für den möglichen Erfolg der o. g. Empfehlungen ist die gründliche, leicht zugängliche, neutrale Energie- oder Ökologieberatung, für die der Aufbau einer regionalen Energieagentur vorgeschlagen wird.**
9. **Bei allen Maßnahmen ist zu berücksichtigen, dass Fragen der regionalen Energieversorgung immer im weiteren Zusammenhang der regionalen Ökologie insgesamt, und diese immer in ihren Auswirkungen auf die regionale Wirtschaft und Gesellschaft gesehen werden sollten.**

An diesen Ergebnissen sollen sich die konkreten Empfehlungen orientieren.

Kurzfristig sollten Informationsmaterialien erstellt werden, aus denen ersichtlich wird, wo welche Energieeinsparpotenziale liegen, wie sie genutzt werden können, wie sie sich amortisieren, welche Fördermöglichkeiten heute bereits bestehen, und welche guten Beispiele es in der Region schon gibt. Es soll daraus deutlich werden, dass ökologisches Bauen und Renovieren besser ist als konventionelles. Solche Materialien sollen an allen Gemeindeverwaltungen, vor allem an den Bauverwaltungen ausgelegt werden.

Den Bauverwaltungen sollte eine knappe und leicht verständliche Information über die rechtlichen Instrumente zur Verfügung gestellt werden, mit deren Hilfe energiesparendes und ökologisches Bauen erreicht werden kann.

Es sollte geprüft werden, auf welche Weise und nach welchen Kriterien in der Region Trier eine „Grüne Hausnummer“ vergeben werden kann.

Es sollten mit den Kammern Gespräche darüber aufgenommen werden, auf welche Weise sich über die Aus- und Weiterbildung aller am Bau Beteiligten ökologische Standards verbessern lassen.

Es sollte eine Gebäudetypologie für die Region erarbeitet und daran erläutert werden, welche Energieeinspar- und Ökologierungsmaßnahmen sich für welchen Gebäudetyp am besten eignen und wie sie sich amortisieren.

Es sollte geprüft werden, auf welche Weise Energie- bzw. Ökologiekennzahlen im Immobilienmarkt so eingeführt werden können, dass interessierte Nachfrager ein solches Kriterium in ihre Kauf- oder Mietentscheidung einbeziehen können.

Es sollten mit den interessierten Stellen Verhandlungen aufgenommen werden mit dem Ziel, für die energetisch-ökologische Sanierung des Baubestandes geeignete Förderinstrumente zu entwickeln.

Programme zur Wirtschaftsförderung sollten energiesparende Maßnahmen sowie den Einsatz regenerativer Energien bevorzugt behandeln.

Es sollte Informationsmaterial darüber erarbeitet und bereitgestellt werden, welche Materialien und Rohstoffe in der Region zur Verfügung stehen und auf welche Weise sie energie- und ressourcenschonend in Siedlungsplanung und Bau eingesetzt werden können. Dazu wäre es sinnvoll, genauere Informationen zu diesem Komplex aus Ländern (vor allem Österreich und Schweiz) einzuholen, die damit mehr und längere Erfahrung haben. Es sollte dabei auch deutlich herausgestellt werden, dass der Region insgesamt nützt, wer sich solcher Materialien bedient.

Das Internet sollte genutzt werden, um Energieeinsparung und den Einsatz regenerativer Energien auf dem neuesten Stand der technischen und wirtschaftlichen Möglichkeiten darzustellen. Dazu gehört auch der Hinweis auf die jeweils aktuellen Förderprogramme.

Im Bereich des bereits vorhandenen Gasleitungsnetzes sollte gemeinsam mit den Gemeinden und den Versorgern untersucht werden, auf welche Weise und für welche Gebäude die Beheizung durch Brennwerttechnik bzw. Versorgung durch Kraft-Wärme-Kopplung technisch und wirtschaftlich sinnvoll ist. Dann könnten die EigentümerInnen entsprechend informieren und auf diese Optionen sowie ihre Vor- und Nachteile hingewiesen werden.

In Zusammenarbeit mit den Schornsteinfegern sollten die EigentümerInnen von Gebäuden noch intensiver als bisher auf die neuen Wärmeschutz- und Energiesparstandards hingewiesen und über entsprechende Umrüstungsmöglichkeiten beraten werden. Vor allem dort, wo in größeren Einheiten Instandhaltungs- oder Modernisierungsmaßnahmen anstehen, sollte mit den EigentümerInnen zu-

sammen geprüft werden, ob sich nicht gemeinsame Lösungen mit Blockheizkraftwerken insgesamt eher lohnen als Einzellösungen. Überall, wo Modernisierungsmaßnahmen in größerem Umfang geplant sind, sollten die Bauverwaltungen auf Möglichkeiten der Energieeinsparung hinweisen.

Dort, wo Geschosswohnungsbau vorherrscht, sollten gemeinsam mit den Eigentümern Beratungen darüber aufgenommen werden, wie sich energetische und ökologische Standards verbessern lassen. Wenn größere Einheiten unter gemeinsamer Verwaltung stehen (z.B. Genossenschaften), sollten entsprechende Modellvorhaben geprüft werden, für die möglicherweise auch eine öffentliche Förderung existiert.

Öffentliche und quasi-öffentliche Gebäude sollten auf eine Weise energetisch und ökologisch erneuert werden, die den BürgerInnen deutlich macht, was da geschieht und warum es geschieht, und damit Vorbild und Anstoßfunktion erhalten. Die EigentümerInnen sollten sich nicht scheuen, damit auch betont an die Öffentlichkeit zu gehen.

Es wäre gut, wenn sich über gute Beispiele regelmäßig öffentlichkeitswirksam berichten ließe. Dabei kann immer hingewiesen werden auf die engen Zusammenhänge zwischen Einsparung natürlicher Ressourcen (und die globale Verpflichtung dazu), regionale Wertschöpfung sowie Stabilisierung der Beschäftigung. Nützlich dafür wäre die Schaffung einer eigenen Internet-Seite, auf der dies dokumentiert werden könnte, aber auch z.B. einmal im Jahr ein Mitteilungsblatt für die ganze Region, oder entsprechende Mitteilungen in den Amts- und Gemeindeblättern.

Im Rahmen des Wettbewerbs „Unser Dorf soll schöner werden“ könnten künftig Kriterien der Energie- und Ressourceneinsparung aufgenommen werden um damit deutlich zu machen, dass Ästhetik und Heimatschutz wichtig sind, aber auch das aktive Zusammenwirken im Sinn der regionalen Ökologisierung.

Die räumlichen Leitbilder ergeben weitere Hinweise darauf, an welchen Stellen und in welchen Bereichen sich Modellvorhaben entwickeln lassen, über deren Förderung dann mit den zuständigen Stellen zu verhandeln wäre.

Literatur

- BUNDESMINISTERIUM FÜR UMWELT (1994): Agenda 21. Bonn
- BUNDESMINISTERIUM FÜR WIRTSCHAFT (Hrsg.) (1993): Erneuerbare Energien verstärkt nutzen. Bonn
- BRÜCKNER, C. (1997): Energie – nachhaltig und raumverträglich. Dortmund: ILS
- ENQUETE-KOMMISSION „SCHUTZ DER ERDATMOSPHÄRE“ DES DEUTSCHEN BUNDESTAGES (Hrsg.) (1994): Schutz der grünen Erde. Bonn
- ERNEUERBARE ENERGIE – Zeitschrift für Energiealternativen, hg. von der Arbeitsgemeinschaft Erneuerbare Energie, Gleisdorf, Österreich
- EUROPÄISCHE UNION (1997): Energie für die Zukunft
- FALLEN, M. et. al., Universität Kaiserslautern –Lehrstuhl für Mechanische Verfahrenstechnik und Strömungsmechanik, (2001): Kosten-Nutzen-Analyse zur Wirksamkeit von Fördermaßnahmen des Landes Rheinland-Pfalz im Bereich Windenergie
- FORSTAMT SALMTAL, (1996): Thermische Nutzung nachwachsender Rohstoffe. Exkursionsführer zum Waldbegang im Forstrevier Bergweiler.
- HAMM, B. (1996): Struktur moderner Gesellschaften. Opladen
- IDLER, R. (1991): Energieeinsparpotenziale – Strategien und Instrumente. in: Kommunales Energie-Handbuch, hg. von W. Leonhardt, R. Klopffleisch und G. Jochum. Karlsruhe
- IPCC (1997): Berichte des von den Vereinten Nationen eingerichteten Intergovernmental Panel on Climate Change
- IWU (INSTITUT WOHNEN UND UMWELT) (Hrsg.) (1997): Baustelle Klimaschutz. Potenziale und Strategien für eine Reduktion der CO₂-Emissionen aus der Beheizung von Gebäuden. Studie im Auftrag der Umweltstiftung WWF Deutschland. Darmstadt
- IWU (INSTITUT FÜR WOHNEN UND UMWELT) (Hrsg.) (1995): Einsparungen beim Heizwärmebedarf – ein Schlüssel zum Klimaproblem. Darmstadt.
- JONAS, H. (1984): Das Prinzip Verantwortung. Frankfurt am Main
- KISTENMACHER, H. (Hrsg.) (1996): Regionale Energieversorgung – Möglichkeiten und Grenzen des Einsatzes von Kraft-Wärme-Kopplung in der Region Trier. Kaiserslautern
- KISTENMACHER et al. (Hrsg.) (1994): Erarbeitung der Grundzüge einer Energieversorgungskonzeption für die Region Trier. Kaiserslautern
- LAFFERTY, WILLIAM M. (1999): Implementing LA 21 in Europe. New Initiatives for Sustainable Communities. Oslo.
- LOCHER, B., u.a. (1997): Zum Stellenwert der Regionalplanung in der nachhaltigen Entwicklung. Berlin: UBA
- MINISTERIUM FÜR WIRTSCHAFT UND VERKEHR RHEINLAND-PFALZ (1994): Modellstudie Energiekonzept
- PONTENAGEL, IRM (Hrsg.) (1998): Erneuerung von Gemeinden und Regionen durch Erneuerbaren Energie. Bochum.
- RAGGAM, A. (1995): Bioenergie aus ökologischer Landwirtschaft. In: Erneuerbare Energie 3/1995

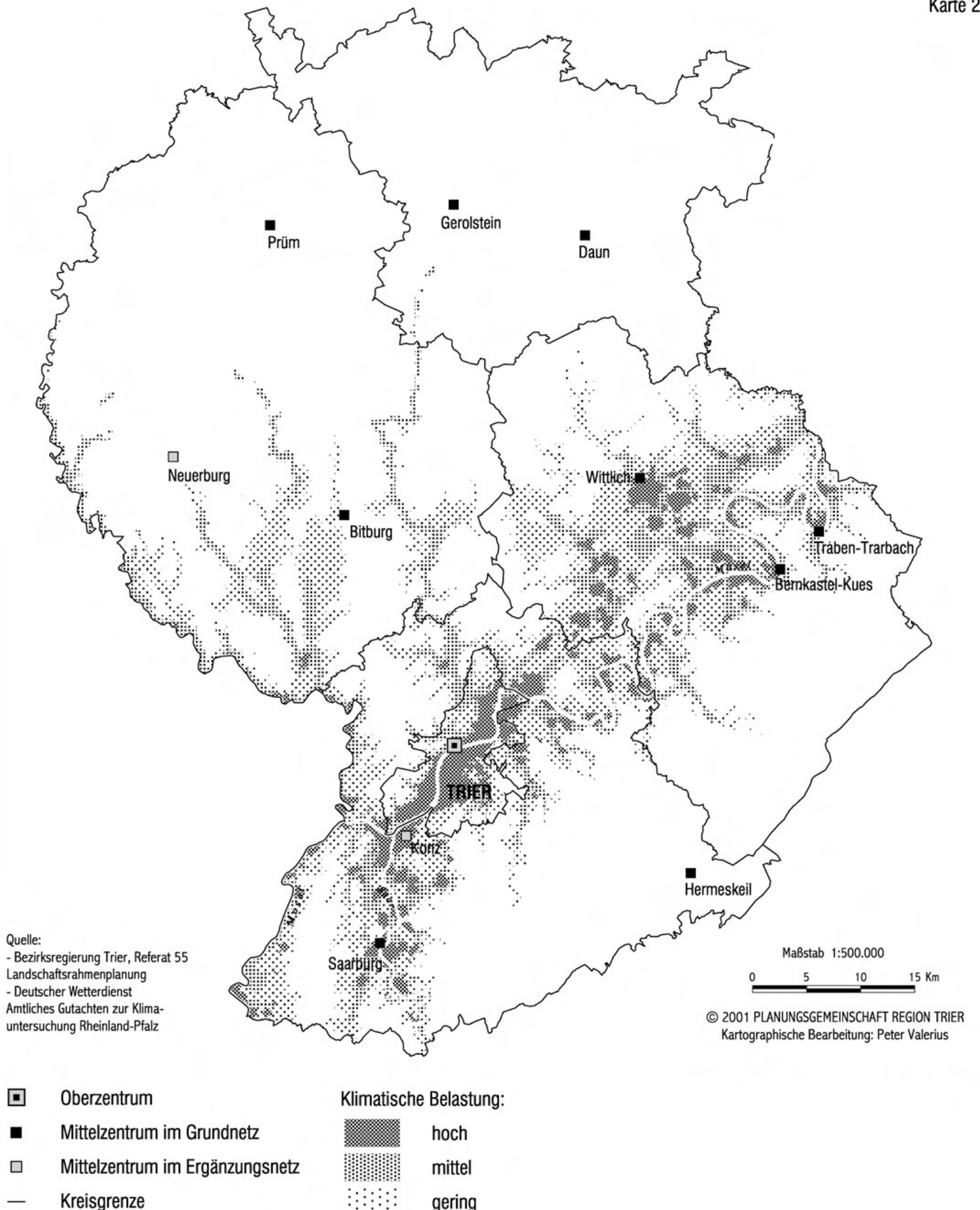
-
- ROLLER, G. (1999): Rechtliche Möglichkeiten zur Umsetzung energetischer Ziele in der Bauleitplanung, in: Stadt Wittlich (Hrsg.): Energieeffiziente Neubausiedlungen, Tagungsband
- SCHMIDT, DR. HELMUT (1999): Nachhaltige Energienutzung, Beschäftigung und regionale Entwicklung. In: Umweltministerium Rheinland-Pfalz (Hrsg.): Auf dem Weg zu einer nachhaltigen Regionalentwicklung – Regionale Agenda 21. Tagungsband. Mainz.1111
- SOLARVEREIN REGION TRIER (1999): Solaratlas. Trier
- STAATSKANZLEI RHEINLAND-PFALZ (1995): Landesentwicklungsprogramm III. Mainz
- STATISTISCHES LANDESAMT RHEINLAND-PFALZ (1999): Statistische Berichte, Heft Juni 1999
- STATISTISCHES LANDESAMT RHEINLAND-PFALZ (1998): Landesinformationssystem
- STATISTISCHES LANDESAMT RHEINLAND-PFALZ (1998): Statistische Berichte, AI2-hj 2/98
- STIFTUNG ENTWICKLUNG UND FRIEDEN (Hrsg.) (1997): Globale Trends 1998. Frankfurt am Main
- TRIERER ENERGIE-TOUREN (TET) (1999): Informationsblatt des Umweltamtes der Stadtverwaltung Trier zum Objekt: Holzhackschnitzelheizung, Wilfried Reuter, Kordel.
- TRIERISCHER VOLKSFREUND (1999): Ausgabe Nr.258 vom 6./7. November 1999: Bauen heute: Häuser ohne Heizung.
- TSB, (1996): Untersuchung der Nutzung von Holz und Holzabfällen für den Einsatz in Energiesystemen in Rheinland-Pfalz
- WEINREUTER, HANS (1998): Konzept für ein Energieberatungszentrum auf Kreisebene. Mainz
- WEIZSÄCKER, ERNST ULRICH VON (1994): Erdpolitik. Darmstadt
- WCED (1987): Unsere gemeinsame Zukunft. Greven

