

Anlage 2a) zum Bericht:
Klimaschutz in der räumlichen
Stadtentwicklung und im Städtebau

GERTEC GmbH - Beratende Ingenieure

**Energiegerechte Bauleitplanung
in der Stadt Münster**

- Leitfaden -

Gutachten
im Auftrag
des Umweltamtes
der Stadt Münster

Juli 1998

Auszug

GERTEC GmbH - Beratende Ingenieure

Viehofer Straße 11 - 45127 Essen - Telefon 0201/24 56 4-0 - Telefax 0201/24 56 4-20

1 Leitfaden zur Energiegerechten Bauleitplanung

Zielsetzung

Eine energiegerechte Bauleitplanung muß auf die Optimierung der beiden zentralen Einflußfaktoren des Heizenergieverbrauchs ausgerichtet sein:

- baulicher Wärmeschutz mit 30% Einsparung bei NEH-Standard gegenüber WSVO '95,
- Wärmeversorgungssystem mit 30-40% Einsparung durch BHKW-Nahwärmeversorgung gegenüber dezentraler Erdgasversorgung,
- als gleichwertig mit einer BHKW-Nahwärmeversorgung ist der Anschluß an das zentrale Fernwärmenetz der Stadtwerke Münster anzusehen, wenn die zentralen Erzeugungsstrukturen in der Weise geändert werden, daß ein hoher KWK-Anteil an der Wärmeerzeugung¹ sichergestellt wird (geplantes GuD-Kraftwerk).

Der Einfluß weiterer Faktoren, insbesondere die Südausrichtung von Gebäuden und Vermeidung von Verschattungen, wird häufig überschätzt² bzw. findet auch aus anderen Gründen in guten städtebaulichen Entwürfen ohnehin Berücksichtigung. Hinsichtlich des erhöhten baulichen Wärmeschutzes existiert seit Ende 1996 eine Grundsatzentscheidung der Stadt Münster auf NEH-Standard, die seit dem 01.01.1997 gültig ist.

Hinsichtlich des Wärmeversorgungssystems gibt es keine derartige verbindlichen Grundsatzentscheidung, die Entscheidung über die Wahl des Heizungssystems und Energieträgers liegt bisher vorwiegend beim jeweiligen Investor und den Stadtwerken Münster.

Einbindung in den Planungsablauf

Die Berücksichtigung aller wichtigen Aspekte einer energiegerechten Bauleitplanung setzt voraus, daß sie in den Regelablauf des Bebauungsplanverfahrens verbindlich eingebunden werden und daß den jeweiligen Akteuren Prüfkriterien, Checklisten und Arbeitshilfen als Leitfaden an die Hand gegeben werden. Die Bestandteile dieses Leitfadens sind als Kapitel 9.1 bis 9.10 nachfolgend aufgeführt. Ihre Position im Planungsablauf ist Bild 1 und Bild 2 zu entnehmen.

¹ Der Beschluß der Stadt Münster aus der Vorlage 1659/95 vom 20.3.96 hinsichtlich eines Vorrangs dezentraler Nahwärme vor zentraler Fernwärme müßte vor diesem Hintergrund überprüft und gegebenenfalls revidiert werden.

² Für sogenannte Passiv-Häuser stellt sich die Gewichtung der Faktoren anders da, dies kann an dieser Stelle jedoch nicht vertieft werden.

Beschreibung des Ablaufschemas

Bei Auslobung eines Wettbewerbs oder auch bei Planungsverfahren ohne Wettbewerb werden die "Grundsätze Energiegerechter Bauleitplanung" (9.1) gleichwertig mit anderen baugebietsspezifischen Vorgaben den Wettbewerbsteilnehmern oder Planern vorgegeben.

Soweit der NEH-Standard der Stadt Münster (9.2) durchgesetzt werden kann, ist hinsichtlich des Nutzenergieverbrauchs für die Beheizung ein relativ guter Standard bereits gesichert.

Die Entscheidung über das einzusetzende Heizsystem ist zunächst völlig offen. Einschränkungen ergeben sich unter Berücksichtigung der von den Stadtwerken auszuweisenden Vorranggebiete für Fernwärme (9.5) sowie der Ausbauplanung (9.6) für das Erdgasnetz. Bei Lage des Gebietes im Fernwärmevorranggebiet entfällt das weitere Prüfverfahren. Das gleiche gilt, wenn für das Baugebiet kein Erdgasanschluß möglich ist.

Andernfalls bleibt die Entscheidung Erdgas oder Nahwärme offen, und die Verwaltung führt auf der Basis des jeweiligen Planungsstandes eine Vorprüfung unter Bezug auf den überschlägig ermittelten Wärmebedarf (9.3) sowie die Checkliste (9.4) durch. Diese Vorprüfung ist im Verlauf der Diskussion verschiedener Änderungen am Planungskonzept eher als iterativer Prozeß anzusehen. Da diese Vorprüfungskriterien nicht allzu eng gefaßt sind, wird in der Mehrzahl der zu erwartenden Fälle die Entscheidung auch in dieser Phase noch offen bleiben.

