

DV 960/V

Deutsche Bundesbahn

**Richtlinien zur  
Berechnung des Wärme- und Brennstoffbedarfs  
für Raumheizungen und Werkeinrichtungen**

**(Anhang V zur Energievorschrift)**

**Gültig vom 1. Oktober 1972 an**

DV 960/V

**Geschäftsführung:** Bundesbahn-Zentralamt Minden (Westf)

**Druck:** Bundesbahndirektion München

### Verteilungsplan des Anhangs

Hauptverwaltung der Deutschen Bundesbahn  
Hauptprüfungsamt und Prüfungsämter  
Bundesbahndirektionen  
Zentrale Transportleitung  
Bundesbahn-Zentralämter  
Bundesbahn-Sozialamt  
Zentralstelle für Betriebswirtschaft und Datenverarbeitung  
Zentralstelle für den Werkstättendienst  
Generalvertretungen der Bundesbahndirektionen  
Bundesbahnämter  
Bundesbahn-Ausbesserungswerke  
Hauptdienststellen  
Bundesbahnschulen

### Verteilungsplan der Anlagen

Anlagen 4 Bundesbahn-Ausbesserungswerke, Hauptdienststellen  
6 Bundesbahndirektionen  
9 + 12 Bundesbahn-Ausbesserungswerke, Hauptdienststellen

Eingeführt mit Verfügung der Hauptverwaltung der Deutschen Bundesbahn vom 31. Oktober 1972  
— 24.244 Qb 5 —

### Berichtigungen

Lfd.-Nr. der Berichtigung	Bekanntgegeben durch	Gültig		Berichtigt	
		vom	an	am	durch

## Inhaltsverzeichnis

	Seite
I. Allgemeines .....	5
II. Berechnungsgrundlagen des Wärme- und Brennstoffbedarfs für Raumheizung .....	6
III. Jahresbrennstoffbedarf für Ofenheizung .....	7
IV. Jahreswärme- und Brennstoffbedarf für Warmwasser-Zentralheizungsanlagen und Heizzentralen .....	8
V. Berechnung des Jahreswärme- und Brennstoffbedarfs für Warmwasserbereitungsanlagen .....	9
VI. Brennstoffbedarfsnachweis für Raumheizung .....	11
VII. Berechnung des Brennstoffbedarfs für Werkeinrichtungen .....	11
VIII. Bedarfsanmeldung .....	12

### Verzeichnis der Anlagen

		Seite
Anlage 1	Heizwerte der Brennstoffe .....	13
2	Klima- und Heizzonen, Heiz- und Gradtage der Heizzonen für Raumheizung. ....	15
3	Raumverzeichnis .....	17
4	Berechnungsblatt zur Berechnung des Jahresbrennstoffbedarfs für Einzelräume. .	19
5	Berechnung des Jahresbrennstoffbedarfs für Ofenheizungen .....	21
6	Berechnungsblatt zur Berechnung des Jahreswärme- und Brennstoffbedarfs der WW-ND-Heizungsanlage $\frac{\text{mit}}{\text{ohne}}$ Warmwasserbereitung .....	23
7	Berechnung des Jahreswärme- und Brennstoffbedarfs für WW-Zentralheizungsanlagen .....	25
8	Hilfstafel zur Berechnung der Wärmeverluste von Warmwasserbereitungsanlagen	27
9	Brennstoffbedarfsnachweis für Raumheizung .....	29
10	Richtsätze für den Brennstoffverbrauch .....	31
11	Berechnung des Jahresbrennstoffbedarfs für Zugvorheizanlagen .....	33
12	Brennstoffbedarfsnachweis für Werkeinrichtungen .....	35

### Verzeichnis der Fristen

Zu	Art der Vorlage	von	Zu liefern an	am
Abs. 33	Brennstoffbedarfsnachweise Anlage 9 und 12	Haupt dienst stellen	Amt	25. 3.
Abs. 35	Brennstoffbedarfsnachweise Anlage 9 und 12	Amt	MA	bis 15. 4.

## I. Allgemeines

(1) Dieser Anhang gilt für wärme- und brennstoffverbrauchende Raumheizungen und Werkeinrichtungen. Er enthält die Bestimmungen zur objektiven Bedarfsermittlung der Wärme- und Brennstoffmengen (Koks, Kohlen, Heizöl, Flüssiggas und Gas) unter Berücksichtigung der örtlichen und betrieblichen Verhältnisse und zur Bedarfsanmeldung der Brennstoffe. **Geltungsbereich**

(2) Zu den Raumheizungen gehören HLW-Anlagen, das sind: Einzelöfen, Zentralheizungsanlagen, Heizzentralen (Fernwärmebezug), beheizte Lüftungs- und Klimaanlage, die ausschließlich der Beheizung und Klimatisierung von Räumen dienen und zentrale Warmwasserbereitungsanlagen (ausgenommen Warmwasserkesselanlagen nach Abs. 3a). **Raumheizungen**

(3) Zu den Werkeinrichtungen gehören:

a) **feststehende Kesselanlagen.** Hierzu zählen die Dampfkesselanlagen im Sinne der Dampfkesselvorschrift DV 901 A und Warmwasserkesselanlagen, die Wärme sowohl für Raumheizung als auch oder nur für Vorheiz- und Entseuchungsanlagen und für sonstige Betriebszwecke liefern. **Werk-einrichtungen**

b) **sonstige Brennstoffverbraucher.** Hierzu zählen:

1. Fahrzeuge (z. B. Heizwagen, Packwagen, Werklokomotiven, Schiffe, Schienenkranwagen, Trieb-, Steuer- und Beiwagen),

2. Fertigungsöfen: (z. B. Schmiedeöfen, Feldschmieden, Guß- und Schmelzöfen, Trocken-, Anwärm- und Glühöfen, Küchenherde, Lokomotiven die nicht Betriebslokomotiven sind, zum Auswaschen und zur Dampfprobe von Lokkesseln),

3. sonstige Zwecke (z. B. Schuppenheizöfen, sowie Öfen, Kästen und Geräte zum Auftauen, Anwärmen oder Austrocknen, z. B. von Wasserkranstandrohren, Weichen, Hemmschuhen und Neubauten).

Andere wegen ihrer Vielzahl im einzelnen nicht genannte Anlagen sind in einer der Gruppen einzugliedern.

(4) Das Bewirtschaftungsjahr für die Brennstoffe ist die Zeit vom 1. Juli eines Jahres bis zum 30. Juni des nächsten Jahres. Das Bewirtschaftungsjahr ist identisch mit dem Heizjahr. **Bewirt-schaftungsjahr**

(5) Die Brennstoffe sind nach Wirtschaftlichkeit und Zweckmäßigkeit auszuwählen. In Anlage 1 sind die Heizwerte der Brennstoffe und die auf Braunkohlenbrikette bezogenen Umrechnungszahlen für Einzelöfen angegeben. **Brennstoffwahl**  
Anlage 1

Um den gesetzlichen Forderungen der Reinhaltung der Luft zu entsprechen sind besonders bei Heizungsanlagen unter 20 000 kcal/h Nennleistung und Einzelöfen, raucharme Brennstoffe zu verwenden. Raucharme Brennstoffe sind Steinkohlen, deren Gehalt an flüchtigen Bestandteilen — bezogen auf wasser- und aschefreie Substanz — 18 % nicht überschreitet, Braunkohlen- und Torfbriketts, Steinkohlen-, Braunkohlen- und Torfkoks, trockenes Holz sowie pechgebundene Steinkohlenbriketts. Raucharm sind auch pechgebundene Steinkohlenbriketts, die thermisch so nachbehandelt sind, daß sie nicht mehr Rauch entwickeln als die oben genannten Brennstoffe.

Bei der Auswahl der Brennstoffe kann die Prüfstelle für Wärme- und Energiewirtschaft herangezogen werden.

**Zuständigkeit  
der Bedarfs-  
rechnung**

- (6) Der Wärme- und Brennstoffbedarf für Zentralheizungen und Heizzentralen (Fernwärmebezug) mit und ohne Warmwasserbereitung wird vom Dez 24 der Bundesbahndirektion (Wärmewirtschaftsstelle) berechnet und den Dienststellen mit Angabe der zu beheizenden Räume oder Gebäude bekanntgegeben. Diese Verfügung ist zum Stammnachweis für Feuerungsstellen (vgl. Abs. 7) zu nehmen. Sie dient als Grundlage für den Brennstoffbedarfsnachweis (vgl. Abs. 28). Alle Veränderungen an den Heizeinrichtungen und den Räumen haben die Dienststellen dem Hochbaubüro der Bundesbahndirektion zu melden. Dieses teilt den berichtigten Wärmebedarf dem Dezernat 24 mit. Der Brennstoffbedarf für Ofenheizungen und für die sonstigen Brennstoffverbraucher ist von der Dienststelle, im Ausbesserungswerk von der Technischen Abteilung zu ermitteln.

**Stammnachweis  
für Feuerstellen**

- (7) Alle Verfügungen, Anordnungen, Raumverzeichnisse mit den Berechnungsblättern (vgl. Abs. 13 und 14), die Feuerstellen betreffen, sind bei der Dienststelle, im Ausbesserungswerk bei der Technischen Abteilung in einer Mappe, dem Stammnachweis für Feuerstellen, zu sammeln.

**II. Berechnungsgrundlagen des Wärme- und Brennstoffbedarfs für Raumheizung**

**Bedarfsbestim-  
mende Einflüsse**

- (8) Der Wärme- bzw. Brennstoffbedarf ist die voraussichtlich benötigte Menge an Wärme bzw. Brennstoff in der Heizzeit. Er wird beeinflusst durch die Dauer der Heizzeit, die klimatischen Verhältnisse, die tägliche Betriebsdauer, die Raumtemperaturen, die Bauweise und den Bauzustand der Räume oder Gebäude, die Betriebsweise und den Betriebszustand der Heizeinrichtung, den Heizwert des Brennstoffes und den Wirkungsgrad der Heizeinrichtung.

**Heizzeit,  
Gradtage**

- (9) Als Heizzeit gilt hier die Zahl der Tage (z), an denen im langjährigen Mittel geheizt werden darf. Zur Berechnung des Wärme- bzw. Brennstoffbedarfs werden die Gradtage des langjährigen Mittels zu Grunde gelegt. Diese sind das Produkt aus der Anzahl der Heiztage (z) und der Differenz der vorzuhaltenden Gebäudetemperatur ( $t_{im}$ ) und der mittleren Außentemperatur ( $t_{am}$ )

$$G_t = z (t_{im} - t_{am})$$

**Heizzonen  
Anlage 2**

- (10) In der Karte in Anlage 2 sind die Zonen gleicher Gradtage (Heizzonen) und die durchschnittlichen meteorologischen Daten festgelegt, wie die Zahl der Heiztage, der mittleren Außentemperaturen, die Anzahl der Gradtage sowie das langjährige Mittel der Heizperiode dargestellt. Die Karte berücksichtigt weitgehend die klimatischen Unterschiede der Dienststellen.

**Tägliche  
Betriebsdauer**

- (11) Die tägliche Betriebsdauer der Heizeinrichtung ist den Erfordernissen anzupassen. Durchgehender Betrieb (24 Std.) darf nur für Räume angesetzt werden, die Tag und Nacht ununterbrochen besetzt sind. Bei nicht durchgehendem Dienstbetrieb sind Büro- und Diensträume bis eine Stunde vor Dienstschluß voll zu beheizen. Bei Werkhallen richten sich Beginn und Ende des vollen Heizbetriebes nach den technischen Erfordernissen.

**Raum-  
temperaturen**

- (12) Bei der Festsetzung der Raumtemperaturen sind je nach Tätigkeit der Benutzer der Räume der Bedarfsrechnung zu Grunde zu legen:

- a) + 20°C in Büro-, Geschäfts-, Wohn- und Übernachtungsräumen, in Stellwerken und Werkstattträumen, in denen nicht mit körperlicher Anstrengung gearbeitet wird,
- b) + 15°C in unbewirtschafteten Warteräumen, Relaisräumen, Werkstattträumen, sowie in Lok- und Wagenhallen, in denen mit mittlerer Anstrengung gearbeitet wird,
- c) + 12°C in Werkstattträumen und geschlossenen Lagerräumen, wenn nicht in Ausnahmefällen höhere Temperaturen erforderlich sind,
- d) + 5°C in Räumen, die nur frostfrei zu halten sind, z. B. Lok- und Wagenhallen, in denen keine Reparaturen ausgeführt werden oder in Lagerhallen, die nicht dauernd mit Personen besetzt sind.