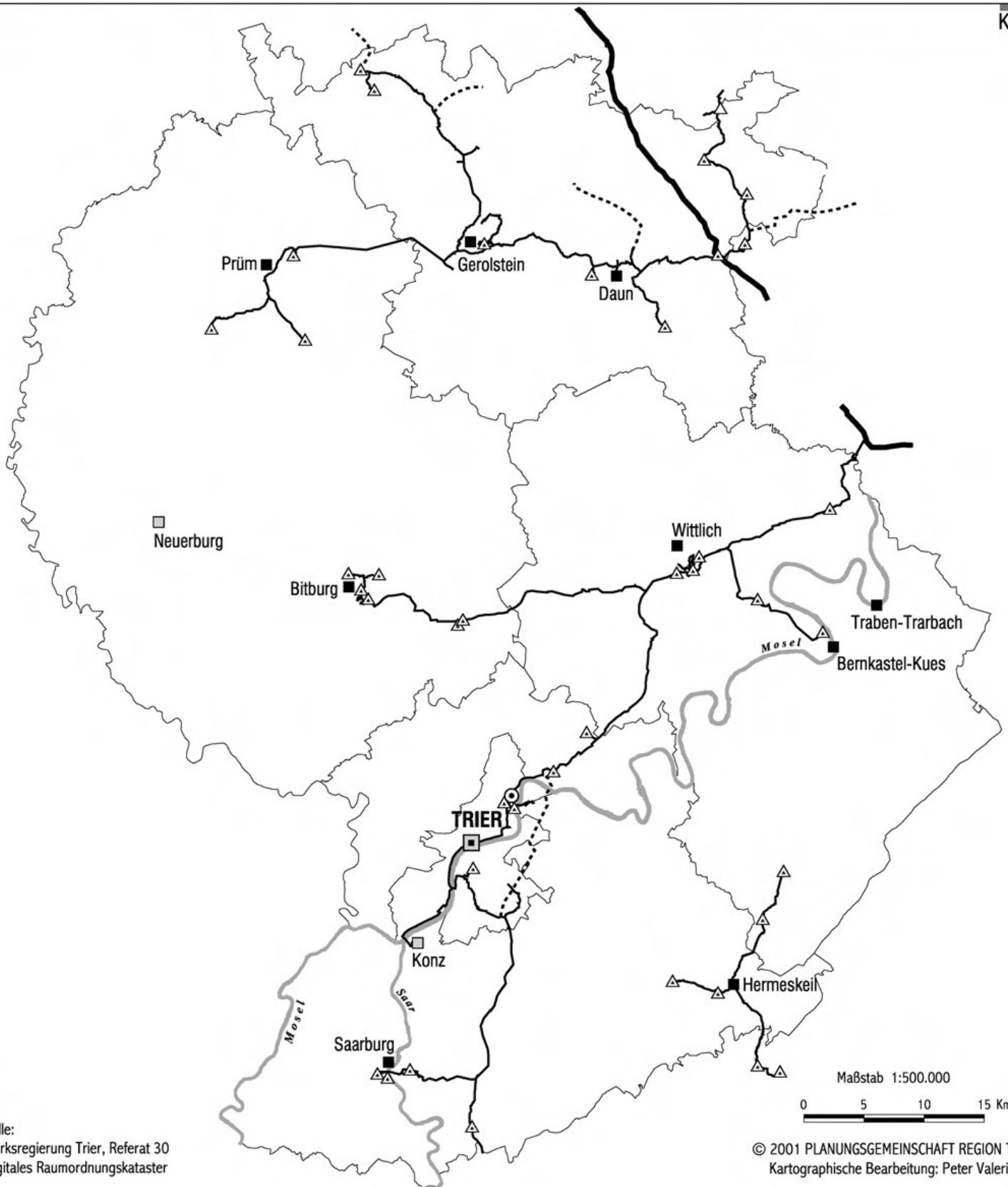


© 2001 PLANUNGSGEMEINSCHAFT REGION TRIER
Kartographische Bearbeitung: Peter Valerius

Quelle:
Bezirksregierung Trier, 1999

- Sitz einer Kreisverwaltung
- Sitz einer Verbandsgemeindeverwaltung
- Kreisgrenze
- Verbandsgemeindegrenze

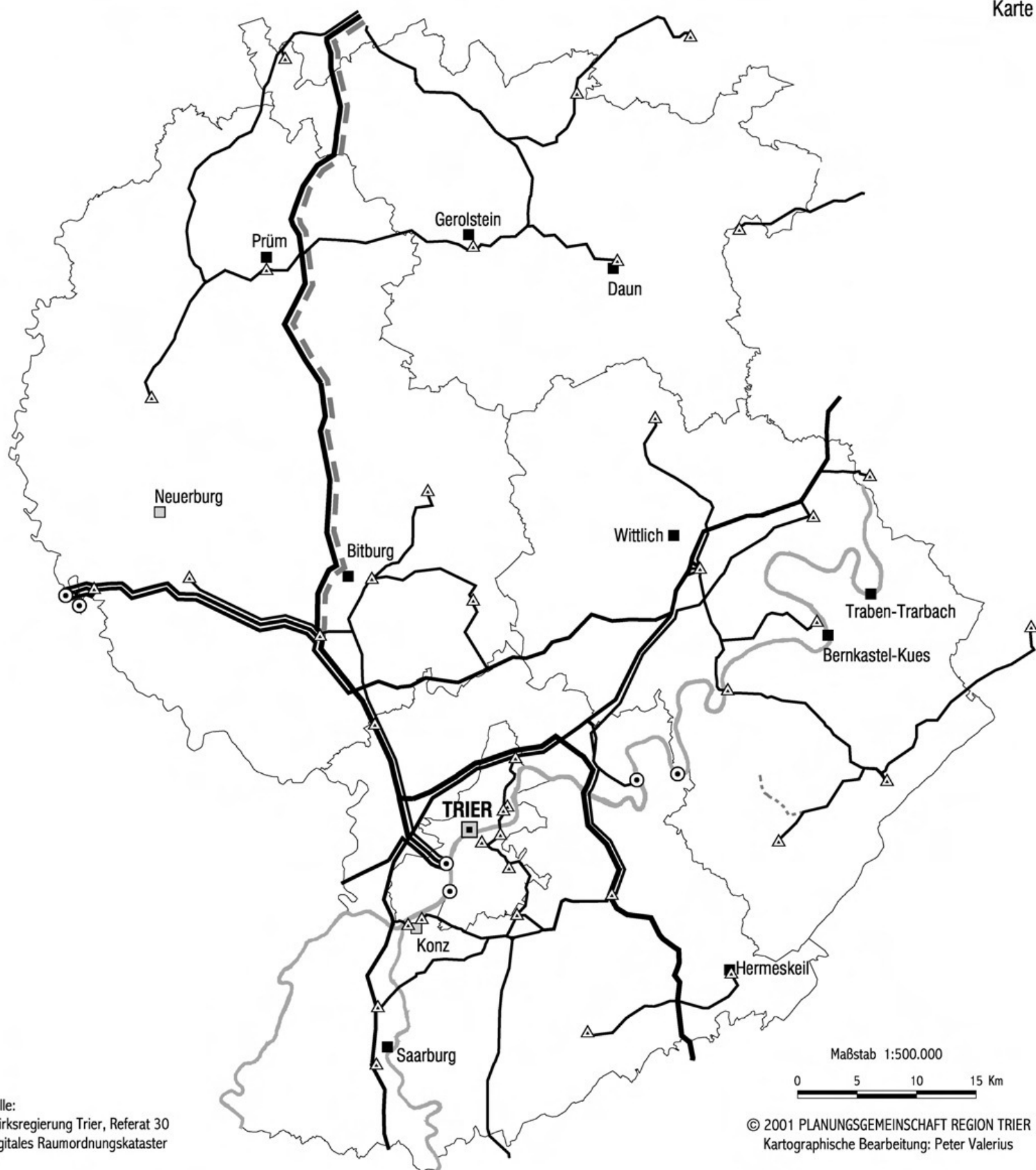




Quelle:
Bezirksregierung Trier, Referat 30
- Digitales Raumordnungskataster

© 2001 PLANUNGSGEMEINSCHAFT REGION TRIER
Kartographische Bearbeitung: Peter Valerius

- | | | | | | |
|---|---------------------------------|---------|---------|---|-----------------------|
| ■ | Oberzentrum | Planung | Bestand | — | Gas - über 500 mm ND |
| ■ | Mittelzentrum im Grundnetz | ----- | — | — | Gas - unter 500 mm ND |
| □ | Mittelzentrum im Ergänzungsnetz | | ⊙ | | Gaswerk |
| — | Kreisgrenze | △ | △ | | Meß- u. Reglerstation |



Quelle:
Bezirksregierung Trier, Referat 30
- Digitales Raumordnungskataster

© 2001 PLANUNGSGEMEINSCHAFT REGION TRIER
Kartographische Bearbeitung: Peter Valerius

- Oberzentrum
- Mittelzentrum im Grundnetz
- Mittelzentrum im Ergänzungsnetz
- Kreisgrenze

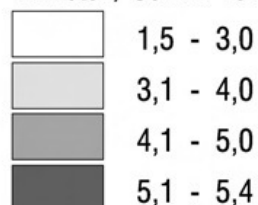
Planung	Bestand	
— —	—	380 kV
— —	—	220 kV
— — — —	—	110 kV

- ⊙ Kraftwerk
- △ Umspannstation



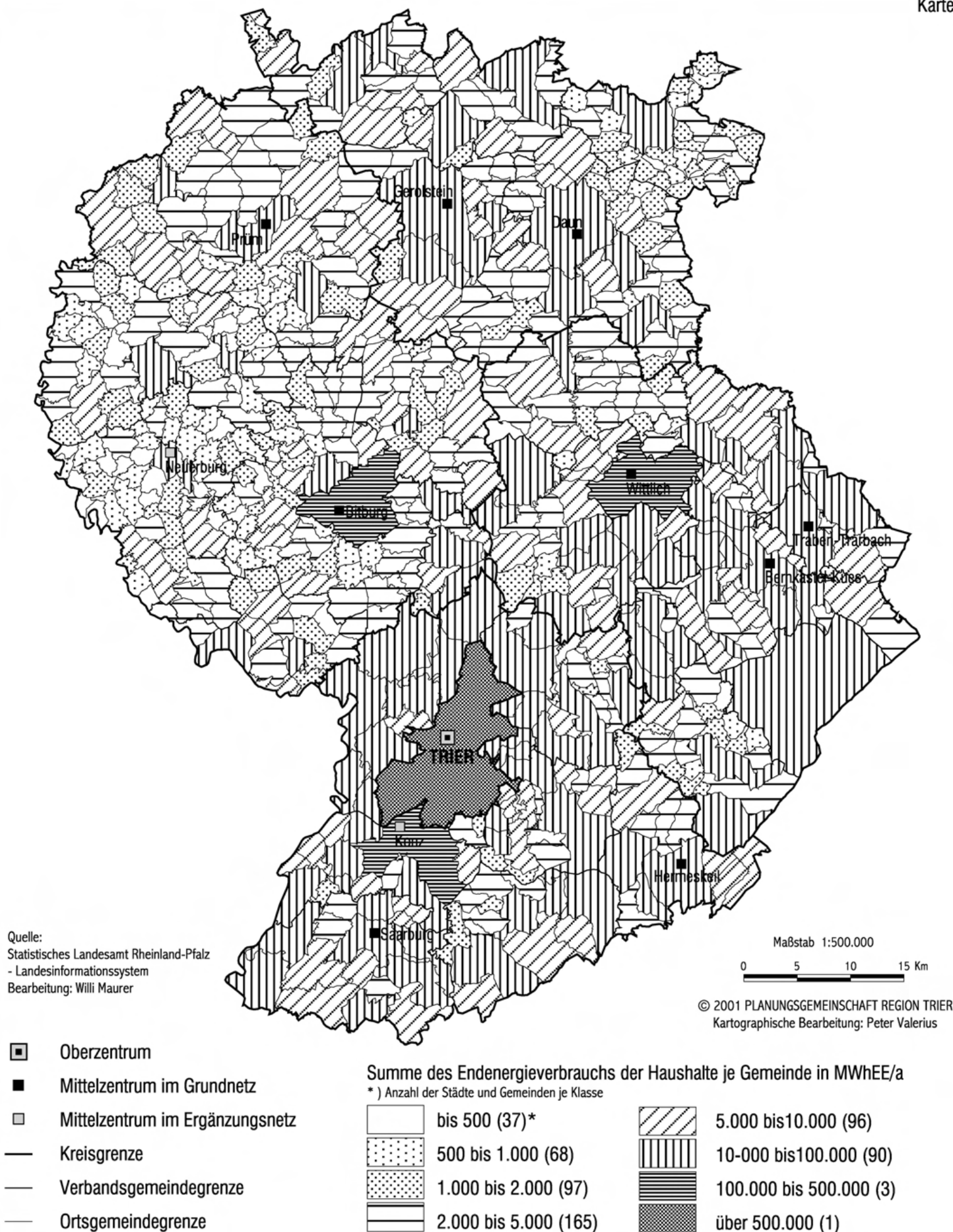
- Oberzentrum
- Mittelzentrum im Grundnetz
- Mittelzentrum im Ergänzungsnetz
- Kreisgrenze

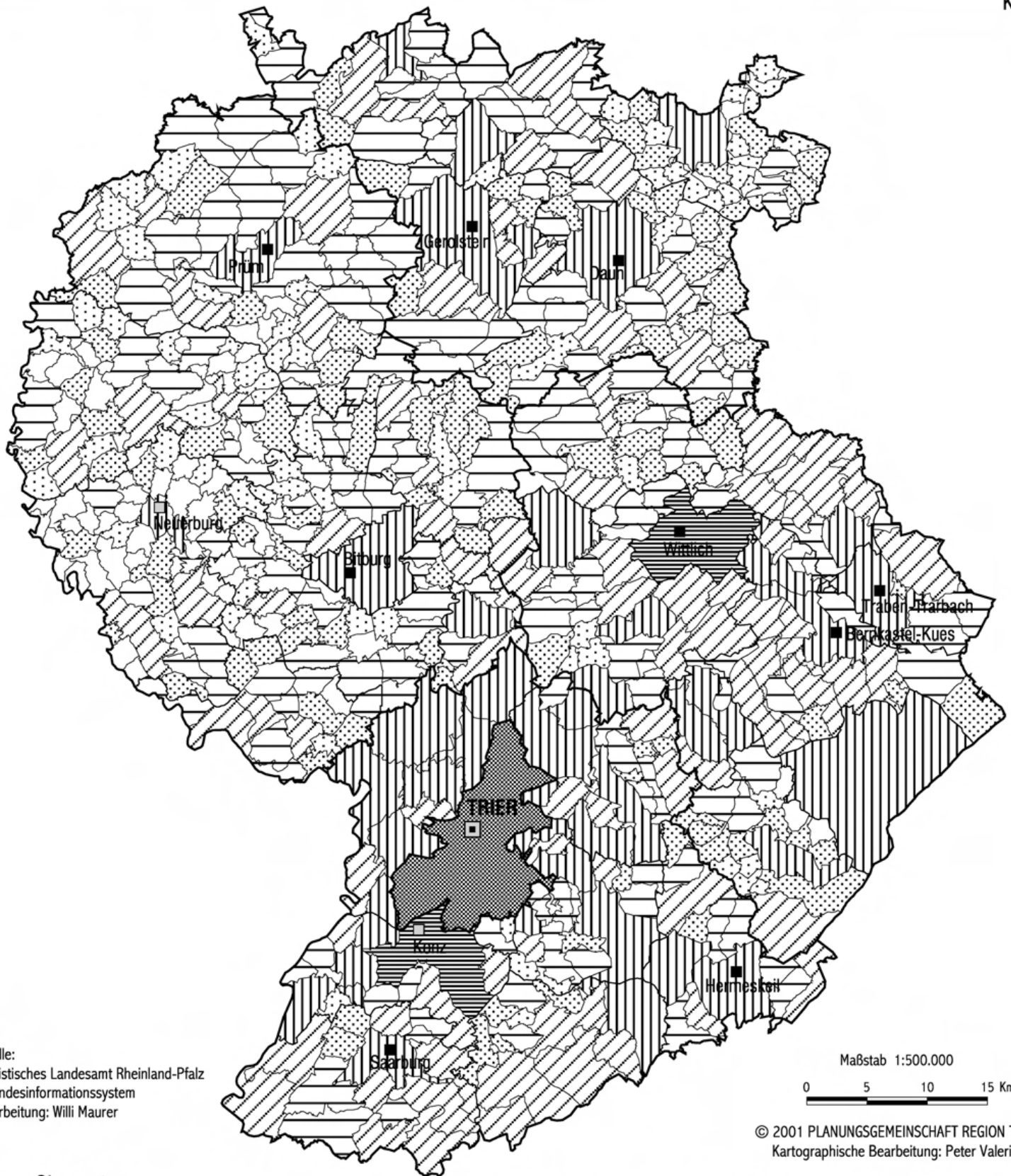
in Meter / Sek. in 10 m Höhe





- | | | | |
|---|---------------------------------|---|--|
| ■ | Oberzentrum | ⊙ | Laufwasserkraftwerk im Fluß |
| ■ | Mittelzentrum im Grundnetz | ⊙ | schwellfähiges Laufwasserkraftwerk im Fluß |
| □ | Mittelzentrum im Ergänzungsnetz | ● | Speicherkraftwerk als Tagesspeicher |
| — | Kreisgrenze | △ | Standort nach Wasserkraftpotenzialermittlung |