Der B-Plan-Vorentwurf ist daher so aufzustellen, daß die speziellen Belange einer möglichen Nahwärmeversorgung wie Anordnung der Gebäude und Standort einer Heizzentrale weiter berücksichtigt werden. Die Verwaltung gibt eine Empfehlung zum Heizsystem an die Politik.

Wenn die politische Entscheidung für Erdgas fällt, besteht kein Handlungsbedarf mehr zur weiteren Prüfung der Wirtschaftlichkeit. Andernfalls ist das weitere Prüfungsverfahren der Wirtschaftlichkeit einzuleiten. Das Ergebnis dieser Prüfung ist eine für die politische Entscheidung ausreichend genaue Ermittlung der Kosten der Wärmeversorgung. Die Politik trifft auf dieser Grundlage eine Entscheidung für die Nahwärmeversorgung oder die dezentrale Erdgasversorgung.

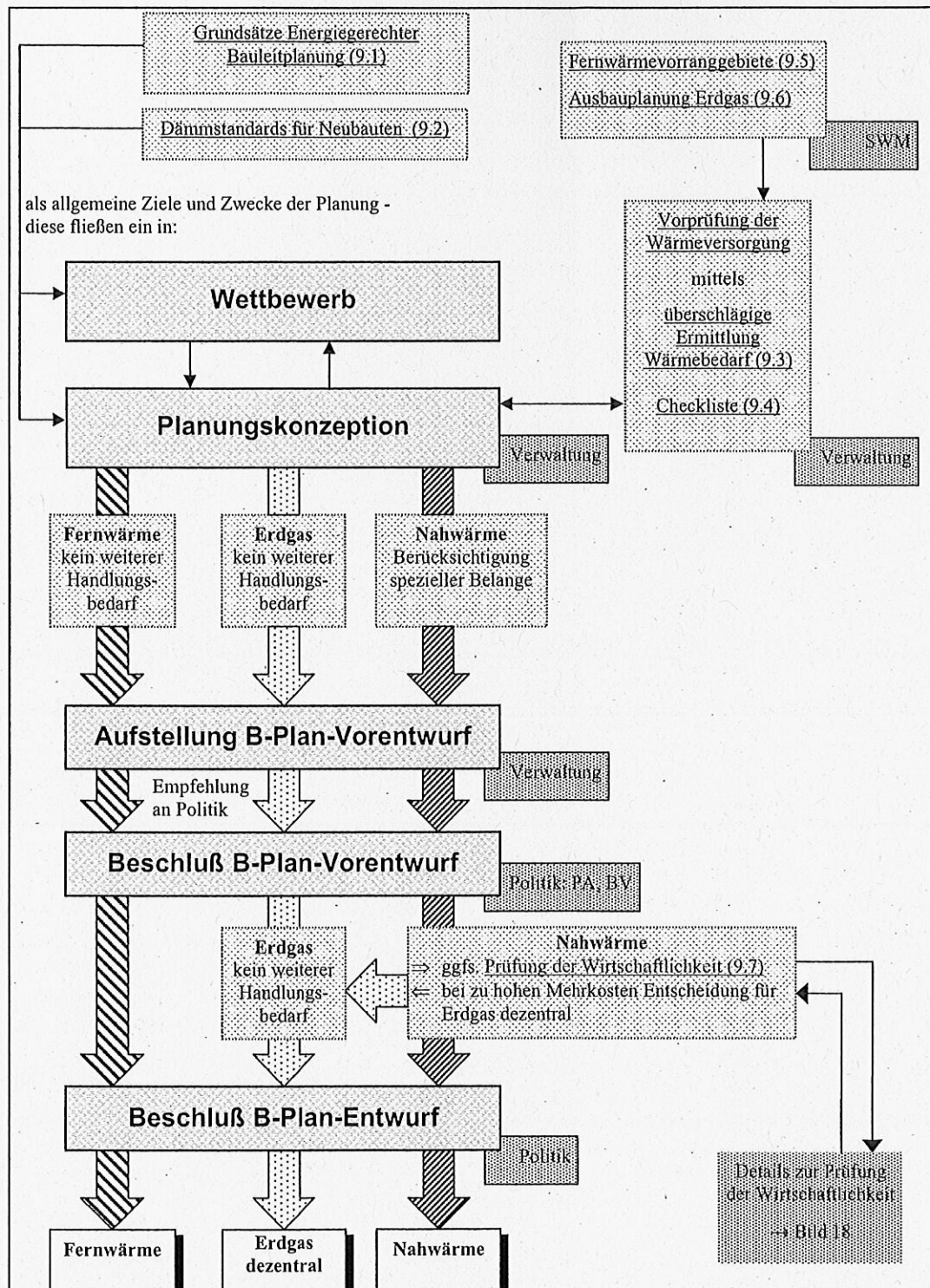


Bild 1: Ablaufschema Energiegerechte Bauleitplanung

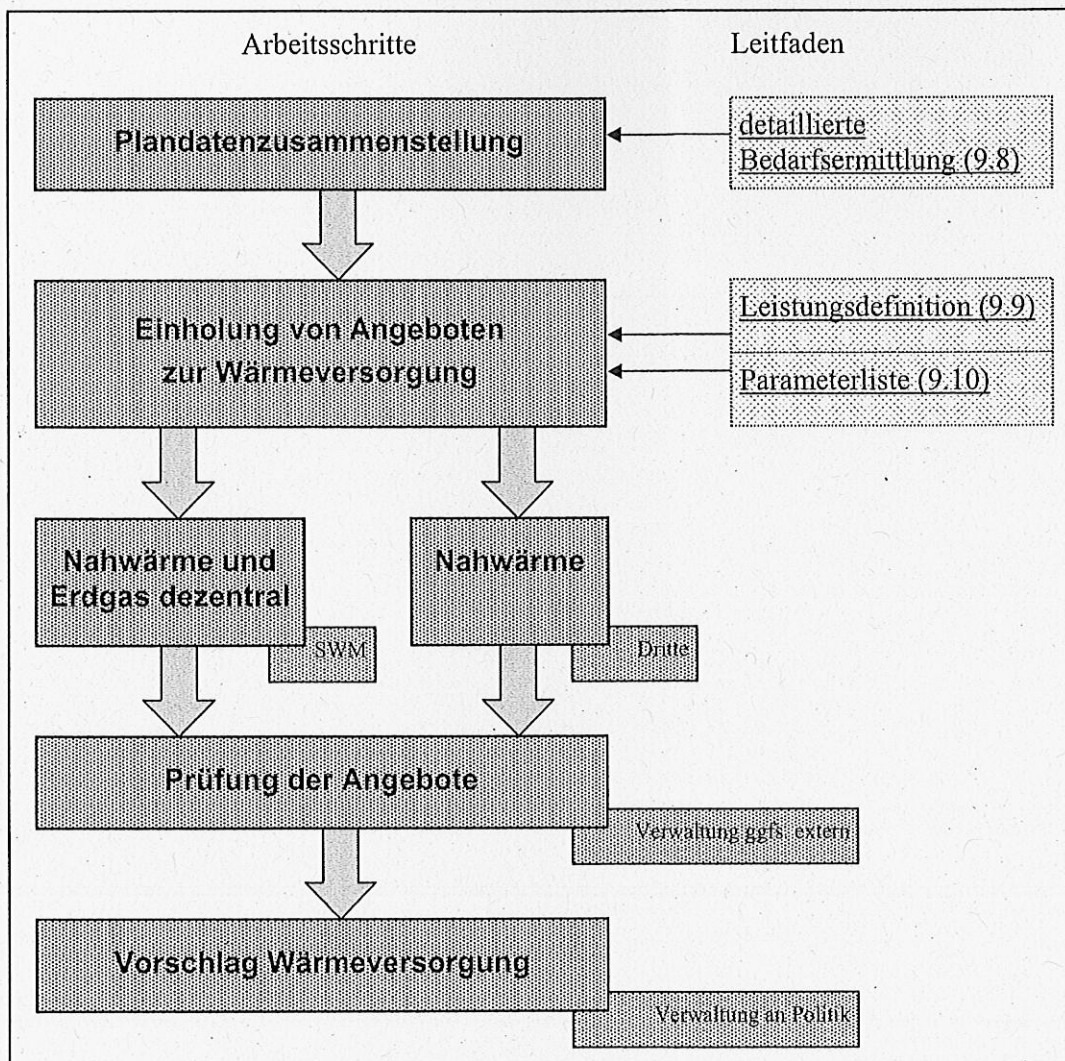


Bild 2: Ablaufschema Prüfung der Wirtschaftlichkeit

1.1 Grundsätze energiegerechter Bauleitplanung

Im wesentlichen kann die Bauleitplanung (alle Phasen mit FNP, Wettbewerb, B-Plan, städtebauliche Verträge) über folgende Faktoren Einfluß auf den zukünftigen Energieverbrauch für Heizung und Warmwasser sowie auf die Einsatzbedingungen verschiedener Heizungssysteme nehmen:

- Kompaktheit
- Ausrichtung der Gebäude
- Verschattungsfreiheit
- Ausrichtung Dachflächen
- Streuung oder Gruppierung der Einzelgebäude
- Standort der Heizzentrale

Die in älteren Quellen zu findende Forderung nach Windschutz bezieht sich auf schlecht gedämmte Gebäude und ist heute gegenstandslos bzw. schädlich, wenn z.B. durch Nadelbaumanpflanzungen die Nutzung potentieller solarer Gewinne verhindert wird.

Alle hier aufgeführten Faktoren sind hinsichtlich ihrer Umsetzung über den durch den Gesetzgeber definierten planungs- und ordnungsrechtlichen Rahmen abgedeckt.