### III. Jahresbrennstoffbedarf für Ofenheizung

- (13) Für Räume mit Ofenheizung sind von der Dienststelle — im Ausbesserungswerk von der Technischen Abteilung — **Raumverzeichnisse** (Skizzen und Zusammenstellung des Jahresbrennstoffbedarfs) nach dem Muster der Anlage 3 anzufertigen. **Raumverzeichnis**  
Anlage 3
  - (14) Mit Hilfe der Raumverzeichnisse wird — für jeden Raum getrennt — der Brennstoffbedarf für die Ofenheizung mit dem Berechnungsblatt zur Berechnung des Jahresbrennstoffbedarfs für Einzelräume nach Anlage 4 ermittelt. Grundlage der Brennstoffbedarfsrechnung ist die in Anlage 5 Abs. 1 festgelegte Berechnungsformel. Die für jeden Raum errechnete Brennstoffmenge ist in das zugehörige Raumverzeichnis zu übertragen und die Summe des Jahresbrennstoffbedarfs der zum Raumverzeichnis gehörenden Einzelräume zu ermitteln. **Berechnung des Jahres brennstoffbedarfs**  
Anlage 4  
Anlage 5
  - (15) Der für die Bedarfsberechnung erforderliche Höchstverbrauch (BH) ist in Anlage 5 Abs. 2 angegeben. Unterschieden wird hier nach der Größe der zu beheizenden Räume, nach Räumen mit ein bis vier Außenwänden und nach verschiedenen Stellwerkstypen. Die Werte gelten für Räume, deren Außenwände 51 bis 60 cm stark sind und deren Fußboden und Decke an unbeheizte Nebenräume grenzen, für eine tägliche Betriebsdauer von 24 Std. für 4 000 Gradtage, für einen Ofenwirkungsgrad von 55 % und für Braunkohlenbrikette. **Höchstverbrauchssätze**
  - (16) Der Höchstverbrauch nach Anlage 5 Abs. 2 gilt als Grundwert für die Berechnung des Jahresbedarfs für alle Ofenheizungen, für die andere als die im Abs. 15 genannten Verhältnisse vorliegen: andere bauliche Beschaffenheit und Lage der zu beheizenden Räume, andere Betriebsdauer, andere Heizzone, Heizzeit und Raumtemperatur, Betriebseinschränkung zum Wochenende sowie andere Brennstoffsorte als Braunkohlenbrikette. Zur Umrechnung werden die Zahlen in Anlage 5 Abs. 3 bis 6 sowie die Umrechnungszahlen  $h_u$  in Anlage 1 verwendet. Höhere als die tabellenmäßig festgelegten Zuschläge nach Anlage 5 Abs. 3 kann nur die Bundesbahndirektion genehmigen. **Anwendung der Höchstverbrauchssätze**
- Bei vorübergehender Benutzung einzelner Räume ist die Umrechnungszahl  $t$  nach Anlage 5 Abs. 5 entsprechend der Anzahl der Heiztage zu verändern (s. Beispiel dort). Der Einschränkungsfaktor  $eb$  nach Anlage 5 Abs. 6 ist dann 1,0.

- (17) Für Räume, deren Besonderheiten durch Anlage 5 Abs. 2 nebst Umrechnungs- **Besondere Räume**

zahlen und Zuschlagfaktoren noch nicht genügend berücksichtigt sind, müssen die Verbrauchssätze von den zuständigen Maschinenämtern — in den Ausbesserungswerken von der Technischen Abteilung — unter Berücksichtigung der örtlichen Verhältnisse und unter der Voraussetzung sparsamsten Verbrauches jeweils besonders festgelegt werden.

#### IV. Jahreswärme- und Brennstoffbedarf für Warmwasser-Zentralheizungsanlagen und Heizzentralen

##### Berechnungsblatt

##### Anlage 6

- (18) Der Jahreswärme- und Brennstoffbedarf für Warmwasser-Zentralheizungsanlagen und Heizzentralen (Fernwärmebezug) ist mit dem Berechnungsblatt zur Berechnung des Jahreswärme- und Brennstoffbedarfs der WW-ND-Heizungsanlage nach Anlage 6 zu berechnen. Das Berechnungsblatt ist zu verwenden für WW-Heizungsanlagen die zur Raumheizung und Warmwasserbereitung oder nur zu einem von beiden dienen.

##### Berechnung des Jahreswärme- und Brennstoffbedarfs für Raumheizung Anlage 7

- (19) Grundlage der Berechnung des Wärme- und Brennstoffbedarfs für Raumheizungen ist die in Anlage 7 Abs. 1 dargestellte Berechnungsweise. Dabei sind die in Abs. 2 bis 6 festgelegten Werte anzusetzen. In dem Berechnungsblatt nach Anlage 6 ist bei der Ermittlung des Bedarfs für die Raumheizung wie folgt stufenweise vorzugehen:
- a) Entnahme der Jahresnormalbenutzungsstundenzahl  $h$  aus Anlage 7 Abs. 2 in Abhängigkeit von Klimazone und Heizzone des jeweiligen Ortes. Klimazone und Heizzone werden der Karte in Anlage 2 entnommen. Die Jahresnormalbenutzungsstunden  $h$  nach Anlage 7 Abs. 2 gelten nur, wenn der Wärmebedarf  $Q_h$  nach DIN 4701 (Ausgabe Juli 1947) errechnet wurde. Ist der Wärmebedarf  $Q_h$  nach DIN 4701 (Ausgabe Januar 1957) berechnet, dann sind die Jahresnormalbenutzungsstunden um 20 % zu erhöhen.
  - b) Entnahme der Faktoren  $a$ ,  $e$  und  $w$  aus Anlage 7 Abs. 3 bis 5.
  - c) Errechnung der **tatsächlichen** Jahresbenutzungsstunden  $h_j$  nach Anlage 7 Abs. 1.
  - d) Als  $Q_h$ -Wert ist der rechnerisch nach DIN 4701 ermittelte höchste stündliche Wärmebedarf, mit Zuschlägen für Betriebsweise I, jedoch ohne Zuschläge für Wärmeverluste des Rohrnetzes nach DIN 4702 anzusetzen. Ist bei älteren Anlagen der rechnerische  $Q_h$ -Wert nach DIN 4701 nicht bekannt, dann ist dieser ausnahmsweise über die installierte Heizkörperoberfläche, vermindert um 10 %, zu ermitteln.
  - e) Errechnung des Jahreswärmebedarfs  $Q_j$  aus dem nach c) errechneten Wert  $h_j$  und dem in d) festgelegten  $Q_h$ -Wert nach Formel 2 in Anlage 7 Abs. 1.
  - f) Entnahme des durchschnittlichen Gesamtwirkungsgrad der Heizungsanlage aus Anlage 7 Abs. 6.
  - g) Errechnung des Jahresbrennstoffbedarfs  $B_j$  aus dem nach c) errechneten Wert  $Q_j$ , dem unteren Heizwert  $H_u$  des Brennstoffes und dem Wirkungsgrad der Heizungsanlage nach Formel 3 in Anlage 7 Abs. 1.

##### Definition der Jahresbenutzungsstunden

- (20) Die Jahresbenutzungsstunden  $h_j$  geben an, wieviel Stunden eine Heizungsanlage ununterbrochen mit ihrer höchsten Wärmeleistung  $Q_h$  in Betrieb sein müßte, um

die gleiche Brennstoffmenge zu verbrauchen, wie sie in einem Heizjahr mit ständig wechselnder Last und der jeweiligen Betriebsweise erforderlich ist. Die Jahresbenutzungsstunden  $h_j$  sind rechnerisch definiert als der Quotient aus Jahreswärmebedarf  $Q_j$  und Wärmebedarf  $Q_h$  nach DIN 4701 eines Gebäudes:

$$h_j = \frac{Q_j}{Q_h} \text{ (h/Jahr)}$$

- (21) Nach der VDI-Richtlinie 2067 ist der Jahreswärmebedarf bei Vollerwärmung eines Gebäudes

**Beziehung zur VDI-Richtlinie 2067**

$$Q_j \text{ voll} = \frac{y \cdot 24 \cdot G_t \cdot Q_h}{(t_{im} - t_{amin})} \text{ (kcal/Jahr)}$$

Demnach errechnen sich die Jahresbenutzungsstunden bei Vollerwärmung eines Gebäudes

$$h_j \text{ voll} = \frac{y \cdot 24 \cdot G_t}{(t_{im} - t_{amin})} \text{ (h/Jahr)}$$

Setzt man in diese Formel folgende Werte ein

$y$  = 0,615 als Mittelwert, der den Unterschied zwischen dem rechnerisch ermittelten Wärmebedarf  $Q_h$  nach DIN 4701 (Ausgabe Juli 1947) und dem tatsächlichen Wärmebedarf berücksichtigt und zwar für: Heizungsanlage mit normalem Anlage- und Betriebszustand und normaler Meß- und Regelgeräteausrüstung sowie normaler Bauweise.

$t_{im}$  = 19°C als mittlere Gebäudetemperatur über 24 Std.

$G_t$  = Gradtagzahl der jeweiligen Heizzone.

$t_{amin}$  = tiefste Außentemperatur der Klimazone,

dann erhält man die Jahresnormalbenutzungsstunden  $h$  nach Anlage 7 Abs. 2.

Die tatsächlichen Jahresbenutzungsstunden  $h_j$  sind abhängig von

dem Anlage- und Betriebszustand sowie der Betriebsweise der Heizungsanlage und dem Bauzustand des Gebäudes.

Durch Einsetzen der Faktoren  $a$  und  $e$  Anlage 7 Abs. 3 und 4 wird dieses berücksichtigt. Der Korrekturfaktor  $w$  ist nur für Orte in windstarker Gegend anzuwenden.

- (22) Die Berechnungsweise kann auch für zentrale Niederdruckdampf-Heizungsanlagen angewandt werden. Es ist hierbei kein höherer Brennstoffverbrauch zu erwarten, wenn sie richtig bedient und in den Übergangszeiten mit Einschränkung der Heizleistung (stoßweiser Betrieb) betrieben werden. Bei Nachteinschränkung ist bei der Niederdruckdampf-Heizung in der Regel eine stärkere Temperaturabsenkung zu erwarten als bei Warmwasserheizungen, da die Kesselanlage während der Nacht in der Regel drucklos ist. Durch das Erkalten der Dampfheizung fallen aber deren laufende Wärmeverluste weg.

**Anwendung für NDD-Heizungsanlagen**

#### **V. Berechnung des Jahreswärme- und Brennstoffbedarfs für Warmwasserbereitungsanlagen**

- (23) Der Wärme- und Brennstoffbedarf der Warmwasserbereitungsanlage ist abhängig von der Erwärmung der Brauchwassermenge auf die gewünschte Tempera-

**Allgemeines**

tur und von den Wärmeverlusten der Wärmezuleitungen und -rückleitungen zum und vom Boiler, dem Wärmeverlust der Boileroberfläche und dem Wärmeverlust der Wasserzapf- und Umlaufleitungen.

**Berechnung der Wärmemenge**

- (24) Die Wärmemenge zur Erwärmung des Brauchwassers ist bestimmt durch die Gleichung

$$Q_w = 1000 \cdot G \cdot c \cdot (t_2 - t_1) \text{ (kcal)}$$

Hierin ist  $G$  = Brauchwassermenge in  $m^3$

$t_2$  = Temperatur des warmen Brauchwassers in  $^{\circ}C$

$t_1$  = Temperatur des Frischwassers in  $^{\circ}C$

$c$  = spez. Wärme des Wassers (1,0) in kcal/kg grad

Soweit in die Kaltwasserleitung zum Boiler ein Wassermesser eingebaut ist, kann der Wärmebedarf für das Brauchwasser aus dem Wasserverbrauch ermittelt werden. Ist kein Wassermesser vorhanden, so läßt sich der Wärmebedarf nur aus durchschnittlichen Verbrauchswerten ermitteln.