Quelle:
Statistisches Landesamt Rheinland-Pfalz
- Landesinformationssystem
Bearbeitung: Willi Maurer

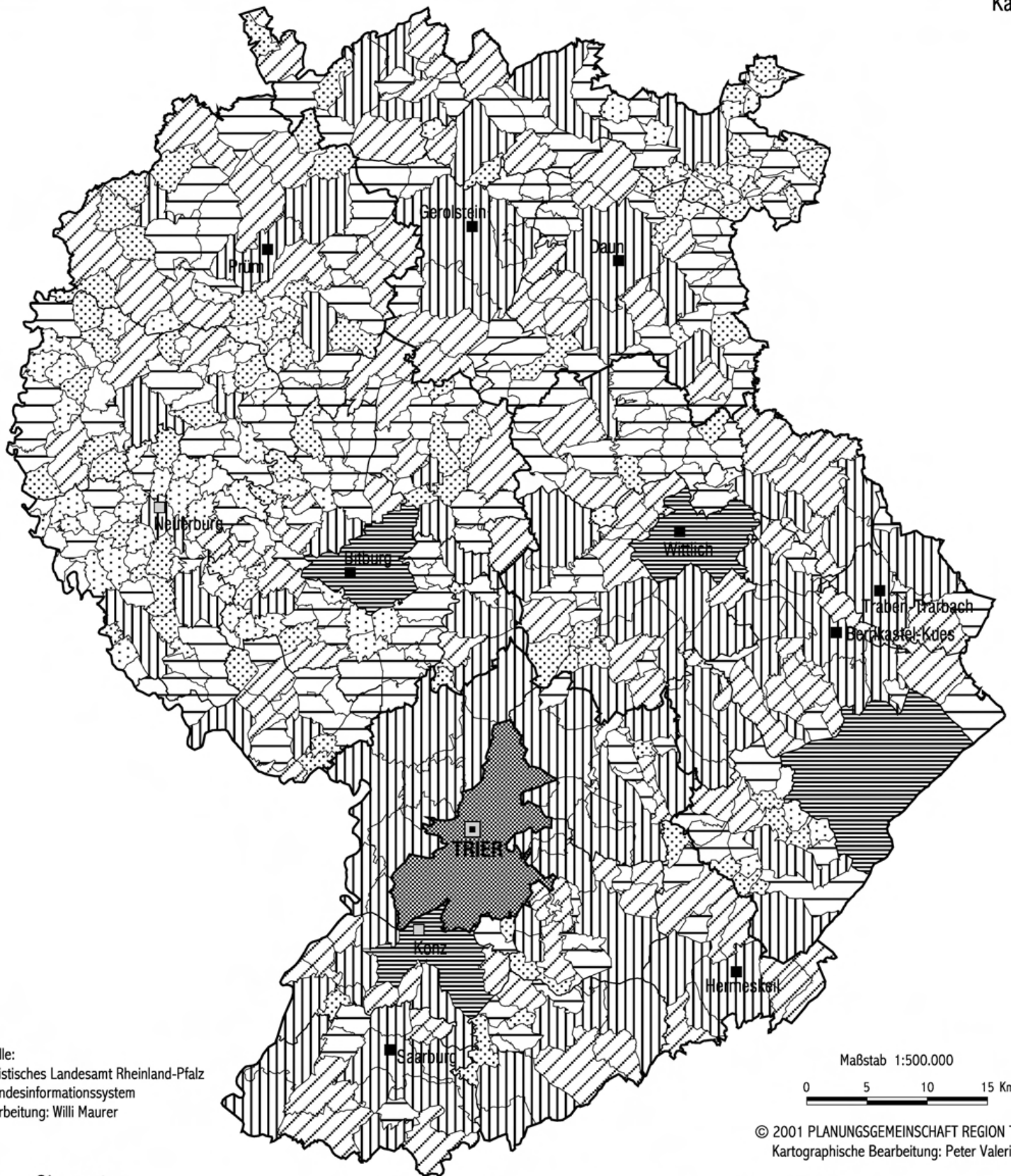
© 2001 PLANUNGSGEMEINSCHAFT REGION TRIER
Kartographische Bearbeitung: Peter Valerius

- Oberzentrum
- Mittelzentrum im Grundnetz
- Mittelzentrum im Ergänzungsnetz
- Kreisgrenze
- Verbandsgemeindengrenze
- Ortsgemeindengrenze

Summe des Endenergieverbrauchs der Kleinverbraucher (öffentl. Einrichtungen, Handel, kleine Gewerbebetriebe) je Gemeinde in MWhEE/a

*) Anzahl der Städte und Gemeinden je Klasse

□	bis 500 (76)*	▨	5.000 bis 10.000 (87)
▤	500 bis 1.000 (78)	▧	10.000 bis 100.000 (43)
▥	1.000 bis 2.000 (109)	▩	100.000 bis 500.000 (2)
▦	2.000 bis 5.000 (161)	▪	über 500.000 (1)



Quelle:
Statistisches Landesamt Rheinland-Pfalz
- Landesinformationssystem
Bearbeitung: Willi Maurer

Maßstab 1:500.000
0 5 10 15 Km

© 2001 PLANUNGSGEMEINSCHAFT REGION TRIER
Kartographische Bearbeitung: Peter Valerius

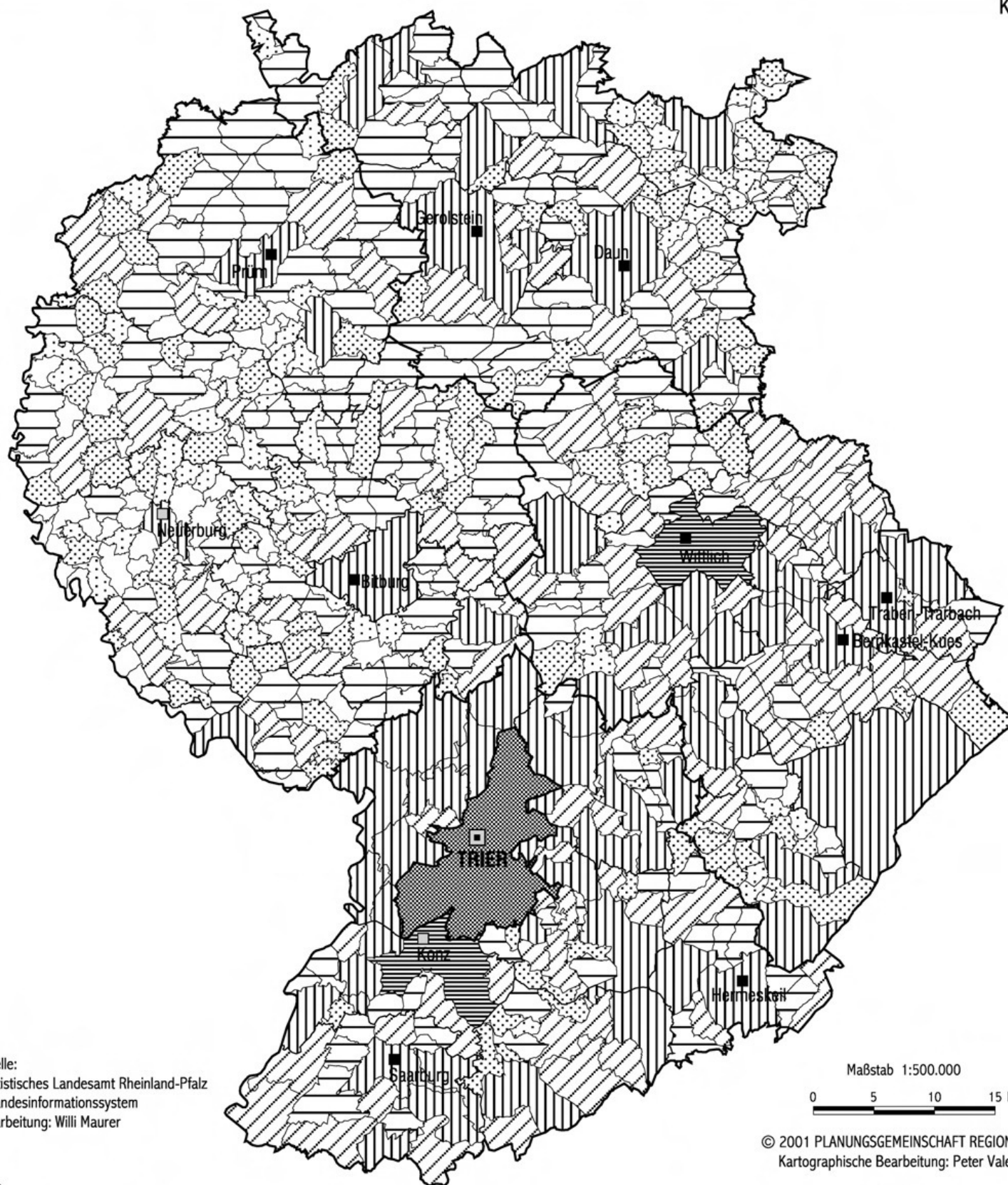
- Oberzentrum
- Mittelzentrum im Grundnetz
- Mittelzentrum im Ergänzungsnetz
- Kreisgrenze
- Verbandsgemeindengrenze
- Ortsgemeindengrenze

Summe des Endenergieverbrauchs der Haushalte und des Kleinverbrauchs
je Gemeinde in MWhEE/a

	bis 500 (33)*
	500 bis 1.000 (66)
	1.000 bis 2.000 (86)
	2.000 bis 5.000 (162)

	5.000 bis 10.000 (103)
	10.000 bis 100.000 (102)
	100.000 bis 500.000 (4)
	über 500.000 (1)

*) Anzahl der Städte und Gemeinden je Klasse



Quelle:
Statistisches Landesamt Rheinland-Pfalz
- Landesinformationssystem
Bearbeitung: Willi Maurer

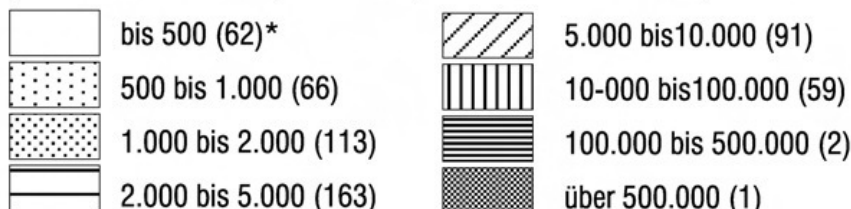
Maßstab 1:500.000
0 5 10 15 Km

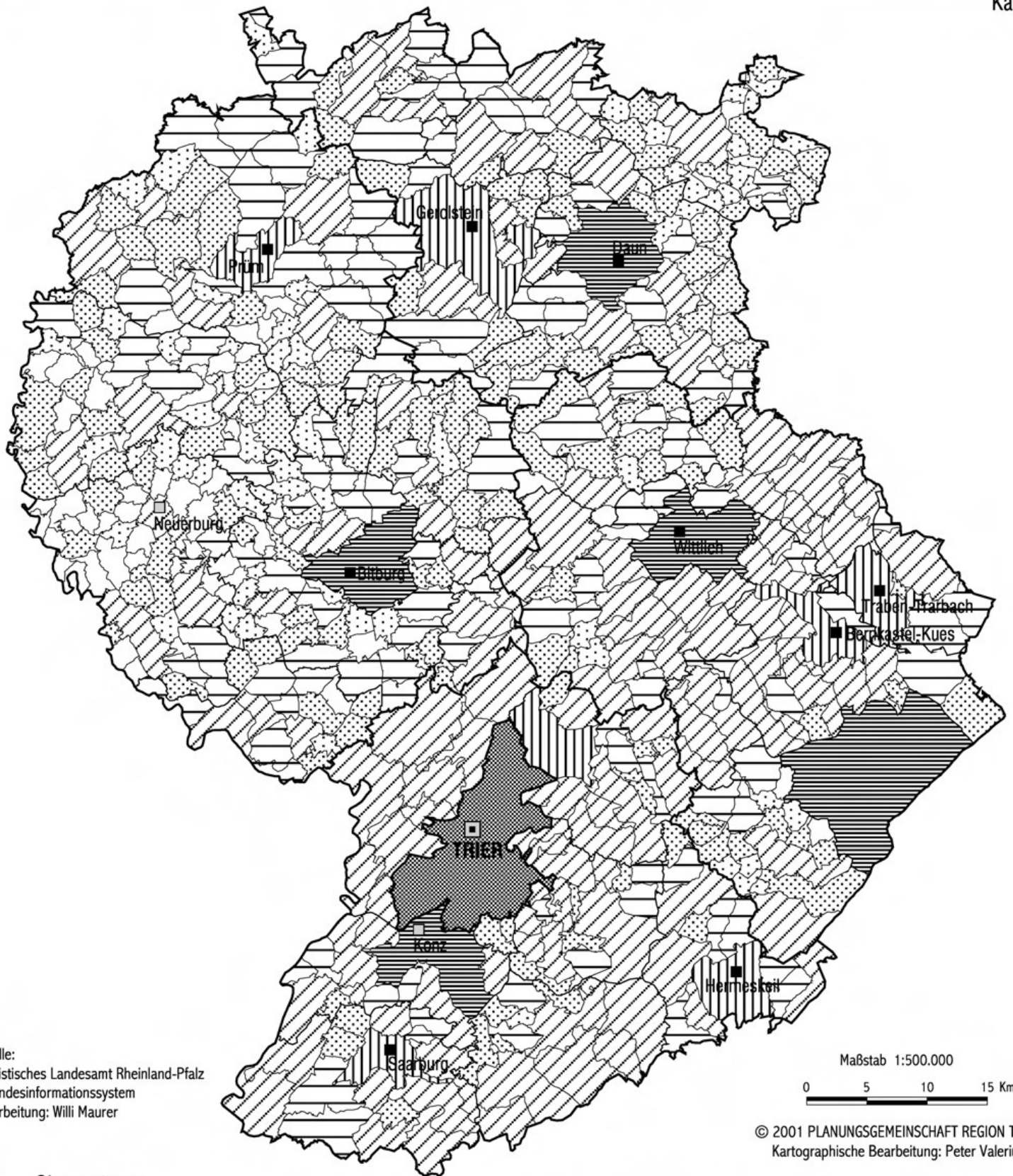
© 2001 PLANUNGSGEMEINSCHAFT REGION TRIER
Kartographische Bearbeitung: Peter Valerius

