

# MINISTERIALBLATT

FÜR DAS LAND NORDRHEIN-WESTFALEN

Ausgabe A

22. Jahrgang

Ausgegeben zu Düsseldorf am 14. April 1969

Nummer 51

## Inhalt

### I.

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

Glied.-Nr.	Datum	Titel	Seite
2230	20. 2. 1969	RdErl. d. Ministers für Wohnungsbau und öffentliche Arbeiten Richtlinie für Heizungs-, Lüftungs- und Warmwasserbereitungsanlagen — HLW-Anlagen — in allelektrisch versorgten Schulen	580

### II.

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

Datum	Innenminister	Seite
3. 4. 1969	RdErl. — Beflaggung anlässlich des Europatages	594

2230

## I.

**Richtlinien**  
**für Heizungs-, Lüftungs- und**  
**Warmwasserbereitungsanlagen**  
**— HLW-Anlagen —**  
**in allelektrisch versorgten Schulen**

RdErl. d. Ministers für Wohnungsbau und öffentliche  
Arbeiten v. 20. 2. 1969 — V C 4 — 7.05.730.68

**Inhaltsübersicht**

- 1 Vorbemerkungen
- 2 Wirtschaftlichkeitsuntersuchung
- 3 Fachkräfte für Wirtschaftlichkeitsuntersuchung
- 4 Kenndaten der Schule
- 5 Notwendige Klärungen zur Wirtschaftlichkeitsuntersuchung und zur Auslegung einer elektrischen Speicherheizung
- 6 Baulicher Wärmeschutz
- 7 Verfahren nach Entscheidung auf elektrische Speicherheizung
- 8 Festlegungen zur Wärmebedarfsberechnung nach DIN 4701
- 9 Durchführung der Wärmebedarfsberechnung
- 10 Berechnung der Speicherheizgeräte der Bauart III
- 11 Anforderungen an Speicherheizgeräte, Bauart III
- 12 Einbau von Speicherheizgeräten in Fluren, Eingangshallen und Treppenräumen
- 13 Anwendung von Speicherheizgeräten der Bauart I
- 14 Elektrische Fußbodenspeicherheizungen
- 15 Anforderungen an Direktheizgeräte und Anwendung
- 16 Auslegung von Blockspeicheranlagen
- 17 Regelung und Steuerung
- 18 Sicherstellung der Außenluftrate für Verdunkelungsräume
- 19 Sicherstellung der Außenluftrate bei Schulen im Bereich eines hohen Außenlärmpegels
- 20 Auslegung von Heizung und Lüftung in Turnhalle und Gymnastikraum mit Nebenräumen
- 21 Auslegung von Heizung und Lüftung in dem Raum für Feiergestaltung
- 22 Auslegung von Heizung und Lüftung für Hörsäle
- 23 Auslegung der Warmwasserbereitungsanlagen
- 24 Auswirkungen auf die HLW-Anlagen beim Ausbau zu einem Ausweich- und Hilfskrankenhaus
- 25 Für die Planung heranzuziehender Kreis von Fachleuten
- 26 Für Angebotsabgabe in Betracht kommender Firmenkreis
- 27 Art der Ausschreibung
- 28 Vergabe
- 29 Einbau, Prüfung, Abnahme und Abrechnung der Anlagen
- 30 Beschreibung und Bestandszeichnungen der fertigen Anlagen

**Anlagen:**

Anlage 1 Beispiel: Auflade- und Tagesnachladezeiten sowie Vorheiz-, Benutzungs- und Standzeiten (dargestellt für Gymnasium)

Anlage 2 Personenzahlen für die Berechnung von  $Q_L$  (Außenluftrate) für die verschiedenen Raumarten

Anlage 3 Übersicht über Wärmebedarf der einzelnen Räume und Auslegung der Speicherheizgeräte

**1 Vorbemerkungen****1.1 Allgemeines**

Für die Planung und den Bau von betriebstechnischen Anlagen in Schulen gelten die im Gem. RdErl. d. Kultusministers u. d. Ministers für Wiederaufbau v. 17. 12. 1959 (SMBL. NW. 2230) bekanntgegebenen „Richtlinien für Heizungs-, Lüftungs- und Warmwasserbereitungsanlagen in Schulen“. Hierin war die allelektrische Versorgung mittels Speicherheizung nur für kleine Schulen mit etwa 1 bis 2 Klassen als elektrische Einzelheizung erfaßt. Die nachfolgende Richtlinie stellt insofern eine Ergänzung der obigen Richtlinien dar.

**1.2 Anwendungsbereich**

1.2.1 Bauvorhaben des Landes im Bereich des Schulwesens sind auf der Grundlage der nachfolgenden Richtlinie zu planen und auszuführen, soweit sie auf Grund einer Wirtschaftlichkeitsuntersuchung eine allelektrische Versorgung erhalten sollen.

Bei den sonstigen Bauvorhaben des Landes im Bereich des Bildungswesens, jedoch mit Ausnahme der Universitäten sind die Richtlinien sinngemäß anzuwenden.

1.2.2 Öffentliche und private Schulen anderer Träger sollen auf der gleichen Grundlage geplant und ausgeführt werden, soweit sich der Träger für elektrische Speicherheizung entschieden hat und Landeszuwendungen in Anspruch nimmt.

**1.3 Charakteristik der elektrischen Speicherheizung**

Bei allelektrischer Versorgung — also einschließlich der elektrischen Raumheizung — wird die Wärme im wesentlichen während der Nachtstunden erzeugt und für den darauffolgenden Tag aufgespeichert. Eine Speicherheizung ist daher aus technischen und wirtschaftlichen Gründen möglichst genau auf die zu erwartenden Betriebserfordernisse des Nutzers auszulegen. Hierbei sind auch künftige Entwicklungen in der Nutzung zu berücksichtigen.

**1.4 Lehrschwimmbecken**

Die Planung der betriebstechnischen Anlagen von Lehrschwimmbecken bleibt einer späteren Regelung vorbehalten.

**2 Wirtschaftlichkeitsuntersuchung**

2.1 Die Wahl des Heizsystems und der Brennstoff- bzw. Energieart für die Schule soll nach dem Ergebnis einer Wirtschaftlichkeitsuntersuchung getroffen werden. Als Grundlage hierfür dient die Neufassung der VDI-Richtlinie 2067 (z. Z. in Bearbeitung).

2.2 Bei dieser Wirtschaftlichkeitsuntersuchung sind die folgenden Kostenanteile zu berücksichtigen:

Kapitaldienst (Verzinsung und Abschreibung) einschl. der heizungsgebundenen Bauteile und der ggf. erforderlichen zusätzlichen Wärmedämmung

Instandhaltungskosten

Bedienungs- und Wartungskosten

Brennstoff- und Energiekosten einschl. Kosten für Hilfsenergie.

Die Berechnung hat nach betriebswirtschaftlichen Gesichtspunkten zu erfolgen.

**2.3 Ermittlung des Jahreswärmebedarfes**

2.3.1 Bei der Ermittlung des Jahreswärmebedarfes einer Schule sollen die drei Bauteile:

Schulgebäude

Turnhalle und ggf. Gymnastikraum mit Nebenräumen

Raum für Feiergestaltung mit Nebenräumen

gesondert erfaßt werden, da sie in der Regel unterschiedliche Benutzungszeiten haben.

2.3.2 Wegen der zumeist geringen jährlichen Nutzung des Raumes für Feiergestaltung, gebaut als geschlossene Raumgruppe bei jedoch hohem Anteil am Gesamt-

wärmebedarf  $Q_h$  der Schule sind Angaben über Jahreswärmeverbrauch und Heizungsbetriebskosten für eine Schule nur vertretbar, wenn der Raum für Feiergestaltung gesondert erfaßt ist.

- 2.4 Bei der Wirtschaftlichkeitsuntersuchung sind für alle Heizsysteme und Brennstoff- sowie Energiearten die gleichen Auslegungsdaten bezüglich Benutzungszeiten, Personenzahlen, Raumtemperaturen, Außenluft- raten, Luftwechselzahlen, technischer Standard der HLW-Anlagen usw. zu berücksichtigen.

### 3 Fachkräfte für die Wirtschaftlichkeitsuntersuchung

- 3.1 Die Aufstellung der Unterlagen nach den Nummern 4 bis 6 und die Wirtschaftlichkeits-Vergleichsberechnung nach Nummer 2 kann, soweit der Bauträger oder die Baudienststelle über geeignete Fachkräfte verfügt, durch diese erfolgen.
- 3.2 Stehen dem Bauträger oder der Baudienststelle keine geeigneten eigenen Fachkräfte zur Verfügung, so sind für diese Arbeiten ein freischaffender Fachingenieur oder eine Fachfirma — im Rahmen eines Ingenieurvertrages — hinzuzuziehen.

### 4 Kenndaten der Schule

- 4.1 Aus dem Raumprogramm ist die Anzahl der einzelnen Räume bzw. Raumgruppen und deren Grundfläche, möglichst mit Angabe der lichten Raumhöhe und der Nutzungsart herauszuziehen.
- 4.2 Benutzungszeiten der einzelnen Raumarten  
Eine möglichst genaue Festlegung der täglichen Benutzungszeiten der verschiedenen Raumarten und -gruppen für schulische und außerschulische Zwecke ist unerlässlich für die im Rahmen einer Wirtschaftlichkeitsberechnung notwendigen Ansätze, für Auslegung der Speicherheizung und für Ermittlung der Anschlußwerte und Jahresverbrauchswerte.  
Diese Benutzungszeiten sind im Benehmen mit dem zuständigen Träger des Bauvorhabens festzustellen. Hierbei können die in Anlage 1 aufgeführten Benutzungszeiten als Beispiel dienen.
- 4.3 Die Raumbelegung ist ebenso wie die Benutzungszeit im Einvernehmen mit dem Träger des Bauvorhabens festzustellen.

- 5 Notwendige Klärungen zur Wirtschaftlichkeitsuntersuchung und zur Auslegung einer elektrischen Speicherheizung  
Unter Zugrundelegung der bei dem jeweils zuständigen Elektrizitätsversorgungsunternehmen (EVU) bestehenden preisrechtlich genehmigten Tarife, Sonderpreisregelungen und Versorgungsbedingungen sind die nachfolgenden Punkte für den vorliegenden Einzelfall zu klären.

- 5.1 Die elektrischen Anschlußwerte und Jahresverbrauchswerte für die Schule sind auf Grund von Erfahrungen vorauszuschätzen, und zwar für:

#### 5.11 Lichtstrom

#### 5.12 Kraftstrom

für Heizungspumpen, Ventilatoren der Lüftungsanlagen, Olbrenner usw.  
(bei nicht elektrischer Heizung)  
für Ventilatoren der Lüftungsanlagen usw.  
(bei elektrischer Speicherheizung)  
für Maschinen, Aufzüge, Hebeanlagen, Wasserpumpen usw.

#### 5.13 Wärmedirektstrom

für Geräte  
(z. B. Warmwasserbereiter, Elektro-Wärmegefäße in Lehrküchen usw.)  
für Raumheizzwecke mit Direktstrombezug  
(z. B. Frostwächter, Truhengeräte, Konvektoren, Zusatzheizung bei Blockspeichern usw.)