**Wärmeverluste**

- (25) Die Wärmeverluste sind nur durch Rechnung zu ermitteln. Das Ergebnis hängt hierbei von den Grundwerten ab, mit denen die Temperaturen und Isolierungen angesetzt werden. In der Hilfstafel zur Berechnung der Wärmeverluste von Warmwasserbereitungsanlagen in Anlage 8 sind unter Angabe der Grundwerte die Wärmeverluste der Rohrleitungen für 1 m Rohr und die der Boiler angegeben. Mit Hilfe dieser Tafel ist es möglich, die auftretenden Wärmeverluste annähernd zu ermitteln. Die Kenntnis über die Höhe der Wärmeverluste ist auch nützlich für Überlegungen über die Zweckmäßigkeit einer zentralen Warmwasserbereitung und über Maßnahmen für die Warmwasserbereitung im Sommer.

Anlage 8

**Wirkungsgrad**

- (26) Der Wirkungsgrad einer Warmwasserbereitungsanlage ist der Quotient aus der Wärmemenge  $Q_w$  und der zusätzlichen Wärmeverluste  $Q_v$ . Als Gleichung ausgedrückt:

$$\eta_w = \frac{Q_w}{Q_w + Q_v}$$

Hieraus ist zu erkennen: Je größer die Verteileranlage ist, umso größer sind auch die Wärmeverluste und umso geringer ist der Wirkungsgrad. Weiter erkennt man hieraus aber auch die Verschlechterung des Wirkungsgrades. Liegen extreme Verhältnisse vor, besteht z. B. eine sehr große Warmwasserbereitungsanlage mit großem Verteilungsnetz und geringer Brauchwasserentnahme, so kann zur Deckung der Wärmeverluste mehr Brennstoff nötig sein, als zur Erwärmung des Brauchwassers. Da sich der Wirkungsgrad der Warmwasserbereitung zwangsläufig aus der Größe der Verteileranlage und der Brauchwassermenge ergibt, kann der Brennstoffbedarf nicht mit geschätzten Wirkungsgraden ermittelt werden. Die bei der DB vorhandenen sehr verschiedenartig gestalteten und in der Entnahme der Brauchwassermenge unterschiedlichen Warmwasserbereitungsanlagen, erfordern deshalb eine angenäherte objektive Brennstoffbedarfsermittlung.

**Berechnung des Wärme- und Brennstoffbedarfs für Warmwasserbereitung**

- (27) Der Wärme- und Brennstoffbedarf der Warmwasserbereitungsanlage ist mit dem Vordruck nach Anlage 6 zu berechnen. Zur Berechnung der Wärmeverluste der Boiler und Rohrleitungen sind die in Anlage 8 angegebenen stündlichen Wärmeverluste für den 24-Stunden-Tag zu berechnen. Hierbei sind die Zeiten, in denen Wärmeverluste entstehen (Wärmeverlustezeit), möglichst genau zu ermitteln.

Für Boiler, Heizleitung und Umlaufleitung gilt als Wärmeverlustzeit die Zeit, in der sich warmes Wasser im Boiler befindet (Betriebszeit der Anlage in den meisten Fällen 24 Std.) und für die Einzelausstoßleitungen und Zapfleitungen die Summe der Zeiten der stoßweisen Wasserentnahme und der anschließenden Abkühlung des in der Leitung stehenden Wassers; sie beträgt im allgemeinen zwischen 3 bis 9 Std. Wird aber z. B. bei Einzelausstoßleitungen Wasser in kurzen Zeitabständen entnommen, so kann im Rohrnetz dauernd warmes Wasser stehen, so daß die Wärmeverlustzeit 24 Stunden betragen kann.

Der Wärmebedarf zur Erwärmung des Brauchwassers ist bei vorhandenen Kaltwasserzählern aus dem Vorjahrsverbrauch zu ermitteln. Ist dies nicht möglich, so ist der für den 24-Stunden-Tag notwendige Wärmebedarf aus den durchschnittlichen Verbrauchswerten und der Anzahl der täglichen Benutzungen zu berechnen.

## VI. Brennstoffbedarfsnachweis für Raumheizung

- (28) Jährlich ist von der Dienststelle — im Ausbesserungswerk von der Technischen Abteilung — ein Brennstoffbedarfsnachweis für Raumheizung nach Anlage 9, getrennt nach Kohlen, Heizöl und Flüssiggas in Entwurf und Reinschrift aufzustellen. In dem Nachweis ist für Ofenheizungen der in den Raumverzeichnissen ermittelte Jahresbrennstoffbedarf, unterteilt nach den Raumverzeichnissen (vgl. Abs. 13), einzutragen. Für zentrale WW- oder ND-Heizungsanlagen für Heizzwecke und Warmwasserbereitung ist der von der Bundesbahndirektion festgesetzte Bedarf einzutragen. Der Brennstoffbedarfsnachweis ist wiederholt zu verwenden, wenn sich die Grundlagen nicht wesentlich geändert haben.

Anlage 9

## VII. Berechnung des Brennstoffbedarfs für Werkeinrichtungen

- (29) Für die vielen nach Art und Größe sehr verschiedenen feststehenden Kesselanlagen und sonstigen Brennstoffverbraucher können vorerst einheitliche Verbrauchssätze nicht aufgestellt werden. Soweit aus Angaben der Hersteller der Anlagen stammende oder durch Versuch bestimmte Verbrauchssätze bei den Dienststellen vorhanden sind, dürfen sie weiter angewendet werden. Wo Verbrauchssätze nicht vorliegen, muß sich die Bedarfserrechnung zunächst auf den erfahrungsmäßigen Verbrauch stützen; der wirkliche Verbrauch ist laufend zu beobachten. Aus den Ergebnissen ist ein für die Zukunft gültiger Verbrauchssatz zu errechnen.

**Verbrauchssätze**

- (30) In Anlage 10 sind die Richtsätze für den Brennstoffverbrauch bei normaler Beanspruchung enthalten. Sie schalten besonders in Zweifelsfällen die Ermittlung des Brennstoffbedarfs durch Versuche nicht aus. Bei Anwendung der Richtsätze sind insbesondere Größe, Wirkungsgrad, Dauer der Beanspruchung, Außentemperatur und andere Besonderheiten zu berücksichtigen.

**Richtsätze**  
Anlage 10

- (31) Der Jahresbrennstoffbedarf für Dampf-Zugvorheizanlagen kann nach Anlage 11 berechnet werden. Der hiernach ermittelte Bedarf setzt einen möglichst wirtschaftlichen Betrieb beim Vorheizen von Reisezugwagen unter Verwendung von Vorheizplänen voraus.

**Zug-**  
**vorheizanlagen**  
Anlage 11

**Brennstoff-  
bedarfsnachweis  
Anlage 12**

- (32) Jährlich ist von der Dienststelle— im Ausbesserungswerk von der Technischen Abteilung — ein Brennstoffbedarfsnachweis für Werkeinrichtungen nach Anlage 12, getrennt nach Kohlen, Heizöl und Flüssiggas in Entwurf und Reinschrift aufzustellen. Es sind in dem Nachweis nur Brennstoffsorten einzutragen, die für die betreffende Anlage geeignet oder vorgeschrieben sind. Der Brennstoffbedarfsnachweis ist wiederholt zu verwenden, wenn sich die Grundlagen nicht wesentlich geändert haben.

**VIII. Bedarfsanmeldung**

**Bedarfs-  
anmeldung der  
Dienststellen  
Frist**

- (33) Die Dienststellen melden ihren Jahresbedarf an die vorgesetzten Ämter bis zum 25. März durch Vorlage der nachgerechneten Bedarfsnachweise für Raumheizung nach Anlage 9 und für Werkeinrichtungen nach Anlage 12. Die Raumverzeichnisse mit den zugehörigen Berechnungsblättern sind mit einzureichen; sie werden nach Prüfung der Bedarfsnachweise an die Dienststellen zurückgegeben. In den Ausbesserungswerken gibt die Technische Abteilung die Nachweise an die Stoffabteilung. Die Anlieferungsmonate sind so sorgfältig auszuwählen, daß keine Schwierigkeiten beim Entladen und Lagern auftreten.

**Prüfung**

- (34) Die vorgesetzten Ämter prüfen den Bedarf der Dienststellen nach den gegebenen Richtlinien, Verbrauchssätzen und Raumverzeichnissen und berichtigen erforderlichenfalls die Anmeldungen. Die Berichtigungen sind der anmeldenden Dienststelle mitzuteilen.

**Sammlung  
der Nachweise  
bei den Maschi-  
nenämtern  
Frist**

- (35) Die Ämter geben die geprüften Nachweise mit dem Nachweis des eigenen Bedarfs bis spätestens 15. April an die für die Bedarfsanmeldung zuständigen Maschinenämter weiter. Die Nachweise für die Geschäftsgebäude der Bundesbahndirektionen und der zentralen Stellen und die Nachweise der Dienststellen, die der Bundesbahndirektion unmittelbar unterstehen, sind dem Maschinenamt ebenfalls zum 15. April zu übersenden. Die genannten Dienststellen fügen ihrem Nachweis die Raumverzeichnisse bei, die das Maschinenamt nach Prüfung zurücksendet. Stellt das Maschinenamt entsprechend den Richtlinien für die Bewirtschaftung der Brennstoffe — DV 966/1 Anhang VI — die Brennstoffverbrauchspläne auf, dann sendet das Maschinenamt die übersandten Nachweise an die Dienststellen zurück. Werden die Verbrauchspläne von der Bundesbahndirektion aufgestellt, so leitet das Maschinenamt die Nachweise an die Bundesbahndirektion weiter. Diese gibt nach Aufstellung der Verbrauchspläne die Unterlagen an die Dienststellen zurück, die sie im folgenden Jahr ggf. wieder verwenden.

