



Raumordnerische Steuerung der regionalen Siedlungsstruktur in der Energiewende

Amt für Raumordnung und Landes-
planung Vorpommern

Februar 2019



Inhaltsverzeichnis

Abbildungsverzeichnis.....	4
Tabellenverzeichnis	4
Abkürzungen und Zeichen.....	5
0. Vorbemerkungen	7
1. Ausgangspunkte.....	14
1.1 Siedlungsstruktur – Definition und Beschreibung	14
1.2 Zusammenhänge zwischen Siedlungsstruktur, Energie und Infrastruktur	19
1.3 Berücksichtigung innerregionaler Unterschiede.....	27
1.4 Ziele der Steuerung der Siedlungsstruktur und ihre Verankerung im RREP VP.....	28
1.4.1 Ziele der Steuerung der Siedlungsstruktur.....	29
1.4.2 Verankerung von Zielen der Steuerung der Siedlungsstruktur im RREP VP	30
2. Datenbasis für die Analyse der Siedlungsstruktur in Vorpommern	32
3. Siedlungsstruktur in Vorpommern	33
3.1 Siedlungsstruktur Vorpommerns im überregionalen Vergleich	33
3.2 Vorüberlegungen zur Typisierung.....	35
3.3 Typisierung der Gemeinden Vorpommerns.....	43
3.3.1 Typisierung nach dem Basis-Gemeindedatensatz.....	44
3.3.2 Typisierung nach dem erweiterten Gemeindedatensatz.....	46
3.3.3 Typisierung nach dem erweiterten Gemeindedatensatz – ohne Windenergie	51
4. Steuerung der Siedlungsstruktur und der Energiewende	54
4.1 Planungs- und baurechtliche Grundlagen der Steuerung.....	54
4.2 Steuerung von Siedlungsentwicklung und Energiewende in der Bauleitplanung	56
4.3 Steuerungsmöglichkeiten der Raum- und Regionalplanung.....	60
4.4 Vorschläge zur Erweiterung der raumordnerischen Steuerungsmöglichkeiten	62
5. Beispiel-Wohngebiete in der Region Vorpommern.....	64
5.1 Auswahl der Beispielwohngebiete und Datenbasis.....	64
5.2 Kurzbeschreibung der Beispielwohngebiete.....	64
5.3 Analyse und Vergleich der Beispielwohngebiete.....	67
6. Zusammenfassung	69
7. Literatur- und Quellenverzeichnis	73
Anhang	75
A.1 Typisierung der Gemeinden in Vorpommern nach dem Basis-Datensatz.....	76
A.2 Typisierung der Gemeinden in Vorpommern nach dem erweiterten Datensatz	77

A.3 Typisierung der Gemeinden in Vorpommern nach dem erweiterten Datensatz – ohne
Windenergie..... 78

A.4 Baumdiagramme..... 79

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Einwohnerdichte in den an BEA-APP teilnehmenden Ländern	8
Abbildung 2: Bevölkerung nach Wohnarten in den an BEA-APP teilnehmenden Ländern.....	9
Abbildung 3: Entwicklung von Einwohnerzahl und Wohngebäudebestand in Vorpommern	11
Abbildung 4: Einflüsse auf die regionale Siedlungsstruktur (Auswahl).....	12
Abbildung 5: Zusammenhang zwischen Raum- und Detailstrukturen.....	15
Abbildung 6: Stadtstrukturtypen	16
Abbildung 7: Bebauungsleittypen des Wohngebäudebestandes	16
Abbildung 8: Zusammenhänge zwischen Siedlungsstruktur- und Gebäudetypen	17
Abbildung 9: Wechselseitige Abhängigkeit der verschiedenen Planungsebenen	19
Abbildung 10: Entwicklung des gesetzlich zugelassenen Gebäudeenergiebedarfs	21
Abbildung 11: Gebäudeform und A/V-Verhältnis	22
Abbildung 12: Grundprinzip der Bepflanzung.....	24
Abbildung 13: EFH-Bebauung und Energieverbrauch	26
Abbildung 14: Relative Gesamtkosten von vier Siedlungstypen im Vergleich.....	26
Abbildung 15: Klimatische Unterschiede innerhalb der Region Vorpommern.....	28
Abbildung 16: Ziele der planerischen Steuerung von Siedlungsstrukturen	29
Abbildung 17: Einwohnerdichte der Gemeinden in Vorpommern 2016	35
Abbildung 18: Einwohnerzahl der Gemeinden in Vorpommern 2016.....	36
Abbildung 19: Veränderung der Einwohnerzahlen der Gemeinden in Vorpommern	37
Abbildung 20: Veränderung des Wohnungsbestandes der Gemeinden in Vorpommern	38
Abbildung 21: Wohnungsbestand in den Gemeinden in Vorpommern.....	39
Abbildung 22: Veränderung des EFH-Bestandes der Gemeinden in Vorpommern	40
Abbildung 23: Wohnungsbestand je Einwohner in Vorpommern 2016	41
Abbildung 24: EFH-Bestand je Einwohner in Vorpommern 2016	41
Abbildung 25: Clusterbildung am Beispiel der Einwohnerzahl	42
Abbildung 26: Vergleich der Zuordnung der Gemeinden	49
Abbildung 27: Rechtsquellen des öffentlichen Baurechts	54
Abbildung 28: Einfamilienhauswohngebiete in der Region Vorpommern – vier Beispiele	66
Abbildung 29: Clusteranalyse zur Typisierung der Gemeinden (Basis-Datensatz)	79
Abbildung 30: Clusteranalyse zur Typisierung der Gemeinden (erweiterter Datensatz)	80
Abbildung 31: Clusteranalyse zur Typisierung der Gemeinden (erw. Datensatz, o. Windenergie).....	81

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Übersicht über zentrale Untersuchungsaspekte	13
Tabelle 2: Wärmebedarfsdichten verschiedener Siedlungstypen	21
Tabelle 3: Gemeindestruktur der Region Vorpommern im Vergleich	34
Tabelle 4: Daten der Gemeindetypen in Vorpommern (Basis-Datensatz).....	45
Tabelle 5: Daten der Gemeindetypen in Vorpommern (erweiterter Datensatz).....	47
Tabelle 6: Charakteristik der Gemeindetypen in Vorpommern.....	50
Tabelle 7: Charakteristik der Gemeindetypen in Vorpommern (ohne Windenergie)	52
Tabelle 8: Charakteristiken und Kennwerte der Beispiel-Wohngebiete.....	68

Abkürzungen und Zeichen

A	- Fläche,
BauGB	- Baugesetzbuch,
BauNVO	- Baunutzungsverordnung,
BEA-APP	- Baltic Energy Areas – A Planning Perspective,
BHKW	- Blockheizkraftwerk,
BIP	- Bruttoinlandsprodukt,
BLP	- Bauleitplanung,
B-Plan	- Bebauungsplan,
BWS	- Bruttowertschöpfung,
COMMUN	- Promoting Spatial Development by Creating Common Mindscapes ,
EE	- Erneuerbare Energie(n),
EEG	- Erneuerbare-Energien-Gesetz,
EEWärmeG	- Erneuerbare-Energien-Wärmegesetz,
EFH	- Einfamilienhaus,
EnEG	- Energieeinsparungsgesetz,
EnEV	- Energieeinsparverordnung,
EWZ	- Einwohnerzahl,
FNP	- Flächennutzungsplan, Flächennutzung,
FW	- Fernwärme,
GFZ	- Geschoßflächenzahl,
GG	- Grundgesetz,
GHDS	- Gewerbe, Handel, Dienstleistungen und Sonstige,
EE	- Erneuerbare Energien,
EVU	- Energieversorgungsunternehmen,
EWZ	- Einwohnerzahl,
FW	- Fernwärme,
HGTZ	- Heizgradtagzahl,
HKW	- Heizkraftwerk,
HW	- Heizwerk,
KWK	- Kraft-Wärme-Kopplung,
KWKG	- Kraft-Wärme-Kopplungsgesetz,
LBauO	- Landesbauordnung,
LEP	- Landesraumentwicklungsprogramm,
MFH	- Mehrfamilienhaus,
ÖPNV	- Öffentlicher Personennahverkehr,
OT	- Ortsteil,
PHH	- Privathaushalt,
Pkw	- Personenkraftwagen,
ROG	- Raumordnungsgesetz,
RREP	- Regionales Raumentwicklungsprogramm,
ST	- Siedlungs(struktur-)typ,
V	- Volumen,
WEG	- Windeignungsgebiet,
WG	- Wohngebäude,
WSchV	- Wärmeschutzverordnung,
ZFH	- Zweifamilienhaus

Länder-Abkürzungen:

DE - Deutschland (Germany),

PL - Polen (Poland),

SE - Schweden (Sweden),

FI - Finnland (Finland),

DK - Dänemark (Denmark),

LT - Litauen (Lithuania),

EE - Estland (Estonia),

LV - Lettland (Latvia)

0. Vorbemerkungen

Die Notwendigkeit der Fortsetzung der Energiewende ist weitgehend unbestritten. Dies gilt besonders für den Wärme- und für den Verkehrssektor, wo der Anteil der Erneuerbaren Energien noch sehr niedrig ist. Beide Sektoren haben sich jedoch bislang als sehr resistent gegenüber Bestrebungen zur Erhöhung des Erneuerbare-Energien-Anteils, zur Verbesserung der Energieeffizienz und zur Minderung der CO₂-Emissionen erwiesen. Ein Grund dafür ist die ungenügende Kenntnis der Zusammenhänge zwischen dem Gebäudebestand und den Siedlungsstrukturen sowie dem sektoralen Energieverbrauch. Zwar berücksichtigt die Mehrheit der Gemeinden in Deutschland bei der Planung von Bauvorhaben die Belange des Klimaschutzes und der Nutzung Erneuerbarer Energien und trifft z. B. in Bauleitplänen entsprechende Festsetzungen. Jedoch wird der Planungspraxis auch attestiert, dass sie die bestehenden Möglichkeiten nicht ausreichend nutzt /1/, S.3.

Das vorliegende Projekt zielt deshalb darauf ab, diese Zusammenhänge transparenter und damit für die planerische Steuerung und für den Vortrieb der Energiewende nutzbar zu machen. Dabei geht es ausdrücklich nicht darum, z. B. bestimmte Wohnformen zu präferieren, die vielleicht nachhaltiger sind als andere. Vielmehr sollen Planungs- und Entscheidungsspielräume aufgezeigt werden, die auf verschiedenen Ebenen der Gestaltung von Siedlungsstrukturen bestehen.

Wegen der hohen Regionalspezifität sowohl der Siedlungsstrukturen als auch der angesprochenen Zusammenhänge müssen diese in einem konkreten regionalen Bezug analysiert werden. Dies erfolgt hier für die Planungsregion Vorpommern. Der Regionale Planungsverband Vorpommern hat in den zurückliegenden Jahren ein Regionales Energiekonzept (REnK Vorpommern) aufgestellt und treibt nun dessen Umsetzung voran. Zugleich will das Amt für Raumordnung und Landesplanung Vorpommern auch einen Beitrag zu dem Interreg-Projekt "Baltic Energy Areas – A Planning Perspective" (BEA-APP)¹ leisten, indem es die Anforderungen der Energiewende mit der Steuerung der Siedlungsentwicklung durch die Raumordnung verknüpft.

Möglich ist dies, weil die in Vorpommern und auch in anderen Ländern und Regionen des Ostseeraumes vorhandenen Siedlungsstrukturen neben ihrer Regionalspezifität auch Gemeinsamkeiten aufweisen. Gemeinsamkeiten bestehen z. B. darin, dass es überall notwendig ist, die Energieversorgung auf Erneuerbaren Energien umzustellen und die steigenden Anforderungen der Anpassung an den Klimawandel zu bewältigen. Ähnlichkeiten bzw. Unterschiede in der Siedlungsentwicklung der Ostseeländer können aus einer übergeordneten Perspektive beispielsweise anhand der Einwohnerdichten sichtbar gemacht werden, Abbildung 1 /2/. Danach sind die Einwohnerdichten in Deutschland sowie in Dänemark und in Polen höher als in den anderen Ländern. Ersichtlich ist auch, dass Dänemark im Vergleich zu den anderen Ländern stark urbanisiert ist: Flächenmäßig das kleinste Land, übersteigt seine Einwohnerdichte immerhin diejenige Polens. In Dänemark leben über 86 Prozent der Bevölkerung in Städten. Kopenhagen hat über 500 Tsd. Einwohner, sein Großraum sogar 1,4 Mio. Menschen. Die BEA-APP-Pilotregion Sjælland (Seeland) hat die dichteste Besiedlung Dänemarks². Für eine genauere Erfassung der Gemeinsamkeiten und Unterschiede in der Siedlungsentwicklung der Ostseeländer können solche Parameter wie die in der Abbildung nur auf Länderebene dargestellte Einwohnerdichte auf regionaler und lokaler Ebene dargestellt werden.

¹ Das Projekt "Baltic Energy Areas – A Planning Perspective" zielt auf die territorialen Herausforderungen, die mit der Umgestaltung der heutigen Energiesysteme, d.h. mit der Dekarbonisierung und mit der steigenden Nutzung Erneuerbarer Energien verbunden sind. In dem Projekt arbeiten alle EU-Staaten der Ostseeregion mit. Gegenstand des in Mecklenburg-Vorpommern angesiedelten Teilprojekts ist die Optimierung von Raumplanungsinstrumenten für ein nachhaltiges Wachstum der Erneuerbaren Energien. Weitere Informationen finden sich unter <https://www.balticenergyareas.eu/>.

² Die 7.223 km² große Region besteht aus einem Großteil der Insel Sjælland sowie aus den Inseln Lolland, Falster und Møn. Insgesamt leben dort ca. 832 Tsd. EW, so dass die Region eine Einwohnerdichte von ca. 115 EW/km² aufweist.

Mit der Einwohnerdichte im Zusammenhang steht die Struktur des (Wohn-)Gebäudebestands³: Je höher die Einwohnerdichte ist, desto mehr wird tendenziell der Anteil von Mehrfamilienhäusern gegenüber dem von Einfamilienhäusern überwiegen. In Lettland und Estland leben über 60 Prozent, in Litauen und in Deutschland weit über 50 Prozent der Bevölkerung in Mehrfamilienhäusern. In Polen sind es etwas weniger als 50 Prozent. Noch kleiner sind die Anteile der Bevölkerung in Schweden, Finnland⁴ und insbesondere in Dänemark – dort lebt der überwiegende Teil der Bevölkerung nicht in Mehrfamilienhäusern, sondern in Einfamilienhäusern⁵. Dieses Bild wird allerdings noch einmal deutlich differenzierter, wenn bei der Analyse vorherrschender Wohnformen verschiedene Siedlungstypen unterschieden werden. So lassen sich beispielsweise – wie in Abbildung 2 – zusätzlich Städte, Klein- und Vorstädte sowie ländliche Regionen voneinander unterscheiden. Darin sind die Länder – beginnend mit dem höchsten – nach ihrem Wohnanteil in Mehrfamilienhäusern angeordnet. Dadurch werden auch die zuvor beschriebenen Gegebenheiten noch einmal nachvollziehbar.

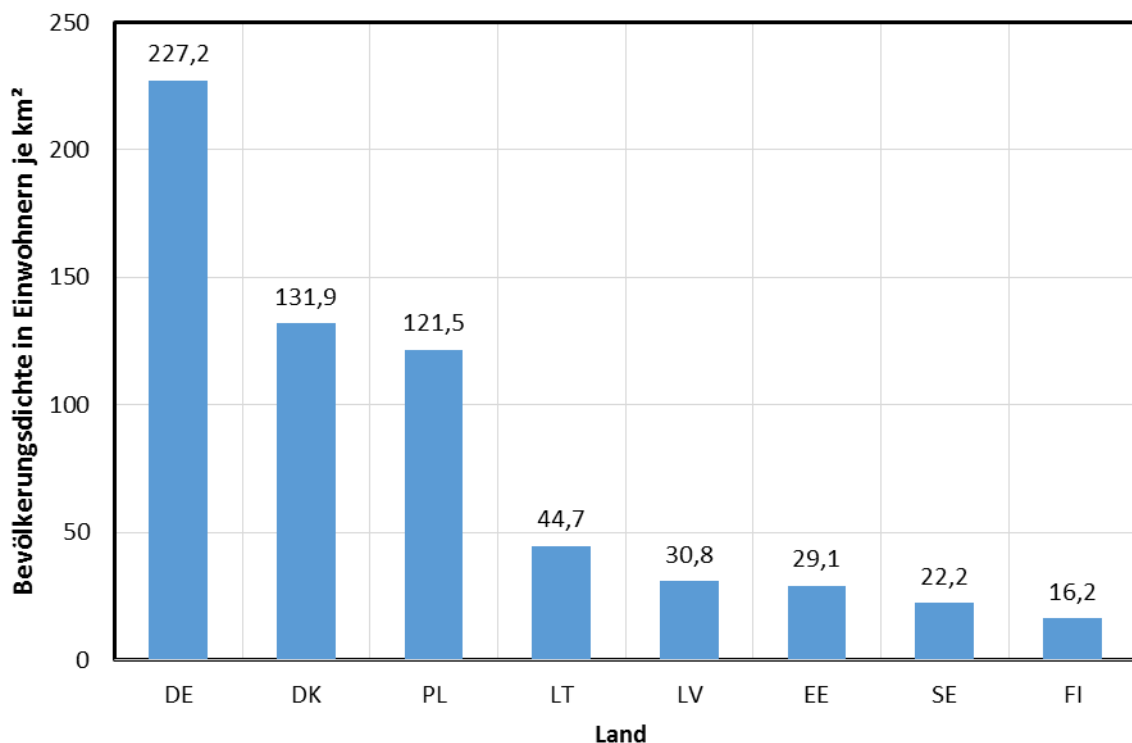


Abbildung 1: Einwohnerdichte in den an BEA-APP teilnehmenden Ländern⁶

Die Abbildung lässt unter anderem erkennen, dass zwischen den größeren Städten nur vergleichsweise geringe Unterschiede in der Verteilung der Wohnformen bestehen. Anders ist dies bei den Klein- und Vorstädten und auch in den ländlichen Regionen.

³ Der (Wohn-)Gebäudebestand wiederum begründet einen erheblichen Teil des Energieverbrauchs eines Landes bzw. einer Region. Nach der Gebäudeart sind – gleiche Umgebungsbedingungen vorausgesetzt – Einfamilienhäuser auf den Quadratmeter Wohnfläche bezogen energieintensiver als Zwei- und kleine Mehrfamilienhäuser. Große Mehrfamilienhäuser, die besonders in größeren Städte vorzufinden sind, haben dagegen einen relativ geringen spezifischen Wärmebedarf.

⁴ Finnland ist flächenmäßig zu 95 Prozent ländlich geprägt, 31 Prozent der finnischen Bevölkerung leben in ländlichen Räumen.

⁵ Vgl. dazu Eurostat: Schlüsseldaten über Europa. Ausgabe 2017. Luxemburg. 2018. S.34. (Verfügbar unter: <http://ec.europa.eu/eurostat>).

⁶ Datenquelle: http://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php/Population_statistics_at_regional_level#Population_density.

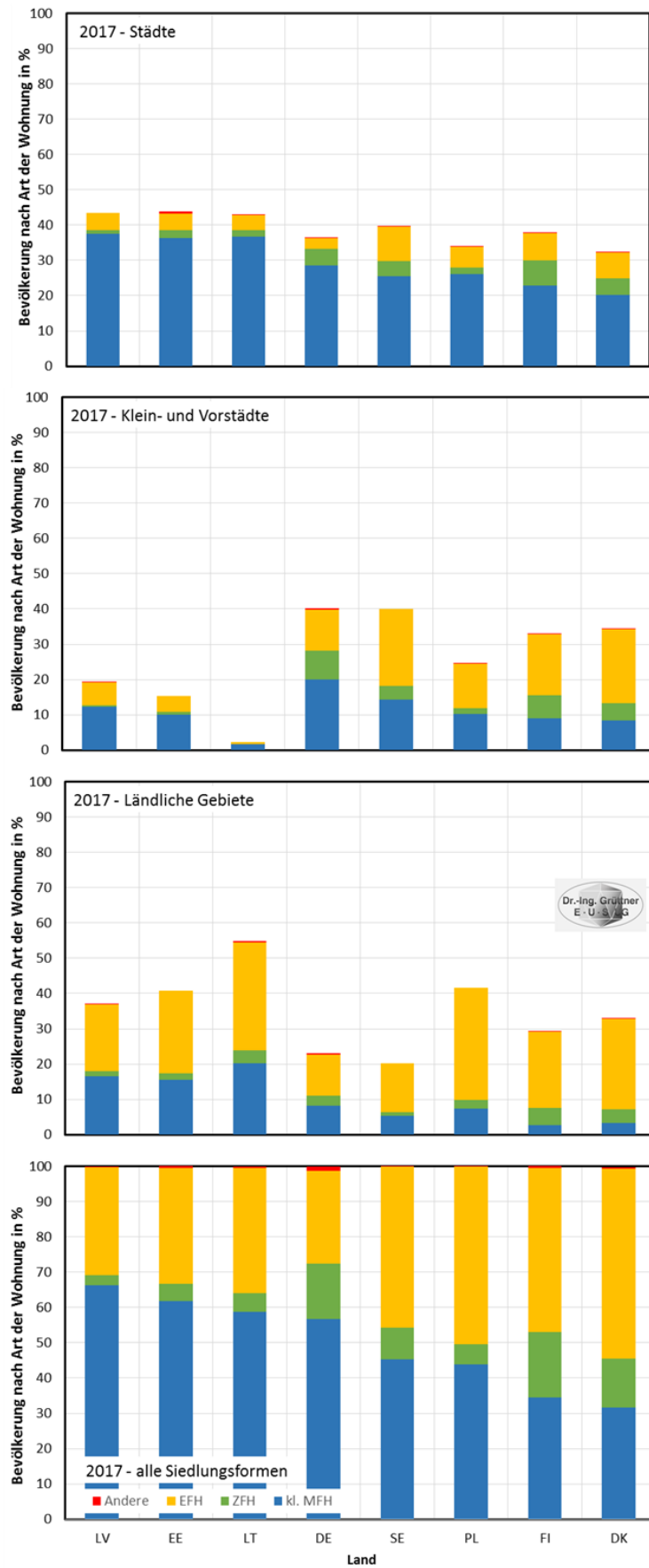


Abbildung 2: Bevölkerung nach Wohnarten in den an BEA-APP teilnehmenden Ländern⁷

⁷ Datenquelle: [Quelle: Eurostat \(Online-Datencode: ilc_lvho01\)](#).

Solche Unterschiede in der Siedlungsentwicklung der Ostseeländer können möglicherweise auch dadurch begründet werden, dass beispielsweise im östlichen Teil Deutschlands, also auch in Vorpommern, die Siedlungsentwicklung seit 1990 anders geplant wird als zuvor und dass dort vielerorts immer noch neue Siedlungen entstehen, die vorzugsweise als Einfamilienhaussiedlungen gebaut werden. Eine solche „nachholende“ Siedlungsentwicklung könnte auch in bestimmten Regionen in den baltischen Republiken Estland, Lettland und Litauen beobachtbar sein bzw. erwartet werden, z. B. in Regionen mit aussichtsreichen regionalwirtschaftlichen Perspektiven. Demgegenüber werden die Siedlungsstrukturen in Dänemark, in Schweden und in Finnland bereits viel länger in einem von Kontinuität geprägten System geplant und entwickelt⁸.

In der Region Vorpommern besteht – wie in Mecklenburg-Vorpommern insgesamt und wie auch in den an BEA-APP teilnehmenden Ostseeländern – zugleich ein besonderer Bedarf nach diesen Erkenntnissen: Die zurückliegenden Jahren waren einerseits durch einen fortgesetzten Bevölkerungsrückgang und demografischer Wandel geprägt. Andererseits setzte sich aber auch der Wohnungsbau fort, Abbildung 3. Die neuen Wohngebäude entstehen zudem überwiegend in Form von Einfamilienhäusern⁹. Doch so attraktiv und komfortabel diese Wohnform ist, sie ist zugleich auch die in vielerlei Hinsicht – Kosten, Flächen-, Energie- und Ressourcenverbrauch – aufwendigste. Dies gilt nicht nur für die Wohngebäude selbst, sondern auch für die zugleich erforderliche Bereitstellung und Unterhaltung von Infrastrukturen.

Sofern sich sowohl der Bevölkerungsrückgang als auch der Wohnungsbau zukünftig fortsetzen, ist der Leerstand von Wohnungen und von Wohngebäuden eine zwingende Folge. Er könnte – besonders in den ländlichen Gemeinden im Binnenland – ab einem bestimmten Zeitpunkt selbst die bislang noch kaum betroffenen Einfamilienhäuser erreichen. Eine weitere Folge sind Bedarfsveränderungen bei den technischen Infrastrukturen. Im günstigen Fall sind mit dem Wohnungsbau einer Gemeinde Einwohnerzuwächse verbunden, die zu einer besseren Auslastung vorhandener Infrastrukturen führen.

Werden durch den Zuzug jedoch deren Kapazitätsgrenzen überschritten, sind strukturelle Anpassungen erforderlich. Dies gilt allerdings gerade auch dann, wenn der Wohnungsbau trotz einer sinkenden Einwohnerzahl erfolgt oder wenn mit ihm eine innergemeindliche Umverteilung von Einwohnern verbunden ist: Dann werden in einzelnen Orts- oder Stadtteilen – gegebenenfalls noch nicht abgeschriebene – Infrastrukturen oder Teile davon obsolet, während anderenorts neue entstehen müssen. Dies bedeutet Investitionen in den Rückbau¹⁰, in die Erweiterung bzw. in den Umbau oder gar in den Neubau von Infrastrukturen, d.h. sprunghaft steigende Ausgaben. Solche Kosten werden in hohem Maße sozialisiert, wodurch die ökonomische Bewertung des Wohnens erheblich verzerrt wird und das gering verdichtete Wohnen in einem ungerechtfertigt günstigen Licht erscheint. Dies gilt im Übrigen nicht nur für die Privathaushalte, sondern auch für Unternehmen, die Wohn- und Gewerbeflächen in geringer Verdichtung nachfragen, und nicht zuletzt für die Gemeinden, die mit ihrer Baupolitik zu einer solchen Siedlungsentwicklung beitragen¹¹.

⁸ Ein Vergleich der Raumplanungssysteme der Ostseeländer wurde z. B. in dem abgeschlossenen EU-Projekt *“Promoting spatial development by creating common mindscapes – COMMIN”* durchgeführt, das ebenfalls ein Interreg-Projekt war. Weitere Informationen und vergleichende Übersichten finden sich in /41/.

⁹ Im Durchschnitt der letzten zehn Jahre lag der Jahresendbestand an Wohngebäuden in jedem der beiden Landkreise regelmäßig um 300 bis 500 Gebäude über dem Vorjahresbestand. Dabei ist der Zuwachs an Einfamilienhäusern um den Faktor 10 größer als der Zuwachs an Zwei- und an Mehrfamilienhäusern. Diese Einfamilienhäuser entstehen – besonders auf den Inseln – teilweise auch als Ferienhäuser und sind somit nicht Bestandteil des regionalen Wohnungsmarktes. Da sie anders genutzt und beheizt werden als privat bewohnte Einfamilienhäuser, unterscheiden sie sich in der Art ihrer Nutzung und daher auch hinsichtlich der Anforderungen an die technischen Infrastrukturen.

¹⁰ Dadurch kann auch die Gewährleistung der Daseinsvorsorge unmittelbar berührt sein, falls die Unterhaltung und der Betrieb einer Infrastruktur nicht mehr finanziert sind.

¹¹ Dies ist ein Befund aus dem Förderschwerpunkt *“Forschung für die Reduzierung der Flächeninanspruchnahme und ein nachhaltiges Flächenmanagement (REFINA)”* des BMBF, in dem von 2006 bis 2012 mehr als

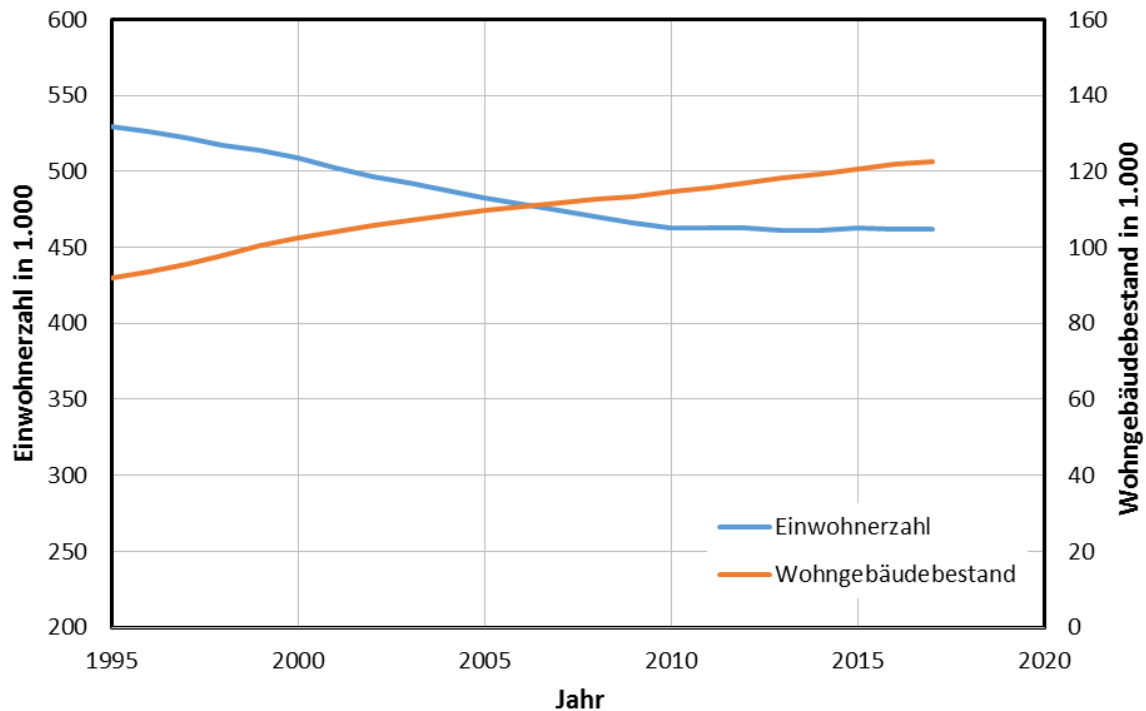


Abbildung 3: Entwicklung von Einwohnerzahl und Wohngebäudebestand in Vorpommern¹²

Freilich resultieren aus dem Anpassungsbedarf von technischen Infrastrukturen zugleich auch Möglichkeiten für die Fortführung der Energiewende: Müssen Energie- und Heizungsanlagen zurückgebaut werden, handelt es sich überwiegend um ältere, d.h. weniger effiziente und fossil gefeuerte Anlagen. Müssen solche Anlagen um- oder neugebaut werden, können vorzugsweise Energieeffizienzmaßnahmen und EE-Anlagen geplant und realisiert werden. Voraussetzung ist in jedem Fall, dass die dafür erforderlichen finanziellen Mittel zur Verfügung gestellt werden können.

Es ist also einerseits geboten, die bei EFH-Wohngebieten bestehenden Optimierungspotenziale für Energieversorgung und Infrastrukturen zu untersuchen und zu nutzen. Andererseits leitet sich aus den steigenden Anforderungen von Ressourcen-, Umwelt- und Klimaschutz auch die Notwendigkeit ab, die Entwicklung der regionalen Siedlungsstruktur insgesamt nachhaltiger zu gestalten und dabei auch die Folgekosten zu minimieren. Dabei ist auch nach Wegen zu suchen, wie die Attraktivität anderer, d.h. verdichteter Wohnformen in der Region gestärkt werden können.

Die im Folgenden noch zu definierende regionale Siedlungsstruktur unterliegt über die oben genannte Bevölkerungsentwicklung und das Baugeschehen hinaus einer ganzen Reihe weiterer Einflüsse, die zudem auf verschiedene Weise miteinander wechselwirken, Abbildung 4. Einen wesentlichen Einfluss auf die Siedlungsentwicklung nimmt der Klimawandel. Er ist mit vielfältigen Auswirkungen auf die Lebensbedingungen in den Städten und Gemeinden verbunden und erfordert zunehmend Anpassungen zu ihrer Bewältigung. Zwar führt der Klimawandel auch zu einer verstärkten winterlichen Erwärmung. Doch trotz einiger positiver Effekte wie der verkürzten Heizperiode oder Vorteilen bei Tourismus und Landwirtschaft überwiegen die Nachteile des Klimawandels deutlich /1/, S.13¹³. Dabei haben insbesondere die Extremereignisse ein hohes Schadenpotenzial und schwerwiegendere Auswirkungen als die allmähliche und daher weniger wahrnehmbare Klimaveränderung.

Projekte für eine effiziente Flächennutzung realisiert wurden. Nähere Informationen sind verfügbar unter: http://www.raum-energie.de/fileadmin/raumundenergie-v3/content/projekte/REFINA_ZukunftFlaeche.

¹² Datenquelle: Statistisches Amt Mecklenburg-Vorpommern.

¹³ Weitere Auswirkungen sind neben dem Anstieg der Jahresmitteltemperaturen Änderungen in der Häufigkeit und Intensität extremer Wetterereignisse, z. B. eine veränderte Niederschlagsverteilung (nieder-

Dies gilt nicht nur für die Region Vorpommern, sondern in gleicher oder ähnlicher Weise auch für viele andere Regionen im Ostseeraum.

Diese Einflüsse verändern die regionale Siedlungsstruktur. Sie müssen erfasst und bewertet werden und in Planungen einfließen, um eine wirksame steuernde Einflussnahme auf die regionale Siedlungsstruktur zu ermöglichen. Dies ist umso bedeutsamer, als z. B. der Klimaschutz und die Anpassung an den Klimawandel ein abgestimmtes Handeln in verschiedensten Zuständigkeitsbereichen erfordern.

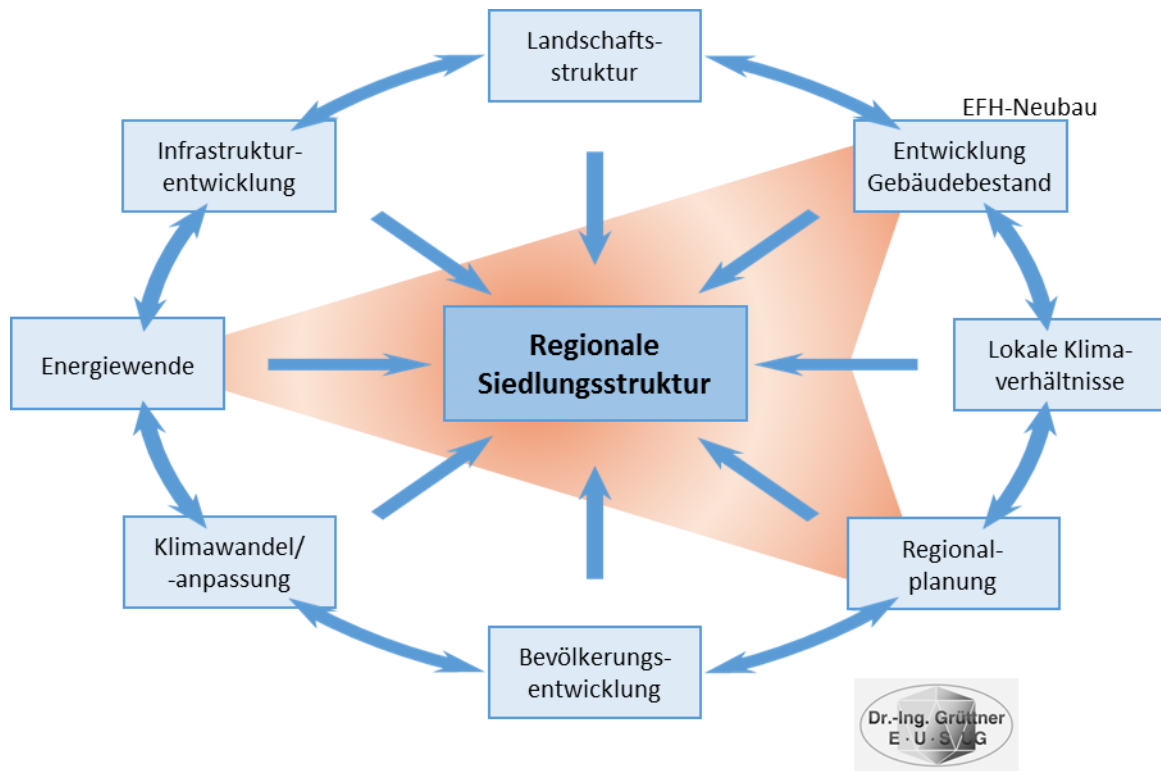


Abbildung 4: Einflüsse auf die regionale Siedlungsstruktur (Auswahl)

Die folgende Tabelle 1 gibt einen Überblick über zentrale Aspekte der hier durchgeführten Untersuchungen. Dabei sind sowohl hinsichtlich der Siedlungsstrukturen als auch hinsichtlich der Planung und ihren Instrumenten drei räumliche Ebenen unterscheidbar: die Regionsebene, die Gemeindeebene und die Ebene des einzelnen Wohngebietes. Sie prägen einander *bottom up* hinsichtlich der Siedlungsstrukturen und *top down* hinsichtlich der Planung und Steuerung. Dabei bildet die kleinste Einheit des Wohngebietes und damit jeder Siedlungsstruktur das einzelne (Wohn-)Gebäude. Dessen energetische Qualität und die Art seiner Energieversorgung werden wesentlich durch energetische Standards und Energiefachgesetze bestimmt. Auf diese hat regionale Steuerung keinen Einfluss, sie spielen daher hier nur eine untergeordnete Rolle. Doch schon auf der anschließenden Ebene des Wohngebietes hat die regionale Steuerung zumindest einen mittelbaren Einfluss. Daher werden im Folgenden nach einer Analyse energetischer Zusammenhänge auf Wohngebietesebene die regionalen Siedlungsstrukturen in der Region Vorpommern betrachtet. Daran schließen sich eine Gemeindetypisierung nach sozioökonomischen Merkmalen und nach Merkmalen an, welche den Stand der Ener-

schlagsreichere Winter und trockenere Sommer), häufigere Starkregenereignissen und Stürme/Sturmfluten, Hitzewellen und dadurch bedingter steigender Mortalität sowie Auswirkungen auf Flora und Fauna sowie Infrastruktureinrichtungen. Hinzu kommt beispielsweise die Ausbreitung verschiedener Infektionskrankheiten.

giewende kennzeichnen. Im abschließenden Teil werden die Steuerungsinstrumente und -möglichkeiten betrachtet und Vorschläge zu deren Erweiterung unterbreitet. Einige dieser Vorschläge betreffen auch Möglichkeiten der Kontrolle, die der Überprüfung, Weiterentwicklung und gegebenenfalls Nachjustierung von regionalen Steuerungsstrategien dienen sollen.

Tabelle 1: Übersicht über zentrale Untersuchungsaspekte

Ebene	Planungsregion	Gemeinde	Wohngebiet
	Makroebene	Mesoebene	Mikroebene
	(Zentrale Orte-System)	Stadt / ländl. Gemeinde	Neubau / Bestand
1	2	3	4
Siedlungsstruktur	regionale Siedlungsstruktur	Gemeinde-Siedlungsstruktur	Wohngebietsstruktur (Bebauungsstruktur)
Wirkung	wird von der Gemeindestruktur und von den Gemeinde-Siedlungsstrukturen (sowie von den Wohngebietsstrukturen) geprägt	↔ prägt die regionale Siedlungsstruktur	↔ prägt die Siedlungsstruktur einer Gemeinde (abhängig von der Gemeindegröße), erfolgt vorrangig in Form von EFH-Wohngebieten
Planung	Regionalplanung ↔	Gemeindeplanung ↔	Wohngebietsplanung
(Haupt-)Instrumente	LEP ↔ RREP, Gemeindetypisierung	FNP ↔ vorbereitende Bauleitplanung (BLP)	verbindl. BLP (Bebauungsplan, städtebaul. Verträge)
Steuerungsmöglichkeiten (Beispiele)	Strategien der Siedlungsentwicklung, Siedlungs-, Energie- und Klimaschutzkonzepte, EE-Potenzialanalysen	Festsetzungskataloge BauGB, Gemeindeentwicklungskonzepte, Energie- und Klimaschutzkonzepte	Gestaltungsrichtlinien
weitere Rahmenbedingungen (Beispiele)	regionale Energiewende/Klimaschutzziele, Bevölkerungsprognosen, regionale klimatische Bedingungen	EE-Potenziale der Gemeinde, lokale Klimabedingungen, vorhandene Energieversorgung	EE-Potenziale des Standorts, lokale Klimabedingungen, vorhandene Energieversorgung
Kontrolle (Beispiele)	Siedlungsstruktur-Monitoring, periodische Energiebilanz der Region, B-Plan-Monitoring	Flächenmonitoring, Energiebilanz der Gemeinde	Energiemonitoring
Übertragbarkeit	Übertragbarkeit der hier entwickelten Gemeindetypisierung auf andere Länder im Ostseeraum, Bezüge zu den allgemeinen Planungskriterien (BEA-APP) und Nutzungsmöglichkeiten für die Umsetzung bestehender und für die Erarbeitung zukünftiger regionaler Energiekonzepte in den BEA-APP-Pilotregionen		

1. Ausgangspunkte

In diesem ersten Abschnitt soll zunächst der Begriff der Siedlungsstruktur gefasst werden (Abschnitt 1.1). Daran anschließend sind die wesentlichen Zusammenhänge zwischen Siedlungsstruktur, Energie und Infrastruktur darzustellen (Abschnitt 1.2). Schließlich werden mögliche Ziele der Steuerung von Siedlungsstrukturen in der Energiewende durch die Raumordnung benannt (Abschnitt 1.3).

