

MINISTERIALBLATT

FÜR DAS LAND NORDRHEIN-WESTFALEN

35. Jahrgang	Ausgegeben zu Düsseldorf am 15. Februar 1982	Nummer 8
--------------	--	----------

Inhalt

I.

Veröffentlichungen, die in die Sammlung des bereinigten Ministerialblattes für das Land Nordrhein-Westfalen (SMBl. NW.) aufgenommen werden.

Glied-Nr.	Datum	Titel	Seite
236	30. 12. 1981	RdErl. d. Ministers für Landes- und Stadtentwicklung Anweisung für die Planung und Ausführung von Heiz- und Wassererwärmungsanlagen in Liegenschaften des Landes NW im Zuständigkeitsbereich der Staatshochbauverwaltung (Heizungsbauanweisung NW)	190

II.

Veröffentlichungen, die nicht in die Sammlung des bereinigten Ministerialblattes für das Land Nordrhein-Westfalen (SMBl. NW.) aufgenommen werden.

Datum	Seite
Hinweise	
Inhalt des Justizministerialblattes für das Land Nordrhein-Westfalen Nr. 1 v. 1. 1. 1982	206
Inhalt des Gemeinsamen Amtsblattes des Kultusministeriums und des Ministeriums für Wissenschaft und Forschung des Landes Nordrhein-Westfalen Nr. 1 v. 25. 1. 1982	207
Hinweis für die Bezieher des Ministerialblattes für das Land Nordrhein-Westfalen	208

236

**Anweisung für die Planung
und Ausführung von Heiz- und
Wassererwärmungsanlagen in Liegenschaften
des Landes NW im Zuständigkeitsbereich
der Staatshochbauverwaltung
(Heizungsbauanweisung NW)**

RdErl. d. Ministers für Landes- und Stadtentwicklung
v. 30. 12. 1981 – B 1013 – 17 – 1 – VI A 4

- 1 **Allgemeines**
 - 1.1 Geltungsbereich
 - 1.2 Vorschriften und Regeln der Technik
- 2 **Grundsätze für die Planung**
 - 2.1 Wirtschaftlichkeit und Energieeinsparung
 - 2.2 Form der Wärmeerzeugung
 - 2.3 Moderner Energieeinsatz
 - 2.4 Unerprobte Werkstoffe, Bauteile und Konstruktionen
 - 2.5 Auflagen der Aufsichtsbehörden, Nutzerforderungen
- 3 **Technische Richtlinien für Heizanlagen**
 - 3.1 Wärmebedarf
 - 3.1.1 Gesamtwärmebedarf
 - 3.1.2 Sommerwärmebedarf
 - 3.2 Wärmeversorgung
 - 3.2.1 Wärmeleistung
 - 3.2.2 Aufteilung der Wärmeerzeugerleistung
 - 3.2.3 Wärmeerzeuger für flüssige und gasförmige Brennstoffe
 - 3.2.4 Steuerung der Heizöl- und Gasbrenner
 - 3.2.5 Wärmeerzeuger für feste Brennstoffe
 - 3.2.6 Elektrische Heizung
 - 3.3 Heizräume; Brennstofflager
 - 3.3.1 Heizräume
 - 3.3.2 Brennstofflager
 - 3.4 Heizkreise; Regelung, Steuerung
 - 3.5 Meß- und Überwachungsgeräte; Warnanlagen
 - 3.6 Pumpen, Armaturen und Rohrleitungen
 - 3.6.1 Berechnung und Auslegung
 - 3.6.2 Pumpen
 - 3.6.3 Absperreinrichtungen
 - 3.6.4 Rohrleitungen
 - 3.7 Fernwärmeleitungen
 - 3.7.1 Trassenführung
 - 3.7.2 Kanalausführung
 - 3.7.3 Entwässerung der Kanäle
 - 3.7.4 Kontroll- und Absperrschächte
 - 3.7.5 Rohrausdehnungen
 - 3.7.6 Andere Fernleitungsverlegungssysteme
 - 3.7.7 Versorgungskanäle
 - 3.8 Wasseraufbereitung
 - 3.8.1 Anforderungen
 - 3.8.2 Dosierungsanlagen
 - 3.8.3 Enthärtungsanlagen
 - 3.8.4 Wasseruntersuchungsgeräte
 - 3.9 Gebäudeinstallationen
 - 3.9.1 Raumheizkörper
 - 3.9.2 Rohrverlegung, Rohrbefestigung und Dehnungsausgleich

- 3.9.3 Heizkörperventile
- 3.9.4 Wärmedämmung von Rohrleitungen und Armaturen
- 3.9.5 Dichtmaterialien
- 3.9.6 Schallschutz
- 4 **Technische Richtlinien für Wassererwärmungsanlagen**
 - 4.1 Allgemeines
 - 4.2 Dezentrale Wassererwärmer
 - 4.3 Zentrale Wassererwärmungsanlagen
 - 4.3.1 Beheizung
 - 4.3.2 Warmwasserspeicher
 - 4.3.3 Temperaturregelung und -begrenzung
 - 4.4 Wasseraufbereitung
 - 4.4.1 Wasseranalyse
 - 4.4.2 Härtestabilisierung
 - 4.4.3 Enthärtung
 - 4.4.4 Korrosionsschutz
 - 4.4.5 Filter
 - 4.5 Rohrleitungen- und armaturen
 - 4.5.1 Werkstoffe
 - 4.5.2 Zirkulationsleitungen
 - 4.5.3 Prüfstücke
 - 4.6 Verbrauchsstellen
 - 4.7 Wärmedämmung
 - 4.8 Wärmerückgewinnung
- 5 **Hinweise für Blockheizwerke und Heizzentralen**
 - 5.1 Standortwahl
 - 5.2 Bauaufsichtliche Anforderungen
 - 5.3 Raumprogramm
 - 5.4 Ausführung
 - 5.5 Fernmeldeanlagen
 - 5.6 Ersatzstromversorgung
- 6 **Hinweise für bestehende, im Bau oder in der Planung befindliche Anlagen**

1 Allgemeines

1.1 Geltungsbereich

Die Heizungsbauanweisung gilt für heiztechnische Anlagen und Wassererwärmungsanlagen im Sinne der Heizungsanlagen-Verordnung – HeizAnlV –, deren Vorlauftemperatur 120°C nicht überschreitet. Sie ist anzuwenden bei allen Neu-, Um- und Erweiterungsbauten und für Bauunterhaltungsarbeiten (Instandsetzung) in Gebäuden des Landes Nordrhein-Westfalen.

Bei Heizanlagen, für die der Geltungsbereich nicht zutrifft, ist die Heizungsbauanweisung sinngemäß anzuwenden. In diesem Zusammenhang wird wegen der besonderen sicherheitstechnischen Ausrüstung von Dampfkesseln der Gruppe IV nach § 4 Abs. 4 Dampfkesselverordnung – (DampfkV) – für den Betrieb mit eingeschränkter Beaufsichtigung oder für den Betrieb ohne ständige Beaufsichtigung auf die Technischen Regeln für Dampfkessel (TRD) verwiesen.

1.2 Vorschriften und Regeln der Technik

Neben der Heizungsbauanweisung sind die öffentlich-rechtlichen Vorschriften und Regeln der Technik zu beachten. Dazu gehören auch die Ortssatzungen zum Umweltschutz.

2 Grundsätze für die Planung

2.1 Wirtschaftlichkeit und Energieeinsparung

Die Art der Wärmeversorgung ist grundsätzlich unter Berücksichtigung der Wirtschaftlichkeit zu entscheiden. Investitionen für eine energiesparende Technik sollen in dem Umfang vorgesehen werden, in dem die Kosten (bzw. Mehrkosten) dieser Maßnahme durch die zu erwartenden Betriebskosten (Energiekosteneinsparungen) verringert werden. Diese Einschränkung ist unter energiepolitischen Gesichtspunkten weit auszulegen. Auch eine in der Planungsphase noch unwirtschaftliche Maßnahme kann sich schon nach wenigen Jahren bei verändertem Energiepreisgefüge als wirtschaftlich herausstellen. Es ist daher durchaus sinnvoll, auch Maßnahmen, die - ausgehend vom jeweils aktuellen Preisniveau - noch nicht wirtschaftlich sind, durchzuführen, wenn eine angemessene Relation zwischen den zusätzlichen Kosten und der zu erzielenden Energieeinsparung besteht.

Schon bei den ersten Planungsüberlegungen ist ein Versorgungsmodell zu entwickeln, indem der Einsatz der Energieträger Fernwärme, Abwärme, Umweltwärme, Kohle, Gas, elektrischer Strom und Heizöl abzuwägen ist.

Bei etwa gleicher Wirtschaftlichkeit ist einer Fernwärmeversorgung, besonders aus Heizkraftwerken, als Prozesswärme oder auf der Basis fester Brennstoffe, sowie der direkten oder indirekten Nutzung der Umweltwärme stets der Vorzug vor anderen Versorgungsarten zu geben.

Andernfalls sollen Heizanlagen mit Kesselnennleistungen für fossile Brennstoffe von insgesamt 10 MW und darüber mit Feuerungen für feste Brennstoffe ausgerüstet werden.

Über die Art des Energieträgers bei Kesselnennleistungen von insgesamt 4 MW bis 10 MW entscheidet die Technische Aufsichtsbehörde in der Mittelinstanz (TAM), bei Kesselnennleistungen von weniger als insgesamt 4 MW entscheidet die Ortsbaudienststelle aufgrund von Wirtschaftlichkeitsberechnungen. Bei annähernd gleichen Kosten ist Gas dem Heizöl vorzuziehen.

Bei Anlagen mit festen Brennstoffen kann der Sommerwärmebedarf sowie die Wirtschaftwärme mit flüssigen oder gasförmigen Brennstoffen sowie auch durch elektrischen Strom gedeckt werden.

Anlagen für mehr als eine Energieart sind nur dann zu errichten, wenn dies aus Gründen der Versorgungssicherheit notwendig ist oder wenn dadurch der Energieverbrauch und/oder die Heizkosten gesenkt werden können. Deshalb sind bei gasgefeuerten Anlagen mit Kesselnennleistungen von insgesamt über 4 MW sog. „unterbrechbare Gaslieferverträge“ anzustreben. Ein Nachweis ist erforderlich; die Entscheidung liegt bei der TAM.

2.2 Form der Wärmeversorgung

Die Planung und Errichtung von Heiz- und Wassererwärmungsanlagen muß für den wirtschaftlichen Betrieb geeignet sein. Neben der HeizAnIV sind insbesondere folgende Grundsätze zu beachten:

- Die Wärmeversorgung der Gebäude innerhalb einer Liegenschaft sowie ggf. für angrenzende Liegenschaften ist grundsätzlich zentral vorzunehmen.
- Wärme soll grundsätzlich in der Art, Temperatur und Druckstufe, in der sie benötigt wird, unmittelbar erzeugt werden.
- Der Aufbau der Anlagen muß einfach und überschaubar sein.
- Die Anlagen sollen automatisch betrieben werden und in ihrer Handhabung möglichst einfach sein.
- Geschlossene Anlagensysteme sind zu bevorzugen.
- Der notwendige Instandhaltungsaufwand muß gering sein.
- Als Wärmeträger in Fernleitungen und heiztechnischen Anlagen in Gebäuden ist grundsätzlich Wasser zu verwenden.
- Die Wärmeübertragung aus Fernleitungsnetzen in die Gebäudeheizung soll auf direktem Wege erfolgen. Sekundärkreisläufe sind nur vorzusehen, wenn andere technische Lösungen unwirtschaftlich sind oder aus an-

deren Gründen nicht zu vermeiden sind, z. B. wenn die Temperatur des Versorgungsnetzes wesentlich höher ist als 100°C bzw. entsprechende Forderungen des Fernwärmelieferers, der Bau- oder Gewerbeaufsicht vorliegen.

- Das Heizmedium soll, soweit wie möglich und wirtschaftlich vertretbar, ausgekühlt werden.

Ist aus verfahrenstechnischen Gründen eine Senkung der Temperatur des Heizmediums nicht möglich, ist zu prüfen, ob die Wärmeabnehmer, die hohe Systemtemperaturen fordern, durch ein gesondertes Wärmeverteilungsnetz oder durch eine eigene Wärmeerzeugungsanlage versorgt werden können.

- Einzelne Dienst-, Miet- und Werkdienstwohnungen sind nicht an die Heizzentrale der Liegenschaften anzuschließen, sondern getrennt zu beheizen, es sei denn, daß die Betriebszeiten übereinstimmen (auch an Sonn-, Feiertagen und im Sommer) oder daß besondere Gründe vorliegen. Diese Regelung gilt auch für ständig besetzte Bereitschaftsräume in den Liegenschaften.