**Nachträge**

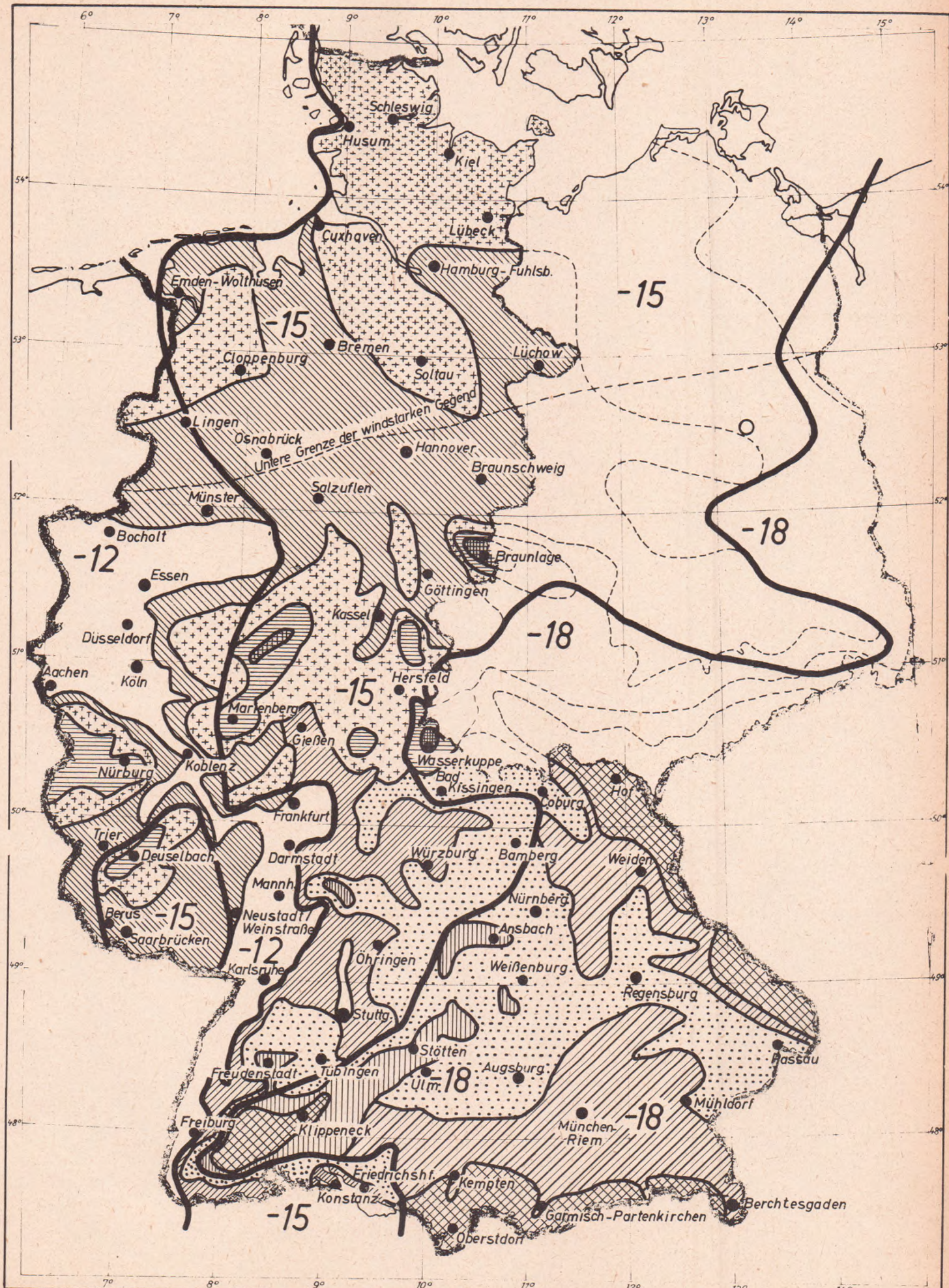
- (36) Jeder nachträgliche Bedarf für Ofenheizungen, der sich nicht aus den allgemeinen klimatischen Verhältnissen, sondern durch Änderung der Betriebsdauer, der Zahl der zu beheizenden Räume, der Ofenbauart und dergleichen ergibt, ist dem vorgesetzten Amt zu melden. Dem Antrag ist der Stammnachweis (vgl. Abs. 7) beizufügen. Das Amt leitet den Antrag nach der Prüfung nach Abs. 34 mit dem Stammnachweis an das Maschinenamt (vgl. Abs. 35). Das Maschinenamt prüft die Wahl der richtigen Brennstoffsorte und gibt der Dienststelle den Stammnachweis zurück. Nachträglichen Bedarf für Zentralheizungen, der durch Umbau oder Neubau solcher Heizungen entstanden ist, setzt die Bundesbahndirektion (Dez 24) (vgl. Abs. 6) fest. Die Stelle, die den Verbrauchsplan führt, ist von jeder Änderung zu unterrichten.

## Heizwerte der Brennstoffe

Bezeichnung (Art und Sorte)	Sorten- nummer	Heiz- wert Hu kcal/kg	Um- rechnungs- zahl hu	Bezeichnung (Art und Sorte)	Sorten- nummer	Heiz- wert Hu kcal/kg	Um- rechnungs- zahl hu
1	2	3	4	5	6	7	8
<b>Gasflammkohlen Ruhr-Revier</b>				<b>Steinkohlenkoks Ruhr-Revier</b>			
Nuß 2	012	} 7 200		Breckkoks 1	910—911	6 900	
Nuß 3	013			Breckkoks 2	920—921	6 700	
Nuß 4	014		7 000		Breckkoks 3	930—934	6 500
Nuß 5	015	7 000		Breckkoks 4	940—944	6 200	
<b>Saar-Revier</b>				<b>Saar-Revier</b>			
Nuß 2	082	6 900		Breckkoks 1	941	6 800	
Nuß 3	083	6 900		Breckkoks 2	942	6 600	
Nuß 4	084	6 800		Breckkoks 3	943	6 400	
Nuß 5	085	6 800		Breckkoks 4	944	6 100	
<b>Gaskohlen Ruhr-Revier</b>				<b>Steinkohlenbriketts Ruhr-Revier</b>			
Nuß 2	112	7 600		Mager		} 7 500	0,60
Nuß 3	113	7 500		-Eierbriketts 50 gr	855		
Nuß 4	114	7 400		-Nußbriketts 25 gr	857		
Nuß 5	115	7 400		Anthrazit			
				-Eierbriketts 50 gr	875		
				-Nußbriketts 25 gr	877		
<b>Fettkohlen Ruhr-Revier</b>				<b>Braunkohlen Rheinisches Revier</b>			
Nuß 2	212	7 700		Brikette 6" (lang)	012	} 4 700	} 1,0
Nuß 3	213	7 700		Brikette 2 1/2" (rund)	013		
Nuß 4	214	7 600		Bündel, palettiert	014		
Nuß 5	215	7 500					
<b>Saar-Revier</b>				<b>Helmstedter Revier</b>			
Nuß 2	282	} 7 400		Brikette 6" und 2"	042	4 900	
Nuß 3	283						
Nuß 4	284		7 300				
<b>EBkohlen Ruhr-Revier</b>				<b>Hessisches Revier</b>			
Nuß 2	312	7 800		Nuß 2/3	067	2 850	
Nuß 3	313	7 700					
Nuß 4	314	7 650					
Nuß 5	315	7 600					
<b>Magerkohlen Ruhr-Revier</b>				<b>Heizöl</b>			
Nuß 3	313	7 600		EL spez. Gew. 0,83	031.22	kcal/l	0,47
Nuß 4	314	7 500			031.23	8 500	
Nuß 5	315	7 500		S spez. Gew. 0,95	031.24	kcal/kg	
					031.34	9 600	
<b>Anthrazitkohlen Ruhr-Revier</b>				<b>Heizgas</b>			
Nuß 3	713	7 600		Stadtgas		kcal/Nm³	
Nuß 4	714	7 500		Ferngas		3 800	
Nuß 5	715	7 500		Erdgas		4 000	
						7 500	
				<b>Propan</b>			
				nach DIN 51 622	042.02	kcal/kg	
					042.03		
					042.04	11 000	0,36



# Klima- und Heizzonen



- |             |              |             |               |             |
|-------------|--------------|-------------|---------------|-------------|
| Heizzone I  | Heizzone III | Heizzone V  | Heizzone VII  | Heizzone IX |
| Heizzone II | Heizzone IV  | Heizzone VI | Heizzone VIII | Heizzone X  |
- Wetterstationen

## Heiz- und Gradtage der Heizzonen für Raumheizung

Heizzone	Mittlere Gebäudetemperatur $t_i$	Heiztage $z$	Mittlere Außen-temperatur $t_{am}$	Grad- tage $Gt$	Beginn und Ende der Heizperiode langjähriges Mittel	Heizzone	Mittlere Gebäudetemperatur $t_i$	Heiz- tage $z$	Mittlere Außen-temperatur $t_{am}$	Grad- tage $Gt$	Beginn und Ende der Heizperiode langjähriges Mittel
I	19°	215	5,2	2960	2.10.-5.5.	VI	19°	245	3,6	3785	16.9.-19.5.
	15°	190	4,4	2020	12.10.-21.4.		15°	217	2,4	2740	2.10.-6.5.
	12°	160	3,5	1355	25.10.-4.4.		12°	190	1,4	2010	13.10.-21.4.
	5°	77	2,1	223	4.12.-22.2.		5°	129	-0,9	768	9.11.-18.3.
II	19°	225	4,6	3240	29.9.-12.5.	VII	19°	250	3,8	3810	14.9.-22.5.
	15°	199	3,7	2245	9.10.-26.4.		15°	223	2,9	2700	30.9.-9.5.
	12°	171	2,8	1570	21.10.-10.4.		12°	195	2,0	1950	12.10.-24.4.
	5°	96	1,55	332	22.11.-1.3.		5°	131	0,15	636	9.11.-18.3.
III	19°	230	4,7	3280	27.9.-15.5.	VIII	19°	255	3,9	3845	13.9.-26.5.
	15°	203	3,9	2250	9.10.-30.4.		15°	230	3,2	2720	24.9.-11.5.
	12°	177	3,2	1560	21.10.-16.4.		12°	200	2,8	1840	8.10.-26.4.
	5°	102	1,2	386	24.11.-5.3.		5°	128	0,5	578	7.11.-16.3.
IV	19°	235	3,8	3580	25.9.-19.5.	IX	19°	260	3,0	4160	13.9.-31.5.
	15°	201	2,6	2500	10.10.-30.4.		15°	233	2,1	3020	28.9.-20.5.
	12°	175	1,6	1830	22.10.-16.4.		12°	205	1,1	2235	10.10.-3.5.
	5°	123	0	615	14.11.-17.3.		5°	144	0,6	802	6.11.-31.3.
V	19°	245	4,6	3530	21.9.-24.5.	X	19°	270	4,2	4000	8.9.-6.6.
	15°	219	3,9	2445	4.10.-11.5.		15°	248	3,3	2830	19.9.-25.5.
	12°	198	3,3	1730	14.10.-29.4.		12°	220	3,0	1975	5.10.-12.5.
	5°	110	1,65	368	27.11.-17.3.		5°	135	0,2	645	10.11.-24.3.

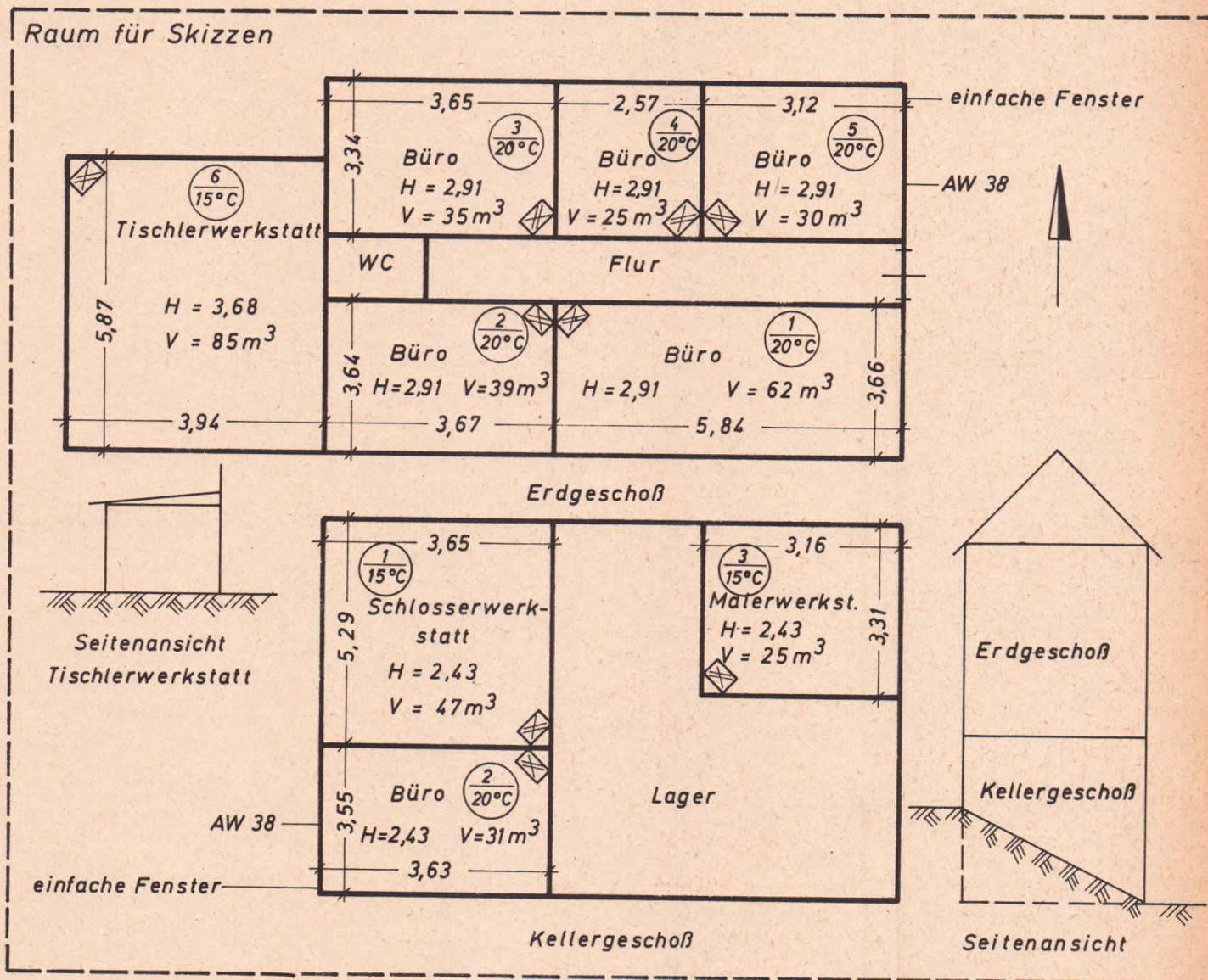
Dienststelle

# Raumverzeichnis Nr. 1

(Skizzen und Zusammenstellung des Jahresbrennstoffbedarfs)