- Oberzentrum
- Mittelzentrum im Grundnetz
- Mittelzentrum im Ergänzungsnetz
- Kreisgrenze
- Verbandsgemeindengrenze
- Ortsgemeindengrenze

Summe des Endenergieverbrauchs der Haushalte für Raumheizung
je Gemeinde in MWhEE/a

*) Anzahl der Städte und Gemeinden je Klasse





Quelle:
Statistisches Landesamt Rheinland-Pfalz
- Landesinformationssystem
Bearbeitung: Willi Maurer

Maßstab 1:500.000
0 5 10 15 Km

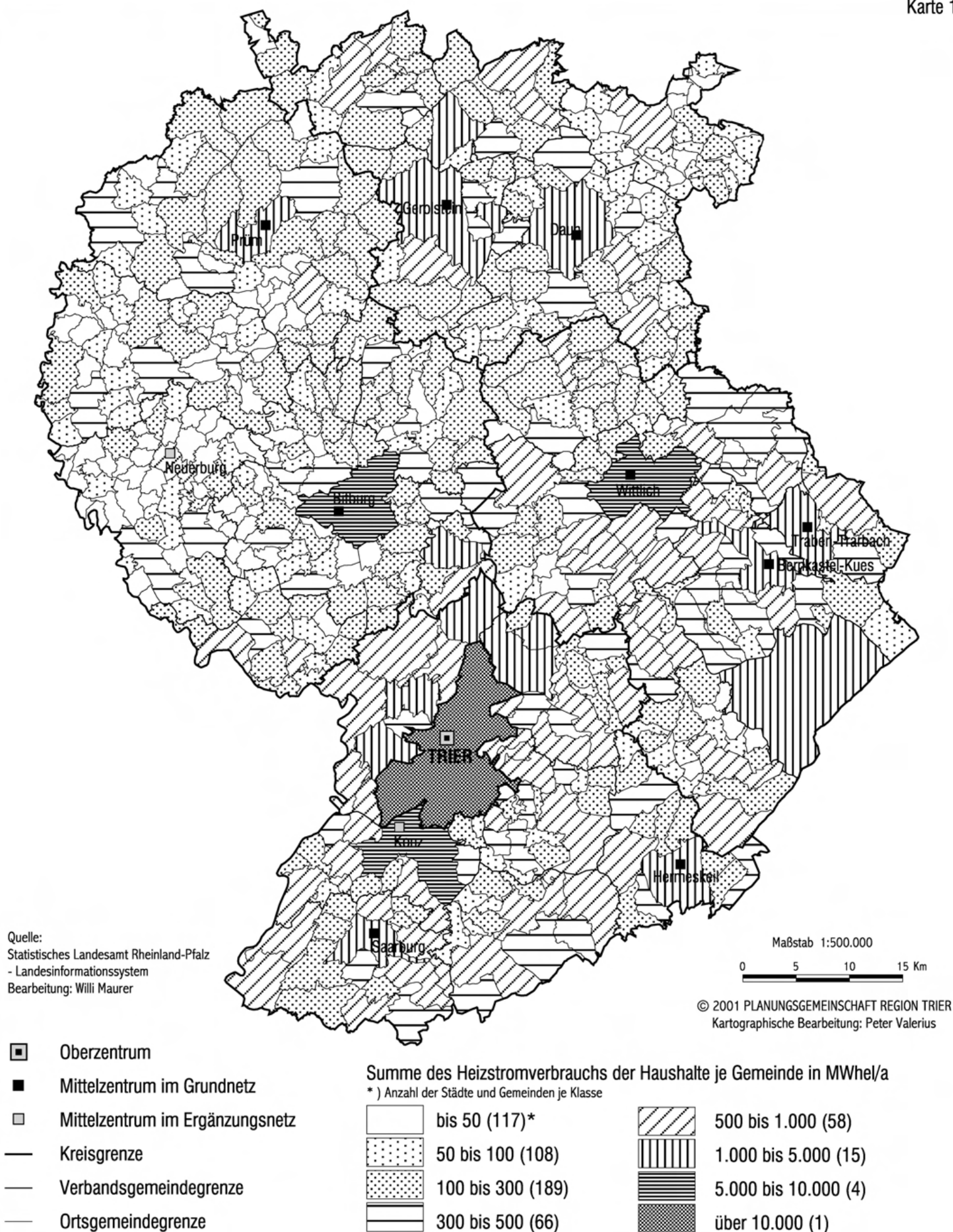
© 2001 PLANUNGSGEMEINSCHAFT REGION TRIER
Kartographische Bearbeitung: Peter Valerius

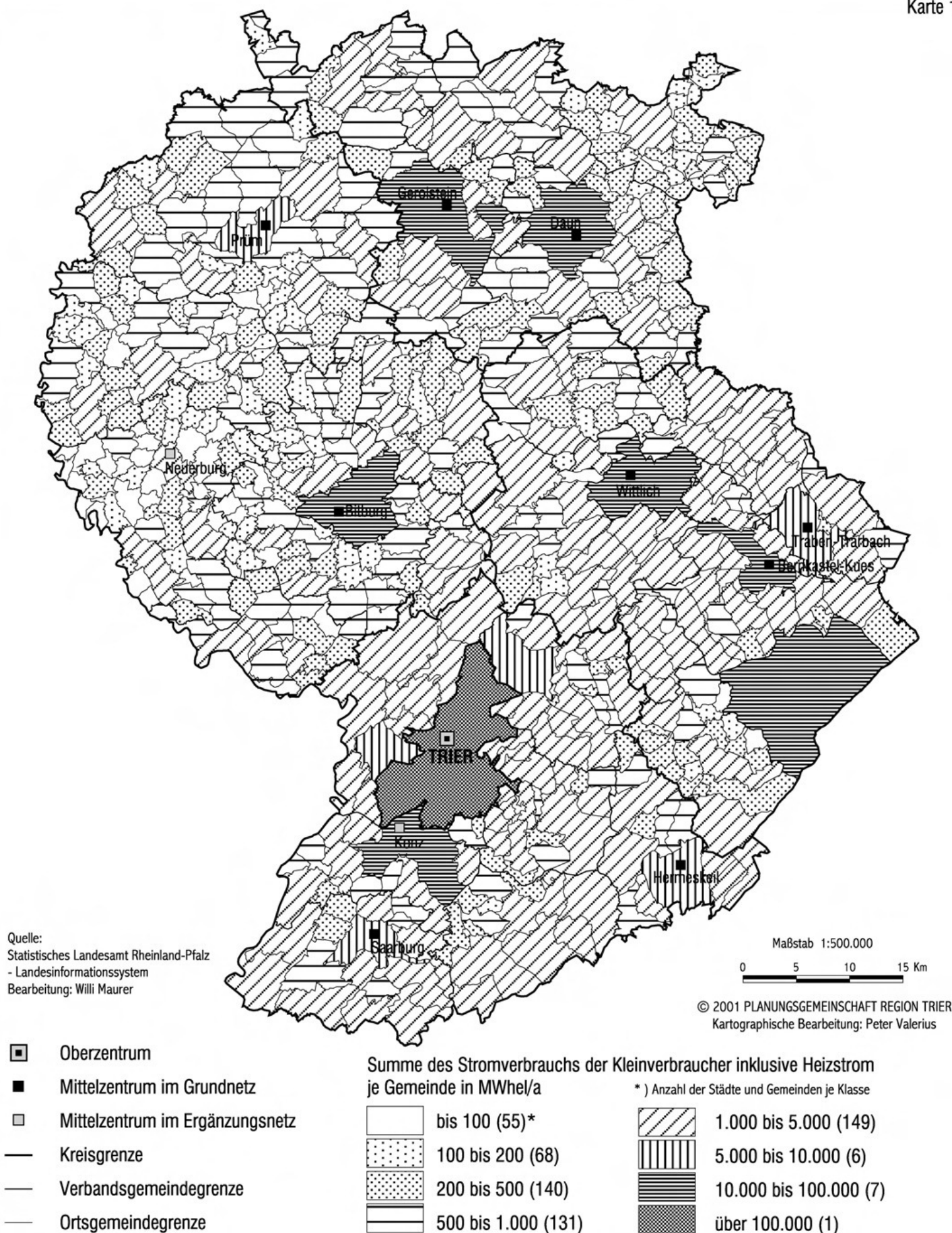
- Oberzentrum
- Mittelzentrum im Grundnetz
- Mittelzentrum im Ergänzungsnetz
- Kreisgrenze
- Verbandsgemeindengrenze
- Ortsgemeindengrenze

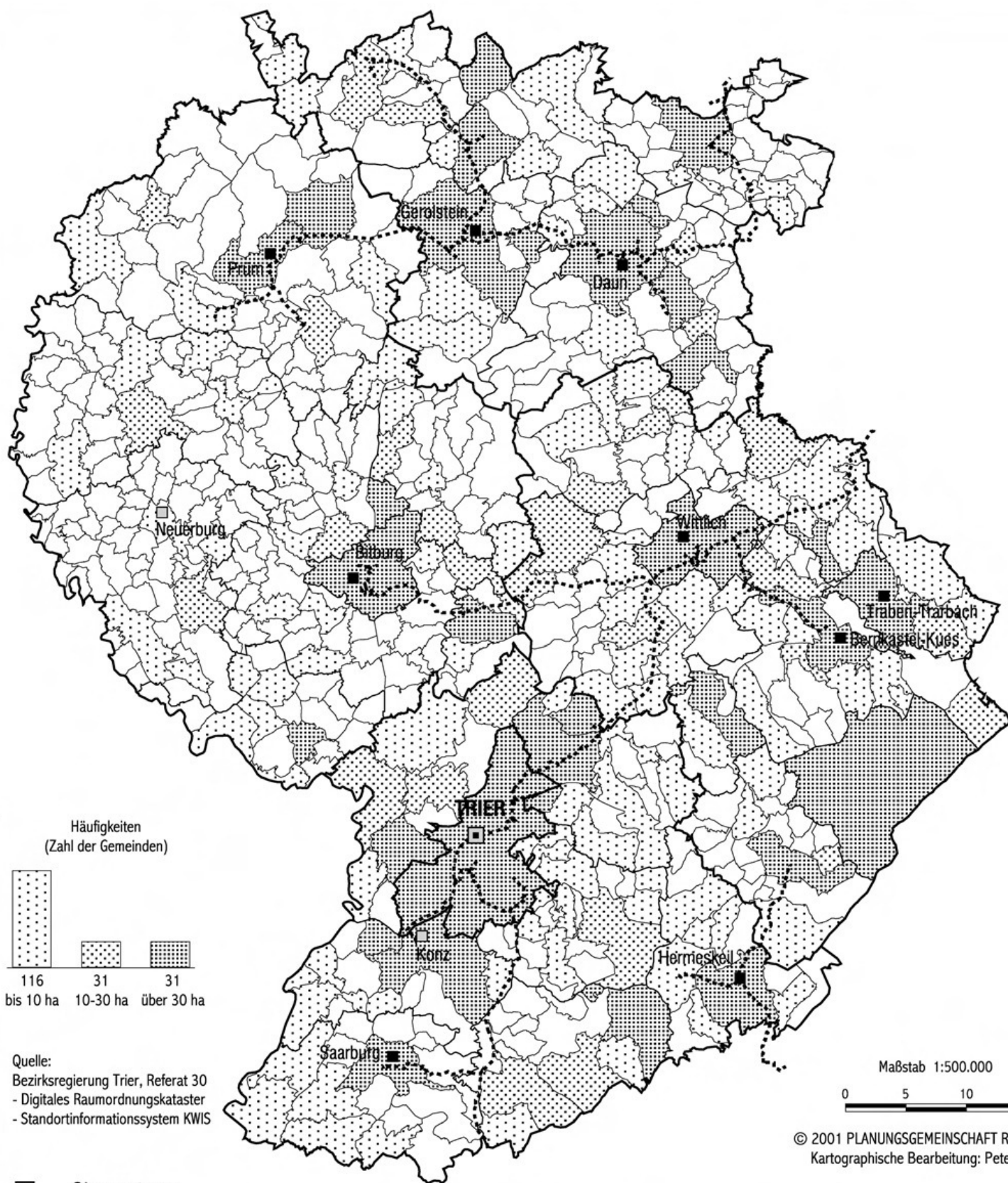
Summe des Stromverbrauchs -ohne Heizstrom- der Haushalte
je Gemeinde in MWhel/a

*) Anzahl der Städte und Gemeinden je Klasse

	bis 100 (69)*		1.000 bis 5.000 (126)
	100 bis 200 (69)		5.000 bis 10.000 (7)
	200 bis 500 (155)		10.000 bis 100.000 (5)
	500 bis 1.000 (125)		über 100.000 (1)







- Oberzentrum
- Mittelzentrum im Grundnetz
- Mittelzentrum im Ergänzungsnetz
- Kreisgrenze
- Verbandsgemeindengrenze
- Ortsgemeindengrenze

- Ortsgemeinden mit Gewerbeflächen**
- bis 10 ha
 - 10 bis 30 ha
 - über 30 ha

- Gasleitung unter 500 mm ND

Maßstab 1:500.000

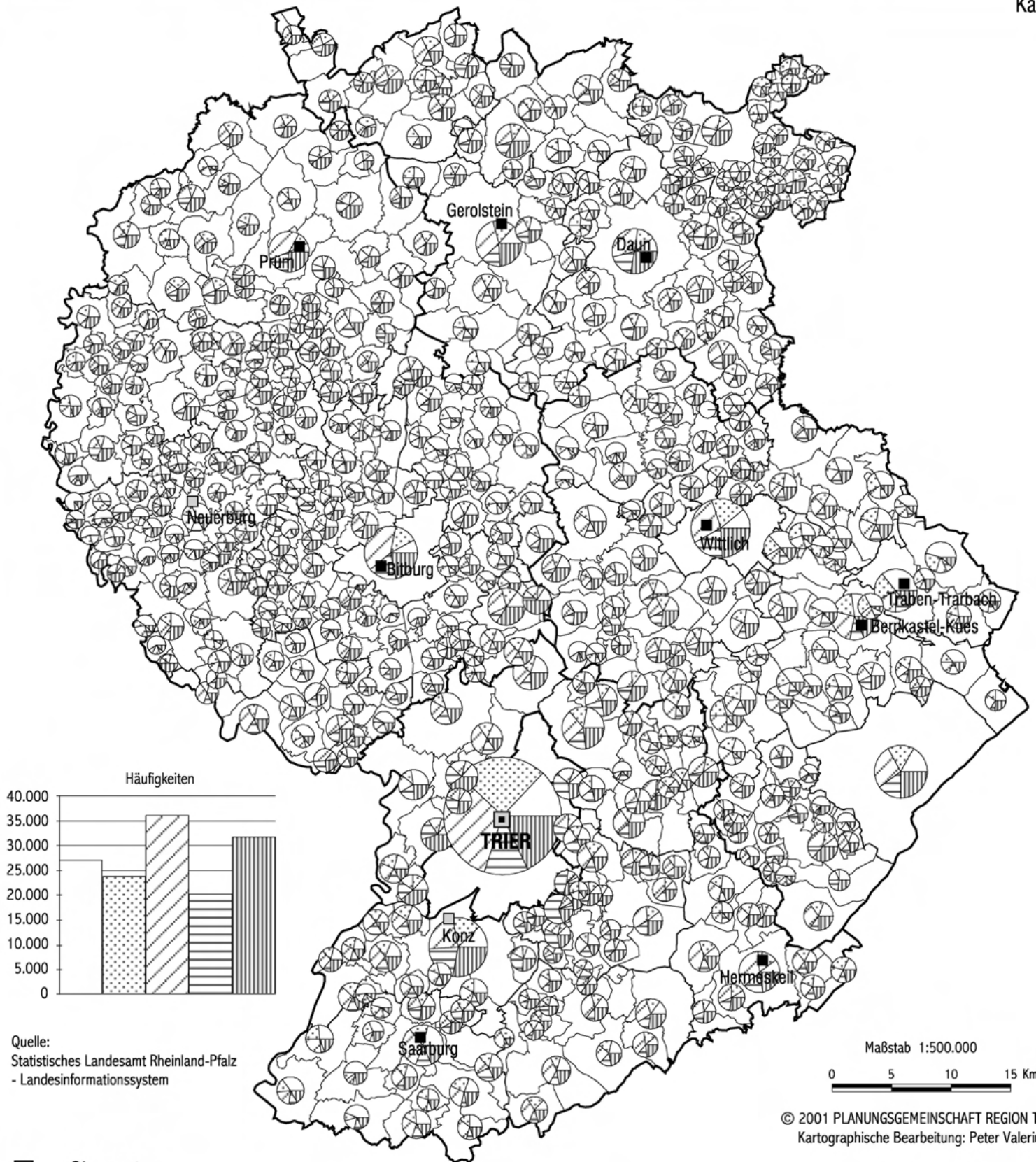
0 5 10 15 Km

-  Oberzentrum
-  Mittelzentrum im Grundnetz
-  Mittelzentrum im Ergänzungsnetz
-  Kreisgrenze
-  Verbandsgemeindegrenze
-  Ortsgemeindegrenze

	bis 68 % (75) *		72 - 73 % (106)
	69 % (101)		74 - 75 % (24)
	70 % (135)		über 75 % (2)
	71 % (114)		