Kompaktheit und Ausrichtung der Gebäude

Die beiden ersten Faktoren sind dann zu vernachlässigen, wenn – wie in Münster seit Januar 1997 vorgeschrieben – ein erhöhter Dämmstandard beim Verkauf städtischer Grundstücke festgesetzt werden kann. Eine weniger kompakte Bauweise mit ungünstigem A/V-Verhältnis erzwingt über den geforderten Wärmeschutznachweis höhere Dämmstoffstärken, bessere Fenster oder kontrollierte Lüftung. Das gleiche gilt für den (in der Praxis wohl eher seltenen) Fall, daß ein Gebäude mit dem überwiegenden Teil seiner Fenster nach Norden ausgerichtet werden soll. Auch hier sind kompensierende Maßnahmen erforderlich, um den Nachweiswert von 65, 60 oder 50 kWh/m² einzuhalten. Das Verfahren der WSVÖ '95 weist zwar tendenziell zu niedrige Werte aus, berücksichtigt aber in seiner Systematik den Aspekt der Ausrichtung der Fensterflächen hinreichend.

Die Planung nimmt daher über die Entscheidung für freistehende Einfamilienhäuser, Doppelhäuser, Reihenhäuser oder Mehrfamilienhäuser ausreichenden Einfluß auf den Energieverbrauch.

Für die Fälle, bei denen ein erhöhter Dämmstandard nicht vorgeschrieben werden kann, sind hinsichtlich der Kompaktheit der Gebäude restriktivere Festsetzungen im B-Plan über enger gefaßte Baugrenzen oder auch Baulinien möglich. Die Wärmeschutzverordnung '95 läßt für zergliederte Baukörper mit ungünstigem hohen A/V-Verhältnis höhere Verbrauchswerte zu. Derartige Gebäudeformen können durch engere Festsetzungen weitgehend ausgeschlossen werden.

gesetzliche Grundlagen: BauGB § 9 Abs. 1 Nr. 1-3
BauNVO §§ 16-23 (Maß der baulichen Nutzung)

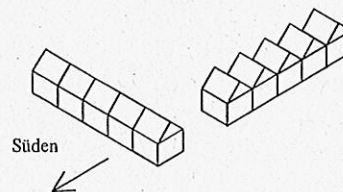
Verschattungsfreiheit

Aus Gründen der passiven Solarenergienutzung sollte eine Verschattung durch Nachbargebäude vermieden werden, als Abstandsregel kann "Abstand = 2,75 x Höhe" herangezogen werden. Verschattung durch Bäume kann im Sommer erwünscht sein, sollte aber im Winter vermieden werden. Der Aspekt der Verschattungsfreiheit sollte jedoch bei der Abwägung mit anderen städtebaulichen Zielen nicht überbewertet werden.

gesetzliche Grundlagen: BauGB § 9 Abs. 1 Nr. 1-3
BauNVO §§ 16-23 (Maß der baulichen Nutzung)

Südausrichtung Dachflächen

Dieser Aspekt zielt weniger auf den Heizenergieverbrauch als auf die Chancen zur Installation von Solarkollektoren ab. Die Südausrichtung ist nicht mit der Gebäudeausrichtung identisch. So können z.B. Reihenhäuser sowohl giebelständig mit Ost-West-Ausrichtung der Gebäude als auch traufständig bei Nord-Süd-Ausrichtung der Gebäude gebaut werden. Lediglich die Firstrichtung ist im B-Plan festzulegen.



Auch für zukünftige Optionen wie solare Nahwärme und Photovoltaik, die heute noch sehr weit von der Wirtschaftlichkeit entfernt sind, bieten südausgerichtete Dachflächen bessere Voraussetzungen.

Die günstige Dachneigung für Solarkollektoren und Photovoltaik liegt zwischen 30° und 45°, wobei 45° optimal ist. Die Ausrichtung nach Süden muß nicht exakt sein, eine Abweichung nach Südost oder Südwest führt zu Ertragseinbußen von weniger als 10%.

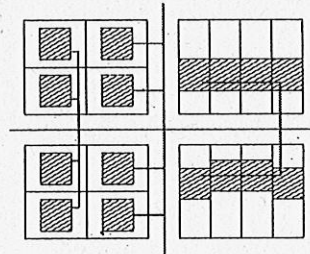
gesetzliche Grundlagen: BauGB § 9 Abs. 1 Nr. 1-3

BauGB § 9 Abs. 4 (Aufnahme landesrechtlicher Regelungen in den B-Plan als Festsetzungen)

BauO NW § 86 Abs. 1 und Abs. 4 (Örtliche Bauvorschriften und ihre Aufnahme als Festsetzungen in den B-Plan)

Streuung oder Gruppierung der Einzelgebäude

Ob die Gebäude gestreut (links im Schema) oder besser gruppiert (rechts im Schema) anzuordnen sind, hat keine allzu große Bedeutung für Länge und damit die Kosten der erforderlichen Erschließungsleitungen. Der Kostenunterschied bezogen auf die Vollkosten der Wärmeversorgung liegt in der Größenordnung von +/- 5%, in Extremfällen bei +/- 10%.