Muster (Ölöfen)

Betriebsort: M-dorf Gebäude: Bm Dienstgebäude  
 Brennstoffart: Heizöl EL Sorten-Nr.: 031 22



Zusammenstellung des Jahresbrennstoffbedarfs der Einzelräume in kg bzw l

	Kellergeschoß	Erdgeschoss	1. Obergeschoss	2. Obergeschoss	
Raum 1	285 l	545 l			Gesamtsumme des Jahresbrenn- stoffbedarfs:
" 2	295 l	293 l			
" 3	225 l	410 l			
" 4		242 l			
" 5		377 l			
" 6		597 l			
" 7					
<b>Summe</b>	<b>805 l</b>	<b>2464 l</b>			<b>3 269 l</b>

Aufgestellt:  
 Bm M-dorf, den 1.3.71  
 Finke



Bm M-dorf

(Dienststelle)

## Berechnungsblatt zur Berechnung des Jahresbrennstoffbedarfs für Einzelräume

Raumverzeichnis-Nr.: 1

Keller- geschoß - Raum-Nr.: 1

Blatt-Nr.: 1

B<sub>H</sub>-Wert: (vgl. Anlage 5 Abs. 2)

Schlosserwerkstatt von V = 47 m³ mit 2 Außenwänden und 1 Innenwand, die an unbeheizten Nebenraum grenzt.

B<sub>H</sub> = 2220 kg

z-Wert: (vgl. Anlage 5 Abs. 3)

Steinbau mit 2 AW von 31 — 40 cm Dicke und 1 IW unbeheizt

a = + 7 ‰

b =        ‰

c =        ‰

Decke zum beheizten Stock, V bis 50 m³

d = - 9 ‰

e =        ‰

f =        ‰

Lage nach Himmelsrichtung: Nord — West

g = + 5 ‰

h =        ‰

i =        ‰

Gesamtzu- bzw. -abschlag  
Umrechnungszahl

+ 3 ‰

z = 1,03

e<sub>t</sub>-Wert: (vgl. Anlage 5 Abs. 4)

Tägliche Betriebsdauer 8 Stunden

e<sub>t</sub> = 0,60

t-Wert: (vgl. Anlage 5 Abs. 5)

Heizzone III und 15°C Raumtemperatur

t = 0,56

e<sub>b</sub>-Wert: (vgl. Anlage 5 Abs. 6)

Betriebspause zum Wochenende

e<sub>b</sub> = 0,79

h<sub>u</sub>-Wert: (vgl. Anlage 1)

Heizöl EL

h<sub>u</sub> = 0,47

Jahresbrennstoffbedarf  $B_j = B_H \cdot z \cdot e_t \cdot t \cdot e_b \cdot h_u$   
 $B_j = 2220 \cdot 1,03 \cdot 0,60 \cdot 0,56 \cdot 0,79 \cdot 0,47$   
 $B_j = 285 \text{ kg - l/Jahr}$

Aufgestellt:

Bm M-dorf, den 1. 3. 72  
(Ort, Datum)

Finke  
(Unterschrift)



(1) Berechnung des Jahresbrennstoffbedarfs für Ofenheizungen

$$\text{Jahresbrennstoffbedarf } B_j = \left( \begin{array}{c} \text{Höchstverbrauch } B_H \\ \text{nach Abs. 2 in kg} \end{array} \right) \times z \times e_t \times t \times e_b \times h_u \text{ (Einheit/Jahr)}$$

Hierin bedeuten:

z = Umrechnungsfaktor für Lage und Beschaffenheit der zu beheizenden Räume nach Abs. 3

e<sub>t</sub> = Umrechnungsfaktor für eine tägliche Betriebsdauer unter 24 Stunden nach Abs. 4

t = Umrechnungsfaktor für andere Heizzonen (Heizzeiten) und Raumtemperaturen nach Abs. 5

e<sub>b</sub> = Betriebseinschränkungsfaktor für Betriebspausen zum Wochenende nach Abs. 6

h<sub>u</sub> = Umrechnungsfaktor für andere Brennstoffe nach Anlage 1

Einheit = Kohlen kg, Heizöl EL l, Heizgas Nm<sup>3</sup>

(2) Höchstverbrauch (B<sub>H</sub>) für Ofenheizung

Diese Werte gelten für Eisenöfen, tägliche Betriebsdauer 24 Stunden,  
für Außenwände von 51-60 cm Wanddicke, Innentemperatur 20°C, 4 000 Gradtage,  
Braunkohlenbrikett und für Räume, deren Fußboden und Decken an unbeheizte Räume grenzen.

Verbrauchsangaben in Kilogramm

Raum- inhalt m <sup>3</sup>	1 Außenwand				2 Außenwände			3 Außenwände			Stellwerke			
	Innenwände an beheizte Nebenräume	1 Innenwand an unbeheizte Nebenräume	2 Innenwände an unbeheizte Nebenräume	3 Innenwände an unbeheizte Nebenräume	Innenwände an beheizte Nebenräume	1 Innenwand an unbeheizten Nebenraum	2 Innenwände an unbeheizte Nebenräume	Innenwand an beheizten Nebenraum	Innenwand an unbeheizten Nebenraum	4 Außenwände	3 Außenwände mit Fensterflächenanteil 25%	4 Außenwände Fensterflächenanteil 25%	4 Außenwände mit Fensterflächenanteil 30%	4 Außenwände mit Fensterflächenanteil 35%
bis 17	690	850	1000	1140	1060	1200	1350	1500	1610	1700	2000	2220	2430	2620
18 bis 22	805	975	1135	1295	1215	1385	1545	1685	1825	1925	2210	2520	2730	2940
23 bis 27	930	1120	1285	1465	1390	1560	1750	1900	2040	2150	2475	2820	3050	3270
28 bis 32	1050	1245	1440	1635	1560	1755	1955	2100	2265	2390	2745	3120	3375	3600
33 bis 37	1175	1370	1570	1790	1710	1910	2135	2280	2455	2590	2985	3380	3640	3920
38 bis 42	1265	1485	1710	1945	1850	2070	2300	2460	2650	2790	3205	3600	3920	4250
43 bis 47	1310	1610	1850	2090	1990	2220	2460	2630	2825	2980	3405	3930	4225	4570
48 bis 52	1480	1725	1930	2230	2125	2370	2625	2790	3000	3165	3610	4210	4540	4880
53 bis 57	1575	1840	2100	2370	2250	2510	2780	2930	3150	3340	3790	4375	4730	5080
58 bis 62	1670	1945	2225	2500	2380	2650	2930	3075	3310	3500	3970	4540	4935	5300
63 bis 67	1765	2040	2340	2625	2500	2775	3070	3215	3460	3665	4160	4735	5130	5510
68 bis 72	1850	2135	2440	2735	2615	2900	3200	3360	3620	3815	4350	4925	5340	5740
73 bis 77	1950	2240	2550	2860	2735	3030	3350	3500	3770	3980	4530	5130	5530	5945
78 bis 82	2040	2350	2670	2980	2860	3160	3480	3660	3930	4130	4710	5325	5735	6150
83 bis 87	2125	2445	2770	3100	2980	3285	3630	3800	4080	4270	4885	5525	5955	6380
88 bis 92	2220	2540	2880	3220	3100	3420	3760	3935	4225	4415	5050	5715	6160	6590
93 bis 97	2300	2635	2980	3330	3200	3535	3885	4050	4355	4560	5210	5885	6330	6785
98 bis 102	2390	2725	3085	3440	3305	3640	4000	4170	4490	4710	5345	6050	6500	6950
103 bis 107	2475	2815	3180	3555	3410	3750	4125	4300	4615	4850	5510	6210	6660	7140
108 bis 112	2560	2900	3280	3660	3515	3860	4240	4430	4750	4990	5660	6375	6800	7320
113 bis 117	2650	3000	3385	3770	3620	3970	4360	4550	4875	5130	5810	6540	7010	7500
118 bis 122	2730	3090	3480	3880	3730	4090	4485	4665	5000	5260	5950	6710	7210	7680
123 bis 127	2815	3180	3585	3990	3830	4200	4600	4785	5125	5385	6110	6870	7380	7860
128 bis 132	2890	3270	3680	4090	3930	4305	4715	4900	5250	5505	6250	7040	7550	8040
133 bis 137	2980	3360	3770	4190	4035	4415	4835	5025	5375	5645	6405	7200	7720	8220
138 bis 142	3060	3440	3860	4290	4140	4525	4950	5150	5500	5765	6560	7340	7880	8410
143 bis 147	3140	3530	3955	4390	4240	4630	5060	5260	5625	5890	6710	7500	8040	8590
148 bis 152	3220	3615	4055	4490	4340	4740	5180	5375	5750	6020	6860	7650	8200	8760
bis 160	3380	3790	4240	4700	4530	4940	5390	5600	5975	6260	7110	7950	8500	9130
170	3535	3960	4430	4890	4730	5150	5620	5815	6215	6510	7360	8230	8790	9410
180	3695	4120	4600	5090	4915	5350	5830	6035	6440	6745	7605	8530	9170	9730
190	3845	4290	4785	5280	5105	5550	6050	6250	6630	6975	7860	8820	9455	10070
200	4000	4450	4960	5470	5285	5740	6255	6460	6885	7210	8105	9130	9740	10380
210	4150	4620	5140	5660	5465	5935	6455	6665	7105	7425	8360	9360	10020	10680
220	4300	4770	5290	5825	5630	6105	6650	6875	7320	7655	8610	9630	10210	10980
230	4450	4920	5470	6000	5820	6300	6845	7070	7525	7870	8860	9890	10580	11280
240	4600	5070	5630	6180	5990	6490	7040	7280	7745	8090	9210	10150	10850	11580
250	4735	5230	5810	6375	6180	6670	7240	7475	7905	8300	9460	10440	11120	11880
260	4880	5375	5960	6550	6350	6850	7440	7680	8155	8510	9675	10670	11390	12160
270	5020	5530	6120	6715	6530	7040	7640	7875	8370	8740	9880	10915	11670	12450
280	5155	5690	6290	6890	6700	7225	7830	8080	8570	8945	10090	11155	11930	12720
290	5285	5840	6450	7060	6865	7400	8020	8265	8750	9145	10290	10390	12190	12970
300	5400	6000	6620	7250	7030	7580	8205	8430	8950	9350	10490	10650	12450	13230

(3) Zuschläge und Abzüge in Prozenten nach Lage und Beschaffenheit der zu beheizenden Räume zur Ermittlung der Umrechnungszahl z