* Anzahl der Städte und O

* Anzahl der Städte und Gemeinden je Klasse

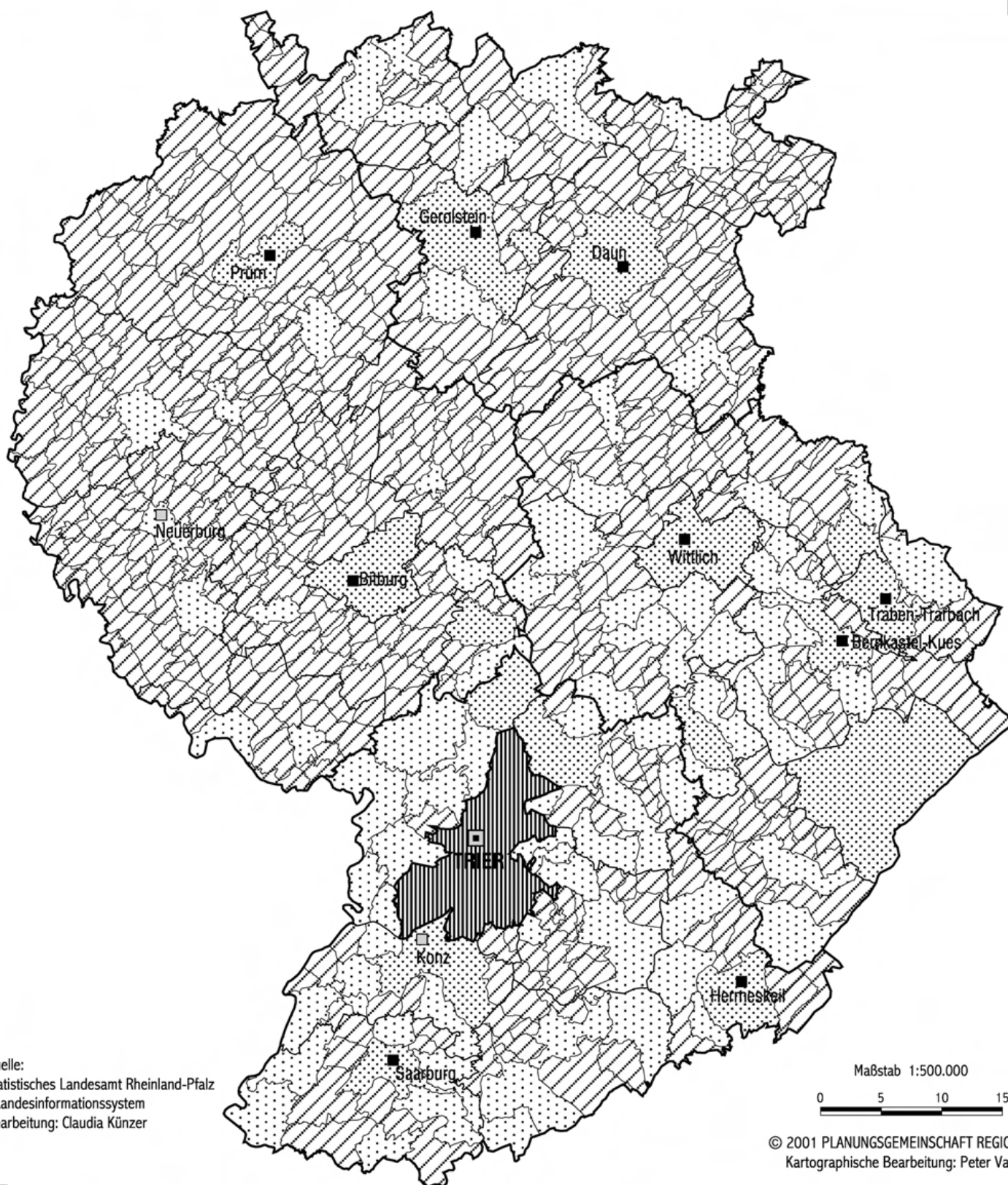


- Oberzentrum
 - Mittelzentrum im Grundnetz
 - Mittelzentrum im Ergänzungsnetz
 - Kreisgrenze
 - Verbandsgemeindengrenze
 - Ortsgemeindengrenze
- | | |
|--|-------------|
| | bis 1900 |
| | 1901 - 1948 |
| | 1949 - 1968 |
| | 1969 - 1978 |
| | 1979 - 1997 |



Anzahl der Wohngebäude älter 1979

Karte 17



Quelle:
Statistisches Landesamt Rheinland-Pfalz
- Landesinformationssystem
Bearbeitung: Claudia Künzer

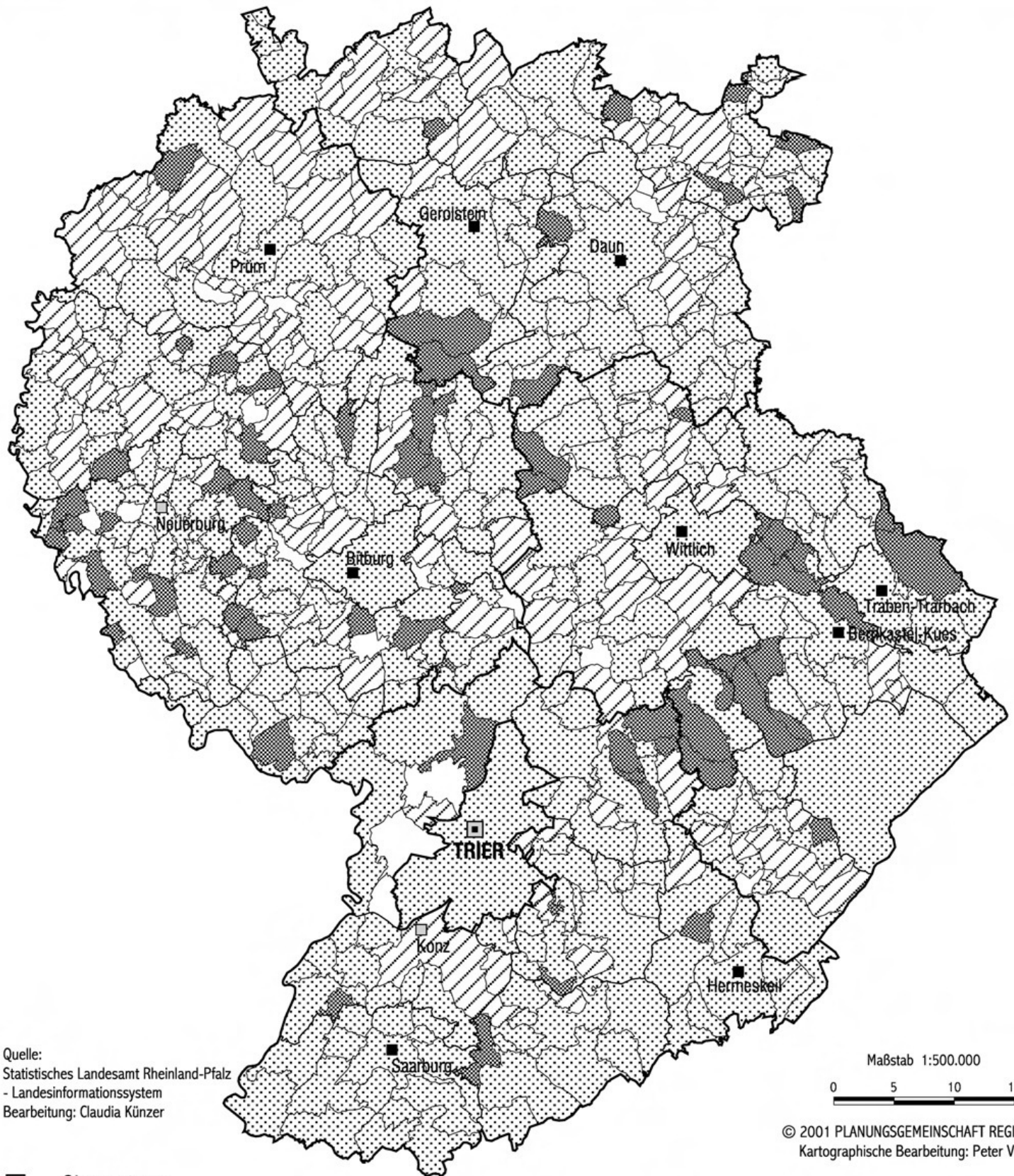
Maßstab 1:500.000
0 5 10 15 Km

© 2001 PLANUNGSGEMEINSCHAFT REGION TRIER
Kartographische Bearbeitung: Peter Valerius

- Oberzentrum
- Mittelzentrum im Grundnetz
- Mittelzentrum im Ergänzungsnetz
- Kreisgrenze
- Verbandsgemeindengrenze
- Ortsgemeindengrenze

Anzahl der Wohngebäude älter 1979 je Ortsgemeinde

	0 - < 400
	400 - < 1.000
	1.000 - < 5.000
	5.000 - 30.000



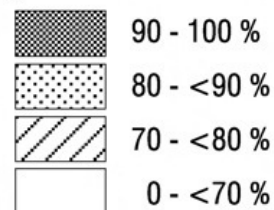
Quelle:
Statistisches Landesamt Rheinland-Pfalz
- Landesinformationssystem
Bearbeitung: Claudia Künzer

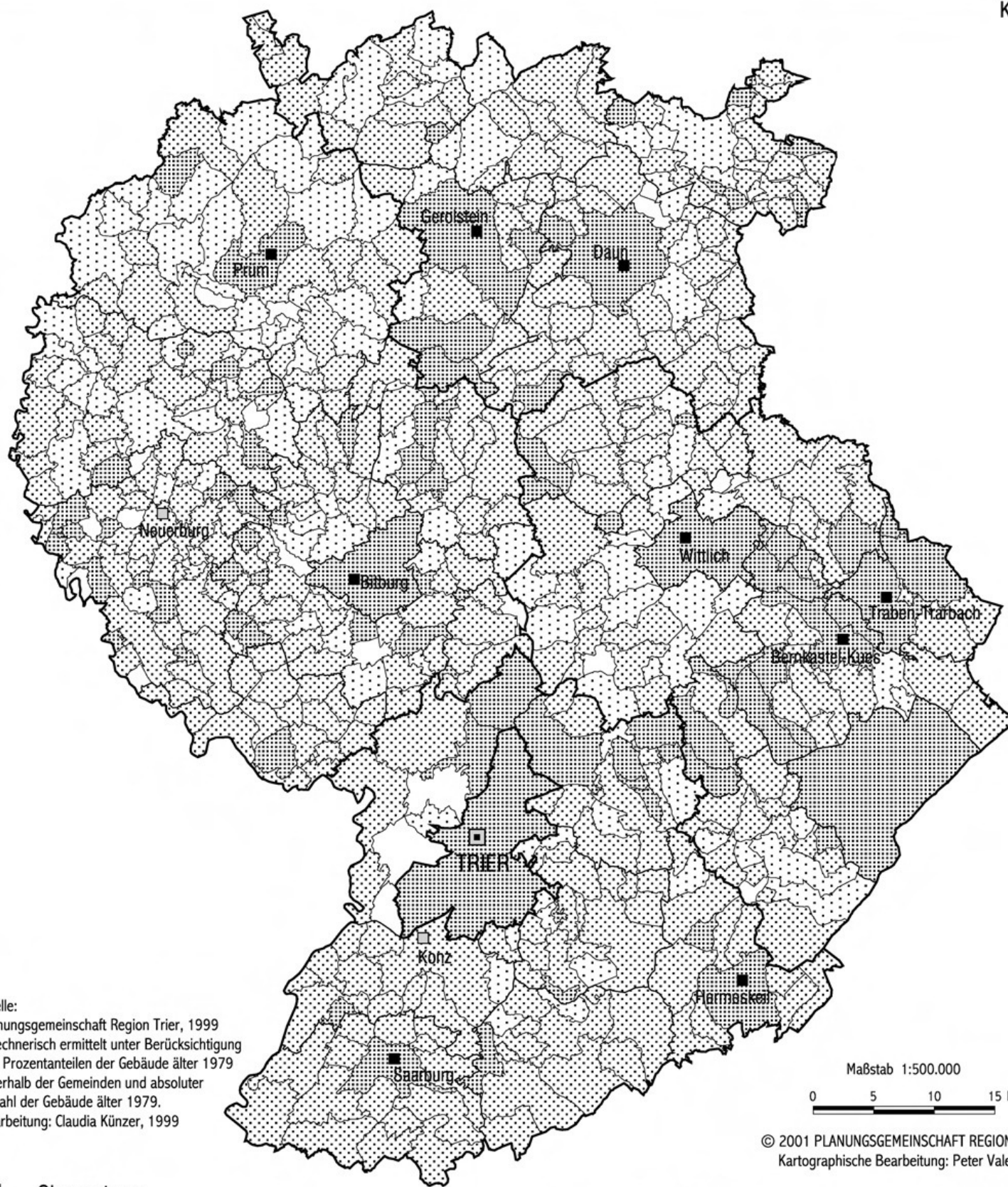
Maßstab 1:500.000
0 5 10 15 Km

© 2001 PLANUNGSGEMEINSCHAFT REGION TRIER
Kartographische Bearbeitung: Peter Valerius

- Oberzentrum
- Mittelzentrum im Grundnetz
- Mittelzentrum im Ergänzungsnetz
- Kreisgrenze
- Verbandsgemeindegrenze
- Ortsgemeindegrenze

Anteil der Wohngebäude älter 1979 am gesamten Wohngebäudebestand
je Gemeinde in Prozent