#### 5.14 Wärme-Schwachlaststrom

Schwachlaststrom für Elektrospeicherheizung  
Speicherheizgeräte  
Fußbodenspeicherheizung  
Blockspeicher für Lüftungs- und Luftheizungsanlagen  
Schwachlaststrom für Warmwasserbereitung (WWB) über Groß-Speicher (ab 200 l)

- 5.15 Bei Ausbau zu einem Ausweich- und Hilfskrankenhaus sind die zusätzlichen elektrischen Anschlußwerte der hierfür erforderlichen Heizungs-, Lüftungs-, Klima- und Warmwasserbereitungsanlagen zu berücksichtigen.

- 5.2 Auf Grund der Unterlagen nach Nummer 5.1 ist eine grundsätzliche Zusage des EVU über die Versorgungsmöglichkeit mit elektrischem Schwachlaststrom (Nachtstrom und Tagesnachladestrom) und über die Bereitstellung der für das betreffende Bauvorhaben erforderlichen Leistung einzuholen.

Bei mittelspannungsseitiger Versorgung ist außerdem zu klären, ob ein Stichkabel ausreicht oder ob eine zweiseitige Versorgung (Einschleifung) vom EVU für erforderlich gehalten wird, und zwar für den Fall der elektrischen Versorgung ohne elektrische Beheizung und den der allelektrischen Versorgung.

- 5.3 Beim Ausbau zu einem Ausweich- und Hilfskrankenhaus ist eine Einschleifung notwendig. Hierbei sollen die beiden Einspeisekabel in getrennten Kabelgräben verlegt werden. Darüber hinaus müssen technische Vorehrungen für den Anschluß einer Netzersatzanlage getroffen werden.

#### 5.4 Feststellung des zu zahlenden Anschlußbeitrages

- 5.41 bei üblicher elektrischer Versorgung  
(mit nichtelektrischer Raumheizung)

- 5.42 bei allelektrischer Versorgung  
(einschl. elektrischer Raumheizung)

- 5.43 Von den meisten EVU in NW werden die Anschlußkostenbeiträge bei hochspannungsseitiger Einspeisung im wesentlichen unabhängig von der Höhe der elektrischen Anschlußleistung und damit von der Art des Heizsystems sowie der Brennstoff- bzw. Energieversorgung berechnet. Unter diesen Voraussetzungen können obige Anschlußkostenbeiträge bei der Wirtschaftlichkeitsberechnung unberücksichtigt bleiben.

- 5.44 Klärung, ob Trafostation vom Abnehmer oder EVU erstellt wird und ob die für die Stromversorgung der Schule dienende Trafostation auch für die Ortsnetzversorgung mitbenutzt werden kann, bzw. soll.

- 5.5 Klärung, wer die Wartung und Unterhaltung der Trafostation übernimmt.

Es ist anzustreben, dem EVU die Mittelspannungseinrichtungen (einschl. Transformatoren) in der Trafostation, die auf Kosten des Abnehmers erstellt werden, soweit nicht Nummer 5.44 in Betracht kommt, in sein Eigentum zu übertragen. Damit übernimmt das EVU auf die Dauer die Wartung, Unterhaltung und Erneuerung dieser Anlagenteile auf seine Kosten.

- 5.6 Klärung der Messung des Stromverbrauchs, hochspannungs- und / oder niederspannungsseitig, unter Berücksichtigung des sonstigen Stromverbrauchs für Licht, Kraft und Wärme.

- 5.7 Die Klärung der Strompreisregelungen für Lichtstrom, Kraftstrom und Wärme-Direktstrom — außer für Heizzwecke — mit dem EVU bei elektrischer Versorgung ohne elektrische Raumheizung, also bei einer brennstoffgefeuerten Heizungsanlage oder FernwärmeverSORGUNG und die Einbeziehung dieser Strompreise in die Wirtschaftlichkeitsuntersuchung ist nur dann erforderlich, wenn das EVU bei allelektrischer Versorgung — also mit elektrischer Raumheizung — den gesamten in den Niedertarifzeiten anfallenden

Stromverbrauch zum Niedertarif abrechnet. Es handelt sich um folgendes:

Arbeitspreis für Lichtstrom

Arbeitspreis für Kraftstrom

Arbeitspreis für Wärme-Direktstrom

für tarifliche Nachtzeit

für Tagesnachladezeit

für übrige Tageszeit

Meßpreis

In Verbindung mit den vorgenannten Arbeitspreisen sind die jeweils in Betracht kommenden Tarifzeiten beim EVU zu erfragen.

5.8 Klärung der Strompreisregelungen für Lichtstrom, Kraftstrom und Wärme-Direktstrom — außer für Heizzwecke — bei allelektrischer Versorgung.

5.9 Klärung der Sonderpreisregelung für Wärme-Schwachlaststrom mit dem EVU bei allelektrischer Versorgung.

5.91 Soweit für Schulen und ähnliche Einrichtungen preisrechtlich genehmigte Sonderbedingungen für die Stromversorgung bestehen, soll hiernach verfahren werden.

5.92 In diese Sonderpreisregelung soll der Nachtstrom und der Tagesnachladestrom einbezogen sein.

5.93 Für die nächtliche Aufladung der elektrischen Speicherheizgeräte, die in der Regel für Vollaufladung 8 Stunden erforderlich ist, soll innerhalb eines Zeitraumes von 24 Stunden eine Zeitspanne von mindestens 8 Stunden, nach Möglichkeit von 9 Stunden, vom EVU zur Verfügung gestellt werden.

5.94 Darüber hinaus müssen bei Speicherheizungen (Speicherheizeräte, Fußbodenspeicherheizungen und Blockspeicher) mindestens 2 Tagesnachladestunden, in der Regel in der Mittagsenne während der ganzen Heizperiode, vom EVU bereitgestellt werden.

5.95 Der Nettoarbeitspreis (also ohne Mehrwertsteuer) darf aus betriebswirtschaftlichen Gründen unter den derzeitigen Preisverhältnissen in Nordrhein-Westfalen für Nachtstrom 3,6 pf.kWh bei niederspannungsseitiger Messung nicht überschreiten. Bei geänderten wirtschaftlichen Verhältnissen soll eine Anpassung erfolgen.

5.96 Klärung des Arbeitspreises für den Tagesnachladestrom.

5.97 Klärung des vom EVU zugestandenen Leistungsanteils und des Arbeitspreises für Direktheizung in Blockspeicheranlagen während der Tagesnachladezeiten (vgl. Nummer 16.4) und der Nachtaufladezeiten (vgl. Nummer 16.5).

5.98 Klärung des vom EVU zugestandenen Leistungsanteils für die nicht in Nummer 5.97 erfaßte Direktheizung. Aus wirtschaftlichen Gründen soll dieser Direktheizungsanteil möglichst niedrig gehalten werden (vgl. Nummer 15.1).

## 6 Baulicher Wärmeschutz

6.1 Aus wirtschaftlichen Gründen ist bei allelektrischer Versorgung ein guter baulicher Wärmeschutz anzustreben. Insbesondere sollen Wände und Decken gut wärmespeichernd ausgebildet werden, um im Winter eine zu schnelle Auskühlung der Räume bei abgesenkter Heizung und im Sommer eine zu rasche Raum erwärmung zu verhindern.

6.2 Für das eigentliche Schulgebäude (einschl. Fluren und Treppenräumen) ist der zugrunde gelegte spezifische Wärmebedarf je  $m^2$  Fläche in  $kcal \cdot m^{-2} \cdot h$  anzugeben.

6.3 Für Turnhalle und ggf. Gymnastikraum mit Nebenräumen und getrennt für den Raum für Feiergestaltung mit Nebenräumen ist der zugrunde gelegte spezifische Wärmebedarf in  $kcal \cdot h$  je  $m^3$  umbauten Raum zu nennen.

6.4 In der Wirtschaftlichkeitsberechnung sind die zugrunde gelegten k-Werte anzugeben für

Außenfenster

oberste Geschoßdecke

Kellergeschoßdecke

Außenlängswände

Giebelwände

7 Verfahren nach Entscheidung auf elektrische Speicherheizung.

Ist auf Grund einer Wirtschaftlichkeitsuntersuchung oder aus anderen Erwägungen (z. B. Sicherstellung der Verwendung von Steinkohle für Heizzwecke, Reinhal tung der Luft usw.) die Entscheidung auf eine Elektrospeicherheizung gefallen, soll für Planung, Ausschreibung, Vergabe, Abnahme und Abrechnung der Anlagen nach den Nummern 8 bis 30 verfahren werden.

8 Festlegungen zur Wärmebedarfsberechnung nach DIN 4701

8.1 Die Personenzahlen sind zu ermitteln, die in den verschiedenen Raumarten für die Ermittlung der Außenluftrate und die Wärmerückgewinnung — durch die Personen — zugrunde zu legen sind (Anlage 2).

8.2 Die Räume sind zu bestimmen, für die wegen länger andauernder Fensterverdunkelung (Filmvorführungen) oder wegen ihrer Nutzungsart als Versammlungsraum (z. B. Raum für Feiergestaltung, Hörsaal und ggf. Konferenzraum) eine zusätzliche mechanische Lüftungsanlage notwendig ist.

8.21 Bei den Unterrichts- und Übungsräumen für Physik und Biologie, dem Unterrichtsraum für Chemie und dem übergroßen Klassenraum (Filmvorführungsraum) ist in der Regel mit einer länger andauernden Verdunkelung — über eine volle — z. T. über 2 zusammenhängende Unterrichtsstunden — zu rechnen.

8.22 Bei Unterrichts- und Fachräumen mit zeitweiliger Fensterverdunkelung von nicht mehr als  $\frac{1}{4}$  Stunde je Unterrichtsstunde ist keine zusätzliche mechanische Lüftung notwendig.

8.3 Bei größeren Schulen kann für den Konferenzraum, sofern er ein geringes Raumluftvolumen je Person aufweist, im Hinblick auf die bei allgemeinen Konferenzen über mehrere Stunden bestehende starke Belebung ausnahmsweise eine einfache mechanische Belüftung in Form von ein oder zwei Truhengeräten vorgesehen werden.

8.4 Für die Wärmebedarfsberechnung sind die Raumtemperaturen nach DIN 4701 Tabelle 1 Abs. 3 „Schulen“ zugrunde zu legen. Abweichend hiervon ist für den Gymnastikraum ein Wert von  $\pm 18^\circ C$  zu wählen.

Bilden Turnhalle und Gymnastikraum einen Großraum, der durch einen Vorhang oder eine Faltwand getrennt werden kann, ist für die Auslegung der Speicherheizung des Gymnastikteils der gleiche Wert für die Raumtemperatur von  $\pm 15^\circ C$  wie bei der Turnhalle zugrunde zu legen. Bei höheren Außentemperaturen können die vorgenannten Raumtemperaturen je nach Nutzungsart etwas — auch unterschiedlich — angehoben werden.

8.5 Bei der Berechnung des Transmissionswärmebedarfs  $Q_T$  ist nach Tab. 2 a die Betriebsweise I. — eingeschränkter Heizbetrieb mit Nachtabsenkung — einzusetzen. Hierbei steht auch für die Anheizzeit genügend Wärmeleistung zur Verfügung, da dann der Wärmebedarf für die Außenluftrate nicht benötigt wird.