1.1 Siedlungsstruktur – Definition und Beschreibung

Der Begriff Siedlungsstruktur wird in verschiedenen Zusammenhängen und auch als Begriffspaar „Raum- und Siedlungsstruktur“ verwendet. Dies deutet auf eine große Bedeutungsvielfalt hin¹⁴:

Raumstruktur „ist das Ergebnis des Zusammenwirkens ... der natürlichen und administrativen Gegebenheiten, Arbeits- und Wohnstätten, Verkehrserschließung und -bedienung sowie Erholungs- und Freizeitmöglichkeiten. ... Die Siedlungsstruktur ergibt sich aus dem quantitativen und qualitativen Verteilungsmuster von Wohnungen, Arbeitsstätten und Infrastruktur innerhalb eines Gebietes. Der Begriff Raumstruktur wird häufig im Zusammenhang mit dem Begriff Siedlungsstruktur verwendet.“¹⁵

Siedlungsstruktur „beschreibt die Struktur der menschlichen Siedlungen. Darin ist die Verteilung der Bevölkerung im Raum, die Art und Dichte der Bebauung, Nutzungen, Infrastruktur und zentrale Einrichtungen enthalten. Siedlungsstrukturen sind phänomenologisch erkennbare unterschiedliche Formen der Besiedlung, die entsprechend der topographischen Gegebenheiten meist entlang von Verkehrsachsen historisch gewachsen sind und durch städtebauliche Leitbilder sowie Planungen überformt wurden.“¹⁶

Siedlungsstrukturen sind „Formen der Besiedlung, die zumeist historisch entlang von Verkehrsachsen und topographischen Gegebenheiten gewachsen sind und durch ... Planungen ... überlagert wurden. Typische Grundformen sind das Band durch lineare Besiedlung entlang von Verkehrswegen (Bandstadt), ferner das Kreuz und der Stern (Sternstadt) entlang sich kreuzender Verkehrsachsen, die sich häufig durch Ring- und Radialstraßensysteme zu einer komplexen Siedlungsstruktur mit radialkonzentrischen Netzen entwickelt.“¹⁷

Siedlungsstruktur ist ein „... Netz von Dörfern und Städten unterschiedlicher Größe, Lage, Aufgaben und baulicher Gestaltung sowie die Verteilung von ökonomischen Aktivitäten innerhalb dieses Netzes. Als Grobgliederung gilt ... ländliche und städtische Siedlungsstruktur. Eine feinere Gliederung ... in Verdichtungsräume, Stadtregionen, Nahzonen, zentrale Orte sowie Verflechtungsgebiete der zentralen Orte. Innerhalb eines Ortes lässt sich die Siedlungsstruktur entsprechend den zugewiesenen Funktionen kennzeichnen durch das Verhältnis von Wohn-, Arbeits- und Geschäftsvierteln.“¹⁸

Siedlungsstruktur „ist das eine Fläche bedeckende Netz von Dörfern und Städten unterschiedlicher Größe, Lage, Aufgaben und baulicher Gestaltung sowie die Verteilung von ökonomischen Aktivitäten innerhalb dieses Netzes. Als Grobgliederung gilt die Unterscheidung in ländliche und städtische Siedlungsstruktur. Eine feinere Gliederung ist die Unterscheidung in Verdichtungsräume, Stadtregionen, Nahzonen, zentrale Orte sowie Verflechtungsgebiete der zentralen Orte. Innerhalb eines Ortes lässt sich die Siedlungsstruktur entsprechend den zugewiesenen Funktionen kennzeichnen durch das Verhältnis von Wohn-, Arbeits-, Geschäfts- und Vergnügungsvierteln.“¹⁹

Im Gegensatz zum *Freiraum*²⁰ als naturnahe Umwelt ist der *Siedlungsraum* die „gebaute Umwelt“, die sich ihrerseits aus Siedlungsraumelementen der Kategorien „Bebauung“, „Infrastruktur“ und „Freiflächen“ zusammensetzt. Sie bilden auf verschiedenen räumlichen Ebenen Strukturen, z. B. in

¹⁴ Ähnliche Begriffe im städtischen Kontext sind Stadtstruktur, städtebauliche oder urbane Struktur, weiterhin Stadtmorphologie.

¹⁵ Zur Siedlungsstruktur selbst hat die ARL keine eigene Definition angegeben <https://www.arl-net.de/lexica/de/siedlungsstruktur?display=siedlungsstruktur>.

¹⁶ <http://www.ioer-monitor.de/glossar/siedlungsstruktur/>.

¹⁷ <https://www.spektrum.de/lexikon/geographie/siedlungsstruktur/7246>.

¹⁸ <http://www.wirtschaftslexikon24.com/d/siedlungsstruktur/siedlungsstruktur.htm>.

¹⁹ <http://www.wirtschaftslexikon24.com/d/siedlungsstruktur/siedlungsstruktur.htm>.

²⁰ Der Freiraum „ist der Teil der Erdoberfläche, der in naturnahem Zustand ist oder dessen Nutzung mit seiner ökologischen Grundfunktion überwiegend verträglich ist“ /17/, S. 831-841.

einem Quartier, in einer Stadt oder in einer Region und sind ihrerseits als Detailstrukturen beschreibbar. Die Einordnung der Siedlungsstruktur zwischen Raum- und Detailstrukturen zeigt Abbildung 5.

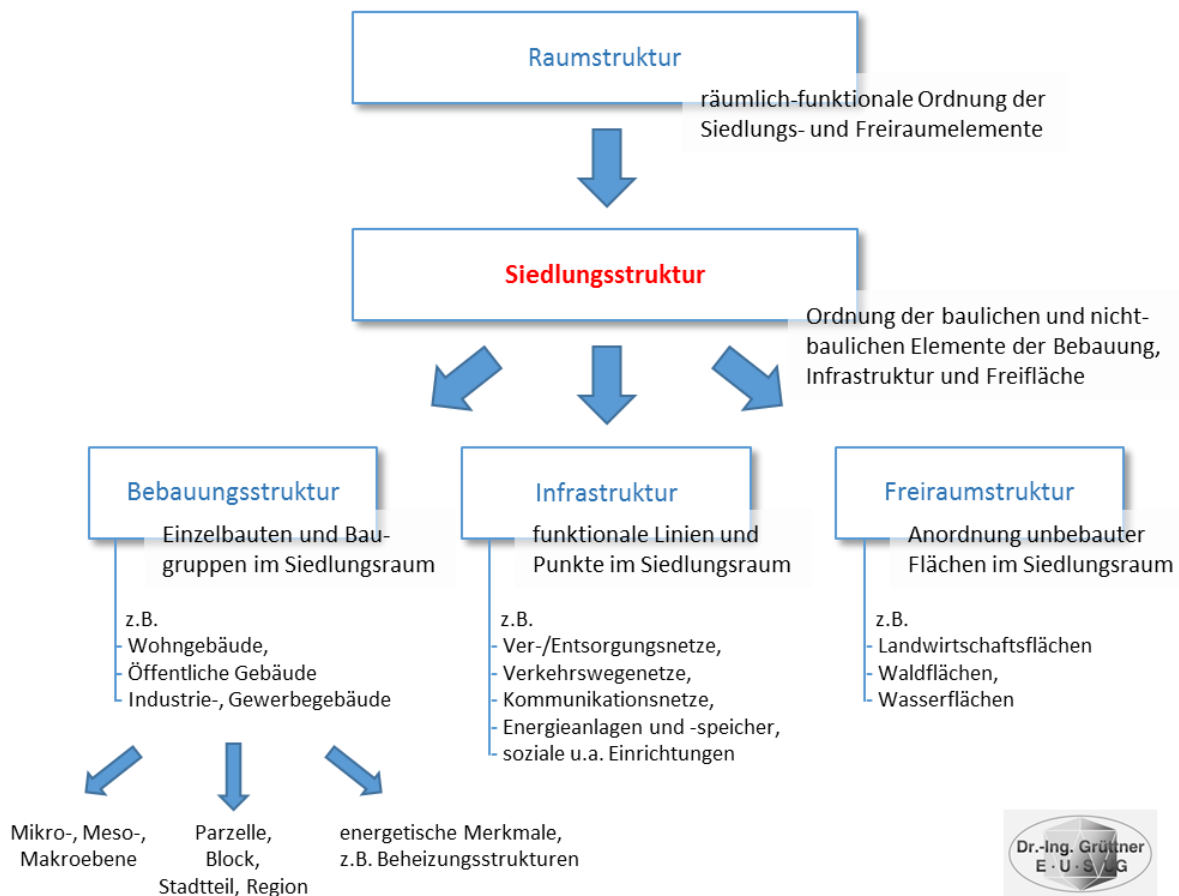


Abbildung 5: Zusammenhang zwischen Raum- und Detailstrukturen

Da die heutige Gestalt von Siedlungen von vielen Gegebenheiten und Einflussfaktoren geprägt wurde und wird, sind auch die Siedlungsstrukturen sehr vielfältig. Um diese Vielfalt analysieren zu können, muss ihre Komplexität in geeigneter Weise reduziert werden. Ein häufig gewählter Ansatz ist die Definition von Strukturtypen. Ein Beispiel dafür sind Bebauungsleittypen des Wohngebäudebestandes²¹, Abbildung 7. Allerdings können auch solche Typisierungen noch einen regionalen Bezug aufweisen und daher in ihrer Geltung begrenzt sein.

Die Siedlungsstrukturtypen sollen insbesondere die vorherrschenden Bebauungsstrukturen, die Gebäudetypen²² und -nutzungen und gegebenenfalls energetische Siedlungsmerkmale abbilden. Abbildung 8 stellt zunächst beispielhaft Stadtstrukturtypen dar. Abbildung 7 zeigt Bebauungsleittypen als eine weitere Form der Siedlungsstrukturtypisierung.

²¹ Ein weiteres Beispiel sind Flächentypen für die Kartierung von Stadtstrukturen: Für die Erarbeitung einer Karte „Reale Nutzung der bebauten Flächen“ hat die Stadt Berlin eine Typisierung aus 52 Flächennutzungen entwickelt. Diese sind in sechs Gruppen untergliedert, darunter die Gruppen „Dichte Wohnbebauung“ und „Aufgelockerte Wohnbebauung“. Weitere Informationen sind verfügbar unter: <http://www.stadtentwicklung.berlin.de/umwelt/umweltatlas/ie601.htm>.

²² Auch hierfür sind vielfältige und regionalspezifische Typologien entwickelt und fortgeschrieben worden, z. B. die Gebäudetypologie Deutschland des IWU Darmstadt.

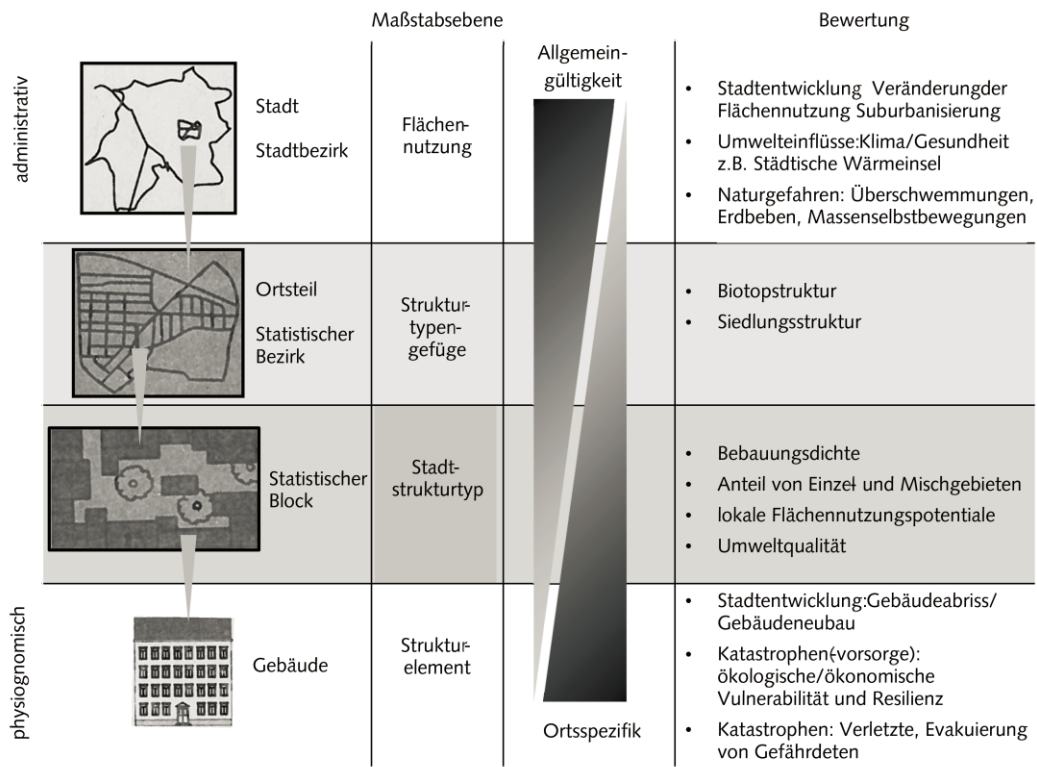


Abbildung 6: Stadtstrukturtypen /12/, S.54

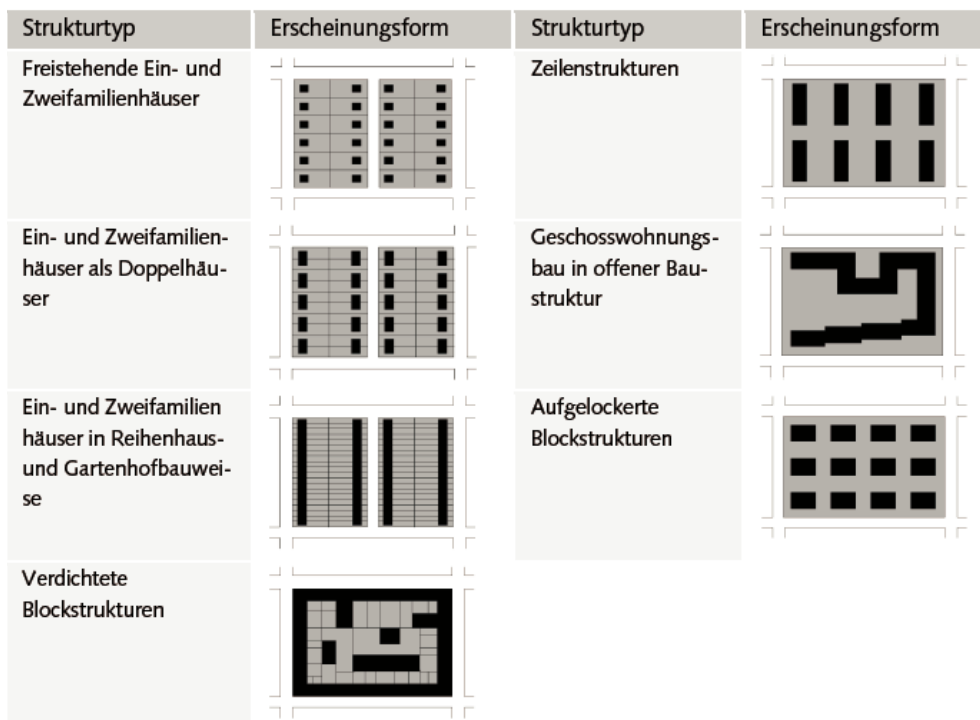


Abbildung 7: Bebauungsleittypen des Wohngebäudebestandes /11/, S.26

Abbildung 8 zeigt eine Möglichkeit, energetische Siedlungsstrukturtypen zu bilden und dazu auch deren Versorgungssysteme einzubeziehen. Schließlich lassen sich weitere Strukturtypen untersuchen, z. B. das Quartier /32/ als stadträumlicher Strukturtyp, der sich aufgrund seiner wesentypischen strukturellen Eigenart, zusätzlich auch durch das Vorhandensein einer (sichtbaren) Grenze ablesbar

von seiner Außenwelt abgrenzt. Ein weiteres Beispiel ist die Kleinstadt, die anhand von statistischen Merkmalen kaum gegen andere Stadttypen abgegrenzt werden kann und die daher als Siedlungstyp bislang nur qualitativ beschreibbar ist, weshalb die aktuelle (Kleinstadt-)Forschung aktuell eine empirische Bestandsaufnahme vorgenommen hat /33/.

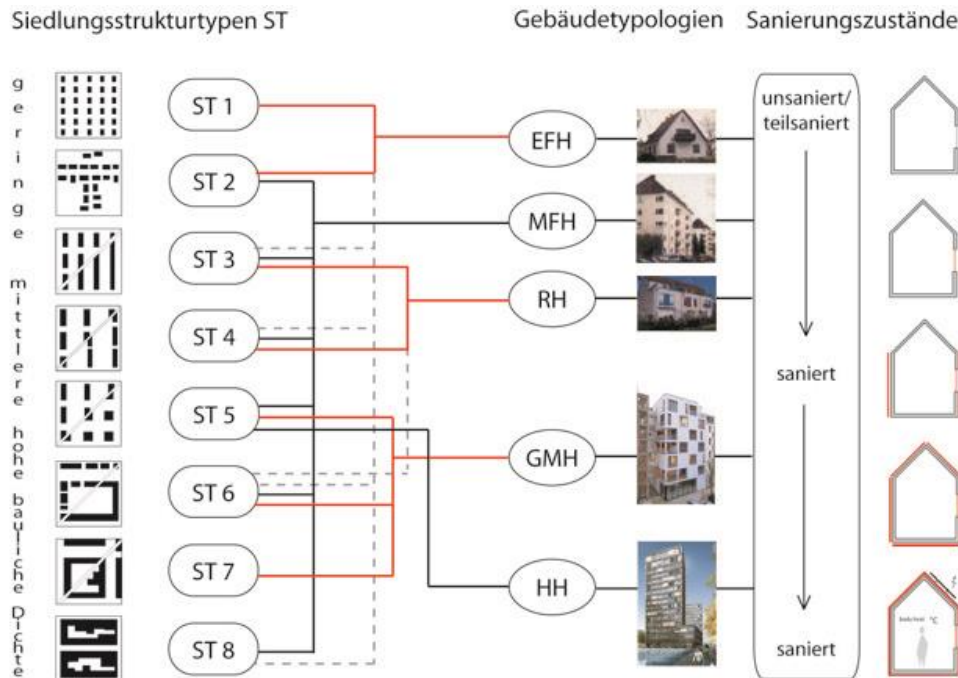


Abbildung 8: Zusammenhänge zwischen Siedlungsstruktur- und Gebäudetypen²³

Die Beschreibung energetischer Siedlungsstrukturtypen erfordert eine Vielzahl von Merkmalen, darunter insbesondere die folgenden Merkmale:

- auf die Umgebung bezogene Merkmale, z. B.
 - klimatische Bedingungen (z. B. Heizgradtagzahl, Globalstrahlungssumme, Windverhältnisse),
 - Topographie, Oberfläche der Umgebung,
 - umgebende Objekte mit Einfluss auf das Klein- und Mikroklima (z. B. Gewässer, Bepflanzung/Grünvolumen),
- auf den Gebäudebestand bezogene Merkmale, z. B.
 - Bebauungsstruktur (Gebäudeanordnung, -orientierung, -abstände, Bebauungsdichte),
 - Gebäudetypen, Nutzungsarten (z. B. Wohngebäude – EFH, ZFH, MFH) und Bauweise (wie freistehend, Reihe),
 - Baujahre (bzw. Baualtersklasse \approx Wärmeschutzstandard),
 - Gebäudegeometrie (z. B. Gebäudehöhe/Geschoßzahlen, A/V-Verhältnis, umbauter Raum),
- auf die Energieversorgung und Energiewende bezogene Merkmale, z. B.
 - Energiebedarfsdichte (Abnahmedichte),
 - Beheizungsart (z. B. Fernwärme, Blockheizung/Nahwärme, Einzelheizung),
 - Energieträger (z. B. Fernwärme, Erdgas, Erneuerbare, Nachtspeicherheizung),
 - Energiebedarfe und EE-Anteile bei ihrer Deckung.

²³ Quelle: <http://www.stadttechnik.de/wettbewerb/index.php?id=13>. Eine ganz ähnliche Darstellung findet sich z. B. in /35/, S. 49.

Darüber hinaus können je nach Zwecksetzung weitere Merkmale bzw. Aufbereitungsformen hinzukommen²⁴:

- Strukturmaße zur Charakterisierung der Siedlungsstruktur (wie Kompaktheit, Größe, Anordnung der Siedlungselemente),
- planungsrelevanter Indikatoren für das raum-zeitliche Monitoring, für die Bewertung von Siedlungsstrukturen und für die kartographische Visualisierung (wie Überbauungsgrad, Bodenversiegelung, Vegetationsflächenanteil, Einwohnerdichte),
- räumliche Abgrenzungen zur Kennzeichnung homogener Bereiche (wie Stadt-Land-Abgrenzung, Zonierung der Siedlung) oder
- Typisierungen zur Klassifizierung der Siedlungsstruktur (wie Gebäude-, Stadtstrukturtypen).

Im weiteren Verlauf der vorliegenden Untersuchung soll zwischen der regionalen Siedlungsstruktur (Makroebene), der Siedlungsstruktur einer einzelnen Gemeinde (Mesoebene) sowie der Siedlungsstruktur des einzelnen Wohngebietes (Mikroebene) unterschieden werden:

Als **regionale Siedlungsstruktur** werden die Größenverteilung der in der Region vorhandenen Städte bzw. ländlichen Gemeinden, die Lagebeziehungen zwischen diesen sowie ihre grobe Typisierung bezeichnet:

- Für die Messung der Größenverteilung kommen besonders sozioökonomische Größen wie die Einwohnerzahl (sowie wachsend/schrumpfend) und der Gebäudebestand in Betracht, aber auch die Gemeindefläche und die Einwohnerdichte.
- Lagebeziehungen kennzeichnen z. B. die Begriffspaare Insel/Festland, Küste/Binnenland sowie die Distanzen zu benachbarten Siedlungen.
- Eine grobe Typisierung der Gemeinden kann insbesondere hinsichtlich ihrer Größe/Dichte in Stadt und Land oder in Gemeinden mit/ohne Stadtnähe²⁵ erfolgen.

Die **Siedlungsstruktur einer Gemeinde** wird durch die Größenstruktur ihrer Siedlungen (Stadt-/Ortsteile), deren Lagebeziehung sowie durch eine grobe Typisierung dieser Siedlungen beschrieben:

- Bei Städten können neben Kernstadt und Vororten insbesondere die einzelnen Stadtteile unterschieden und durch oben genannten Parameter in ihrer Größenstruktur beschrieben werden. Bei ländlichen Gemeinden bilden die Ortsteile die Siedlungen, deren Größenstruktur angegeben werden kann.
- Die Lagebeziehungen zwischen den einzelnen Stadt- bzw. Ortsteilen können durch Nachbarschaftsbeziehungen sowie durch mittlere Entfernungen zwischen ihnen beschrieben werden.
- Eine grobe Typisierung ist bereits durch die Begriffspaare kompakt/aufgelockert oder durch andere morphologische Merkmale möglich, z. B. Platzdörfer (Runddörfer) und Reihendörfer (Lang- oder Straßendörfer)²⁶.

Die **Siedlungsstruktur einer Wohnsiedlung**, z. B. eines Einfamilienhauswohngebietes (Siedlungseinheit), wird durch die Größenstruktur und durch die Haupteigenschaften ihrer Gebäude, deren Lagebeziehung sowie durch eine grobe Typisierung dieser Siedlungen beschrieben:

- Für die Quantifizierung der Struktur einer Siedlung und für Siedlungsvergleiche eignen sich *siedlungsbezogene* Parameter wie die Bebauungsdichte oder das Verhältnis von Umfang zu Fläche eines Wohngebietes sowie *gebäudebezogene* Parameter wie die durchschnittliche Länge der Zufahrtsstraßen zu den einzelnen Gebäuden und das durchschnittliche Verhältnis zwischen Grundstücks- und Gebäudefläche,

²⁴ Diese und weitere Methoden der räumlichen Analyse finden sich in /12/, S.50 ff. Dort geht es zusätzlich auch um die Modellierung kleinräumlicher Siedlungsstrukturen und Prozesse.

²⁵ Dies ist beispielsweise bedeutsam, wenn Möglichkeiten für den leitungsgebundenen Transfer von Wärme gesucht werden (Anbindung von Umlandgemeinden an städtische Fernwärme, Nutzung von Abwärme aus dem Umland für die städtische Fernwärme).

²⁶ Solche Bebauungen unterscheiden sich erheblich hinsichtlich ihrer Energiebedarfsdichte in MWh/km²a und damit in ihrer Eignung für zentrale leitungsgebundene Versorgungslösungen.

- Lagebeziehungen zwischen den Gebäuden kennzeichnen z. B. Kategorien wie freistehende EFH, EFH-Doppelhäuser und EFH-Reihenhäuser, Ketten- und Blockbebauung etc.
- Eine grobe Typisierung der Siedlung ist insbesondere nach
 - Gebäudearten (Wohn-/Nichtwohngebäude),
 - Bauweisen (offene, halboffene oder geschlossene Bauweise; Fachwerkhaus, Plattenbauweise) oder nach weiteren
 - Grundtypen des Wohnungsbaus möglich (z. B. Flach-/Hochbau, Atriumhaus, Bungalow, Hofhaus, Wohnblock, Wohnturm)²⁷.
 - Darüber hinaus sind Typisierungen nach dem Entstehungszeitraum üblich (Baualtersklassen). Unterscheidbar sind ebenfalls Neubau und Bestand (Altbauten) sowie unsanierte und energetisch sanierte/modernisierte Gebäude.
 - An Bedeutung gewinnen hier bereits auch energetische Merkmale, z. B. zur Typisierung nach ökologischem Standard (Ökosiedlungen), nach Wärme-/Energieeffizienzstandard (Niedrigenergie- oder Passivhäusern²⁸, gegebenenfalls Energieeffizienzklassen wie KfW-Standards) oder nach vorherrschenden Baustoffen (Backstein-, Holz-, Glashaus; Fertighaus, Massivhaus).

1.2 Zusammenhänge zwischen Siedlungsstruktur, Energie und Infrastruktur

Stadtplanung bzw. städtebauliche Entscheidungen von der Regionalplanung bis zur Bebauungsplanung schaffen entweder positive oder negative Rahmenbedingungen, die für die nachfolgenden Entscheidungsebenen Hochbauplanung und Versorgungsplanung bedeutsam sind.

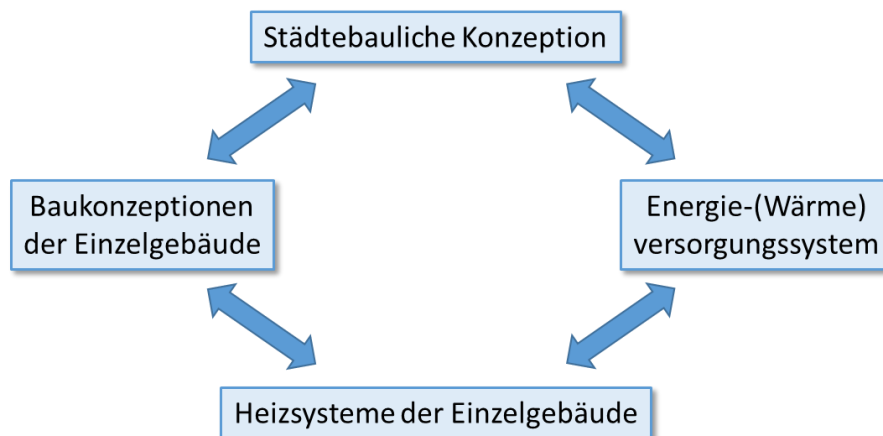


Abbildung 9: Wechselseitige Abhängigkeit der verschiedenen Planungsebenen

Dass sich eine sorgfältige Planung auszahlt, lässt sich bereits auf der Ebene eines einzelnen Gebäudes verdeutlichen: Vereinfacht kann davon ausgegangen werden, dass eine Verdopplung der Planungskosten zwar zu 10 Prozent höheren Ausführungskosten führt, die Nutzungskosten sich aber um mindestens 30 Prozent reduzieren lassen (sie beinhalten zu einem sehr hohen Anteil Energiekosten: ca. 50 Prozent bei Wohnbauten). Die Gesamtkosten über die Lebensdauer eines Gebäudes reduzieren sich in der Folge von 100 Prozent auf ca. 85 Prozent²⁹. Deutlich wird, dass eine das Kriterium Energie

²⁷ Eine nähere Beschreibung dieser Bauweisen und Grundtypen findet sich z. B. in /8/, S.90/99 ff. und in /9/, S. 192 ff.

²⁸ Passivhäuser sind Gebäude, in denen sowohl im Winter als auch im Sommer behagliche Temperaturen ohne ein separates Heizungs- oder Klimatisierungssystem erreicht werden /23/, S.5.

²⁹ Ähnliche Berechnungen finden sich auch in /10/, S.183: „Man kann davon ausgehen, dass der finanzielle Mehraufwand bei ca. 1 bis 3 % der Bausumme liegt. Auf der anderen Seite lassen sich jedoch ... in der Nutzungsphase Kosten einsparen – über den gesamten Lebenszyklus ... bis zu 15 % der Lebenszykluskosten“.

berücksichtigende Planung nicht allein im volkswirtschaftlichen Interesse liegt, sondern auch im ökonomischen Sinne jedes Einzelnen liegen sollte. Dies gilt umso mehr, als Wohngebäude und -siedlungen sehr langlebig sind.

Die Entscheidungen über die bei einer städtebaulichen Planung zugrunde gelegten Siedlungsformen und Gebäudetypen werden im Wesentlichen durch *nicht energierelevante Einflüsse* bestimmt, insbesondere durch ökonomische Parameter wie Baugrundkosten, Bauerschließungskosten und Baukosten, Attraktivität/Wert von Grundstücken. Weitere wichtige Einflüsse sind

- die Einpassung in die umgebende Bebauung und durch bauliche Traditionen,
- die Anpassung an die lokale Topographie,
- die Verfügbarkeit (Kosten) und Beschaffenheit des Baugrundes,
- die Nachfrage nach bestimmten Wohnungs-, Haus- und Siedlungstypen,
- die Bauvorschriften und Gesetze.

Diese Einflussgrößen bestimmen insbesondere das Mischungsverhältnis zwischen EFH-Bebauung (freistehend), Reihenhaustypen und mehrgeschossigem Wohnungsbau.

Zur nachhaltigen Gestaltung von Wohngebieten und lokalen Siedlungsstrukturen existiert eine Vielzahl von Untersuchungen, deren Ergebnisse wiederum in eine Vielzahl von Leitfäden eingeflossen sind, z. B. in /10/, /11/, /34/. Die folgende Zusammenstellung der bedeutsamen Zusammenhänge kann daher nur cursorisch sein.

Auf der Ebene des Wohngebietes ist die Konzeption von *zentralen Wärmeversorgungsanlagen* bedeutsam. Sofern die Wärmeverteilungsverluste des zugehörigen Wärmenetzes dem Stand der Technik entsprechen, kann ein solches System eine sehr energieeffiziente Lösung sein, die vergleichsweise geringere CO₂- und Luftschadstoffemissionen als Einzelheizungen. Zudem entfallen dadurch über viele Jahre wiederkehrende Wartungs- und Reinigungsarbeiten an Heizungsanlagen der einzelnen Gebäude. Ein Wärmenetz ermöglicht den Anschluss einer zentralen EE-Anlage oder einer KWK-Anlage auf EE-Basis. Vorhandene, gegebenenfalls noch erdgasgefeuerte zentrale Wärmeversorgungsanlagen können zu gegebener Zeit auf Erneuerbare Energien umgestellt werden, wodurch das gesamte Wohngebiet dem Ziel der CO₂-Neutralität in einem Schritt beträchtlich näher kommt.

Im Zusammenhang mit einem effektiven Betrieb zentraler Wärmeversorgungsanlagen und -netze ist der *Anschluss- und Benutzungszwang* bedeutsam³⁰. Durch die Sanierung von Wohngebäuden sinkt der Wärmebedarf³¹, wofür nach Möglichkeit durch die zusätzliche Erschließung umliegender Gebäude ein Ausgleich geschaffen werden sollte. Für den wirtschaftlichen Einsatz von Fernwärme für die Versorgung von Wohngebieten kann überschlägig von einer erforderlichen Anschlussdichte von mindestens 25 bis 30 MW/km² ausgegangen werden, wie Tabelle 2 zeigt.

Auf der *Ebene des einzelnen Gebäudes*, d.h. bei seiner Gestaltung und bei der Konzeption seiner Energieversorgungsanlagen, sind dann gesetzliche Vorgaben einzuhalten, beispielsweise solche der Energieeinsparverordnung (EnEV). Diese Vorgaben wurden in den zurückliegenden Jahren schrittweise verschärft. Abbildung 10 zeigt dies beispielhaft für den Jahres-Primärenergiebedarf der Gebäudeheizung. Danach darf dieser bei neugebauten Wohngebäuden höchstens noch 50 kWh/m²a betragen (der technisch erreichbare Jahres-Primärenergiebedarf hat die Nulllinie bereits unterschritten, die betreffenden Gebäude liefern also mehr Jahresenergie als sie verbrauchen).

³⁰ In § 16 EEWärmeG ist eine Bestimmung zur Nutzung des Anschluss- und Benutzungszwangs verankert. Danach ist es Gemeinden zum Zweck des Klima- und Ressourcenschutzes erlaubt, einen Zwang zum Anschluss von Gebäuden an ein Netz der Fern- oder Nahwärmeversorgung zu erlassen. Dadurch kann die notwendige Nachfrage z. B. für EE-Wärmeversorgungsanlagen sichergestellt werden. Zwar bestand diese Möglichkeit zuvor bereits über eine landesrechtliche Regelung. Jedoch ist erst mit dem EEWärmeG klargestellt, dass ein solcher Zwang auch aus klimatischen Erwägungen angeordnet werden kann /1/, S.40.

³¹ Durch typische Energiesparmaßnahmen im Bestand wie Wärmedämmung, Wärmeverbundfenster und Einbau effizienter Heizsysteme kann den Energiebedarf saniert Gebäude um bis zu 60 % sinken /35/, S. 96.

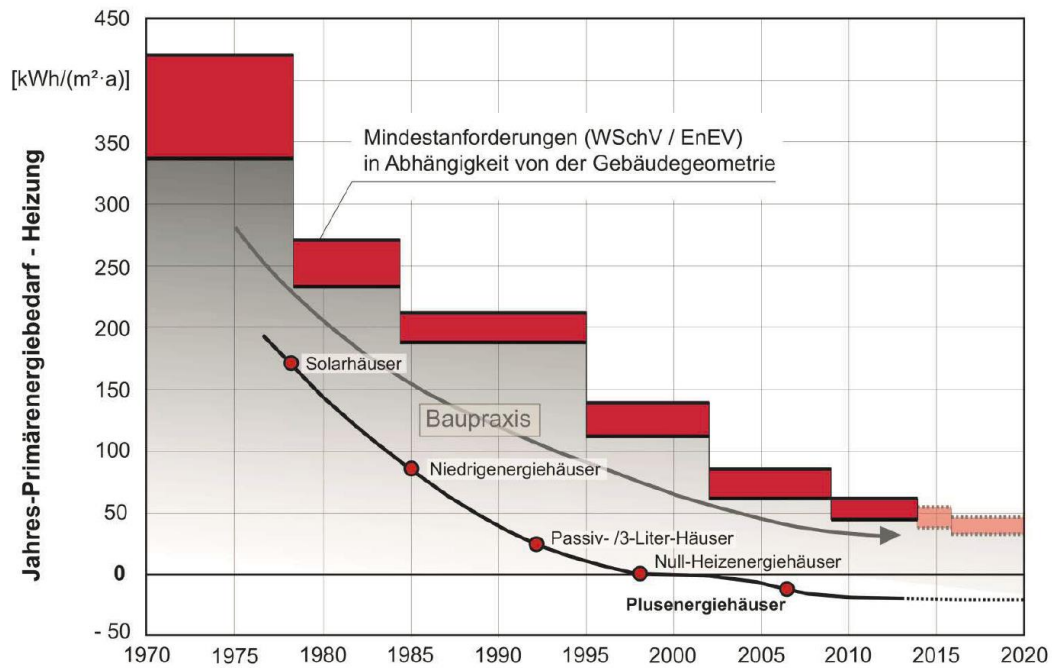


Abbildung 10: Entwicklung des gesetzlich zugelassenen Gebäudeenergiebedarfs /22/

Tabelle 2: Wärmebedarfsdichten verschiedener Siedlungstypen, nach /35/, S.96/97

Siedlungstyp	GFZ	Anschlusswert in MW/km ²	Fernwärme- eignung
1	2	3	4
Altstadt	1,5 - 4,5	70 - 145	+
City > 19. Jhdt.	1,0 - 3,0	35 - 75	+
Block	0,5 - 1,5	20 - 40	+
Zeile	0,4 - 0,8	25 - 35	+
Zeile verdichtet	0,8 - 1,2	15 - 25	+
Platte	0,5 - 1,5	15 - 35	+
MFH 90+	1,0 - 3,0	5 - 10	+
Reihenhaus	0,2 - 0,4	15 - 25	o
EFH locker	bis 0,18	5 - 10	-
EFH dicht		10 - 20	o
Dorf	0,1 - 0,5	10 - 25	-

Legende: - wenig geeignet, o bedingt geeignet, + gut geeignet

Der *Energiebedarf eines Gebäudes* wird durch eine Vielzahl von Parametern bestimmt³², die sich zudem bei benachbarten Gebäuden wechselseitig beeinflussen. In der Folge unterscheiden sich auch verschiedene Bebauungsstrukturen in ihrem Energiebedarf deutlich. So weisen Bautypen einer verdichteten Bauweise einen erheblich (bis zu 50 Prozent) niedrigeren spezifischen Endenergiebedarf auf als freistehende Einfamilienhaustypen. Dies begründet sich u.a. durch die unterschiedliche Kompaktheit A/V ³³, d. h. durch die verschiedenen Verhältniswerte der Gebäudeoberfläche (F bzw. A) zum umbauten Volumen (V) für verschiedene Gebäudeformen, Abbildung 11. Siedlungsstrukturen mit kompakterer Bauweise weisen daher erheblich niedrigere Energiebedarfswerte auf als Strukturen mit lockerer Bauweise. Der Nachteil eines größeren (auf die Siedlung bezogenen) A/V -Verhältnisses kann durch Sekundäreinflüsse wie höherer Besonnung nur begrenzt kompensiert werden.

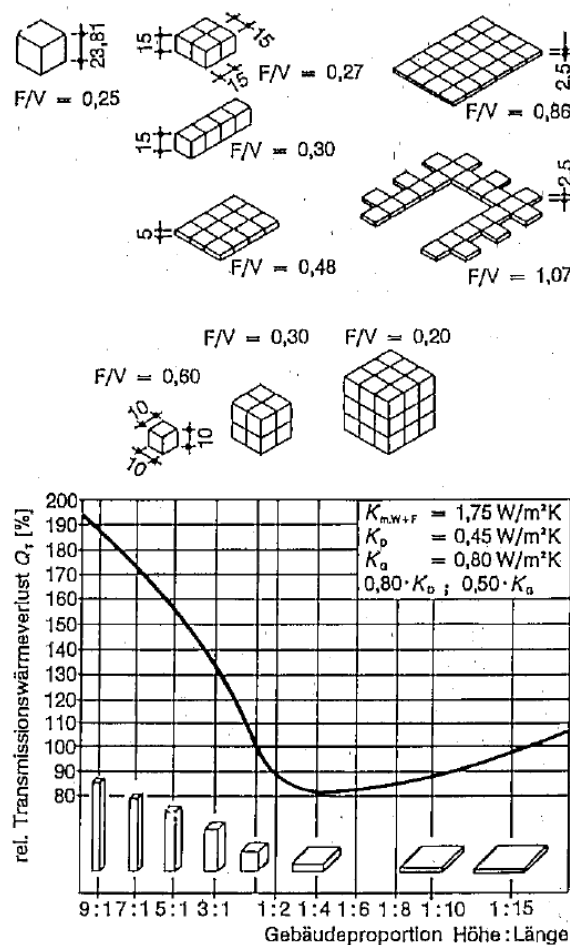


Abbildung 11: Gebäudeform und A/V -Verhältnis /20³⁴

³² Die städtebauliche Planungsebene wesentlich beeinflussende Gebäudeparameter sind das Gebäudevolumen und seine Form (Kompaktheit - A/V -Verhältnis, Gebäudetyp), die Grundrissgestaltung (Temperaturzonierung, Nutzflächenoptimierung), die Nutzung solarer Wärmegewinne durch bauliche Maßnahmen (Möglichkeiten und Auswirkungen des Wärmegewinns) sowie seine Windanfälligkeit (Windeinfluss abhängig von Gebäudestellung, -form und bauliche Maßnahmen in Bezug auf das Kriterium Wind).

³³ Nach der Kugel hat ein Würfel ein vergleichsweise günstiges A/V -Verhältnis. Große Gebäude sind naturgemäß kompakter und weisen kleinere A/V -Verhältnisse auf als kleine. Große Gebäude erreichen Werte bis unter $0,2 \text{ m}^2/\text{m}^3$.

Die Gebäudeoberfläche bestimmt maßgeblich die Transmissionswärmeverluste durch die Außenbauteile, die einen erheblichen Anteil an den Gesamtwärmeverlusten und damit am Energieverbrauch eines Gebäudes haben. Bei Gebäuden mit unbeheizten Räumen ist nur die wärmedämmte Außenhülle bedeutsam.

³⁴ Eine ähnliche Darstellung findet sich z. B. in /10/, S.99.

Für das einzelne Gebäude gilt: Je verwinkelter und feingliedriger es gestaltet ist, desto geringer ist seine Kompaktheit und desto größer ist das A/V-Verhältnis. Komplex gestaltete Außenhüllen mit Vor- oder Rücksprüngen, Anbauten und Erkern vergrößern das A/V-Verhältnis ebenso wie komplizierte Dachformen. Gegebenenfalls können bestimmte Bauteile wie Balkone thermisch getrennt vor die Fassade gestellt werden.