Soweit eine kostengünstige Verlegung von Versorgungsleitung angestrebt wird, ist es häufig erforderlich, auf Privatgrundstücken Leitungen zu verlegen, die der Versorgung von Fremdgrundstücken dienen. Für Wartungs- und Reparaturarbeiten muß auch das Versorgungsunternehmen jederzeit ein Zugangsrecht haben. Diese Leitungsrechte sind dinglich zu sichern und im Grundbuch einzutragen.

gesetzliche Grundlagen: BauGB § 9 Abs. 1 Nr. 1-3

BauNVO §§ 16-23 (Maß der baulichen Nutzung)

Standort für die Heizzentrale

Nach § 9 Abs. 1 BauGB können im B-Plan die Versorgungsflächen festgesetzt werden. Dies ist nur dann erforderlich, wenn für die Heizzentrale ein separates Gebäude vorgesehen ist. Häufig ist die Unterbringung von Kessel und BHKW-Modulen im Keller oder sonstigen Funktionsräumen von Mehrfamilienhäusern oder sonstigen größeren Gebäuden möglich. Auch die Abgasanlage ist in diese Fällen einfacher zu installieren. Nach § 14 BauNVO sind derartige Anlagen als Nebenanlagen zulässig, wenn sie der Versorgung des Gebietes dienen.

gesetzliche Grundlagen: BauGB § 9 Abs. 1 Nr. 12, 13, 21

BauNVO § 14

1.2 Dämmstandards für Neubauten

Seit Anfang 1997 werden beim Verkauf städtischer Grundstücke die Käufer verpflichtet, einen von der Stadt Münster festgelegten Wärmedämmstandard einzuhalten. Es gelten differenziert nach der Bauweise der Gebäude folgende Dämmstandards:

Ein- und Zweifamilienhausbauweise - freistehend sowie Reihenendhausbauweise.....	65 kWh/m ² (EFH)
Reihenhausbauweise - Mitte	60 kWh/m ² (RH)
Mehrfamilienhaus-/Geschoßbauweise	50 kWh/m ² (MFH)

Hinsichtlich der Berechnungsverfahren und weiterer Details der Durchführung sei auf den entsprechenden Beschluß (Vorlage Nr.1093/96 vom 11.12.96) der Stadt Münster verwiesen.

1.3 Überschlägige Ermittlung des Wärmeverbrauchs

Für den Zweck der Vorprüfung der Wärmeversorgung sind die wichtigsten Daten zum Wärmeverbrauch zusammenzustellen. Die Zusammenstellung soll jeweils dem aktuellen Stand der Planung entsprechen und wird nach folgendem Schema vorgenommen.

Gebäudetyp (s.o.)	Wohneinheiten Anzahl	Nutzfläche m ²	spezifischer Verbrauch kWh/m ² .a	Verbrauch MWh/a
EFH	<i>10</i>	<i>1.400</i>	110	154
RH	<i>20</i>	<i>2.400</i>	100	240
MFH	<i>30</i>	<i>2.100</i>	90	189
Läden, Büros, etc.	<i>0</i>	<i>1.200</i>	70	84
Summe	60	7.100		667

Tabelle 1: Berechnungsschema "Überschlägige Ermittlung des Wärmeverbrauchs"

Die Rechenwerte für den spezifischen Verbrauch enthalten Aufschläge für die methodischen Differenzen WSVO-/IWU-Verfahren sowie für Warmwasser. Die Zahlen für Wohneinheiten und Nutzfläche (kursiv) sind aus dem B-Plan zu übernehmen und mittels der spezifischen Verbrauchswerte (fett) umzurechnen.

Für den Fall, daß der erhöhte Wärmedämmstandard der Stadt Münster im Plangebiet voraussichtlich nicht durchzusetzen ist, ist der errechnete Verbrauchswert um 25% zu erhöhen.

1.4 Checkliste zur Vorprüfung der Wärmeversorgung

Diese Checkliste dient in der Anfangsphase der Planung zur Klärung der Frage, ob bestimmte Alternativen der Wärmeversorgung von vornherein auszuschließen sind oder ob im weiteren Planungsablauf die Option für die Realisierung einer Nahwärmeversorgung offengehalten werden soll. Eine Vorentscheidung für Nahwärme ist damit noch nicht verbunden. Es sind die Ausschluß- und Positivkriterien der folgenden Liste auf Seite 10 zu prüfen:

Anmerkungen zur Checkliste auf Seite 10 und den dort aufgeführten Richtwerten:

Der Mindestnutzwärmeverbrauch eines Gebietes ist so gewählt worden, daß ein BHKW mit $30 \text{ kW}_{\text{el}}$ und $60 \text{ kW}_{\text{th}}$ bei 4000 Vollbenutzungsstunden mindestens 50% der ins Netz eingespeisten Wärmearbeit erbringt. BHKW mit noch kleinerer Leistung sind eher für die Versorgung von Einzelobjekten ohne Nahwärmesystem geeignet. Die m^2 -Angaben beziehen sich auf den Dämmstandard der WSVO '95.