Besonderheiten		1 Außenwand				2 Außenwände				3 Außenwände		4 Außenwände	Stellwerke			
		Innenwände an beheizte Nebenräume	1 Innenwand an unbeheizten Nebenraum	2 Innenwände an unbeheizte Nebenräume	3 Innenwände an unbeheizte Nebenräume	Innenwände an beheizte Nebenräume	1 Innenwand an unbeheizten Nebenraum	2 Innenwände an unbeheizte Nebenräume	Innenwand an beheizten Nebenraum	Innenwand an unbeheizten Nebenraum	3 Außenwände 25% Fensterflächenanteil		4 Außenwände 25% Fensterflächenanteil	4 Außenwände 30% Fensterflächenanteil	4 Außenwände 35% Fensterflächenanteil	
a) Steinbauten	Wanddicke des Mauerwerks 41 bis 50 cm	+ 1,5	+ 1,5	+ 1,5	+ 1,5	+ 2,5	+ 2,5	+ 2	+ 3,5	+ 3	+ 4	+ 2,5	+ 2,5	+ 2,5	+ 2	
	Wanddicke des Mauerwerks 31 bis 40 cm	+ 4	+ 3,5	+ 3	+ 2	+ 9	+ 7	+ 6	+ 10	+ 9	+ 10	+ 7	+ 7	+ 6	+ 5	
	Wanddicke des Mauerwerks 19 bis 30 cm	+ 10	+ 9	+ 8	+ 7	+ 20	+ 18	+ 16	+ 24	+ 23	+ 25	+ 16	+ 17	+ 16	+ 14	
	Wanddicke des Mauerwerks 5 bis 18 cm	+ 25	+ 21	+ 19	+ 17	+ 45	+ 42	+ 37	+ 56	+ 53	+ 60	+ 37	+ 40	+ 35	+ 30	
b) Bauten aus Holz oder Eisen (Baracken, Wellblechbuden, Kauen)		+ 10	+ 9	+ 8	+ 7	+ 20	+ 18	+ 16	+ 24	+ 23	+ 25	+ 16	+ 17	+ 16	+ 14	
c) Räume mit Doppel- oder Verbundfenster		- 24	- 20	- 18	- 16	- 21	- 18	- 17	- 16	- 14	- 13	- 23	- 26	- 29	- 32	
d) Räume mit Decken zum beheizten Stockwerk	bis 50m³ Rauminhalt	- 14	- 12	- 10	- 9	- 10	- 9	- 8	- 7	- 6	- 6	- 6	- 5	- 5	- 5	
	von 51 bis 150 m³ Rauminhalt	- 21	- 19	- 16	- 15	- 15	- 14	- 13	- 12	- 10	- 10	- 9	- 8	- 8	- 8	
	über 150m³ Rauminhalt	- 26	- 24	- 21	- 19	- 19	- 18	- 17	- 15	- 14	- 14	- 13	- 11	- 11	- 11	
e) Räume mit Decken zum Dachraum	bis 50m³ Rauminhalt	+ 13	+ 11	+ 11	+ 8	+ 9	+ 7	+ 6	+ 7	+ 5	+ 5	+ 5	+ 4	+ 4	+ 4	
	von 51 bis 150 m³ Rauminhalt	+ 18	+ 16	+ 14	+ 12	+ 14	+ 12	+ 10	+ 11	+ 9	+ 9	+ 8	+ 7	+ 7	+ 7	
	über 150m³ Rauminhalt	+ 22	+ 20	+ 18	+ 16	+ 17	+ 15	+ 14	+ 13	+ 12	+ 12	+ 11	+ 10	+ 10	+ 10	
f) Räume mit Decken, die als Dach ausgebildet sind	bis 50m³ Rauminhalt	+ 22	+ 19	+ 16	+ 14	+ 15	+ 13	+ 12	+ 12	+ 10	+ 10	+ 8	+ 7	+ 7	+ 7	
	von 51 bis 150 m³ Rauminhalt	+ 32	+ 28	+ 24	+ 22	+ 23	+ 21	+ 19	+ 18	+ 16	+ 16	+ 14	+ 12	+ 12	+ 12	
	über 150m³ Rauminhalt	+ 40	+ 36	+ 32	+ 29	+ 30	+ 28	+ 25	+ 23	+ 21	+ 21	+ 19	+ 17	+ 17	+ 17	
g) nach NW, N und NO liegende Räume								+ 5								
h) nach S, SW und SO liegende Räume								- 5								
i) gegen Windangriff ungeschützte Räume								bis + 15								

Die Umrechnungszahl z ist durch Aufrechnen der Zuschläge und Abzüge zu ermitteln

Beispiel: Gebäude	Besonderheit	Zuschlag
Stellwerk 3 AW - 31 bis 40 cm - mit 25 % Fensteranteil	a	7 %
Decke als Dach über 150 m³ Rauminhalt	f	19 %
nach Norden liegend	g	5 %
gegen Windangriff ungeschützt	i	15 %
	Gesamtzuschlag	46 %
	Umrechnungszahl z =	1,46

(4) Umrechnungszahlen e<sub>t</sub> für eine tägliche Betriebsdauer unter 24 Stunden

Betriebsdauer in Stunden	Umrechnungszahl t
24	1,0
22	0,95
20	0,90
18	0,85
16	0,80
14	0,75
12	0,70
10	0,65
8	0,60
6	0,55

(5) Umrechnungszahlen t für andere Heizzeiten und Raumtemperaturen

Heizzone	20°C		15°C		12°C		5°C	
	Heiztage	Umrechnungszahl	Heiztage	Umrechnungszahl	Heiztage	Umrechnungszahl	Heiztage	Umrechnungszahl
I	215	0,74	190	0,51	160	0,34	77	0,1
II	225	0,81	199	0,56	171	0,39	96	0,1
III	230	0,82	203	0,56	177	0,39	102	0,1
IV	235	0,90	201	0,63	175	0,46	123	0,16
V	245	0,88	219	0,61	198	0,48	110	0,1
VI	245	0,95	217	0,69	190	0,50	129	0,19
VII	250	0,95	223	0,68	195	0,49	131	0,16
VIII	255	0,96	230	0,68	200	0,46	128	0,15
IX	260	1,04	233	0,76	205	0,58	144	0,20
X	270	1,0	248	0,71	220	0,49	135	0,16

Bei vorübergehender Benutzung einzelner Räume ist die Umrechnungszahl entsprechend der Anzahl der Heiztage zu verändern.

Beispiel: Heizzone I, Raumtemperatur 20°C, Heiztage 60

$$\text{Umrechnungszahl} = \frac{0,74 \cdot 60}{215} = 0,21$$

(6) Betriebseinschränkungsfaktor e<sub>b</sub>

Der Betriebseinschränkungsfaktor berücksichtigt die Betriebspausen zum Wochenende und beträgt 0,79

BD Hannover  
24a M 36 Qe

# Berechnungsblatt zur Berechnung des Jahreswärme- und Brennstoffbedarfs der WW - ND - Heizungsanlage mit Warmwasserbereitung ohne

Betriebsort: M-dorf Gebäude: Bm — Sozialgebäude  
Anlage-Nr.: .....  
Brennstoffart: Heizöl EL Sorten-Nr.: 031.22

## I. Raumheizung

h-Wert (vgl. Anlage 7 Abs. 2)  
Heizzone III  
Klimazone — 15°C h = 1,415

α-Wert: (vgl. Anlage 7 Abs. 3)  
keine Einzelraum-Temperaturregelung α<sub>1</sub> = 0,05  
automatische ölbefeuerte Heizungsanlage α<sub>2</sub> = 0,05  
zum Teil undichte Fenster α<sub>3</sub> = 0,10  
Berichtigungsfaktor α = 1,20

e-Wert (vgl. Anlage 7 Abs. 4)  
5-Tage-Betrieb 10 h e = 0,87

w-Wert: (vgl. Anlage 7 Abs. 5)  
normale Gegend w = 1,0

Jahresbenutzungsstunden  $h_j = h \cdot \alpha \cdot e \cdot w$   
= 1415 × 1,2 × 0,87 × 1,0 = 1477

Q<sub>h</sub>-Wert: nach installierter Heizkörperoberfläche  
— 10% (nach Abs. 19 d) Q<sub>h</sub> = 42 890 kcal/h

Jahreswärmebedarf  $Q_j = h_j \cdot Q_h$  = 1477 × 42 890 = 63 348 530 kcal/Jahr

η-Wert: (vgl. Anlage 7 Abs. 6)  
Kessel für Öl- und Gasfeuerung η = 0,72

H<sub>u</sub>-Wert: (vgl. Anlage 1)  
Heizöl EL spez. Gewicht 0,83 H<sub>u</sub> = 8 500 kcal/kg-l

Jahresbrennstoffbedarf  $B_j = \frac{Q_j}{H_u \cdot \eta}$  =  $\frac{63\,348\,530}{8500 \times 0,72}$  = 10 350 kg-l/Jahr

Aufgestellt den 29. 1. 72  
Fischer  
(Unterschrift)

## II. Warmwasserbereitung

### 1. Berechnung der Wärmeverluste

Zeile	Boiler			Heizleitungen und Umlaufleitungen								Zapfleitungen								Summe Sp. 3 + Sp. 7 + Sp. 11 + Sp. 15 + Sp. 19 kcal/Tag
	Anzahl	Inhalt l	Wärme- verlust kcal/h	isoliert				nicht isoliert				isoliert				nicht isoliert				
				Durch- mes- ser	Länge m	Verlust kcal/hm	Verlust insgesamt Sp. 5 x Sp. 6 kcal/h	Durch- mes- ser	Länge m	Verlust kcal/hm	Verlust insgesamt Sp. 9 x Sp. 10 kcal/h	Durch- mes- ser	Länge m	Verlust kcal/hm	Verlust insgesamt Sp. 13 x Sp. 14 kcal/h	Durch- mes- ser	Länge m	Verlust kcal/hm	Verlust insgesamt Sp. 17 x Sp. 18 kcal/h	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	
1	1	500	240	1/4"	7,5	17	128	1"	4,5	27	122	1"	5,6	11	62	1"	5,2	27	140	X
2								3/4"	3,2	22	70					3/4"	10,8	22	238	
3																1/2"	39,2	18	706	
4																				
5																				
6																				
7																				
8																				
9																				
10	insges., Zeile 1 bis 9		240	insges., Zeile 1 bis 9			128	insges., Zeile 1 bis 9			192	insges., Zeile 1 bis 9			62	insges., Zeile 1 bis 9			1 084	
11	Wärmeverlustzeit h		24	Wärmeverlustzeit h			24	Wärmeverlustzeit h			24	Wärmeverlustzeit h			6,5	Wärmeverlustzeit h			6,5	
12	Tägl. Wärmeverlust Zeile 10 x Zeile 11 kcal/Tag		5 760	Tägl. Wärmeverlust Zeile 10 x Zeile 11 kcal/Tag			3 072	Tägl. Wärmeverlust Zeile 10 x Zeile 11 kcal/Tag			4 608	Tägl. Wärmeverlust Zeile 10 x Zeile 11 kcal/Tag			403	Tägl. Wärmeverlust Zeile 10 x Zeile 11 kcal/Tag			7 046	20 889

### 2. Berechnung des Wärmebedarfs für Brauchwasser

a) nach Kaltwassermesser:

$$Q_{wj} = G (t_2 - 10) \cdot 1000 = \dots \text{ kcal/Jahr}$$

b) nach durchschnittlichen Verbrauchswerten:

Verbrauchsstelle		Wärme- verbrauch kcal Benutzung	Anzahl der tägl. Be- nutzungen	Wärmebedarf je Tag kcal/Tag
19		20	21	22
Einzelwaschbecken		750	20	15 000
Reihen- waschbecken	mit Auslaufventil	500	13	6 500
	mit Auslaufbremse	300	—	—
Waschbrunnen	für 10 Personen	1 875	—	—
	für 6 Personen	1 500	—	—
Brausebad	ohne Zelle	1 250	—	—
	mit Zelle	2 000	8	16 000
Wannenbad		6 250	—	—
Für sonstige Zwecke		—	—	—
Gesamtwärmebedarf $Q_w$		kcal/Tag		37 500

3. Anzahl der Waschtage im Heizjahr  $z'$  ..... 240

4. Wirkungsgrad  $\eta_w$  der Warmwasserbereitung

a) nach Kaltwassermessung:

$$\eta_w = \frac{Q_{wj}}{(Q_{wj} + z' \cdot Q_v)} \cdot 100 = \dots \cdot 100 = \dots \%$$

b) nach durchschnittlichen Verbrauchswerten:

$$\eta_w = \frac{Q_w}{(Q_w + Q_v)} \cdot 100 = \frac{37 500}{37 500 + 22 978} \cdot 100 = \dots 62 \%$$

5. Jahresbrennstoffbedarf für Warmwasserbereitung

a) nach Kaltwassermessung:

$$B_{wj} = \frac{Q_{wj}}{H_u \cdot \eta_K \cdot \eta_w} = \dots = \dots \text{ kg-l/Jahr}$$

b) nach durchschnittlichen Verbrauchswerten:

$$B_{wj} = \frac{z' \cdot Q_w}{H_u \cdot \eta_K \cdot \eta_w} = \frac{240 \times 37 500}{8 500 \times 0,72 \times 0,62} = \dots 2 370 \text{ kg-l/Jahr}$$

$H_u$  = Unterer Heizwert des Brennstoffes nach Anlage 1

$\eta_K$  = Durchschnittlicher Gesamtwirkungsgrad des Heizungskessels nach Anlage 7 Abs. 6

Bemerkung:

Als Wärmeverlustzeit gilt: Für Boiler, Heizleitungen und Umlaufleitungen, die Zeit in der sich warmes Wasser im Boiler befindet. Für Einzelausstoßleitungen, die Summe der Zeiten der Wasserentnahme.