2.3 Moderner Energieeinsatz

Durch neuere Techniken der Wärmeerzeugung soll der spezifische Primärenergiebedarf insbesondere von Heizöl erheblich gesenkt werden. Daher sollen entsprechende Überlegungen bei Erarbeitung eines Versorgungsmodells grundsätzlich vorgenommen werden, obwohl die neuere Technik in der Regel durch einen höheren spezifischen Kapitalbedarf und sorgfältigere Instandhaltung gekennzeichnet ist.

Zur modernen Technik der Wärmeerzeugung sind insbesondere zu zählen:

- der umweltfreundliche Einsatz kostengünstiger Festbrennstoffsorten in Wirbelschichtfeuerungen;
- der Einsatz von Wärmepumpen zur Nutzung von Niedertemperaturabwärme oder Umweltwärme;
- der Einsatz von Solarkollektoren allein oder in Verbindung mit Wärmepumpen;
- die Kopplung von Wärme- und Krafterzeugung in Blockheizkraftwerken für große abgegrenzte Versorgungsbereiche.

Allen genannten Systemen ist gemeinsam, daß die mögliche Energieeinsparung umso höher ist, je niedriger die Temperatur des nachgeschalteten Wärmeversorgungsnetzes gewählt werden kann.

Die Jahresleistungslinien von Wärmeversorgungsanlagen, die vor allem der Deckung des Heizwärmebedarfs dienen, zeigen für hohe Abnahmeleistungen geringe Nutzungszeiten.

Als Wärmepumpen kommen Kompressoranlagen mit Elektro- oder Verbrennungsmotorantrieb sowie Absorptionsanlagen in Frage.

Für alle Wärmepumpenanlagen ist die Verfügbarkeit der Wärmequellen wegen des Einflusses auf die Leistungsziffer von wesentlicher Bedeutung. In diesem Zusammenhang sollen freiliegende Absorberflächen besonders beachtet werden.

Aus wirtschaftlichen Gründen sind die Wärmepumpen zur Nutzung der Umweltwärme grundsätzlich nicht für die höchste erforderliche Wärmeleistung auszulegen, sondern als bivalentes System auszuführen. Der dabei erforderliche Wärmeerzeuger soll für 90% des rechnerisch ermittelten maximalen Wärmebedarfs ausgelegt werden.

Bei Anlagen mit Verbrennungsmotoren ist die zu installierende Gesamtleistung wegen des Teillastverhaltens auf mehrere Antriebe aufzuteilen.

Die Abgas Mengen von verbrennungsmotorgetriebenen Wärmepumpen sind klein, jedoch ist die Abgaszusammensetzung, besonders der Gehalt an Stickoxyden (NO , NO_x), zu beachten und ggf. ist die Schornsteinhöhe hiernach zu bemessen. Weiterhin sind die höheren Geräuschemissionen und die Schwingungen zu berücksichtigen.

In Liegenschaften, welche zur Sicherung der elektrischen Stromversorgung mit Ersatzstromanlagen ausgerüstet werden müssen, kann in Ausnahmefällen eine Kombination der verbrennungsmotorgetriebenen Ersatzstromanla-

ge mit der Wärmepumpe wirtschaftlich sein, wenn mit der Ersatzstromanlage auch elektrische Verbrauchsspitzen abgedeckt werden sollen. In solchen Fällen ist zu prüfen, ob es wirtschaftlich ist die Wärmepumpen direkt an das Ersatzstromaggregat anzukoppeln oder indirekt über den Ersatzstromgenerator als Elektrowärmepumpe zu betreiben. Bei direkter Ankopplung ist durch geeignete Wahl der Kupplung sicherzustellen, daß im Ersatzstromfall die Wärmepumpe vom Motor abgekoppelt wird.

Für die Auslegung von Blockheizkraftwerken sind das Verhältnis Stromerzeugung zu Stromverbrauch und der gleichzeitige Wärmebedarf wesentliche Kriterien. Dazu sind ausführliche Kostenberechnungen notwendig, die - vom jährlichen Energiebedarf ausgehend - Wärme und Strom einzeln bewerten.

Größere Verbrennungsmotore sollen für den Einsatz als Wärmepumpenantrieb eine Lebensdauer von mindestens 40 000 Betriebsstunden haben. Ergänzend zu Vereinbarungen für die Art und Dauer der Gewährleistung durch den Auftragnehmer hat dieser sich für die Übernahme der vollen Instandhaltung seiner Anlagen zu verpflichten.

Absorptionswärmepumpen sollen mit in die Überlegungen einbezogen werden, da sie auch günstige Wirkungsgrade haben, weitgehend wartungsfrei und geräuscharm sind und eine hohe Lebensdauer zu erwarten ist.

Solarkollektoren können zunächst nur in Wassererwärmungsanlagen eingesetzt werden.

Soll eine neuere Energietechnik eingesetzt werden, ist die Oberste Technische Instanz sofort bei Planungsbeginn zu beteiligen.

2.4 Unerprobte Werkstoffe, Bauteile und Konstruktionen

Stoffe und Bauteile müssen den Bestimmungen der VOB/C - DIN 18380 Abschn. 2.2 genügen. Die Verwendung von noch nicht ausreichend erprobten Stoffen, Bauteilen und Konstruktionen darf nur dann zugelassen werden, wenn diese gegenüber den bisher gebräuchlichen erhebliche Vorteile erwarten lassen und eine ausreichende Erprobung aus besonderen Gründen nicht abgewartet werden kann.

Vor der Verwendung derartiger Stoffe, Bauteile und Konstruktionen ist die Vorlage neutraler und zuverlässiger Gutachten (z. B. von Materialprüfungsämtern) über deren sicheren Gebrauchswert zu fordern und entsprechend § 13 Nr. 2 VOB/A stets zu prüfen, in welchem Umfang die Verjährungsfrist für Gewährleistungsansprüche über die Regelfrist des § 13 Nr. 4 VOB/B hinaus verlängert werden muß. Eine derartige Vereinbarung ist in die besonderen Vertragsbedingungen aufzunehmen.

Für Entscheidungen in diesen Fragen ist die TAM zuständig.

2.5 Auflagen der Aufsichtsbehörden, Nutzerforderungen

Besondere Forderungen der Nutzer sind stets auf ihre Berechtigung ebenso vom Bauamt zu prüfen wie die Begründungen von Auflagen und Forderungen der Aufsichtsbehörde für den Arbeitsschutz. Die Prüfungsergebnisse müssen aktenkundig sein.

3 Technische Richtlinien für Heizanlagen

3.1 Wärmebedarf

3.1.1 Gesamtwärmebedarf

Der stündliche Gesamtwärmebedarf einer Liegenschaft bzw. eines Gebäudes setzt sich wie folgt zusammen:

- Wärmebedarf für die Raumheizung
- Wärmebedarf für Raumlufttechnische Anlagen (RLT-Anlagen)
- Wärmebedarf für die Wassererwärmer
- Wärmebedarf für sonstige Zwecke (z. B. Wirtschaftswärme)

Der Wärmebedarf für die Raumheizung ist nach DIN 4701 „Regeln für die Berechnung des Wärmebedarfs von Gebäuden“ festzulegen. Dafür ist die Raumtemperaturtabelle (s. Anlage 2) anzuwenden. Die Berechnung nach einem

„dynamischen Rechenmodell“ ist zulässig. Darüber hinaus sind die einschlägigen Verwaltungsanweisungen zugrunde zulegen.

3.1.2 Sommerwärmebedarf

Der stündliche Sommerwärmebedarf setzt sich wie folgt zusammen:

- Wärmebedarf für die Wassererwärmungsanlagen
- Wärmebedarf für RLT-Anlagen
- Wärmebedarf zur Temperaturerhöhung besonderer Räume, Raumgruppen oder Gebäude
- Wärmebedarf für sonstige Zwecke

Bei der Berechnung ist von einer mittleren Außentemperatur von + 15°C auszugehen.

Für größere Liegenschaften ist zu prüfen, ob eine örtliche Wärmeerzeugung wirtschaftlicher ist als eine Heizzentrale oder ggf. den Anschluß an Fernwärme und das Wärmeverteilungsnetz zu errichten.

3.2 Wärmeversorgung

3.2.1 Wärmeleistung

Bei der Bestimmung der erforderlichen Wärmeleistung der Wärmeerzeuger sind im allgemeinen je nach Nutzungsart und Gebäude folgende Gleichzeitigkeitsfaktoren einzusetzen:

- Wärmebedarf für Heizung*)	0,8 ... 0,85
- Wärmebedarf für RLT-Anlagen	0,6 ... 0,9
- Wärmebedarf an Wirtschaftswärme	0,3 ... 0,5
- Wärmebedarf für Wassererwärmer**)	0 ... 0,5

Bei Liegenschaften mit mehreren Gebäuden kann zusätzlich ein Gesamt-Gleichzeitigkeitsfaktor von 0,35 berücksichtigt werden.

Zur genauen Ermittlung der erforderlichen Wärmeleistung sollen ggf. Tageslast-Diagramme aufgestellt werden.

Der Wärmebedarf für Wassererwärmer wird bestimmt unter Berücksichtigung der regeltechnischen Möglichkeiten und der Wahl der Wassererwärmungssysteme (Gleichzeitigkeitsfaktor für Speicher: 0,2 und für Durchlaufsysteme: 0,5). Wenn davon ausgegangen werden kann, daß die Aufheizung von Warmwasserspeicher in den Schwachlastzeiten der anderen Verbraucher erfolgt, ist dieser Wärmebedarf nicht zu berücksichtigen.

Rohrleitungsverluste dürfen nur in Sonderfällen (z. B. ausgedehnte Wärmeverteilungsnetzen) bei der zu übertragenden Wärmeleistung berücksichtigt werden.

Über diese ermittelte Wärmeleistung hinaus ist grundsätzlich kein Sicherheitszuschlag vorzusehen.

3.2.2 Aufteilung der Wärmeerzeugerleistung

Bei eigenen Wärmeerzeugungsanlagen ist die gesamte Nennwärme im allgemeinen wie folgt aufzuteilen:

- bis 0,1 MW	1 Wärmeerzeuger
- über 0,1 MW bis 1 MW	2 Wärmeerzeuger
- über 1 MW bis 3 MW	3 Wärmeerzeuger
- über 3 MW bis 30 MW	3 Wärmeerzeuger davon einer zur Deckung des Sommerwärmebedarfs und zwei Wärmeerzeuger mit je 50% des noch verbleibenden Wärmebedarfs
- über 30 MW	4 Wärmeerzeuger davon einer zur Deckung des Sommerwärmebedarfs und

*) Sobald die z. Z. in Entwurf befindliche Neufassung der Norm DIN 4701 (59) vorliegt und der Wärmebedarf danach berechnet wird, muß der Gleichzeitigkeitsfaktor erforderlichenfalls entsprechend korrigiert werden.

**) Nach DIN 4702, Teil 2 - Zentrale Wassererwärmungsanlagen -

3 Wärmeerzeuger für den noch verbleibenden Wärmebedarf.

Andere Aufteilungen hinsichtlich Anzahl und Leistung der Wärmeerzeuger sind vorzusehen, wenn das aus Gründen der besseren Wirtschaftlichkeit oder aus sonstigen Gründen (unterschiedliches Temperaturniveau, Wärmeerzeuger in Zellenbauweise u. ä.) erforderlich ist.

In einer Anlage mit mehreren Wärmeerzeugern muß jeder Wärmeerzeuger wasserseitig aus dem Heizkreislauf geschaltet werden können, ohne den Betrieb der Gesamtanlage zu stören. Die Wärmeerzeuger sind mit einer Kessel- oder Kesselgruppenabschaltung auszurüsten.

Für eine spätere Erweiterung der Wärmeerzeugungsanlage ist Abschnitt 5.1 sinngemäß zu beachten.

3.2.3 Wärmeerzeuger für flüssige und gasförmige Brennstoffe

Grundsätzlich sind Heizkessel vorzusehen, die dem einzusetzenden Brennstoff entsprechen. Brenner und Kessel müssen so aufeinander abgestimmt sein, daß die Abgasverluste entsprechend HeizAnV unterschritten werden. Zur Senkung der Stillstands- und Abgasverluste sollen Heizkessel eingesetzt werden, die infolge ihrer Konstruktion und unter Verwendung besonderer Werkstoffe mit gleitender Kesselwassertemperatur gefahren werden können. Der Einsatz von Nachschaltheizflächen hinter größeren gasgefeuerten Wärmeerzeugern zur Abkühlung der Verbrennungsgase und Nutzung des Brennwertes ist zu prüfen.

Auf die richtige Dimensionierung des Schornsteins mit entsprechender Wärmedämmung ist zu achten, um bauphysikalische Schäden zu vermeiden. Deshalb sind gasbeheizte Dachheizzentralen dafür besonders geeignet.

Atmosphärische Gasbrenner sollen bis zu 200 kW Nennwärmeleistung eingesetzt werden.

Bei besonderen Anforderungen an die Versorgungssicherheit können auch Umstellbrandkessel - evt. einzelne Kessel einer Mehrkesselanlage - in Betracht kommen.