Die Dichteangaben sind so gewählt, daß Wärmeverteilungskosten von ca. 50 DM/MWh nicht überschritten werden.

Im Bereich der Umsetzungschancen ist die Einsatzmöglichkeit des Anschluß- und Benutzungszwangs im Rahmen dieser Studie nicht eindeutig zu klären. In NRW ist nach Angaben der Energieagentur NRW keine Gemeinde bekannt, die dieses Instrument im Zusammenhang mit einer Nahwärmeversorgung eingesetzt hat. In Baden-Württemberg sind dagegen Satzungen dieser Art in vielen Gemeinden in Kraft.

Ausschlußkriterien

Eine weitere Prüfung der Nahwärmeversorgung entfällt,

- wenn der Planbereich in einem Fernwärmeverrangsgebiet liegt und die Stadtwerke Münster die Fernwärmeversorgung durchführen wollen,
- oder wenn der dem Planbereich übergeordnete Stadtteil keine Erdgasversorgung hat und mittelfristig keine Erdgasversorgung erhalten wird.

Positivkriterien

Die folgenden drei Kriterien müssen zugleich erfüllt sein:

(1) Nutzwärmeverbrauch

Ein ausreichender Nutzwärmeverbrauch ist in der Regel nur dann gegeben,

- wenn der Umfang der geplanten Bebauung mehr als 3.000 m² Nutzfläche bei der Bebauung in Bauweise in EFH, RH und DH beträgt,
- oder wenn der Umfang der geplanten Bebauung mehr als 3.600 m² Nutzfläche bei der Bebauung in MFH bzw. Geschosßbauweise beträgt,
- oder wenn der überschlägig ermittelte Nutzwärmeverbrauch mehr als 400 MWh/a beträgt.

(2) Dichte

Eine ausreichende Wärmebedarfs- und -verbrauchsichte ist in der Regel nur dann gegeben,

- wenn die Zahl der neu anzuschließenden Wohnungen 12 WE je ha Nettowohnbaugebiet überschreitet,
- oder wenn entlang einer Erschließungsstraße der mittlere Abstand der EFH geringer ist als 17 m

(3) Umsetzungschancen

Ausreichende Umsetzungschancen, insbesondere hinsichtlich der Absicherung einer nahezu 100%igen Anschlußquote, bestehen nur dann,

- wenn das Planungsinstrument des Städtebaulichen Vertrags oder gleichwertige Instrumente zum Einsatz kommen,
- oder wenn der Investor den Anschluß aller Gebäude verbindlich zusagt bzw. aufgrund kommunaler Beteiligung der Anschluß sichergestellt ist.
- oder wenn die Stadt Münster bereit ist, das Instrument des Anschluß- und Benutzungszwangs nach Gemeindeordnung NRW einzusetzen.

Tabelle 2: Checkliste zur Vorprüfung

1.5 Fernwärmevorranggebiete

Mit der Umstellung der Erzeugungsanlagen der zentralen Fernwärmeversorgung im Münster auf emissionsärmere Energieträger und effizientere Prozesse ist eine Errichtung dezentraler Erzeugungsanlagen nicht mehr sinnvoll, wenn ein Anschluß an das Hauptfernwärmenetz möglich ist.

Anzustreben ist die Erstellung eines Planes für das gesamte Stadtgebiet Münster, in dem die Stadtwerke Münster ihre Fernwärmevorranggebiete ausweisen. Auf der Grundlage dieser Vorranggebietskarte kann dann im Planungsprozeß jeweils eine Vorentscheidung darüber getroffen werden, ob weitere Alternativen der Wärmeversorgung überhaupt noch zu berücksichtigen sind.

Diese Ausweisung von Vorranggebieten sollte eine verbindliche Absichtserklärung der Stadtwerke Münster für die Fernwärmeversorgung darstellen und eine Erschließung von Neubaugebieten mit Erdgas ausschließen.

1.6 Ausbauplanung Erdgasnetz

Falls keine Fernwärmeversorgung für den Planbereich beabsichtigt wird, sind für die weitere Betrachtung der Frage, ob Erdgas hausbezogen dezentral oder zentral in einem Nahwärmesystem zum Einsatz kommen soll, die Möglichkeiten zum Anschluß an das Erdgasnetz zu klären.

Da die Verlegung von Erdgasleitungen wesentlich geringere Kosten verursacht als die von Fernwärmeleitungen, ist es in der Regel immer möglich, ein Neubaugebiet an die bestehende Erdgasversorgung anzubinden, wenn der dem Planbereich übergeordnete Stadtteil eine Erdgasversorgung hat oder mittelfristig entsprechend den Ausbauplanungen der Stadtwerke erhalten wird.

Für diese Ausweisung von mit Erdgas zu versorgenden Gebieten ist die räumliche Ebene der statistischen Bezirke bzw. im Stadtrandbereich die der bebauten Flächen dieser Bezirke ausreichend.