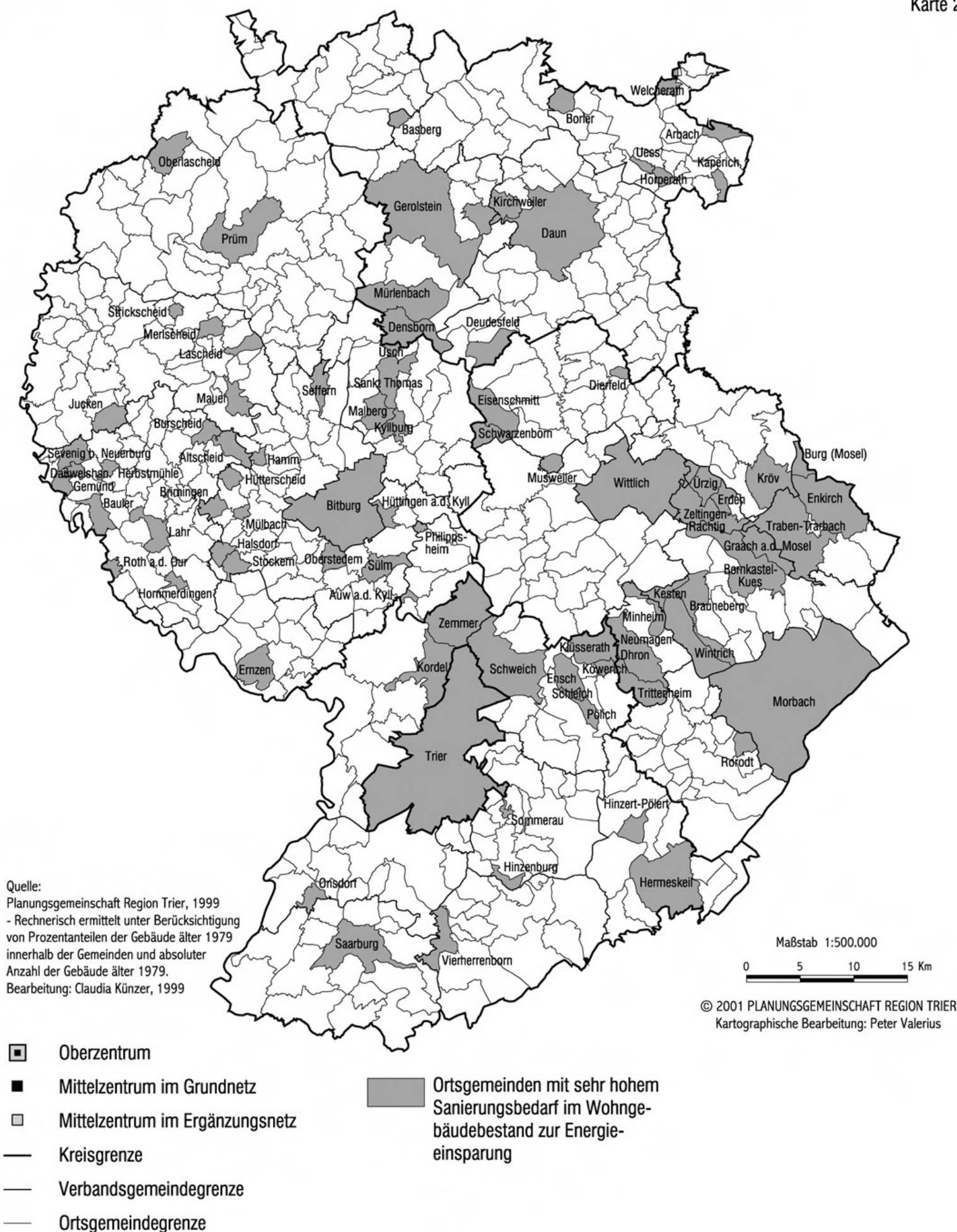
Quelle:
Planungsgemeinschaft Region Trier, 1999
- Rechnerisch ermittelt unter Berücksichtigung
von Prozentanteilen der Gebäude älter 1979
innerhalb der Gemeinden und absoluter
Anzahl der Gebäude älter 1979.
Bearbeitung: Claudia Künzer, 1999

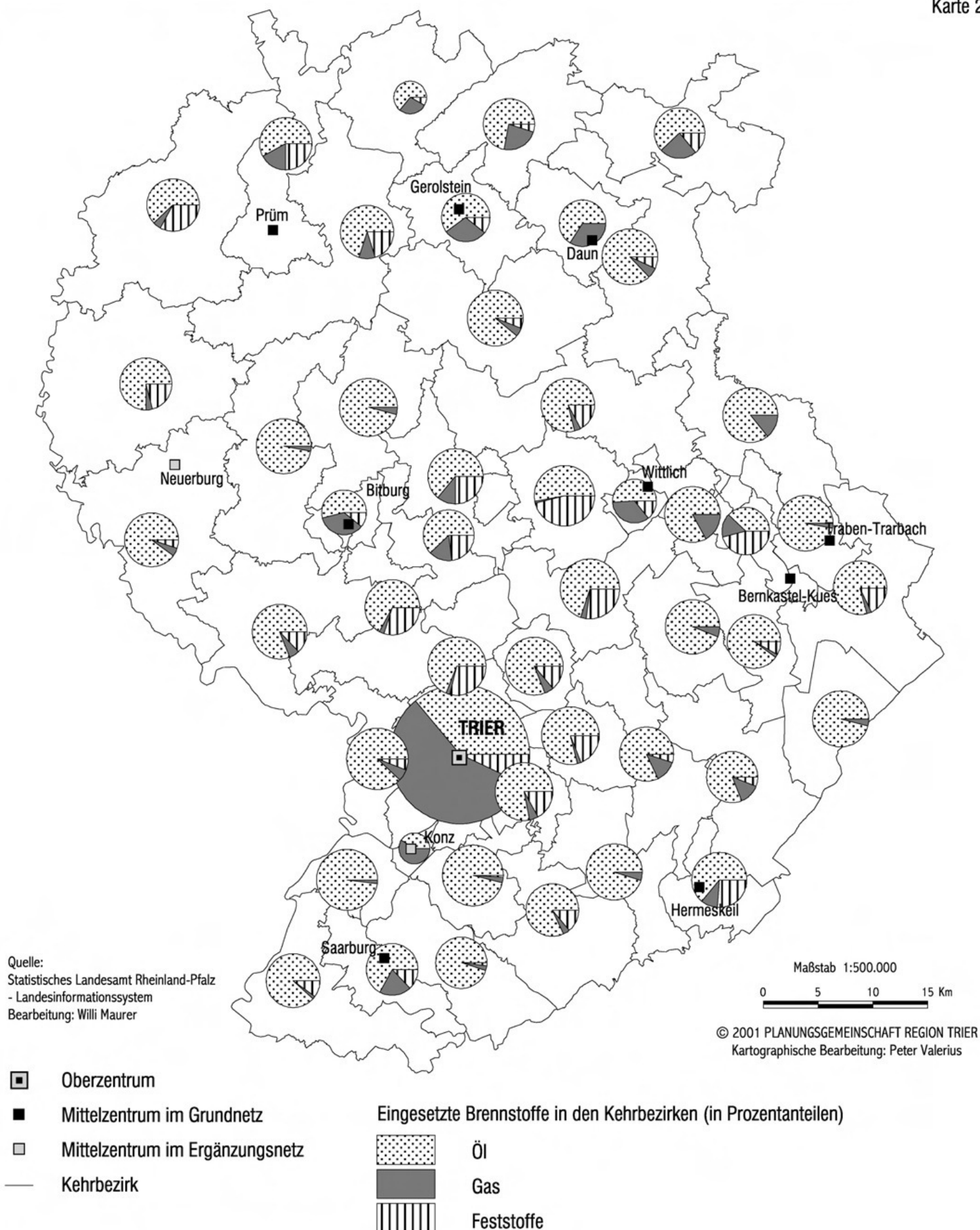
- Oberzentrum
- Mittelzentrum im Grundnetz
- Mittelzentrum im Ergänzungsnetz
- Kreisgrenze
- Verbandsgemeindengrenze
- Ortsgemeindengrenze

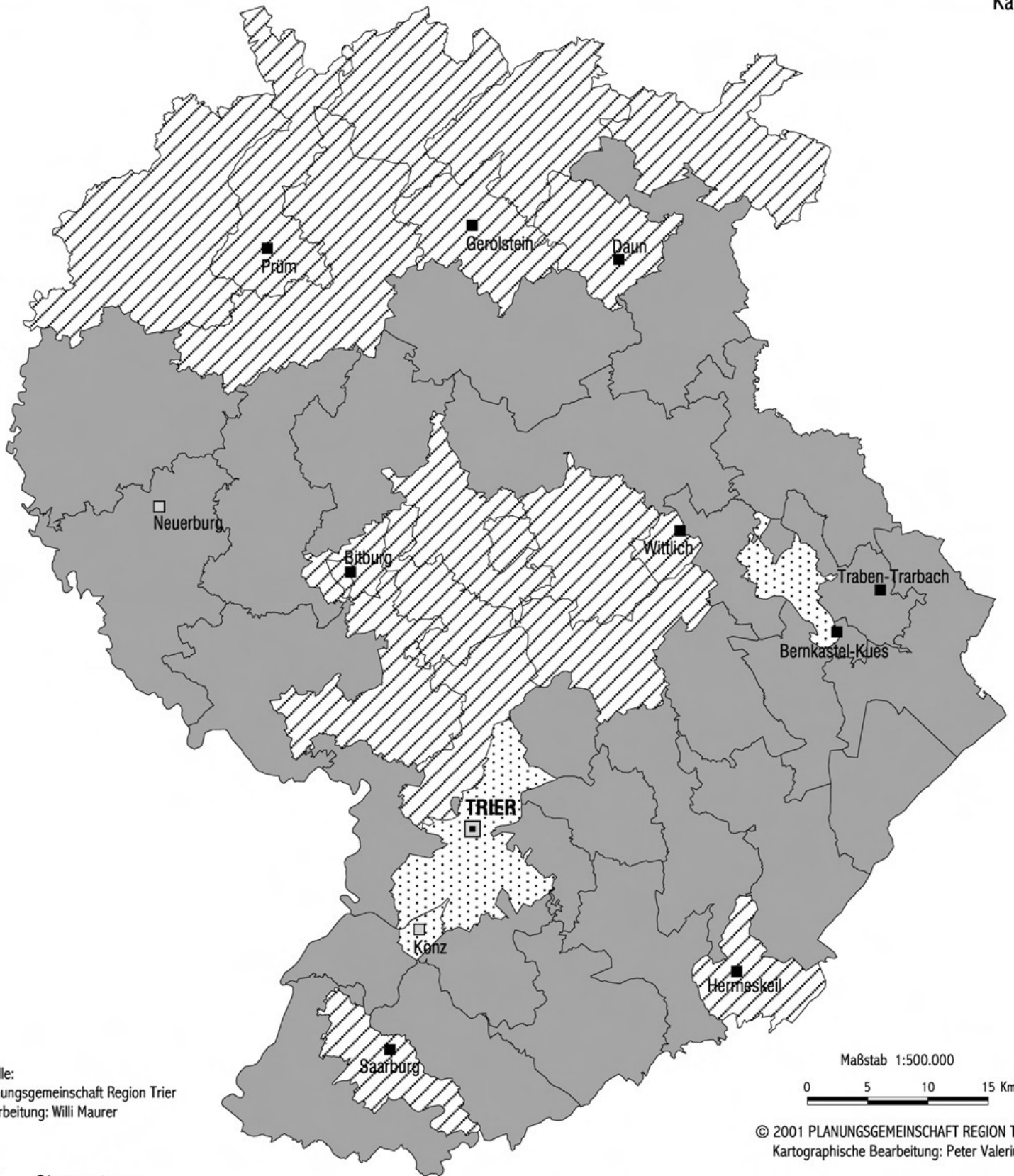
Sanierungsbedarf im Wohngebäudebestand zur
Energieeinsparung:

- gering
- ░ mittel
- ▒ hoch
- sehr hoch

© 2001 PLANUNGSGEMEINSCHAFT REGION TRIER
Kartographische Bearbeitung: Peter Valerius







Quelle:
Planungsgemeinschaft Region Trier
Bearbeitung: Willi Maurer

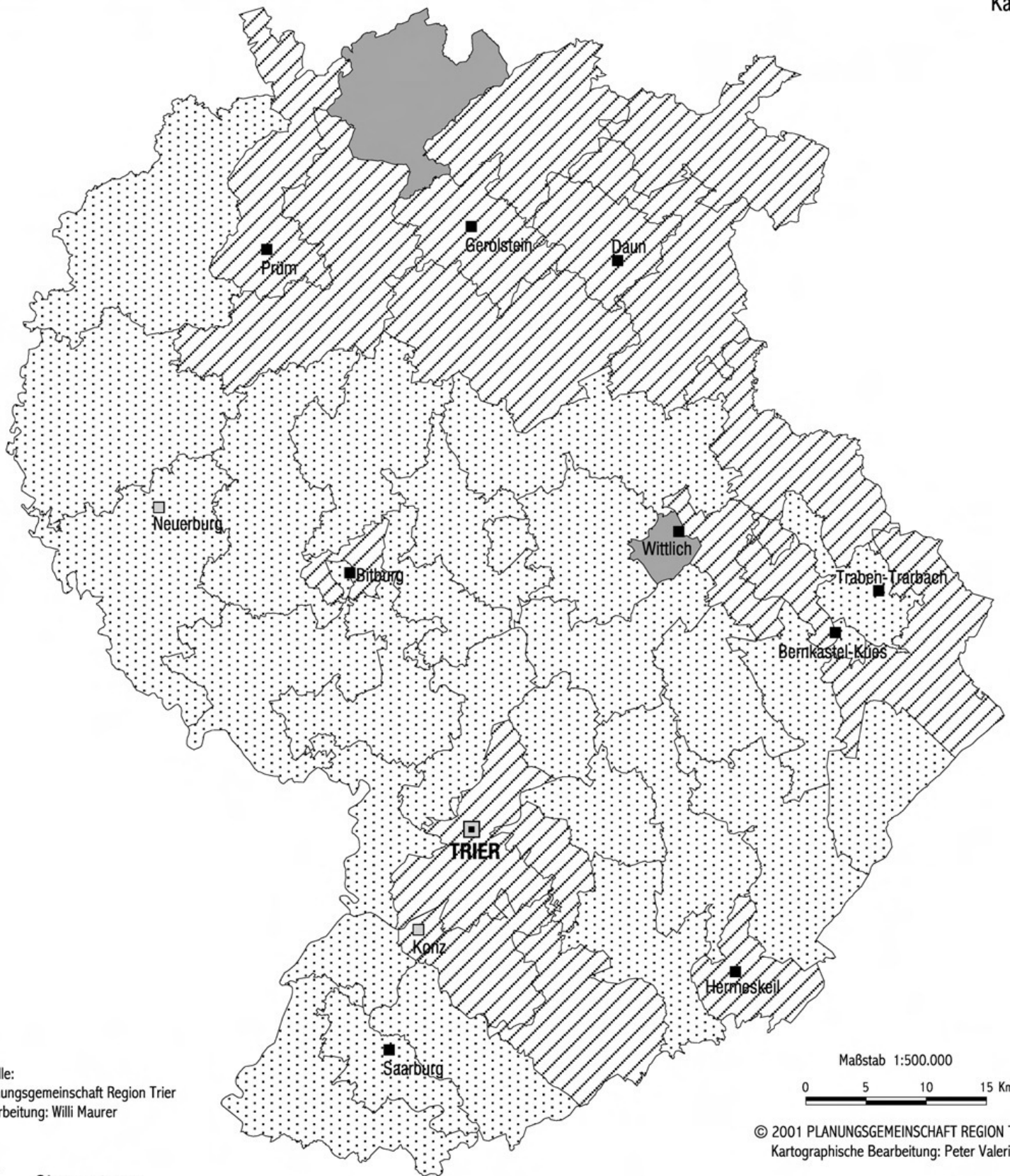
Maßstab 1:500.000
0 5 10 15 Km

© 2001 PLANUNGSGEMEINSCHAFT REGION TRIER
Kartographische Bearbeitung: Peter Valerius