3.2.4 Steuerung der Heizöl- und Gasbrenner

Die Steuerung der Brenner soll entsprechend den Nennwärmeleistung nach folgender Tabelle vorgesehen werden:

Brenner für Kessel Einheiten	Leistungssteuerung
- bis 0,1 MW	Zweipunktreger (Ein/Aus)
- über 0,1 MW bis 1,0 MW	Zweistufen-; mehrstufiger Betrieb
- über 1,0 MW	stufenlos; mehrstufig

Bei Gasfeuerungen mit Brenner ohne Gebläse soll gleitender Betrieb vorgesehen werden; anderenfalls ist ein zwei- oder mehrstufiger Betrieb ab 0,1 MW durchführbar.

Entsprechend den Bedingungen des Gaslieferungsvertrags ist bei bivalenter Betriebsweise*) festzulegen, welche Gasverbrauchs-, Überwachungs- und Umschalteinrichtungen vorzusehen sind.

3.2.5 Heizkessel für feste Brennstoffe

Bei der Wahl der Festbrennstoffkessel und der Feuerungsart ist zu beachten:

- Die Feuerführung soll lastabhängig und automatisch erfolgen. Die Regelung von Hand muß möglich sein.
- Die Entschlackung soll staubarm und automatisch erfolgen, Handentschlackung muß möglich sein.
- Abgasentstaubungsanlagen sind entsprechend den „Technischen Anleitungen zur Reinhaltung der Luft (TA-Luft) einzubauen.“

*) Einsatz eines zweiten, lagerfähigen Brennstoffs im Parallel- oder Alternativbetrieb

**) Für Wasserröhrenkessel ist bei der zuständigen Genehmigungsbehörde ein Antrag auf Befreiung von der Einhaltung der Emissionsgrenze von 150 mg/m³ Staubgehalt im Abgas während der Zeit des Rußblasens zu stellen.

Reinigungs- und Konservierungsgeräte sowie ggf. Rußbläser und Industriestaubsauger sind mit der Heizkesselanlage zu beschaffen, wenn eine Reinigung durch Fremdfirmen nicht vorgesehen ist.

3.2.6 Elektrische Heizung

Die elektrische Widerstandsheizung als dezentrale oder zentrale Speicher sowie als Elektrodenkessel sind nur noch begrenzt einsetzbar. Das zuständige EVU und die Oberste Technische Instanz ist sofort bei Planungsbeginn zu beteiligen.

3.3 Heizräume, Brennstofflagerung

3.3.1 Heizräume

Für Heizräume sind die Hinweise nach Abschn. 5 entsprechend anzuwenden.

3.3.2 Brennstofflager

Bei monovalentem Brennstoffeinsatz sollen die Lagermenge der folgenden Tabelle entsprechen:

Nennwärmeleistung	Lagermenge
- 0,1 MW	etwa 1,0-facher Jahresbedarf
- über 0,1 MW bis 10 MW	etwas 0,7-facher Jahresbedarf
- über 10 MW	etwa 0,5-facher Jahresbedarf

Bei günstigen Anlieferungsbedingungen können die o.g. Werte unterschritten werden, bei ungünstigen Anlieferungsbedingungen, beim Bezug von Heizöl oder Flüssiggas können die Lager größer ausgelegt werden.

Bei bivalentem Energieeinsatz, ist das Lager für den lagerfähigen Brennstoff nach den Erfordernissen der Versorgungssicherheit und den Bedingungen des Energielieferungsvertrages für einen etwa 0,05 bis 0,25-fachen Jahresbedarf (bezogen auf den ausschließlichen Betrieb mit diesem Brennstoff) auszulegen.

Bei Heizöl- und Flüssiggaslagern wird sowohl eine oberirdische als auch eine unterirdische Lagerung zugelassen; die Entscheidung ist unter Berücksichtigung bauaufsichtlicher, wasserrechtlicher, wirtschaftlicher und städtebaulicher Gesichtspunkte zu treffen.

Für oberirdische Heizöllager ist grundsätzlich kein Witterschutz und keine Beheizung erforderlich; ausgenommen die Beheizung für:

- Lagerbehälter für Schweröl
- Lagerbehälter für Heizöl EL in der Klimazone mit den niedrigsten Außentemperaturen gemäß DIN 4701
- Heizölleitungen

Bei Flüssiggaslagern sind die Sicherheitsvorkehrungen gegen Eingriffe von außen mit den zuständigen Behörden abzustimmen.

Die Lager für feste Brennstoffe sind gegen Regen zu schützen.

3.4 Heizkreise, Regelung, Steuerung

Die Gebäude oder Gebäudeteile sind entsprechend ihrer Nutzung und Fassadenorientierung mit den dafür notwendigen Heizkreisen auszurüsten. Dies gilt besonders für Verbraucher, die gleichbleibend hohe Vorlauftemperaturen benötigen (z. B. RLT-Anlagen, Wirtschaftsräume).

Für die Heizkreise sind witterungsgeführte Vorlauftemperatursteuerungsanlagen mit einer Vorrichtung zur zeitweisen Absenkung der Vorlauftemperaturen (Tages- und Wochenendprogramm) vorzusehen. Für Verbraucher, die gleichbleibend hohe Vorlauftemperaturen benötigen ist ein gesonderter Heizkreis vorzusehen.

Einrichtungen zur thermostatischen Einzelraumregelung sind bei Räumen mit unterschiedlicher Nutzung und/oder Wärmelast vorzusehen (siehe Ziff. 3.9.3).

Zusätzlich sollen Räume oder Raumgruppen mit unterschiedlichen Nutzungszeiten (z. B. in Bildungsinstituten, Schulen) Einrichtungen zur Sollwertverstellung der Raumtemperaturen von zentraler Stelle aus vorhanden

sein. Dies kann sowohl durch Leitungsaufteilung und gesonderte Steuerung der Heizungsvorlauftemperaturen als auch durch dezentrale Einwirkung auf die Raumtemperaturregelung der einzelnen Räume verwirklicht werden.

Außentemperaturfühler sollen den gleichen Temperatur-, Wind- und Sonneneinflüssen ausgesetzt sein wie die Räume des zugehörigen Heizkreises.

In Fällen mit nur einem Heizkreis ist der Außentemperaturfühler so am Gebäude (N-, NW-Seite) zu montieren, daß er die Witterungseinflüsse erfäßt, von direkter Sonneneinstrahlung aber nicht getroffen werden kann.

Der Einsatz eines Heizungsoptimierungs-Systems ist in Anlagen über 150 kW vorzusehen, wenn folgende Voraussetzungen gegeben sind:

- Periodische Gebäudenutzung;
- geringe bis mittlere Speicherfähigkeit des Gebäudes;
- Wärmeerzeuger mit Gas- oder Ölbrenner, Fernwärme;
- genügende Leistungsreserve der Wärmeerzeuger oder Fernwärmeübergabestation zum Aufheizen des Gebäudes um ca. 10 K in einer vertretbaren Zeitdauer;
- Kesselrücklauftemperaturbegrenzung zur Vermeidung von Korrosion.

In Heizanlagen ohne Optimierungsgeräte sollen am Wärmeerzeuger Einrichtungen vorgesehen werden, die eine Absenkung der Kesselwassertemperatur außerhalb der Dienstzeiten ermöglichen. Dabei ist die Gefahr der Taupunktkorrosion zu beachten.

3.5 Meß- und Überwachungsgeräte; Warnanlagen

Die Wärmeerzeuger sind nach VDI 2068 so mit Meß-, Überwachungs- und Regelgeräten auszustatten, wie es für einen sicheren und wirtschaftlichen Betrieb erforderlich ist. Jeder Wärmeerzeuger ist mit einem Abgasthermometer auszurüsten.

Zur Einstellung und Überwachung von Öl- und Gasbrennern mit Hilfe mobiler Meßeinrichtungen (Meßkoffer) müssen die Wärmeerzeuger für Kontrollmessungen von

- CO₂-Gehalt der Rauchgase
- Rußzahl nach Bacharach
- Rauchgastemperatur
- Zug oder Druck im Feuerraum oder am Kesselende
- Öldruck

eingerrichtet sein.

Für den Einbau von Meßgeräten zum Erfassen des Energie- und Medienverbrauchs ist der RdErl. d. Finanzministers v. 7. 1. 1980 (SMBl. NW. 236) anzuwenden.

Über den Einsatz schreibender Meßgeräte entscheidet die TAM.

Unterstationen von Fernheiznetzen sowie unbeaufsichtigt zu betreibende Heizungsanlagen sind – soweit wirtschaftlich – fernzuüberwachen bzw. hinsichtlich einfacher Schaltvorgänge fernzusteuern.

Von nicht oder nur zeitweise unmittelbar beaufsichtigten Wärmeerzeugeranlagen über 1,0 MW Gesamtleistung, die auch nicht fernüberwacht werden, ist eine Sammelstörmeldeanlage an einer ständig besetzten oder zumindest regelmäßig begangenen Stelle einzurichten.

Wenn Leckwarneinrichtungen an Lagerbehälter eingebaut werden, muß deren Störmelde-Signal in einem Gebäudebereich, der regelmäßig begangen wird, angezeigt werden.

Gaswarnanlagen sind nur dort erforderlich, wo die Vorschriften der Berufsgenossenschaften, Unfallversicherungsträger oder des DVGW-Regelwerk dieses fordern.

Gaswarngeräte müssen von einem anerkannten Prüfinstitut geprüft sein.

Für Gaswarngeräte ist ein Wartungsvertrag abzuschließen.

Über die Planung für den Einbau von Gaswarnanlagen entscheidet die TAM.

Bei größeren Liegenschaften mit umfangreichen technischen Anlagen ist der Einsatz einer zentralen Leittechnik (ZLT-G) bzw. der Anschluß an ein vorhandenes ZLT-G-System zu prüfen (s. VDI 3814).

3.6 Pumpen, Armaturen und Rohrleitungen

3.6.1 Berechnung und Auslegung

Um einen wirtschaftlichen Bau und Betrieb der Anlagen sicherzustellen, sind für die Hauptverteilungen hydraulische Berechnungen durchzuführen. Dabei sind Rohrleitungen, Pumpen, Einbauten und Armaturen aufeinander abzustimmen. Stark unterschiedliche Betriebsverhältnisse (z. B. Sommer/Winter) sind bei der Auslegung zu berücksichtigen.

3.6.2 Pumpen

Beim Einbau von elektrisch betriebenen Hauptförderpumpen in Heizanlagen mit einer Wärmeleistung über etwa 1,0 MW sind zur Steigerung der Wirtschaftlichkeit und gleichzeitig auch zur Sicherung der Versorgung eine Nennleistungs- und eine oder mehrere Teilleistungspumpen vorzusehen. Diese Pumpen sind leistungsabhängig zu schalten.

Der Einsatz von regelbaren Pumpen ist gleichfalls zu untersuchen.

Bei Verwendung von Rohrleitungspumpen sind keine Reservepumpen vorzusehen, ausgenommen für Verbraucher mit besonderen Anforderungen an die Versorgungssicherheit.

Werden zwischen Wärmeaustauscher (indirekte Wärmeübergabe) bzw. Wärmeerzeuger und Verteiler zentrale Förderpumpen vorgesehen, ist der Einsatz von Strahlpumpen für die nachgeschalteten Heizkreise zu untersuchen.

Für Heizungspumpen sind Konstruktionen zu bevorzugen, die keine wassergekühlten Stopfbuchsen benötigen. Werden dennoch Stopfbuchsenabkühlungen erforderlich, ist zu prüfen, ob geschlossene Kühlkreisläufe mit luftgekühlten Rückkühlanlagen einfachster Art (keine offenen Kühltürme) bzw. Abwärmenutzung wirtschaftlich vertretbar sind.

Bei Fernwärmeversorgung mit direkter Wärmeübergabe soll der anstehende Differenzdruck an der Übergabestelle für die nachgeschaltete Heizanlage durch regelbare Strahlpumpen nutzbar gemacht werden.

3.6.3 Absperreinrichtungen

Bauteile in Rohrleitungen, wie Pumpen, Regelventile sind so mit Absperreinrichtungen zu versehen, daß diese ohne Entleeren der Anlage ausgewechselt werden können.

3.6.4 Rohrleitungen

Für Heizanlagen sollen geschweißte Stahlrohre verwendet werden. Hierbei sind folgende Normen und Hinweise zu beachten, wenn nicht andere allgemein anerkannte technische Regeln entgegenstehen.

Es sind nur die Hersteller zu berücksichtigen, die entsprechend DIN 1626 Blatt 1 den Befähigungsnachweis als anerkannter Betrieb für die Herstellung geschweißter Stahlrohre besitzen.

Der Befähigungsnachweis ist gemäß VOB/C – DIN 18380 Abschn. 2.8 vor Anlieferung beizubringen.