8.6 Ermittlung der Außenluftrate

Bei fensterbelüfteten Unterrichtsräumen ist für den Lüftungswärmebedarf  $Q_{LA}$  eine Außenluftrate je

Person von  $10 \text{ m}^3/\text{h}$  bezogen auf eine tiefste Außen-temperatur von  $-12^\circ \text{C}$  oder von  $9 \text{ m}^3/\text{h}$  bezogen auf  $-15^\circ \text{C}$  in Anlehnung an DIN 1946 Tab. 2 „Außenlufrate“ zu wählen. Bei fensterbelüfteten Räumen mit weniger als 8 Personen erfolgt die Wärmebedarfsberechnung nach DIN 4701  $Q_T + Q_{LF}$  — ohne Berücksichtigung der Außenlufrate für Personen und ohne Eigenwärmeabgabe der Personen.

**Ermittlung von  $Q_{LF}$**   
(Wärmebedarf durch Fugenverluste)

Die Hauskenngröße  $H$  nach DIN 4701 Nr. 2.33 und Tabelle 4 d ist wie folgt anzusetzen:

**Hauskenngröße  $H$**

Reihenhaus	Einzelhaus
------------	------------

- Raum für Feiergestaltung | Schulgebäude sowie Nebenräume zu den unter Spalte „Reihenhaus“ genannten
- Turnhalle
- Gymnastikraum und ähnliche
- 8.7 Die Eigenwärmeabgabe  $Q_{Pers.}$  ist mit  $50 \text{ kcal}/\text{h}$  je Person abzusetzen. Dies gilt für Klassenräume, Fachräume, Konferenzraum, Turnhalle, Gymnastikraum, Raum für Feiergestaltung, also für Räume mit einer Belegung durch mehr als 8 Personen.

**8.8 Wärmebedarf von Unterrichtsräumen**

- 8.8.1 Der Wärmebedarf eines Unterrichtsraumes beträgt: in der Benutzungszeit
- $$Q_h = Q_T - Q_{LA} - Q_{Pers.}$$

hierin bedeuten:

$Q_h$  = Gesamtwärmebedarf in  $\text{kcal}/\text{h}$   
 $Q_T$  = Transmissionswärmebedarf nach DIN 4701 in  $\text{kcal}/\text{h}$

$Q_{LA}$  = Wärmebedarf für Außenlufrate in  $\text{kcal}/\text{h}$   
 $Q_{Pers.}$  = Eigenwärmeabgabe der Personen in  $\text{kcal}/\text{h}$

- 8.8.2 Außerhalb der Benutzungszeit (z. B. nach Schulschluß, nachts, an Wochenenden und während der Ferien) entfällt der Wärmebedarfsanteil für die Außenlufrate und die Eigenwärmeabgabe der Personen. Dafür ist der Wärmebedarfsanteil für die Fugenverluste der Fenster und Türen  $Q_{LF}$  anzusetzen.

- 8.8.3 Bei Unterrichtsräumen mit länger andauernder Fensterverdunkelung (Filmvorführungen) ist die Außenlufrate bei tiefster Außentemperatur wie bei Fensterlüftung zugrunde zu legen (vgl. Nummer 8.6).

**8.9 Wärmebedarf von Räumen mit mechanischen Lüftungsanlagen**

- 8.9.1 Bei Räumen, die mit einer mechanischen Lüftungsanlage ausgestattet werden sollen, wie z. B. Raum für Feiergestaltung, Turnhalle, Gymnastikraum, usw. ist für den Lüftungswärmebedarf eine Außenlufrate nach DIN 1946 Blatt 1 Tabelle 2 „Außenlufrate“ einzusetzen, d. h. rd.  $12 \text{ m}^3/\text{h}$  und Person bei einer tiefsten Außentemperatur von  $-12^\circ \text{C}$  und rd.  $11 \text{ m}^3/\text{h}$  und Person bei  $-15^\circ \text{C}$ .

- 8.9.2 Die in DIN 1946 Blatt 5 Tabelle 1 enthaltenen Außenluftwechselzahlen ergeben gegenüber DIN 1946 Blatt 1 Tabelle 2 einen zu hohen Lüftungswärmebedarf. Sie sollen daher im Rahmen dieser Bauanweisung nicht angewendet werden.

- 8.9.3 Die lüftungstechnischen Anlagen für Raum für Feiergestaltung, Turnhalle und Gymnastikraum sollen für das Anheizen im Umluftbetrieb gefahren werden können.

- 8.9.4 Für die Berechnung des Wärmebedarfs der Turnhalle und des Gymnastikraumes ist die Betriebsweise I nach DIN 4701 zugrunde zu legen.

- 8.9.5 Für die Berechnung des Wärmebedarfes des Raumes für Feiergestaltung ist die Betriebsweise nach DIN 4701 entsprechend der vorgesehenen Benutzungsart und den Benutzungszeiten anzusetzen. Eine etwaige Grundheizung ist dabei zu berücksichtigen.

**9 Durchführung der Wärmebedarfsberechnung**

- 9.1 Die Berechnung hat auf dem Formblatt „Berechnung des Wärmebedarfs (nach DIN 4701, Fassung 1959)“ zu erfolgen. Die eingetragenen Zahlen dürfen nicht radierbar sein. Auf einem Vorblatt zur Wärmebedarfsberechnung sind die wesentlichen Ausgangsgrundlagen, wie z. B. Klimazone, Betriebsweise, K-Werte usw. aufzuführen.

Der Wärmebedarf für die einzelnen Räume ist in einer Übersichtstabelle zusammenzustellen.

Die Wärmebedarfsberechnung ist mit Datum, Firmenstempel und Unterschrift zu versehen.

- 9.2 Erfolgt die Berechnung des Wärmebedarfes maschinen, so muß aus den Berechnungsbögen der Gang der Berechnung klar ersichtlich und nachprüfbar sein.

- 9.3 Der planende Ingenieur oder die Fachfirma hat den Ausschreibungunterlagen eine Übersichtstabelle über den Wärmebedarf und über die Auslegung der Speicherheizgeräte für jeden einzelnen Raum mit Angabe des Faktors  $f_s$  (errechnet) und  $f_s$  (nach Auslegung) beizufügen (gem. Anlage Nr. 3).

**10 Berechnung der Speicherheizgeräte der Bauart III**

- 10.1 In allen Räumen mit Ausnahme der unter Nummer 13.1 genannten sollen in der Regel nur Speicherheizgeräte der Bauart III vorgesehen werden.

- 10.2 Für die Bemessung der Speicherheizgeräte in den Unterrichtsräumen ist der Wärmebedarf  $Q_h$  für Betriebszeit (besetzte Schule) zugrunde zu legen.

Der Wärmebedarf  $Q_h$  wird nach der Formel

$$P_{dir} = \frac{Q_h}{860} \text{ in kW umgerechnet}$$

- 10.3  $P_{speicher}$  errechnet sich wie folgt:

$$P_s = f_s \cdot P_{dir}$$

$$f_s = \sigma \cdot \frac{t_b + t_v}{t_s} = 1,2 \cdot \frac{t_b + t_v}{t_s}$$

hierin bedeuten

$f_s$  = Speicherfaktor

$t_b$  = Benutzungsdauer des betr. Raumes in Std:Tag

$t_v$  = Vorheizzeit in Std:Tag

$t_s$  = Geräteaufladezeit  
(z. B. 8 Std. nachts zuzüglich  
2 Std. Nachladung am Tage)

$\sigma$  = 1,2 (vgl. Nummer 10.5)

- 10.4 Für die Bemessung der Speicherheizgeräte in den Unterrichts- und Verwaltungsräumen sowie in ähnlichen Räumen hat sich auf Grund von Erfahrungen je nach Bauart und Bauweise der Schule eine Vorheizzeit von  $1\frac{1}{2}$  bis 1 Stunde als ausreichend erwiesen (vgl. Anlage 1).

- 10.5 Der in Nummer 10.3 angegebene Faktor  $\sigma = 1,2$  gilt nur für die Räume, die die gleiche Benutzungszeit wie die Klassenräume nach **Anlage 1** haben.

Bei Räumen mit abweichender — insbesondere kurzer — Benutzungszeit und/oder bei Speicherheizgeräten der Bauart I bzw. bei Blockspeichern ist  $f_s$  nach einer gesonderten Berechnung zu ermitteln.

- 10.6 Bei Auslegung der Speicherheizung nach der in Nummer 10.3 enthaltenen Formel ist zu überprüfen, ob die Wärmeabgabe der Speicherheizgeräte entsprechend ihren Kenndaten eine ausreichende Raumwärzung sicherstellt.

Hierzu sollen die Hersteller der Speicherheizgeräte neben der typenmäßigen Angabe der Anschlußlei-