- Oberzentrum
- Mittelzentrum im Grundnetz
- Mittelzentrum im Ergänzungsnetz
- Kehrbezirk

Anteil der mit Öl betriebenen Feuerungsanlagen je Kehrbezirk

- 0 - <25 % - gering
- ▤ 25 - <50 % - mittel
- ▨ 50 - <75 % - hoch
- 75 - 100% - sehr hoch



Quelle:
Planungsgemeinschaft Region Trier
Bearbeitung: Willi Maurer

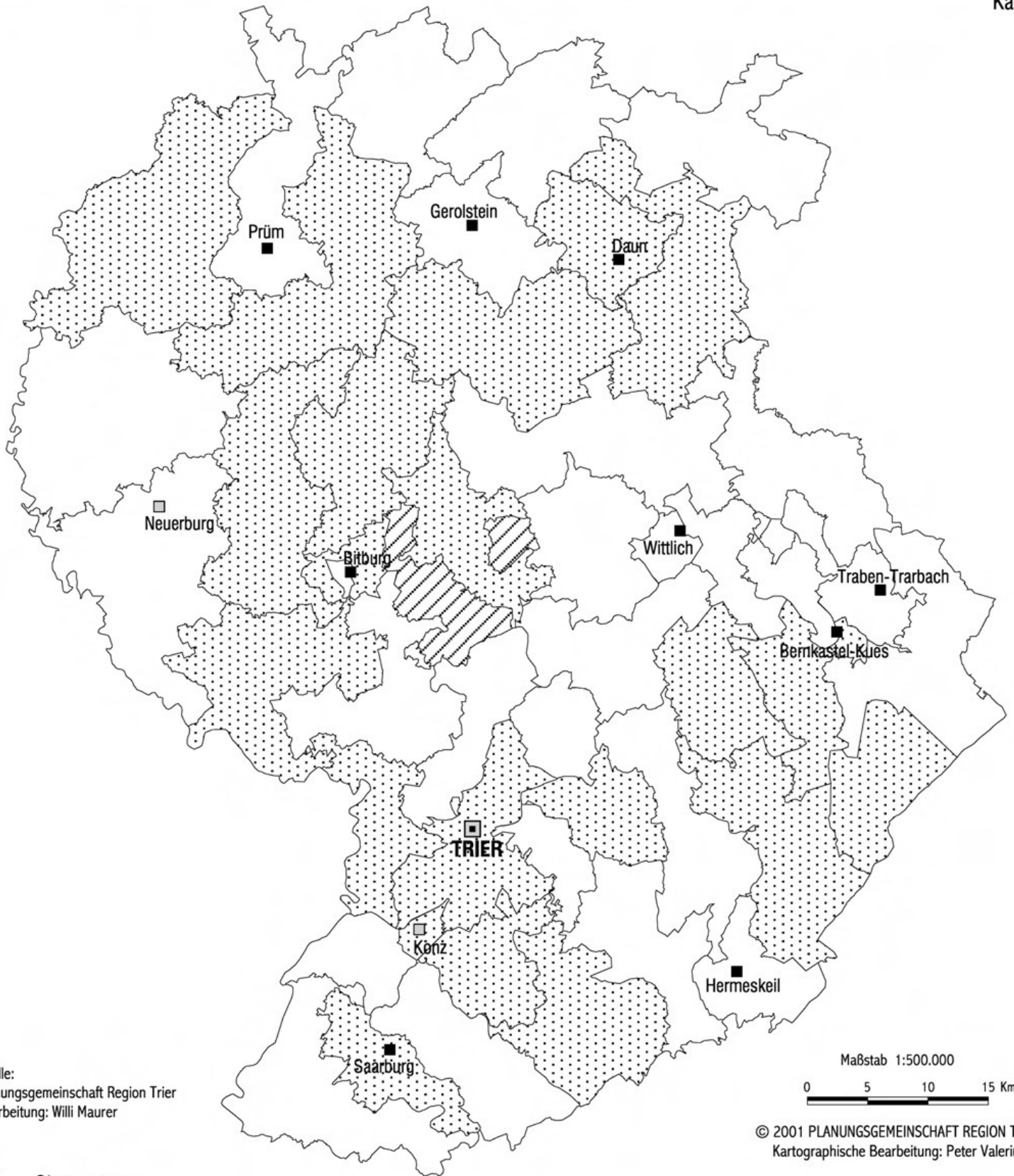
Maßstab 1:500.000
0 5 10 15 Km

© 2001 PLANUNGSGEMEINSCHAFT REGION TRIER
Kartographische Bearbeitung: Peter Valerius

- Oberzentrum
- Mittelzentrum im Grundnetz
- Mittelzentrum im Ergänzungsnetz
- Kehrbezirk

Anteil der Öl-Feuerungsanlagen je Kehrbezirk älter als 1982

- 0 - <30 % - gering
- 30 - <40 % - mittel
- ▨ 40 - <50 % - hoch
- 50 - 100% - sehr hoch

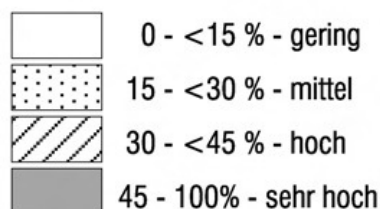


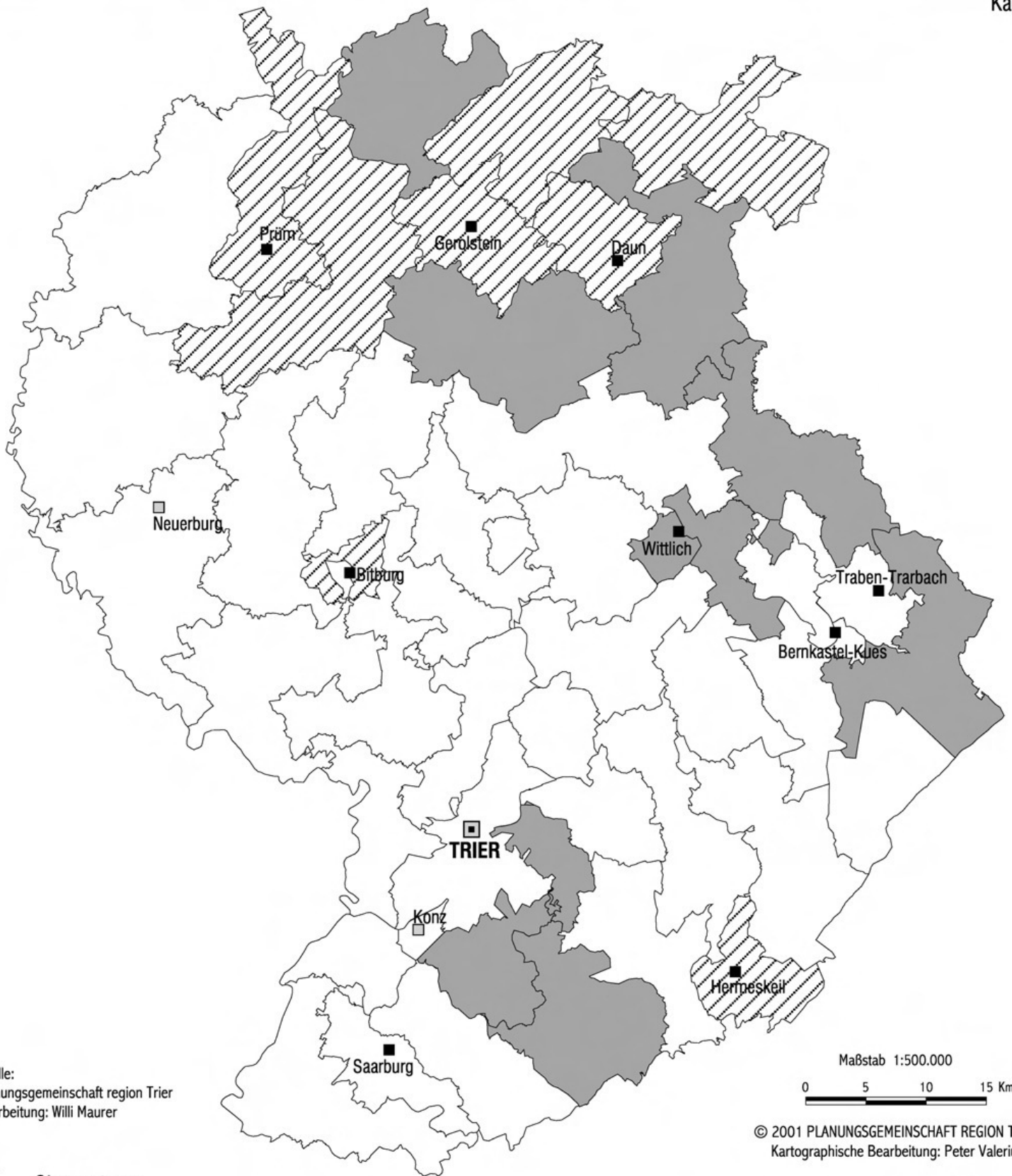
Quelle:
Planungsgemeinschaft Region Trier
Bearbeitung: Willi Maurer

© 2001 PLANUNGSGEMEINSCHAFT REGION TRIER
Kartographische Bearbeitung: Peter Valerius

- Oberzentrum
- Mittelzentrum im Grundnetz
- Mittelzentrum im Ergänzungsnetz
- Kehrbezirk

Anteil der mit Gas betriebenen Feuerungsanlagen je Kehrbezirk





Quelle:
Planungsgemeinschaft region Trier
Bearbeitung: Willi Maurer

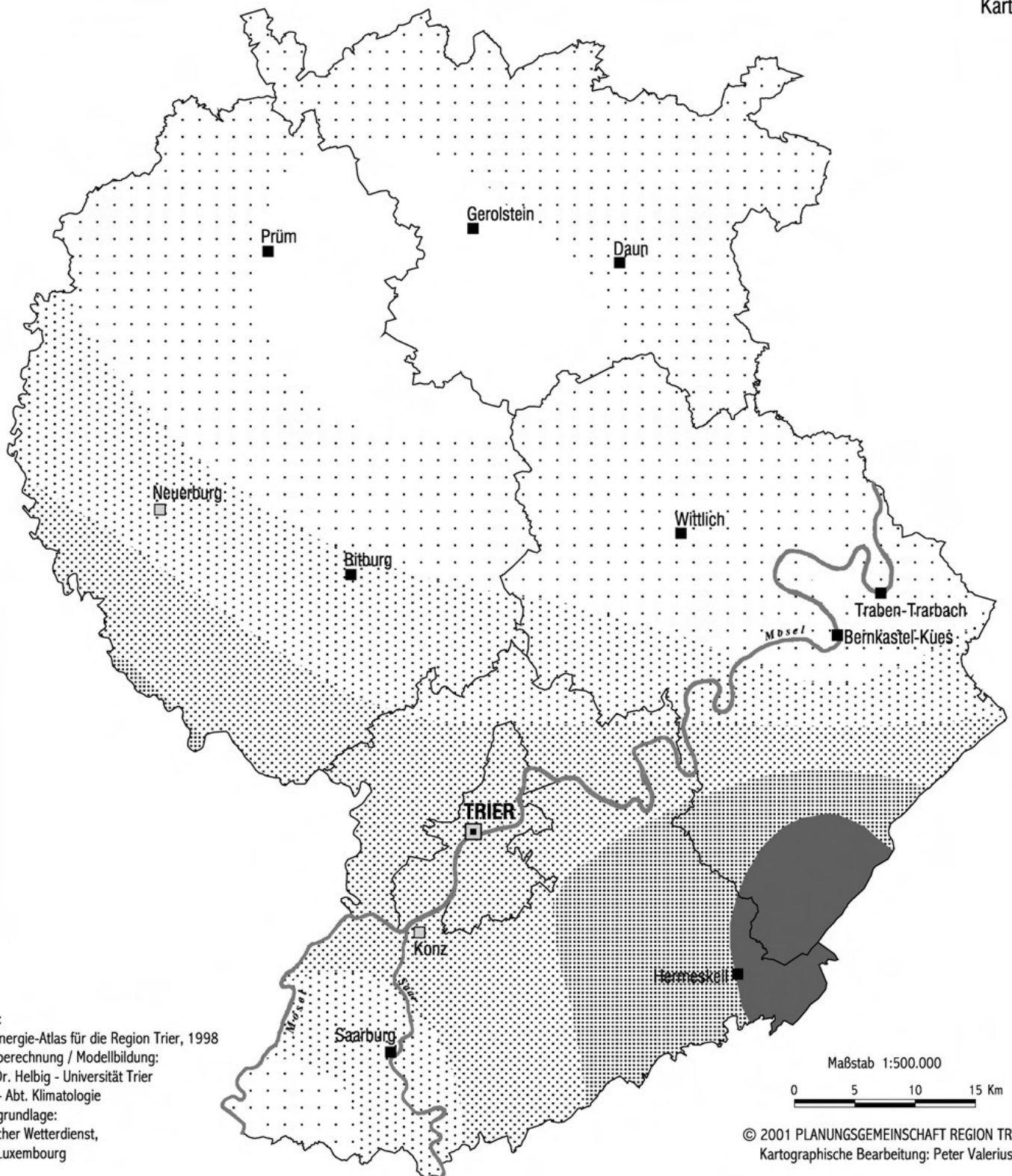
Maßstab 1:500.000
0 5 10 15 Km

© 2001 PLANUNGSGEMEINSCHAFT REGION TRIER
Kartographische Bearbeitung: Peter Valerius

- Oberzentrum
- Mittelzentrum im Grundnetz
- Mittelzentrum im Ergänzungsnetz
- Kehrbezirk