Zuschlag für Armaturen 10 % von Sp 20:	2 089
Gesamtwärmeverlust $Q_v$ :	22 978

# (1) Berechnung des Jahreswärme- und Brennstoffbedarfs für WW-Zentralheizungsanlagen

- 1. Jahresbenutzungsstunden  $h_j = a \cdot e \cdot w \cdot h$  (in h/Jahr)
- 2. Jahreswärmebedarf  $Q_j = h_j \cdot Q_h$  (in kcal/Jahr)
- 3. Jahresbrennstoffbedarf  $B_j = \frac{Q_j}{H_u \cdot \eta}$  (Einheit/Jahr)  
Einheit: Kohle kg, Heizöl EL I, Heizgas Nm<sup>3</sup>

Formelgröße	Einheit	Bedeutung
h	h/Jahr	Jahresnormalbenutzungsstunden nach Abs. 2
a	—	Berichtigungsfaktor entsprechend Auslegung, Ausführung, Regelung und Betriebszustand der Kessel- und Heizungsanlagen nach Abs. 3
e	—	Einschränkungsfaktor gemäß Abs. 4 und zwar entweder
e <sub>t</sub>	—	Temperatureinschränkungsfaktor (Einfluß der Nachtabsenkung) oder
e <sub>b</sub>	—	Temperatur- und Betriebseinschränkungsfaktor (Einfluß der Nachtabsenkung und der Betriebspausen zu Wochenenden und Feiertagen)
w	—	Korrekturfaktor zur Berücksichtigung der windstarken Gegend nach Abs. 5
Q <sub>h</sub>	kcal/h	Wärmebedarf nach DIN 4701 mit Zuschlägen, aber ohne Zuschläge für Wärmeverluste des Rohrnetzes nach DIN 4702
Q <sub>j</sub>	kcal/Jahr	Jahreswärmebedarf
B <sub>j</sub>	—	Jahresbrennstoffbedarf
H <sub>u</sub>	—	Unterer Heizwert des Brennstoffes nach Anlage 1
η	—	Durchschnittlicher Gesamtwirkungsgrad der Heizungsanlage über die Heizperiode nach Abs. 6

## (2) Jahresnormalbenutzungsstunden h

(Nur gültig, wenn Q<sub>h</sub> nach DIN 4701 [Ausgabe Juli 1947] berechnet)

Heizzone	Klimazone	Jahresnormalbenutzungsstunden h	Heizzone	Klimazone	Jahresnormalbenutzungsstunden h	Heizzone	Klimazone	Jahresnormalbenutzungsstunden h
I	— 12°	1 400	V	— 12°	1 670	VIII	— 12°	1 820
				— 15°	1 525		— 15°	1 660
II	— 15°	1 400	VI	— 18°	1 505		— 18°	1 530
				III	— 12°	1 550	VII	— 15°
— 15°	1 415	— 18°	1 515		IX	— 18°		1 655
IV	— 15°	1 545	X	— 15°		1 725	X	— 15°
	— 18°	1 425		— 18°	1 590	— 18°		1 590

Ist der Wärmebedarf Q<sub>h</sub> nach DIN 4701 (Ausgabe Januar 1959) berechnet, dann sind die Jahresnormalbenutzungsstunden um 20 % zu erhöhen.

## (3) Berichtigungsfaktor a

Berichtigungsfaktor entsprechend Auslegung, Regelung und Betriebszustand der Kessel- und Heizungsanlage und Einfluß von undichten Fenstern

$$a = 1,0 + a_1 + a_2 + a_3$$

$$a_1 = \text{Einfluß von Anlage- und Betriebszustand} = 0,05$$

(Bei mittlerem Betriebszustand, fehlender Gruppenunterteilung nach Himmelsrichtung oder fehlender Einzelraum-Temperaturregelung, überdimensionierten Heizflächen und Rohrnetz)

$$a_2 = \text{Handbeschickte koksbeheizte Zentralheizungsanlagen mit Einfachregelung} = 0,15$$

Automatische koks-, öl- oder gasbeheizte Heizungsanlagen mit Vollregelung = 0,05

$$a_3 = \text{Einfluß von undichten Fenstern} = 0,10$$

### (4) Einschränkungsfaktor e

Gebäudeart	Durchgehender Betrieb		6-Tage Betrieb		5-Tage Betrieb	
	Betriebsdauer Std.	e <sub>t</sub>	Betriebsdauer Std.	e <sub>b</sub>	Betriebsdauer Std.	e <sub>b</sub>
Stellwerke	24	1,15	—	—	—	—
Empfangs- und sonstige Dienstgebäude	24	1,08	16	0,98	16	0,90
	16	1,03	10	0,92	10	0,87
Kur- und Erholungsheime, Wohnhäuser	12	1,0	—	—	—	—

### (5) Korrekturfaktor w

Der Korrekturfaktor w dient zur Umrechnung der Jahresnormalbenutzungsstunden nach Abs. 2, die für normale Gegend gelten, auf windstarke Gegend.

Der Korrekturfaktor für windstarke Gegend beträgt 0,92.

### (6) Durchschnittlicher Gesamtwirkungsgrad $\eta$ von Heizungsanlagen über die Heizperiode

	Gesamtwirkungsgrad $\eta$ der Anlage		
	Koks	Heizöl EL	Gas
Kessel mit oberem Abbrand	0,60	—	—
Kessel mit unterem Abbrand	0,65	0,70	0,70
Kessel für Öl- oder Gasfeuerung	—	0,72	0,72
Mehrkesselanlage	0,70	0,72	0,74
Mehrkesselanlage Spezial-Öl- oder Gaskessel	—	0,75	0,75
Mech. oder autom. Spezialkessel für feste Brennstoffe	0,75	—	—

Hilfstafel zur Berechnung der Wärmeverluste von Warmwasserbereitungsanlagen  
Grundwerte: Heizrohrleitungen  $\Delta t = 50^\circ\text{C}$ , Umlaufleitungen und Zapfleitungen  $\Delta t = 30^\circ\text{C}$ ,  
Boiler  $\Delta t = 40^\circ\text{C}$ , Isolierung  $\lambda = 0,06$ , Isolierdicke: Boiler 40 mm, Rohre siehe Tafel

Wärmeverluste je lfd m Rohrleitung									Wärmeverluste der Boiler			
Nennweite		Außen- durch- messer	Heizleitungen $\Delta t = 50^\circ\text{C}$			Umlauf- und Zapfleitungen $\Delta t = 30^\circ\text{C}$			Boiler- inhalt	Ober- fläche	Wärme- verluste	
			ohne Isolierung	mit Isolierung		ohne Isolierung	mit Isolierung					
Zoll	mm	mm	kcal/h	Isolierdicke mm	Verlust kcal/h	kcal/h	Isolierdicke mm	Verlust kcal/h	l	m <sup>2</sup>	kcal/h	
1/2"	15	21,3	38	20	14	18	20	8	100	1,90	100	
3/4"	20	26,8	46	20	15	22	20	9	150	2,70	140	
1"	25	33,5	67	20	18	27	20	11	200	3,10	160	
	32	38	61	30	17	39	20	11	250	3,30	170	
1 1/4"		42,4	67	30	17	32	20	12	300	3,90	200	
	40	44	70	30	18	34	20	13	400	4,30	220	
1 1/2"		48,3	75	30	19	36	20	14	500	4,80	240	
	50	51	78	30	20	38	20	15	600	5,70	290	
		57	86	30	21	42	30	13	800	6,70	340	
2"		63,5	92	30	22	43	30	14	1000	7,60	380	
	65	70	99	30	25	48	30	15	1250	8,90	450	
2 1/2"		76	107	30	26	52	30	16	1500	9,60	480	
		83	114	30	28	55	30	17	2000	11,30	560	
	80	89	120	40	29	59	30	18	2500	13,50	680	
		95	126	40	30	61	40	16	3000	15,90	800	
		102	133	40	31	65	40	17	4000	19,10	950	
4"	100	108	140	40	33	68	40	18	5000	21,70	1100	
		121	155	40	36	74	40	20				
	125	133	170	40	39	79	40	22				
Wicu - Rohre	mit PVC-Stegmantel	10 x 1	14	35	-	-	21	-	-			
		12 x 1	16	38	-	-	22	-	-			
		15 x 1	20	41	-	-	25	-	-			
		18 x 1	23	45	-	-	27	-	-			
	mit PVC-Stegmantel und Schaumstoffisolierung	22 x 1	35	-	5	19	-	5	12			
		28 x 1	42	-	5	23	-	5	14			
		35 x 1	59	-	10	20	-	10	12			
		42 x 1	66	-	10	23	-	10	14			
		54 x 2	79	-	10	26	-	10	16			

Rohre nach DIN 2440 und DIN 2449



## Brennstoffbedarfsnachweis für Raumheizung

(Einzelöfen, WW-ND-Heizungsanlagen  $\frac{\text{mit}}{\text{ohne}}$  Warmwasserbereitung)

Brennstoffart: Heizöl EL

Dienststelle <i>Bm M-dorf</i>	Heizjahr	Nachgerechnet	Geprüft den <u>25. 3. 1972</u>
Anlieferungsstelle <i>M-dorf</i>	19 <u>72</u> / <u>73</u>	<i>Fischer</i>	<u>BA/MA/GV/AW</u>
Aufgestellt den <u>1. 3. 1972</u>	19 <u>/</u> /		<u>Hannover 2</u>
<u>Finke</u>	19 <u>/</u> /		<u>Schlieper</u>
(Unterschrift)	19 <u>/</u> /		(Unterschrift)
Ruf: .....			