- stung in kW auch die stündliche Wärmeabgabeleistung bei Dauerheizstufe (bei kleiner Lüfterdrehzahl) als Mittelwert über die ersten 5 Tagesentladestunden (ab Unterrichtsbeginn) angeben.
- 10.7 Die Leistung der Speicherheizgeräte bei der endgültigen Auslegung wird in der Regel hiervon abweichen, bedingt durch die Abstufung der Anschlußleistung der zum Einbau kommenden Geräte.
- 10.8 Für die Auslegung der Speicherheizgeräte in Fluren und Treppenräumen ist die normale schulische Benutzung, also von 8 bis 17 Uhr anzusetzen.
- 10.9 Der planende Ingenieur hat in den Vorbemerkungen zur Ausschreibung anzugeben, wie er den Faktor  $f_s$  ermittelt hat, soweit die für die betreffende Schule bestehenden Betriebsverhältnisse einen von **Anlage 1** abweichenden Wert für den Faktor  $f_s$  bedingen.
- 11 Anforderungen an Speicherheizgeräte, Bauart III
- 11.1 Ab 1. 10. 1969 dürfen nur solche Speicherheizgeräte verwendet werden, für die ein RAL-Testat vorgelegt werden kann.
- 11.2 Anordnung und Aufteilung der Speicherheizgeräte in den Räumen.
- 11.21 Die Speicherheizgeräte sollen unter den Fenstern angeordnet und möglichst auf Fußbodenhöhe aufgestellt werden. Die Anordnung auf Wandkonsole ist im Hinblick auf das Gewicht der Geräte nicht zulässig.
- 11.22 Beim Einbau der Speicherheizgeräte in einer Fensternische ist der Abstand zwischen der Abdeckplatte des Gerätes und der Unterseite der Solbank möglichst gemäß DIN 4720 zu wählen. Ein Mindestabstandsmaß an der Gerätevorderkante von 6,5 cm ist einzuhalten.
- Das gleiche gilt beim Einbau in eine Wandnische.
- 11.23 Bei der für elektrische Schwachlast-Speicherheizung erforderlichen guten Wärmedämmung reicht in der Regel bei einseitiger Belichtung je Raum — mit Ausnahme von extrem liegenden Räumen — eine Bestückung mit einem Speicherheizgerät etwa je 20 m<sup>2</sup> Nutzfläche aus.
- 11.24 In Unterrichtsräumen mit annähernd quadratischem Grundriß und mit zweiseitiger Belichtung ist es zweckmäßig, den Wärmebedarf vorwiegend durch unter den großen Fenstern angeordnete Speicherheizgeräte zu decken. Die gegenüberliegende Raumwand muß gut wärmegedämmt ausgeführt werden. Zum Abschirmen gegen den Kälteabfall von den dort befindlichen hochliegenden Lichtbändern sollen möglichst auch an dieser Raumseite Speicherheizgeräte aufgestellt werden. Dabei ist darauf zu achten, daß eine für den schulischen Zweck brauchbare Möblierung sichergestellt bleibt. Zur Platzersparnis sollen die Speicherheizgeräte möglichst in Wandnischen oder in den Raumecken eingebaut werden. An dieser Wandseite dürfen auch Speicherheizgeräte der Bauart I verwendet werden.
- 11.3 Zulässige Größen und Abmessungen der Speicherheizgeräte der Bauart III
- 11.31 In Unterrichts- und Verwaltungsräumen sollen nur Speicherheizgeräte der Bauart III im Bereich von 2,0 bis 4,0 kW eingebaut werden. Für Unterrichtsräume kommen vorwiegend die Größen 3,0 bis 4,0 kW in Betracht. (Anwendungsbereich für Speicherheizgeräte der Bauart I vgl. Nummer 13).
- 11.32 In besonderen Fällen (z. B. in Eingangshallen, an Flurenden u. ä.) können auch Speicherheizgeräte bis max. 5,0 kW vorgesehen werden.
- 11.33 Ab 1. 7. 1969 dürfen beim Einbau von Stahlmantelgeräten nur solche verwendet werden, deren Bautiefe nicht über 32 cm und deren Bauhöhe nicht über 70 cm beträgt.
- 11.34 Die Speichergeräte im Bereich von 3,0 bis 4,0 kW sollen (jeweils für das gleiche Fabrikat) die gleiche Bautiefe und Bauhöhe besitzen, so daß beide Gerätegrößen zusammen in einem Raum entsprechend dem jeweiligen Wärmebedarf eingebaut werden können.
- Eine gleiche Baulänge der Speicherheizgeräte von 3,0 kW und 4,0 kW ist anzustreben, aber nicht erforderlich.
- 11.35 Zwecks Reinigungsmöglichkeit soll der Abstand zwischen Speicherheizgerät und Innenseite der Außenwand 4 cm betragen.
- Bei Bauarten, bei denen eine erhöhte Brandgefahr besteht (z. B. Holzbauarten) ist der Abstand so zu vergrößern, daß die Gesichtspunkte des Brand schutzes gewahrt bleiben.
- 11.36 Bei Kachelmantelgeräten ist eine Bautiefe von 33 cm und eine Zusammenfassung von mehreren Geräten hinter einer durchgehenden Kachelwand zulässig.
- Das Abstandsmaß von 4 cm nach Nummer 11.35 gilt auch für Kachelmantelgeräte. Bei durchgehender Kachelwand sind Maßnahmen zur Reinigungs möglichkeit vorzusehen.
- 11.4 Zulässige Oberflächentemperaturen und Warmluft ausblasstemperatur der Speichergeräte Bauart III. (Die Anforderungen werden hier nur für den Leistungsbereich von 2,0 bis 4,0 kW gestellt).
- 11.41 Aus raumklimatischen Gründen darf die Oberflächentemperatur der Speicherheizgeräte bei erfolgter Aufladung bis zum Abschalten durch den auf Höchststufe eingestellten Laderegler folgende Werte, bezogen auf eine Raumtemperatur von  $\pm 20^\circ\text{C}$  nicht überschreiten:
- |  |                    |
|--|--------------------|
| Vorderwand<br>(außer Ausblasgitter mit Randzone) | $90^\circ\text{C}$ |
| Rückwand und Seitenwände                         | $75^\circ\text{C}$ |
| obere Abdeckplatte                               | $60^\circ\text{C}$ |
- 11.42 Es sollen nur Speicherheizgeräte mit einer witterungsabhängigen, automatischen Aufladeregelung unter Berücksichtigung der Restwärme eingebaut werden.
- 11.43 Die Warmluftaustrittstemperatur der Speicherheizgeräte darf bei drei Viertel ihrer höchsten Aufladung — gemessen im Warmluftstrom senkrecht zur Strömungsrichtung — in 10 cm Abstand von der Mitte des Ausblasgitters des Gerätes nicht über  $\pm 90^\circ\text{C}$  bei  $+ 20^\circ\text{C}$  Raumtemperatur betragen. Der Wert von  $\pm 90^\circ\text{C}$  gilt als Mittelwert, gemessen über einer Fläche mit der einfachen Länge und der 1,4fachen Höhe der Luftaustrittsöffnung.
- 11.5 In den Klassen-, Fach- und Verwaltungsräumen sollen die Speicherheizgeräte mit Rücksicht auf Wurfweite und/oder Geräuscherzeugung nur mit der Dauerheizstufe (langsamer Lüfterdrehzahl) betrieben werden.
- Die bei der Dauerheizstufe von den Lüftern der Geräte herrührenden Geräusche dürfen gemäß den Forderungen des RAL-Testates einen Schallpegel von 35 dB (A) nicht überschreiten.
- Die Raumthermostate sind auf die Dauerheizstufe zu schalten.
- 11.6 Die Warmluft soll aus der Luftaustrittsöffnung der Speicherheizgeräte etwa gleichmäßig und horizontal verteilt ausgeblasen werden.
- Mit Rücksicht auf die Sitzordnung in den Unterrichtsräumen soll eine Luftgeschwindigkeit des Warmluftausblasstromes von 0,2 m/sec in einer horizontalen Entfernung von 0,5 m vom Gehäuse des Speichergerätes bis zu einer Höhe von 1,5 m über dem Fußboden nicht überschritten werden.
- Diese Angaben gelten für die Dauerheizstufe (kleine Lüfterstufe) der Speicherheizgeräte und für eine Luftaustrittstemperatur nach Nummer 11.43.
- Die Beschränkung für die Wurfweite der Speicherheizgeräte gilt für alle Unterrichtsräume mit einer Sitzordnung entsprechend den Klassenräumen.

- 12 Einbau von Speicherheizgeräten in Fluren, Eingangshallen und Treppenräumen
- 12.1 Soweit in Fluren und Treppenräumen eine Beheizung erforderlich ist, sollen Speicherheizgeräte der Bauart III verwendet werden.
- 12.2 In Fluren von Schulen in zweibündiger Bauweise oder in Kompaktbauweise ist der Einbau von Speicherheizgeräten in der Regel nur an den Flurenden erforderlich.
- 12.3 Soweit Schulen ganz oder teilweise in einbündiger Bauweise erstellt werden, ist in Fluren und Treppenhäusern zumeist eine Beheizung notwendig. Hierbei sind je nach dem Wärmebedarf die Speicherheizgeräte in größeren Abständen anzurichten und möglichst in Nischen der Außenwände unterzubringen.
- 12.4 Die Beheizung der Eingangshalle kann mittels Speicherheizgeräten oder Fußbodenheizung erfolgen.
- 12.5 Speicherheizgeräte sind, ebenso wie andere Heizflächen, aus wärmewirtschaftlichen Gründen unter keinen Umständen vor bis zum Fußboden reichende Fenster zu setzen (max. zul. K-Wert für Heizkörpernischen =  $0,7 \text{ kcal/m}^2 \cdot \text{h}$  grd. nach „Richtlinien für die Planung von Schul- und Hochschulbauten vom 23. 2. 1967“).
- 12.6 In Verkehrsräumen ist der Einbau von Direktheizgeräten im Hinblick auf die höheren Betriebskosten möglichst zu vermeiden (ausgenommen in Verbindung mit Fußbodenheizungen).

### 13 Anwendung von Speicherheizgeräten der Bauart I

- 13.1 In Duschräumen und Toiletten sowie ggf. zur Dekoration der Grundheizung in der Turnhalle und im Gymnastikraum bei mechanischer Lüftungsanlage können Speicherheizgeräte der Bauart I vorgesehen werden.
- 13.2 Die Leistung dieser Speicherheizgeräte soll 3 kW nicht übersteigen.
- 13.3 Die Speichergeräte der Bauart I (in Stahlmantelausführung) sollen eine Bauhöhe von nicht über 65 cm (ohne Füße) und eine Bautiefe von nicht über 20 cm besitzen.
- 13.4 Soweit in Duschräumen und Toiletten mit einem Naßausspritzen bei der Raumpflege zu rechnen ist, sollen die Speicherheizgeräte auf eine etwa 8 cm hohe Fundamentplatte gesetzt oder mit in der Höhe verstellbaren Schraubfüßen mit Tellerverschraubung ausgestattet werden.
- 13.5 Soweit Speicherheizgeräte der Bauart I in Klassenzimmern und Toiletten eingebaut werden, dürfen die Oberflächentemperaturen dieser Geräte die in Nummer 11.41 für Speicherheizgeräte der Bauart III zugelassenen maximalen Werte nicht überschreiten.

### 14 Elektrische Fußbodenspeicherheizungen

- 14.1 Fußbodenheizungen aller Systeme eignen sich bei den im Bundesgebiet herrschenden klimatischen Verhältnissen (tiefste Luftaußentemperaturen je nach Klimazone von  $-12^\circ \text{C}$  bis  $-18^\circ \text{C}$ ) für die Beheizung von Klassen-, Fach-, Verwaltungsräumen und dgl. nur in Verbindung mit einer entsprechend ausgelegten, gut regelbaren Zusatzheizung und bei gutem baulichem Wärmeschutz (möglichst Kompaktbauweise).
- 14.2 Für die Wärmeabgabe des Fußbodens darf aus hygienischen Gründen eine Oberflächentemperatur von  $\approx 26^\circ \text{C}$  nicht überschritten werden. Unter Inkaufnahme etwas ungünstigerer hygienischer Verhältnisse für die wenigen Tage tiefster Luftaußentemperaturen kann die Fußbodenheizung auch für eine maximale Fußbodenoberflächentemperatur von  $\approx 28^\circ \text{C}$  ausgelegt werden (max. Oberflächentemperatur der Randzonen — bis 0,5 m Breite — bei längerer Verweildauer  $\approx 32^\circ \text{C}$ ).
- 14.3 Mit dieser Auslegung kann — je nach Bauweise und Bauart der Schule — der Gesamtwärmebedarf

einschl. dem erforderlichen Lüftungswärmebedarf nur etwa zur Hälfte oder bis zu zwei Dritteln gedeckt werden.

Dies gilt insbesondere für das oberste Geschoß eines Schulgebäudes.

- 14.4 Der restliche Wärmeanteil muß über eine Zusatzheizung — in Form von elektr. Direktheizgeräten — erbracht werden. Diese Direktheizung bedingt einen entsprechend höheren Strompreis und damit höhere Betriebskosten, da sie vorwiegend während der Hochtarifzeiten in Anspruch genommen werden müßte.

- 14.5 Die Wärmeabgabe über den Fußboden allein ist infolge der Massenträgheit des Fußbodens nicht regelbar. Eine Fußbodenheizung allein läßt sich daher wechselnden Witterungsverhältnissen nur ungenügend anpassen.

- 14.6 Fußbodenheizung ist in Fluren im allgemeinen zu kostenaufwendig. Eine Fußbodenheizung allein in Fluren würde unterschiedliche Deckenstärken und damit höhere Baukosten erfordern.

- 14.7 In Eingangshallen und dgl. kann eine Fußbodenheizung eingebaut werden.

Bei elektrischer Fußbodenheizung darf in Räumen mit kurzer Verweildauer am Tag — nicht über etwa 2 Std. — bei Vollaufladung die mittlere Oberflächentemperatur des Fußbodens um etwa 3 grd. über der aus hygienischen Gründen zulässigen von max.  $+ 26^\circ \text{C}$  bei längerer Verweildauer liegen (max. Oberflächentemperatur der Randzonen bei kurzer Verweildauer bis  $\approx 35^\circ \text{C}$ ).