Neben der Gebäudeform sollte die *Planung von Wohngebieten* auch sicherstellen, dass durch die Anordnung der Gebäude die Sonneneinstrahlung zu den verschiedenen Jahres- und Tageszeiten ausreichend ist, die Gebäude wind- und wettergeschützt stehen und dass gegenseitige Abschattungen der Besonnung minimiert sind bzw. nur im Sommer auftreten (sommerlicher Wärmeschutz).

Trifft Solarstrahlung auf durchlässige Gebäudeoberflächen wie Fenster, Wintergärten oder transparente Wärmedämmsysteme, gelangt eingestrahelte Solarenergie in das Gebäude. Die Größe dieser solaren Wärmegewinne wird auch von der Siedlungsstruktur mitbestimmt. Diese sollte in der Heizperiode eine größtmögliche Besonnung der Gebäude gewährleisten. Dazu sollten in Wohngebieten beispielsweise

- die Baufelder und Bauten (Gebäudelängsachsen) möglichst in der Nord-Süd-Ausrichtung angeordnet werden, da sich diese gegenüber der Ost-West-Ausrichtung als insgesamt günstiger erweist (in den Wintermonaten liegt eine längere Gesamt-Besonnungsdauer und in den Sommermonaten eine geringere Überwärmungstendenz vor)³⁵,
- ausreichend große Abstände zwischen Gebäuden vorgesehen werden, um auch bei tief stehender Sonne im Winter eine Besonnung der Südfassaden zu ermöglichen,
- höhere Geschößbebauungen möglichst im Norden von Siedlungen angeordnet werden,

um solaraktive Außenflächen und ihre Wirksamkeit zu maximieren. Die Spannungsfelder zwischen der Maximierung von Wärmegegewinnen gegenüber der Minimierung von Wärmeverlusten sowie zwischen der Maximierung von winterlichen und der Minimierung von sommerlichen Wärmegegewinnen kann dabei nur im Einzelfall ausgeglichen werden.

Solare Wärmegegewinne werden entweder direkt im Gebäude freigesetzt oder in seinen Baumassen gespeichert. Gebäude in Leichtbauweise haben eine geringe Speichermasse und passen sich deshalb der Umgebungstemperatur schneller an als Gebäude in Massivbauweise. Diese Speichermasse verschiebt insbesondere Energie von bestimmten Zeitpunkten hin zu anderen und trägt so zu einem Tag-Nacht-Ausgleich bei /10/, S.100: Tagsüber eingestrahelte und eingespeicherte Sonnenenergie heizt die Außenwände auf. Die eingespeicherte Wärme wird dann in den Abend- oder Nachtstunden wieder abgegeben. Bei dieser Ausspeicherung wird allerdings nur ein Teil der eingespeicherten Wärme wieder über die Oberfläche an die Umgebung abgegeben. Der andere Teil der Wärme erreicht dagegen das Gebäudeinnere und reduziert dort im Winter den Energiebedarf der Heizungsanlage. Diese Effekte können sich freilich im Sommer in ihr Gegenteil verkehren, wenn die sommerliche Erwärmung der Außenbauteile zu einer Überwärmung des Gebäudeinneren beiträgt. Dies wird insbesondere bei längeren Hitzeperioden zum Problem: Gebäude mit hoher Speichermasse gleichen zwar kurzzeitige Temperaturspitzen besser aus Gebäuden mit geringer Speichermasse. Jedoch speichern die Außenwände massiver Gebäude viel Wärme und benötigen längere Zeit, um wieder auszukühlen. Leichte Gebäude kühlen hingegen nachts mit sinkenden Außentemperaturen schneller aus und sorgen so für ein zum Schlafen angenehmeres Raumklima.

Die Ausrichtung der Gebäude beeinflusst zudem insofern ihren Energieverbrauch, als sie in einem Zusammenhang mit der thermischen Zonierung der Gebäude steht /10/, S.100. Auch weil Wohnräume möglichst auf der Südseite, weniger genutzte Räume wie Abstellräume jedoch auf der Nordseite von Wohngebäuden angeordnet werden sollten, ist für diese nach Möglichkeit eine Nord-Süd-Ausrichtung vorzusehen.

³⁵ Daraus folgt strenggenommen auch, dass Baulinien keine Krümmungen aufweisen sollten, da es sonst neben geeignet ausgerichteten Gebäuden immer auch einige geben wird, deren Ausrichtung weniger geeignet ist.

Die Transmissions- und Lüftungswärmeverluste von Gebäuden lassen sich erheblich reduzieren, wenn es gelingt, die Gebäude vor Wind zu schützen und die Windstärke zu regulieren. Dazu können gegebenenfalls pflanzliche Windschutzeinrichtungen wie Bäume und Hecken, das Gelände modellierende Maßnahmen wie Wälle oder bauliche Maßnahmen vorgesehen werden. Allerdings wirken pflanzliche Windschutzeinrichtungen effektiver als feste Hindernisse, da sie die Windstärke wegen der zusätzlich auftretenden Verwirbelungen stärker verringern als diese. Zudem können auf der Leeseite, d. h. auf der der Wohnbebauung zugewandten Seite Unterdruckverhältnisse entstehen.

Um die die Windstärke vermindern Wirkung von Windschutzpflanzungen optimal nutzen zu können, sollten Bepflanzungen nach den folgenden Kriterien geplant werden:

- Bepflanzungen sollen aus biologischen Gründen der üblichen Vegetation des Bebauungsgebietes angepasst werden,
- die Anordnung und Dichte der Bepflanzung sollte so gewählt werden, dass Verschattungen der Gebäude (besonders in den Wintermonaten) minimiert werden³⁶,
- Bepflanzungen und Bebauungen müssen so aufeinander abgestimmt sein, dass Lücken-, Düsen- und ungünstige Umlenkeffekte vermieden werden (Venturi-Effekte).

Dichte Bepflanzungen weisen unmittelbar hinter der Bepflanzung stärkere Reduzierung der Windgeschwindigkeit auf. Weniger dichte Bepflanzungen aus Laubholz, z. B. Eichen, reduzieren die Windstärke zwar kleinräumig nicht so stark, besitzen aber eine bessere Langzeitwirkung. Abbildung 12 zeigt dies beispielhaft für die Wahl von Laubbäumen auf der Südseite und von Nadelbäumen auf der Nordseite einer Reihen-Wohnbebauung. Die Windwirkung kann umso besser beeinflusst bzw. genutzt werden, je mehr Erkenntnisse über die lokalen saisonalen Windverhältnisse vorliegen. Auch sollte berücksichtigt werden, dass z. B. in küstennahen Gebieten sommerliche Winde eine Kühlwirkung entfalten und so gegebenenfalls den Klimatisierungsbedarf mindern bzw. vermeiden können.

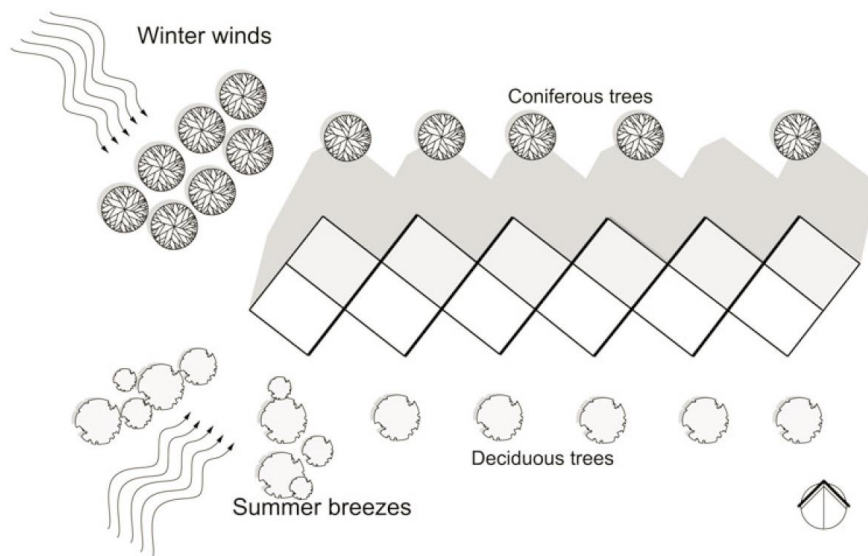


Abbildung 12: Grundprinzip der Bepflanzung /21/,S.20

³⁶ Andernfalls kann die Reduzierung der solaren Warmegewinne („passive Solarnutzung“) den Nutzen der Windstärkeverminderung aufheben. Neben dem Vorteil der Windreduzierung auf längere Entfernung besitzt Laubholz zusätzlich den Vorteil einer besseren Verschattungsfreiheit im Winter. Der Windschutz wird nicht wesentlich reduziert, so dass der Vorteil einer größeren Sonneneinstrahlung höher zu bewerten ist.

Eine geländeklimatische berücksichtigende Planung vermeidet die Anordnung von Bauten auf exponierten Kuppellagen oder in Kaltluft sammelnde Mulden, wohingegen windgeschützte sowie Südhanglagen zu bevorzugen sind. Zugleich sollten Ventilationsfluchten offen gelassen sowie Frischluft- und Belüftungsbahnen gebildet werden, indem Bauwerke entlang vorgegebener Baufenster und Baulinien ausgerichtet werden. Dadurch wird vermieden, dass diese sich z. B. an Siedlungsrändern zu abriegelnden Bebauungsgürteln formieren, wodurch die Luftzirkulation in Gebieten optimiert und der Austausch von Luftmassen begünstigt werden kann. In diesem Zusammenhang ist auch die geeignete Ausrichtung von Verkehrsachsen bedeutsam. Die so erzielbare Verbesserung des Bioklimas führt gleichzeitig zu einer Senkung sommerlicher Temperaturspitzen. Dies kann sich insbesondere in einer Region direkt positiv auf die Gesundheit einer tendenziell älteren und somit gegenüber Hitzeperioden auch empfindlicheren Bevölkerung auswirken, die sich in gewisser Weise auch als bevorzugtes Tourismusziel und als Alterswohnsitz für Senioren versteht /3/, S.26/47.

Insgesamt stellt eine klimawirksame Optimierung von Wohngebieten hinsichtlich der aktiven und passiven Nutzung des Solarpotenzials sowie hinsichtlich der Sicherung des Luftaustauschs einen sehr komplexen Prozess dar. In ihm müssen zahlreiche topographische, gestalterische und wirtschaftliche Rahmenbedingungen berücksichtigt werden, die in teilweise konkurrierenden Wechselwirkungen zueinander stehen. Sie ist daher seit vielen Jahren Gegenstand der Forschung, z. B. /36/, /37/, /38/, wobei unterschiedlichste Methoden zum Einsatz kommen.

EFH-Siedlungen niedriger Dichte haben einen um etwa 60 bis 80 Prozent höheren Wärmebedarf als eine verdichtete EFH-Bebauung. Daher ist aus energetischer Sicht eine verdichtete EFH-Bebauung zu empfehlen, Abbildung 13. Weitere Vorteile verdichteter Bebauung sind

- die geringeren Erschließungskosten³⁷,
- die Möglichkeit der Schaffung größerer Freiflächen auf gleicher Siedlungsfläche,
- die besserer Nutzung teilzentraler oder zentraler Wärmeversorgungssysteme und
- die besseren infrastrukturellen Versorgungsmöglichkeiten.

Auch hinsichtlich des technischen Infrastrukturaufwandes unterscheiden sich Siedlungsstrukturen erheblich. Dies wird in Abbildung 14 beispielhaft für sechs verschiedene Infrastrukturen und vier Siedlungstypen gezeigt. Danach ist eine disperse, gering verdichtete Siedlungsstruktur infrastrukturell aufwendiger als eine kompaktere Siedlungsstruktur. Infrastrukturelevante Eigenschaften der Siedlungsstruktur sind

- auf Wohngebietsebene die Bebauungstypik und – damit korrespondierend – die Bebauungsdichte,
- auf städtischer und regionaler Ebene die topologische Struktur wohnbaulich genutzter Flächen, wobei insbesondere der räumlichen Distanz von Wohngebieten zueinander bzw. neuer Wohnflächen zu bereits existierenden Siedlungskernen Bedeutung zukommt³⁸,
- auf regionaler Ebene die Siedlungstypik, die sich vor allem in der Ortsgröße und der Zentralität einer Gemeinde ausdrückt.

³⁷ Kosten der Erschließung von Baugebieten durch Bereitstellung von Infrastruktur: erstmalige Herstellung von leitungsgebundenen Einrichtungen (Wasserversorgung, Entwässerung, Fernwärme) und von Erschließungsstraßen (ggf. zusätzlich Parkplätze, Grünanlagen und Lärmschutzanlagen).

³⁸ Mit zunehmender Distanz erhöhen sich die Infrastrukturkosten je Wohneinheit, weil neue Standorte durch den Bau von Anschlussstraßen und Transportkanälen an das existierende Straßen- und Versorgungsnetz angeschlossen werden müssen. Dieser Effekt ist vor allem bei kleinen Siedlungserweiterungen mit weniger als 100 Wohnungen je Wohngebiet ausgeprägt. Besonders kostensparsam wirkt sich demgegenüber die Mitnutzungsmöglichkeit bestehender Straßen und Leitungswege beim Wohnungsbau innerhalb von bereits bestehenden Siedlungsgebieten aus.

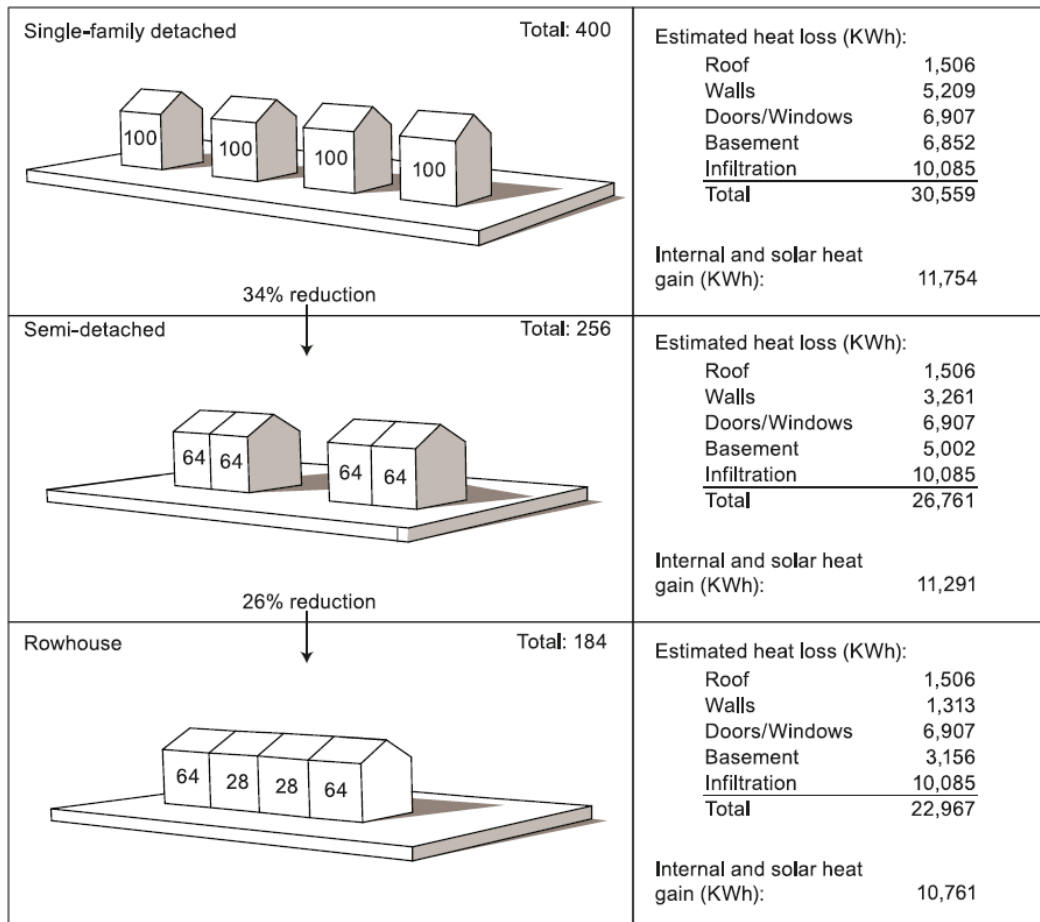


Abbildung 13: EFH-Bebauung und Energieverbrauch /21/,S.55

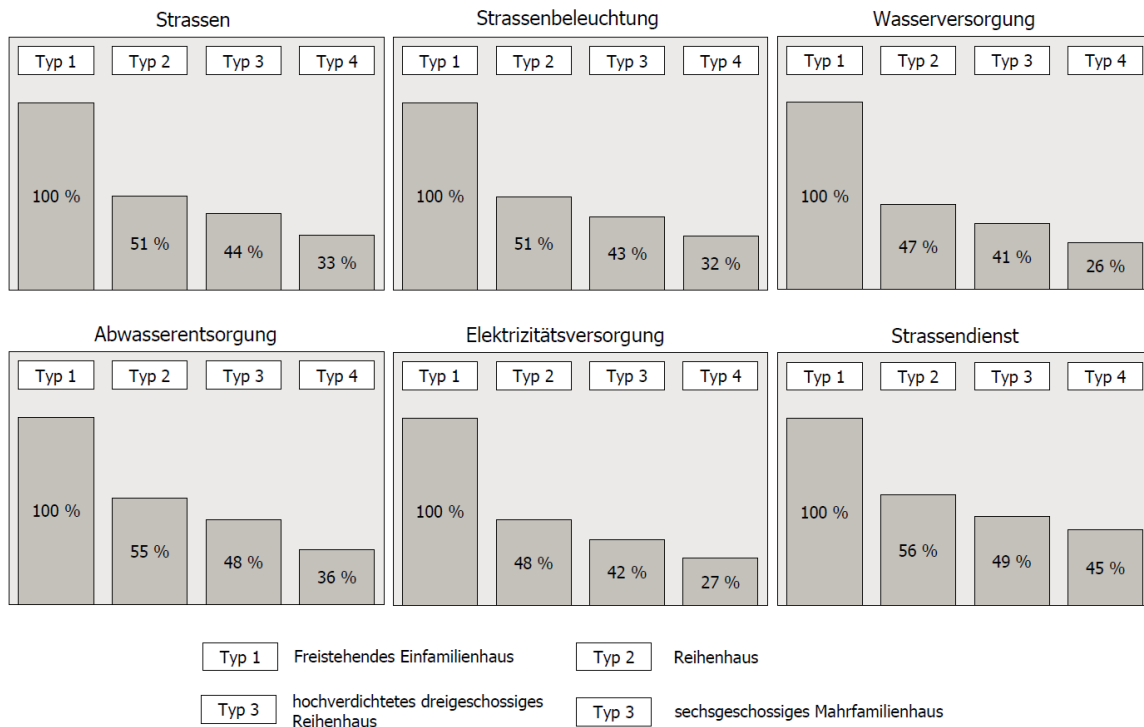


Abbildung 14: Relative Gesamtkosten von vier Siedlungstypen im Vergleich /35/, S.25

Die gezeigten Unterschiede im technischen Erschließungsaufwand entstehen auf verschiedenen Erschließungsebenen /35/, S. 86:

- Die Grundstückerschließung umfasst die privaten Erschließungsanlagen auf dem Grundstück (z. B. Hausanschlüsse an öffentliche Versorgungsnetze für Strom, Erdgas, Fernwärme, Trinkwasser, private Zufahrtswege) – Erschließungsebene 1,
- Die innere (Wohngebiets-)Erschließung dient der Erschließung einzelner Gebäude und Nutzungseinheiten innerhalb eines Wohngebietes oder Quartiers; der erforderliche Aufwand ist in hohem Maße abhängig von den Eigenschaften der Erschließungsstruktur und von der Bebauungsdichte (z. B. Nebennetze, Wohnerschließungsstraßen) – Erschließungsebene 2,
- Die äußere Erschließung sichert die Erschließungs- und Verbindungsfunktion auf Gemeindeebene und dient der Anknüpfung an das übergeordnete Erschließungsnetz (z. B. Hauptversorgungsnetze, Wohnsammel- und innerörtliche Hauptstraßen) – Erschließungsebene 3,
- Eine übergeordnete Erschließung hat überwiegend Transitfunktion und dient der übergeordneten Ver- und Entsorgung (z. B. Überlandleitungen, zentrale Systemkomponenten wie Kraftwerke oder Kläranlagen, Kreis- und Landesstraßen) – Erschließungsebene 4.

Bei der Weiterentwicklung von Wohngebietskonzepten sollten gegebenenfalls auch ältere Konzepte wie das der Gartenstadt einer kritischen Betrachtung unterzogen werden. Die historische Gartenstadt-Idee beinhaltet u.a. funktionale Elemente, die für die heutige Stadtentwicklung von hoher Relevanz sind. Dazu gehören z. B. Kompaktheit und eine hohe Dichte, die eine nachhaltige Mobilität ermöglichen. Weiterhin ist sie durch vielfältige Infrastruktur und Versorgungseinrichtungen sowie durch einen modernen öffentlichen Nahverkehr gekennzeichnet. Strukturiert wird die Gartenstadt durch öffentliche und private Freiräume von hoher Qualität. Sie werden im Laufe der Zeit unter Beteiligung der Nutzer und Bewohner weiterentwickelt. Zudem stärkt die Gartenstadt z. B. auch den Ansatz der Kreislaufwirtschaft und ermöglicht die Realisierung neuer genossenschaftlicher Wohnformen /39/, S. 84, /40/.

1.3 Berücksichtigung innerregionaler Unterschiede

Bei den im vorstehenden Abschnitt beschriebenen Zusammenhängen sind in vielfältiger Weise Klimaverhältnisse und Witterungsbedingungen wie Außentemperatur, Solarstrahlung, Windgeschwindigkeit und Jahreshauptwindrichtung bedeutsam. Einige dieser Bedingungen sind innerhalb eines größeren Gebietes wie der Region Vorpommern nicht homogen, sondern weisen lokale Unterschiede auf. Abbildung 15 zeigt dies beispielhaft für die

- Lufttemperatur (Jahresmittel 1961 - 1990 Min. 7,3 °C, Max. 8,9 °C),
- Niederschläge (Jahresmittel 1961 - 1990 Min. 481 mm, Max. 721 mm),
- Sommertage (Jahresmittel 1961 - 1990 Min. 1 Tag, Max. 35 Tage) und für
- Frosttage (Jahresmittel 1961 - 1990 Min. 63 Tage, Max. 113 Tage).

Bei den Jahressummen global eingestrahelter Solarenergie sind die Unterschiede nicht so ausgeprägt. Sie betragen im Durchschnitt der Jahre von 1981 bis 2010 zwischen 1.020 bis 1.040 kWh/m²a im Binnenland und 1.060 bis 1.080 kWh/m²a auf der Insel Rügen. Erhebliche regionale Unterschiede gibt es dagegen bei den jahresmittleren Windgeschwindigkeiten. Sie sind an den Küsten deutlich höher als im Binnenland. Für den Zeitraum von 1981 bis 2000 betragen die Unterschiede im Jahresmittel z. B. bis zu 3 m/s. Daher sind einige der Empfehlungen zur nachhaltigen Gestaltung von Wohngebieten, zur Steuerung der regionalen Siedlungsstrukturen und der Energiewende gegebenenfalls standortspezifisch umzusetzen.

Hinzu kommt, dass innerhalb der Region – etwa aufgrund ihrer Inselstandorte – Unterschiede in der Verfügbarkeit von bestimmten Erneuerbaren Energieträgern wie energetisch nutzbare Biomasse auftreten, die sich auch auf die Wirtschaftlichkeit von Erneuerbare-Energien-Anlagen auswirken. Auch diese Unterschiede sind bei der Steuerung zu berücksichtigen.

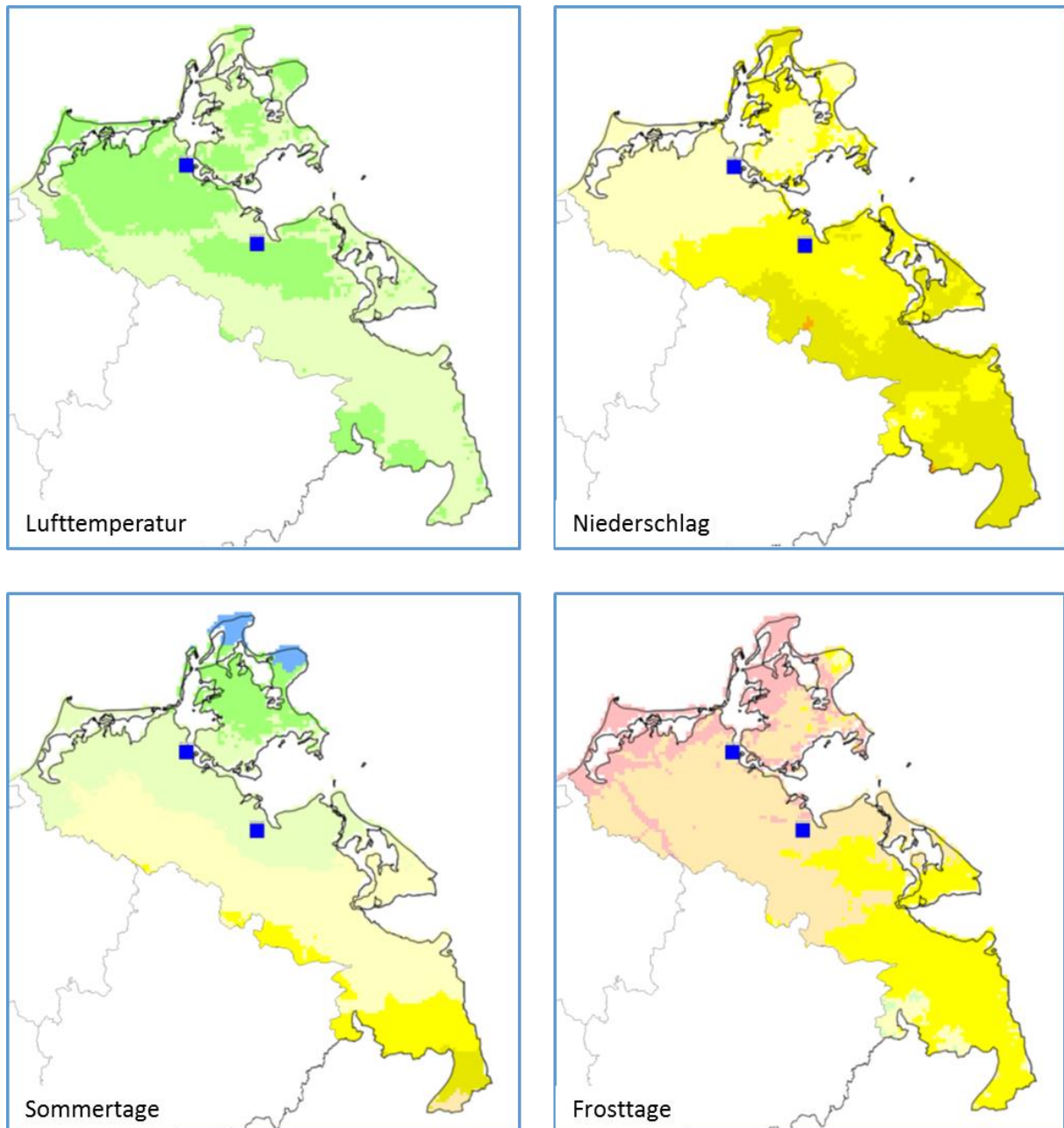


Abbildung 15: Klimatische Unterschiede innerhalb der Region Vorpommern³⁹
Kalenderjahr, Normalwerte (1961 - 1990)

1.4 Ziele der Steuerung der Siedlungsstruktur und ihre Verankerung im RREP VP

Im folgenden Abschnitt werden zunächst allgemeine Ziele beschrieben, die einer Steuerung der Siedlungsstruktur zugrunde zu legen sind. Diese Ziele werden schrittweise in Richtung auf ihre Handhabbarkeit in der Planung spezifiziert (Abschnitt 1.4.1). Anschließend wird das Regionale Raumentwicklungsprogramm Vorpommern /3/ hinsichtlich der dort verankerten Ziele für die Siedlungsentwicklung analysiert (Abschnitt 1.4.2).

³⁹ Bildquellen: Klimaatlas des Deutschen Wetterdienstes, verfügbar unter www.dwd.de/klimaatlas. Auf die Übernahme der Kartenlegenden wurde verzichtet, da hier nur beispielhaft regionale Unterschiede erkennbar werden sollen.

1.4.1 Ziele der Steuerung der Siedlungsstruktur

Als **Oberziele** einer städtebaulichen Siedlungsentwicklung sind in der bundesdeutschen Gesetzgebung

- die nachhaltige, d.h. insbesondere auch zukunftsfähige Entwicklung,
- die Sicherung einer menschenwürdigen Umwelt und
- der Schutz der natürlichen Lebensgrundlage

verankert (§ 1, Abs. 5 BauGB). Dabei ist eine dem Wohl der Allgemeinheit dienende sozialgerechte Bodennutzung unter Berücksichtigung der Wohnbedürfnisse der Bevölkerung gewährleisten.

Aus diesen drei Oberzielen lassen sich in Richtung auf eine Operationalisierung für Steuerungszwecke die **Hauptziele** Klimaschutz, Ressourcenschonung sowie Bewältigung der Folgen des Klimawandels (Anpassung) ableiten, Abbildung 16⁴⁰.

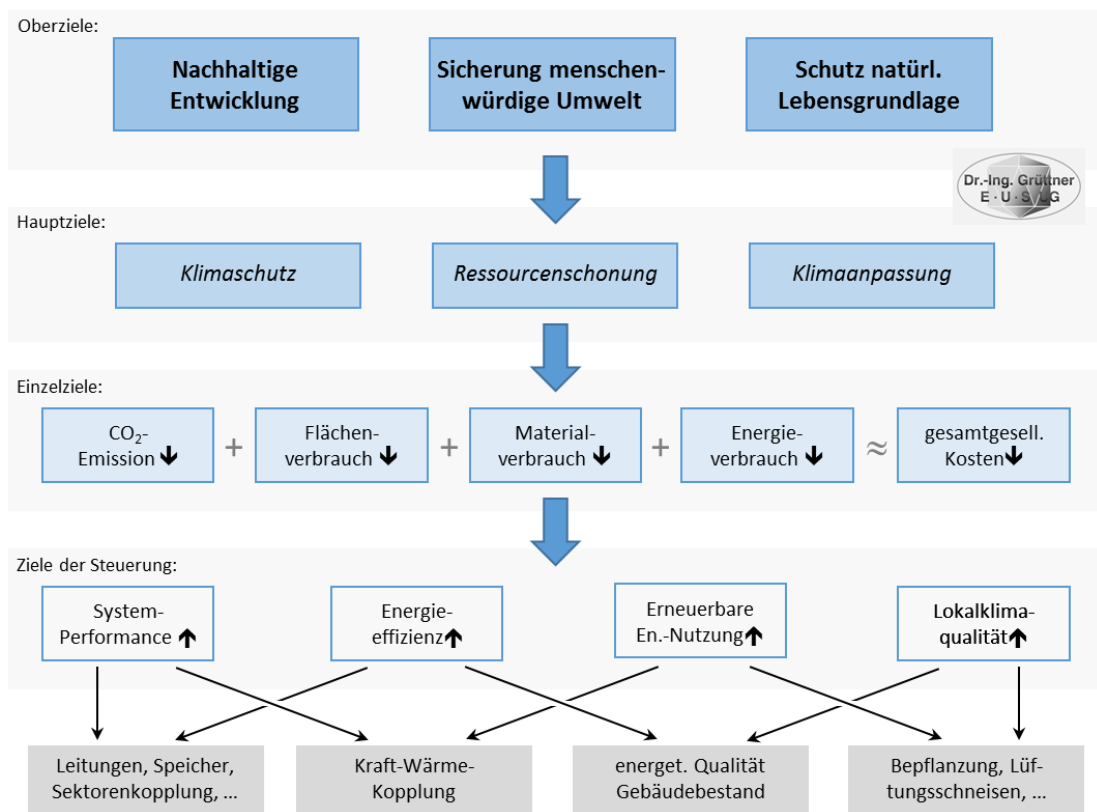


Abbildung 16: Ziele der planerischen Steuerung von Siedlungsstrukturen

Diese Hauptziele lassen sich erreichen, indem eine Reihe von **Einzelzielen** verfolgt wird, die allesamt auf eine Minimierung der Zielgröße ausgerichtet sind: Minderung, der CO₂- bzw. der Treibhausgasemissionen sowie des Flächen-, des Material- und des Energieverbrauchs. Diese Ziele ließen sich näherungsweise auch mit dem Ziel der Minderung der gesamtgesellschaftlichen Kosten verfolgen.

⁴⁰ In der Abbildung sind die Ziele einer Ebene jeweils in einem grauen Kasten platziert. Dies soll verdeutlichen, dass die Ziele in wechselseitigen Wirkungszusammenhängen stehen. Da dies auch für die einzelnen Zielebenen gilt, wurde auf eine genaue Zuordnung verzichtet (und stattdessen nur ein Pfeil eingetragen).

Voraussetzung dafür ist allerdings, dass alle Kosten, die mit den Emissionen und mit dem Ressourcenverbrauch verbunden sind, tatsächlich ermittelt und verursachergerecht zugeordnet würden⁴¹.

Im nächsten Schritt lassen sich Ziele für die Steuerung angeben, deren Realisierung zugleich zur Erreichung der übergeordneten Einzelziele führt. Sie sind im Gegensatz zu den Einzelzielen allesamt auf eine Maximierung der Zielgröße ausgerichtet: maximale Performance der Ver- und Entsorgungssysteme, der Energieeffizienz und der Nutzung Erneuerbarer Energien sowie maximale Qualität des lokalen Klimas (dieses Ziel ist keineswegs – wie gelegentlich dargestellt – nur in den Städten bedeutsam, sondern auch im ländlichen Raum; zudem hat es in Vorpommern auch eine erhebliche Relevanz für den Tourismus).

Gegenstand der Steuerung müssen zur Erreichung der Steuerungsziele die energetischen Infrastrukturen, die Kraft-Wärme-Kopplung, die energetische Qualität des Gebäudebestands und der Gebäude sowie die Einflussgrößen auf die Qualität des lokalen Klimas sein. Hierfür muss die steuernde Planung optimale Rahmenbedingungen schaffen – bzw. umgekehrt solche Planungsergebnisse hemmen, die nicht zielkonform sind, z. B. die Nutzung fossiler Brennstoffe.

Zur Messung der Zielerreichung gibt es eine Vielzahl von Indikatoren /18/, S. 57 ff. Sie erfassen bestimmte Merkmale von Gebieten und machen so auch verschiedene Siedlungsstrukturen miteinander vergleichbar. Beispiele für solche Indikatoren sind die:

- Flächenneuinanspruchnahme für Siedlung und Verkehr, Zersiedelung, Neuversiegelung,
- Landschaftszerschneidung durch Infrastruktur: Unzerschnittene Freiräume; Waldfragmentierung,
- Verbrennung fossiler Energieträger und die CO₂-Emissionen,
- Fernwärmenutzung (Anschlussgrad) und der KWK-Anteil an der Wärmeerzeugung,
- Nutzung Erneuerbarer Energien (Anteile) und die damit verbundene regionale Wertschöpfung,
- geeignete Ausrichtung von Dachflächen oder Fassaden sowie die Gewährleistung Tragfähigkeit von Dächern für Solaranlagen,
- Verkehrsanbindung: gute Erreichbarkeit von Grundstücken bzw. Gebäuden hinsichtlich verschiedener Anbindungsmöglichkeiten (z. B. Pkw-/ÖPNV-Anbindung durch Bushaltestellen/Bahnhofsnähe, Fußwegzeit zu Freizeit-/Erholungsstandorten),
- Sturmgefahr (Windgeschwindigkeiten), und die Hochwassergefährdung,
- Außenluftqualität (Feinstaub-, Ozon-, NO₂-Belastung) und der Außenlärmpegel.

1.4.2 Verankerung von Zielen der Steuerung der Siedlungsstruktur im RREP VP

Das Regionale Raumentwicklungsprogramm Vorpommern /3/ enthält vielfältige Festlegungen zur Siedlungsentwicklung. Es definiert Ziele und Grundsätze, teilweise sind die oben beschriebenen Ziele auch als Leitlinien im Regionalen Raumentwicklungsprogramm Vorpommern /3/, S.18 f. verankert, beispielsweise:

- die Schaffung optimaler Raumstrukturen, um Vorpommern zu einem attraktiven Wohn- und Wirtschaftsstandort mit zukunftsfähigen Städten als Kristallisationspunkten zu entwickeln,
- die Stärkung der Erzeugung, Nutzung und Verbreitung regenerativer Energien und ökologischer Arbeits- und Produktionsweisen im öffentlichen, privaten und privatwirtschaftlichen Bereich sowie der Synergien zwischen den Bereichen und
- eine behutsame Stadterneuerung, einen integrativen Stadtumbau und eine soziale Stadtpolitik, welche die Auswirkungen des demographischen Wandels auf den Wohnungs- und Städtebau in Vorpommern mildern.

Im Rahmen der gesamträumlichen Entwicklung der Region sind weiterhin Stadt-Umland-Räume definiert, deren zugehörige Gemeinden einem Kooperations- und Abstimmungsgebot unterliegen. Dieses

⁴¹ Das Problem wird in der Umweltökonomie unter dem Begriff „Internalisierung externer Kosten“ behandelt.

gilt wechselseitig für Planungen, Vorhaben und Maßnahmen, die sich insbesondere auch im Bereich Wohnen auswirken /3/, S. 22.

Ergänzend zu den zentralen Orten der Region legt das RREP VP in den ländlichen Räumen zudem Siedlungsschwerpunkte fest, die zugleich Tourismusschwerpunkträume sind und die ortsnah touristische Versorgungsaufgaben z. B. mit ausgewählten Infrastrukturen wahrnehmen. Dadurch soll die Sicherung der ländlichen Räume als Wohn- und Wirtschaftsstandorte unterstützt werden, /3/, S. 43.

Detaillierte Ziele zur Siedlungsentwicklung werden aber insbesondere hinsichtlich der Siedlungsstruktur und der Stadt- und Dorfgentwicklung festgelegt, /3/, S. 45 ff. Beispielsweise soll durch die Siedlungsentwicklung die Siedlungsstruktur in ihrer historisch gewachsenen dezentralen Form in ihren Grundzügen erhalten werden. Sie soll die optimale Nutzung der vorhandenen Infrastrukturen unterstützen. Wohnbauflächen sind vorrangig in den zentralen Orten entwickeln und an bebaute Ortslagen anbinden. Dabei sind vorrangig vorhandene Baugebiete umzunutzen, zu erneuern und zu verdichten, bevor neue Siedlungsflächen ausgewiesen werden. Natur und Landschaft sind nur sparsam in Anspruch nehmen, Bauflächen auf dem Wasser auf Ausnahmefälle beschränken und bei größere Baulandausweisungen sollen benachbarte Gemeinden – auch im Rahmen von Städtenetzen – kooperieren. Weiterhin sollen sich die Städte und Dörfer entsprechend ihrer Funktion, Struktur und Gestalt behutsam weiterentwickeln. Städtebau und Architektur sollen die landschaftstypischen Siedlungsformen, das Ortsbild, die Landschaft und die regionalen Gegebenheiten berücksichtigen. Dabei sollen denkmalgeschützte und städtebaulich wertvolle Stadt- und Dorfanlagen, Ensembles und Gebäude möglichst erhalten bleiben. Maßnahmen des Stadtumbaus und des Rückbaus sind auf die Herstellung nachhaltiger städtebaulicher Strukturen, einen Erhalt der städtischen Funktionen sowie eine Stärkung und Aufwertung der Stadtkerne auszurichten. Neue Wohngebiete sollen in einer guten Erreichbarkeit zu Arbeitsstätten, Versorgungs- und Freizeiteinrichtungen und zu Haltestellen des Öffentlichen Personennahverkehrs errichtet werden. Bei städtebaulichen Sanierungsmaßnahmen, Stadtumbau- und Dorferneuerungsmaßnahmen ist eine hohe baukulturelle Qualität anzustreben. Der Bestand an Dauerkleingärten ist funktionsgerecht zu erhalten. Die Wohnraumversorgung der örtlichen Bevölkerung und die angestrebte touristische Entwicklung der Gemeinden etwa durch die Ansiedlung von Freizeitwohnungen sollen miteinander im Einklang stehen.

Um das Klima zu schützen und eine hohe Luftqualität zu gewährleisten, sollen durch geeignete Maßnahmen insbesondere im Bereich der Energieerzeugung und des Energieverbrauchs, bei der Errichtung öffentlicher und privater Bauten sowie bei Planungen und Maßnahmen des Verkehrs soll die Emission von klimawirksamen Gasen vermindert werden, /3/, S. 63. Bei der Siedlungs- und Verkehrsflächenausweisung und der Planung technischer Infrastrukturen sollen Beeinträchtigungen regionaler und lokaler klimatischer Ausgleichsleistungen vermieden werden. Die Belastung der Luft mit Schadstoffen und Staub soll insbesondere in den Siedlungen vermindert und möglichst gering gehalten werden.

Weitere Festlegungen betreffen die Infrastrukturentwicklung, darunter Leistungen im Rahmen der Daseinsvorsorge, Verkehr und Kommunikation sowie Energie. Den letztgenannten Bereich betreffend, soll insbesondere in allen Teilen der Planungsregion ist eine bedarfsgerechte, zuverlässige, preiswerte, umwelt- und ressourcenschonende Energieversorgung gewährleistet werden. Maßnahmen zur Energieeinsparung und zur Erhöhung der Energieeffizienz sowie die Nutzung regenerativer Energieträger sollen die Energieversorgung langfristig sicherstellen und ein Beitrag zum globalen Klimaschutz leisten, /3/, S. 105 f.