Für den Fall, daß ein Plangebiet weder im Fernwärmevorranggebiet liegt noch im Erdgasausbauplan enthalten ist, sind die in dieser Studie betrachteten Wärmeversorgungsvarianten nicht zu realisieren. In diesem Fall sind andere Optionen zu untersuchen, wie z.B. Passivhäuser, Ölheizung, Elektro-Wärmepumpe, Flüssiggas oder regenerative Energieträger.

1.7 Prüfung der Wirtschaftlichkeit

Nach dem Beschluß über den B-Plan-Vorentwurf kann es erforderlich sein, die Wirtschaftlichkeit der Variante der Nahwärmeversorgung eingehender zu prüfen. Dies wird in der Regel dann der Fall sein, wenn die Empfehlung der Verwaltung für eine Nahwärmeversorgung von den beschließenden politischen Gremien übernommen wurde und dann eine detaillierte Wirtschaftlichkeitsprüfung verlangt wird.

Die Prüfung der Wirtschaftlichkeit soll über die Einholung von Angeboten erfolgen. Angefragt werden sollen die Stadtwerke Münster und auch Dritte. Die Stadtwerke sollen neben den Kosten einer Nahwärmeversorgung auch die Kosten der dezentralen Erdgasversorgung als Vergleichsgröße benennen.

Eine Vergleichbarkeit ist nur gegeben, wenn die Datenbasis hinsichtlich Wärmeverbrauch, der Leistungsumfang sowie das Berechnungsverfahren und die Berechnungsparameter einheitlich definiert sind. Die eingehenden Angebote werden von der Verwaltung geprüft. In Ausnahmefällen können externe Gutachter zur Interpretation der Angebote hinzugezogen werden.

Stellt sich bei der detaillierten Wirtschaftlichkeitsberechnung kein befriedigendes Ergebnis im Sinne der vorgeschlagenen Nahwärmeversorgung heraus, ist eine Versorgung durch Erdgas zu realisieren.

1.8 Detaillierte Ermittlung des Wärmeverbrauchs

Die Prüfung der Wirtschaftlichkeit auf dem Wege der Einholung von Angeboten setzt voraus, daß die Plandaten in ausreichender Detaillierung zur Verfügung gestellt werden. Das Planungsamt stellt dementsprechend die für die weitere Planung des Wärmeversorgungssystems relevanten Daten in folgender Form zusammen:

lfd.Nr.	Gebäude- typ	Anzahl Woh- nungen	Dämm- standard WSVO	Dämm- standard IWU	Nutz- fläche	Verbrauch Raum- wärme	Verbrauch Warm- wasser	Verbrauch gesamt	Leistung Raum- wärme
-	-	-	kWh/m ² a	kWh/m ² a	m ²	kWh/a	kWh/a	kWh/a	kW
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)=(5)x(6)	(8)=20x(6)	(9)=(8)+(7)	(10)=(7)/200 0
1	EFH	1	65	90	140	12.600	2.800	15.400	6,3
2	RH-END	1	65	90	110	9.900	2.200	12.100	5,0
3	RH-END	1	65	90	110	9.900	2.200	12.100	5,0
4	RH-M	1	60	80	110	8.800	2.200	11.000	4,4
5	RH-M	1	60	80	110	8.800	2.200	11.000	4,4
6	DHH	1	65	90	120	10.800	2.400	13.200	5,4
7	DHH	1	65	90	120	10.800	2.400	13.200	5,4
8	MFH	6	50	70	450	31.500	9.000	40.500	15,8
9	MFH	6	50	70	450	31.500	9.000	40.500	15,8
10	MFH	8	50	70	600	42.000	12.000	54.000	21,0
Summe		27			2320	176.600	46.400	223.000	88,3

Tabelle 3: Berechnungsschema "Detaillierte Ermittlung des Wärmeverbrauchs"³

Diese Liste ist entsprechend dem aktuellen Planungstand fortzuschreiben und den Stadtwerken bzw. Dritt-EVU gemeinsam mit dem zugrundeliegenden Planentwurf zu übermitteln. Für den Fall, daß z.B. seitens des Investors bereits exaktere Werte zum Energieverbrauch vorliegen, sind diese anzugeben.

1.9 Leistungsdefinition für Angebote zur Wärmeversorgung

Soweit Angebote zur Wärmeversorgung eines Gebietes eingeholt werden, ist eine klare Leistungsdefinition Voraussetzung für die Vergleichbarkeit der eingegangenen Angebo-