- 14.8 Tagesnachladezeit bei Fußbodenheizung

Bei elektrischer Fußbodenheizung ist mit Rücksicht auf eine wirtschaftliche Auslegung der Speicherkapazität und zur besseren Anpassung an die Witterungserfordernisse auch eine Tagesnachladezeit von wenigstens 2 Std. notwendig (vgl. Nummer 5.94).

- 14.9 Zusatzheizung bei Fußbodenheizung

Aus den Gründen nach Nummer 14.3 und zwecks besserer Regelung (vgl. Nummer 17.4) ist bei Fußbodenheizung eine Zusatzheizung — zumeist mittels elektrischer Direktheizgeräte — erforderlich, die unter den Fenstern anzurichten sind.

Die bei Fußbodenheizung erforderliche Zusatz-Direktheizung soll — unabhängig von der Wärmebedarfsdeckung durch die Fußbodenheizung — für eine Zusatz-Direkteleistung von nicht unter 50 Watt je  $\text{m}^2$  beheizter Fläche des betr. Raumes ausgelegt werden.

### 15 Anforderungen an Direktheizgeräte und Anwendung

- 15.1 Direktheizgeräte dürfen nur als Zusatzheizung bei Fußbodenheizung und in kleinen Toiletten-Anlagen (Stunden-WCs) als Frostwächter eingebaut werden. Ausgenommen sind die Fälle nach Nummer 16.4 und 16.5.
- 15.2 Die Direktheizgeräte müssen wirksam angeordnet werden und sollen fest eingebaut sein. Sie dürfen nicht als Unterflurkonvektoren oder ähnlich angeordnet werden, z. B. mit Rücksicht auf bis zum Fußboden reichende Fenster.
- 15.3 Die Oberflächentemperatur der fest eingebauten Direktheizgeräte (Platten, Radiatoren und Konvektoren) darf bei voller Leistung  $95^\circ \text{C}$  — mit Ausnahme einer Randzone um die Wärmeabgabeanöffnung — nicht überschreiten.
- 15.4 Die Direktheizgeräte sollen eine von Hand zu betätigende Stufenschaltung besitzen, und zwar die Geräte
- von über 1000 bis 2000 Watt mindestens 2 Leistungsstufen
- über 2000 Watt mindestens 3 Leistungsstufen.

- 15.5 Die Direktheizgeräte sollen über Raumthermostate geregelt werden, die die jeweils von Hand eingestellte Leistungsstufe betätigen.

#### 16 Auslegung von Blockspeicheranlagen

- 16.1 Die Berechnung von Blockspeichern für lüftungs-technische Anlagen (z. B. Turnhalle, Gymnastikraum mit Nebenräumen und Raum für Feiergestaltung) kann vorerst, bis ein gesondertes Berechnungs-verfahren hierfür vorliegt, wie für die Speicherheiz-geräte der Bauart III erfolgen (vgl. Nummer 10.3).

- 16.2 Der nicht ausnutzbare Wärmesockel des Block-speichers darf in den Angaben des Herstellerwerkes über die nutzbare Speicherkapazität nicht mit enthalten sein und ist bei der Berechnung des Block-speichers hinsichtlich Speicherkapazität und An-schlußleistung nicht mit zu berücksichtigen.

- 16.3 Soweit bei Blockspeichern die Betriebszeiten und Aufladezeiten sich überschneiden, können diese Stunden bei der Berechnung des f-Faktors nach der Formel:

$$f_s = \sigma \cdot B \cdot L \cdot S_p \times \frac{t_b + t_v}{t_s}$$

im Zähler zur Hälfte abgesetzt werden.  
(Gilt vorerst nicht für Speicherheizgeräte.)

- 16.4 Wird von dem zuständigen EVU während der Tages-nachladezeit ein wirtschaftlicher Arbeitspreis ein-geräumt, so kann — parallel zu der weiteren Auf-ladung der Blockspeicher — ein vor- oder nach-geschaltetes Direktheizregister während der Tages-nachladezeit allein den benötigten Wärmebedarf decken. Eine Entladung des Blockspeichers während dieser Zeit muß durch entsprechende geregelte Ver-stellung des Bypasses weitgehend verhindert wer-den. Bei dieser Ausführung kann dann die Tages-nachladezeit als Betriebszeit bei der Bemessung der Leistung des Blockspeichers abgezogen werden. Hierdurch wird der Blockspeicher kleiner.

- 16.5 Die Grundheizung während der Nachtzeit kann auch mittels den Blockspeichern nachgeschaltete elek-trische Direktheizregister erfolgen, die aber nur während der Nachtzeit (etwa zwischen 22.00 bis 6.00) — also mit Nachtstrom — betrieben werden dürfen.

- 16.6 Der Anschlußwert dieser zusätzlichen Direktleistung nach Nummer 16.4 und 16.5 ist bei der Berechnung der Trafoleistung zu berücksichtigen.

- 16.7 Soll die Grundheizung während der Nachtzeit über die lüftungs-technische Anlage nur mittels Block-speicher — also ohne zusätzliche Speicherheizgeräte in dem Raum — gedeckt werden, muß dieses bei der Auslegung der Blockspeicher berücksichtigt werden.

- 16.8 Die Wärmeabgabe des Blockspeichers über die Ober-fläche während der Nichtbetriebszeit der lüftungs-technischen Anlage (Aufladezeiten, soweit nicht gleichzeitig entladen wird, und Standzeiten) wird bei der Ermittlung von  $f_{blockspeicher}$  durch einen Speicherfaktor berücksichtigt.

Hierin sind die Kanalverluste der lüftungs-technischen Anlage mit enthalten.

- 16.9 Der Wert für diesen Speicherfaktor ist für die jewei-lichen Betriebsverhältnisse der lüftungs-technischen Anlagen vorerst noch vom Herstellerwerk des Blockspeichers zu erfragen.

- 16.10 Die Wärmeabgabe über die Oberfläche des Block-speichers während der Benutzungszeit der lüftungs-technischen Anlage ist dadurch nutzbar zu machen, daß die Luft aus dem Aufstellungsraum des Block-speichers angesaugt wird.

Der Wärmeverlust dieses Aufstellungsraumes kann für die Berechnung des Blockspeichers vernachläs-sigt werden.

- 16.11 Die Blockspeicher sind in der Regel so gebaut, daß nicht die gesamte stündliche Luftmenge durch den

Blockspeicher geführt wird, sondern daß eine Teil-luftmenge durch einen Bypass den Blockspeicher umgeht. Im Lieferumfang der Blockspeicher-Anlage müssen Vorrichtungen vorhanden sein (z. B. Bypass-Klappe), durch die die Ausblastemperatur hinter dem Blockspeicher auf max. — 50° C begrenzt wird.

- 16.12 Die Blockspeicher für Turnhalle, Gymnastikraum und ggf. Dusch- und Umkleideräume können in einem Raum aufgestellt werden und über einen gemeinsamen Warmluft-Sammelkanal an die — ggf. getrennt regelbaren — Ventilatoren mit gesonder-ten Zuluftkanälen angeschlossen werden. Die Blockspeicher stehen in der Regel auf der Saug-seite der Ventilatoren.

- 16.13 Die Außenluft und auch die Umluft sind über Luft-filter zu führen.

- 16.14 Die Zentralen der lüftungstechnischen Anlagen sollen möglichst wenig Geräusche — über die Öffnungen für Außenluft und Fortluft — an die Nachbarschaft abgeben. Soweit Schulen in Gebieten liegen, in denen vorwiegend oder ausschließlich Wohnungen untergebracht sind, sind ggf. ent-sprechende Schalldämm-Maßnahmen vorzusehen, um die Anforderungen der VDI 2058 Bl. 1 „Beur-teilung von Arbeitslärmen“ Fassung April 1968 ein-zuhalten.

#### 17 Regelung und Steuerung

##### 17.1 Allgemeines

Aus Gründen der Wirtschaftlichkeit ist für den Speiche teil der Heizungsanlage eine automatisch arbeitende Aufladesteuerung bzw. -regelung vor-zusehen. Die Regelung der Entladung der Speicher-heizgeräte sowie der Wärmeabgabe der Direktheiz-geräte erfolgt über Raumthermostate.

Die Raumthermostate sollen so im Raum angeordnet sein, daß sie dem freien Luftstrom, aber nicht der Sonnenbestrahlung ausgesetzt sind.

Sie dürfen nicht in Rücksprüngen, neben Schränken oder hinter bzw. seitlich der Wandtafel oder in direkter Fensternähe eingebaut werden.

Alle Raumthermostate sollen so ausgebildet sein, daß sie nur vom Hausmeister bedient werden kön-nen.

- 17.2 Die Aufladung der Speicherheizgeräte soll mit einer witterungsabhängigen, automatischen Aufladereg-elung unter Berücksichtigung der Restwärme geregelt werden. Die Restwärme soll zumindest in einem Speicherheizgerät je Raum erfaßt werden.

Sind in einem Raum Speicherheizgeräte unterschied-licher Anschlußleistung eingeplant, so ist die Rest-wärme jeweils für Geräte gleicher Anschlußleistung mindestens einmal zu erfassen. Die Raumtemperatur wird für jeden Raum individuell durch einen Raum-thermostaten geregelt, der die Lüfter der Speicher-heizgeräte betätigt.

- 17.3 Bei der Planung der Aufladeregelung mit Rest-wärmefühlung und der Entladeregelung muß unter-sucht werden, welchen Einfluß die vorgesehene Auflade- und Entladeregelung auf den erforderlichen Umfang der zugehörigen Elektroinstallation hat.

- 17.4 Die Aufladung der Fußbodenspeicherheizung soll mit einer witterungsabhängigen Aufladeautomatik gesteuert werden. Die Erfassung der Restwärme ist nicht erforderlich, da bei einer Fußbodenspeicher-heizung nicht mit nennenswerten Restwärmemengen zu rechnen ist. Die Regelung der Raumtemperatur erfolgt durch einen Raumthermostaten, der die Zusatz-Direktheizung schaltet.

- 17.5 Soweit in zeitweilig verdunkelten Räumen Lüftungs-truhen eingesetzt werden (vgl. Nummer 18.3), soll für den Heizbetrieb ein Kontakt beim Verdunkeln des Raumes die Direktheizung in den Lüftungs-truhen in Betriebsbereitschaft versetzen.