Für die Auswahl der Rohre gilt:

Bei Warmwasserheizungen nach DIN 4751 und Dampfkesselanlagen mit Dampfkesseln der Gruppe II nach § 4 Abs. 2 DampfkV.

Stahlrohre für allgemeine Verwendung nach DIN 2440, DIN 2441 – Werkstoff St 33-2 mit fortlaufender und dauerhafter Werkskennzeichnung des Herstellers oder

Stahlrohre nach DIN 1626 Blatt 2 – Werkstoff im allgemeinen St 37 – Maße nach DIN 2458 mit Werkbescheinigung nach DIN 50049 Abschnitt 2.1.

Bei Heißwasserheizungen nach DIN 4752 und Dampfkesselanlagen mit Dampfkesseln der Gruppe IV nach § 4 Abs. 4 DampfkV.

Stahlrohre mit Gütevorschriften nach DIN 1626 Blatt 3

- Werkstoff im allgemeinen St 37-2 - Maße nach DIN 2458 mit Werkszeugnis nach DIN 50049 - Abschnitt 2.2.

Für ein und dasselbe Bauwerk sollen bei gleichartigen Beanspruchungen Rohre gleicher Art und Güte verwendet werden.

Die zur Verwendung kommenden Formteile müssen aus einem mindestens gleichgeeigneten Werkstoff wie die damit verbundenen Rohre hergestellt sein.

Kupferrohre sind im allgemeinen nur bei kleineren Anlagen bzw. bei kleineren Nennweiten zulässig.

Mischinstallation Stahl/Kupfer ist grundsätzlich zu vermeiden. Werden ausnahmsweise in einem Heizkreis Bauelemente aus Kupfer und Stahl verwendet, so ist durch geeignete Maßnahmen (geschlossenes System, Verwendung aufbereiteten Wassers sowie Einbau von zusätzlichen Schmutzfängern u. dergl.) der Korrosionsgefahr vorzubeugen (siehe auch VDI 2035).

3.7 Fernwärmeleitungen

Bei der Planung und Ausführung von Fernleitungen sind die Richtlinien der Arbeitsgemeinschaft Fernwärme e.V. bei der Vereinigung Deutscher Elektrizitätswerke - VDEW e.V.*)

„Fernwärmeversorgung aus Heizwerken - Planung, Bau und Betrieb -“

„Technische Richtlinien für den Bau von Fernwärmenetzen“

zu beachten.

Darüber hinaus gelten die Festlegungen des Abschn. 3.6 sinngemäß. Für den wirtschaftlichen Betrieb sind Einrichtungen zur Mengenbegrenzung des Heizwasservolumenstromes und der Druckregelung einzubauen.

3.7.1 Trassenführung

Die Fernleitungen sind auf dem kürzesten Weg zu den Verbrauchern zu führen. Bei unterirdischer Verlegung ist zu beachten, daß unter Berücksichtigung der geologischen Verhältnisse die wirtschaftlichste Lösung gewählt wird. Die Fernleitungen sind möglichst in den Grünstreifen anzuordnen und sollen eine Erddeckung von mindestens 60 cm haben. Bei Verlegung in Straßen ist die Aufnahme der Verkehrslast durch geeignete Ausführung sicherzustellen.

Die Trassenführung der Fernleitungen ist in Bestandsplänen vermaßt festzuhalten. Im Gelände sind Markierungen mit der Bezeichnung „FW“ anzuordnen, die auch nach der Geländeauffüllung und Bepflanzung gut sichtbar sein müssen. An den Gebäudeeinführungen sind wetterfeste Schilder, Größe ca. 25 x 20 cm, anzubringen, auf denen der Verlauf der Fernleitungen in unmittelbarer Nähe der Gebäude dargestellt und vermaßt ist.

3.7.2 Kanalausführung

Fernleitungskanäle sind im allgemeinen weder begeht noch bekriechbar auszuführen.

Die Rohre in den Kanälen sind so zu verlegen, daß eine einwandfreie Wärmedämmung möglich ist. Von der Oberfläche der Wärmedämmung bis zur Kanalsole muß ein Abstand von 8-10 cm vorhanden sein, der durch Rohrunterstützungen über die gesamte Kanalbreite und sonstige Einbauten nicht unterbrochen sein darf.

Die Bauausführung der Kanäle bedarf einer besonders gewissenhaften Bauüberwachung.

Beim Kreuzen von Straßen oder unter schwer befestigten Flächen sind die Kanäle so auszuführen, daß ein Auswechseln der Rohrleitungen ohne Aufbruch der befestigten Flächen möglich ist.

3.7.3 Entwässerung der Kanäle

Die Kanäle und Einsteigschächte müssen gegen Grund- und Tagwasser dicht sein. Die Sohle der Kanäle muß zu

den Kontrollschächten oder Hausanschlußkellern eine Entwässerungsrinne mit Gefälle haben. Das Gefälle ist vor Beginn der Kanalbauarbeiten festzulegen, nach der Ausführung zu kontrollieren und als Bestandteil in die Aufmaßzeichnungen einzutragen. Kanäle und Schächte sind über Hebeanlagen an die Abwasserleitung der Liegenschaft anzuschließen.

3.7.4 Kontroll- und Absperrschächte

Für alle Strecken sind in ausreichender Anzahl Kontrollschächte einzubauen, um die Dichtheit der Kanäle und Leitungen überwachen zu können.

Schächte mit Absperrvorrichtungen sind so auszuführen, daß Absperrorgane bedient, instandgehalten und ausgetauscht werden können.

3.7.5 Rohrausdehnungen

Ausdehnungsbauwerke zur Aufnahme der Ausdehnungsbogen der Fernleitungen sind auf das unbedingt notwendige Maß zu beschränken. Rohrleitungsausdehnungen sind in der Hauptsache durch Richtungsänderungen der Fernleitungstrasse aufzunehmen.

Die Lastannahmen aus der Statik für Rohrleitungen, Ausdehnungsbogen, Kompensatoren, Zwischenlager und Festpunkte hat der Auftragnehmer verbindlich anzugeben.

Besonders bei Axialkompensatoren ist eine verantwortliche Abstimmung notwendig.

3.7.6 Andere Fernleitungsverlegesysteme

In geeigneten Fällen können anstatt Fernleitungskanälen auch bewährte kanalfreie Systeme verwendet werden.

Bei kanalfreien Systemen muß das Eindringen von Wasser in die Wärmedämmung registriert und geortet werden können.

Einbetten der Rohre in eine Schüttmasse ist nicht zulässig.

Freileitungen sind mit einer gegen Tagwasser dichten Ummantelung auszuführen. Die mechanische Belastung durch Witterungseinflüsse (Dehnungskräfte) ist besonders zu berücksichtigen.

3.7.7 Versorgungskanäle

Bei der Planung und Ausführung von begehbaren Versorgungskanälen sind die gewerbeaufsichtlichen Forderungen, wie freier Durchgangsquerschnitt - in der Regel 2 m x 0,9 m -, Brandabschnitte, Fluchtwege, Beleuchtung und Markierungen, Material für elektrische Installationen, Wärmedämmung der Rohrleitungen und die freie Be- und Entlüftung zu berücksichtigen.

Die auftretende höchste Kanal-Innentemperatur ist zu ermitteln. Ist dies nicht möglich, ist von einer Kanal-Innentemperatur von max. 40°C auszugehen. Diese Temperatur ist der wirtschaftlichen Wärmedämmstärke für die wärmeabgebenden Rohrleitungen und der statischen Berechnung der Kanalumschließungsflächen zugrunde zu legen.

Ergeben die Berechnungen, daß die Wärmeabgabe an das Erdreich und die freie Be- und Entlüftung nicht ausreicht, eine Kanal-Innentemperatur von max. 40°C zu halten, ist eine Lüftungstechnische Anlage zu planen.

3.8 Wasseraufbereitung

3.8.1 Anforderungen

Allgemein sind die VDI-Richtlinien VDI 2034 - Korrosionsschutz für Dampfheizanlagen - sowie VDI 2035 - Verhütung von Schäden durch Korrosion und Steinbildung in Warmwasserheizungsanlagen - und für Heißwasser- und Dampferzeuger die Richtlinien des VdTÜV*) zu beachten.

*) 1. VdTÜV-Richtlinien für die Wasserbeschaffenheit bei Heißwassererzeugern in Heizungsanlagen (Ausgabe März 1973)

2. VdTÜV-Richtlinien für die Speise- und Kesselwasserbeschaffenheit bei Schnelldampferzeugern (Ausgabe März 1973)

3. VdTÜV-Richtlinien für die Speise- und Kesselwasserbeschaffenheit bei Dampferzeugern bis 64 bar zulässigen Betriebsüberdruck (Ausgabe April 1972)

*) Zu beziehen durch Verlags- und Wirtschaftsgesellschaft der Elektrizitätswerke mbH-VDEW - Frankfurt - Stresemannallee 23

Für Heizanlagen mit einer Nennwärmeleistung von insgesamt unter 1 MW ist eine Wasseraufbereitung grundsätzlich nicht erforderlich. Es muß aber geprüft werden, ob die Forderungen des Kessel- oder Apparateherstellers an die Wasserqualität damit übereinstimmen. Diese Forderungen haben im Einzelfall Vorrang.

Die Wasserqualität in Heizsystemen ist vor der Inbetriebnahme den gestellten Anforderungen anzupassen.

Für die Auswahl der notwendigen Wasseraufbereitungsanlage und Chemikalien ist eine Wasseranalyse nach DIN 50930 Teil 1 - Korrosionsverhalten von metallischen Werkstoffen gegenüber Wasser - erforderlich.

Kann das zuständige Bauamt die Angemessenheit des Aufbereitungsverfahrens nicht selbst beurteilen, so ist ein Sachverständiger oder eine Untersuchungsstelle einzuschalten.

3.8.2 Dosieranlagen

Für jede Chemikalie ist ein Ansetzbehälter mit regelbarer Dosierpumpe vorzusehen. Die Größe der Ansetzbehälter soll eine Entnahme über die Füllzeit ermöglichen.

Die Chemikalienzugabe zum Kesselspeisewasser ist automatisch, mengenabhängig vorzunehmen.

Die Zugabe zum Umlaufwasser erfolgt in der Regel manuell, entsprechend der Wasseranalyse.

3.8.3 Enthärtungsanlagen

Diese Anlagen sind als Halbautomaten einzubauen (Auslösung des Regenerationsvorgangs von Hand; danach erfolgt automatischer Ablauf). Die stündliche Wasserdurchsatzmenge ist anhand betriebsbedingter und systembezogener Wasserverluste auf die jeweils erforderliche Nachspeisemenge zu bemessen; bei Dampferzeugern beträgt diese ca. 5% der Kondensatmenge, wenn nicht versorgungsbedingte höhere Kondensatverluste auftreten (z. B. Wäschereien). Zwischen zwei Regenerationen soll eine aufgrund der Wasseranalyse, der Qualitätsanforderungen der Wärmeerzeuger und der Betriebsweise ausreichend bemessene Entnahmezeit liegen.

Bei Anlagen größerer Leistung muß in der Regel eine Nachbehandlung des Wassers - Maßnahmen zur Sauerstoffentfernung bzw. -bindung erfolgen.

3.8.4 Wasseruntersuchungsgeräte

Bei Anlagen über 3 MW sind für die laufende Wasseruntersuchung je nach Art der Wasseraufbereitung folgende Untersuchungsgeräte und Reagenzien in einem geeigneten Wandschrank erstmalig bauseits mitzuliefern:

- für die Härte
- für den Phosphatgehalt
- für den Hydrarin/Sulfitgehalt
- für den pH-Wert
- für die Dichte
- für die Alkalität
- für den Sauerstoffgehalt

3.9 Gebäudeinstallationen

3.9.1 Raumheizkörper

In Anlagen mit eigener Wärmeerzeugung auf der Basis fossiler Brennstoffe sollen die Raumheizkörper für eine Heizkörpermitteltemperatur um 60°C bei einer Außentemperatur von -12°C nach DIN 4701 - Regeln für die Berechnung des Wärmebedarfs von Gebäuden - ausgelegt werden, damit eine Art neuerer Energietechnik auch künftig angewendet werden kann. Bei Fernwärmebezug erfolgt die Auslegung nach den technischen Bedingungen und Preisen des Lieferers.

Für die Raumtemperaturen ist die DIN 4701 und die AMEV-Empfehlung über Raumtemperaturen (s. Anlage 1) zugrunde zu legen.

Es sind grundsätzlich Raumheizkörper einzusetzen, deren Wärmeleistung von einer vom Fachnormausschuß Heiz- und Raumluftechnik (NHR) anerkannten Prüfstelle ermittelt wurden und vom DIN registriert sind.

Konvektor-, Fußboden- oder Deckenheizungen sind auf Einzelfälle zu beschränken.

Aus physiologischen Gründen - Strahlungsaustausch zwischen Mensch und kalter Fensterfläche - soll die Ansichtsfläche des Raumheizkörpers mindestens 25% der zugeordneten Fensterfläche betragen.