³ Erläuterungen: zu (1): die laufende Nummer oder sonstige Kennziffer ist mit der im Planentwurf einzutragenden Kennzeichnung identisch und ermöglicht eine räumliche Zuordnung der Verbrauchs- und Leistungsdaten; zu (2): EFH = Ein- und Zweifamilienhaus freistehend, RH-END = Reihendhaus, RH M = Reihendhaus-Mitte, DHH = Doppelhaushälfte, MFH = Mehrfamilienhaus; zu (3): Anzahl Wohnungen; zu (4): Dämmstandard gemäß Ratsbeschuß "Wärmedämmstandards für Neubauten in städtischen Grundstückskaufverträgen" vom 11.12.96 ; zu (5): Die zu erwartenden Nutzwärmeverbräuche für die Heizung weichen von der WSchVO-Normwerten aus Spalte (3) erheblich ab. Es sind folgende Korrekturen vorzunehmen: 65 kWh/m²a → 90 kWh/m²a, 60 kWh/m²a → 80 kWh/m²a, 50 kWh/m²a → 70 kWh/m²a. ; zu (6): Nutzfläche; zu (8): der Wert von 20 kWh/m²a geht von einem Speichersystem aus und schließt Speicher- und Leitungsverluste bereits ein.

te. Aus Sicht der Stadt Münster sind für die Auslegung der BHKW-Anlagen Mindeststandards zu fordern. Ohne diese Mindeststandards kann die beabsichtigte CO₂-Minderung nicht erzielt werden.

Die vom Anbieter zu erbringende Leistung ist wie folgt definiert:

- Wärmelieferung frei Heizungsvorlauf für die Raumwärmeversorgung
- Wärmelieferung frei Warmwasserleitungssystem für Warmwasserbereitung
- Messung und Abrechnung der Wärmelieferung
- Die Wärmeerzeugung erfolgt in einer BHKW-Heizzentrale. Das BHKW ist so auszuliegen, daß mindestens 50% der ins Nahwärmenetz eingespeisten Wärme in Kraft-Wärme-Kopplung erzeugt werden.
- Die Wärmeverteilung an die Einzelabnehmer erfolgt über ein Nahwärmenetz.

Die Methodik der Wirtschaftlichkeitsberechnung ist das Annuitäten-Verfahren. Es werden Vollkosten frei Heizungsvorlauf und frei Warmwasserleitungssystem berechnet. Die Gesamtinvestition, die jährlichen Kapital-, Betriebs- und Verbrauchskosten sowie Stromerlöse sind zu ermitteln und anzugeben. Preissteigerungen für Erdgas und Strom sowie Anlaufverluste sind nicht zu berücksichtigen. Die Gesamtkosten für die Wärmeabnehmer sind in DM/MWh und in DM je m² Nutzfläche und Monat anzugeben⁴.

Die CO₂-Emissionen sind auf der Basis der Endenergieverbräuche für Erdgas und Hilfsenergie sowie der BHKW-Stromerzeugung mit den folgenden Emissionsfaktoren zu bilanzieren: für Erdgas 200 g/kWh und für Strom 636 g/kWh.

Die Wirtschaftlichkeitsberechnungen sind unter Verwendung der Werte aus nachfolgender Parameterliste durchzuführen. Abweichungen davon sind zu erläutern und zu begründen.

1.10 Parameterliste für Wirtschaftlichkeitsberechnungen

Investitionen für Nahwärme-Hausübergabestationen

mit direkter Wärmeübergabe und niedriger Vorlauftemperatur von 85°C, d.h. Sicherheitsarmaturen sind nicht erforderlich.

⁴ Nur Gesamtkosten, kein unübersichtliches Preissystem mit Leistungspreis, Arbeitspreis, Meßpreis, Baukostenzuschüssen usw. Alle Kostenangaben netto ohne MWSt.

		10 - 25 kW	26 - 49 kW	50 - 80 kW
NW-ÜSta komplett	DM	2.400	2.400	2.400
WW-Bereiter komplett	DM	3.000	4.000	5.000
Baulicher Aufwand	DM	1.000	1.000	1.000
Hausanschluß bis 12 m Länge	DM	5.600	5.600	5.600
Summe	DM	12.000	13.000	14.000

Spezifische Investitionen Nahwärmenetz

für Kunststoffmediumrohr (bis DN 75) und Kunststoffmantelrohr,

Auslegung der Netz-Systemtemperaturen auf 85/45°C

DN mm	VPE DM/m Trasse	DN mm	KMR DM/m Trasse
25	290	25	350
32	310	32	380
40	330	40	410
50	340	50	440
63	360	65	480
75	380	80	490
80	-	100	530
100	-	125	570
125	-	150	820

allgemeine Wirtschaftlichkeitsparameter

Wartung und Instandhaltung	1%
Kalkulationszinssatz	8%

Erdgaspreise

inkl. Erdgassteuer bezogen auf einen Basis-Ölpreis von 40 DM/hl

die ersten 900.000 kWh _{H0}	4,06 Pf/kWh _{H0}
die weiteren 1.100.000 kWh _{H0}	3,89 Pf/kWh _{H0}
alle weiteren kWh _{H0}	3,81 Pf/kWh _{H0}

Erdgasanschluß Heizzentrale

Hausanschluß	15.000 DM
Baukostenzuschuß abhängig von Kesselleistung	27 DM/kW

BHKW-Stromvergütung

Berechnung durch Anbieter nach
Verbändevereinbarung
ersatzweise pauschal

9,4 Pf/kWh