- 17.6 Die Elektroinstallation kann so ausgelegt werden, daß für jeden Unterrichtsraum von einem zentral angeordneten Steuerschrank (z. B. im Hausmeisterraum) die Nachtaufladung und/oder die Tagesnachladung der Speicherheizgeräte abzuschalten ist (z. B. wenn der Raum am nächsten Tag nur am Vormittag benötigt wird). Bei dieser Art der Installation sollten die Lüfter unabhängig von Raumthermostaten von diesem Steuerschrank aus abzuschalten sein (entsprechend der Belegung der Räume nach Stundenplan). In diese Zentralsteuerung können auch andere Räume mit einbezogen werden, soweit es wirtschaftlich ist.
- 17.7 Durch die Zentralsteuerung soll weiterhin sichergestellt werden (z. B. durch Verbindung mit der Pausenuhr), daß während der Pausen die Lüfter in den Speicherheizgeräten außer Betrieb gesetzt werden.
- 17.8 Die Aufladung der Blockspeicher soll ebenfalls witterungs- und restwärmeabhängig über ein automatisches Aufladeregelgerät erfolgen. Die Raumtemperatur in den vom Blockspeicher zu beheizenden Räumen wird jeweils über einen Raumthermostaten geregelt, der in geeigneter Weise auf die Lüftungsanlage einwirkt.
- 17.9 Werden in dem Raum für Feiergestaltung zur Dekoration der Grundlast Speicherheizgeräte der Bauart III in Verbindung mit lüftungstechnischen Anlagen verwendet, so sind zwei voneinander unabhängige Regelkreise erforderlich. Hierbei wird der Raumthermostat für die Speicherheizgeräte auf die abgesenkte Temperatur; der Raumthermostat für die mechanische Lüftungsanlage auf die während der Benutzungszeiten gewünschte Raumtemperatur eingestellt.
- 18 Sicherstellung der Außenlufrate für Verdunkelungsräume
- 18.1 Unterrichtsräume nach Nummer 8.2 (länger andauernde Fensterverdunkelung wegen Filmvorführung) sind wie die übrigen Klassenräume mit Speicherheizgeräten auszustatten. Während der eigentlichen Verdunkelungszeit kann die Frischluft über eine oder zwei zusätzliche Lüftungsstrahlen je Raum zugeführt und erwärmt werden. Die Luftleistung der Truhengeräte ist für  $25 \text{ m}^3/\text{h}$  je Person zu bemessen.
- 18.2 Die Truhengeräte müssen für Frisch-, Misch- und Umluftbetrieb eingerichtet sein. Für die Zeiten niedriger Außenlufttemperatur sollen die Geräte in ihrer Luftleistung gedrosselt werden können. Außerdem soll die Außenlufrate bei tiefen Außenlufttemperaturen durch Umluftbeimischung herabgesetzt werden können.
- 18.3 Die Frischluft wird bei den z. Z. auf dem Markt befindlichen Truhengeräten durch elektrische Direktheizung erwärmt. Für die Bemessung der elektrischen Direktheizung des Truhengerätes ist die Außenlufrate wie bei fensterbelüfteten Räumen (siehe Nummer 8.6) zugrunde zu legen. Das elektrische Heizregister soll eine von Hand zu betätigende Stufenschaltung mit mindestens 3 Leistungsstufen besitzen. Durch entsprechende Maßnahmen (z. B. Verriegelung) darf die elektrische Direktheizung in den Truhengeräten nur beim Betätigen der Fensterverdunkelung eingeschaltet werden können (vgl. Nummer 17.5).
- 18.4 Die erforderliche Außenlufrate kann bei Verdunkelungsräumen — anstatt durch Lüftungsstrahlen nach Nummer 18.1 — auch über Spezial-Lüftungsfenster mit mechanischer Abluftführung über dem Fenster bei natürlicher Außenluft-Nachströmung über einen Zuluftkanal im Bereich der Fensterbrüstung dem Raum zugeführt werden (bei hohem Außenlärmpegel vgl. Nummer 19.3).
- 19 Sicherstellung der Außenlufrate bei Schulen im Bereich eines hohen Außenlärmpegels
- 19.1 Wird eine Schule aus besonderen Gründen in einem Gebiet mit hohem Außenlärmpegel errichtet und ist auf Grund eines Lärmgutachtens zu erwarten, daß der Unterricht im wesentlichen bei geschlossenen Fenstern erfolgen muß, so ist nach DIN 1946 Bl. 5 „Lüftung von Schulen“ Abschn. 2.1 der Einbau einer lüftungstechnischen Anlage erforderlich.
- 19.2 Die Wärme wird für diese lüftungstechnischen Anlagen über Blockspeicher erzeugt (vgl. Nummer 16.1).
- 19.3 Die erforderliche Außenlufrate kann auch über schalldämmende Spezial-Lüftungsfenster mit mechanischer Abluftführung im Bereich des oberen Fensterseils bei natürlicher Außenluftnachströmung über einen schallgedämmten Zugluftkanal im Bereich der Fensterbrüstung bei geschlossenen Fenstern zugeführt werden.
- 19.4 Bei dieser Ausführung muß durch die mechanischen Abluftventilatoren eine Außenlufrate von  $25 \text{ m}^3/\text{h}$  je Person — bei höheren Außentemperaturen — erreicht werden (vgl. Nummer 18.1).
- 19.5 Die für die Ausführung nach Nummer 19.3 in Betracht kommenden Räume werden über Speicherheizgeräte beheizt. Für die Bemessung der Speicherheizgeräte ist ein Wärmebedarf für die Außenlufrate wie bei fensterbelüfteten Räumen zugrunde zu legen (vgl. Nummer 8.6).
- 19.6 Soweit bei Schulen besondere Schallschutzmaßnahmen notwendig sind, kommt bei Neubauten in der Regel eine lüftungstechnische Anlage nach Nummer 19.1 in Betracht, während schalldämmende Spezial-Lüftungsfenster mit mechanischer Abluftführung nach Nummer 19.3 auf bestehende Bauten beschränkt werden sollten.
- 19.7 Die Sicherstellung der Außenlufrate in Verbindung mit entsprechenden Schalldämm-Maßnahmen (geschlossene Fenster) durch eine lüftungstechnische Anlage nach Nummer 19.2 oder durch Spezial-Lüftungsfenster nach Nummer 19.3 ist aus wirtschaftlichen Gründen auf die dem hohen Außenlärmpegel ausgesetzten Unterrichtsräume sowie die Vorbereitungs-, Lehr- und Übungsräume — z. B. der naturwissenschaftlichen Fächer — und die Verwaltungsräume zu beschränken.
- 19.8 Für Räume, in denen in der Regel kein Unterricht stattfindet (z. B. in Sammlungsräumen) oder bei denen ein etwas höherer Geräuschpegel sich nicht störend auswirkt (wie z. B. bei Werkräumen und Lehrküchen), genügt eine Fensterlüftung mit Beheizung durch Speicherheizgeräte.
- 20 Auslegung von Heizung und Lüftung in Turnhalle und Gymnastikraum mit Nebenräumen
- 20.1 Die Betriebszeiten liegen in der Regel folgendermaßen:
- von 8.00 bis 13.30 Uhr und
  - von etwa 14.30 bis 17.00 Uhr
  - für Vereine (außerschulische Zwecke):
  - von 17.00 bis 22.00 Uhr (vgl. Anlage 1).
- 20.2 Normalerweise gelten obige tägliche Benutzungszeiten für Turnhalle und Gymnastikraum für alle Wochentage. Zum Teil werden Turnhalle und Gymnastikraum auch sonntags von Vereinen genutzt.
- 20.3 Bei elektrischer Beheizung der Schule soll die Turnhalle und kann der Gymnastikraum mit einer mechanischen Luftheizungsanlage über Blockspeicher ausgerüstet werden.
- 20.4 Für den max. Wärmebedarf ist eine Außenlufrate (DIN 1946, Bl. 1 Tab. 2) von  $12 \text{ m}^3/\text{h}$  und Person bezogen auf  $12^\circ\text{C}$  Außentemperatur, bzw.  $11 \text{ m}^3/\text{h}$  und Person bezogen auf  $15^\circ\text{C}$  Außentemperatur anzusetzen.
- 20.5 Im übrigen sollen die mechanischen Lüftungsanlagen nach DIN 1946 „Lüftungstechnische Anlagen, Blatt 1 Grundregeln und Blatt 5 Lüftung von Schulen“ ausgelegt werden.

## 20.6 Luftverteilung in der Turnhalle

Um im Aufenthaltsbereich der ganzen Turnhalle (bis etwa 2 m über Fußboden) eine möglichst gleichmäßige Raumtemperatur zu erreichen, ist eine gute Luftverteilung bei ausreichender Luftumwälzung — etwa dreifach — (nicht Außenluftwechselzahl) erforderlich.

Für das Anheizen ist Umluftbetrieb vorzusehen.

## 20.7 Die Grundheizung während der Nachtzeit wird in der Regel auch über die lüftungstechnische Anlage gedeckt.

## 20.8 Es kann auch eine Grundheizung über Speicherheizgeräte vorgesehen werden, soweit es die örtlichen Gegebenheiten zulassen, um die Lüftungsanlagen in Zeiten der Nichtbenutzung nicht dauernd in Betrieb halten zu müssen. Diese Ausführung erfordert jedoch einen höheren Kapitalaufwand.

## 20.9 Die Turnhalle sollte möglichst nicht unter eine Innentemperatur von + 8°C auskühlen.

## 20.10 Bei Turnhallen und Gymnastikräumen mit großen Fensterflächen sollte dem Kaltlufteinfall von diesen großen Fenstern durch entsprechende Luftführung oder durch Einbau von Speicherheizgeräten unter den Fenstern möglichst entgegengewirkt werden.

## 20.11 Der Gymnastikraum kann bei entsprechender Raumhöhe je nach den Anforderungen und örtlichen Gegebenheiten auch mit Speicherheizgeräten allein beheizt werden (vgl. DIN 1946 Bl. 5 Nr. 2.1.42).

## 20.12 Soweit Speicherheizgeräte in der Turnhalle (nach Nummer 20.8 oder Nummer 20.10) und in dem Gymnastikraum (nach Nummer 20.11) eingebaut werden, sind sie zur Verhütung von Verletzungen der Schüler (z. B. beim Ballspielen) wandbündig anzulegen.

## 20.13 Umkleide- und Duschräume

Die Umkleideräume sind in der Regel mit Speicherheizgeräten auszustatten, soweit eine Fensterverlüftung möglich ist.

Im Hinblick auf den in Betracht kommenden Wärmebedarf sind in Umkleideräumen möglichst Speicherheizgeräte der Bauart III zu verwenden.

Ist ein Naßausspritzen zur Raumreinigung nicht vorgesehen (kein Bodenablauf), können die Geräte direkt auf den Fußboden gestellt werden. Andernfalls sind sie auf eine etwa 8 cm hohe Fundamentplatte oder auf Füße zu setzen.

Innenliegende Umkleideräume und Duschräume können je nach den örtlichen Gegebenheiten auch an die mechanische Luftheizungsanlage der Turnhalle angeschlossen werden (vgl. DIN 1946 Bl. 5 Nr. 2.1.4.4. und 2.1.4.5). Soweit Duschräume mit nur einer Dusche (z. B. Lehrerdusche) an die mechanische Lüftungsanlage angeschlossen werden, braucht die in DIN 1946 Bl. 5 mit 220 m<sup>3</sup>/h je Dusche vorgesehene Luftleistung nicht berücksichtigt werden, da sie bei einem Einzelduschraum nur zu Zugbelastigungen führt.

## 21 Auslegung von Heizung und Lüftung in dem Raum für Feiergestaltung

## 21.1 Wird der Raum für Feiergestaltung als ganz oder überwiegend geschlossene Raumgruppe, die von den Verkehrsräumen abgetrennt werden kann, erstellt, ist er mit einer mechanischen Be- und Entlüftungsanlage auszustatten. Die lüftungstechnischen Anlagen sind nach DIN 1946 Bl. 1 „Grundregeln“ und Bl. 2 „Versammlungsräume“ zu berechnen.

Vor Auslegung der technischen Anlagen ist zu klären, für welche Personenzahl er gebaut werden soll. Weiterhin ist mit dem Nutznießer die Art der Nutzung vor der Auslegung der Heizungs- und Lüftungsanlagen klarzustellen und entsprechend zu berücksichtigen.