Die Raumheizkörper sind grundsätzlich unter der Fensterfläche anzuordnen.

Es ist darauf zu achten, daß die Regelcharakteristiken aller an einem Regelkreis angeschlossenen Raumheizkörper gleich sind.

Heizflächen müssen leicht zu reinigen sein.

Zur leichteren Reinigung der Fußböden sind die Heizkörper so anzubringen, daß die Heizkörperunterkante - über die Forderungen der DIN 4720 und DIN 4722 hinausgehend - mindestens 12 cm über dem Fußboden liegt.

Um die Wärmeabgabe der Heizkörper nicht zu behindern, muß die Unterkante der Fensterbank oder sonstiger Abdeckungen mindestens 10 cm über dem Heizkörper liegen.

Das Installationsrastermaß für örtliche Heizflächen soll 240 mm nicht unterschreiten.

Es kann notwendig sein, ständig besetzte Bereitschaftsräume mit vergrößerten Heizflächen auszustatten, um eine ausreichende Beheizung auch während der Zeiten der Vorlauftemperaturabsenkung sicherzustellen. Bei unterbrochenem Heizbetrieb können solche Räume ggf. ein festinstalliertes anderes Heizgerät (z. B. Elt-Rippenheizrohr) mit thermostatischer Raumtemperaturregelung erhalten. In diesem Fall sind die Versorgungsbedingungen des EVU zu beachten und die Erhöhung der Stromkosten zu berücksichtigen.

In Werkhallen und ähnlichen Bauwerken können auch Luftheizgeräte eingebaut werden.

Windfänge werden nur beheizt, wenn der hinter dem Windfang liegende Raum als ständige Aufenthaltszone genutzt wird.

3.9.2 Rohrverlegung, Rohrbefestigung und Dehnungsausgleich

Bei Heizrohrleitungen ist auf eine klare Strangführung mit kurzen Heizkörperanschlußleitungen zu achten.

Die Dehnungsaufnahme der Rohrleitungen soll nach Möglichkeit durch Richtungsänderung und Einbau von Ausdehnungsbögen erfolgen, die jedoch die Nutzung der Räume nicht beeinträchtigen dürfen.

Axialkompensatoren sind nur in Ausnahmefällen vorzusehen. Sie müssen leicht zugänglich und schnell auswechselbar sein.

Die Hauptstränge sollen - besonders in Gebäuden mit mehreren Geschossen - zweckentsprechend absperrrbar und zu entleeren sein. Gleiches gilt auch für zentrale Entlüftungsleitungen.

3.9.3 Heizkörperventile

Jeder Heizkörper erhält ein Heizkörperventil. Eine absperrbare Verschraubung soll im Rücklauf vorgesehen werden. Können Heizkörperventile nicht durch ihre Bauart dem erforderlichen Wasserdurchfluß anpaßt werden (Voreinstellung), sind Heizkörperverschraubungen mit Voreinstellung einzubauen.

In Räumen, die regelmäßig nur einer begrenzten Personenzahl zugänglich sind (z. B. Büroräume, Unterkunfts-räume) müssen die Sollwerte für die Raumtemperatur durch die Benutzer verstellt werden können. Die Sollwerte für die übrigen Räume sind fest einzustellen. Diese Forderungen werden durch thermostatische Einzelraumregler erfüllt.

Die Auswahl und der Einbau thermostatischer Einzelraumregler hat sich nach den „Hinweisen für Auswahl und Einbau von thermostatischen Einzelraumreglern“ zu richten (s. Anlage 2).

Die zulässigen Raumtemperaturen sind in der Heizungs-betriebsanweisung festgelegt.

3.9.4 Wärmedämmung von Rohrleitungen und Armaturen

Die Dämmschichtstärke ist für Rohrleitungen nach der HeizAnIV festzulegen.

Für Rohrleitungen und Armaturen über DN 100 ist die Richtlinie VDI 2055 – Wärme- und Kälteschutz für Rohrleitungen und Ventile heranzuziehen.

Es ist darauf zu achten, daß die Dämmstoffe unter Berücksichtigung der zu erwartenden Umgebungsbedingungen keine Korrosionen an den Werkstoffen der Heizungsanlage auslösen können und den Anforderungen des Brandschutzes entsprechen (s. a. VOB/C DIN 18421).

3.9.5 Dichtmaterialien

Zur Abdichtung – z. B. für Gewinde, Heizkörperstopfen, Ventile – sind nur Dichtungen und Dichtmittel zu verwenden, die gegen enthärtete und alkalische Heizungswässer hinreichend beständig sind und sich wieder lösen lassen (s. VDI 2034 und VDI 2035).

3.9.6 Schallschutz

Für Anforderungen an den baulichen Schallschutz einschließlich der Maßnahmen zur Lärminderung bei der Planung und Bau von Heizanlagen, sowie für eine Kennzeichnung der Geräuschsituation in den Heizräumen und Angaben über die dort einzuhaltenden Schallpegel ist die Richtlinie VDI 2715 – Lärminderung an Warm- und Heißwasser-Heizungsanlagen – heranzuziehen.

4 Technische Richtlinien für Wassererwärmungsanlagen

4.1 Allgemeines

Das erwärmte Wasser muß stets Trinkwasserqualität*) haben.

4.2 Dezentrale Wassererwärmer

Einzelne oder im Gebäude vereinzelt angeordnete Verbrauchsstellen wie Teeküchen, Putzräume o. ä. sind mit örtlich erwärmtem Wasser (z. B. elektrische Wassererwärmer) zu versorgen.

4.3 Zentrale Wassererwärmungsanlagen

4.3.1 Beheizung

Bei zentralen Wassererwärmungsanlagen, die indirekt (mittelbar) beheizt werden, darf die Temperatur des Heizmediums 95°C nicht übersteigen.

4.3.2 Warmwasserspeicher

Die Wassererwärmungsanlage ist grundsätzlich mit Speichern auszurüsten. Die Größe der Speicher ist entsprechend dem Bedarf und der Nutzungszeit der Verbraucher festzulegen. Die Leistung der Wärmeerzeuger ist dabei zu berücksichtigen. (s. Abschn. 3.2.1).

Ein erforderliches Speichervolumen von über 1000 l ist auf mindestens zwei Speicher – soweit möglich in handelsüblichen Größen – aufzuteilen, die von einander unabhängig zu betreiben sind.

Die Speicher mit dem Wassererwärmer müssen leicht, höchstens unter Abbau von lösbaren Rohrverbindungen, trinkwasserseitig gereinigt und desinfiziert werden können.

4.3.3 Temperaturregelung und -begrenzung

Die Temperatur des erwärmten Wassers muß regelbar sein und soll im Warmwasserspeicher 45°C nicht überschreiten.

Wird für einzelne Abnehmer eine höhere Wassertemperatur benötigt, so sind örtliche oder getrennte Wassererwärmer aufzustellen; auch sind getrennt geregelte Warmwasserguppen möglich.

Die Wasserspeicher sind mit mindestens 1 Temperaturmeßstelle auszurüsten.

Die Warmwassertemperatur an den Entnahmestellen ist zentral zu regeln und darf höchstens 38°C betragen. Thermostatisch geregelte Auslauf-Mischarmaturen sind dann nicht erforderlich.

4.4 Wasseraufbereitung

4.4.1 Wasseranalyse

Der Entscheidung über notwendige Aufbereitungsmaßnahmen ist eine Wasseranalyse nach DIN 50930 Teil 1 zugrunde zu legen. Liegt keine Wasseranalyse neueren Datums vom Versorgungsunternehmen vor, ist das Trinkwasser durch einen Wasserchemiker oder eine chemische Untersuchungsbehörde untersuchen zu lassen. Nach dem Ergebnis der Analyse ist unter Berücksichtigung der Anlagengröße zu entscheiden, ob und welche Art der Wasserbehandlung für die Wassererwärmungsanlage notwendig ist und welche Werkstoffe eingesetzt werden können.

Bei Wasserbehandlung mit chemischen Zusätzen muß die Dosierung mengenabhängig und vollautomatisch erfolgen.

4.4.2 Härtestabilisierung

Bei bestimmten Wässern kann die Härtestabilisierung mittels Impfung mit Polyphosphaten erreicht werden. Dieses Verfahren ist ausreichend für ein Wasser mit einer Säurekapazität bis pH = 4,3 von 3–6 mol/m³*, da die Temperatur des Wassers 55°C nicht übersteigt.

4.4.3 Enthärtung

Je nach Verwendungszweck ist Wasser mit einer Säurekapazität bis pH = 4,3 von mehr als 6 mol/m³ über einen Ionenaustauscher, der mit Kochsalz (Natriumchlorid) regeneriert wird, zu enthärten.

Durch eine Verschneideeinrichtung ist das Wasser auf eine Säurekapazität bis pH = 4,3 von 3 mol/m³ einzustellen. Ggf. sind zusätzliche Korrosionsschutzmittel erforderlich.

Eine Enthärtung kann auch bei einer Säurekapazität bis pH = 4,3 von größer 6 mol/m³ erforderlich sein, wenn der besondere Verwendungszweck – einzelne Abnehmer, z. B. Geschirrspülmaschine – es erfordert. In diesen Fällen ist zu prüfen, ob zentrale oder dezentrale Enthärtung wirtschaftlicher ist. Die hygienischen Belange sind dabei zu berücksichtigen.

4.4.4 Korrosionsschutz

Wassererwärmer und Warmwasserspeicher sowie Wasserbehälter sind nach DIN 4753 wirksam gegen Korrosion zu schützen. Dies kann geschehen durch geeignete Werkstoffauswahl, Beschichtungen, Auskleidungen und/oder elektrochemischen Korrosionsschutz.

Die Korrosionsschutzmaßnahmen sind anhand der Wasseranalyse und unter Berücksichtigung der Wasserbehandlung festzulegen.

In der Regel genügt eine Zugabe von Chemikalien. Die Beimischung muß vor Eintritt des Trinkwassers in die Wassererwärmer erfolgen.

In besonderen Fällen und bei großen Versorgungsanlagen kann der Einsatz von Korrosionsschutzanlagen mit fremdstromgespeisten Al-Elektroden zweckmäßig sein. Der Vorteil dieses Verfahrens liegt insbesondere in der Verwendbarkeit von Behältern aus ungeschütztem Stahl in Verbindung mit Rohrleitungen aus feuerverzinktem Stahl, unabhängig von der Wasserbeschaffenheit und der erforderlichen Wassertemperatur.

Einsatzgrenzen und besondere Anforderungen an die Betriebsweise sind zu beachten.

4.4.5 Filter

Den Wassererwärmern ist ein leicht zu reinigendes Feinfilter für Partikel größer 50 µ vorzuschalten, wenn dies für den Trinkwasseranschluß nicht bereits vorhanden ist. Das Filter ist zwischen zwei Absperrventilen einzubauen.

*) RdErl. d. Innenministers v. 22. 11. 1976 (SMBL. NW. 21260) – Ausführung der Trinkwasser-Verordnung –

*) bisher: Karbonathärte 10 bis 20° dH.

Bei zentralen Wassererwärmungsanlagen für mehrere Gebäude ist in jedem Hausanschluß ein Feinfilter einzubauen, dabei ist zu prüfen, ob ein zentrales Sandfilter als Eingangsfilter wirtschaftlicher ist.

4.5 Rohrleitungen und -armaturen

4.5.1 Werkstoffe

Der Rohrwerkstoff ist entsprechend dem Ergebnis der Wasseranalyse zu wählen. In der Regel kommen verzinkte Stahlrohre oder Kupferrohre zum Einsatz.

In den Verteilungsleitungen ist eine Mischinstallation von Kupfer/Stahl - auch unter Berücksichtigung der Wassererwärmer und Speicher - wegen der möglichen elektrochemischen Korrosion unzulässig.

Kurze Auslaufstellen, die nicht an die Zirkulation angeschlossen sind, können als Kupferleitungen in Fließrichtung hinter Stahlrohren installiert werden.

In Rohrleitungen aus Kupfer dürfen nur Armaturen aus Buntmetall verwendet werden.

Stahlrohre sind nur mit Verzinkung nach DIN 2444 als Oberflächenschutz einzusetzen.

Andere Rohrwerkstoffe sind nur zu wählen, wenn besondere Gründe dafür sprechen. Dabei sind insbesondere Temperaturbeständigkeit, Dehnungsverhalten, Korrosion und Strömungsverhalten unter Dauerbeanspruchung sorgfältig zu prüfen. Das Prüfzeugnis einer amtlichen Materialprüfanstalt ist der Entscheidung zugrunde zu legen. Außerdem sollen längere Gewährleistungszeiten als VOB-üblich festgelegt werden.

Die Verarbeitungsmethoden haben die einzusetzenden Werkstoffe zu berücksichtigen.