Sanierungsbedarf im Feuerungsanlagenbestand je Kehrbezirk

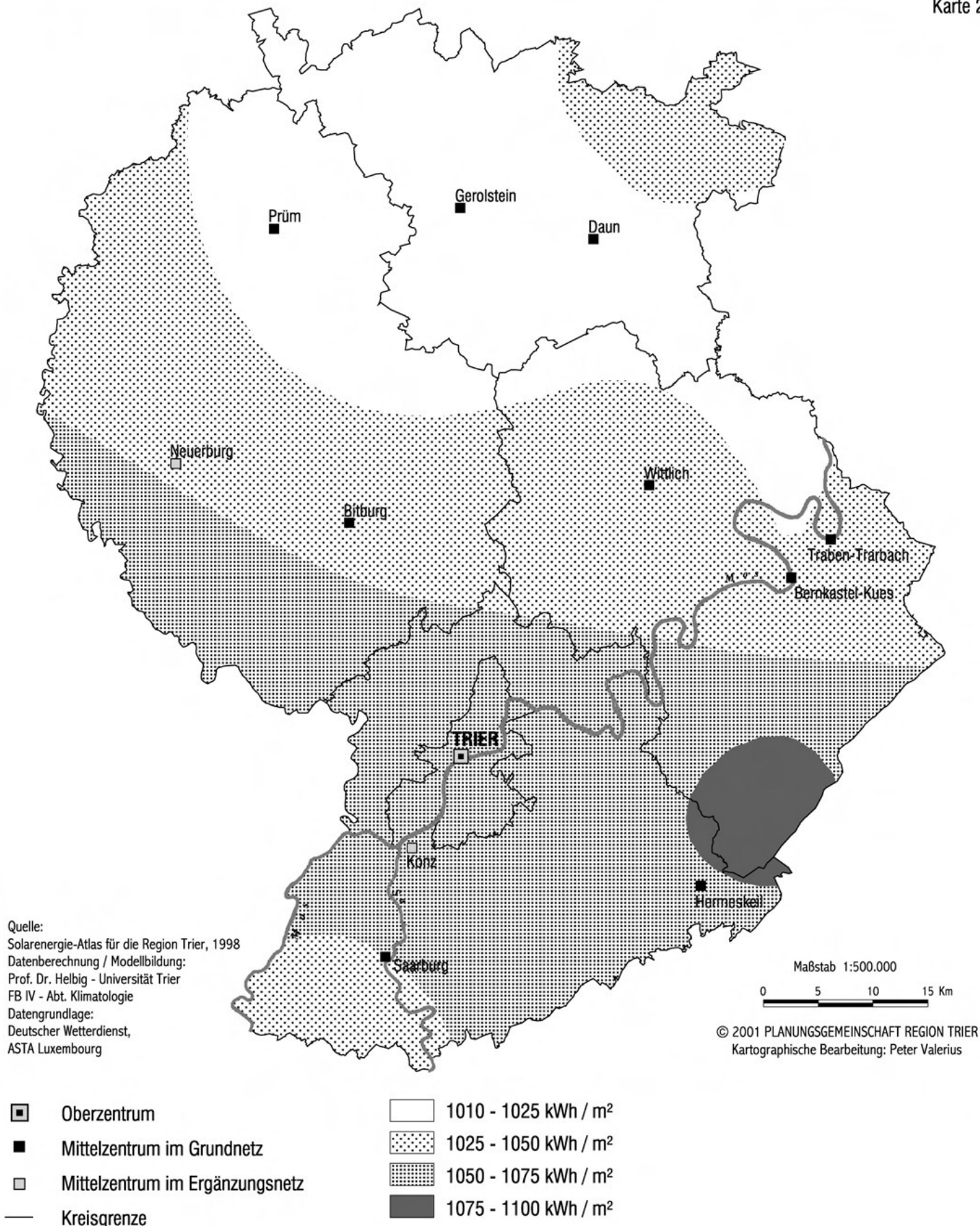
- hoch = hoher Anteil von Ölfeuerungsanlagen und hoher Anteil alter Ölfeuerungsanlagen
- sehr hoch = sehr hoher Anteil von Ölfeuerungsanlagen und sehr hoher Anteil alter Ölfeuerungsanlagen; oder sehr hoher Anteil von Ölfeuerungsanlagen und hoher Anteil alter Ölfeuerungsanlagen; oder hoher Anteil von Ölfeuerungsanlagen und sehr hoher Anteil alter Ölfeuerungsanlagen

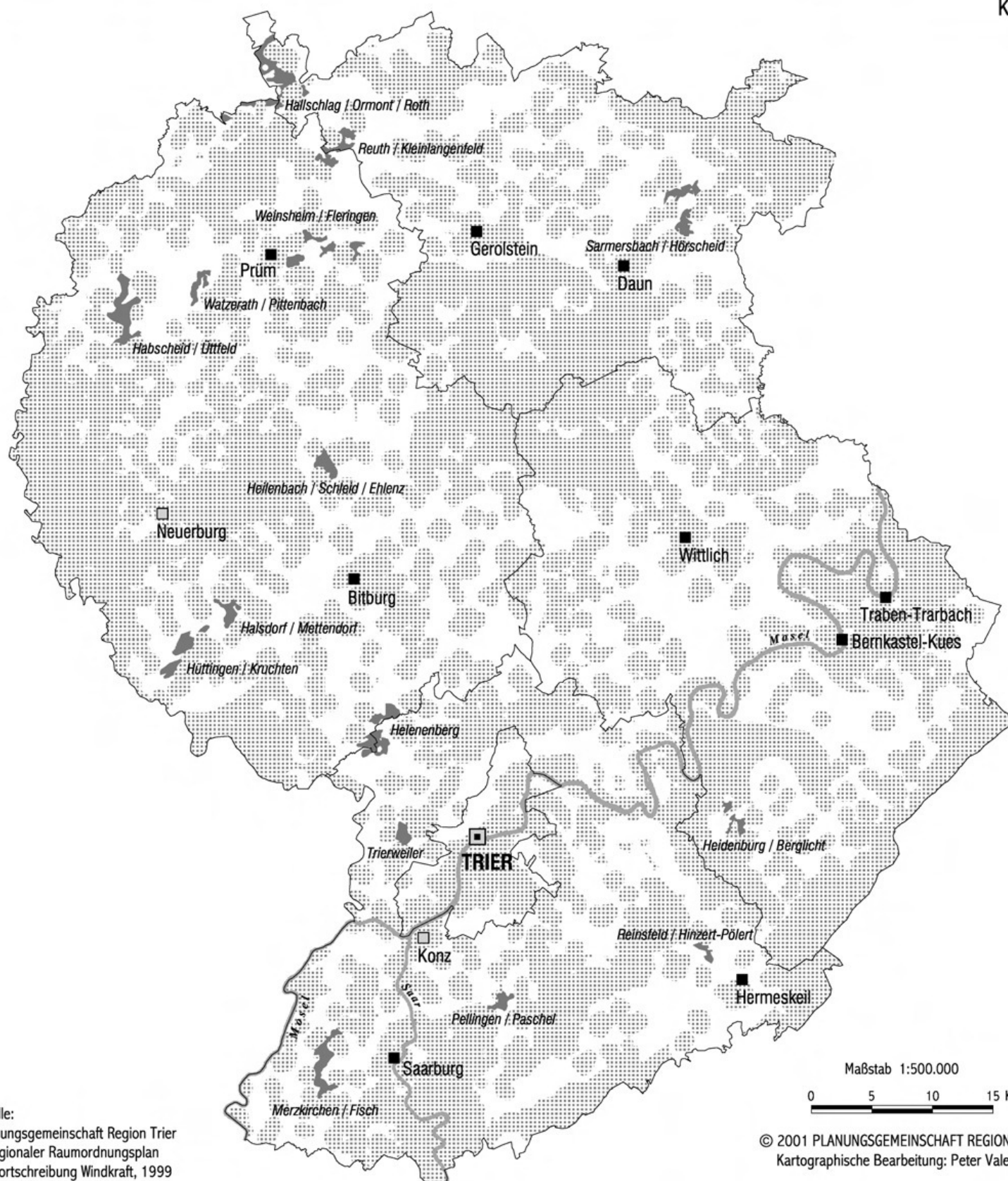


- Oberzentrum
- Mittelzentrum im Grundnetz
- Mittelzentrum im Ergänzungsnetz
- Kreisgrenze

- 1460 - 1480 h / Jahr
- 1480 - 1520 h / Jahr
- 1520 - 1560 h / Jahr

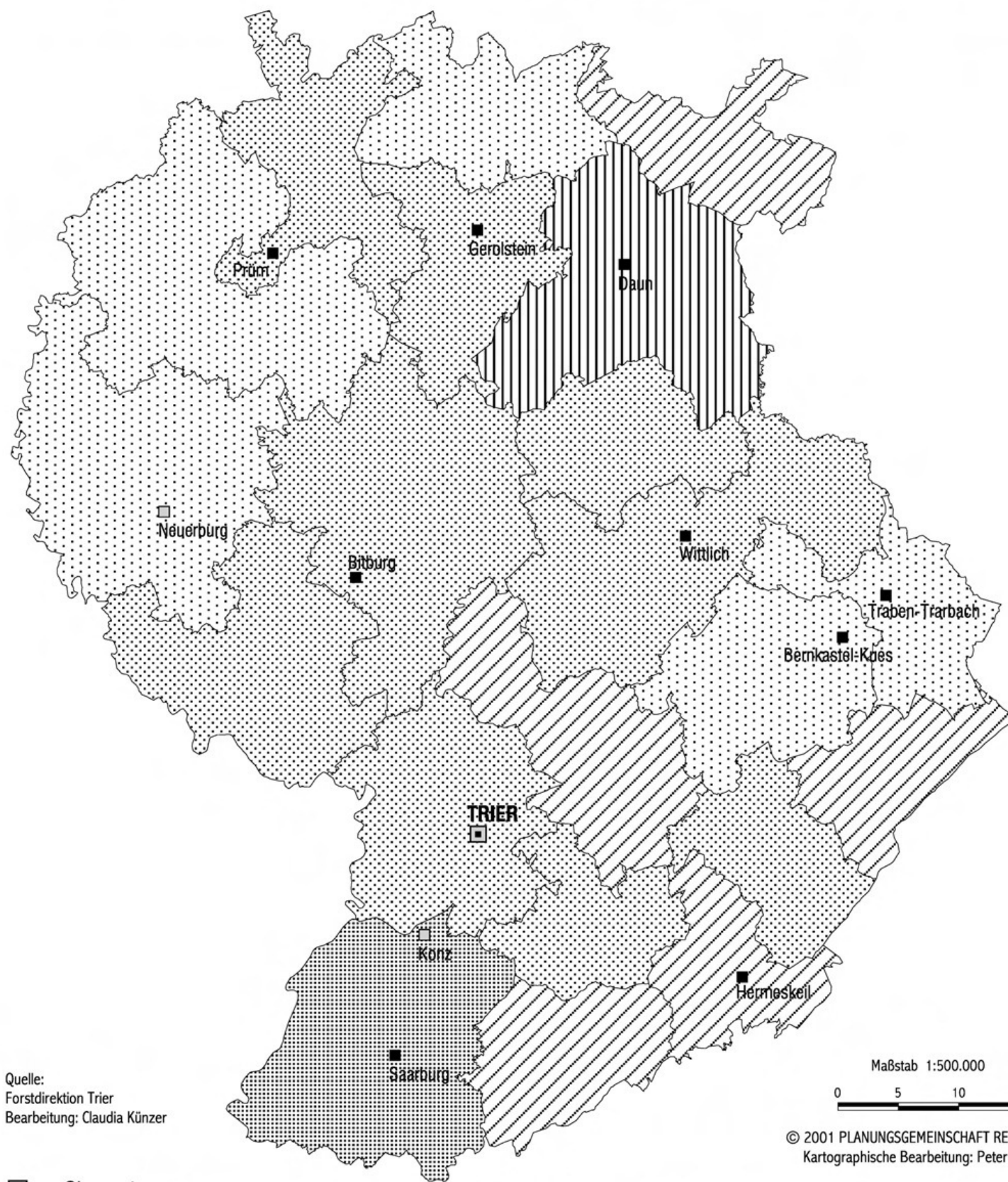
- 1560 - 1600 h / Jahr
- 1600 - 1640 h / Jahr
- 1640 - 1680 h / Jahr





- Oberzentrum
- Mittelzentrum im Grundnetz
- Mittelzentrum im Ergänzungsnetz
- Kreisgrenze

- Entwicklungsbereiche
- Ausschlußbereiche



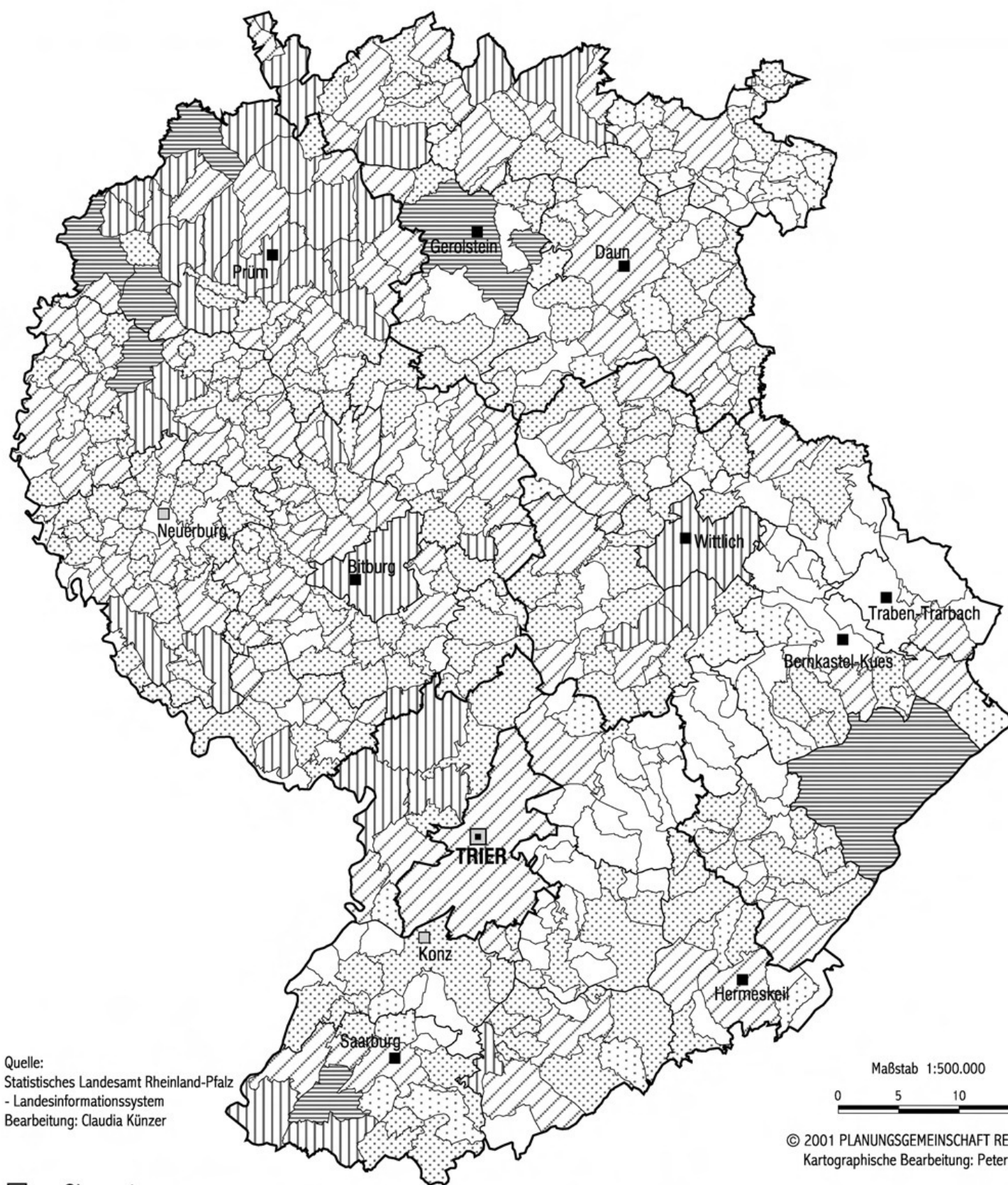
Quelle:
Forstdirektion Trier
Bearbeitung: Claudia Künzer

© 2001 PLANUNGSGEMEINSCHAFT REGION TRIER
Kartographische Bearbeitung: Peter Valerius

- Oberzentrum
- Mittelzentrum im Grundnetz
- Mittelzentrum im Ergänzungsnetz
- Forstamtsgrenzen (Stand 1999)

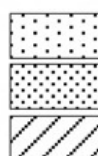
Brennholzverkauf 1999 in Festmetern

	< 1.500		4.500 - < 6.000
	1.500 - < 3.000		> 6.000
	3.000 - < 4.500		



- Oberzentrum
- Mittelzentrum im Grundnetz
- Mittelzentrum im Ergänzungsnetz
- Kreisgrenze
- Verbandsgemeindengrenze
- Ortsgemeindengrenze

Biogasanfall in m³ pro Jahr



bis 36.500

36.500 - 182.500

182.500 - 365.000



365.000 - 730.000

über 730.000

keine Angaben

© 2001 PLANUNGSGEMEINSCHAFT REGION TRIER
Kartographische Bearbeitung: Peter Valerius

- Landwirtschaftliche Nutzflächen je Gemeinde im Erhebungsjahr 1997 (in Hektar)