2. Datenbasis für die Analyse der Siedlungsstruktur in Vorpommern

Für die Analyse der Siedlungsstruktur in Vorpommern wurde eine Vielzahl von Daten bereitgestellt. Dabei handelt es sich zu einem großen Teil um Daten der amtlichen Statistik:

- Die Einwohnerzahlen für die Jahre 2011⁴² und 2016 werden herangezogen, um die Gemeindegröße zu erfassen, um die Einwohnerdichte zu berechnen und um das Wachsen bzw. Schrumpfen der Gemeinden abbilden zu können.
- Für eine Unterscheidung der Städte und der ländlichen Gemeinden wird das Stadtrecht herangezogen.
- Daten zur Gemeindefläche sowie zu deren Aufteilung auf verschiedene Nutzungsarten ermöglichen die Abbildung der Flächennutzung für Wohnzwecke (darunter auch Siedlungs- und Verkehrsflächen) sowie die Abschätzung der Erneuerbare-Energien-Potenziale der Gemeinden. Hierzu werden z. B. die Wald- und die Landwirtschaftsflächen genutzt.
- Für jede Gemeinde wurde die Anzahl der Stadt- bzw. Ortsteile erfasst. Durch die Aufteilung der zuvor genannten Daten auf die Ortsteile kann eine durchschnittliche Siedlungsgröße je Stadt- bzw. Ortsteil (Einwohnerzahl, Fläche) durchgeführt werden. Dies erscheint zweckmäßig, da infolge von Gemeindefusionen inzwischen auch ländliche Gemeinden große, den Städten vergleichbare Einwohnerzahlen erreichen.
- Für jede Gemeinde wurde der Gebäudebestand nach Ein-, Zwei- und Mehrfamilienhäusern sowie der Wohnungs- und der Wohnflächenbestand für die Jahre 2011 und 2016 erfasst⁴³.
- Aus dem Regionalen Energiekonzept Vorpommern /6/ und aus der zugehörigen Speicherstudie /7/ wurden der Endenergieverbrauch der Gemeinden nach Strom und weiteren Energieträgergruppen (Wärme, Kraftstoffe) übernommen und auf das Jahr 2016 aktualisiert. In gleicher Weise wurden die Nutzung der Erneuerbaren Energien und die Erneuerbare-Energien-Potenziale in den Gemeinden der Region für das Jahr 2016 ermittelt. Zudem wurde eine Vielzahl von Daten aus der Energiebilanzierung und aus der Energieberichterstattung für das Land Mecklenburg-Vorpommern herangezogen /4/. Dort bezieht sich die zuletzt vorliegende Energiebilanz ebenfalls auf das Jahr 2016.
- Die aktuelle Ausschöpfung der in den Gemeinden vorhandenen Erneuerbaren-Energien-Potenziale wurde durch den Bezug der Nutzung der Erneuerbaren Energien auf die jeweiligen Potenziale für erneuerbaren Strom und für erneuerbare Wärme abgeschätzt⁴⁴.

⁴² Alle im Folgenden genannten Daten für 2011 beziehen sich auf den Stichtag 9. Mai 2011 und wurden der Volks-, Gebäude- und Wohnungszählung (Zensus 2011) entnommen. Dort wurden insbesondere auch die Gebäude-, Wohnungs- und Beheizungsstrukturen, der Wohnungsleerstand sowie die Wohnsituation der Bevölkerung in den Gemeinden ermittelt.

⁴³ Aufgrund der Datenlage ist auch eine Berücksichtigung der Altersstruktur der Wohngebäudebestände in den Gemeinden möglich, da diese im Zensus 2011 erfasst wurde und anhand aktueller Fertigstellungsdaten fortgeschrieben werden kann. Jedoch wird der Einfluss des aktuellen Baugeschehens auf die Siedlungsstruktur bereits durch den Vergleich der Gebäudebestände für die

⁴⁴ Auf die Abschätzung der Potenzialausschöpfung für die Erzeugung von erneuerbaren Kraftstoffen wurde dagegen verzichtet. Zwar werden solche in der Region (für die überregionale Verarbeitung) hergestellt, ihre Nutzung ergibt sich jedoch allein aus dem Kraftstoffverbrauch in den Gemeinden und aus der Beimischung von Biokraftstoffen zu den fossilen Kraftstoffen (ca. 5 Prozent). Deren anteiliger Verbrauch ist somit in allen Gemeinden gleich groß und näherungsweise mit der Gemeindegröße, d. h. insbesondere mit der Einwohnerzahl korreliert. Er liefert daher keine zusätzliche Information für die siedlungs- bzw. energiewendebezogene Typisierung der Gemeinden.

3. Siedlungsstruktur in Vorpommern

Im folgenden Abschnitt wird zunächst geprüft, inwieweit die in der Region Vorpommern bestehende Gemeindestruktur mit jenen übereinstimmt, die in den anderen Planungsregionen bzw. im Land Mecklenburg-Vorpommern insgesamt vorzufinden sind (Abschnitt 3.1). Daran anschließend werden einige Vorüberlegungen zur Siedlungsstruktur und zu ihrer Typisierung in der Region Vorpommern angestellt (Abschnitt 3.2). Abschließend werden die Gemeinden anhand von Merkmalen typisiert, die ihre Siedlungsstruktur beschreiben. Die Typisierung erfolgt in drei Schritten. Im ersten Schritt wird ein rein sozioökonomischer Datensatz verwendet. Die mit diesen Daten ermittelte Typisierung wird mit den Siedlungsstrukturen im RREP VP /3/ abgeglichen. Bei erfolgreicher Plausibilisierung wird im zweiten und dritten Schritt ein erweiterter Datensatz herangezogen, mit dem Merkmale zum Stand der Energiewende in die Typisierung einbezogen werden können (einmal mit und einmal ohne Berücksichtigung der Windenergie).

3.1 Siedlungsstruktur Vorpommerns im überregionalen Vergleich

Zunächst soll eine Annäherung an die Siedlungsstruktur der Region Vorpommern erfolgen, indem die Gemeindestruktur der Region mit jener des Landes insgesamt verglichen wird. Dieser Vergleich kann zum einen regionale Besonderheiten aufzeigen und zum anderen – sofern solche Besonderheiten nicht erkennbar werden – belegen, dass die Energiebilanzen des Landes herangezogen werden können, um den Energieverbrauch und die (erneuerbare) Energieerzeugung der Siedlungen (Gemeinden) in Vorpommern zu analysieren.

Für den Vergleich werden Gemeinden und Ortsteile der Stadt- und Landkreise sowie der Planungsregionen des Landes zahlenmäßig erfasst. Dabei werden Städte und ländliche Gemeinden voneinander unterschieden, Tabelle 3. Die Anzahl der vorhandenen Städte und Gemeinden sowie Stadt- und Ortsteile werden im oberen Teil (a) der Tabelle angegeben. Diese Anzahlen sind im unteren Teil (b) in prozentuale Anteile umgerechnet (wobei sich Spalte 3 auf die Anteile am Land beziehen, während die weiteren Spalten Anteile innerhalb des jeweiligen Gebietes angeben).

Danach weist die Region Vorpommern die größte Zahl an Gemeinden auf: 243 von 750 Gemeinden ein Drittel aller Gemeinden des Landes entfallen auf die Region Vorpommern⁴⁵. Von diesen 243 Gemeinden haben 27 das Stadtrecht, die anderen 216 Gemeinden sind ländliche Gemeinden.

Der Anteil der Städte an der Gesamtzahl der Gemeinden ist in allen Kreisen und Regionen mit ca. 11 Prozent gleich hoch (Vorpommern-Rügen: 12,6 Prozent, Vorpommern-Greifswald: 10,0 Prozent). Im Mittel bestehen die Städte in den Landkreisen des Landes aus 9 oder 10 Stadteilen, die ländlichen Gemeinden haben durchschnittlich 4 bis 5 Ortsteile. Auch hierbei sind die regionalen Unterschiede gering.

Innerhalb der Region Vorpommern haben im Landkreis Vorpommern-Rügen knapp 13 Prozent aller Gemeinden Stadtrecht, während es im Landkreis Vorpommern-Greifswald 10 Prozent sind. Im Durchschnitt haben die ländlichen Gemeinden im nördlichen Teil der Region 6 Ortsteile, im südlichen Teil dagegen nur 4 Ortsteile.

Auch hinsichtlich der Einwohnerdichte, also der auf die Gemeindegessamtfläche bezogenen Einwohnerzahl, unterscheidet sich Vorpommern nicht wesentlich von den anderen Regionen des Landes. Abbildung 17 zeigt, dass sich die betrachteten Teilgebiete hinsichtlich der Bandbreite der Einwohnerzahlen, Gemeindeflächen und Einwohnerdichten kaum unterscheiden. Dabei weisen die Gemeinden in Vorpommern-Greifswald nur eine geringfügig kleinere Einwohnerdichte auf als die Gemeinden im westlichen Teil des Landes. Die Einwohnerdichten der Gemeinden in Vorpommern-Rügen liegen noch einmal geringfügig darunter.

⁴⁵ Der gleiche Anteil von etwa einem Drittel gilt auch für die Städte und Stadtteile sowie für die ländlichen Gemeinden und deren Ortsteile.

Tabelle 3: Gemeindestruktur der Region Vorpommern im Vergleich

a) Städte und ländliche Gemeinden, Stadt- bzw. Ortsteile - Anzahlen

Gebiet		Gemeinden	Städte	Stadtteile	ländl. Gemeinden	Ortsteile
1	2	3	4	5	6	7
30	HRO	1	1	32	0	0
40	SN	1	1	19	0	0
71	MSP	156	17	153	139	550
72	LRO	116	13	85	103	580
73	VP-R	103	13	166	90	542
74	NWM	86	9	92	77	422
75	VP-G	140	14	96	126	502
76	LWL-PCH	147	16	146	131	485
77	MSP	156	17	153	139	550
78	RR	117	14	117	103	580
79	VP	243	27	262	216	1.044
80	WM	234	26	257	208	907
13	M-V	750	84	789	666	3.081

b) Städte und ländliche Gemeinden, Stadt- bzw. Ortsteile - Anteile

Gebiet		Anteil an den Gemeinden in MV in %	Anteil Städte in %	Anteil ländl. Gemeinden in %	Stadtteile je Stadt	OT je ländl. Gemeinde
1	2	3	4	5	6	7
30	HRO	0,1	100	0	32	-
40	SN	0,1	100	0	19	-
71	MSP	20,8	11	89	9	4
72	LRO	15,5	11	89	7	6
73	VP-R	13,7	13	87	13	6
74	NWM	11,5	10	90	10	5
75	VP-G	18,7	10	90	7	4
76	LWL-PCH	19,6	11	89	9	4
77	MSP	20,8	11	89	9	4
78	RR	15,6	12	88	8	6
79	VP	32,4	11	89	10	5
80	WM	31,2	11	89	10	4
13	M-V	100,0	11	89	9	5

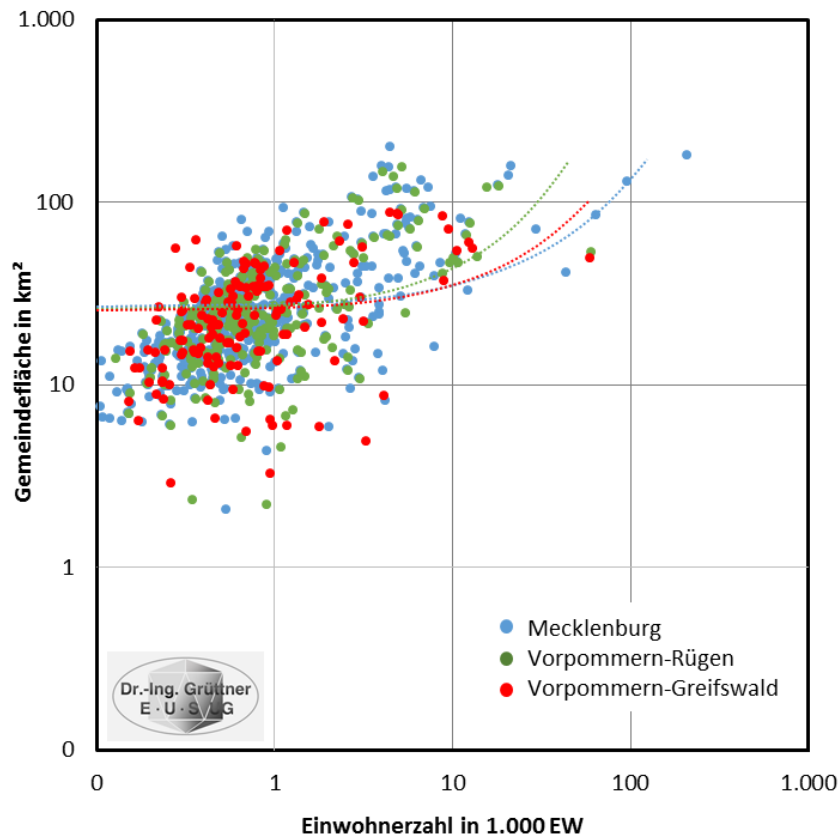


Abbildung 17: Einwohnerdichte der Gemeinden in Vorpommern 2016

3.2 Vorüberlegungen zur Typisierung

Für die Beschreibung der regionalen Siedlungsstruktur in Vorpommern sollen Gemeindetypen abgeleitet werden, mit denen die Bandbreite der regionalen Siedlungsstruktur auf eine überschaubare und für Bewertungen handhabbare Anzahl reduziert bzw. verdichtet werden soll.

Diese Typisierung soll mit einer möglichst geringen Anzahl von Merkmalen auskommen, die vorzugsweise durch leicht zugängliche bzw. durch einfach bereitzustellende und zu aktualisierende Daten quantifiziert werden sollten. Jedoch sollen die Gemeindetypen zugleich eine ausreichende Trennschärfe aufweisen. Die Typisierung soll zum einen die Gemeindestrukturen und zum anderen den jeweils erreichten Stand der Energiewende abbilden.

In einem ersten Schritt sollen anhand von Merkmalen Vorüberlegungen angestellt werden, die besonders eng mit der Beschreibung von regionalen Siedlungsstrukturen im Zusammenhang stehen wie Einwohnerzahlen sowie Wohngebäude- und Wohnungszahlen. Dabei sollen die Unterschiede zwischen den Gemeinden hinsichtlich der Frage untersucht werden, ob diese Merkmale gegebenenfalls bereits allein für eine Typisierung der Gemeinden geeignet sind. Das erste betrachtete Merkmal ist Einwohnerzahl, die Abbildung 18 für alle Gemeinden der Region zeigt.

Die Einwohnerzahl ist für eine auf die Energiewende Bezug nehmende Typisierung der Gemeinden unter anderem deshalb bedeutsam, weil sie mit bestimmten Wohnformen korreliert ist: Gemeinden mit großer Einwohnerzahl sind städtischer. Das heißt beispielsweise, dass ihre Anteile von Einfamilienhäusern kleiner bzw. die Anteile von Mehrfamilienhäusern größer als in Gemeinden mit geringer Einwohnerzahl. Da sich diese Gebäude hinsichtlich ihrer Energieverbrauchsstrukturen unterscheiden, ergeben sich auch unterschiedliche Ansätze für eine teilweise bzw. vollständige Versorgung mit leistungsgebundenen Energien und damit beispielsweise auch für die Nutzung Erneuerbarer Energien.

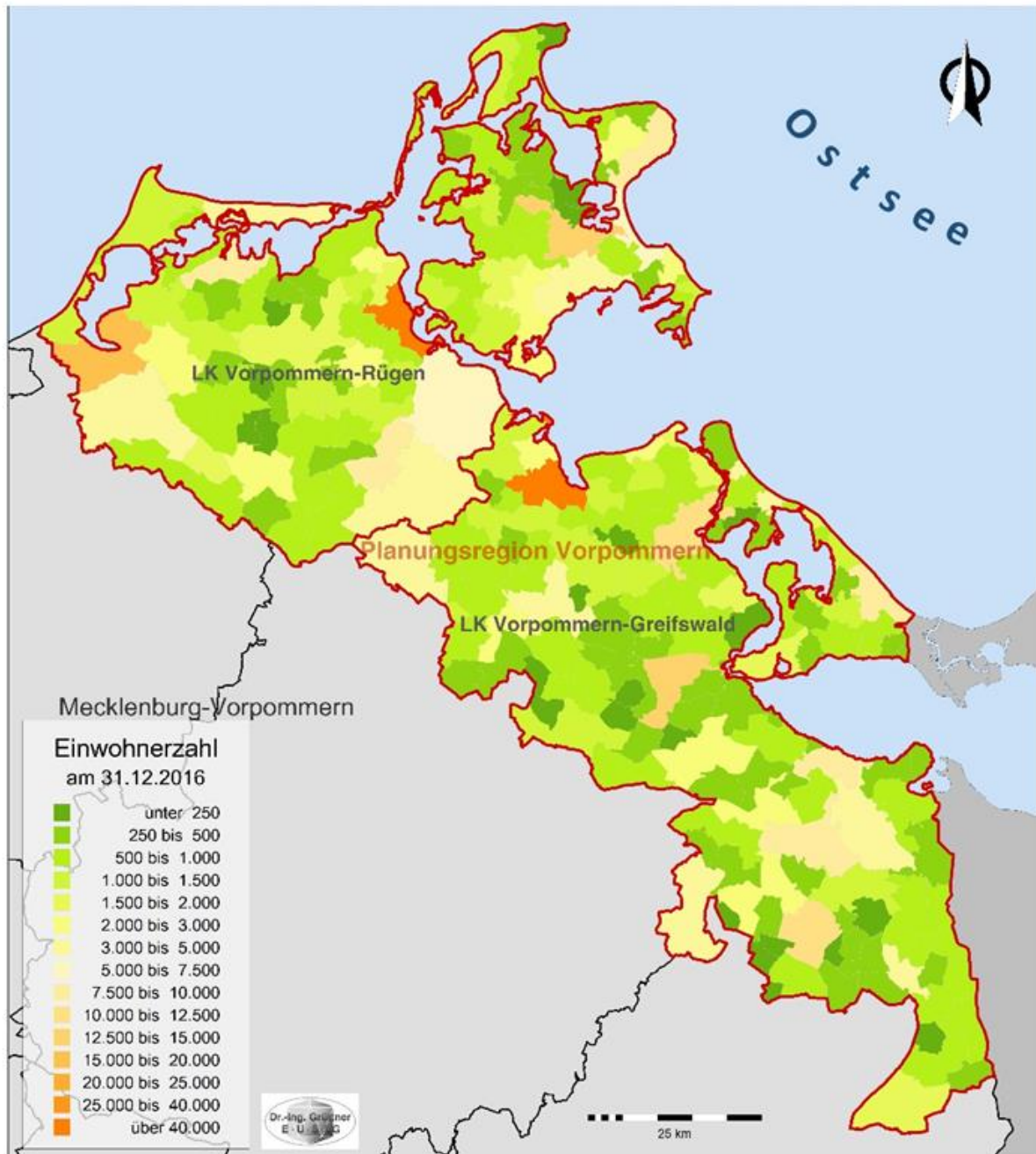


Abbildung 18: Einwohnerzahl der Gemeinden in Vorpommern 2016

Des Weiteren bestimmt die Einwohnerzahl zusammen mit der Gemeindefläche die Einwohnerdichte. Eine Mindest-Einwohnerdichte bzw. eine daraus resultierende Mindest-Energiebedarfsdichte ist wiederum erforderlich, um bestimmte Energieversorgungslösungen wirtschaftlich darstellen zu können, beispielsweise zentrale Wärmeversorgungssysteme (Fern-/Nahwärme).

Ein weiteres wichtiges Merkmal ist die Einwohnerentwicklung, d. h. die Veränderung der Einwohnerzahl in einem größeren Zeitraum. Abbildung 19 zeigt diese Veränderung für den Zeitraum von 2011 bis 2016. Wie die Abbildung erkennen lässt, gibt es in der Region Vorpommern nur wenige Gemeinden, in denen die Einwohnerzahl in diesem Zeitraum gestiegen ist.

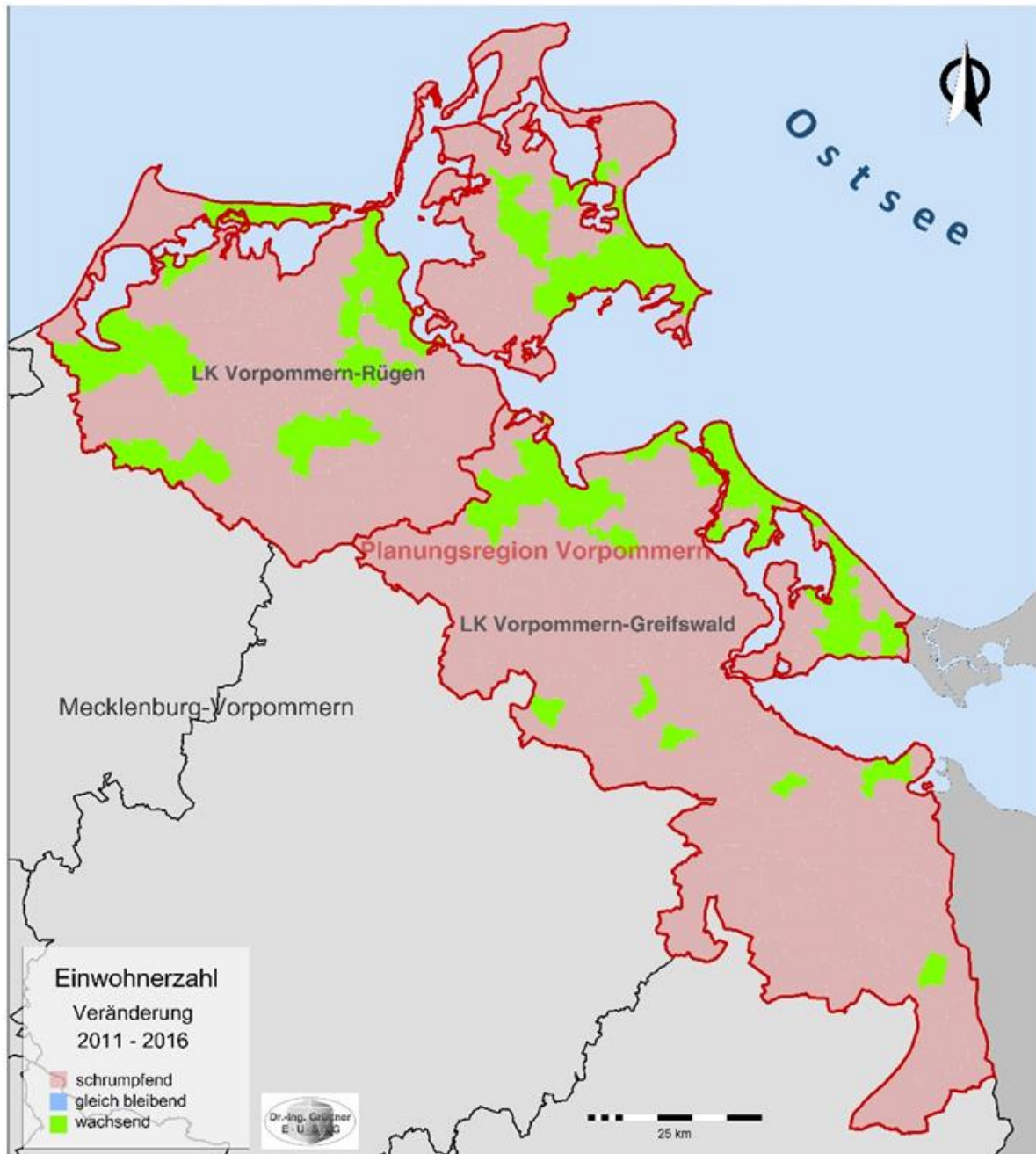


Abbildung 19: Veränderung der Einwohnerzahlen der Gemeinden in Vorpommern

Für die Gemeindetypisierung ist dies unter anderem deshalb bedeutsam, weil in ihrer Bevölkerung wachsende Gemeinden über bessere Finanzierungsmöglichkeiten und -perspektiven für nachhaltige Energielösungen verfügen als schrumpfende Gemeinden. Zudem ergeben sich gegebenenfalls auch unterschiedliche Anforderungen an die Entwicklung der technischen Infrastrukturen.

Die Einwohnerentwicklung der Gemeinden sollte sich zumindest näherungsweise auch in der Entwicklung ihres Wohnungsbestandes abbilden, weil ein die Einwohner- bzw. Haushaltszahl deutlich übersteigender Wohnungsbestand sowohl volkswirtschaftlich als auch bezüglich des Ressourcen- und Energieverbrauchs ineffizient ist. Wie Abbildung 20 zeigt, wächst jedoch der Wohnungsbestand in nahezu allen Gemeinden. Die wenigen Ausnahmegemeinden mit schrumpfendem Wohnungsbestand fallen zudem kaum mit den Gemeinden zusammen, in denen auch die Einwohnerzahl schrumpft.

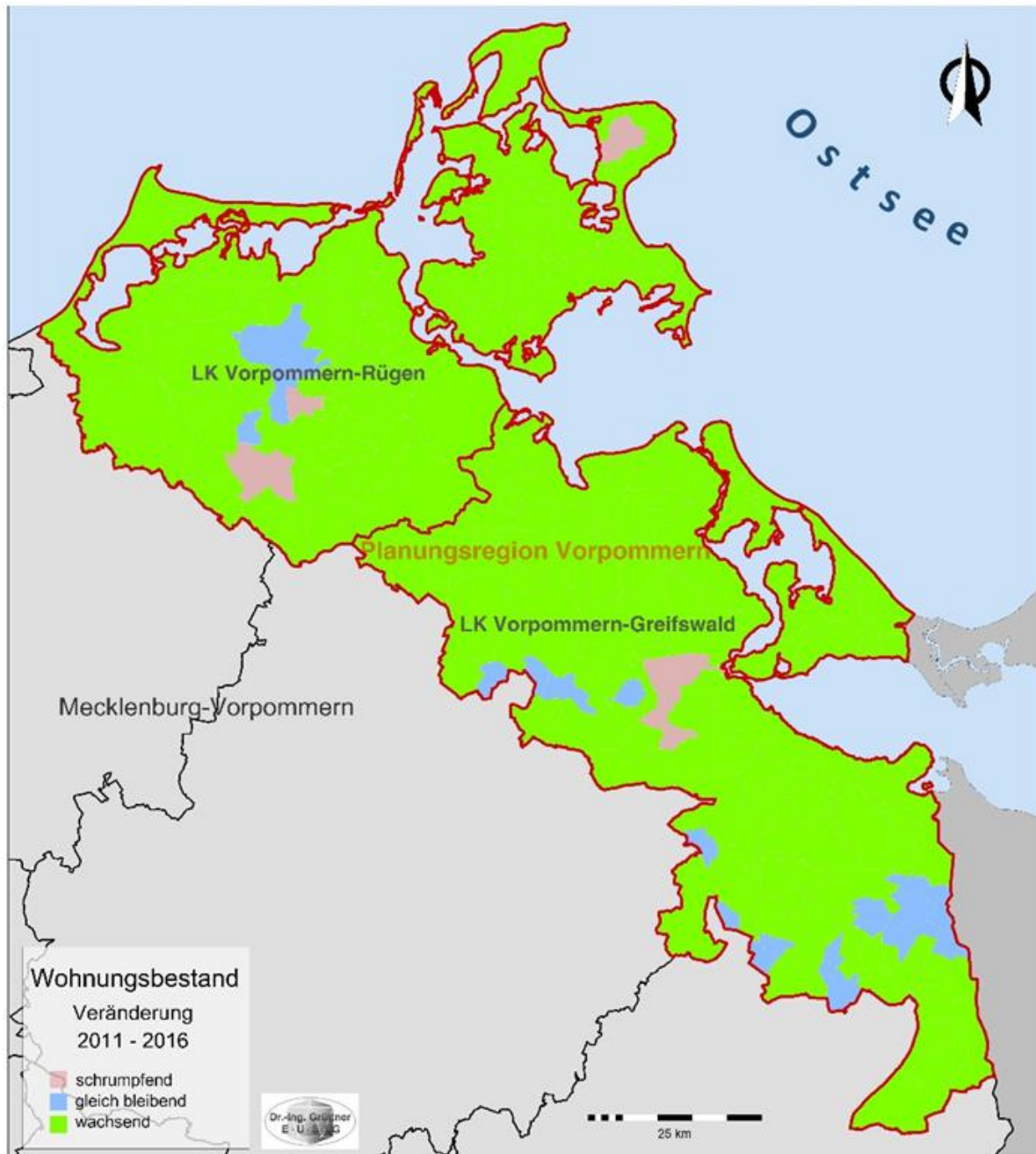


Abbildung 20: Veränderung des Wohnungsbestandes der Gemeinden in Vorpommern

Da in manchen Gemeinden in der Region in den vergangenen Jahren die Wohnungsbestände zugleich auch durch den Rückbau bestimmter Wohnungssegmente angepasst wurden, kann näherungsweise davon ausgegangen werden, dass in der Region rein zahlenmäßig ein ausreichend großer Wohnungsbestand vorhanden ist. Dies zeigt auch die folgende Abbildung 21⁴⁶, nach der nur in wenigen Gemeinden ein Bestand von weniger als 450 Wohnungen je 1.000 Einwohner vorhanden ist.

⁴⁶ Bei der Darstellung wurde näherungsweise berücksichtigt, dass ein Teil der in den zurückliegenden Jahre neu gebauten Wohnungen als Ferienwohnungen entstanden und ein anderer Teil leer steht, d. h. gar nicht genutzt wird (wobei der Wohnungsleerstand aus dem Mikrozensus 2011 fortgeschrieben wurde).

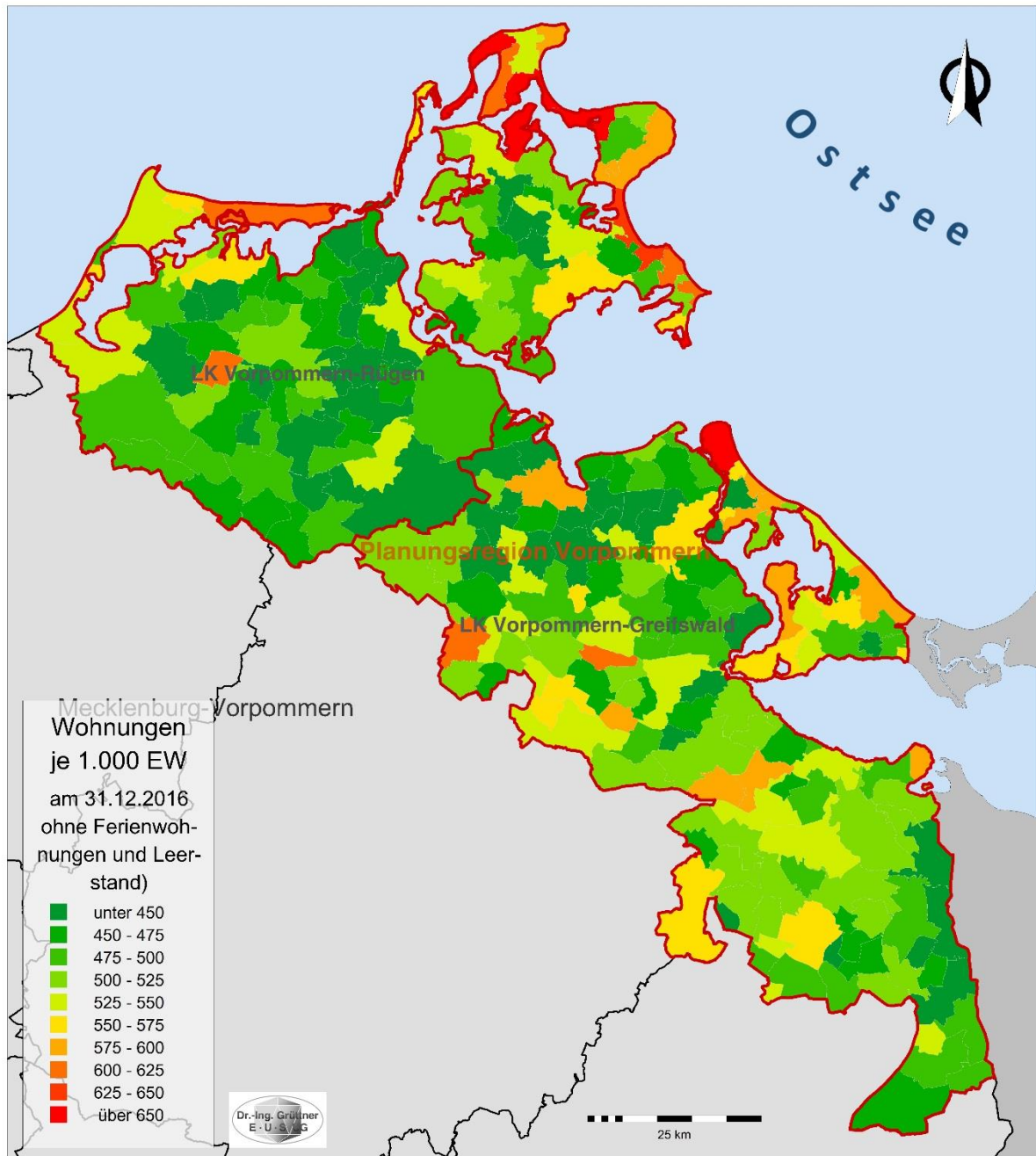


Abbildung 21: Wohnungsbestand in den Gemeinden in Vorpommern

Der Befund, dass in vielen Gemeinden die Einwohnerentwicklung und der Wohnungsbau gegenläufig verlaufen, bestätigt sich, wenn anstelle der Veränderung des Wohnungsbestandes die Veränderung des Bestandes an Einfamilienhäusern betrachtet wird. Wie Abbildung 22 zeigt, steigt auch der Bestand an Einfamilienhäusern in nahezu allen Gemeinden an.

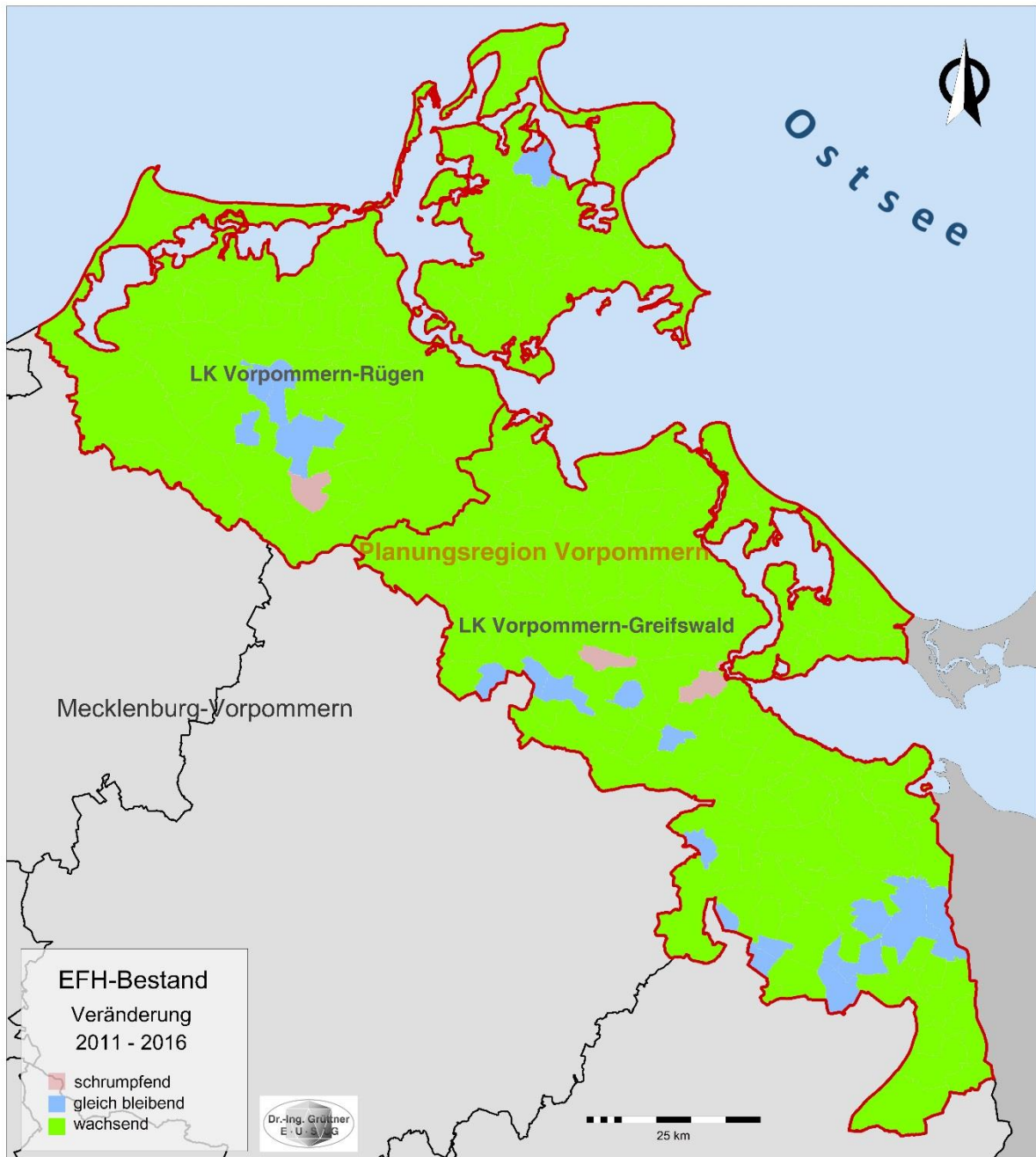


Abbildung 22: Veränderung des EFH-Bestandes der Gemeinden in Vorpommern

Abschließend werden die Ausstattungen der Bevölkerung mit Wohnungen und mit Einfamilienhäusern einander in einer Darstellung über der Gemeindegröße gegenübergestellt. Diese wird hier durch die Einwohnerzahl abgebildet, Abbildung 23 und Abbildung 24. Beide Abbildungen lassen deutlich die große Spannweite der Wertbereiche erkennen, die diese Merkmale für die einzelnen Gemeinden einnehmen. Erst der (hier als lineare Funktion) eingezeichnete Trend zeigt, dass die Zahl der Wohnungen je 1.000 Einwohner mit der Gemeindegröße steigt, während die Zahl der Einfamilienhäuser je 1.000 Einwohner fällt. Diese Merkmale sind somit geeignet, für eine Typisierung der Gemeinden hinsichtlich ihrer Siedlungsstrukturen herangezogen zu werden.

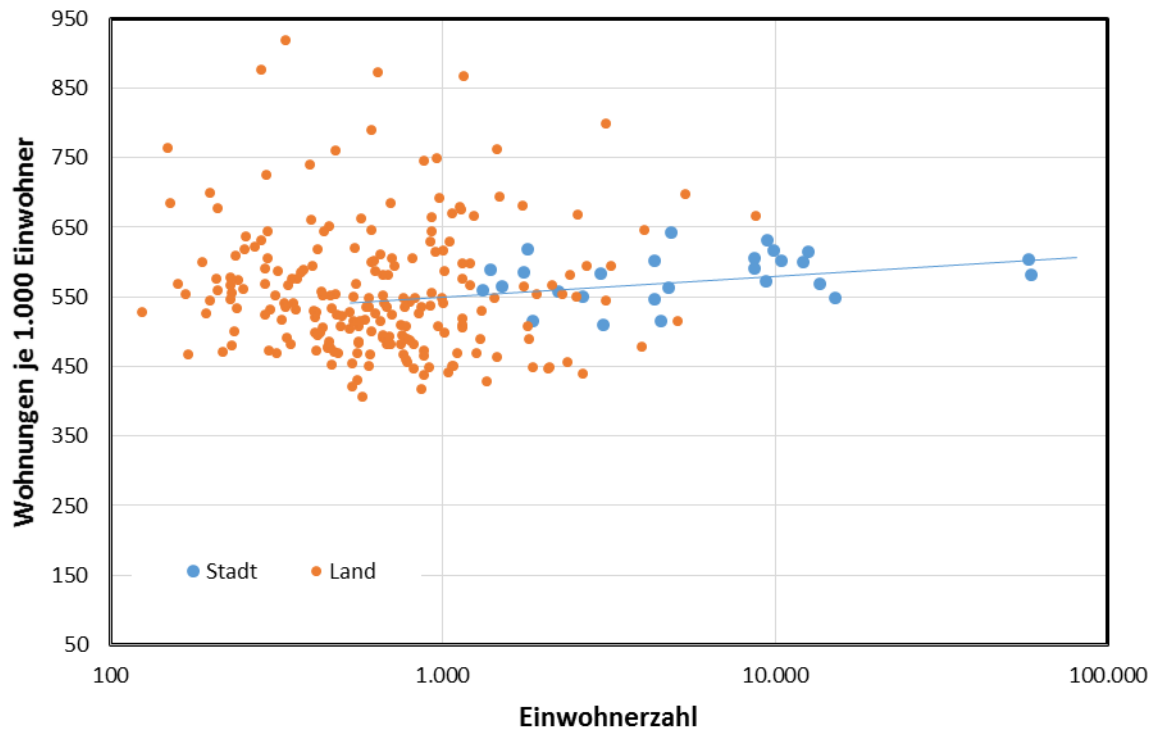


Abbildung 23: Wohnungsbestand je Einwohner in Vorpommern 2016

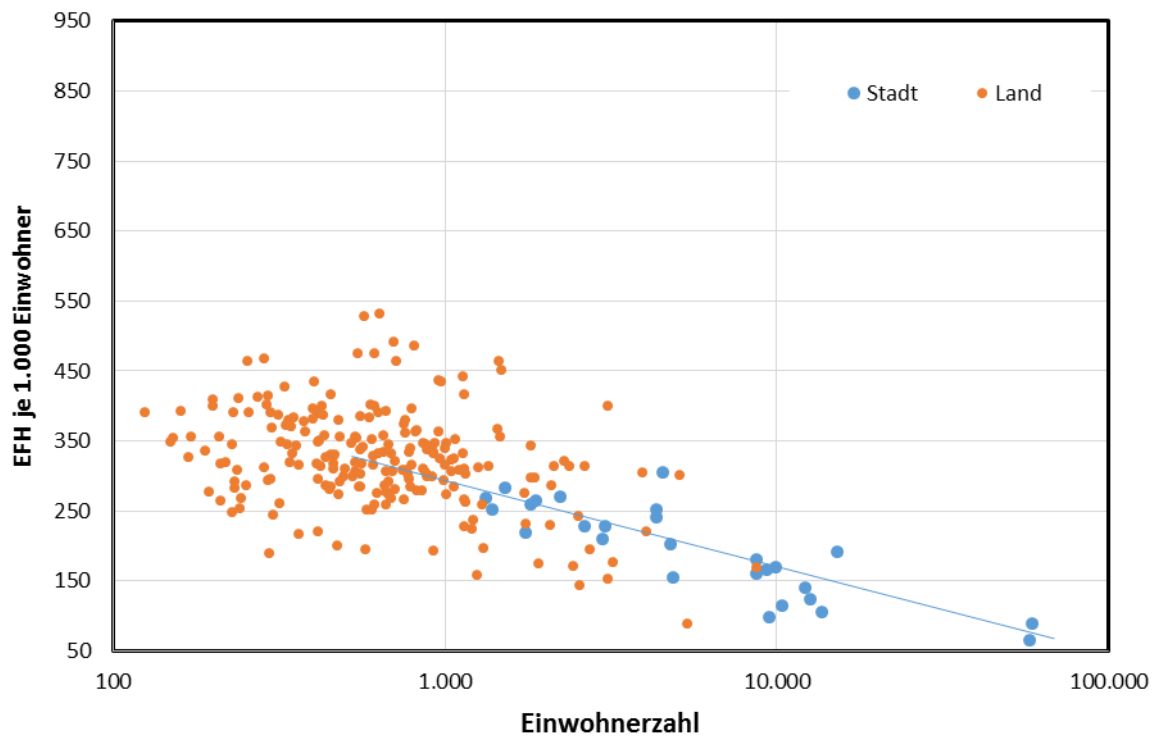


Abbildung 24: EFH-Bestand je Einwohner in Vorpommern 2016

Wie diese knappen Vorüberlegungen zur Gemeindetypisierung zeigen, lassen sich die Gemeinden zwar anhand ihrer einzelnen Merkmale in Typen unterteilen, z. B. hinsichtlich ihrer Einwohnerzahl. Für eine umfassende Abbildung ihrer Siedlungsstrukturen ist dies jedoch schon deshalb ungeeignet, weil einzelne auf die Gemeinden bezogene (sozioökonomische) Merkmale teilweise miteinander korreliert sind (wie die Einwohnerzahl und die Flächennutzung), während sich andere zumindest teilweise gegenläufig (Einwohnerzahl, Wohngebäudebestände) entwickeln. Zudem bilden auch die auf den Stand der Energiewende bezogenen Merkmale den Nutzungsstand der Erneuerbaren Energien und damit ein komplexes Geschehen ab, das seinerseits bereits von vielfältigen Einflüssen geprägt wird. Wegen dieser komplexen Zusammenhänge wird für die Typisierung das Verfahren der Clusteranalyse genutzt.