4.5.2 Zirkulationsleitungen

Rohrnetze, die einzelne Zapfstellen über Leitungslängen von mehr als 8 m versorgen, sind mit Zirkulationsleitungen und - falls erforderlich - mit Umwälzpumpen auszustatten. Die Zirkulationsleitungen sind in der Nähe der Entnahmestellen an die Rohrleitung für erwärmtes Wasser anzuschließen und so zu dimensionieren, daß soweit wie möglich auf Umwälzpumpen verzichtet werden kann. Zur vollen Nutzung der Speicherkapazität ist bei Anlagen mit Umwälzpumpen das Zirkulationswasser über die Kaltwassereinspeisung in den Wassererwärmer zu führen.

Die Wasserzirkulation ist in Nutzungspausen (z. B. nachts und an Wochenenden) zu unterbrechen (Abschalten der Pumpen und/oder Schließen von Ventilen durch Schaltuhren).

4.5.3 Prüfstücke

In ausgedehnten Leitungsnetzen für erwärmtes Wasser sollten an geeigneten Stellen ca. 0,50 m lange Prüfstücke zwischen zwei Absperrrichtungen eingebaut werden, um den inneren Zustand der Leitungen prüfen zu können.

4.6 Verbrauchsstellen

In büroartig genutzten Gebäuden oder Gebäudeteilen ist erwärmtes Wasser für Handwaschbecken nicht vorzusehen.

An den Verbrauchsstellen sind wassersparende Armaturen zu verwenden.

Der maximale Wasserverbrauch darf unabhängig von den üblichen Netzdruckschwankungen je

- Einzelwaschstelle	ca. 5 l/min
- Reihenwaschstelle	ca. 3 l/min
- Duschplatz	ca. 10 l/min

nicht überschreiten.

Reihenduschen (z. B. in Schulen, Sportstätten) sind mit zeitgesteuerten Ventilen zu versehen.

4.7 Wärmedämmung

Für die Warmwasserleitungen und Zirkulationsleitungen mit Umwälzpumpen gilt Abschn. 3.9.4 gleichlautend.

4.8 Wärmerückgewinnung

Bei Anlagen mit langen Benutzungszeiten und/oder großem Verbrauch an erwärmtem Wasser ist die Möglichkeit der Wärmerückgewinnung aus dem Abwasser zu untersuchen und soweit wirtschaftlich vertretbar, auch vorzusehen.

5 Hinweise für Blockheizwerke*)

5.1 Standortwahl

Der Standort eines Blockheizwerkes für fossile Brennstoffe wird durch wirtschaftliche, städtebauliche, architektonische, topographische und meteorologische Einflußbedingungen sowie durch Gesetze und besondere behördliche Auflagen bestimmt. Aus energiewirtschaftlichen Erfordernissen ist die Anordnung in dem zu versorgenden Gebiet (Wärmeschwerpunkt) anzustreben. Dadurch wird der Energiebedarf der Umwälzpumpen kleiner; die Rohrleitungsverluste verringern sich, wenn alle größeren Verbraucher über eine separate Leitung angeschlossen werden, die mit der vom Abnehmer geforderten Temperatur betrieben werden kann. Folgende allgemeine Forderungen sind zu erfüllen:

- Lösung der baulichen Belange, wie ausreichende Platzverhältnisse, mögliche Erweiterungsfähigkeit, gute Belichtungs- und Beleuchtungsmöglichkeiten,
- guter Baugrund,
- Bemessung und Anordnung des Schornsteins,
- Beherrschung der Geräuschemission,
- Brennstoffzufuhr ohne Störung der Umgebung,
- gute Anschlußmöglichkeiten für Strom, Wasser und Abwasser,
- günstige Einbringungsmöglichkeit für die Wärmeerzeuger und die übrigen Maschinen und Apparate, sowohl während der Bauzeit als auch bei späteren Reparaturen,
- Unterbringung des Brennstofflagers, ggf. der Gaszähler- und Reduzierstation und ggf. Trafostation.

Soweit eine spätere Erweiterung der Gebäude bzw. Liegenschaften geplant ist, soll der Heizraum für den möglichen Endausbau vorgesehen bzw. erweiterungsfähig entworfen werden. Die Voraussetzungen zur nachträglichen Schaffung zusätzlich benötigten Raumes müssen jedoch bereits bei der Ausführung geschaffen werden. Außerdem müssen Transportöffnungen und -wege für auszutauschende Anlagenteile für die im Endausbau erforderlichen Bedingungen ausgelegt werden. Weitere vorzeitige Investitionen sollen auf das Äußerste beschränkt werden, um später die Erfordernisse neuerer Energietechniken berücksichtigen zu können.

5.2 Bauaufsichtliche Anforderungen

Wegen der technischen Anforderungen wird auf die Verordnung über die Errichtung und den Betrieb von Feuerungs- und Brennstoffversorgungsanlagen - Feuerungsverordnung - (FeuVO) vom 3. 12. 1975 (GV. NW. S. 876) und den RdErl. des Innenministers vom 12. 1. 1976 (SMBI. NW. 232380) - Vollzug der Feuerungsverordnung; Lüftung von Heizräumen ohne Ventilatoren - verwiesen.

5.3 Raumprogramm

- Kesselaufstellungsraum

Größe entsprechend den Erfordernissen, bei Anlagen für feste Brennstoffe unterkellert. Vor den Kesseln ausreichend Platz zum Aufbau der Roste.

- Pumpen- und Verteilerraum

zugleich auch Aufstellungsraum für die Wassererwärmer. Größe entsprechend den Erfordernissen, möglichst unterkellert.

- Raum für zentrale Schalt- und Überwachungsgeräte

Größe entsprechend den Erfordernissen. Bei ständig besetzten Heizzentralen zugleich Kesselwärterstand.

*) in der Definition der Richtlinie VDI 2067 Blatt 1 (Entwurf) - Berechnung der Kosten von Wärmeversorgungsanlagen; betriebstechnische und wirtschaftliche Grundlagen -

- Brennstofflager einschließlich -anlieferung
Größe des Lagers siehe Abschnitt 3.3
- Raum für Sammlung und Verladung von Verbrennungsrückständen bei festen Brennstoffen
Größe des Sammelbehälters bemessen für den Abfall von 5 Tagen, Abfuhr in staubdichten Fahrzeugen bzw. verladbaren staubdichten Behältern.
- Raum für ein evt. erforderliches Ersatzstromaggregat einschließlich Tagesbrennstoffbehälter
- zusätzliche Räume, in denen sich regelmäßig Betriebs- und Wartungspersonal aufhält:
 - Aufenthalts- und Umkleideraum
 - Wasch- und Duschraum
 - WC-Raum
 - Werkstatt- und Lagerraum für Ersatzteile.

5.4 Ausführung

Blockheizwerke sind so auszuführen, daß die eingebauten technischen Anlagen optimal betrieben und instandgehalten werden können. Dafür bedarf es auch des ausreichenden Schallschutzes innerhalb der Räume.

Bei der Gestaltung der Schornsteine sowie der Zu- und Ablufteinrichtungen für die Heizräume sind neben den einschlägigen öffentlich-rechtlichen Verordnungen und Richtlinien und den DIN-Normen zusätzlich die Forderungen der Kessel- und Schornsteinhersteller zu beachten.

Im allgemeinen sind folgende Forderungen an die Schornsteinanlagen zu stellen:

- Für jede Feuerstätte ist ein eigener, der Kesselleistung angemessener Schornsteinzug vorzusehen.
- Für erkennbare spätere Erweiterungen sind Reservezüge vorzusehen.
- Schornsteine müssen über ausreichende Wärmedämmung verfügen.
- Die Höhe des Schornsteins ist erforderlichenfalls aufgrund eines gemäß BImSchG einzuholenden Gutachtens festzulegen.
- Der Schornstein ist möglichst zentral, bei mehreren Gebäuden im höchstgelegenen Gebäude anzuordnen.
Freistehende Schornsteine sind nur zu planen, wenn eine Unterbringung im Gebäude nicht möglich ist.
- Schornsteine müssen auch bei Flachdächern eine ausreichende Höhe über Dach aufweisen, um einwandfreie Zugverhältnisse zu schaffen und um Belästigungen durch Abgase mit Sicherheit auszuschließen.
- Im Bereich von Flugplätzen sind die Bauhöhenbeschränkungen des Luftverkehrsgesetzes zu beachten.

Entsprechend den inneren Schallemissionen und dem in der Umgebung jeweils höchstzulässigen Lärmpegel sind die Außenflächen der Heizzentrale schalldämmend auszuführen.

Betriebsräume von Heizungs- und Wassererwärmungsanlagen sind gegen das Eindringen unbefugter Personen zu sichern.

Bei der Planung von Heizräumen und Rohrleitungskellern oder -schächten können Vorkehrungen für die Rohrbefestigung vorgesehen werden. Wegen der Gewährleistung ist die Statik für den baulichen und maschinentechnischen Teil in eine Hand zu geben.

5.5 Fernmeldeanlagen

Bei ständig besetzten Anlagen ist eine halbamtsberechtigten Nebenstelle der Fernsprech-Nebenstellenanlage der Liegenschaft einzubauen. Der Fernsprechapparat ist mit einem zweiten lautstarken Wecker im Heizraum zu versehen.

Wenn ein Aufenthaltsraum vorgesehen ist (s. Abschn. 5.2.3), ist dort eine zweite Fernsprech-Nebenstelle zu installieren.

5.6 Ersatzstromversorgung

Heizanlagen sind grundsätzlich nicht an eine Ersatzstromerzeugungsanlage anzuschließen.

6 Hinweise für bestehende, im Bau oder in der Planung befindliche Heizanlagen

Bestehende Anlagen und Anlageteile sind bei Erweiterungen sowie bei wesentlichen Instandsetzungsarbeiten entsprechend der Heizungsbauanweisung umzubauen. Ein Umbau kann auch dann erfolgen, wenn Einsparungen bei den Energie- bzw. Betriebskosten erzielt werden können oder die Betriebssicherheit der Anlage erheblich verbessert wird. Dies gilt besonders für Wärmeerzeugeranlagen, die älter als 12 Jahre sind.

Insbesondere ist zu prüfen, ob der nachträgliche Einbau von Meßgeräten gemäß RdErl. d. Finanzministers v. 7. 1. 80 (SMBl. NW. 236) wirtschaftlich noch vertretbar vorgenommen werden kann.

Im Bau befindliche Anlagen oder Anlageteile sind nur zu ändern, wenn die Fertigstellung der Baumaßnahme nicht gefährdet ist oder keine wesentlichen Ausgaben für die Änderung erforderlich werden. Über die Durchführung entscheidet die TAM.

In Planung befindliche Anlagen oder Anlageteile sind grundsätzlich nach der vorliegenden Heizungsbauanweisung auszuführen. Über Ausnahmen entscheidet die TAM.

Anlage 1
zum RdErl. d. Ministers für
Landes- und Stadtentwicklung
v. 30. 12. 1981

**Raumtemperaturtabelle für die Berechnung
des Wärmebedarfs**

Die Temperaturangaben gelten für Räume mit Raumheizkörpern. Für raumluft-technische versorgte Räume können höhere Raumtemperaturen bis max. 2 K notwendig werden. Nutzungsbedingt sind andere Raumtemperaturen - auch höhere - möglich.

1. Verwaltungsgebäude	
Büroräume	20°C
Sitzungssäle	20°C
Flure	15°C
Treppenhäuser	10°C
Toiletten	15°C
Nebenräume	15°C
2. Hochschulen/Universitäten	
Unterrichtsräume	20°C
Verwaltungsräume	20°C
Handbücherei, Leseräume	20°C
Büchermagazin (allgemein)	15°C
Lehrmittellräume, Nebenräume	15°C
Werkräume	18°C
medizinische Untersuchungsräume	24°C
Lehrküchen	18°C
sonstige Räume	s. Ziff. 1
3. Krankenhäuser	
Es gelten die Mindestsolltemperaturen der DIN 1946, Teil 4, Tabelle 1.	
In Ergänzung gelten folgende Temperaturen	
Bettzimmer u. Tagesräume	22°C
Flure und Treppenhäuser	20°C
Aufenthalts-, Dienst- und Laborräume	20°C
Behandlungs- und Untersuchungsräume	24°C
Toilettenräume	20°C
Wasch- und Duschräume	24°C
sonstige Räume	s. Ziff. 1
4. Sportstätten	
Sporthallen	15°C
Turnhalle	18°C
Umkleideräume	22°C
Wasch- und Duschräume	22°C
Flure zwischen Umkleide-, Wasch- und Duschräume	18°C
Gymnastikräume	20°C
Aufsichtsräume/Erste Hilfe-Räume	20°C
Geräteräume	10°C
sonstige Räume	s. Ziff. 1
5. Hallenbäder (allgemeiner Nutzung)	
Schwimmballen	28°C (min. 2 K über Wassertemperatur)
Lehrschwimmballen	2 K über Wassertemperatur jedoch höchstens 30°C
Umkleideräume	22°C
Wasch- und Duschräume	22°C
Toilettenräume	20°C
Eingangshallen/Flure	15°C
Nebenräume	10°C
sonstige Räume	s. Ziff. 1

6. Werkstätten

Arbeitsräume	
– bei überwiegend schwerer körperlicher Tätigkeit	12°C
– bei überwiegend nicht sitzender Tätigkeit	17°C
– bei überwiegend sitzender Tätigkeit	20°C
Umkleideräume	22°C
Wasch- und Duschräume	22°C
Aufenthaltsräume	20°C
Material- und Gerätelagerräume (wenn für das Lagergut erforderlich)	5°C
sonstige Räume	s. Ziff. 1

7. Museen

Ausstellungsräume (allgemein)	20°C
Werkstätten (allgemein)	s. Ziff. 6
sonstige Räume	s. Ziff. 1

8. Justizvollzugs – Jugendarrestanstalten

Hafräume	20°C
Werkstätten	s. Ziff. 6
sonstige Räume	s. Ziff. 1

Anlage 2

zum RdErl. d. Ministers für
Landes- und Stadtentwicklung
v. 30. 12. 1981

Auswahl und Einbau von thermostatischen Einzelraumreglern*

Teil I: Hinweise für die Auswahl und den Einbau

Teil II: Anweisung für die Einstellung und Inbetriebnahme

Teil I Hinweise für die Auswahl und den Einbau

1. Zielsetzung

Den Einbau von thermostatischen Einzelraum-Regelungen – speziell des Einsatzes von thermostatischen Heizkörperventilen ohne Hilfsenergie (Thermostat-Ventile) –, fordert die Heizungsanlagen-Verordnung.