Ifd. Nr.	Gebäude oder Raum	Raumverzeichn. Nr.	Beheizter Raum in m <sup>3</sup>	Jahresbedarf t l	Brennstoffart	
					Bezeichnung	Nummer
1	2	3	4	5	6	7
1	<i>Bm Dienstgebäude</i>	1	379	3 269 l	Heizöl El	031.22
2	<i>Bm Sozialgebäude lt. BD Verf. 24a M 36 Qe v. 29. 1. 1972</i>	—	660	10 350 l	Heizöl El	031.22
3	<i>Bm Sozialgebäude Warmwasserbereitung lt. BD Verf. 24a M 36 Qe v. 29. 1. 1972</i>	—	—	2 370 l	Heizöl El	031.22

## Gesamtbedarf

Brennstoffart Bezeichnung und Nummer	Summe nach Sp. 5  Einheit <sup>1)</sup>	Voraus- sichtlicher Bestand am 30. 6. Einheit <sup>1)</sup>	Bedarf  Einheit <sup>1)</sup>	Lager- möglichkeit  Einheit <sup>1)</sup>	Anlieferungsmonate												
					Juli	Aug.	Sept.	Okt.	Nov.	Dez.	Jan.	Febr.	März	April	Mai	Juni	
<i>Heizöl EL 031.22</i>	<i>15 989 l</i>			<i>5 000 l</i>													

<sup>1)</sup> Einheit: Für Kohle in t, für Heizöl EL in l

## Richtsätze für den Brennstoffverbrauch bei normaler Beanspruchung

Bezeichnung der Werkeinrichtung	Richtsatz kg	dem Richtsatz zugrunde gelegte Brennstoffsorte	Bezeichnung der Werkeinrichtung	Richtsatz kg	dem Richtsatz zugrunde gelegte Brennstoffsorte
1	2	3	1	2	3

### a) Feststehende Kesselanlagen

<b>1</b>	Kraft- und Heizwerke	600 bis 1000 kg/ 1000 kWh 12 bis 14 kg/ 100 kg Dampf 6,2 bis 7,0 kg/ 100 kg Dampf	Steinkohle, Fettnuß 2, 4, 5	<b>2</b>	
			Heizöl EL u. S		
<b>3</b>	Entseuchungs- und Reinigungsanlagen	10 bis 18 kg/ gereinigten Wagen	Steinkohlen, Koks oder Förderkohle	<b>4</b>	
<b>5</b>				<b>6</b>	

### b) Sonstige Brennstoffverbraucher

#### Heizwagen

<b>11</b>	mit Heizfläche bis 35 m <sup>2</sup>  bis 20 m <sup>2</sup> bis 14 m <sup>2</sup>	30 kg/h  20 kg/h 15 kg/h	Fett- und Gas- flam Nuß 1, Steinkohlen- brikette	<b>12</b>	
-----------	---	-----------------------------------	---	-----------	--

#### Sonstige Fahrzeuge

<b>21</b>	Dampfkranen bis 6 t Tragfähigkeit bis 15 t Tragfähigkeit	200 kg/8 h  350 kg/8 h	Fettnuß 1 oder 2	<b>22</b>	Werk- lokomotiven
<b>23</b>	Güterzug- gepäckwagen	12 bis 15 kg/Tag oder 1,5 bis 2 kg/Ein- satzstunde	Braunkohlen- brikette	<b>24</b>	

#### Fertigungsöfen

<b>31</b>	einfache Schmiede- essen	30 bis 50 kg/8 h	Eß- und Fettnuß 4	<b>32</b>	Feldschmieden	18 bis 22 kg/8 h	Eß- und Fettnuß 4
<b>33</b>	Gieß- und Schmelzöfen mittlerer Größe	80 bis 90 kg/8 h	Breckkoks 2	<b>34</b>	Sand- trockenöfen	100 bis 120 kg/m <sup>3</sup> Sand	Braunkohlen- brikette

Bezeichnung der Werkeinrichtung	Richtsatz kg	dem Richtsatz zugrunde gelegte Brennstoffsorte	Bezeichnung der Werkeinrichtung	Richtsatz kg	dem Richtsatz zugrunde gelegte Brennstoffsorte
1	2	3	1	2	3

(noch Fertigungsöfen)

35	Weißmetallöfen	100 bis 200 kg/8 h	Brechkoks 2 oder 3	36		
37	Spritzlokomotive zum Auswaschen von Lokomotiven	500 kg/Lok	Fettfuß 1 oder Förderkohle	38	Dampfproben an Lokomotivkesseln	750 bis 1000 kg/Lok Fettkohle
39	Anwärmöfen für Heizrohre	150 bis 300 kg/8 h	Brechkoks 1, 2 oder 3	40	Anwärmöfen für Rauchrohre	160 bis 350 kg/8 h Brechkoks 1, 2 oder 3
41	Stangen-Glühöfen	80 bis 100 kg/8 h	Brechkoks 2 oder 3	42		
43	Glühöfen für Federbolzen	50 bis 80 kg/8 h	Brechkoks (1), 2 oder 3	44	Federbund-Glühöfen	50 bis 80 kg/8 h Brechkoks (1), 2 oder 3
45	Härteöfen für Werkzeuge	30 bis 60 kg/8 h	Brechkoks (1), 2 oder 3	46	Gleitbahn-Härteöfen	100 bis 140 kg/8 h Brechkoks 2, 3 oder 4
47	Gießerei-Kupolöfen	600 bis 1000 kg/8 h	Brechkoks 2, 3 oder 4	48	Kerntrockenöfen	80 bis 100 kg/8 h Brechkoks 1 oder 2
49				50		
51	Essenwärmer	20 kg/100 Teilnehmer	Braunkohlenbrikette	52	Essenwärmung im einzelnen	bis 1 kg/Essen Braunkohlenbrikette
53	Werkküchen	35 kg/100 Essen	Steinkohlenbrikette	54	Kaffeeküchen	20 kg/100 Teilnehmer Braunkohlenbrikette
55				56		

sonstige Zwecke

61	Schuppenheizöfen	60 bis 80 kg/24 h	Brechkoks 1, 2 oder 3	62	Kokskörbe für Drehscheiben- und Wasserkranbeheizung	50 bis 60 kg/24 h Brechkoks 1, 2 oder 3
63	Auftaumulden für Weichen	4 kg/8 h	Braunkohlenbrikette	64	Hemmschuhöfen	50 kg/24 h Braunkohlenbrikette
65	Auftaegerät für Weichen	1,0 bis 1,5 kg/h und Weiche	Propan	66	Fahrbares Weichenauftaegerät	Propan Bauart BZA Mdn I 160 kg/h Bauart BZA Mdn II 50 kg/h

## Berechnung des Jahresbrennstoffbedarfs für Zugvorheizanlagen

(1) Mittlere und große Dampfkesselanlagen

Jahresdampfbedarf:

$$D = n \cdot q_D \cdot z \quad (\text{kg / Jahr})$$

Jahresbrennstoffbedarf:

$$B = \frac{D (i - 15)}{H_u \cdot \eta} \quad (\text{kg / Jahr, l / Jahr oder Nm}^3/\text{Jahr})$$

(2) Kleindampferzeuger

Jahresbrennstoffbedarf:

$$B = n \cdot q_{\ddot{o}} \cdot z \quad (\text{l / Jahr})$$

Formelgröße	Einheit	Bedeutung
D	kg / Jahr	Jahresdampfbedarf
B		Jahresbrennstoffbedarf
n		Anzahl der täglich vorzuheizenden Einheitswagen (Umrechnungsfaktor zur Ermittlung der Anzahl Einheits- wagen nach Abs. 2)
q <sub>D</sub>	kg / Einheitswagen	Spezifischer Dampfverbrauch nach Abs. 3
q <sub>ö</sub>	l / Einheitswagen	Spezifischer Ölverbrauch nach Abs. 3
z		Anzahl der jährlichen Heiztage nach Abs. 3
i	kcal / kg	Wärmeinhalt des Dampfes
H <sub>u</sub>	kcal / kg, kcal / l kcal / Nm <sup>3</sup>	Brennstoffheizwert nach Anlage 1
η		Mittlerer Kesselbetriebswirkungsgrad nach Abs. 5

(3) Heiztage, spez. Dampf- und Ölverbrauch

Heizzone	Heiztage	Spezifischer Dampfverbrauch je Einheitswagen	Spezifischer Ölverbrauch (EL) je Einheitswagen
		q <sub>D</sub> kg	q <sub>ö</sub> l
I	215	47,5	4,05
II	225	49,0	4,10
III	230	53,5	4,60
IV	235	58,5	5,00
V	245	57,0	4,95
VI	245	61,5	5,30
VII	250	62,0	5,35
VIII	255	63,0	5,40
IX / X	260	68,0	5,80

(4) Umrechnungsfaktor zur Ermittlung der Einheitswagen

Wagengattung							
4üm	4ü	4n	4ym	4yg	sonst. 4 achs.	3yg	sonst. 2 u. 3 achs.
4,3	3,0	2,0	2,0	1,5	1,5	1,0	1,0

### (5) Mittlerer Kesselbetriebswirkungsgrad

Art der Kesselanlage	Durchschnittlicher Kesselbetriebswirkungsgrad $\eta$ über die Heizperiode	
	Kohle	Heizöl
1. Flammrohr - Rauchrohrkessel mit Planrost und Wurfbeschickung	66	-
2. Flammrohr - Rauchrohrkessel mit Unterschubfeuerung	69	-
3. Flammrohr - Rauchrohrkessel mit Kleinwanderrost	72	-
4. Flammrohr - Rauchrohrkessel mit Heizölfeuerung oder Spezial - Heizölfeuerungskessel	-	76
5. Steilrohr - Strahlungskessel mit Planrost und Wurfbeschickung	68	-
6. Steilrohr - Strahlungskessel mit Zonenwanderrost	75	-
7. Steilrohr - Strahlungskessel mit Heizölfeuerung	-	78

### Beispiel für die Berechnung des Jahresbrennstoffbedarfs

Heizzone IV

$z = 235$  Heiztage,  $q_{\ddot{o}} = 5,0$  l Heizöl EL

Im Durchschnitt werden täglich vorgeheizt:

	Wagengattung							
	4üm	4ü	4n	4ym	4yg	sonst. 4achs.	3yg	sonst. 2 u. 3achs.
Umrechnungsfaktor	5 4,3	10 3,0	66 2,0	- 2,0	20 1,5	18 1,5	68 1,0	10 1,0
Anzahl der Einheitswagen	21	30	132	-	30	27	68	10
	318							

Kleindampferzeuger :

$$B = n \cdot q_{\ddot{o}} \cdot z = 318 \cdot 5,0 \cdot 235 = \underline{373\,650 \text{ L Heizöl EL/Jahr}}$$

Bw M-dorf

Dienststelle

## Brennstoffbedarfsnachweis für Werkeinrichtungen

(Feststehende Kesselanlagen und sonstige Brennstoffverbraucher)

Brennstoffart: Kohlen

Aufgestellt:

1. 3. 1972  
(Datum)

Flato  
(Unterschrift)

Heizjahr

19 72 / 73

19..... / .....

19..... / .....

19..... / .....

Nachgerechnet

Faust

Geprüft den: 25. 3. 72

MA/AW

M-dorf

Aufderheide

(Unterschrift)

Lfd. Nr.	Bezeichnung der Werkeinrichtungen	Zahl	geforderte Leistung	Verbrauchsatz kg	Betriebs-tage	Jahresbedarf t	Brennstoffart		Bemerkungen über Arbeitsumfang, Brennstoff, Betriebsdauer, Besonderheiten
							Bezeichnung	Nr.	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	Hochdruck-Dampfkesselanlage	1	nach vorjährigem Verbrauch		230	340,0	Fettnuß 4	214	
2	Schmiedeeese	1	5 Std.	25	240	6,0	Fettnuß 4	214	
3	Schuppenöfen	4	24 Std. Betrieb	85	120	40,8	Braunkohlenbrikette	012	
4	Schuppenöfen	2	24 Std. Betrieb	60	120	14,4	Brechkoeks 2	920	
5	Koekskörbe	7	24 Std. Betrieb	50	80	28,0	Brechkoeks 2	920	

## Gesamtbedarf

Brennstoffart Bezeichnung und Nummer	Summe nach Sp. 7  Einheit <sup>1)</sup>	Voraus- sichtlicher Bestand am 30. 6. Einheit <sup>1)</sup>	Bedarf  Einheit <sup>1)</sup>	Lager- möglichkeit  Einheit <sup>1)</sup>	Anlieferungsmonate											
					Juli	Aug.	Sept.	Okt.	Nov.	Dez.	Jan.	Febr.	März	April	Mai	Juni
<i>Fettnuß 4 214</i>	346,0 t			200 t												
<i>Braunkohlen- brikette 012</i>	40,8 t			20 t												
<i>Brechkoaks 2 920</i>	42,4 t			15 t												

<sup>1)</sup> Einheit: Für Kohle in t, für Heizöl EL in l, für Heizöl S in kg, für Heizgas in Nm<sup>3</sup>