## 21.2 Bei einem Raum für Feiergestaltung nach Nummer 21.1, der auch nichtschulischen Zwecken (z. B. Abendveranstaltungen) dient, sind, soweit über die vorgesehene Benutzung keine anderen Angaben vorliegen, die Blockspeicher für 3 Benutzungsstunden

am Vormittag und zusätzlich 3 Benutzungsstunden am späten Nachmittag oder Abend, ebenfalls unter Berücksichtigung der Aufrechterhaltung einer gewissen Grunderwärmung auszulegen (vgl. Anlage 1).

## 21.3 Der Raum für Feiergestaltung nach Nummer 21.1 kann allein über eine mechanische Lüftungsanlage mit Blockspeichern beheizt werden. Für die Nichtbenutzungszeiten und zum schnellen Anheizen muß Umluftbetrieb vorgesehen werden. Aus wirtschaftlichen Gründen soll die Lüftungsanlage in den langen Nichtbenutzungszeiten mit verringrigerer Luft- und Wärmeleistung betrieben werden können.

Die Grundheizung kann aber auch durch Speicherheizgeräte gedeckt werden.

## 21.4 Soweit ein Raum für Feiergestaltung als offene Raumgruppe mit der Eingangshalle und den Fluren in direkter Verbindung steht, reicht eine Fensterlüftung aus. Nach DIN 1946 Bl. 5 „Lüftung von Schulen“ Nr. 2.12 ist eine mechanische Lüftungsanlage nicht erforderlich. Die Beheizung kann durch Speichergeräte oder durch Fußbodenheizung erfolgen (vgl. Nummer 14.7).

## 22 Auslegung von Heizung und Lüftung für Hörsäle

## 22.1 Hörsäle für mindestens 100 Personen sind mit einer lüftungstechnischen Anlage nach DIN 1946 Bl. 1 und Bl. 2 auszustatten.

## 22.2 Bei Hörsälen ist im Einzelfall jedoch mit einer Benutzungszeit für schulische und außerschulische Zwecke wie bei ähnlich genutzten Unterrichtsräumen zu rechnen.

## 22.3 Die Blockspeicher der lüftungstechnischen Anlage für Hörsäle sind daher so auszulegen, daß eine Nutzung für schulische und außerschulische Zwecke bis zum späten Abend möglich ist.

## 23 Auslegung der Warmwasserbereitungsanlagen

## 23.1 Die Art der Warmwasserbereitung ist nach den jeweiligen Nutzungsanforderungen der Schule und nach erfolgter Klärung der Strompreisregelung anhand einer Wirtschaftlichkeitsuntersuchung mit dem zuständigen EVU festzulegen.

Für die Warmwasserbereitung kommen in Betracht: Durchlauferhitzer und

Kleinspeicher mit Tagstrombezug

Groß-Speicher (ab 200 Liter) mit vorwiegend Nachtstrombezug

Groß-Speicher (ab 200 Liter) mit ausschließlich Nachtstrombezug.

## 23.2 Aus wirtschaftlichen Gründen soll bei hohem Arbeitspreis für den Tagstrom die Warmwasserbereitung für die mit der Turnhalle in Verbindung stehenden Wasch- und Duschräume und ggf. für die Lehrküche über Groß-Speicher vorwiegend oder ausschließlich über Nachtstrombezug erfolgen, soweit die Investitionskosten der Speicheranlage in vertretbarem Rahmen bleiben. Hierbei ist zu untersuchen, ob die Wärmeerzeugung wirtschaftlicher über in den Großspeichern eingebaute Heizflansche oder über getrennte Durchlauferhitzer vorzunehmen ist.

## 23.3 Einzelne Zapfstellen im Verwaltungsbereich und hauswirtschaftlichem Bereich sollen, soweit hierfür Warmwasser vorgesehen ist, mittels Einzelgeräten — Durchlauferhitzer oder Kleinspeicher — versorgt werden.

## 23.4 Die Temperatur des Warmwassers soll über eine selbstregelnde Mischeinrichtung einstellbar sein.

## 24 Auswirkungen auf die HLW-Anlagen beim Ausbau zu einem Ausweich- und Hilfskrankenhaus

## 24.1 In der Regel kommen hierfür Räume im Keller-geschoß unter Erdgleiche in Betracht.

Für diese Räume müssen außer der erforderlichen sanitären Installation sowie Be- und Entwässerung auch eine Heizung und mechanische Lüftung vorgesehen werden.

- 24.2 Die Auslegung der Heizungs-, Be- und Entlüftungsanlagen sowie der Warmwasserbereitungsanlagen für die Räume nach Nummer 24.1 hat nach den Richtlinien für Hilfs- und Ausweichkrankenhäuser zu erfolgen (RdErl. d. Innenministers NW. v. 25. 5. 1966 [n. v.] — VI B 4 — 93.50.10).
- 24.3 Bei der Bemessung des elektrischen Anschlußwertes, der Trafostation und der Niederspannungsverteilung sind die für ein Ausweich- und Hilfskrankenhaus erforderlichen zusätzlichen Anschlußwerte zu berücksichtigen.
- 24.4 Insbesondere ist zu beachten, daß in diesem Fall eine Einschleifung notwendig ist (vgl. Nummer 5.3).
- 25 Für die Planung heranzuziehender Kreis von Fachleuten
- 25.1 Soweit der Bauträger oder die betreffende Bauinstanz über geeignete eigene Fachkräfte verfügt, kann die Planung durch diese erfolgen (vgl. Nummer 3.1).
- 25.2 Stehen dem Bauträger oder der Bauinstanz keine geeigneten eigenen Fachkräfte zur Verfügung, so ist mit der Planung ein freischaffender Fachingenieur oder eine Fachfirma im Rahmen eines Ingenieurvertrages zu beauftragen (vgl. Nummer 3.2).
- 25.3 Hierbei ist wie folgt zu verfahren:
- 25.31 Planung des Heizungsteils  
Es handelt sich um die Ermittlung des Wärmebedarfs nach DIN 4701, soweit er nicht bereits im Rahmen der Wirtschaftlichkeitsuntersuchung nach Nummer 2 vorliegt, sowie die Auslegung der Speichergeräte und ggf. Fußbodenheizungen mit den hierbei erforderlichen Direktheizkörpern einschl. Regel- und Steuergeräten, jedoch ohne elektrische Installation in den Klassen-, Fachklassen- und Verwaltungstrakten.  
Die technische Planung soll in der Regel nur von einem Heizungsingenieur mit elektrotechnischen Kenntnissen bzw. einem Elektroingenieur mit heizungstechnischen Kenntnissen und Erfahrungen im Bau von elektrischen Schwachlastheizungen bzw. von einer Fachfirma mit den obigen Kenntnissen und Erfahrungen vorgenommen werden.
- 25.32 Planung der lüftungstechnischen Anlagen  
Es handelt sich hier um die mechanischen Luftheizungs- und Lüftungsanlagen einschl. Regel- und Steuergeräte sowie der evtl. in Betracht kommenden Grundheizung für Turnhalle, Gymnastikraum und Raum für Feiergestaltung, einschl. der zugehörigen Nebenräume, soweit diese mechanisch beliefert werden. Liegen die vorgenannten Räume in gesonderten Bauträkten, ist es zweckmäßig, auch die Heizung für die zugehörigen Nebenräume zusammen mit den lüftungstechnischen Anlagen zu planen.  
Die technische Planung dieser Anlagen ist im Hinblick auf die spätere Gewährleistung zweckmäßigerweise einem Fachingenieur oder einer Fachfirma der Lüftungstechnik zu übertragen. In diese Planung ist auch die Auslegung der Blockspeicher sowie der Speichergeräte für die jeweilige Grundlast und für die Nebenräume einzubeziehen.
- 25.33 Planung der Warmwasserbereitungsanlagen  
Diese Planung kann durch einen Fachingenieur oder durch eine Fachfirma erfolgen.
- 25.34 Planung der Elektro-Installation
- 25.341 Diese Anlagen erstrecken sich in der Regel auf Trafostation — bestehend aus Hochspannungsteil, Transformatoren und Niederspannungsteil — und auf die Gebäudeinstallation — bestehend aus Niederspannungsverteilungen und elektrische Installation für Heizstrom, Auflade- und Entladeregelung und Zentralsteuerung —.
- 25.342 Die Planung der Trafostation muß in enger Abstimmung mit dem jeweiligen EVU erfolgen und dessen Einverständnisvermerk enthalten.
- 25.343 Aus Gründen der Wirtschaftlichkeit (Leerlaufverluste der Trafos) ist dabei zu prüfen, inwieweit bei den örtlichen Gegebenheiten (Größe der Anschlußwerte für Licht, Kraft, Wärme einerseits und Heizstrom andererseits) eine Unterteilung der Transformatoren in mehrere Einheiten in Betracht kommt.
- 25.344 Insbesondere soll möglichst die Bauart der einzubauenden Trafos mit derjenigen des zuständigen EVU übereinstimmen, um bei einem etwaigen Störungsfall kurzfristig einen Trafo austauschen zu können.
- 25.345 Diese Anlagen sind in der Regel durch einen Fachingenieur oder eine Fachfirma zu planen und auszulegen.
- 25.4 Die mit der Planung des Heizungsteils nach Nummer 25.31 und der lüftungstechnischen Anlagen nach Nummer 26.32 beauftragten haben den erarbeiteten Angebotsunterlagen eine detaillierte Wärmebedarfsberechnung beizufügen, aus welcher der Wärmebedarf nach DIN 4701 sowie der Lüftungswärmebedarf und die Auslegung der Speicherheizung sowie der Lüftungsanlagen mit Blockspeichern ersichtlich ist (vgl. Nummer 9.3).
- 25.5 Die Planung soll firmenneutral sein und darf nicht an bestimmte Fabrikate gebunden werden. Sie muß so aufgestellt werden, daß durch den für die Angebotsabgabe in Betracht kommenden Bieterkreis ein ausreichender Wettbewerb gewährleistet ist.
- 26 Für Angebotsabgabe in Betracht kommender Firmenkreis
- 26.1 Bei der Ausschreibung sind anlagenherstellende Industrie und Handwerk angemessen zu beteiligen. Mittelständische Unternehmen sollen ausreichend berücksichtigt werden.
- 26.2 Im Hinblick auf den für die Angebotsabgabe in Betracht kommenden — zumeist unterschiedlichen — Bieterkreis können die Heizungs-, Lüftungs-, Warmwasserbereitungsanlagen sowie die Elektro-Installationsanlagen in getrennte Lose aufgeteilt werden. Soweit Bieter fachtechnisch dazu in der Lage sind, können sie an mehreren Losen beteiligt werden.
- 26.3 Für die Abgabe von Angeboten in Betracht kommender Firmenkreis:
- 26.31 Los 1 — Heizungsteil:  
Heizungsfirmen und Elektroinstallationsfirmen, bei größeren Anlagen auch Herstellerwerke. Herstellerwerke kommen als Anbieter auch dann in Betracht, wenn sonst kein ausreichender Wettbewerb, der zu technisch und wirtschaftlich befriedigenden Angeboten führt, sichergestellt ist.  
Sämtliche Anbieter müssen Erfahrungen in der Planung und Montage von Elektrospeicherheizungen (Zusammenbau, Anschluß, Regelung und Steuerung) besitzen und dem Auftraggeber gegenüber hierfür die volle Gewährleistung übernehmen.  
Der Heizungsteil besteht aus:  
Speicherheizgeräten  
Lüftungstrühen  
Fußbodenheizung mit zugehörigen Direktheizgeräten  
sonstigen Direktheizgeräten  
Auflade- und Entladeregelung.  
Das Angebot soll umfassen:  
Lieferung frei Einbaustelle,  
Zusammenbau bzw. Einbau,  
elektroseitigen Anschluß und Inbetriebnahme.
- 26.32 Los 2 — Lüftungstechnische Anlagen:  
Lüftungsfirmen oder Heizungsfirmen, die nachweislich Erfahrungen im Bau von lüftungstechnischen Anlagen haben.  
Diese Firmen sollen auch die Blockspeicher als Teil ihres Angebotes mit anbieten. Im Hinblick auf die Gesamtgewährleistung ist es unzweckmäßig, den Lüftungsteil aufzuspalten und die Blockspeicher direkt von den Herstellern anbieten zu lassen.