Jedoch verursachen konstruktiv und funktionell ungeeignete oder falsch eingebaute Thermostatventile nutzlose Investitionskosten und unter Umständen erhöhten Heizenergie-Verbrauch.

Für die Brauchbarkeit der Thermostatventile im Sinne der Energie-Einsparung sind die nachfolgend genannten Hinweise bei der Auswahl und dem Einbau zu berücksichtigen.

1.1 Neuanlagen

1.1.1 Systemaufbau

Um eine einwandfreie Funktion der Thermostatventile zu erreichen, ist es notwendig, daß die Heizwasser-Massenströme, die den Heizkörper durchströmen, dem momentanen Wärmebedarf – auch im Teillastbereich – des Raumes entsprechen, d. h. daß die umlaufenden Heizwasser-Massenströme weitgehend konstant dem Heizkörper zur Verfügung gestellt bzw. die Vorlauftemperatur stetig dem Bedarf durch entsprechende Vorregelung angepaßt werden. Dadurch wird erreicht, daß die Ventile über den gesamten Ventilhub innerhalb ihres Proportionalbereiches arbeiten und Störgrößen optimal ausregeln können. Aus dieser Erkenntnis muß gefordert werden:

(1) Die Heizanlage muß mit einer zentralen witterungsgeführten Vorlauftemperatur-Regelung mit Zeitsteuerung für Nach- und Wochenendabsenkung ausgestattet sein.

(2) Eine Aufteilung in Regelkreise bzw. Heizkreise nach verschiedenen Himmelsrichtungen (Zonen) ist durchzuführen.

(3) Eine Aufteilung in Heizkreise nach verschiedener Nutzung bzw. Nutzungszeit (Gruppen) ist durchzuführen, wenn nicht sogar für besondere Gruppen eigene Wärmeerzeuger mit getrenntem Rohrsystem vorzusehen sind (z. B. Hausmeister-Wohnungen etc.).

(4) Für einen ersten angenäherten Abgleich des Rohrleitungsnetzes ist eine Rohr- und Ventildimensionierung notwendig.

(5) Bei Zweirohrheizungen soll die Begrenzung des maximalen Heizwasser-massenstromes durch die Auswahl richtig dimensionierter Thermostatventile und gegebenenfalls durch nachträglich durchzuführende Voreinstellung gegeben sein.

Dabei ist darauf zu achten, daß sich dadurch das proportionale Verhalten im Regelbereich nicht verändert.

Die Grenzen der Voreinstellung müssen vom Hersteller angegeben werden. Die Voreinstellung sollte nur soweit durchgeführt werden, daß bei 0,1 bar Differenzdruck etwa der doppelte Wert des Nenndurchflusses bei voll geöffnetem Ventil erreicht wird.

Es ist sicherzustellen, daß für den Betriebszustand „Heizkörper-Ventil geschlossen“ kein größerer Differenzdruck als 0,2 bis 0,3 bar am Thermostatventil ansteht, um den Druck-Einfluß auf die Regelgüte des Thermostatventils klein zu halten. Dabei ist berücksichtigt, daß der Hersteller einen höheren zulässigen Differenzdruck garantiert.

(6) Zur Einhaltung dieses Differenzdruckbereiches ist eine geeignete Pumpen-Dimensionierung (flache Kennlinie) vorzunehmen und/oder Differenzdruck-Regler oder Pumpendrehzahl-Regler druckgesteuert einzubauen.

* Auszug aus: Hinweise für Auswahl und Einbau von thermostatischen Einzelraumreglern in staatlichen und kommunalen Gebäuden, – Thermostatische Heizkörperventile – HTV – aufgestellt vom Arbeitskreis Maschinen- und Elektrotechnik staatlicher und kommunaler Verwaltungen (AMEV)
Vertrieb: Seidl Verlagsgesellschaft, Rheindorfer Str. 87, 5300 Bonn 3

1.1.2 Ventil-Auswahl

Eine Ventil-Auswahl ist anhand der betreffenden Firmenunterlagen vorzunehmen.

(1) Dabei sind die Anforderungen gemäß Abschn. 2 zu befolgen.

(2) Die Ventil-Autorität (Verhältnis des innerhalb des Regelbereichs wirkenden Ventilwiderstandes Δp_v zum Gesamtwiderstand einschließlich etw. Voreinstellungswiderstände Δp_G) soll sein:

$$\frac{\Delta p_v}{\Delta p_G} > 0,3$$

(3) In der Regel ist ein Auslegungs-Proportional-Bereich von ca. 2 K zugrunde zu legen.

(4) Realistische Differenzdrücke aus der Praxis liegen zwischen 0,05 und 0,20 bar in Abhängigkeit von Durchflußmenge und Ventilgröße. Zu hohe Differenzdrücke in den Thermostat-Ventilen bringen die Gefahr von Störgeräuschen.

(5) Wenn keine ungestörte Raumlufttemperaturerfassung am Thermostatkopf gewährleistet ist, wie z.B. bei Wärmestau oder ständiger Zugluft am Thermostatkopf, sind Thermostatventile mit separatem Temperaturfühler zu verwenden.

1.2 Nachrüstung in bestehende Anlagen

1.2.1 Systemaufbau

Für die Nachrüstung bestehender Anlagen mit thermostatischen Heizkörperventilen kommen alle Gebäude in Betracht, in denen die Bedienung und Einstellung der Ventile gewährleistet ist.

Die Voraussetzungen nach Abschnitt 1.1.1 sind zu schaffen, soweit dies durch wirtschaftliche Gesichtspunkte gerechtfertigt wird. In jedem Fall ist die witterungsabhängige Vorlauf-Temperatur-Regelung vorrangig einzubauen und der hydraulische Abgleich soweit erforderlich zu schaffen.

(1) Grundsätzlich sollen sämtliche in Räumen einzeln stehende Heizkörper eines Regelkreises mit Thermostat-Ventilen ausgerüstet werden.

(2) Für mehrere Räume eines Regelkreises mit gleicher Nutzungsart und Nutzungszeit ist die Gruppenregelung zulässig. Diese kann z. B. mit einem Regelventil ohne Hilfsenergie mit Fernfühler oder mit einem elektronischen Raumtemperatur-Regler mit motorbetätigtem Ventil ausgeführt werden.

(3) Aus Kostengründen können vorrangig nur vorwiegend sonnenbestrahlte Räume umgerüstet werden; es soll jedoch immer ein Heizungsstrang vollständig umgerüstet werden.

(4) Bei Nachrüstungen ist zu prüfen, ob die vorhandenen handbetätigten Heizkörperventile durch Auswechseln des Oberteils in Thermostatventile umrüstbar sind.

(5) Entsprechende Thermostatventile haben den Anforderungen des Abschn. 2 zu entsprechen.

1.2.2 Ventil-Auswahl

Zur Ventil-Auswahl gilt Abschn. 1.1.2.

Die Ventilgrößen-Auswahl darf grundsätzlich nicht von der bestehenden Rohr- oder Ventildimension ausgehen.

Ist bei nachträglicher Umrüstung auf Thermostatventile beim vorgegebenen Anschlußdurchmesser der Auslegungsproportionalbereich gemäß Hersteller-Angaben größer als 2 K, so ist ein Ventil mit kleinerem Widerstand, d. h. größerem Nenndurchfluß zu wählen. Ist der Auslegungsproportional-Bereich kleiner als 1 K, so ist ein Thermostat-Ventil mit höherem Widerstand, d. h. kleinerem Nenndurchfluß zu wählen.

Erfahrungsgemäß ist es bei Zweirohr-Anlagen notwendig, die Ventil-Nennweite eine Stufe kleiner als die Dimension des bereits eingebauten Handventils zu wählen. Der rechnerische Nachweis ist jedoch zu erbringen.

2. Anforderungen an thermostatische Heizkörperventile

Zukünftige über diese Anweisung hinausgehende Anforderungen innerhalb der DIN 3841 Teil 2 haben Vorrang vor den nachfolgenden Festlegungen.

2.1 Regeltechnische Anforderungen

2.1.1 Hysterese

Die Hysterese darf den Wert der jeweils gültigen Norm nicht überschreiten. Gute Werte liegen zur Zeit bei 0,3 – 1,0 K.

2.1.2 Differenzdruck-Einfluß

Eine Differenzdruck-Erhöhung von 0,1 auf 0,6 bar darf keine größere Schließtemperatur-Abweichung als 1 K bewirken.

2.1.3 Heizmitteltemperatur-Einfluß

Die Änderung der Differenz zwischen Fühlertemperatur und Temperatur der Umgebungsluft am Thermostatventil darf bei Änderung der Heizmitteltemperatur um 30 K durch Wärmeleitung und durch Wärmestrahlung im Ventilkörper keinen größeren Einfluß haben, als eine Änderung der Fühlertemperatur von 2 K.

Gute Werte liegen zur Zeit bei 0,5 - 1,2 K.

2.1.4 Mechanische Festigkeit der Thermostatventil-Konstruktion

(1) Das Gehäuse des Thermostatkopfes sollte aus schlagfestem Material ausgeführt sein. Die Befestigung des Thermostatkopfes auf den Ventilkörper muß erhöhten Beanspruchungen, z. B. im Schulbetrieb, durch Biegung, Torsion und Stoß standhalten.

(2) Besondere Beachtung ist der stabilen Ausführung des Anschlags der Drehbegrenzung am Thermostatkopf zu schenken.

(3) Zusätzlich verstärkte Regelköpfe haben meistens schlechtere Regelqualitäten. Sie sind nur bei Nachweis der regeltechnischen Anforderungen zu verwenden.

2.1.5 Frostschutzfunktion

Thermostatventile, welche mechanisch absperbar sind, müssen eine untere Begrenzung auf 5-8° aufweisen.

2.2 Gebrauchseignung**2.2.1 Sollwert-Einstellung**

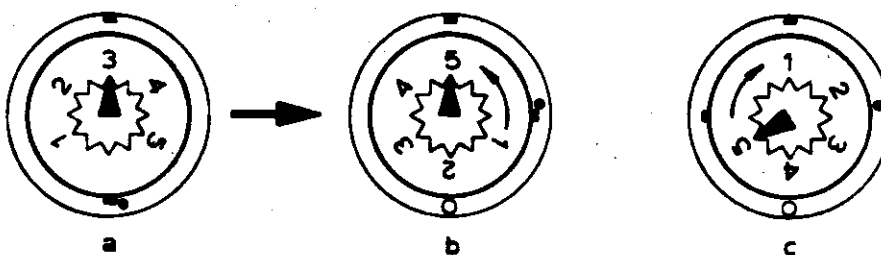
Die richtige Einjustierung des Thermostatventils muß jederzeit prüfbar und nachvollziehbar sein. Dies ist dann möglich, wenn der Nenndurchfluß mit Sollwerteinstellung dem jeweiligen Zahlenwert eindeutig zugeordnet werden kann.

Die Zuordnung von am Regler angebrachten Zahlenwerten zu Temperaturwerten muß aus einer Hersteller-Beschreibung ersichtlich sein.

Die Sollwert-Einstellung darf sich nicht von selbst verstellen, sie muß nach oben und unten mechanisch begrenzt werden können.