Methodisch soll die Typisierung anhand von Clusteranalysen erfolgen⁴⁷. Clustermethoden gehören zu den strukturen-entdeckenden Verfahren. Sie eignen sich zur Beantwortung der Frage, ob zwischen den betrachteten Untersuchungsobjekten (Gemeinden) Ähnlichkeiten bestehen und ob sich die Objekte in Cluster(Gemeindetypen) aufteilen lassen. Ziel ist es, solche Untersuchungsobjekte zu Typen zusammenzufassen, die im Hinblick auf die betrachteten Gemeindemerkmale als möglichst homogen zu bezeichnen sind. Gleichzeitig sollten die Cluster untereinander möglichst unähnlich sein /26/, S. 455. Abbildung 25 soll das Prinzip verdeutlichen. Würde die Clustering auf ein einziges Merkmal angewandt, z. B. auf die Einwohnerzahl, ergibt sie in einem bestimmten Schritt der Zusammenfassung auf die Typen, welche den Gemeindegrößenklassen entsprechen, wie sie beispielsweise auch in der amtlichen Statistik verwendet werden.

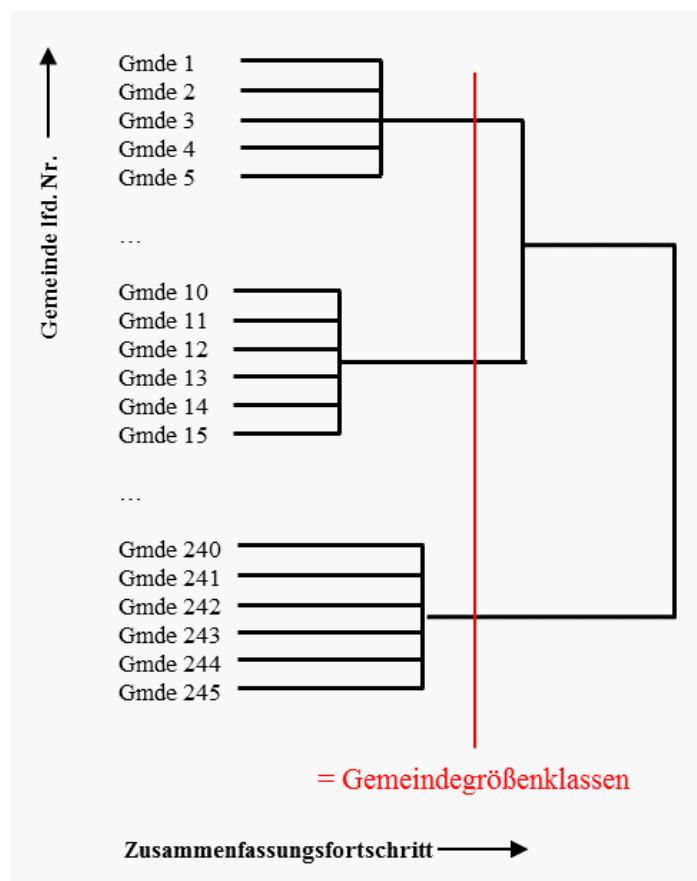


Abbildung 25: Clusterbildung am Beispiel der Einwohnerzahl

⁴⁷ Eine vergleichsweise einfach zu realisierende Methode ist das sog. Schwellenwertverfahren, bei dem Gebiete anhand weniger Merkmale mittels festgelegter Grenzwerte in Klassen eingeteilt werden. Dabei kann allerdings nur eine sehr kleine Anzahl von Merkmalen berücksichtigt werden /25/, S. 63.

Clusterverfahren zählen zu den explorativen Verfahren der multivariaten Datenanalyse, da, da die Cluster im Ausgangspunkt unbekannt sind und erst durch die Analyse eine solche Typisierung herbeigeführt wird, d. h. die Typen werden in der Gesamtheit der Gemeinden identifiziert⁴⁸. Dabei werden zur Gruppenbildung alle vorliegenden Merkmale der Untersuchungsobjekte, d.h. der Gemeinden, gleichzeitig zur Typenbildung herangezogen.

Bei der Anwendung von Clusteranalyse sind verschiedene Entscheidungen zu treffen:

1. Wahl des Proximitätsmaßes, d.h. des statistischen Maßes, mit dem die Ähnlichkeit bzw. Unähnlichkeit (Distanz) zwischen den Gemeinden gemessen wird.
2. Wahl des Typisierungsverfahrens, mit dem ähnliche Gemeinden zu einem Gemeindetyp zusammengefasst werden (Fusionierungsalgorithmen).
3. Bestimmung der optimalen Clusterzahl, d.h. Lösung des Zielkonflikts zwischen Handhabbarkeit (geringe Typenzahl) und Homogenitätsanforderung (große Trennschärfe zwischen den Typen).

3.3 Typisierung der Gemeinden Vorpommerns

Die Typisierung der Gemeinden Vorpommerns nach ihren Siedlungsstrukturen und nach ihrem Stand in der Energiewende wird in zwei Schritten durchgeführt. In einem ersten Schritt wird der folgende (sozioökonomische) Basis-Datensatz zugrunde gelegt:

- Gemeinde-Gesamtfläche,
- Einwohnerzahl und Einwohnerdichte,
- Wohngebäude und Anteil der Einfamilienhäuser am Wohngebäudebestand,
- Stadtrecht (als ein Kriterium für die Unterscheidung zwischen Stadt und ländlichen Gemeinden),
- Anteil der Landwirtschaftsfläche an der Gemeindefläche,
- Anteil der Siedlungs- und Verkehrsfläche an der Gemeindefläche.

Alle genannten Daten haben den einheitlichen Datenstand 2016. Dieser Datensatz wird im zweiten Schritt um Gemeindemerkmale erweitert, die den jeweiligen Stand der Energiewende im Strom- und im Wärmesektor beschreiben, erweiterter Datensatz:

- Anteile Erneuerbarer Energien im Stromverbrauch und im Wärmeverbrauch,
- Potenzialausschöpfung in der erneuerbaren Strom- bzw. Wärmeerzeugung.

Bei der Betrachtung der Energiewende-Merkmale ist zu beachten, dass diese zwar nur begrenzt untereinander korreliert sind, jedoch andererseits auch nicht vollständig unabhängig voneinander sind. Zunächst können sich die zu einem bestimmten Zeitpunkt erreichten erneuerbaren Anteile im Strom- und im Wärmeverbrauch unterscheiden, weil es reine Strom- und reine Wärmeerzeugungstechnologien gibt. Ihre Verbreitung treibt entweder allein die Stromwende oder allein die Wärmewende voran, lässt also jeweils den anderen Sektor unbeeinflusst. Demgegenüber gibt es Technologien wie Biogas-BHKW, d.h. KWK-Anlagen, die in einem gekoppelten Prozess gleichzeitig Strom und Wärme erzeugen. Deren Verbreitung treibt – unter der Voraussetzung einer Nutzung der KWK-Wärme – die Energiewende komplexer, also sowohl im Strom- als auch im Wärmebereich voran.

Von einer nur losen Korrelation ist auch für den Zusammenhang zwischen EE-Nutzung und Potenzialausschöpfung auszugehen: Ein hoher erneuerbarer Anteil im Stromverbrauch bedeutet nicht zwingend auch eine hohe Ausschöpfung des Erneuerbare-Energien-Potenzials. Dieses kann z. B. viel größer sein als der Energiebedarf. Gemeindetypen, die einen hohen Nutzungsanteil und eine geringe Potenzialausschöpfung aufweisen, kennzeichnen somit Gemeinden, die in der erneuerbaren Energieversorgung über Gemeindegrenzen hinweg in der EE-Bereitstellung kooperieren können.

⁴⁸ Die Ergebnisse einer Clusteranalyse können durch die Diskriminanzanalyse überprüft werden. Dabei wird untersucht, inwieweit die einzelnen Merkmale zur Unterscheidung zwischen den mit der Clusteranalyse gefundenen Typen beitragen bzw. diese erklären.

Der Verkehrssektor, d. h. der EE-Anteil am Kraftstoffverbrauch und die Potenzialausschöpfung in Erzeugung erneuerbarer Kraftstoffe (Biokraftstoffe) wird nicht berücksichtigt. Zwar werden in der Region solche Kraftstoffe erzeugt, ihr Verbrauch ergibt sich jedoch allein aus der Beimischung von Biokraftstoffen zu den fossilen Kraftstoffen (ca. 5 Prozent). Deren anteiliger Verbrauch ist somit in allen Gemeinden gleich groß und näherungsweise mit der Gemeindegröße, d.h. insbesondere mit der Einwohnerzahl korreliert. Er liefert daher keine zusätzliche Information für die Typisierung der Gemeinden.

Zur Durchführung der Clusteranalyse wurden zunächst die erforderlichen Daten zusammengestellt, welche die oben genannten sozioökonomischen Merkmale für alle Gemeinden quantifizieren. Dieser Basis-Datensatz wurde dem Clusteralgorithmus vorgestellt. Da in früheren, ähnlich angelegten Untersuchungen gute Erfahrungen mit Euklidischen Distanzen⁴⁹ zur Distanzmessung und mit dem Ward-Verfahren⁵⁰ zur Fusionierung gesammelt wurden, werden diese auch hier gewählt. Als Obergrenze für die Anzahl werden 20 zu bildende Gemeindetypen festgelegt (bei Gleichverteilung würden dann jeweils ca. 15 Gemeinden einem Gemeindetyp zugeordnet werden).

3.3.1 Typisierung nach dem Basis-Gemeindedatensatz

Abbildung 29 (im Anhang 4)⁵¹ und Tabelle 4 zeigen zunächst die Ergebnisse der Clusteranalyse anhand des Basis-Datensatzes. Während die Abbildung die schrittweise Zusammenfassung der 245 Gemeinden der Region zu Gemeindetypen zeigt, gibt die Tabelle deren Typeinteilung in 7 Gemeindetypen an (C1 bis C7). Diese 7 Typen wurden weiter in städtische und in ländliche Gemeinden untergliedert, so dass sich insgesamt 11 Gemeindetypen ergeben.

Die einzelnen Gemeindetypen sind mit unterschiedlichen vielen Gemeinden besetzt, z. B. sind in Typ C1 65 Gemeinden zusammengefasst, während der Typ C7 nur die beiden Oberzentren Stralsund und Greifswald zusammenfasst. In dem überwiegend städtischen Gemeindetyp C6 werden durch die Clusteranalyse – ähnlich wie im Regionalen Raumentwicklungsprogramm Vorpommern /3/, S.33 – die Mittelzentren Anklam, Bergen auf Rügen, Grimmen, Pasewalk, Ribnitz-Damgarten, Ueckermünde und Wolgast zusammengefasst (sowie die Grundzentren Barth, Sassnitz und Torgelow sowie – als einzige ländliche Gemeinde Heringsdorf aufgrund ihrer Einwohnerzahl⁵²). Die Typen C2 und C3 werden ausschließlich durch ländliche Gemeinden besetzt (74 bzw. 53 Gemeinden). Die Zuordnung aller Gemeinden zu den nach dem Basis-Datensatz gebildeten Gemeindetypen ist im Anhang 1 zusammengestellt.

Die gebildeten Gemeindetypen zeigen somit eine näherungsweise Übereinstimmung mit den Siedlungskategorien und -strukturen, wie sie im Regionalen Raumentwicklungsprogramm Vorpommern /3/ beschrieben wurden.

⁴⁹ Die Euklidische Distanz ist ein in empirischen Anwendungen mit metrisch skalierten Merkmalen verbreitetes Distanzmaß. Dabei werden Gemeinden paarweise miteinander verglichen und für jedes Gemeindepaar die Differenzwerte jedes Merkmals quadriert und addiert. Die Euklidische Distanz ergibt sich, indem anschließend aus der Summe die Quadratwurzel gezogen wird. Gemeindepaare mit kleinen Distanzen werden zusammengefasst. Dieser Ablauf wird so oft wiederholt, bis alle Gemeinden zugeordnet sind.

⁵⁰ Die Ward-Methode gehört zu den hierarchisch-agglomerativen Verfahren, bei denen die einzelnen Gemeinden schrittweise zu Typen zusammengefasst werden (andere Verfahren arbeiten in der umgekehrten Richtung, indem sie die Gesamtheit der Untersuchungsobjekte schrittweise unterteilen).

⁵¹ Die Baumdiagramme werden im Anhang 4 der Vollständigkeit halber angegeben und um einen Eindruck von der Arbeitsweise des Clusteralgorithmus gewinnen zu können.

⁵² Im RREP VP wird Heringsdorf zusammen mit Binz und Zinnowitz zu den Grundzentren gezählt. Das hier gesondert typisierte Grundzentrum Heringsdorf (Typ C6.2) ist insofern von besonderer Bedeutung, als es ausgewählte mittelzentrale Funktionen wahrnimmt /3/, S. 34. Dies gilt auch für die hier den Mittelzentren zugeordneten Grundzentren Barth, Sassnitz und Torgelow.

Tabelle 4: Daten der Gemeindetypen in Vorpommern (Basis-Datensatz)

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
grob	fein	Typ	Wert	Gesamtfläche 2016 in km ²	1 = Stadt 2 = Land	EWZ 2016	EW-Dichte 2016	Wohn- gebäude 2016	Anteil EFH in %	Anteil L-Fläche in %	Anteil SV-Fläche in %
C1	C1.1	städtisch	Min	15,2	1	1.325	84,5	443	79,2	75,1	9,2
			Mittel	15,4	1	1.360	88,1	446	79,3	79,8	10,5
		Max	15,7	1	1.394	91,7	448	79,5	84,5	11,8	
C2	C1.2	ländlich	Min	2,3	2	637	13,8	241	59,9	1,5	3,2
			Mittel	26,1	2	957	63,7	366	84,0	63,4	11,0
			Max	70,8	2	1.352	389,1	593	92,6	89,1	86,3
C3		ländlich	Min	5,7	2	400	10,3	125	71,3	6,0	2,9
			Mittel	24,0	2	542	28,3	212	84,0	68,8	6,7
			Max	58,4	2	704	119,5	352	93,1	92,4	19,2
C4	C4.1	städtisch	Min	2,4	2	125	4,8	57	68,3	7,0	1,7
			Mittel	18,4	2	267	20,1	109	83,7	68,5	6,5
			Max	63,4	2	380	141,3	176	93,3	90,5	21,7
C5	C4.2	ländlich	Min	26,7	1	1.513	23,8	519	71,9	63,9	6,4
			Mittel	47,7	1	2.229	52,6	708	76,1	74,6	8,1
			Max	78,9	1	3.042	97,1	892	80,4	82,8	11,8
C6	C5.1	städtisch	Min	5,0	2	1.434	24,4	455	63,1	29,6	6,2
			Mittel	32,6	2	2.172	113,5	727	81,0	57,7	13,0
			Max	77,5	2	3.197	636,1	1.535	91,4	82,2	39,2
C7	C5.2	ländlich	Min	66,7	1	4.334	32,4	1.166	64,8	10,8	6,2
			Mittel	94,6	1	4.582	51,2	1.393	74,9	59,1	10,2
			Max	140,5	1	4.890	65,0	1.680	82,9	76,5	20,8
C8	C6.1	städtisch	Min	8,9	2	3.953	26,4	858	55,5	3,6	7,3
			Mittel	85,8	2	4.620	182,0	1.345	73,7	52,3	16,0
			Max	159,8	2	5.366	456,2	1.817	85,1	80,8	33,2
C9	C6.2	ländlich	Min	41,2	1	8.660	101,3	1.655	56,2	13,4	8,8
			Mittel	64,5	1	11.011	183,5	2.344	67,2	45,5	16,5
			Max	122,8	1	15.208	264,5	3.820	76,1	73,2	27,7
C10	C7	städtisch	Min	37,8	2	8.714	230,4	2.406	61,3	20,7	17,1
			Mittel	37,8	2	8.714	230,4	2.406	61,3	20,7	17,1
			Max	37,8	2	8.714	230,4	2.406	61,3	20,7	17,1
C11	C8	ländlich	Min	50,8	1	57.985	1.091,6	7.201	52,0	20,7	40,6
			Mittel	52,5	1	58.543	1.116,4	7.917	56,6	32,8	40,6
			Max	54,1	1	59.101	1.141,2	8.632	61,2	45,0	40,7

Darauf aufbauend wurde im zweiten Schritt die Clusteranalyse mit dem erweiterten Datensatz durchgeführt, um die solche Merkmale in die Typisierung einzubeziehen, die den Stand der Energiewende

in den Gemeinden beschreiben. Dazu wurde der Basis-Datensatz um die o.g. Energiewende-Merkmale erweitert und wiederum dem Clusteralgorithmus vorgestellt. Die im ersten Schritt gewählten Euklidischen Distanzen zur Distanzmessung und das Ward-Verfahren zur Fusionierung wurden dabei ebenso beibehalten wie die Obergrenze für die Anzahl der zu bildenden Gemeindetypen (15 Typen).

3.3.2 Typisierung nach dem erweiterten Gemeindedatensatz

Während sich die nach dem Basis-Datensatz gebildeten Gemeindetypen allein durch üblicherweise verwendete Gemeindedaten wie Fläche oder Einwohnerzahl unterscheiden, werden nun zusätzlich vier Merkmale berücksichtigt werden, die den Stand der Energiewende in den Gemeinden beschreiben: Tabelle 5 zeigt die mit dem erweiterten Datensatz erzielten Ergebnisse der Clusteranalyse (ergänzend findet sich die Abbildung 30 im Anhang 4). Während die Abbildung die schrittweise Zusammenfassung der 245 Gemeinden der Region zu Gemeindetypen zeigt, gibt die Tabelle deren Typeinteilung in 16 Gemeindetypen an (L1 bis L9, S1 bis S6 und M1 – aus Platzgründen sind hier nur noch die Mittelwerte der Merkmale zusammengestellt). Diese 16 Typen sind in städtische (S) und in ländliche Gemeinden (L) untergliedert, hinzu kommt ein Mischtyp (M) für ländliche Gemeinden mit städtischen Merkmalen.

Diese Gemeindetypen unterscheiden sich voneinander durch jeweils spezifische Konstellationen aus Gemeindegröße und Stand der Energiewende, d.h. aus den drei Merkmalsgruppen Gemeindegröße, EE-Anteil am Verbrauch sowie Ausschöpfung der gemeindeeigenen EE-Potenziale.

Zunächst ist festzustellen, dass **bei den Städten** wesentliche Ergebnisse der Typisierung anhand des Basis-Datensatzes (aus dem ersten Schritt) auch bei Verwendung des erweiterten Datensatzes erhalten bleiben:

- Die beiden Oberzentren, die Hansestädte Stralsund und Greifswald bilden wieder eine Gruppe (S6).
- Die mit dem Basis-Datensatz in einen Gemeindetyp klassifizierten Mittel- und Grundzentren (Städte) Anklam, Bergen auf Rügen, Grimmen, Pasewalk, Ribnitz-Damgarten, Ueckermünde und Wolgast bzw. Barth, Sassnitz und Torgelow sind nun in zwei Gemeindetypen unterteilt. Dabei bilden die Städte Anklam, Bergen auf Rügen, Ribnitz-Damgarten und Wolgast den Typ S5 und die anderen Städte den Typ S4.
- Die beiden Städte Richtenberg und Franzburg hatten zuvor einen eigenen Gemeindetyp gebildet und sind nun zusammen mit den Städten Bad Sülze, Lüssow, Penkun und Usedom im Typ S1 zusammengefasst. Diese vier Städte hatten zuvor mit den Städten Garz/Rügen, Tribsees, Jarmen und Gützkow einen gemeinsamen Typ gebildet. Diese letzteren vier Städte sind nun jedoch zu einem eigenen Gemeindetyp S2 zusammengefasst.

Diese neue Städtetypisierung würde sich näherungsweise möglicherweise auch bei feinerer Unterteilung der Clusterung nach dem Basis-Datensatz ergeben. Jedoch sind durch die Datensatzerweiterung einige Städte etwas anders zugeordnet, z. B. Garz/Rügen, Tribsees, Jarmen und Gützkow.

Bei den ländlichen Gemeinden unterscheidet sich die Zuordnung zu den Gemeindetypen nach dem erweiterten Datensatz dagegen deutlicher von jener, die mit dem Basisdatensatz erzielt wurde. So verteilen sich

- die zuvor dem Gemeindetyp C1.2 zugeordneten ländlichen Gemeinden auf die neuen Gemeindetypen L3, L4, L6 und L7,
- die zuvor dem Gemeindetyp C2 zugeordneten ländlichen Gemeinden auf die neuen Gemeindetypen L2, L3, L4 und L5 sowie L6,
- die zuvor dem Gemeindetyp C3 zugeordneten ländlichen Gemeinden auf die neuen Gemeindetypen L1, L2, L3, L4 und L5.
- die zuvor dem Gemeindetyp C4.2 zugeordneten ländlichen Gemeinden auf die neuen Gemeindetypen L7 und L8.

Tabelle 5: Daten der Gemeindetypen in Vorpommern (erweiterter Datensatz)

(Prozentangaben > 100 %: die EE-Erzeugung in einer Gemeinde ist größer als ihr Verbrauch)

Nr.	Typ	Wert	Gesamtfläche 2016 in km ²	1 = Stadt 2 = Land	EW-Zahl 2016	EW-Dichte 2016	Wohngebäude 2016	Anteil EFH in %	Anteil L-Fläche in %	Anteil SV-Fläche in %	EE-Anteil im Stromverbrauch in %	EE-Anteil im Wärmeverbrauch in %	EE-Potenzial ausschöpfung Stromerzeug. in %	EE-Potenzial ausschöpfung Wärmeerzeug. in %
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
L1	ländlich	Mittel	18,3	2	245	18,3	100	83,7	64,2	6,7	30,9	14,1	4,7	2,7
L2	ländlich	Mittel	25,9	2	419	16,6	160	82,8	81,1	5,4	5748,8	311,9	584,6	138,9
L3	ländlich	Mittel	27,9	2	695	36,1	250	84,7	74,4	10,3	1450,6	79,9	147,5	22,1
L4	ländlich	Mittel	25,5	2	469	20,2	190	85,2	70,9	5,7	362,9	73,8	88,6	20,6
L5	ländlich	Mittel	21,4	2	517	31,7	210	83,6	65,4	7,2	33,5	8,2	7,2	2,2
L6	ländlich	Mittel	22,7	2	858	64,3	340	84,8	63,1	10,3	35,6	8,7	14,3	3,4
L7	ländlich	Mittel	29,7	2	1.380	77,5	510	82,1	62,0	11,1	113,8	18,0	28,1	6,2
L8	ländlich	Mittel	34,8	2	2.550	132,5	800	78,9	56,7	12,9	122,5	17,3	51,5	8,0
L9	ländlich	Mittel	85,8	2	4.620	182,0	1.350	73,7	52,3	16,0	578,0	36,3	47,1	15,0
S1	städtisch	Mittel	33,9	1	1.610	61,0	540	77,5	74,8	8,6	49,1	11,3	17,6	4,5
S2	städtisch	Mittel	52,3	1	2.720	57,9	830	75,7	77,0	8,5	342,9	7,4	84,9	2,9
S3	städtisch	Mittel	94,6	1	4.580	51,2	1.390	74,9	59,1	10,2	185,3	10,9	40,1	5,8
M1	gemischt	Mittel	37,8	2	8.710	230,4	2.410	61,3	20,7	17,1	1,4	1,9	3,0	2,1
S4	städtisch	Mittel	58,7	1	9.410	171,1	2.040	67,4	38,2	17,4	83,3	4,4	116,8	4,4
S5	städtisch	Mittel	73,2	1	13.410	202,1	2.800	67,0	56,5	15,3	95,7	15,8	136,3	16,4
S6	städtisch	Mittel	52,5	1	58.540	1.116,4	7.920	56,6	32,8	40,6	11,9	3,4	34,7	5,3

Lediglich die Gemeinden des Typs C5.2 (in der Basis-Gemeindetypisierung) bilden wiederum einen Gemeindetyp, der hier als Gemeindetyp L9 bezeichnet wird. Das Gleiche gilt für die Gemeinde Heringsdorf (in der Basis-Typisierung war dies der Gemeindetyp C6.2; in der erweiterten Typisierung bildet sie den Gemeindetyp M1).

Die Zuordnung aller Gemeinden zu den nach dem erweiterten Datensatz gebildeten Gemeindetypen ist wiederum im Anhang 2 zusammengestellt.

Einen Vergleich der Zuordnung aller Gemeinden nach dem Basis-Datensatz und nach dem um die Energiewende-Merkmale erweiterten Datensatz zeigt Abbildung 26 (um diesen Vergleich zu erleichtern, wurde in beiden Karten die gleiche Farbskalierung über jeweilige die Anzahl der Gemeindetypen gewählt).

In dieser Gemeindetypisierung wurden die Typenbezeichnungen S, L und M gewählt, wobei S für Stadt und L für ländliche Gemeinde stehen; M bildet einen allerdings nur mit der ländlichen Gemeinde Heringsdorf besetzten Mischtyp, da sie in mehreren Merkmalen den städtischen Typen ähnelt.

Im Folgenden sollen die typischen Merkmalsausprägungen und der damit verbundene Stand der Energiewende charakterisiert werden, die hinter den jeweiligen Gemeindetypen stehen. Dadurch soll das Typische derjenigen Gemeinden besser erkennbar werden, die jeweils zu einem Gemeindetyp zusammengefasst wurden.

Für diese Charakterisierung werden die Mittelwerte bzw. Spannweiten der Gemeindedaten herangezogen, welche die verschiedenen Gemeindemerkmale quantifizieren. Sie sind in Tabelle 6 zusammengestellt, wobei ihre Einordnung nach der Einwohnerzahl erfolgte. Darin wurden die Gemeindetypen nach ihrer mittleren Einwohnerzahl in Spalte 2 sortiert (und nummeriert). Mit der Einwohnerzahl wächst der Wohngebäudebestand, während die Zahl der Wohngebäude je 1.000 EW tendenziell ebenso abnimmt wie der EFH-Anteil an den Wohngebäuden. Je städtischer also eine Gemeinde ist, desto geringer ist der EFH-Anteil und desto größer sind die Mehrfamilienhäuser (Wohnungen je Gebäude). Ähnliche gegenläufige Tendenzen sind bei den Anteilen der Landwirtschaftsfläche sowie der Siedlungs- und Verkehrsfläche an der Gemeindefläche erkennbar.

Der Stand der Energiewende stellt sich bei den städtischen und bei den ländlichen Gemeindetypen differenziert dar: Bei den ländlichen Gemeindetypen ist ein ähnlicher Stand bei der Strom- und bei der Wärmewende verbreitet. Dagegen ist besonders bei den Städten mittlerer Größe die Stromwende der Wärmewende voraus. Dies könnte sich perspektivisch z. B. in den Städten mit Wärmenetzen deutlich verändern, falls die Umstellung der auf Erdgas basierten Wärmeerzeugung auf einen erneuerbaren Energieträger möglich werden sollte.

Außerdem weist besonders bei den ländlichen Gemeindetypen die uneinheitliche Verteilung des Befundes „Energiewende am Beginn“ darauf hin, dass es gegebenenfalls Gemeindegrößen gibt, bei denen die Energiewende schwieriger umzusetzen ist. Dies sind Gemeinden mit weniger als 500 EW (L1) sowie mit ca. 1.000 EW (L5, L6). Unter den Städten könnten es Gemeinden mit ca. 10 Tsd. EW (M1) sowie mit über 50 Tsd. EW (S6) sein. Umgekehrt gibt es sowohl im ländlichen als auch im städtischen Bereich Gemeindetypen, die eine hohe Ausschöpfung ihrer Erneuerbare-Energien-Potenziale kennzeichnet. Sie erzeugen Mengen an Erneuerbaren Energien, die ihren eigenen Bedarf (weit) übersteigen. So sind dem Gemeindetyp L2 diejenigen ländlichen Gemeinden zugeordnet, die über einen Bestand an Windenergieanlagen – und gegebenenfalls über eine Biogasanlage – verfügen, wie die Gemeinden Gremersdorf-Buchholz, Iven, Kenz-Küstrow, Krackow und Völschow.

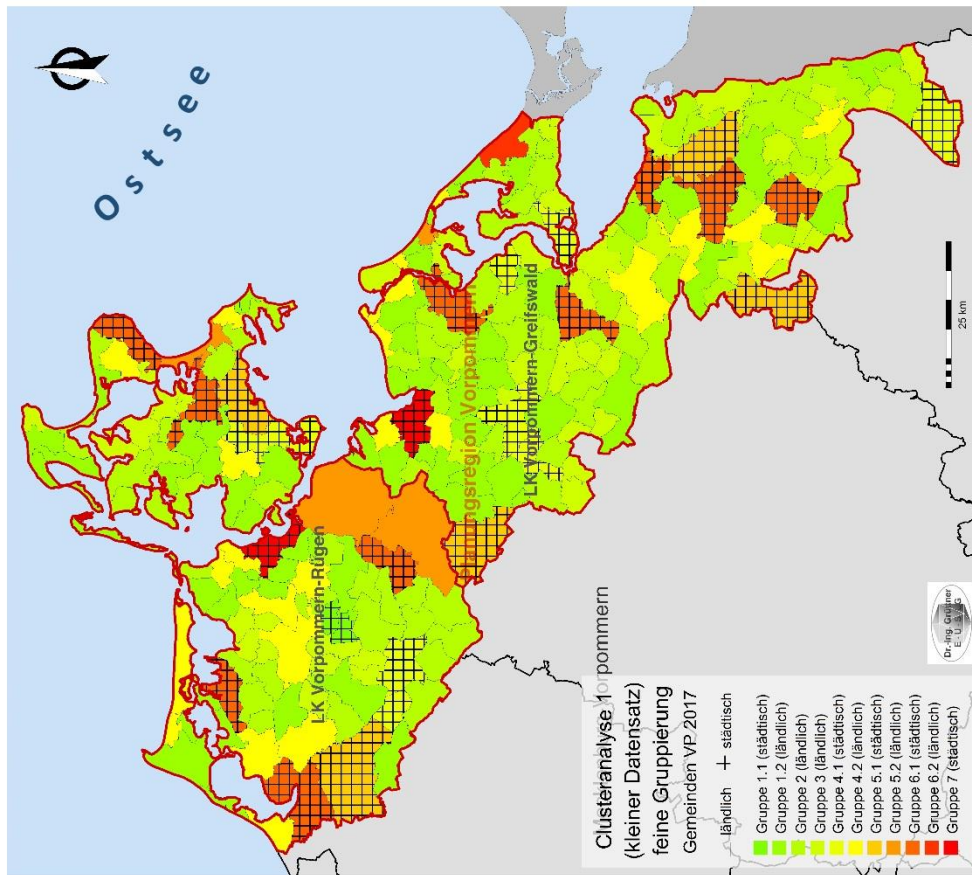
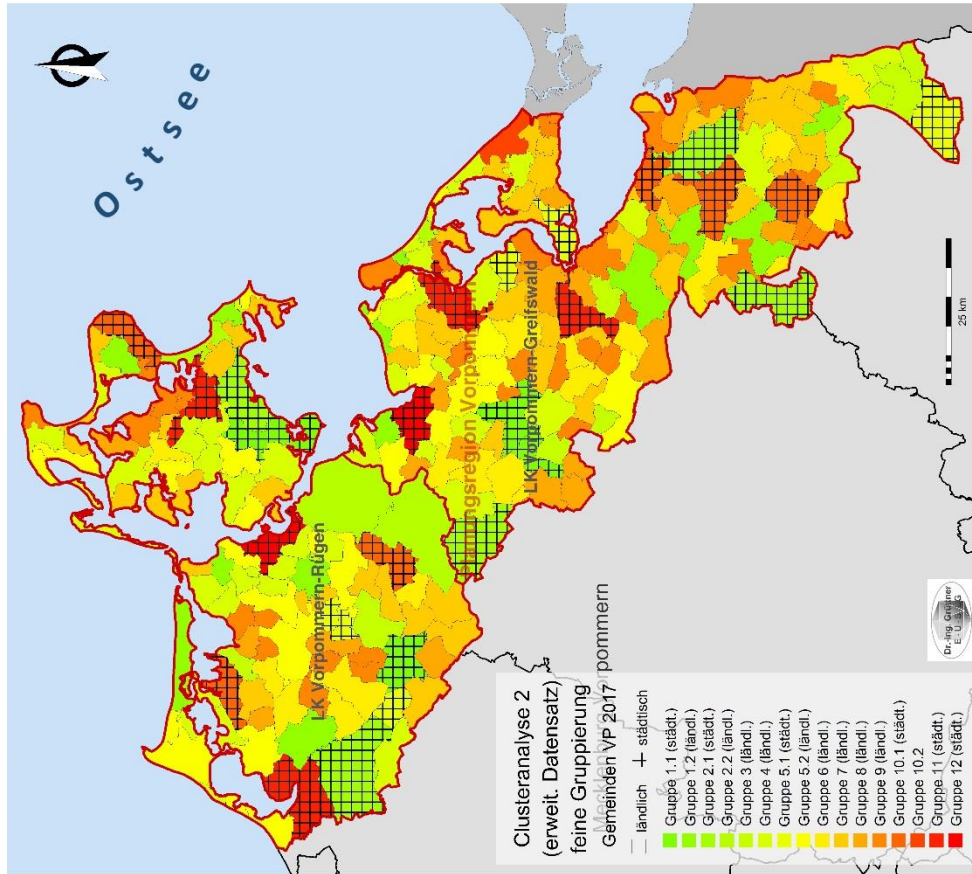


Abbildung 26: Vergleich der Zuordnung der Gemeinden

Tabelle 6: Charakteristik der Gemeindetypen in Vorpommern

(Gemeindetypisierung anhand des um Energiewende-Merkmale erweiterten Datensatzes)

Typ	2	3	4	5	6	7	8		9		10		11		12		13
							Einwohnerzahl (EW)	Wohngebäudezahl	Anzahl Wohngebäude je Tsd. EW	EFH-Anteil in %	Anteil Landwirtschaftsfläche	Anteil Siedl.- u. Verkehrsfläche	Strom	Wärme	Strom	Wärme	
L1	< 500	< 250	> 500	> 80	> 70 %	< 10 %	gering	gering	gering	sehr gering	am Beginn	am Beginn	am Beginn	am Beginn	am Beginn	am Beginn	
L2	500 ... 1.000	< 250	≈ 500	> 80	> 70 %	< 10 %	sehr hoch	sehr hoch	hoch	hoch	erreich	erreich	erreich	erreich	erreich	erreich	
L3	500 ... 1.000	< 250	> 500	> 80	> 70 %	< 10 %	gering	gering	gering	gering	am Beginn	am Beginn	am Beginn	am Beginn	am Beginn	am Beginn	
L4	500 ... 1.000	< 250	> 500	> 80	> 70 %	< 10 %	gering	gering	gering	gering	am Beginn	am Beginn	am Beginn	am Beginn	am Beginn	am Beginn	
L5	1.000 ... 5.000	250 ... 500	250 ... 500	ca. 80	< 70 %	10 ... 20 %	hoch	hoch	hoch	hoch	fortgeschritten	fortgeschritten	fortgeschritten	fortgeschritten	fortgeschritten	fortgeschritten	
L6	1.000 ... 5.000	250 ... 500	250 ... 500	ca. 80	< 70 %	10 ... 20 %	hoch	hoch	hoch	hoch	fortgeschritten	fortgeschritten	fortgeschritten	fortgeschritten	fortgeschritten	fortgeschritten	
L7	1.000 ... 5.000	250 ... 500	250 ... 500	ca. 80	< 70 %	10 ... 20 %	sehr hoch	sehr hoch	sehr hoch	sehr hoch	erreich	erreich	erreich	erreich	erreich	erreich	
L8	< 5.000	< 1.000	> 500	ca. 80	> 70 %	< 10 %	mittel	mittel	mittel	mittel	fortgeschritten	fortgeschritten	fortgeschritten	fortgeschritten	fortgeschritten	fortgeschritten	
L9	< 5.000	< 1.000	> 500	ca. 80	> 70 %	< 10 %	sehr hoch	sehr hoch	sehr hoch	sehr hoch	erreich	erreich	erreich	erreich	erreich	erreich	
S1	< 10.000	1.000 ... 2.500	< 250	< 80	< 25 %	10 ... 20 %	sehr gering	sehr gering	sehr gering	sehr gering	am Beginn	am Beginn	am Beginn	am Beginn	am Beginn	am Beginn	
S2	< 10.000	1.000 ... 2.500	< 250	< 80	< 25 %	10 ... 20 %	hoch	hoch	hoch	hoch	fortgeschritten	fortgeschritten	fortgeschritten	fortgeschritten	fortgeschritten	fortgeschritten	
S3	< 10.000	1.000 ... 2.500	< 250	< 80	< 25 %	10 ... 20 %	hoch	hoch	hoch	hoch	am Beginn	am Beginn	am Beginn	am Beginn	am Beginn	am Beginn	
M1	< 25.000	2.500 ... 5.000	< 250	< 80	< 60 %	> 20 %	gering	gering	gering	gering	erreich	erreich	erreich	erreich	erreich	erreich	
S4	< 25.000	2.500 ... 5.000	< 250	< 80	< 60 %	> 20 %	hoch	hoch	hoch	hoch	fortgeschritten	fortgeschritten	fortgeschritten	fortgeschritten	fortgeschritten	fortgeschritten	
S5	> 50.000	> 5.000	< 250	< 80	< 60 %	> 20 %	gering	gering	gering	gering	am Beginn	am Beginn	am Beginn	am Beginn	am Beginn	am Beginn	
S6	> 50.000	> 5.000	< 250	< 80	< 60 %	> 20 %	gering	gering	gering	gering	am Beginn	am Beginn	am Beginn	am Beginn	am Beginn	am Beginn	

3.3.3 Typisierung nach dem erweiterten Gemeindedatensatz – ohne Windenergie

Aufgrund ihrer großen Potenziale hat die Windenergie in Vorpommern eine große Bedeutung erlangt. Dies drückt sich auch in dem erweiterten Datensatz aus, der in vielen der betreffenden Gemeinden eine Stromerzeugung ausweist, die ihren eigenen Verbrauch um ein Mehr- bzw. Vielfaches übersteigt. Dies führte in der Interpretation der Gemeindetypisierung zu der Kennzeichnung, dass die Energiewende im Strombereich „erreicht“ ist.

Um den Stand der lokalen Energiewende deutlicher sichtbar zu machen, soll in einem dritten Schritt eine Gemeindetypisierung durchgeführt werden, die einen modifizierten erweiterten Datensatz verwendet. In diesem modifizierten Datensatz wurde die Windstromerzeugung aus den Merkmalen herausgerechnet, die den Stand der EE-Nutzung beschreiben⁵³ (die verbleibende EE-Stromerzeugung basiert somit allein auf Photovoltaik, Bioenergie und Klär- bzw. Deponiegas).⁵⁴

Im Ergebnis dieser Typisierung lassen sich 12 ländliche Gemeindetypen, zwei Mischtypen sowie 6 städtische Gemeindetypen unterscheiden. Im Schnitt finden sich damit etwa 15 Gemeinden in jedem Gemeindetyp (die allerdings auch hier unterschiedlich besetzt sind).