Die lüftungstechnischen Anlagen bestehen aus: Blockspeicheranlagen mit Filtern, Ventilatoren, kompletten Kanalsystemen für Außenluft, Zuluft, Umluft und Abluft, Gitter und den Regel- und Steuereinrichtungen.

Angebotsumfang entsprechend Nummer 26.31.

26.33 Soweit getrennte Baukörper, wie z. B. Raum für Feiergestaltung, Turnhalle und Gymnastikraum mit Nebenräumen überwiegend mittels lüftungstechnischer Anlagen beheizt werden, können hier auch die zugehörigen Speicherheizgeräte und evtl. Direktheizgeräte mit in das Los 2 einbezogen werden.

26.34 Warmwasserbereitungsanlagen

Warmwasserbereiter größerer Leistung können, soweit sie als Großspeicher ggf. in Verbindung mit Durchlauferhitzern erstellt werden, als gesondertes Los oder im Rahmen des Loses 1, Heizungsteil, mit ausgeschrieben werden.

Es kann hier auch entsprechend Nummer 26.33 verfahren werden.

Dezentralisierte Warmwasserbereiter — Durchlauferhitzer oder Kleinspeicher — sollen in der Regel im Rahmen der sanitären Installation ausgeschrieben werden.

26.35 Los 3 — Elektroinstallation:

Eintragene Elektroinstallationsfirmen oder Heizungsfirmen mit einer Eintragung als Elektroinstallations-Haupt- oder -Nebenbetrieb.

Die Elektroinstallation besteht aus:

der Trafostation mit Hochspannungsteil, Transformatoren mit Niederspannungsteil sowie der Gebäudeinstallation mit Niederspannungsverteilungen und elektrischer Installation für Heizstrom, Auflade- und Entladeregelung sowie Zentralsteuerung.

Angebotsumfang entsprechend Nummer 26.31.

27 Art der Ausschreibung

27.1 Die Ausschreibungsunterlagen müssen firmenneutral und möglichst auch fabrikatsneutral abgefaßt sein.

27.2 Nach der Heizungsbauanweisung — herausgegeben vom Bundesminister der Finanzen, Bonn 1955 —

Nr. 3.13 kommt für die o. a. Lose in der Regel die beschränkte Ausschreibung in Betracht, weil die Leistung meist nur von einem beschränkten Kreis von Unternehmern sachgemäß ausgeführt werden kann.

27.3 Soweit im Leistungsverzeichnis einzelne Positionen (z. B. Speicherheizgeräte) mehrfach mit den gleichen technischen Daten vorkommen, sind diese Daten nur einmal, zweckmäßig in Tabellenform, anzugeben.

## 28 Vergabe

28.1 Bei der Vergabe von maschinen- und elektrotechnischen Leistungen in Verbindung mit Bauleistungen ist der RdErl. des Ministers für Wiederaufbau v. 21. 7. 1960 über Anwendungsbereiche der VOB und der VOL (SMBI. NW. 233) zu beachten. Hiernach ist für die Vergabe die VOB anzuwenden.

28.2 Abschluß von Dauerwartungsverträgen

Der Abschluß derartiger Verträge für:

Speicherheizgeräte,

Fußbodenheizungen,

Direktheizgeräte,

Blockspeicher sowie

deren Regel- und Steuereinrichtungen

bietet keine wirtschaftlichen Vorteile.

Bei der Wahl der einzelnen Fabrikate ist jedoch darauf zu achten, daß ein guter und kurzfristig einsatzfähiger Kundendienst vorhanden ist, um evtl. auftretende Störungen im Einzelfall schnell beheben zu können.

29 Einbau, Prüfung, Abnahme und Abrechnung der Anlagen. Hier ist der Abschnitt 6 der Heizungsbauanweisung sinngemäß anzuwenden. (Vergleiche Nummer 27.2.)

30 Beschreibung und Bestandszeichnungen der fertigen Anlagen. Hier ist der Abschnitt 7 der Heizungsbauanweisung sinngemäß anzuwenden. (Vergleiche Nummer 27.2.)

Dieser RdErl. ergeht im Einvernehmen mit dem Kultusminister, dem Innenminister und dem Finanzminister.

## Anlage 1

Beispiel  
Auflade- und Tagessnachlaadezeiten  
sowie Vorheiz-, Benutzungs- und Standzeiten  
(dargestellt für Gymnasien)

1s Aufladezeiten		von 21.00 bis 6.00 bzw. von 22.00 bis 6.00		2 Std. etwa von 13.00 bis 15.00		11 Std. bzw. 10 Std.		Verwaltungs-, Sammelungs-, Vorbereitungsräume, Lehrmittelräume		Verkehrs- räume		Turnhalle und Gymnastikraum mit Nebenräumen		Raum für Feiertagsfaltung mit Nebenräumen		nicht schulisch	
<b>t<sub>st</sub></b>	Standzeit *) etwa	6.00	7.00	17.00	-18.00	6.00	7.00	6.00	-7.00	6.00	-7.00	6.00	-7.00	6.00	-8.00	6.00	8.00
		13.30	-14.30							13.30	14.30	13.30	-14.30			11.00	18.00 bzw. max. 6.00 - 10.30
<b>t<sub>v</sub></b>	Vorheizzeit	7.00	8.00	7.00	-8.00	7.00	-8.00	7.00	8.00	7.00	8.00	7.00	8.00**)			13.30	18.00 13.30
	Stunden			1		1		1		1		1				1	1
				2						2		2			2 bis 4,5		4,5 bis 7
<b>t<sub>b</sub></b>	Für Auslegung d. Speicherheizung zugrunde gelegte Benutzungszeit	8.00	13.30	18.00	21.00	8.00	-17.30	8.00	-19.30	8.00	17.30	8.00	13.30	17.00	-22.00	3 Stunden zwischen 9.00-13.00	19.00 22.00
	Stunden			1	-	1		1		1		1				1	1

\*) Die Mittagspause richtet sich nach den örtlichen Gegebenheiten.

\*\*) Nach Sonntagen, Feiertagen und Ferien 1 1/2 Std.

## Anlage 2

**Personenzahl für die Berechnung von  $Q_L$  (Außenluftrate)**  
**für die verschiedenen Raumarten**

Art der Räume	nach den Richtlinien Raumgröße $m^2$	Personenzahl während der Benutzungsdauer
Klassenräume	66	40
Klassenräume	48	30
Fachräume		
Physik		
Chemie		
Biologie		
Zeichnen	58—82	40
Werken	82	
Musik	66	
Gemeinschaftskunde	66	
Sprachen	48	30
Filmvorführ. (übergr. Klasse)	48	
	82	80
Nebenräume		
Sammlungsräume	32—57	8 kurzzeitig
Vorbereitungsräume	23—32	
Nebenräume	15—26	2 kurzzeitig
Verwaltungsräume		
Konferenzraum	82	35
Arbeitsraum	26—32	6—10 angesetzt 8
Lehrerbücherei	57	6—10 angesetzt 8
Direktorzimmer	26—32	8 kurzzeitig
Vorzimmer	9—13	nicht festgelegt
Oberstudienratzimmer	19—23	8 kurzzeitig
Elternsprechzimmer	10—12	3 kurzzeitig
Sonstige Räume		
Schülerbücherei	19—23	8 kurzzeitig
Schülerhilfsbücherei	19—23	8 kurzzeitig
Lehrmittelraum	19—23	2 kurzzeitig
Naßräume	nicht festgelegt	
Toiletten	nicht festgelegt	
Verkehrsräume	nicht festgelegt	
Turnhalle 14 × 27 m	378	40
Gymnastikraum 12 × 9 m	108	20
Raum für Feiergestaltung	nicht festgelegt	$\frac{3}{4}$ der Gesamt- schülerzahl



## II.

## Innenminister

## Beflaggung anlässlich des Europatages

RdErl. d. Innenministers v. 3. 4. 1969 —  
I B 3/17 — 61.15

Der 5. Mai eines jeden Jahres wird als Europatag begangen (MBI. NW. 1965 S. 505). Ich ordne daher auf Grund des § 1 Abs. 2 des Gesetzes über das öffentliche Flaggen vom 10. März 1953 (GS. NW. S. 144), geändert durch Gesetz vom 12. Juli 1960 (GV. NW. S. 283), — SGV. NW. 113 — an, daß am 5. Mai 1969 die Dienstgebäude des Landes, der Gemeinden, der Gemeindeverbände sowie der übrigen Körperschaften und Anstalten des öffentlichen Rechts, die der Landesaufsicht unterstehen, beflaggt werden. Soweit möglich, ist neben der Bundes- und Landesflagge die Flagge des Europarates (lichtblaue Fahne mit einem aus 12 fünfzackigen goldenen Sternen zusammengesetzten Kreis) an bevorzugter Stelle, d. h. vom zu beflaggenden Gebäude aus gesehen am weitesten rechts, zu setzen.

— MBI. NW. 1969 S. 594.

## Einzelpreis dieser Nummer 1,40 DM

Einzellieferungen nur durch den August Bagel Verlag, Düsseldorf, gegen Voreinsendung des Betrages zuzügl. Versandkosten (Einzelheft 0,30 DM) auf das Positscheckkonto Köln 85 16 oder auf das Girokonto 35 415 bei der Westdeutschen Landesbank, Girozentrale Düsseldorf. (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 bei dem August Bagel Verlag, 4 Düsseldorf,

Grafenberger Allee 100, vorzunehmen, um späteren Lieferschwierigkeiten vorzubeugen.  
Wenn nicht innerhalb von acht Tagen eine Lieferung erfolgt, gilt die Nummer als vergriffen.  
Eine besondere Benachrichtigung ergeht nicht.

Herausgegeben von der Landesregierung Nordrhein-Westfalen, Düsseldorf, Elisabethstraße 5. Druck: A. Bagel, Düsseldorf;  
Vertrieb: August Bagel Verlag, Düsseldorf. Bezug der Ausgabe A (zweiseitiger Druck) und B (einseitiger Druck) durch die Post.  
Ministerialblätter, in denen nur ein Sachgebiet behandelt ist, werden auch in der Ausgabe B zweiseitig bedruckt geliefert.  
Bezugspreis vierteljährlich Ausgabe A 14.— DM. Ausgabe B 15.20 DM.  
Die genannten Preise enthalten 5,5% Mehrwertsteuer.