Es sind Thermostatventile zu bevorzugen, bei denen eine separate Verschiebung der Sollwert-Skala, relativ zum Thermostatkopf möglich ist, damit bei einer Sollwert-Begrenzung der Skalen-Endwert dem Maximal-Sollwert zugeordnet werden kann. Bei dieser Verschiebung muß der Frostschutz in jedem Fall erhalten bleiben. (s. Bild)

Bild	Handradstellung entspricht	Raumtemperatur
a	3	20°C
Arbeitsgang: - Handrad entfernen - Handrad so aufstecken dass:		
b	5	20°C
und Handrad über den vollen Drehbereich verstellbar ist:		
c	1	6°C

**2.2.2 Verstellung durch Unbefugte**

In Anwendungsfällen, bei denen eine Manipulation durch Unbefugte an den eingestellten Sollwert-Begrenzungen zu befürchten ist, sind Thermostatventile mit geeigneten Sicherheitsverschlüssen, z. B. auch gleichzeitig mit Diebstahl-Sicherung verbunden, verwendet werden (z. B. in Fluren u. ä.). Die Verstellung des Begrenzungs-Anschlages soll nur mit Spezialwerkzeug möglich sein.

Teil II Anweisung für die Einstellung und Inbetriebnahme**1. Einstellung und Inbetriebnahme**

Beim Einbau von Thermostatventilen ist in jedem Fall vor Inbetriebnahme die Sollwert-Begrenzung nach oben in besonderen Anwendungsfällen auch nach unten vorzusehen. Hierbei soll die Sollwert-Skala so verschoben werden, daß der Skalen-Endwert dem eingestellten Maximal-Sollwert zugeordnet ist (s. Abschn. 2.2.1).

1.1 Maßnahmen vor und während des Einbaus

Vor Einbau hat sich das Bauamt anhand der Herstellerunterlagen davon zu überzeugen, daß die Bedingungen nach Abschn. 2 erfüllt werden. Die mit dem Einbau der Ventile beauftragte Fachfirma ist zweckmäßigerweise mit der Einstellung der Sollwert-Begrenzung zu betrauen. Dabei sind die für die jeweiligen Räume geforderten oder zulässigen Raumtemperaturen entsprechend der Heizungsbetriebsanweisung einzustellen.

Die Einstellung des maximal zulässigen Heizwasserstromes ist bei abgenommenem Fühler durchzuführen.

1.2 Nachprüfung

Nach Einbau der Thermostat-Ventile hat das Bauamt sich davon zu überzeugen, daß die Sollwert-Begrenzung eingestellt und der hydraulische Abgleich - soweit notwendig - durchgeführt worden ist. Die Übereinstimmung der eingestellten Soll-Werte mit den tatsächlichen Raumtemperaturen ist vor der nach VOB/B vorgeschriebenen Abnahme stichprobenartig mit schreibenden Temperaturmeßgeräten im Raum über einen Zeitraum von mindestens 24 Stunden zu überprüfen.

- MBl. NW. 1982 S. 190.

Hinweise**Inhalt des Justizministerialblattes für das Land Nordrhein-Westfalen**

Nr. 1 v. 1. 1. 1982

(Einzelpreis dieser Nummer 2,40 DM zuzügl. Portokosten)

	Seite
Allgemeine Verfügungen	
Bereinigung der Justizverwaltungsvorschriften	2
Bekanntmachungen	2
Personalnachrichten	2
Ausschreibungen	4
Gesetzgebungsübersicht	4
Rechtsprechung	
Strafrecht	
GG Art. 1 I, Art. 2, 19 IV Satz 1; EGGVG §§ 23 ff. - Zu den Voraussetzungen für die Inanspruchnahme von Publikationsorganen bei der Öffentlichkeitsfahndung. OLG Hamm vom 12. Oktober 1981 - 7 VAs 24/81	5
Mitteilung der Familiensenate des OLG Hamm über die Grundlagen ihrer Unterhaltsrechtsprechung	7

- MBl. NW. 1982 S. 206.

Inhalt des Gemeinsamen Amtsblattes des Kultusministeriums und des Ministeriums für Wissenschaft und Forschung des Landes Nordrhein-Westfalen

Nr. 1 v. 25. 1. 1982

(Einzelpreis dieser Nummer 7,80 DM zuzügl. Portokosten)

A. Amtlicher Teil

I Kultusminister

Gesetz zur Haushaltsfinanzierung (Haushaltsfinanzierungsgesetz) vom 16. Dezember 1981	3
Verordnung zur Änderung der Verordnung zur Ausführung des § 7 Schulfinanzgesetz (Schülerfahrkostenverordnung - SchfkVO-) vom 1. Januar 1982	4
Gleichstellung der Tätigkeit in einer nach § 23 Schulpflichtgesetz (SchpflG) anerkannten Sozialhilfeeinrichtung nach § 29 Abs. 3 Satz 1 Nr. 6 BBesG; hier: Fachlehrer - mit der Befähigung für die Laufbahn des Fachlehrers an Sonderschulen - RdErl. d. Kultusministers v. 2. 11. 1981	4
Eingruppierung der im Angestelltenverhältnis beschäftigten Lehrer an allgemeinbildenden und beruflichen Schulen, die die fachlichen und pädagogischen Voraussetzungen zur Übernahme in das Beamtenverhältnis erfüllen. RdErl. d. Kultusministers v. 16. 11. 1981	5
Eingruppierung der im Angestelltenverhältnis beschäftigten Lehrer an allgemeinbildenden und beruflichen Schulen, die die fachlichen und pädagogischen Voraussetzungen zur Übernahme in das Beamtenverhältnis nicht erfüllen. RdErl. d. Kultusministers v. 20. 11. 1981	7
Erteilung von nebenamtlichem Unterricht durch hauptamtliche Lehrkräfte. RdErl. d. Kultusministers v. 30. 11. 1981	15
Studienkurse für Lehrer und Verkehrserziehungsbeamte der Polizei im Verkehrsinstitut Bielefeld im Jahre 1982. RdErl. d. Kultusministers v. 3. 12. 1981	15
Verkehrserziehung in der Schule; hier: Sondermaßnahmen für die Eltern der Schulanfänger - Elterninformation 1982. RdErl. d. Kultusministers v. 27. 11. 1981	18
Verkehrserziehung in der Schule; hier: Mofakurse für Schüler der Klasse 9. RdErl. d. Kultusministers v. 11. 12. 1981	18
Bekämpfung des Drogenmißbrauchs. RdErl. d. Kultusministers v. 23. 11. 1981	18
Schule für Schwerhörige (Sonderschule); hier: Richtlinien. RdErl. d. Kultusministers v. 25. 11. 1981	18
Entlassungstermine für Schüler der allgemeinbildenden Schulen und der beruflichen Vollzeitschulen am Ende des Schuljahres 1981/82. RdErl. d. Kultusministers v. 1. 12. 1981	18
Einführung des Faches Technik an der Realschule; hier: Erweiterung des Kursangebots der Klassen 9 und 10. RdErl. d. Kultusministers v. 4. 12. 1981	19
Richtlinien über die Gewährung eines Landeszuschusses zu den Kosten für die notwendige Unterbringung bei auswärtigem Berufsschulbesuch im Blockunterricht aus Kapitel 05 300 Titel 681 10; hier: Änderung des Zuschußbetrages ab 1. 1. 1982. RdErl. d. Kultusministers v. 9. 12. 1981	19
Höhere Berufsfachschule - Typ Sozialpädagogik (Fachschule für Sozialpädagogik) - Richtlinien und Lehrpläne; hier: Evangelische Religionslehre. RdErl. d. Kultusministers v. 9. 12. 1981	19

Berufsschule - Richtlinien und Lehrpläne; hier: Verwaltungsfachangestellter/Verwaltungsfachangestellte. RdErl. d. Kultusministers v. 30. 11. 1981	19
---	----

Einschulungsverfahren Berufsbildende Schulen (EBS); hier: Neugestaltung des EBS-Belegsatzes. RdErl. d. Kultusministers v. 21. 12. 1981	19
--	----

II Minister für Wissenschaft und Forschung

Personalnachrichten	28
Diplomprüfungsordnung für den Studiengang Maschinenbau an der Universität Dortmund. Bek. d. Ministers für Wissenschaft und Forschung v. 18. 12. 1981	28
Diplomprüfungsordnung für den Ergänzungsstudiengang Kommunikationsdesign an der Universität - Gesamthochschule - Wuppertal. Bek. d. Ministers für Wissenschaft und Forschung v. 15. 12. 1981	36
Vorläufige Promotionsordnung für die Abteilungen 12 bis 16 der Universität Dortmund. Bek. d. Ministers für Wissenschaft und Forschung v. 27. 11. 1981	41
Promotionsordnung Dr. phil. und Dr. paed. der Fachbereiche 1 bis 4 der Universität - Gesamthochschule - Essen i. d. F. vom 8. September 1981. Bek. d. Ministers für Wissenschaft und Forschung v. 23. 11. 1981	44
1. Änderung der Satzung des Studentenwerks Bielefeld - Anstalt des öffentlichen Rechts - Bek. d. Ministers für Wissenschaft und Forschung v. 21. 12. 1981	44
4. Änderung der Beitragsordnung des Akademischen Förderungswerks Bochum - Studentenwerk - Bek. d. Ministers für Wissenschaft und Forschung v. 21. 12. 1981	44

B. Nichtamtlicher Teil

Stellenausschreibungen im Geschäftsbereich des Kultusministers	45
Funktionsstellen im Auslandsschuldienst	46
Lehrgangsausschreibung des Deutschen Sportlehrerverbandes e. V. - Landesverband Nordrhein-Westfalen	46
Fortbildungstagungen 1982 des Verbandes der Musikerzieher an den Schulen des Landes NW	47
Gesamttagung 1982 des Deutschen Altphilologenverbandes	47
Inhaltsverzeichnis des Ministerialblattes für das Land Nordrhein-Westfalen für die Ausgaben vom 21. Dezember 1981 bis 11. Januar 1982	47
Inhaltsverzeichnis des Gesetz- und Verordnungsblattes für das Land Nordrhein-Westfalen für die Ausgaben vom 17. Dezember 1981 bis 14. Januar 1982	50

C. Anzeigenteil

Kostenpflichtige Stellen- und Werbeanzeigen	52
---	----

**Hinweis
für die Bezieher des Ministerialblattes für das Land
Nordrhein-Westfalen**

Betrifft: Einbanddecken zum Ministerialblatt
für das Land Nordrhein-Westfalen - Jahrgang
1981

Der Verlag bereitet für den Jahrgang 1981 Einbanddecken für 2 Bände vor zum Preis von 20,- DM zuzüglich Versandkosten von 3,- DM = 23,- DM.

In diesem Betrag sind 13% Mehrwertsteuer enthalten. Bei Bestellung mehrerer Exemplare vermindern sich die Versandkosten entsprechend. Von der Voreinsendung des Betrages bitten wir abzusehen.

Bestellungen werden bis zum 1. 4. 1982 an den Verlag erbeten.

- MBL NW. 1982 S. 208.

Einzelpreis dieser Nummer 5,70

Bestellungen, Anfragen usw. sind an den August Bagel Verlag zu richten. Anschrift und Telefonnummer wie folgt für

Abonnementsbestellungen: Am Wehrhahn 100, Tel. (0211) 380301 (8.00-12.30 Uhr), 4000 Düsseldorf 1

Bezugspreis halbjährlich 70,80 DM (Kalenderhalbjahr). Jahresbezug 141,60 DM (Kalenderjahr), zahlbar im voraus. Abbestellungen für Kalenderhalbjahresbezug müssen bis zum 30. 4. bzw. 31. 10., für Kalenderjahresbezug bis zum 31. 10. eines jeden Jahres beim Verlag vorliegen.

Die genannten Preise enthalten 6,5% Mehrwertsteuer

Einzelbestellungen: Grafenberger Allee 100, Tel. (0211) 6888293/294, 4000 Düsseldorf 1

Einzellieferungen gegen Voreinsendung des vorgenannten Betrages zuzügl. Versandkosten (je nach Gewicht des Blattes), mindestens jedoch DM 0,80 auf das Postscheckkonto Köln 8516-507. (Der Verlag bittet, keine Postwertzeichen einzusenden.) Es wird dringend empfohlen, Nachbestellungen des Ministerialblattes für das Land Nordrhein-Westfalen möglichst innerhalb eines Vierteljahres nach Erscheinen der jeweiligen Nummer beim Verlag vorzunehmen, um späteren Lieferschwierigkeiten vorzubeugen. Wenn nicht innerhalb von vier Wochen eine Lieferung erfolgt, gilt die Nummer als vergriffen. Eine besondere Benachrichtigung ergeht nicht.

Herausgegeben von der Landesregierung Nordrhein-Westfalen, Haroldstraße 5, 4000 Düsseldorf 1

Verlag und Vertrieb: August Bagel Verlag, Düsseldorf, Am Wehrhahn 100

Druck: A. Bagel, Graphischer Großbetrieb, 4000 Düsseldorf

ISSN 0341-194 X