Tabelle 7 zeigt wieder die Charakteristik der gebildeten Gemeindetypen, wobei ihre Einordnung wiederum nach der Einwohnerzahl erfolgte. Hinsichtlich der angegebenen typischen Daten der Gemeinden gelten im Wesentlichen die gleichen Zusammenhänge, die bei der zweiten Typisierung beschrieben wurden (Unterscheidungen des städtischen bzw. ländlichen Charakters). Um die Unterschiede leichter erfassen zu können, wurde der Stand der Energiewende farblich umgesetzt⁵⁵. Folgende Gemeindetypen lassen unterscheiden:

- Die ländlichen Typen L1, L2 und L3 beschreiben gleich große Gemeinden, die sich jedoch hinsichtlich der EE-Stromerzeugung und daher auch in der Potenzialausschöpfung deutlich unterscheiden. Ihre Wärmeerzeugung und Potenzialausschöpfung steht noch am Beginn.
- Die etwas größeren Gemeinden der Typen L4 bis L8 sind in ihrer EE-Stromerzeugung noch weiter fortgeschritten. L5- und L7-Gemeinden sind bereits so weit fortgeschritten, dass ihre Energiewende als vollzogen gekennzeichnet werden kann. Dabei handelt es sich oft um Gemeinden, in denen Biogasanlagen vorhanden sind. Den Typ L7 bildet die Gemeinde Krackow, die in ihrer Strom- und Wärmeerzeugung im Biogaspark Klarsee besonders gekennzeichnet wird.
- Ähnlich sind auch die Gemeindetypen L11 und L12 zu beschreiben, wobei letzterer nur zwei Gemeinden enthält (Süderholz, Sundhagen).
- Die nächstgrößeren Gemeindetypen L8, L9 und L10 unterscheiden sich in der EE-Strom- und EE-Wärmeerzeugung. Dabei haben die L8-Gemeinden bereits relativ höhere EE-Anteile beim Strom und in der Ausschöpfung ihrer Strompotenzial erreicht, und auch die Wärmenutzung liegt bereits über 10 Prozent. Die L9-Gemeinden und insbesondere die L10-Gemeinden stehen demgegenüber sowohl beim Strom als auch bei der Wärme noch mehr am Beginn ihrer Energiewende.

⁵³ Im Sinne einer Gleichbehandlung aller vorhandenen Anlagen wäre diese Begründung dann allerdings auch auf andere EE-Anlagen anzuwenden, z. B. auf die größeren PV-Freiflächenanlagen oder auf den Biogas-Park in Krackow, der von der NAWARO AG mit Sitz in Leipzig betrieben wird. Darauf wird verzichtet, da es hier darum geht, in der Unterscheidung der beiden mit dem erweiterten bzw. modifizierten Datensatz durchgeführten Typisierungen den Einfluss der Windenergie auf die Typisierung zu kennzeichnen.

⁵⁴ Um textliche Wiederholungen zu vermeiden, werden hier nur die Ergebnisse und deren Interpretation dargestellt. Wie zuvor finden sich die Zuordnung aller Gemeinden zu den Gemeindetypen im Anhang 2 sowie ein Baumdiagramm im Anhang 4.

⁵⁵ Die textliche Kodierung des Standes der Energiewende (in den Spalten 13 und 14 der Tabelle) erfolgte nach dem EE-Anteil in der Strom- und Wärmeerzeugung (d.h. nicht nach der Potenzialausschöpfung, da die Potenziale oft größer als der Energieverbrauch einer Gemeinde).

Tabelle 7: Charakteristik der Gemeindetypen in Vorpommern (ohne Windenergie)

(Gemeindetypisierung anhand des erweiterten/modifizierten Datensatzes)

Typ	Einwohnerzahl (EW) in 1.000	EW-Dichte in EW/km ²		Wohngebäudezahl	Anzahl Wohngebäude je Tsd. EW	EFH-Anteil in %	Anteil Landwirtschaftsfläche		Anteil Siedl.- u. Verkehrsfläche	Erneuerbare Energien (EE)-Anteil bei ...		EE-Potenzialauserschöpfung bei ...		Stand der Energiewende bezüglich der EE-Nutzung bei ...		Typ							
		3	4				6	7		8	9	10	11	12	13		14						
L1	0,25	15	100	400	85	60 ... 70	5 ... 10	fortgeschritten	am Beginn	L1	fortgeschritten	am Beginn	L1	am Beginn	L1								
L2		30	200													80	10	am Beginn	L2	fortgeschritten	L2	fortgeschritten	
L3		30																					400
L4	0,5	30	300	400	85	70	10	fortgeschritten	am Beginn	L4	fortgeschritten	am Beginn	L4	am Beginn	L4	am Beginn							
L5		25															80	10	erreicht	L5	erreicht	L5	erreicht
L6		40																					
L7		15															80	10	erreicht	L7	erreicht	L7	erreicht
L8	35	400	80	10	85	80	10	erreicht	L8	am Beginn	L8	am Beginn	L8	am Beginn									
L9	75														350	60	10	80	60	10	am Beginn	L9	am Beginn
L10	70	80	10	10	85	70	10	am Beginn	L10	am Beginn	L10	am Beginn	L10	am Beginn									
L11	115														900	800	15	80	60	15	erreicht	L11	am Beginn
L12	30	1.600	1.600	5	85	80	5	erreicht	L12	fortgeschritten	L12	fortgeschritten	L12	fortgeschritten									
M1	5,0														200	900	165	60	5	15	am Beginn	M1	am Beginn
M2	10/5	250/450	2500/1300	280/320	60/70	20/50	15/30	am Beginn	M2	am Beginn	M2	am Beginn											
S1	1,5	90	450	350	80	75	10	am Beginn	S1	am Beginn	S1	am Beginn											
S2	2,5	50	700	300									80	60	10	fortgeschritten	S2	am Beginn	S2	am Beginn			
S3	5,0	50	1.500	250																	70	40	20
S4	10,0	170	2.000	200	60	30	40	fortgeschritten	S4	am Beginn	S4	am Beginn											
S5	15,0	200	3.000	150									60	30	40	fortgeschritten	S5	am Beginn	S5	am Beginn			
S6	> 50	1.200	8.000	150	60	30	40	am Beginn	S6	am Beginn	S6	am Beginn											

- Die Typen M1 und M2 bestehen aus insgesamt 3 Gemeinden: Binz sowie Heringsdorf und Zinnowitz. Der Unterschied zu den anderen ländlichen Gemeindetypen liegt in der Gemeindegroße, d.h. besonders in der höheren Einwohnerzahl. In der Unterscheidung dieser beiden Gemeindetypen lässt sich für M1 (Binz) ein höherer Stand der EE-Strom- und Wärmenutzung und somit auch der jeweiligen Potenzialausschöpfung festhalten.

Bei den städtischen Gemeindetypen ist die Übereinstimmung zur Typisierung anhand des erweiterten Datensatzes mit Windenergie größer. Hier wurden die folgenden Stadttypen gebildet:

- Die Städte Richtenberg und Franzburg werden im Typ S1 zusammengefasst. Diese beiden Städte stehen in der Strom- und Wärmewende noch vergleichsweise am Beginn.
- Den nächstgrößeren Stadttyp S2 bilden die acht Städte Lassan, Bad Sülze, Usedom, Penkun, Garz/Rügen, Tribsees, Jarmen und Gützkow. Diese Städte haben besonders im Strom-, aber auch im Wärmebereich bereits deutliche Fortschritte in der Energiewende erreicht.
- Der größtmäßig folgende Typ S3 enthält die fünf Städte Putbus, Loitz, Marlow, Eggesin und Strasburg (Uckermark). Auch diese Städte sind bei der Stromwende, aber auch bei der Wärmewende bereits weit über den Beginn hinaus.
- Der Typ S4 wird von den Städten Barth, Ueckermünde, Torgelow, Sassnitz, Grimmen und Passowalk gebildet. Für diese Städte weisen die vorhandenen Daten einen Stand der Energiewende aus, der sowohl im Strombereich als auch im Wärmebereich bereits weiter fortgeschritten. Kennzeichnend ist jedoch, dass im Unterschied zu den anderen Gemeinden der Wärmebereich dem Strombereich voraus ist.
- Zum Typ S5 gehören die Städte Wolgast, Anklam, Bergen auf Rügen, Ribnitz-Damgarten.
- Wie zuvor werden die beiden größten Städte Stralsund und Greifswald zu einem eigenen Stadttyp S6 zusammengefasst. Es ist spezifisch für die (größeren) Stadttypen, dass die anteilige EE-Potenzialausschöpfung schneller steigt als die EE-Nutzung (bereist bei geringen und mittleren Nutzungsanteilen können daher die Potenziale ausgeschöpft sein). Dies gilt besonders für den Strombereich, wo sich die Potenziale im Wesentlichen aus den Nutzungsmöglichkeiten der Photovoltaik ergeben. Es gilt aber auch für den Wärmebereich: Dort werden die Potenziale wesentlich durch die Solarthermie und Erdwärme gebildet (dagegen haben Städte vielfach nur ein sehr begrenztes Potenzial für eine eigene Biomasseerzeugung).

4. Steuerung der Siedlungsstruktur und der Energiewende

In diesem Abschnitt werden zunächst einige planungs- und baurechtliche Grundlagen der Steuerung (4.1) dargestellt. Daran schließt eine Analyse der Steuerungsmöglichkeiten an, die sich in der Bauleitplanung für die Steuerung von Siedlungsentwicklung und Energiewende bieten (4.2). Danach richtet sich der Blick auf die Steuerungsmöglichkeiten auf die übergeordnete Raum- und Regionalplanung (4.3), für die abschließend einige Erweiterungsvorschläge entwickelt werden (4.4).

4.1 Planungs- und baurechtliche Grundlagen der Steuerung

Die Siedlungsstruktur wird **in Deutschland** auf mehreren Ebenen geplant und gesteuert:

- auf Bundesebene – Raumordnung (Raumordnungsgesetz (ROG), Baugesetzbuch (BauGB)),
- auf Landesebene – Landesplanung (Landesplanungsgesetz (LPIG), Landesbauordnung (LBauO)),
- auf regionaler Ebene – Regionalplanung,
- auf kommunaler Ebene – Flächennutzungs- und Bebauungsplanung.

Die rechtliche Grundlage dafür ist **auf Bundesebene** das öffentliche Baurecht, das aus dem Bauplanungs- und Bauordnungsrecht besteht. Hinzu kommt das Baunebenrecht⁵⁶, Abbildung 27. Aufgabe des öffentlichen Baurechts sind die Ordnung und die Lenkung der baulichen Nutzung des Bodens im öffentlichen Interesse. Dazu macht es Vorgaben über die Zulässigkeit bestimmter Nutzungsarten, setzt Grenzen für das Maß der Bebauung und stellt Anforderungen an die Beschaffenheit des Baugrundstücks und des Bauwerks.

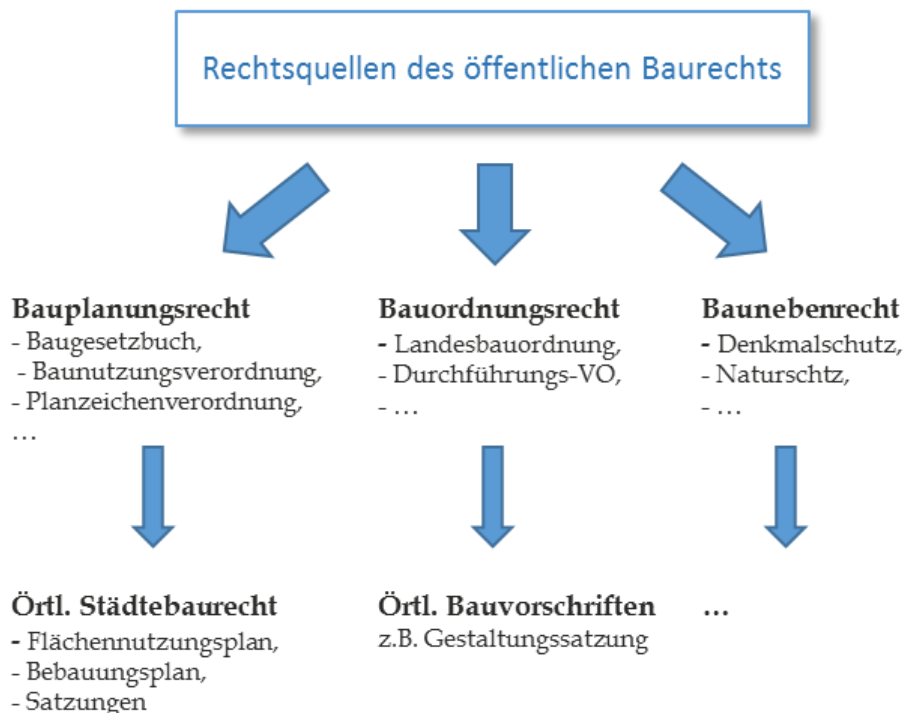


Abbildung 27: Rechtsquellen des öffentlichen Baurechts

⁵⁶ Diese Vorschriften des Denkmalrechts, des Naturschutzrechts, des Erschließungsrechts, des Umweltrechts sowie des Bodenverkehrsrechts bestimmen ebenfalls die Voraussetzungen für die bauliche Nutzung von Grundstücken, insbesondere die Errichtung, Veränderung und Beseitigung von Gebäuden.

Das Baugesetzbuch (BauGB) enthält Rechtsvorschriften zur Bauleitplanung und ihrer Sicherung sowie zur baulichen und sonstigen Nutzung von Grundstücken. Die Baunutzungsverordnung (BauNVO) konkretisiert Bauflächen und Baugebiete von Bauleitplänen, enthält Vorgaben für das Maß der baulichen Nutzung sowie eine Legaldefinition der dafür wesentlichen Parameter.

Auf Landesebene werden diese Rechtsvorschriften in Mecklenburg-Vorpommern insbesondere durch das Landesplanungsgesetz (LPIG) und durch die Landesbauordnung (LBauO) untersetzt. Danach gibt es zwei Planungsinstrumente, die der kommunalen Bauleitplanung vorgeschaltet sind:

- das *Landesentwicklungsprogramm* (das LEP fasst die ökonomischen, ökologischen und sozialen Belange aus Landessicht in ein raumstrukturelles Konzept zusammen),
- das *Regionale Raumentwicklungsprogramm* (das RREP entwirft ein entsprechendes Konzept in höherer maßstäblicher Auflösung für eine einzelne Region des Landes).

Das LEP /5/ und die RREP /3/ sollen Festlegungen zur Raumstruktur enthalten (§ 8 Abs. 5 ROG), besonders zu

- der anzustrebenden Siedlungsstruktur (z. B. Raumkategorien, Zentrale Orte, Siedlungsentwicklungen und Achsen);
- der anzustrebenden Freiraumstruktur (z. B. großräumig übergreifende Freiräume und Freiraumschutz, Nutzungen im Freiraum wie Standorte für die vorsorgende Sicherung sowie die geordnete Aufsuchung und Gewinnung von standortgebundenen Rohstoffen);
- den zu sichernden Standorten und Trassen für Infrastruktur (hierzu gehören Verkehrsinfrastruktur und Umschlaganlagen von Gütern, Ver- und Entsorgungsinfrastruktur).

Eine steuernde Wirkung auf die Siedlungsentwicklung entfalten diese Pläne beispielsweise dadurch, dass sie Aussagen – *Vorrang-, Vorbehalts- und Eignungsgebiete* – beinhalten können, die verbindlich für die Bauleitplanung sind und damit planerische Vorgaben für die kommunale Planung darstellen.

Schließlich können **auf der örtlichen Ebene** Gemeinden aufgrund ihrer kommunalen Planungshoheit⁵⁷ Rechtsvorschriften des öffentlichen Baurechts erlassen. Wichtigstes Instrument der Gemeinden, um die bauliche Nutzung von Grund und Boden in ihrem Gemeindegebiet rechtlich zu ordnen, d.h. vorzubereiten und zu leiten, ist die Bauleitplanung (§§ 1 bis 13 a BauGB). Als *Angebotsplanung* weist die Bauleitplanung neue Baugebiete aus und schafft damit planungsrechtlich Baurecht für die Eigentümer der betroffenen Grundstücke. Als *Entwicklungsplanung* lenkt die Bauleitplanung der plangebenden Gemeinde die jeweilige Grundstücksnutzung räumlich und sachlich. Das Planmäßigkeitsprinzip (§ 1 Abs. 1 BauGB) sichert die Priorität der Bauleitplanung bei der Vorbereitung und Leitung der baulichen und sonstigen Nutzung von Grundstücken gegenüber anderen Instrumenten⁵⁸. Diese erfolgt und durch die Aufstellung von Flächennutzungsplänen und Bebauungsplänen⁵⁹. Diese Bauleitpläne sind den Zielen der Raumordnung anzupassen (§ 1, Abs. 4 BauGB).

Es kann sinngemäß auf die kommunale Planung insgesamt bezogen werden, was in /18/ speziell für die Landschaftsplanung festgestellt wird: Einerseits kann sie eine Steuerungswirkung nur dann überhaupt entfalten, wenn es Vorhaben, gesteuerte Veränderungen und Konflikte, also aktive Entwicklung gibt. Andererseits ist eine Steuerungswirkung auch von der Bedeutung und dem Stellenwert abhängig, die in einer Gemeinde der Planung zugemessen werden. Diese ist zwar gesetzlich vorgeschrieben, jedoch dadurch noch nicht „mit Leben erfüllt“⁶⁰.

⁵⁷ Diese resultiert aus der durch Art. 28 Abs. 2 Satz 1 GG verfassungsmäßig geschützten kommunalen Selbstverwaltungsgarantie. Sie werden dadurch zu Trägern der Planung. Als solche haben sie das Recht und die Pflicht zur Aufstellung von Plänen, sobald und soweit es für die städtebauliche Entwicklung und Ordnung ihres Gemeindegebietes erforderlich ist.

⁵⁸ Das können Rahmenpläne oder Strukturentwicklungskonzepte sein.

⁵⁹ Weitere Formen kommunaler Satzungen sind Entwicklungs-, Erhaltungs- und Sanierungssatzungen sowie Gestaltungssatzungen.

⁶⁰ Eine umfassende und objektive Beurteilung dieser Steuerungswirkung würde daher die Analyse einer Vielzahl von Kommunen erfordern, die unterschiedliche Lebensbedingungen widerspiegeln, unterschiedliche

Auf allen Ebenen der räumlichen Gesamtplanung sind Umweltbelange zu berücksichtigen. Die wirtschaftlichen und sozialen Nutzungen des Raums sind unter Berücksichtigung seiner ökologischen Funktionen zu gestalten (§ 2 Abs. 2 Nr. 6 ROG). Die Inanspruchnahme von Freiflächen für Siedlungs- und Verkehrszwecke ist zu vermindern, insbesondere durch die vorrangige Ausschöpfung der Potenziale für die Wiedernutzbarmachung von Flächen, für die Nachverdichtung und für andere Maßnahmen zur Innenentwicklung der Städte und Gemeinden. Schließlich ist den räumlichen Erfordernissen des Klimaschutzes Rechnung zu tragen, sowohl durch Maßnahmen, die dem Klimawandel entgegenwirken, als auch durch solche, die der Anpassung an den Klimawandel dienen.

4.2 Steuerung von Siedlungsentwicklung und Energiewende in der Bauleitplanung

Generelle Aspekte

Die kommunale Bauleitplanung steuert nach dem Baugesetzbuch (BauGB) die Siedlungsentwicklung rechtlich und strukturell zweistufig durch ihre spezifischen Planungsinstrumente /17/, S. 509 ff.:

- *vorbereitender Bauleitplan* für das gesamte Gebiet einer Gemeinde,
- *Flächennutzungsplan* (der FNP stellt die Art der Bodennutzung einer Gemeinde dar, die sich ergibt, um eine beabsichtigte städtebauliche Entwicklung realisieren zu können)⁶¹,
- *verbindlicher Bauleitplan* für Teilbereiche der Gemeinde (der aus dem FNP zu entwickelnde B-Plan enthält die rechtsverbindlichen Festsetzungen für die städtebauliche Ordnung⁶²).

In besonderen Fällen kann Siedlungsentwicklung auch ohne qualifizierte Bauleitplanung erfolgen – gemäß § 34 BauGB innerhalb der im Zusammenhang bebauten Ortsteile oder gemäß § 35 BauGB bei privilegierten Vorhaben im Außenbereich. Weitere Sonderregelungen betreffen den vorhabenbezogenen B-Plan (Vorhaben- und Erschließungsplan gemäß § 12 BauGB) sowie den vereinfachten B-Plan der Innentwicklung (§ 13a BauGB).

Gemäß § 9 Abs. 1 ROG ist bei der Aufstellung von Raumordnungsplänen eine Umweltprüfung ihrer voraussichtlichen erheblichen Umweltwirkungen durchzuführen. Ähnliches gilt auch für Bauleitpläne: Das BauGB formuliert einen Anforderungskatalog (§ 1 Abs. 6 BauGB), mit dem die Belange des Umweltschutzes bei der Aufstellung von Bauleitplänen zu berücksichtigen sind. Zu diesen gehören u.a.

- die Auswirkungen auf Menschen, Tiere, Pflanzen usw.,
- die Vermeidung von Emissionen,
- die Nutzung erneuerbarer Energien (EE),
- die sparsame und effiziente Nutzung von Energie sowie
- die Darstellungen von Landschaftsplänen sowie von sonstigen Plänen.

Die Umweltbelange sind gegenüber anderen öffentlichen und privaten Belangen gerecht abzuwägen (§ 1 Abs. 5 Nr. 7 BauGB). Nach 2 Abs. 4 BauGB wird bei der Aufstellung von Bauleitplänen im Regelfall eine Umweltprüfung durchgeführt. Dabei sind die voraussichtlichen erheblichen Umweltauswirkungen zu ermitteln sowie in einem Umweltbericht zu beschreiben und zu bewerten.

Potenziale besitzen und nach unterschiedlichen Zielkriterien und Intensitäten verwaltet und gestaltet werden. Nur so können die Facetten der zu steuernden Wirkungsbereiche und der zum Einsatz kommenden Instrumente ausgeleuchtet werden /18/, S.12.

⁶¹ Der FNP kann u.a. Angaben enthalten über die zur Bebauung vorgesehenen Flächen nach der allgemeinen Art ihrer baulichen Nutzung (Bauflächen), nach der besonderen Art ihrer baulichen Nutzung (Baugebiete) sowie nach dem allgemeinen Maß der baulichen Nutzung (z. B. durch Angabe der Geschossflächenzahl, der Baumassenzahl oder der Höhe baulicher Anlagen – § 16 Abs. 1 BauNVO).

⁶² Der B-Plan kann die FNP-Festsetzungen weiter konkretisieren und zusätzlich Angaben enthalten über die Grundflächenzahl, die Größe der Grundflächen der baulichen Anlagen, die Zahl der Vollgeschosse oder die Höhe baulicher Anlagen – § 16 Abs. 2 BauNVO).

Sowohl im FNP als auch im B-Plan können gemäß §§ 5, 9 BauGB auch andere Flächennutzungen dargestellt bzw. festgesetzt werden, z. B. Verkehrsflächen, Gemeinbedarfsflächen, Versorgungsflächen.

Vorbereitende Bauleitplanung

Instrument der vorbereitenden Bauleitplanung ist der Flächennutzungsplan (FNP). Er ist auf die Entwicklungsaussichten einen größeren Zeithorizont gerichtet, liefert eine Gesamtbetrachtung des Plangebiets und fixiert für die Gemeinde verbindliche Inhalte. Diese können z. B. die Lage von Siedlungsflächen und die räumliche Verteilung der Siedlungsentwicklung betreffen. Daraus können z. B. Energieeffizienzsteigerungen durch eine optimierte Wärmenutzung und durch eine verminderte Verkehrslast resultieren, indem vorrangig eine Innenentwicklung festgesetzt wird. Das BauGB bietet eine Reihe von Möglichkeiten, mit denen die Energieversorgung aus Erneuerbaren Energien und mit KWK oder auch die Zwischenspeicherung von Energie sowie weitere Maßnahmen aufgegriffen werden können (§ 5 Abs. 2 Nr. 2b BauGB)⁶³. Zudem können gebietsbezogene Zielsetzungen auch durch Darstellungen zu Versorgungsanlagen und -leitungen (§ 5 Abs. 2 Nr. 4 BauGB) sowie durch Flächen für Nutzungsbeschränkungen gegenüber Immissionen unterstützt werden (§ 5 Abs. 2 Nr. 6 BauGB). Das können z. B. Verbrennungsverbote sein, die zugleich die Nutzung Erneuerbarer Energien unterstützen. Auf die Verbesserung des lokalen Klimas kann über Anlagen, Einrichtungen und Maßnahmen Einfluss genommen werden, die der Klimaanpassung dienen (§ 5 Abs. 2 Nr. 2c BauGB). Hierfür kommen z. B. die Schaffung von Durchlüftungsbahnen, die Reduktion von Wärmeinseleffekten durch geringeren Versiegelungsgrad, die Schaffung von Kaltluftentstehungsgebieten, die Erhöhung der mikroklimatischen Verdunstungsleistung und Anpassungen an Extremwetterereignisse in Betracht (z. B. Starkregen). Im Zusammenhang mit der Darstellung von Grünflächen (§ 5 Abs. 2 Nr. 5 BauGB) können unter anderem Flächen für die Bindung von Kohlendioxid in Natur und Landschaft vorgesehen werden, die zugleich der Erzeugung von Biomasse für ihre energetische Nutzung ermöglichen. Das können etwa Hecken und ähnliche Landschaftselemente sein, die zugleich eine Schaffung von Schatten gegen Wind und Sonne bewirken und so ebenfalls die Energieeffizienz steigern können.

Insgesamt steuert die vorbereitende Bauleitplanung insbesondere die Nutzung Erneuerbarer Energien in Form von Windenergie, PV-Freiflächen- und Biomasseanlagen. Da Bebauungspläne aus den FNP zu entwickeln sind⁶⁴, treffen dessen Festlegungen räumlich-funktionale Vorentscheidungen und haben somit eine steuernde Wirkung auf die Siedlungsentwicklung. Dies gilt, obwohl Flächennutzungspläne keine parzellen- oder grundstücksscharfen Flächendarstellungen enthalten und obwohl er nur eine deklaratorische Wirkung besitzt /27/, das heißt bereits bestehendes Recht feststellt.

Auch informelle Konzepte wie Siedlungsentwicklungskonzepte oder Energie-, Klimaschutz- und Speicherkonzepte sollen in einen Flächennutzungsplan und in dessen Abwägung einfließen. Damit stellt der FNP mit seinem längerfristigen Zeithorizont ein Bindeglied zwischen informellen Konzepten und der verbindlichen Bauleitplanung dar und hat insoweit ein durchaus erhebliches Potenzial für die Steuerung der Siedlungsentwicklung und der Energiewende.

Verbindliche Bauleitplanung

Auf der zweiten Stufe der kommunalen Bauleitplanung können die Gemeinden in verbindlichen Bebauungsplänen Inhalte festsetzen, die auf den Darstellungen im Flächennutzungsplan aufbauen. Diese Vorgaben sind unabhängig von den Eigentumsverhältnissen auf den Grundstücken und für jedermann zwingend. Sofern die Festsetzungen planerisch zu rechtfertigen und hinsichtlich sämtlicher Belange ordnungsgemäß abgewogen sind, können sie mittel- und unmittelbar auf die Erreichung der im Abschnitt 1.3 dargestellten Ziele hinwirken und insoweit eine steuernde Wirkung entfalten.

Die gesetzliche Grundlage für diese Festsetzungen ist die abschließende Liste der Tatbestände in § 9 Abs. 1 BauGB. Diese Festsetzungsmöglichkeiten betreffen lt. § 9 Abs. 1 BauGB z. B.

- die Art und das Maß der baulichen Nutzung (§ 9 Abs. 1 Nr. 1 BauGB),

⁶³ Eine Konkretisierung der Anlagen, Einrichtungen und Maßnahmen erfolgt dann durch das Energiefachrecht (EEWärmeG, KWKG).

⁶⁴ Bebauungspläne sind aus dem Flächennutzungsplan zu entwickeln (§ 8, Abs. 2 BauGB).

- Abstandsregelungen – Stellung von Gebäuden, Abstand zu WEA (Nr. 2),
- die Größe, Breite und Tiefe von Grundstücken (Nr. 2a),
- von Bebauung freizuhalten Flächen und Schutzflächen (Nr. 10 und Nr. 24),
- Verkehrsflächen (Nr. 11),
- Versorgungsflächen und -leitungen (Nr. 12 und Nr. 13),
- den Schutz vor schädlichen Umweltauswirkungen (Nr. 23 a),
- den Einsatz von Erneuerbaren Energien (Nr. 23 b),
- Grünflächen (Nr. 15), Pflanzflächen (Nr. 25 a), Erhalt von Bepflanzung (Nr. 25 b),
- Landwirtschaft und Wald (Nr. 18 a und b) oder
- Geh-, Fahr- und Leitungsrechte (Nr. 21).

Mit diesen Festsetzungsmöglichkeiten sind somit keine konkreten Anforderungen z. B. an die Energieeffizienz umsetzbar, jedoch können geeignete Festlegungen den Wärmeschutz und weitere Aspekte der Siedlungsentwicklung und der Energiewende – und damit auch die Umsetzung energie-fachrechtlicher Vorgaben wie des EEWärmeG, des EEG und des KWKG – unterstützen, z. B. indem im Handlungsfeld Bebauung:

- kompakte Baustrukturen forciert,
- Bauungen im Hinblick auf eine energiesparende Bauausführung mit Potenzial zur Solarenergie-nutzung (Baulinien, -grenzen, Bebauungstiefen, offene/geschlossene Bauweise, Gebäudestellung, Kubatur Firstausrichtung, Höhenbeschränkungen⁶⁵) weiter ausdifferenziert,
- die Wärmedämmung unterstützende Dach- und Fassadenbegrünungen angeordnet,
- die Ausführungen von Wänden und Dächern⁶⁶ ausgestaltet,

im Handlungsfeld Energie & technische Infrastruktur:

- technische Maßnahmen vorgesehen und damit Anforderungen des EEWärmeG und des EEG umgesetzt⁶⁷,
- Leitungen von Versorgungseinrichtungen als Voraussetzung für EE- und KWK-Anlagen gesichert,
- bei der Errichtung von Gebäuden der Einbau von Anlagen zur Versorgung mit EE und KWK (Strom, Wärme, Kälte) sowie zur Speicherung unterstützt⁶⁸,
- Standortentscheidungen zu den entsprechenden Versorgungsmaßnahmen festgesetzt,
- anderweitige bauliche Anlagen und somit nicht nur Neubauten, sondern auch Um- und Ausbauten einbezogen,

in den Handlungsfeldern Luftqualität & Ventilation, grüne Infrastruktur:

- die Verwendung fossiler Energieträger – auch in von Immissionen unbelasteten Gebieten – beschränkt bzw. verboten⁶⁹,

⁶⁵ Ziel ist dabei nicht nur eine Solaroptimierung für PV- und Solarthermie-Anlagen, sondern auch eine höhere aktive und passive Ausnutzung der Sonneneinstrahlung und die Optimierung von Verschattungen durch Nachbargebäude.

⁶⁶ So kann z. B. die Verwendung von Farben und Materialien zur Optimierung des Rückstrahlvermögens sonnenexponierter Flächen zwecks Minderung der städtischen Aufheizung festgesetzt werden.

⁶⁷ Dazu zählen auch bauliche Vorkehrungen wie Dachneigung und -ausrichtung, statische Voraussetzungen für EE-Anlagen einschließlich der notwendigen Schächte für Leitungen. Diese Vorkehrungen zielen nicht nur auf die Nutzung der Solarenergie ab, sondern auf sämtliche Maßnahmen bezüglich EE und KWK.

⁶⁸ Im Bebauungsplan kann nur die Installation entsprechender Anlagen festgesetzt werden, nicht aber die Betriebspflicht. Allerdings wird sich die Nutzung der zu installierenden Anlage aus Wirtschaftlichkeitsgründen in der Regel zwangsläufig ergeben.

⁶⁹ Praktisch bedeutsam ist dies insbesondere für Neuplanungen. Würde sich die Festsetzung auf den Bestand beziehen, müsste gewährleistet sein, dass eine Umrüstung vorhandener Anlagen keine oder nur geringe Mehrbelastungen der Eigentümer verursacht und mit dem Stand der Technik realisieren lassen müsste. Zudem genießen im Bestand installierte Anlagen Bestandsschutz. Dieser stellt für ein Verbrennungsverbot ein unüberwindliches Hindernis dar /1/, S.60.

- Anpflanzungen von Bäumen, Sträuchern und Hecken sowie deren Erhalt bestimmt,
- die CO₂-Bindung in Böden und Vegetation erhöht,
- Durchlüftungsbahnen, Kalt- und Frischluftschneisen gesichert,
- der Fuß- und Radwegeverkehr und insgesamt eine effektive Anbindung von Gebieten an den nicht motorisierten Individualverkehr (*modal split*) gefördert und
- Kompensationen für ausgleichspflichtige Eingriffe wie die Flächenversiegelung gefordert

werden. Gegebenenfalls ist außerdem im Einzelfall zu prüfen, welche weiteren Möglichkeiten die Landesbauordnung⁷⁰ bietet. Sie legt betreffs örtlicher Bauvorschriften fest, dass die Gemeinden durch Satzung örtliche Bauvorschriften erlassen können. Dies gilt zuerst für Anforderungen an die äußere Gestaltung baulicher Anlagen zur Erhaltung und Gestaltung von Ortsbildern, sodann aber z. B. auch für Stellplätze oder Garagen sowie Abstellmöglichkeiten für Fahrräder und für die Begrünung baulicher Anlagen (§ 86 LBauO). Außerdem bleiben z. B. unter bestimmten Voraussetzungen bei Maßnahmen zum Zwecke der Energieeinsparung und Solaranlagen an bestehenden Gebäuden Regelungen zur Bemessung von Abstandsflächen außer Betracht (§ 6 Abs. 7 LBauO).

Eine wichtige Voraussetzung für die Festsetzung von Installationspflichten ist eine Prüfung der wirtschaftlichen Vorzeichen. Und auch sonst sollte bei allen Festsetzungen auf Verhältnismäßigkeit und darauf geachtet werden, dass sie die Attraktivität eines Baugebietes für potenzielle Bauherren erhalten bzw. erhöhen. Bei der Begründung sollten daher gegebenenfalls solche Aspekte wie die Ersparnis von Energiekosten oder die Vorteile des gesunden Wohnens im Grünen angesprochen werden.

Bei vorhabenbezogenen Bebauungsplänen ergeben sich wegen der aufgehobenen Bindung an den abschließenden Festsetzungskatalog des § 9 Abs. 1 durch § 12 Abs. 3 BauGB noch weitergehende Möglichkeiten für die Erreichung der im Abschnitt 1.3 dargestellten Ziele. Voraussetzung dafür ist die Mitwirkungsbereitschaft des Vorhabenträgers, der hierbei als kooperativer Planungspartner der Gemeinde auftritt. Mit den Festsetzungsmöglichkeiten in der vorbereitenden und insbesondere in der verbindlichen Bauleitplanung bestehen somit vielfältige Ansatzpunkte für die Umsetzung der im Abschnitt 1.2 skizzierten Grundsätze nachhaltiger Siedlungsstrukturen. Nochmals erweiterbar sind diese Möglichkeiten in städtebaulichen Verträgen.

Städtebauliche Verträge

Kooperative städtebauliche Instrumente können die Möglichkeit der hoheitlichen Planung der Gemeinden ergänzen. Sie bieten wirksame Optionen bei der Erreichung der in Abschnitt 1.4 dargestellten Ziele. In dem Instrument Städtebauliche Verträge /1/, S.63 ff.:

- drückt sich die Siedlungsentwicklung als gemeinsam zu gestaltender Gemeinwohlauftrag zwischen der öffentlichen Hand und dem privaten Sektor aus,
- bietet sich eine Möglichkeit, auch kostenintensive Planungen zu realisieren, was ansonsten aufgrund der finanziellen und personellen Situation in vielen Kommunen nicht möglich wäre,
- können auf den konkreten Einzelfall bezogen passgenaue Lösungen entwickelt werden, die eine höhere Akzeptanz erreichen können und die ein flexibles Instrument zur Konfliktlösung bieten,
- können Regelungsinhalte fixiert werden, die sich aufgrund von Rechtfertigungshindernissen in einem Bebauungsplan nicht einbinden lassen (sie können insbesondere auch den abgeschlossenen Festsetzungskatalog in § 9 Abs. 1 BauGB erweitern).

Exemplarische Regelungsbestände sind in § 11 Abs. 1 BauGB genannt und betreffen z. B.

- die Übernahme von Kosten für die Vorbereitung und Durchführung städtebaulicher Maßnahmen durch den Vertragspartner, z. B. für die Durchführung von Planungen (§ 11 Abs. 1 Nr. 1 BauGB),

⁷⁰ Landesbauordnung Mecklenburg-Vorpommern (LBauO M-V) in der Fassung der Bekanntmachung vom 15. Oktober 2015 (GVOBl. M-V 2015, S.344), zul. in § 72 geändert durch Artikel 4 des Gesetzes vom 5. Juli 2018 (GVOBl. M-V, S.221, 228).

- befristete und bedingte Nutzungsrechte für Grundstücke, um mit der Bauleitplanung verfolgte Ziele zu fördern und sichern, z. B. zur übergangsweisen Nutzung aufgelassener oder im Umbruch befindlicher Grundstücke für die Solarenergienutzung oder energetischen Biomasseerzeugung (Nr. 2),
- die Übernahme von Kosten und Aufwendungen für klimabegünstigende Infrastrukturen (Nr. 3), z. B. Flächen zur Versorgung mit (erneuerbarer) Energie,
- die Errichtung und (im Gegensatz zum Bebauungsplan) auch die Nutzung von Erneuerbaren Energien und KWK (Nr. 4) – das können neben Einzelanlagen auch größere, für ein gesamtes Gebiet vorgesehene Gemeinschaftsanlagen sein⁷¹
 - Dies ergänzt das Instrument des Anschluss- und Benutzungszwangs besonders dort, wo die Gemeinde einen solchen (noch) nicht angeordnet hat.
 - Darüber hinaus können hier neben Neubauten auch Bestandsbauten leichter einbezogen werden.
- über gesetzliche Mindestanforderungen an die energetische Qualität von Gebäuden hinausgehende Wärmeschutzmaßnahmen (Nr. 5) sowie den Einsatz energieeffizienter und klimagerechter Baustoffe.

Sofern bestimmte Voraussetzungen erfüllt sind, d.h. wenn auf allgemeine Zielsetzungen im Plangebiet oder auf informelle Konzepte wie Energie- und Klimaschutzkonzepte Bezug genommen wird, können Vereinbarungen in Verträgen sogar Festsetzungen eines Bebauungsplans ersetzen.

4.3 Steuerungsmöglichkeiten der Raum- und Regionalplanung

Die Regionalplanung leitet relevante Vorgaben aus dem Landesentwicklungsprogramm ab und trifft ihrerseits Festlegungen z. B. zu Siedlungsflächen für Wohnen und Gewerbe, zur überörtlichen (Verkehrs-)Infrastruktur und zur Freiraumstruktur. Mit der Festlegung von Siedlungsflächen werden zugleich auch Vorschläge unterbreitet, wo sich Bevölkerung ansiedeln kann und wo die dafür notwendigen öffentlichen und Einrichtungen und sozialen und technischen Infrastrukturen⁷² konzentriert werden können. Damit kann gegebenenfalls auch steuernd Einfluss auf die Auslastung bereits vorhandener Infrastrukturen genommen werden.

Die regionalplanerische Steuerung der Siedlungsentwicklung gliedert sich demzufolge *erstens* in die Abschätzung des Bedarfs an Wohnflächen und *zweitens* in die Bestimmung der Standorte für die gegebenenfalls benötigten Flächen. Die Abschätzung des Flächenbedarfs erfolgt auf Basis der (prognostizierten) Bevölkerungs- und der tatsächlichen Flächenentwicklung. Dabei ist zudem die Entwicklung von Bedarfskennziffern zu berücksichtigen. Eine solche Kennziffer ist z. B. die spezifische, d.h. auf die Einwohnerzahl bezogene Wohnfläche, die seit vielen Jahren steigt. Die räumliche Anordnung, d.h. die Verteilung der benötigten Flächen auf die Gemeinden in der Region, erfolgt anhand planerischer Kriterien. Dabei kann zunächst von einer Gleichverteilung oder einer Verteilung auf die beiden Oberzentren ausgegangen werden. Diese Anfangsverteilung kann dann schrittweise unter Einbeziehung z. B. der unterschiedlichen Zentralität der Gemeinden in der Region profiliert werden. Diese Profilierung

⁷¹ Bezüglich der EE-Nutzung kann ein Bebauungsplan eine Anlagentechnik festlegen. Diese kann dann in Verträgen weiter präzisiert werden. Dabei sollten für technische Anlagenparameter, die infolge technischer Fortschritte schnelleren Änderungen unterliegen, technologieoffene Vereinbarungen getroffen werden. Im Übrigen sollte auch die Rechtsnachfolge im Falle eines späteren Wechsels des Grundstückseigentümers geregelt sein.

⁷² Solche Festlegungen können ggf. auch zum großflächigen und überörtlich wirkenden Einzelhandel getroffen werden. Den Wohnflächen außerdem zuzuordnende Standorte und Einrichtungen der Daseinsvorsorge (medizinische Einrichtungen, Schulen, Freizeitanlagen etc.) werden weniger durch die Regionalplanung als vielmehr durch Fachplanungen konzipiert und damit auch gesteuert. Ähnliches gilt für bestimmte gewerbliche Bereiche wie den Tourismus und technische Infrastrukturen wie die Abfallentsorgung, die z. B. Gegenstand von Tourismuskonzeptionen und Abfallwirtschaftsplänen sind.

wird umso tragfähiger sein, je besser die Einwohnerentwicklung und die Wohnflächenentwicklung durch Segmentierungen untersetzt sind (Zielgruppen des Wohnungsbaus, Entwicklung der Nachfrage nach einzelnen Wohnungsmarktsegmenten einschließlich leerstehender Segmente). Zudem ist zu berücksichtigen, dass die Entwicklung der Siedlungsstruktur teilweise auch auf den Bau von Ferienhäusern und touristisch genutzten Wohnungen zurückzuführen sind und dass die Nachfrage nach bestimmten Infrastrukturen deutlichen (tourismus-)saisonalen Abhängigkeiten unterliegt.

Auf der Basis der Analyse- und Prognoseergebnissen können unterschiedliche Steuerungsstrategien der regionalen Siedlungsstruktur begründet werden. Sie können z. B. den räumlichen Ausgleich bzw. eine Verteilung oder auch eine Konzentration zum Ziel haben. Bei fortgesetztem und flächig ausgedehntem Schrumpfen wäre im Hinblick auf die Tragfähigkeit vorhandener Infrastrukturen die Wahl der Konzentrationsstrategie in Betracht zu ziehen: Sie führt zwar dazu, dass die Infrastrukturen – und der leerstehende Teil des Gebäudebestands⁷³ – in den Gebieten mit (weiter) schrumpfender Bevölkerung obsolet wird und gegebenenfalls zurückgebaut werden muss. Dafür wird in den Konzentrationsgebieten die Auslastung und damit die Erhaltung der Infrastrukturen und des Gebäudebestands gesichert. Bei gleichbleibender Bevölkerung oder moderaten Schrumpfungen sind räumlich detaillierte Prüfungen der Entwicklungstendenzen, der vorhandenen Einrichtungen sowie der Tragfähigkeit erforderlich. Bestimmte Steuerungsstrategien werden freilich bei den betroffenen Gemeinden auf unterschiedliche Akzeptanz stoßen.

Die Regionalplanung hat neben den oben genannten Möglichkeiten zur direkten planerischen Steuerung im RREP auch die Möglichkeit, indirekt zu steuern, indem sie auf die Bauleitplanung einwirkt. Beispielsweise sind Ergebnisse der Bauleitplanung bei der Regionalplanung anzeigepflichtig, worauf von der Regionalplanung gegebenenfalls Stellungnahmen zu Bebauungsplänen abgegeben werden. Mit diesen kann die Regionalplanung Empfehlungen und Hinweise anbieten, die der Umsetzung regionaler Steuerungsstrategien dienlich sind.

Darüber hinaus werden in der Fachöffentlichkeit insbesondere Steuerungsmöglichkeiten in der im Abschnitt 4.2 umrissenen kommunalen Planungspraxis betrachtet und diskutiert, z. B. in /1/, /28/, /29/, /30/. Danach stehen der kommunalen Planung die Planungsinstrumente verschiedene informelle und formelle Planungsinstrumente zur Verfügung, um die Entwicklung der Stadt zu steuern /28/, S.210:

- **auf gesamtstädtischer Ebene:** Flächennutzungsplan und Landschaftsplan sowie informelle Instrumente wie Stadtentwicklungskonzepte, Fachplanungen und sektorale Konzepte – sie formulieren z. B. die Ziele der Stadtentwicklung,
- **auf der Ebene einzelner Stadtteile und Stadtquartiere:** städtebauliche Rahmenpläne –
- **auf der Grundstücksebene:** Bebauungspläne – sie treffen rechtlich verbindliche Regelungen zur Bebauung und Gestaltung der Grundstücke,
- für **die Bestandsentwicklung** durch Sanierungsmaßnahmen und Stadtumbau sind über das 'Besondere Städtebaurecht' weitere Steuerungsinstrumente vorhanden.

Im Hinblick auf den Umgang mit dem Klimawandel und seinen Folgen wird festgestellt, dass dies eine fachressortübergreifende Querschnittsaufgabe darstellt und dass keines der bestehenden planerischen Instrumentarien allein die Aufgaben bewältigen kann. Daher ist ein koordiniertes Zusammenwirken der beteiligten Instrumente für eine erfolgreiche Steuerung notwendig /28/, S. 212. Vorauszusetzen ist dabei allerdings, dass die Potenziale und die Bedeutung der verschiedenen Planungsinstrumente bei den Planern bekannt sind.

Ein Ansatz zur Verbesserung der erzielbaren Steuerungswirkungen wird darin gesehen, die etablierten Instrumente der Stadtplanung zu schärfen und anzupassen. Eine Möglichkeit dazu besteht darin, sie enger mit den Instrumenten der Landschaftsplanung zu verbinden. Dadurch sollen klimatische Ziele fester verankert und ihre Umsetzung auf den operativen Planungsebenen gestärkt werden /31/,

⁷³ Diese Aufgabe kann einschließlich der damit verbundenen Kosten auf die Allgemeinheit zurückfallen, etwa wenn die Eigentümer nicht mehr verfügbar sind oder ihnen die erforderlichen finanziellen Mittel fehlen.

S. 13. Dies wird auch durch die folgende Feststellung bestätigt: „... die maximal mögliche Steuerungswirkung eines Landschaftsplans auf einen Flächennutzungsplan und damit auf die Stadtentwicklung dürfte gewährleistet sein, wenn beide ... gleichzeitig und in enger Abstimmung ... aufgestellt werden und wenn dabei wesentliche Inhalte des Landschaftsplans integriert ... werden“⁷⁴ /18/, S. 20.

4.4 Vorschläge zur Erweiterung der raumordnerischen Steuerungsmöglichkeiten

Da im Regionalen Raumentwicklungsprogramm Vorpommern die **Ziele, Leitlinien und Programmsätze** notwendigerweise nur übergreifend formuliert sind, ist es erforderlich, diese - z. B. in informellen Instrumenten - **genauer zu definieren** und für die nachgeordnete Flächen- und Bebauungsplanung handhabbarer gefasst werden, beispielsweise betreffs der folgenden beispielhaften Fragen:

- Was sind für die Region Vorpommern optimale Raumstrukturen und wie ist eine behutsame Stadterneuerung dort zu gestalten (/3/, S.18/19)?
- Wie kann die Siedlungsentwicklung die optimale Nutzung technischer Infrastruktur unterstützen (/3/, S.45)?
- Wie kann der Entstehung neuer Splittersiedlungen oder der Erweiterung vorhandener Splittersiedlungen entgegengewirkt werden (/3/, S.45)?
- Wie kann auf eine Siedlungsentwicklung hingewirkt werden, die Natur und Landschaft sparsam in Anspruch nimmt (/3/, S.45)?

Die Hinweise zu planungsseitigen Lösungsmöglichkeiten dieser Fragen können zum einen in informelle **regionale Siedlungsentwicklungskonzepte** eingehen. Zum anderen können sie in einem siedlungsstrukturellen Leitbild für die regionale und lokale Planung ausformuliert werden, das allen planenden Akteuren in der Region zur Verfügung gestellt werden sollte. Diese Akteure sollten nach einer Erprobungsphase um Mitteilung ihrer Erfahrungen im Umgang mit dem Leitpapier gebeten werden, um dieses gegebenenfalls zu qualifizieren.

Eine Erweiterung der Möglichkeiten zur Steuerung ist außerdem erreichbar durch

- die Sensibilisierung sowie die Aus- und Weiterbildung aller Planer im Hinblick auf die genannten Ziele und die damit im Zusammenhang stehenden Planungsgegenstände,
- die Anpassung der Planungsprozesse (z. B. durch Einrichtung von „Haltepunkten“, an denen die Konformität gefundener Planungslösungen mit den Steuerungszielen geprüft und diese bei Bedarf überarbeitet werden),
- die Weiterentwicklung von Instrumenten (z. B. vorbereitende und verbindliche Pläne, Begründungen, Umweltberichte, informelle Konzepte, städtebauliche Verträge).

Auf Ebene der Regionalplanung sollte ein regionalbezogener **Leitfaden für die Planung von Wohngebieten** entwickelt werden, der z. B. den mit der Flächennutzungs- und Bebauungsplanung befassten Akteuren und auch den Fachplanern an die Hand gegeben werden kann. Dieser Leitfaden kann zudem von der Regionalplanung genutzt werden, um energetische Aspekte sowie Aspekte des Klimaschutzes und der Anpassung an den Klimawandel stärker als bisher in seine Stellungnahmen zu den anzeigepflichtigen Bebauungsplänen der Städte und Gemeinden einfließen zu lassen, beispielsweise in Form von Empfehlungen und Hinweisen. Sie können dazu führen, dass diese Aspekte in den Planungen stärker als bisher berücksichtigt werden.

Zweckmäßig wäre auch eine periodische Synopse, d. h. eine gebündelte Auswertung von zwischenzeitlich durchgeführten Planungen (und deren Realisierungen), um Schlussfolgerungen für die Steuerung und für die Nachjustierung von regionalen Steuerungsstrategien abzuleiten. Bei einem solchen

⁷⁴ Weiter heißt es dort: „Auch können ... größere Konflikte ggf. bereits durch verwaltungsinterne Abstimmungsverhandlungen im Vorfeld gelöst werden, insbesondere wenn solche seit vielen Jahren bekannt und schwierig lösbar sind. Bei ungelösten Konflikten ... werden die betreffenden Bestandteile des Landschaftsplans dagegen nicht übernommen, sondern für eine abschließende Bearbeitung im Zuge einer verbindlichen Bauleitplanung offen gelassen“.

Bebauungsplan-Monitoring können beispielsweise die folgenden Fragestellungen berücksichtigt werden:

- Wie nachhaltig und die Energiewende forcierend sind die durchgeführten Planungen?
- Wurden Empfehlungen und Hinweise der Regionalplanung berücksichtigt?
- Falls dies nicht erfolgte: Worin liegen die Gründe und welche Hemmnisse bestehen gegebenenfalls bei der Planung hinsichtlich der Berücksichtigung von Empfehlungen und Hinweisen?

Dieses Monitoring sollte durch eine Weiterentwicklung des regionalen **Siedlungsstruktur-Monitorings** ergänzt werden. Dieses muss die für die Weiterentwicklung der regionalen Steuerung der Siedlungsentwicklung notwendigen Daten und Informationen liefern. Dazu sollte es nicht nur die tatsächliche Flächennutzung in der Region erfassen, sondern auch tiefer als bisher untersetzen. Eine Möglichkeit dazu besteht in der Segmentierung des Wohngebäudebestandes und in der Erfassung der Entwicklung der einzelnen Segmente, darunter speziell auch die Ferienhäuser und -wohnungen sowie der Leerstand.

Für die Weiterentwicklung und gegebenenfalls Nachjustierung der regionalen Steuerung der Energiewende sind geeignete Informationen erforderlich. Um diese Informationen gewinnen zu können, sollte die Energiebilanz der Region in einem regionalen **Monitoring der Energiewende** periodisch aktualisiert werden. Diese Energiebilanz sollte zudem jeweils auch auf die Gemeindeebene transferiert werden, vorzugsweise in Form der im Regionalen Energiekonzept entwickelten Gemeindedatenblätter. Diese können mit der Energiebilanz der Region aktualisiert werden.

Die Ergebnisse der vorgeschlagenen Monitorings der Siedlungsstrukturen und der Energiewende sollten in einem **Web-Portal für die Region** dargestellt und – im Gegenstrom – insbesondere auch mit den Gemeinden der Region kommuniziert werden. Das Portal kann beispielsweise über die Homepage des Regionalen Planungsverbandes Vorpommern erreichbar sein.

Die Realisierung dieser Vorschläge setzt freilich voraus, dass die Regionalplanung über die dafür erforderlichen Ressourcen verfügt bzw. diese erhält. Gegebenenfalls können besonders die Monitoring-Vorschläge auch auf Landesebene zentral umgesetzt bzw. weiterentwickelt werden. Eine wichtige Grundlage dafür ist eine weitere Angleichung regionaler Strukturen der Datenerfassung und Datenhaltung. Die Daten sollten zugleich auch in das laut Landtagsbeschluss Mecklenburg-Vorpommern zu entwickelnde Energiedatenportal des Landes eingehen.

Die Steuerung regionaler Siedlungsstrukturen beeinflusst auch die dortige Wirtschaft. Im Interesse eines regionalen Konsenses sollten Möglichkeiten genutzt werden, die Steuerungsstrategien mit regionalen Akteuren wie der Bau-, Wohnungs- und Energiewirtschaft abzustimmen.

5. Beispiel-Wohngebiete in der Region Vorpommern

Im Folgenden sollen beispielhaft vier in der Region Vorpommern realisierte Einfamilienhauswohnsiedlungen hinsichtlich ihrer Gestaltung im Hinblick auf die im Abschnitt 1.2 dargestellten Empfehlungen analysiert werden.

5.1 Auswahl der Beispielwohngebiete und Datenbasis

Soweit bekannt, existieren in der Region Vorpommern bislang keine Wohngebiete, die dezidiert als ökologische Siedlungen geplant wurden, wie die Ökosiedlung in Huckstorf bei Rostock, und die hier in die Analyse einbezogen werden könnten. Die Analyse stellt somit vordergründig eine vergleichende Analyse von Beispielwohngebieten dar. Sie liefert Anhaltspunkte zu ausgewählten Kriterien, welche in der Region vorhandene Einfamilienhauswohnsiedlungen kennzeichnen.

Die Auswahl der Wohngebiete erfolgte daher besonders unter der Maßgabe, dass die Wohngebiete unterschiedlich groß sind (Anzahl der Wohneinheiten), dass Bebauungspläne zugänglich sind und dass mit den Wohngebieten beide Landkreise der Region erfasst werden. Zusätzlich wurde das Wohngebiet „Kubitzer Ring“ in Stralsund in die Analyse aufgenommen, obwohl für diese kein Bebauungsplan zugänglich war. Dort wurde für einen – durch zwei im spitzen Winkel aufeinander zulaufende Straßen bedingten – Gebietszuschnitt eine anspruchsvolle Bebauungsform gefunden. Dass die gefundene Gestaltungslösung des Wohngebietes bei den Bewohnern auf eine hohe Akzeptanz stieß und zu einer hohen Identifikation führte, zeigt ein erbitterter Streit um eine geplante Bebauung benachbarter Freiflächen durch eine Wohnsiedlung (Wohngebiet „Holzhausen“)⁷⁵.

Ergänzend zu den Bebauungsplänen (Planzeichnung und Begründung) können – da es sich durchweg um bereits realisierte Einfamilienhauswohnsiedlungen handelt – insbesondere auch Luftbilder sowie die Vermessungsmöglichkeiten genutzt werden, die z. B. in *Google Earth* oder in *Gaia M-V* zur Verfügung stehen. Anhand dieser Datenlage können die folgenden Merkmale betrachtet werden: Fläche des Wohngebiets, Anzahl der Wohngebäude und gegebenenfalls Wohneinheiten, die vorwiegende Ausrichtung der Gebäude, vorhandene Energieanlagen (soweit erkennbar, z. B. Dach-Solaranlagen), die Erschließung durch Straßen sowie vorhandene Bepflanzungen.

Folgende Einfamilienhauswohnsiedlungen werden beispielhaft betrachtet, Abbildung 28:

- EFH-Wohngebiet Kubitzer Ring in der Hansestadt Stralsund,
- EFH-Wohngebiet „Südlich des Deviner Wegs“ in der Hansestadt Stralsund (Bebauungsplan Nr. 42),
- EFH-Wohngebiet „Am Eichenbrink“ in der Hansestadt Greifswald (Bebauungsplan Nr. 68),
- EFH-Wohngebiet „Am Katharinenberg“ in Wolgast (Bebauungsplan Nr. 2)⁷⁶.

5.2 Kurzbeschreibung der Beispielwohngebiete

Die **Einfamilienhauswohnsiedlung Kubitzer Weg** liegt im Norden der Hansestadt Stralsund im Landkreis Vorpommern-Rügen und dort in Sichtweite zum Strelasund. Das Wohngebiet ist vergleichsweise klein und mit Einfamilienhäusern sowie mit einer geringen Anzahl von Doppelhäusern bebaut.

Der äußere Zuschnitt des Wohngebiets entspricht einem Dreieck, das durch den Schnittpunkt zweier Straßen gebildet wird (Parower Chaussee, Hochschulstraße). Diese Straßen bestehen bereits seit Längerem, so dass sie durch einen dichten und hohen Baumbestand gesäumt sind, der zugleich eine

⁷⁵ Vgl. dazu: Letzte Hoffnung Verwaltungsgericht. Bürgerinitiative gegen B-Plan. Ostseezeitung (Regionalausgabe) vom 28. 3. 2017: <http://www.ostsee-zeitung.de/Vorpommern/Stralsund/Politik/Letzte-Hoffnung-Verwaltungsgericht>.

⁷⁶ Quelle: <https://wolgast.de/Dateien/Satzungen/Wolgast/>.

Wind und Sonne abschattende Wirkung als auch einen bzgl. des Straßenverkehrslärms dämpfenden Effekt hat.

Das Wohngebiet wird durch eine Zufahrtsstraße erschlossen, die von einer der beiden Straßen (Hochschulstraße) aus in das Wohngebiet führt. Innerhalb des Wohngebietes setzt sich diese Erschließung durch eine Ringstraße fort, die in ihrer Form dem durch die beiden äußeren Straßen gebildeten Dreieck entspricht. Von diesem Ring gehen schließlich zwei Stichstraßen (Pulitzer Grund, Bessiner Haken) aus, die jeweils mehrere Grundstücke an die Ringstraße anschließen.

Die **Einfamilienhauswohnsiedlung „Südlich des Deviner Wegs“** liegt ebenfalls in der Hansestadt Stralsund, allerdings im Südosten. Es ist das größte der hier analysierten Wohngebiete und ebenfalls mit Einfamilienhäusern sowie mit einer geringen Anzahl von Doppelhäusern bebaut. In seiner Grundform bildet das Wohngebiet einen Halbkreis. In der Mitte des Wohngebietes ist eine Mischnutzung vorgeschrieben. Die beiden dort bestehenden Reihenhäuser enthalten im Erdgeschoss gewerbliche Nutzungen, die wesentlich zur Versorgung des Wohngebietes beitragen (Läden und Dienstleistungen).

Die straßenseitige Erschließung erfolgt durch eine Ringstraße, die von der übergeordneten Straße (Deviner Weg) in das Wohngebiet führt. Innerhalb des Wohngebietes folgt sie dem Halbkreis und führt dann wieder auf die übergeordnete Straße. Innerhalb des Wohngebietes ist die Ringstraße der Ausgangspunkt von mehreren radial angeordneten Stichstraßen. Diese führen sternförmig vom Gebietsmittelpunkt weg und enden auf einer zweiten (nahe dem äußeren Halbkreis gelegenen) Ringstraße. Auf den durch dieses Straßensystem geformten Bauflächensegmenten sind überwiegend Einfamilienhäuser sowie wenige Doppelhäuser errichtet. Den äußeren Abschluss des Gebiets bildet eine bogenförmige Grundstücksreihe, die hinter der zweiten Ringstraße liegt. Auf diese folgt ein dichter und durchgängig vorhandener Gehölzstreifen. Da außerdem auch die übergeordnete Straße bepflanzt ist, wird das gesamte Wohngebiet von Bepflanzung eingeschlossen.

Die **Einfamilienhauswohnsiedlung „Am Eichenbrink“** in der Hansestadt Greifswald im Landkreis Vorpommern-Greifswald ist im östlichen Bereich des Ortsteils Eldena angesiedelt. Zu dem vergleichsweise kleinen Wohngebiet gehört eine Teilfläche, die als Mischgebiet eingeordnet ist. Das Wohngebiet ist vorwiegend mit freistehenden EFH sowie wenigen Doppelhäusern bebaut. Diese liegen an der übergeordneten Hauptstraße (Wolgaster Landstraße) und sind von dieser durch eine Baumreihe getrennt, die eine den Verkehrslärm abschirmende oder zumindest dämpfende Wirkung hat. Diese Doppelhäuser schirmen dann die dahinter liegenden Grundstücke und Einfamilienhäuser zusätzliche gegen die Hauptstraße ab. Auf den der Hauptstraße gegenüberliegenden Seiten ist das Wohngebiet durch Gehölzreihen eingeschlossen, an die ausgedehnte Grünflächen anschließen. An einer dritten Außenseite grenzt das Wohngebiet an EFH-Grundstücke, die zu einem benachbarten EFH-Wohngebiet gehören.

Die Verkehrserschließung innerhalb des Wohngebietes erfolgt durch eine Ringstraße, die ihrerseits durch eine kurze Verbindung an die übergeordnete Straße anbindet. Von dieser Ringstraße nach innen und nach außen abgehend führen dann Grundstückszufahrten auf die einzelnen Grundstücke.

Eine ebenfalls interessante Gestaltungs- und Erschließungsvariante, die vielleicht vom Boden aus kaum wahrzunehmen ist, wurde für die **Einfamilienhauswohnsiedlung „Am Katharinenberg“** gefunden. Es liegt im Norden der Stadt Wolgast im Landkreis Vorpommern-Greifswald.

Die äußere Erschließung des Wohngebiets erfolgt durch eine in einem Quadrat verlaufende Straße. In der Mitte dieses Quadrats liegt eine kreisförmige Straße mit einem Durchmesser, der etwa einer halben Seitenlänge des Quadrats entspricht. Zwischen der quadratischen und der kreisförmigen Ringstraße verlaufen vier Verbindungsstraßen. Sie teilen das äußere Quadrat in vier kleinere, jedoch gleich große Quadrate auf. In diesen liegen jeweils fünf Grundstücke, auf denen Einfamilienhäuser errichtet sind. Das Innere des Kreisrings ist dagegen nicht bebaut, sondern mit Bäumen begrünt.

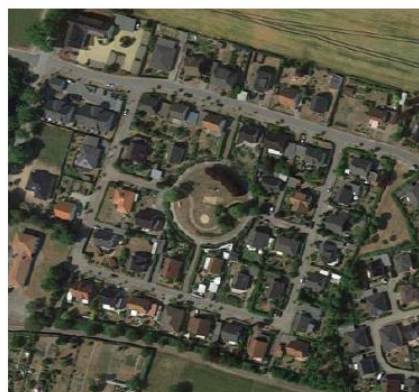


Beispiel 1: Stralsund
Kubitzer Ring

Beispiel 2: Stralsund
Deviner Weg ↓



Beispiel 3: Greifswald
Am Eichenbrink



Beispiel 4: Wolgast,
Am Katharinenberg

Abbildung 28: Einfamilienhauswohngebiete in der Region Vorpommern – vier Beispiele

An drei Seiten des äußeren Quadrats schließt noch jeweils eine Grundstücksreihe an, die zu dem Wohngebiet gehört. Alle Grundstücke sind durch Zufahrten angeschlossen, die von der quadratischen Ringstraße abgehen.

Der Anschluss des Wohngebietes an den übergeordneten Verkehr erfolgt durch Verlängerungen der Straße „Am Katharinenberg“, die eine der vier Seiten des beschriebenen Quadrats bildet.

An das Wohngebiet grenzen auf einer Seite ausgedehnte Freiflächen an. Die anderen drei Seiten, die an einer Baumreihe erkennbar sind, grenzen das Wohngebiet gegen benachbarte Wohngebiete ab.

5.3 Analyse und Vergleich der Beispielwohngebiete

Für die Analyse der Wohngebiete wurden die Bebauungspläne sowie Luftbilder ausgewertet. Wesentliche dabei gewonnene Siedlungsparameter sind in Tabelle 8 zusammengestellt.

Alle Wohngebiete sind entweder als Reines Wohngebiet oder als Allgemeines Wohngebiet festgesetzt. In dem Wohngebiet „Am Eichenbrink“ ist ein kleiner Mischgebietsanteil in Randlage enthalten.

Die Gesamtflächen der analysierten Wohngebiete liegen in einem Bereich von 3 bis 17 ha. Sie sind mit 40 bis 175 Wohneinheiten bebaut. Daraus leitet sich eine Bebauungsdichte ab, die etwa 12 Wohneinheiten je ha beträgt. Hierin sind die Wohngebiete einander trotz der sehr unterschiedlichen Gestaltungs- und Erschließungsvarianten sehr ähnlich. Diese Bebauungsdichte gilt näherungsweise auch für das größte Wohngebiet „Deviner Weg“ (10,4 Wohneinheiten je ha) und wird dort durch einen höheren Anteil von zweigeschossigen Wohngebäuden erreicht (teilweise geschlossene Bauweise).

Von der Gesamtfläche entfallen im Durchschnitt 14 Prozent auf den öffentlichen Verkehr, 15 Prozent auf die öffentlichen Grünflächen und 70 Prozent auf das Wohnbauland. Allerdings ergeben sich hier durchaus Unterschiede: Im „Deviner Weg“ ist der Grünflächenanteil mit 30 Prozent deutlich größer und der Wohnbaulandanteil mit 55 Prozent deutlich kleiner. Der Verkehrsflächenanteil ist dagegen nur geringfügig höher. Umgekehrt weist das kleinste Wohngebiet „Am Eichenbrink“ mit 12 bzw. 8 Prozent die kleinsten Verkehrs- und Grünflächenanteile auf, während sich der Anteil des Wohnbaulandes auf 55 Prozent beläuft.

Die Gesamtlänge der in den Wohngebieten jeweils verlegten Straßen (Einfahrten in das Wohngebiet, Ring- und Stichstraßen sowie Grundstückszufahrten) beträgt zwischen 750 und 2.300 m. Auf eine Wohneinheit entfallen sehr unterschiedliche Straßenlängen: Während es im „Deviner Weg“ ca. 13 m sind, kommen die anderen Wohngebiete auf 17 bzw. 20 m, das Wohngebiet „Am Katharinenberg“ sogar auf 28 m.

Hinsichtlich der technischen Erschließung ist bei allen Wohngebieten von einem Anschluss an das Erdgasnetz auszugehen. Einige Häuser verfügen vermutlich über eine (ergänzende) Kaminheizung. In fast allen Wohngebieten sind – vereinzelt – Dach-Solaranlagen vorhanden. Auf die Vorgabe einer solaroptimierten Firstausrichtung der Gebäude (Nord-Süd-Ausrichtung) wurde im Allgemeinen zugunsten einer straßenparallelen Anordnung der Gebäude verzichtet (wobei aus den Begründungen zu den Bebauungsplänen nicht erkennbar wird, worin der Vorteil einer solchen Anordnung besteht). Allerdings sind solche Festsetzungen durchaus vorhanden und differenziert, wobei neben Firstausrichtungen auch Dachneigungen in den Bebauungsplänen festgesetzt werden. In der Realität zeigen die bestehenden Gebäude in allen Wohngebieten jeweils unterschiedlichste Firstausrichtungen. Einer solar geeigneten Firstausrichtung kommen insbesondere im Wohngebiet „Am Katharinenberg“ viele Wohngebäude nahe.

Tabelle 8: Charakteristiken und Kennwerte der Beispiel-Wohngebiete

Bezeichnung	Beispiel 1	Beispiel 2	Beispiel 3	Beispiel 4
	Kubitzer Ring	Südlich des Deviner Weges	Am Eichenbrink	Am Katharinenberg
1	2	3	4	5
Ort	Stralsund (nördl. Stadtrand)	Stralsund (südöstl. Stadtrand)	Greifswald (im östl. Bereich des OT Eldena)	Wolgast (nordöstl. Stadtrand)
Verfügbarkeit B-Plan	nein	ja (Nr. 42)	ja (Nr. 68)	ja (Nr. 2)
Jahr	k.A.	1998	2001	1998
Fläche in ha	4,56	16,71	2,95	4,46
Art der baulichen Nutzung (§ 9 (1) 1; §1 (3) BauGB)	Reines Wohngebiet	Reines Wohngebiet bzw. Allgemeines Wohngebiet	Allg. Wohngebiet bzw. Mischgebiet	Reines Wohngebiet bzw. Allgemeines Wohngebiet
Gebäudezahl	48 Gebäude (40 EFH und 8 Doppelhäuser)	17 zweigeschossige Wohnge- bäude mit je 6-8 WE, 38 EFH als Hausgruppen, ca. 70 bis 90 freist. EFH (140-160 WE)	30 freistehende EFH, 4 Doppelhäuser	ca. 50 EFH mit Vollgeschoss und Dachvollgeschoss
Wohneinheiten	56	173	38	50
WE/ha	12,28	10,35	12,88	11,20
Einwohner (ca.)	117,6	363,3	79,8	105
EW/ha	25,79	21,74	27,05	23,52
Bebauung	offene Bauweise (Einzel- und Doppelhäuser)	teilw. offene, teilw. geschlos- sene Bebauung	offene Bauweise (25 Einzel- und Doppelhäuser sowie 9 Reihenhäuser)	offene Bebauung mit Einzel- häusern und (in einem Teil- gebiet) Doppelhäusern, Ge- bäude mit max. 60 m Länge (abweichende Bauweise)
Hauptfirstrichtung	(realisiert sind unterschied- liche Dachformen und Firstrich- tungen)	traufständig zur jeweiligen Er- schließungsstraße, Abweichg. um max. +4/-5 % ist zulässig (in Ausnahmefällen +/-15%)	Prinzip der Nord-Süd-Ausrich- tung zugunsten straßenparal- leler Anordnung der Gebäude aufgegeben, (Dachneigung von 35° bis 45°)	keine Vorgabe der Firstrichtung (Dachneigung 25 - 50°)
öfftl. Verkehrsfläche in ha	0,65	2,75	0,35	0,63
öfftl. Grünflächen in ha	0,53	4,68	0,24	0,52
Wohnbauland in ha	3,38	9,28	2,34	3,31
Energieversorgung	Strom und Erdgas	Strom und Erdgas	Strom und Erdgas	Strom und Erdgas
Erneuerbare Energien	vereinzelt Solaranlagen	vereinzelt Solaranlagen	vereinzelt Solaranlagen	keine Solaranlagen
Straßenlänge in m	945	2.300	765	1.410
Straßenlänge je ha	207	138	259	316
Straßenlänge je WE	17	13	20	28
Straßenlänge je EW	8	6	10	13
Verkehr und ÖPNV-Anbindung	Anbindung an das öfftl. Stra- ßennetz, ÖPNV-Bushalte- stellen	Anbindung an das öfftl. Stra- ßennetz, 2 ÖPNV-Bushalte- stellen in 300 m Entfernung	Anbindung an das öfftl. Stra- ßennetz (Wolgaster Landstr.) durch ringförmige Straße; straßenbegleit. Rad-/Fuss- wege; eine ÖPNV-Bushaltest.	Anbindung an das öfftl. Straßennetz, Rad- und Fusswege
Bepflanzung	Gehölzstrukturen (Bäume, Sträucher) sind vorhanden, dichte Baumreihen beider- seits der einfass. Straßen	Grundstrücksabgrenzung d. Heckenpflanzungen, vorhan- dene Baumbepflanzung war zu ergänzen	Gehölzstrukturen (Bäume, Sträucher) sind vorhanden	detaillierte Bepflanzungs- vorschläge, außerdem Allee- bepflanzung vorhanden
Ausgleichsmaßnahmen	k.A.	Bepflanzung	Bepflanzung	Bepflanzung

Insgesamt wird deutlich, dass es in der Praxis – abgesehen von konsequent als Ökosiedlung geplanten Wohngebieten – das *best practice*-Wohngebiet kaum geben wird, in dem viele energetische und ökologische Empfehlungen umgesetzt werden konnten. Dies gilt schon deshalb, weil die Planung der Wohngebiete immer auch die Umgebung des Plangebiets als Rahmenbedingung berücksichtigen muss. Daher gibt es in jedem Wohngebiet sowohl Gestaltungsaspekte, die als *best practice* bezeichnet werden können, als auch solche, die diesen Anspruch nicht erfüllen (können). Weitreichendere Schlussfolgerungen sollten gegebenenfalls weiterführenden Analysen vorbehalten bleiben, die eine breitere Datenbasis schaffen und nutzen können.

6. Zusammenfassung

Die in Vorpommern und auch in anderen Ländern und Regionen des Ostseeraumes vorhandenen Siedlungsstrukturen weisen Gemeinsamkeiten auf, unterscheiden sich aber auch in verschiedener Weise. Eine Gemeinsamkeit besteht beispielsweise darin, dass überall Lösungen für die steigenden Notwendigkeiten der Anpassung an den Klimawandel gefunden werden müssen. Ein Unterschied kann darin gesehen werden, dass in Vorpommern die Siedlungsentwicklung seit 1990 anders geplant als zuvor und dass dort immer noch neue Siedlungen entstehen, die vorzugsweise in Form von Einfamilienhauswohnsiedlungen gebaut werden. Dies könnte z. B. in den baltischen Republiken ähnlich sein. Demgegenüber werden die Siedlungsstrukturen in Dänemark, in Schweden und in Finnland bereits viel länger in einem von Kontinuität geprägten System geplant und entwickelt.

Vielfältige Unterschiede bestehen aber auch zwischen den einzelnen, heute in einer Region vorhandenen bzw. geplanten Siedlungsformen. So wird beispielweise die in Einfamilienhaussiedlungen realisierbare Lebensqualität vielfach höher eingeschätzt als in anderen Siedlungsformen. Allerdings sind auch der einmalige und laufende Energie- und Ressourcenverbrauch, die Kosten und anderweitige Belastungen bei Einfamilienhaussiedlungen deutlich höher als bei anderen Siedlungsformen. Es ist daher sowohl erforderlich als auch lohnend, die Siedlungsentwicklung und wesentliche Zusammenhänge zwischen Siedlungsstruktur und Energieversorgung regionalspezifisch zu untersuchen und die gewonnenen Erkenntnisse bei der zukünftigen Gestaltung der Siedlungsstrukturen in der untersuchten Region zu berücksichtigen. Zugleich ermöglicht dies, dort den steuernden Einfluss der Raum- und Regionalplanung auf die Entwicklung der Siedlungsstrukturen zu verbessern.

Im vorliegenden Bericht erfolgt diese regionalspezifische Untersuchung – unterstützt durch das Interreg-Projekt BEA-APP – für die Region Vorpommern. Die erzielten Ergebnisse sollen zur Stärkung der raumordnerischen Steuerung der Siedlungsentwicklung und Umsetzung des zuvor erarbeiteten regionalen Energiekonzepts sowie des zugehörigen Leitbilds der Region Vorpommern beitragen. Zugleich sollen sie auch eine Orientierung liefern, wie die Steuerung der Siedlungsstruktur und der Energiewende nicht nur in der Region Vorpommern, sondern auch in anderen Regionen des Ostseeraums erfolgen kann. Besonderes Augenmerk soll dabei einerseits auf den Anforderungen liegen, die aus der Fortsetzung der Energiewende resultieren. Andererseits soll das Wohnsegment Einfamilienhäuser im Mittelpunkt stehen, da es für einen großen Teil der Bevölkerung die attraktivste Wohnform darstellt, die aber zugleich auch den höchsten Energie- und Ressourcenverbrauch verursacht.

Dabei geht es ausdrücklich nicht darum, bestimmte Gebäude- oder Wohnformen zu präferieren, die vielleicht nachhaltiger sind als andere. Vielmehr sollen Planungs- und Entscheidungsspielräume aufgezeigt werden, die auf verschiedenen Ebenen der Gestaltung von Siedlungsstrukturen bestehen.

Zunächst wird im einführenden Teil dieses Berichts die Siedlungsstruktur begrifflich analysiert und eine Definition abgeleitet, die für die Untersuchung der Siedlungsstrukturen in der Region Vorpommern geeignet ist. Dabei werden auch solche in der Literatur beschriebene Typisierungen kurz dargestellt, die energetische Siedlungsmerkmale einbeziehen.

Daran anschließend werden die wesentlichen Zusammenhänge überblicksartig beschrieben, die zwischen einzelnen Gebäude- und Wohngebietsstrukturen sowie deren Energieverbrauch bestehen und die bei der Planung solcher Wohngebiete unbedingt zu berücksichtigen sind. Dabei werden vielfältige Möglichkeiten angesprochen, diese Strukturen energetisch unter Einbeziehung von Erneuerbaren Energien zu optimieren, beispielsweise durch die Gestaltung und Anordnung der Gebäude, durch die aktive und passive Nutzung der Solarenergie oder durch umgebende Bepflanzung. Zudem werden hier wesentliche Zusammenhänge zwischen der Wohngebietsgestaltung und den für die Erschließung notwendigen technischen Infrastrukturen skizziert.

Wie in einem kurzen Überblick über die klimatischen Verhältnisse in der Region Vorpommern deutlich wird, bestehen innerhalb der Region durchaus Unterschiede, die bei Empfehlungen zur planerischen Umsetzung der zuvor beschriebenen Zusammenhänge zwischen Siedlungsstruktur und Energie zu berücksichtigen sind.

Den Abschluss des einführenden Teils bildet eine Analyse von Zielen, die der regionalen Steuerung der Siedlungsstrukturen zugrunde gelegt werden müssen. Dabei wird deutlich, dass bereits das Regionale Raumentwicklungsprogramm Vorpommern aus dem Jahre 2010 eine Vielzahl von Zielen, Leitlinien und Programmsätzen enthält, die auf die Steuerung der regionalen Siedlungsentwicklung ausgerichtet sind.

Für die folgende Analyse der Siedlungsstrukturen in Vorpommern wird zunächst die Datenbasis beschrieben. Neben Gemeindedaten der amtlichen Statistik waren insbesondere Daten zum Energieverbrauch und zur Energieerzeugung in der Region und in den Gemeinden bereitgestellt. Dabei wurden auch Ergebnisse des Regionalen Energiekonzepts Vorpommern sowie der Speicherstudie Vorpommern herangezogen und aktualisiert.

Die Siedlungsstruktur Vorpommerns wird zunächst einem überregionalen Vergleich unterzogen. Danach gibt es keine besonders großen Unterschiede zwischen der regionalen Siedlungsstruktur und der Siedlungsstruktur des Landes. Dieser Befund stärkt nochmals die bereits im Regionalen Energiekonzept getroffene Feststellung, dass insbesondere Landesdaten zum Energieverbrauch herangezogen werden können, um den Energieverbrauch der Gemeinden abzuschätzen. Diese Verbrauchsdaten wurden hier benötigt, um den Stand der Energiewende auf Gemeindeebene zu berechnen.

Die ermittelten Daten bildeten die wesentliche Basis für eine Typisierung der Gemeinden in der Region Vorpommern, die – nach einer Vorbetrachtung regionaler Einwohner- und Wohngebäudeentwicklungen – in drei Stufen erfolgte. In der **ersten Stufe** wurden die Gemeinden anhand eines Basis-Datensatzes typisiert, der die Gemeinden anhand ihrer sozioökonomischen Merkmale abbildet. Die daraus gewonnene Gemeindetypisierung zeigt wesentliche Übereinstimmungen mit dem Zentrale-Orte-System, wie es in der Regionalplanung Vorpommerns und im Regionalen Raumentwicklungsprogramm Vorpommern bedeutsam ist. Die Plausibilität dieser Ergebnisse ermöglichte die Fortführung der Typisierung in einer **zweiten Stufe**. Dazu wurde der Basis-Datensatz um Daten zu Gemeindemerkmale erweitert, die den in den Gemeinden erreichten Stand der Energiewende beschreiben. Die mit diesem erweiterten Datensatz gewonnene Gemeindetypisierung zeigt sowohl Übereinstimmungen als auch Unterschiede zur Typisierung anhand des Basis-Datensatzes. Ähnlichkeiten zwischen beiden Typisierungen bestehen insbesondere bei der Einordnung der Städte. Bei den ländlichen Gemeinden gibt es dagegen größere Unterschiede, weil nun beispielsweise Gemeinden mit Windenergienutzung einem eigenen Gemeindetyp zugeordnet werden. Solche Gemeinden erzeugen wesentlich mehr Strom als sie selbst verbrauchen, was sie deutlich von anderen Gemeinden und von deren Energiewende-Stand im Strombereich unterscheidet. Die mit dieser erweiterten Typisierung abgeleiteten Gemeindetypen werden einer Interpretation unterzogen, in welcher diese erweiterte Typisierung der Gemeinden besser nachvollziehbar werden soll. Einerseits werden dabei die Gemeinsamkeiten der Gemeinden beschrieben, die zu ihrer Zuordnung zu ein und demselben Gemeindetyp führten. Andererseits werden die Unterschiede deutlicher, die zwischen den einzelnen Gemeindetypen bestehen. In einer **dritten Stufe** wird diese Gemeindetypisierung mit einem modifizierten Datensatz spezifiziert. Die Modifikation des Gemeindedatensatzes besteht darin, dass die Windenergie in den auf die Energiewende bezogenen Gemeindemerkmale herausgerechnet wird. Die Nutzung der Windenergie wird vielerorts nicht primär als Beitrag zur lokalen Energiewende in den Gemeinden betrachtet, sondern vielmehr als ein Beitrag zur überregionalen Energiewende. Im Ergebnis liegt eine Gemeindetypisierung vor, welche zwar den beiden zuvor abgeleiteten Typisierungen ähnlich ist, die jedoch im Gegensatz zum zweiten Schritt die lokale Energiewende schärfer abbildet.

Eine Analyse von vier beispielhaft ausgewählten Wohngebieten in der Region Vorpommern zeigt, dass die dort realisierten Gestaltungsvarianten sowohl Vor- als auch Nachteile haben können. Dies ergibt sich schon aus der Notwendigkeit, dass die Planung der Wohngebiete immer auch die Umgebung des Plangebiets als Rahmenbedingung für die Planung und Gestaltung berücksichtigen muss. Daher gibt es in jedem Wohngebiet sowohl Gestaltungsaspekte, die als *best practice* bezeichnet werden können, als auch solche, die diesen Anspruch nicht erfüllen (können). Weiter reichende Schlussfolgerungen sollten gegebenenfalls weiterführenden Analysen vorbehalten bleiben, die eine breitere Datenbasis schaffen und nutzen können. Um in der Praxis die hier dargestellten energetischen und

ökologischen Planungs- und Entscheidungsspielräume konsequent umzusetzen, bedarf es eines Planungsansatzes, der von vornherein darauf ausgerichtet ist und der sich in gezielt als solche ausgewiesenen Ökosiedlungen realisiert.

Den Abschluss bilden die Betrachtungen und Empfehlungen zur raumordnerischen Steuerung der Siedlungsstruktur und der Energiewende. Dazu werden zunächst wesentliche Planungs- und baurechtliche Grundlagen der Steuerung analysiert. Daran schließt sich die Analyse der Steuerung von Siedlungsentwicklung und Energiewende in der Bauleitplanung an, die für die Siedlungsentwicklung auf den beiden Ebenen Wohngebiet und Gemeinde bedeutsam sind. Sie zeigt, dass die vorbereitende und insbesondere die verbindliche Bauleitplanung im Zusammenwirken mit informellen Instrumenten und dem Energiefachrecht über umfangreiche Möglichkeiten verfügt, um die oben beschriebenen Zusammenhänge zwischen Wohngebietsstrukturen und Energieverbrauch optimal zu gestalten. Diese Möglichkeiten können durch weitere Instrumente wie städtebauliche Verträge nochmals erweitert werden. Darauf aufbauend wird sodann die regionale Ebene und die dort mögliche Steuerung von Siedlungsstrukturen betrachtet. Dabei wird deutlich, dass der Regionalplanung sowohl direkte als auch indirekte Steuerungsmöglichkeiten zu Verfügung stehen. Eine direkte Steuerung ist beispielsweise mit regionalen Plänen und mit informellen Instrumenten wie Siedlungskonzepten möglich. Eine indirekte Steuerung kann mit der Unterstützung der Bauleitplanung bei der energie- und infrastruktureoptimierten Gestaltung von Wohngebieten erfolgen.

Zuletzt werden Vorschläge zur Erweiterung der raumordnerischen Steuerungsmöglichkeiten für Siedlungsstrukturen und Energiewende unterbreitet. Neben einer genaueren Spezifizierung der im Regionalen Raumentwicklungsprogramm Vorpommern angegebenen regionalen Steuerungsziele zielen die Vorschläge beispielsweise auf eine Erweiterung von Monitoring-Maßnahmen ab. Diese müssen die Informationen und Daten bereitstellen, die für die Umsetzung, Weiterentwicklung und gegebenenfalls Nachjustierung der regionalen Steuerungsstrategien benötigt werden.

Wie bei anderen, ebenfalls im Projekt *Baltic Energy Areas – A Planning Perspective* (BEA-APP) durchgeführten Untersuchungen gezeigt werden konnte, bestehen zwischen den Ländern im Ostseeraum, zwischen ihren Raum- und Regionalplanungssystemen und zwischen ihren raumordnerischen Zielen länderspezifische Unterschiede, aber auch vielfältige Ähnlichkeiten bzw. Gemeinsamkeiten, darunter besonders auch gemeinsame Zielstellungen. Diese Erkenntnisse berechtigen zu der Annahme, dass auch die hier erzielten Ergebnisse für die dort beteiligten Länder bedeutsam sind, dass die Nutzungsmöglichkeiten vielfältig sind und weiterführenden Ansätze vielversprechend sein können. Dies soll im Folgenden nur kurz exemplarisch angesprochen werden:

Die hier zusammengetragenen und erzielten Erkenntnisse sind auf alle an BEA-APP teilnehmenden Länder übertragbar (im Folgenden kurz: BEA-APP-Länder). Beispielsweise haben die planerischen Gestaltungsempfehlungen für Wohnsiedlungen auch in anderen Ostseeländern Gültigkeit. Dies schließt nicht aus, dass sie im Einzelfall beispielsweise aufgrund variierender klimatischer Bedingungen überprüft und präzisiert bzw. an die regionalen Gegebenheiten angepasst werden müssen. Des Weiteren kann der hier vorgeschlagene Ansatz zur Typisierung von Gemeinden unter Einbeziehung energie-wendebezogener Gemeindemerkmale in allen BEA-APP-Ländern angewandt und – gegebenenfalls gemeinsam – weiterentwickelt werden. Umgekehrt können die Typisierungen, die in den Ländern bereits vorhanden sind oder zukünftig vielleicht erarbeitet werden, in einer Typologie zusammengeführt werden, die den gesamten Ostseeraum umfasst. Sie könnte sowohl länderspezifische Siedlungsstrukturen als auch gemeinsame, also in mehreren oder allen Ländern vorzufindende Siedlungsstrukturen ausweisen. Außerdem könnten sie in gemeinsame – beispielsweise im Rahmen der Zusammenarbeit bei der transnationalen Raumplanung oder für VASAB zu erarbeitende – Richtlinien für die Entwicklung von Siedlungsstrukturen einfließen, die dann in allen Ostseeländern genutzt und berücksichtigt werden können.

Wichtige Anknüpfungspunkte bestehen zudem hinsichtlich des Katalogs von allgemeinen Planungskriterien, der im Rahmen von BEA-APP durch das Ministerium für Energie, Infrastruktur und Digitali-

sierung des Landes Mecklenburg-Vorpommern entwickelt wurde /42/. Diese allgemeinen Planungskriterien sind beispielsweise für die Suche und Bewertung von Gebieten zur Nutzung Erneuerbarer Energien sowie für die Suche und Bewertung von Standorten und verbindenden Trassen bei transnationalen Projekten geeignet. Die allgemeinen Planungskriterien bilden in über 10 Kriterien die Themen Planung, Naturgegebenheiten, technische Aspekte, Gesellschaft, Wirtschaft, sonstige Aspekte sowie Konfliktpotenzial für 20 Standortkategorien ab, darunter Wohngebiete in Städten sowie im ländlichen Raum. Zunächst kann die Berücksichtigung der im Abschnitt 1.2 dargestellten wohngebietsbezogenen Planungs- und Gestaltungsempfehlungen in allen BEA-APP-Ländern dazu beitragen, die gesellschaftlich-soziale, ökonomische und energetische Qualität von Wohngebieten zu erhöhen. Zweitens können Gemeindetypisierungen wie die hier durchgeführten einzelne allgemeine Planungskriterien bzw. die zugehörigen Standortkategorien weiter untersetzten. Drittens können sie als ein Prototyp für weitere Typisierungen zu anderen allgemeinen Planungskriterien bzw. zu den zugehörigen Standortkategorien genutzt werden. Dazu wären jeweils geeignete Standortmerkmale für die betreffenden Standortkategorien zu definieren. Diese müssten dann mit geeigneten, in allen BEA-APP-Ländern gleichermaßen verfügbaren Daten quantifiziert werden. Diese Operationalisierung der allgemeinen Planungskriterien sollte vorzugsweise unter Nutzung von INSPIRE-Daten durchgeführt werden und so zugleich die Umsetzung dieser EU-Richtlinie forcieren. Sowohl der zweitgenannte als auch der dritte Aspekt würde somit die Handhabbarkeit der allgemeinen Planungskriterien verbessern, deren einheitliche Handhabung in den BEA-APP-Ländern unterstützen und die Datenbasis einer gemeinsamen transnationalen Raumplanung verbessern.

Schließlich können auch Nutzungsmöglichkeiten der hier beschriebenen Erkenntnisse für die Umsetzung von regionalen Energiekonzepten in den BEA-APP-Pilotregionen aufgezeigt werden. Regionale Energiekonzepte definieren Ziele und zeigen – ausgehend vom *status quo* der Energieversorgung einer Region – Wege zu ihrer Erreichung auf. Bei der Analyse des *status quo* kann eine Strukturierung der Gemeinden nach Siedlungsformen anhand von Gemeindetypen, wie sie hier entwickelt wurden, nützlich sein. Diese können einerseits dazu beitragen, die in den Gemeinden des Konzeptraums jeweils vorherrschenden Formen der Energieversorgung kenntlich machen und erklären. Umgekehrt sind bestimmte Formen der Energieversorgung für einzelne Gemeindetypen besser geeignet als andere. Dies gilt beispielsweise für Fern- und Nahwärmenetze, wie im Abschnitt 1.2 aufgezeigt wurde. Daher können andererseits den in einem Energiekonzept vorgeschlagenen Zielstrukturen der Energieversorgung geeignete Gemeindetypen beziehungsweise Siedlungsstrukturen zugeordnet werden. Im Abgleich zwischen den bestehenden Strukturen und den im Konzept vorgeschlagenen Zielstrukturen können somit Hinweise gewonnen werden, wie die bestehende Siedlungsstruktur weiterzuentwickeln wäre, damit diese die Erreichung der vorgeschlagenen Zielstrukturen der Energieversorgung unterstützen.

Die hier vorgeschlagenen Ansätze können zudem beispielsweise im Rahmen der transnationalen, also gemeinsamen Erarbeitung eines länderübergreifenden Energiekonzepts für die gesamte Ostseeregion erprobt und weiterentwickelt werden. Dies könnte ein Gegenstand eines auf BEA-APP- und anderen Projektergebnissen aufsetzenden Folgeprojekts sein.

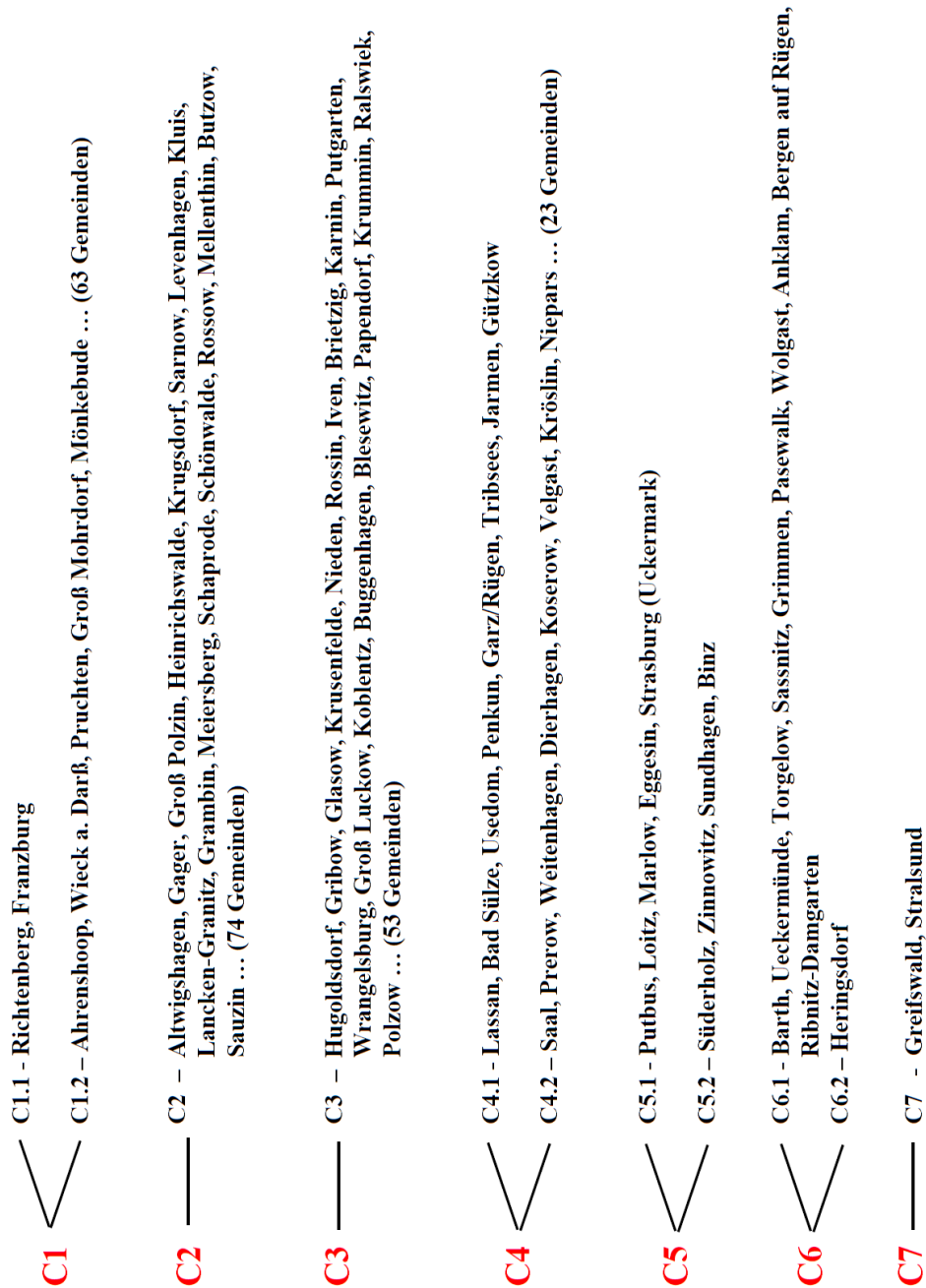
7. Literatur- und Quellenverzeichnis

- /1/ Diepes,C.: Klimaschutz und Klimaanpassung in der verbindlichen Bauleitplanung. Eine vergleichende Analyse ausgewählter Städte. Diss. TU Darmstadt. 2017.
- /2/ Transnationale Empfehlungen zur Verbesserung der Perspektiven der Raumplanung für Erneuerbare Energien im Ostseeraum. Im Auftrag des Ministeriums für Energie, Infrastruktur und Digitalisierung des Landes Mecklenburg-Vorpommern. Dr.-Ing. Grüttner Energie · Umwelt · Strategie UG. Hohen Luckow. 2018.
- /3/ Regionaler Planungsverband Vorpommern (Hrsg.): Regionales Raumentwicklungsprogramm Vorpommern. Greifswald. 2010.
- /4/ Energie- und CO₂-Bericht 2017 – 2018 mit Energiebilanz und Bilanz energiebedingter CO₂-Emissionen 2015 und 2016. Im Auftrag des Ministeriums für Energie, Infrastruktur und Digitalisierung des Landes Mecklenburg-Vorpommern. Dr.-Ing. Grüttner Energie · Umwelt · Strategie UG. Hohen Luckow. 2018.
- /5/ Ministerium für Energie, Infrastruktur und Landesentwicklung des Landes Mecklenburg-Vorpommern: Landesraumentwicklungsprogramm Mecklenburg-Vorpommern. Schwerin. 2016.
- /6/ Regionales Energiekonzept Vorpommern. Im Auftrag des Regionalen Planungsverbands Vorpommern. Energie-Umwelt-Beratung e.V./Institut (EUB). Rostock. 2015.
- /7/ Energiespeicher und deren Netzintegration in der Planungsregion Vorpommern. Im Auftrag des Regionalen Planungsverbands Vorpommern. Dr.-Ing. Grüttner Energie · Umwelt · Strategie UG. Hohen Luckow. 2018.
- /8/ Müller,W.: Städtebau. Technische Grundlagen. Verlag B. G. Teubner. Stuttgart. 1979.
- /9/ Braam,W.: Stadtplanung. Aufgabenbereiche, Planungsmethodik, Rechtsgrundlagen. Werner-Verlag. Düsseldorf. 1993.
- /10/ Friedrichsen,S.: Nachhaltiges Planen, Bauen und Wohnen - Kriterien für Neubau und Bauen im Bestand. Springer-Verlag. Berlin/Heidelberg. 2018.
- /11/ Buchert,M. et al.: Nachhaltiges Bauen und Wohnen in Deutschland: Stoffflussbezogene Bausteine für ein nationales Konzept der nachhaltigen Entwicklung. UBA-Texte 01/2004. Umweltbundesamt. Dessau. 2004.
- /12/ Hecht,R.: Automatische Klassifizierung von Gebäudegrundrissen: Ein Beitrag zur kleinräumigen Beschreibung der Siedlungsstruktur. Diss. TU Dresden. 2013.
- /13/ Fischer,H.-M. et al.: Lehrbuch der Bauphysik. Schall - Wärme - Feuchte - Licht - Brand - Klima. Vieweg + Teubner-Verlag. Wiesbaden. 2008.
- /14/ Ritter,E.-H.: Freiraum. In: Akademie für Raumforschung und Landesplanung (Hrsg.): Handwörterbuch der Raumordnung. Eigenverlag. Hannover. 2005.
- /15/ -: Durchsetzung von CO₂-Emissionszielen per Bebauungsplan. ZNER 2018, Heft 1, S. 70-73.
- /16/ Albrecht,M. et al.: Auswirkungen von steigenden Energiepreisen auf die Mobilität und Landnutzung in der Metropolregion Hamburg: Ergebnisse des Projekts €LAN - Energiepreisentwicklung und Landnutzung. Monsenstein und Vannerdat. Münster. 2015.
- /17/ Riedel,W. (Hrsg.): Landschaftsplanung. Springer-Verlag. Berlin/Heidelberg. 2016.
- /18/ Wende,W.; Walz,U. (Hrsg.): Die räumliche Wirkung der Landschaftsplanung. Evaluation, Indikatoren und Trends. Springer-Verlag. Wiesbaden 2017.
- /19/ Reicher,C.: Erfassung, Bewertung und Sicherung der Stadtgestalt Schnelleinstieg für Architekten und Planer. Springer Vieweg. Wiesbaden. 2018.
- /20/ Dütz,A.; Martin,H.: Energie und Stadtplanung: Leitfaden für Architekten, Planer und Kommunalpolitiker. Erich Schmidt-Verlag. Berlin. 1982.
- /21/ Friedman,A.: Fundamentals of Sustainable Dwellings. Island Press. Washington/Covelo/London. 2012.
- /22/ Hegner,H.-D.: Instrumente des Bundes für die Energiewende. BMVBS. Berlin. 2015.
- /23/ Frey, H.: Energieautarke Gebäude. Auf dem Weg zu Smart Energy Systems. Springer-Verlag. Berlin/Heidelberg. 2019.
- /24/ Institut Wohnen und Umwelt (IWU): Deutsche Gebäudetypologie. Systematik und Datensätze. Dokumentation. Darmstadt. 2003.

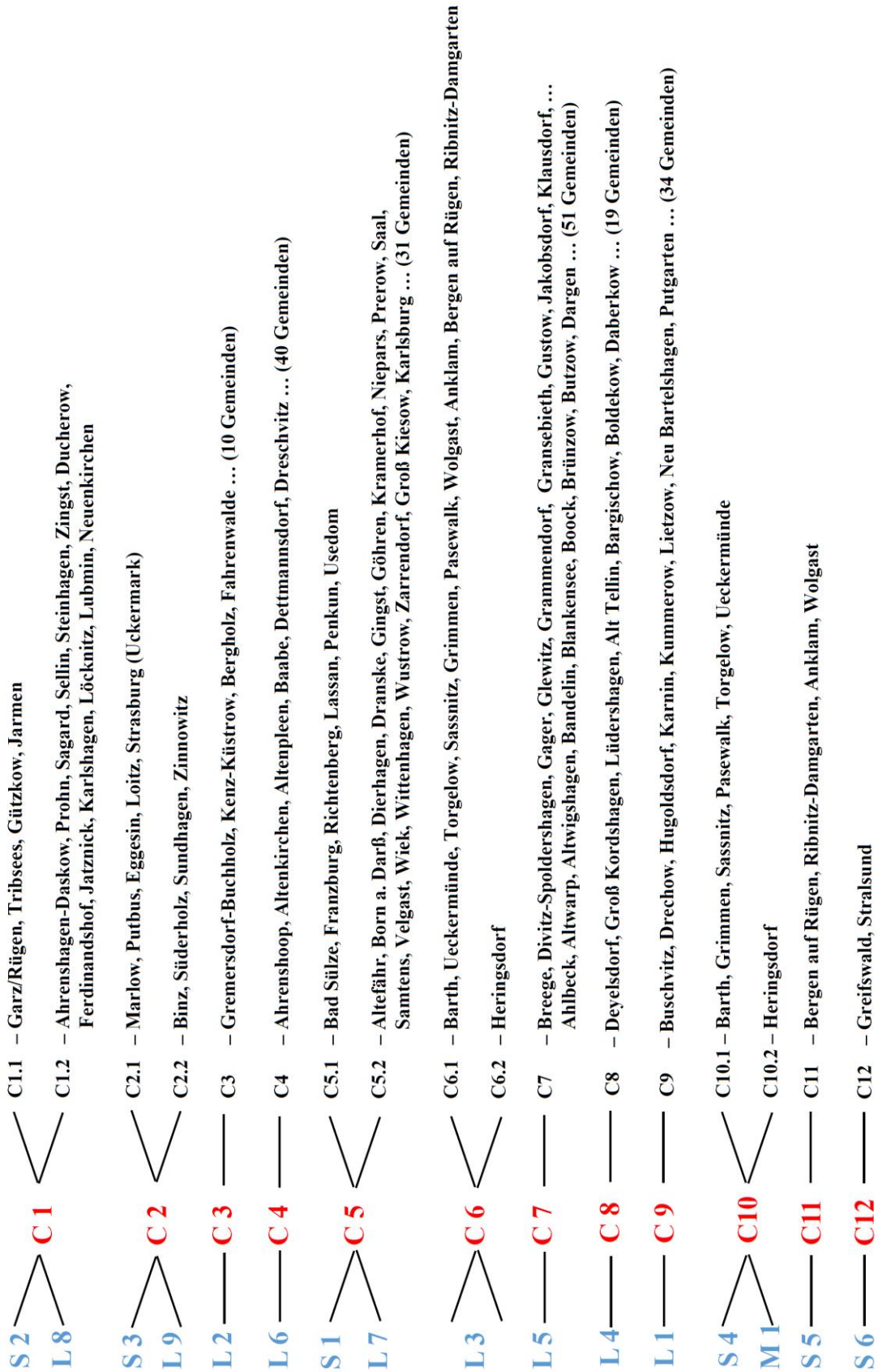
- /25/ Schmidt,B.: Kreistypisierung und zentralörtliche Gliederung mit statistischen Verfahren. Diss. Univ. Regensburg. 1994.
- /26/ Backhaus,K. et al.: Multivariate Analysemethoden. Eine anwendungsorientierte Einführung. Springer-Verlag. Berlin/Heidelberg. 2016.
- /27/ Battis,U. et al.: Gesetz zur Förderung des Klimaschutzes bei der Entwicklung in den Städten und Gemeinden in Kraft getreten. In: Neue Zeitschrift für Verwaltungsrecht 30(2011)15. S.897-905.
- /28/ Baumüller,N.: Stadt im Klimawandel. Klimaanpassung in der Stadtplanung Grundlagen, Maßnahmen und Instrumente. Diss. Univ. Stuttgart. 2018.
- /29/ Othengrafen,M.: Anpassung an den Klimawandel: Das formelle Instrumentarium der Stadt- und Regionalplanung. Diss. HafenCity-Univ. Hamburg. 2013.
- /30/ Schulte,N.: Baukultur und Klimaschutz. Zum Begriff der Baukultur und der baukulturellen Belange in der Sonderregelung des § 248 BauGB zur sparsamen und effizienten Nutzung von Energie. Diss. Univ. Münster. 2019.
- /31/ Bundesinstitut für Bau-, Stadt- und Raumforschung (BBSR): Klimawandel in Stadt und Region. Ergebnisse aus den Forschungsfeldern ImmoKlima, ImmoRisk, StadtKlima und KlimaMORO. Bonn. 2014.
- /32/ Bundesinstitut für Bau-, Stadt- und Raumforschung (BBSR): Anforderungen an energieeffiziente und klimaneutrale Quartiere (EQ). Bonn. 2013.
- /33/ Schrödel,G.: Empirische Bestandsaufnahme der deutschen Kleinstädte zu Beginn des 21. Jahrhunderts. Ein Siedlungstyp im sozioökonomischen Niedergang? Diss. Univ. Göttingen. 2014.
- /34/ Umweltbundesamt: Klimaschutz in der räumlichen Planung: Gestaltungsmöglichkeiten der Raumordnung und Bauleitplanung. Dessau-Roßlau. 2013.
- /35/ Bundesamt für Bauwesen und Raumordnung (Hrsg.): Siedlungsentwicklung und Infrastrukturfolgekosten – Bilanzierung und Strategieentwicklung. Bonn. 2006.
- /36/ Sachsen,T.G.: Die Wirkung von Vegetation in randstädtischen Luftleitbahnen. Diss. RWTH Aachen. 2013.
- /37/ Kipsch,F.: Systematische Windkanaluntersuchungen zur Charakterisierung des Einflusses der urbanen Bebauungsstruktur hinsichtlich der Stadtdurchlüftung. Diss. Univ. Hamburg. 2014.
- /38/ Hackenbruch,J.: Anpassungsrelevante Klimaänderungen für städtische Baustrukturen und Wohnquartiere. Diss. Karlsruher Institut für Technologie (KIT). 2018.
- /39/ Bundesinstitut für Bau-, Stadt- und Raumforschung (BBSR): Gartenstadt 21: Ein neues Leitbild für die Stadtentwicklung. Bd. 1: Die Entwicklung der Gartenstadt und ihre heutige Relevanz. Bonn. 2017.
- /40/ Bundesinstitut für Bau-, Stadt- und Raumforschung (BBSR): Gartenstadt 21: Grün – Urban - Vernetzt. Bd. 2: Ein Modell der nachhaltigen und integrierten Stadtentwicklung. Bonn. 2017.
- /41/ OECD: Land-use Planning Systems in the OECD: Country Fact Sheets. OECD Publishing. Paris. 2017.
- /42/ Ministerium für Energie, Infrastruktur und Digitalisierung Mecklenburg-Vorpommern: Allgemeine Kriterien für die Raumplanung für Erneuerbare Energien in der Ostseeregion. Schwerin. 2018.

Anhang

A.1 Typisierung der Gemeinden in Vorpommern nach dem Basis-Datensatz



A.2 Typisierung der Gemeinden in Vorpommern nach dem erweiterten Datensatz



A.3 Typisierung der Gemeinden in Vorpommern nach dem erweiterten Datensatz – ohne Windenergie

L1	➔	Bergholz, Rossin, Gribow, Drechow, Iven, Bugewitz, Postlow, Dargelin, Neuenkirchen, Nadrensee, Kummerow, Wrangelsburg, Krusenfelde, Peenemünde,
L2	➔	Schlemmin, Papendorf, Neu Bartelsbagen, Rappin, Buggenbagen, Plöwen, Blesewitz, Rothemühl, Vogelsang-Warsin, Polzow, Nieden, Fahrenwalde, Schmatzin, Stolpe an der Peene, Brietzig, Hintersee, Garz,
L3	➔	Buschvitz, Groß Luckow, Lietzow, Weitenbagen, Glasow, Putgarten, Thiesow, Karmin, Ralswiek, Krummin, Kamminke,
L4	➔	Lütow, Altwigshagen, Gager, Groß Polzin, Heinrichswalde, Krugsdorf, Samow, Levenbagen, Lancken-Granitz, Grambin, Meiersberg, Schaprode, Rossow, Mellenthin, Butzow, Sauzin, Lohme, Patzig, Splietsdorf, Divitz-Spoldersbagen, Hammer a. d. Uecker, Pudagla, Völschow, Ziethen, Jakobsdorf,
L5	➔	Hugoldsdorf, Koblenz, Neuenkirchen, Bargischow, Millienbagen-Oebelitz, Groß Kordshagen, Daberkow, Lübs, Stolpe auf Usedom, Alt Tellin, Kluis, Schönwalde, Zerrenthin, Deyelsdorf, Neu Kosenow, Kenz-Küstrow, Diedrichshagen, Wendisch Baggendorf, Medow, Lüdersbagen, Luckow, Löbnitz, Kruckow, Boldekow, Ramin, Semlow, Wilhelmsburg, Murchin, Eixen, Liepgarten, Bentzin, Tutow,
L6	➔	Altwarf, Glewitz, Grammendorf, Ummanz, Bandelin, Boock, Gransbieth, Blankensee, Dargen, Papenbagen, Rankwitz, Zirchow, Gustow, Rothenklempenow, Neu Boltenbagen, Brünzow, Katzow, Breege, Korswandt, Middelbagen, Ahlbeck, Rubkow, Ahrenshoop, Lindholz, Krien, Zirchow, Klausdorf, Leopoldshagen, Lühmannsdorf, Klein Bünzow, Gremersdorf-Buchholz, Elmenhorst, Wieck a. Darß, Trent, Zernitz, Pruchten,
L7	➔	Krackow,
L8	➔	Trinwillershagen, Dersekow, Sassen-Trantow, Behrenhoff, Dettmannsdorf, Mölschow, Ramin, Spantekow, Wendorf, Wieck, Benz, Glowe, Viereck,
L9	➔	Poseritz, Grambow, Kemnitz, Altenkirchen, Dreschwitz, Parchtitz, Loissin, Züssow, Dranske, Göhren, Lüssow, Mönkebude, Zarrendorf, Baabe, Wustrow, Gingst, Sehlen, Wittenbagen, Rubenow, Insel Hiddensee, Pantelitz, Preetz, Fuhlendorf, Ückeritz, Wackerow, Born a. Darß,
L10	➔	Neetzow-Liepen, Groß Kiesow, Rollwitz, Görmin, Altfähr, Groß Mohrdorf, Altenpleen, Wusterhusen, Karlsburg, Hansbagen, Zempin, Hinrichshagen, Mesekenhagen, Loddin,
L11	➔	Saal, Prerow, Weitenbagen, Dierbagen, Koserow, Velgast, Kröslin, Niepars, Kramerhof, Samtens, Prohn, Ahrenshagen-Daskow, Lubmin, Jatznick, Neuenkirchen, Sagard, Ducherow, Sellin, Steinbagen, Ferdinandshof, Löcknitz, Zingst Karlshagen,
L12	➔	Süderholz, Sundbagen,
M1	➔	Binz
M2	➔	Heringsdorf, Zinnowitz,
S1	➔	Richtenberg, Franzburg,
S2	➔	Lassan, Bad Sülze, Usedom, Penkun, Garz/Rügen, Tribsees, Jarmen und Gützkow,
S3	➔	Putbus, Loitz, Marlow, Eggesin und Strasburg (Uckermark),
S4	➔	Barth, Ueckermünde, Torgelow, Sassnitz, Grimmen und Pasewalk,
S5	➔	Wolgast, Anklam, Bergen auf Rügen, Ribnitz-Damgarten,
S6	➔	Stralsund, Greifswald

A.4 Baumdiagramme

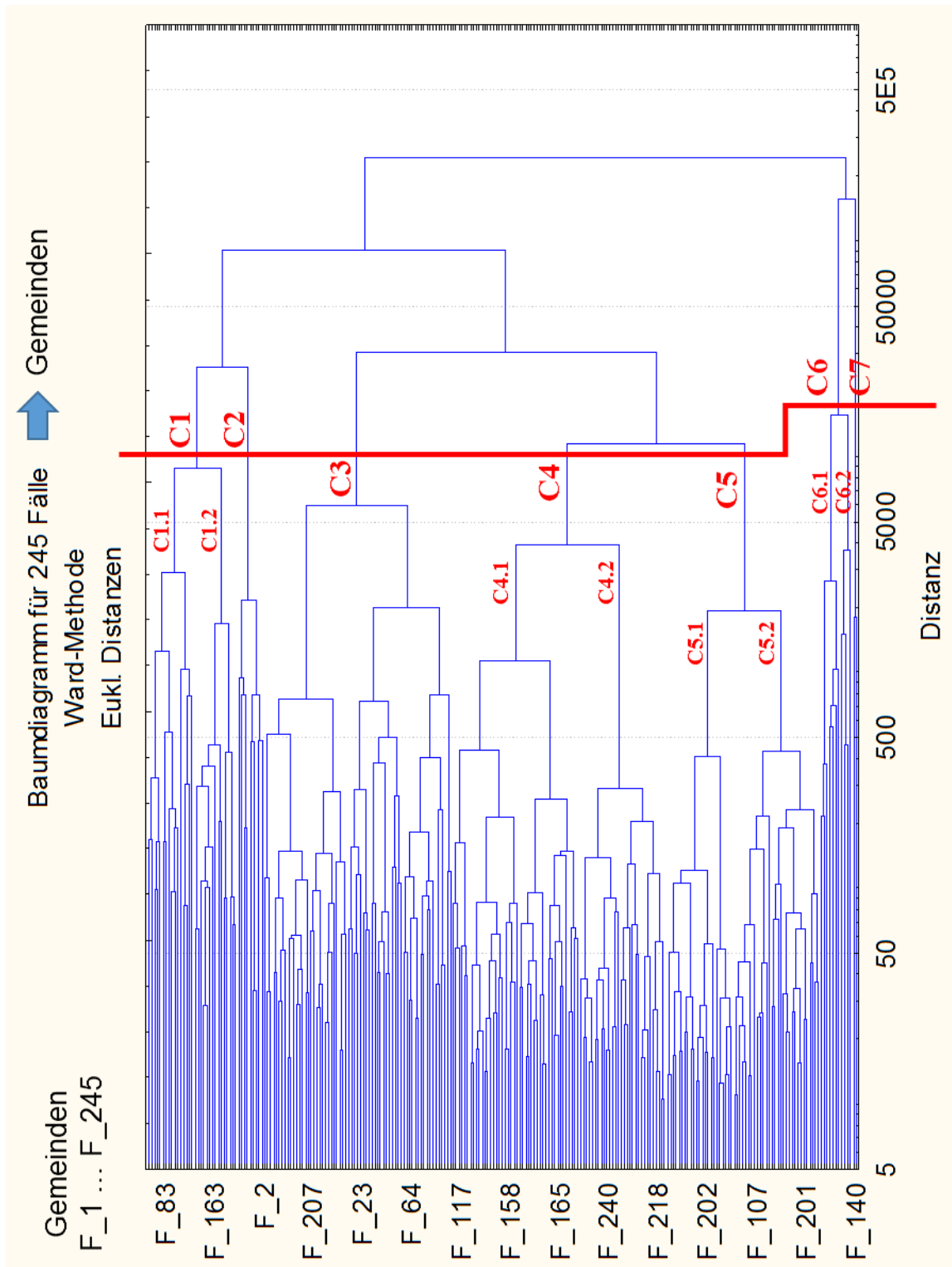


Abbildung 29: Clusteranalyse zur Typisierung der Gemeinden (Basis-Datensatz)

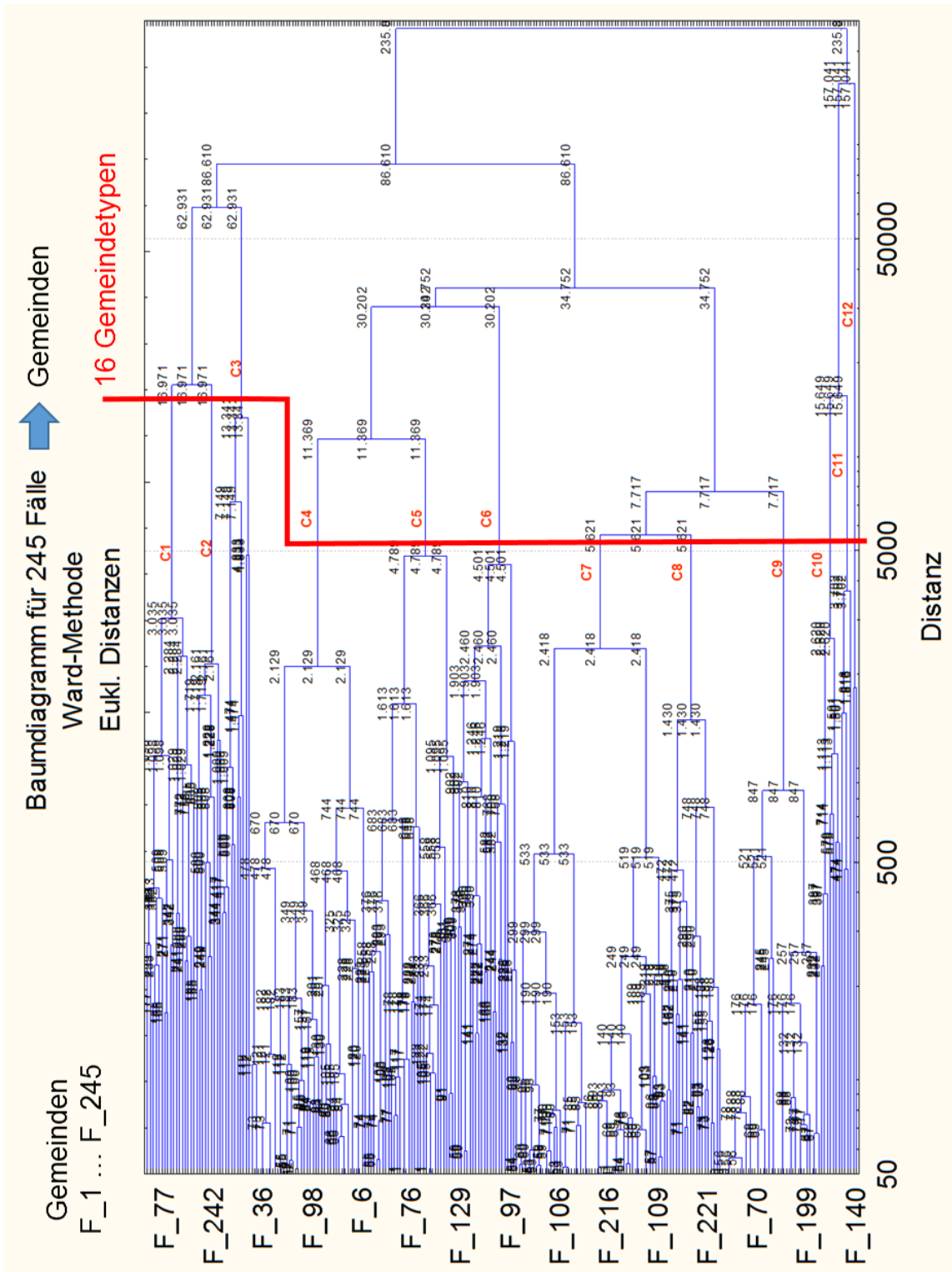


Abbildung 30: Clusteranalyse zur Typisierung der Gemeinden (erweiterter Datensatz)

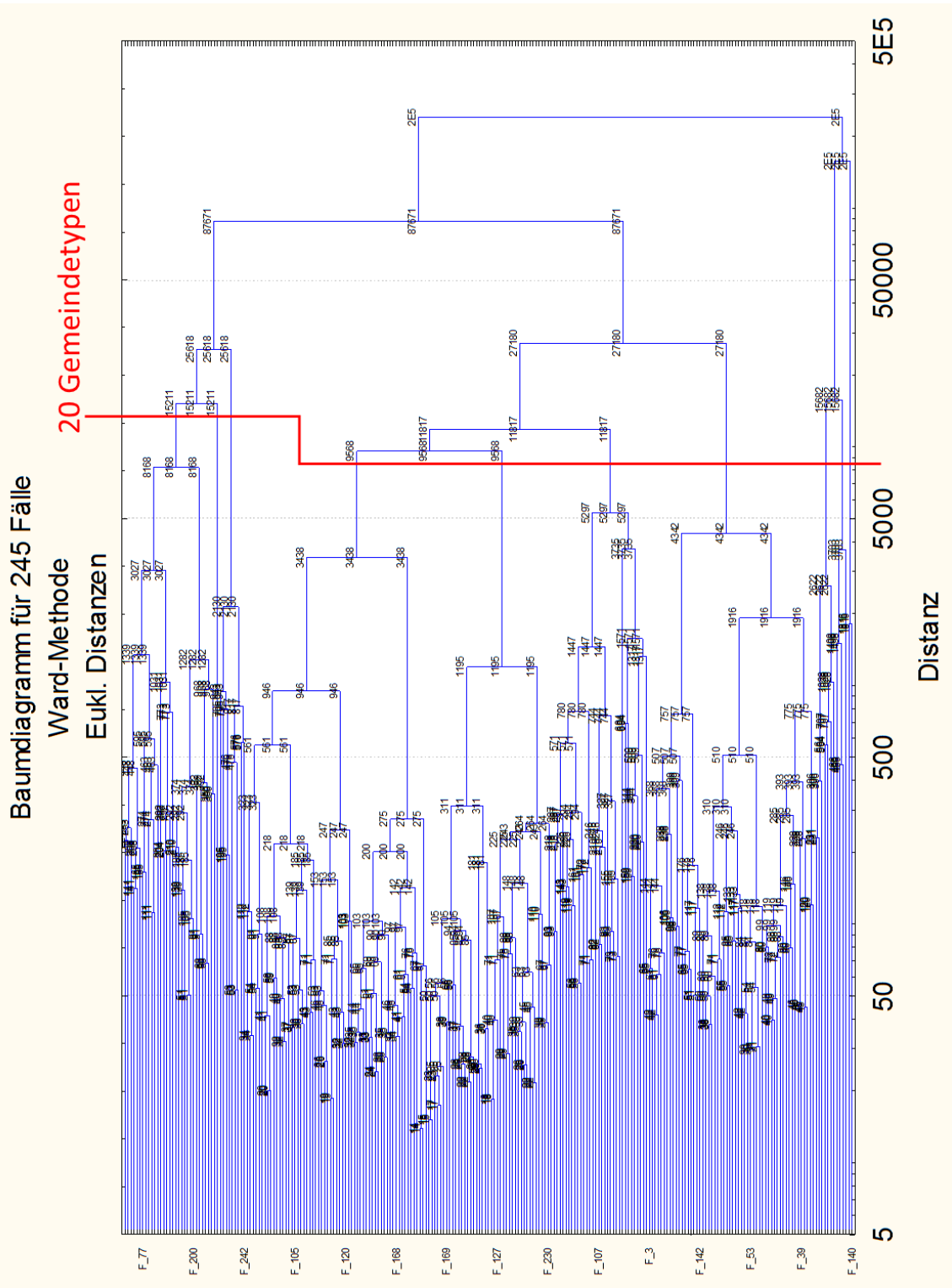


Abbildung 31: Clusteranalyse zur Typisierung der Gemeinden (erw. Datensatz, o. Windenergie)