Abstufung des Heizflächensortimentes und Auswahlhinweise
Ziel: Minimaler Materialeinsatz

Dr. sc. techn. B. GLÜCK
VEB Kombinat Technische Gebäudeausrüstung – Institut –

Da die Abstufung des Heizflächensortimentes bisher stets manuell erfolgte, konnten Subjektivitäten nicht ausgeschlossen werden. VEB Kombinat Technische Gebäudeausrüstung ist man bemüht, objektive Maßstäbe für die Sortimentgestaltung zu finden. Aus diesem Grund wurde im Institut Technische Gebäudeausrüstung unter Mitwirkung des Organisations- und Rechenzentrums Technische Gebäudeausrüstung ein Rechenprogramm erarbeitet, das erstmalig eine optimale Auswahl ermöglicht. Das angeführte Beispiel soll die Arbeitsweise des Programms und die Auswertung der Ergebnisse demonstrieren. Die dabei verwendeten Bautypen sind jedoch noch nicht als künftiges Produktionsprogramm zu verstehen.

Einleitung

Sowohl bei der Abstufung des Heizflächensortimentes durch den Hersteller als auch bei der Auswahl durch den Projektanten sollte die Materialökonomie der Heizflächen vorrangig beachtet werden. Sinn und Zweck einer Heizfläche ist es, bei einer vorgegebenen Übertemperatur eine geforderte Wärmemenge an die Umgebung abzugeben. Randbedingungen sind hierbei — durch bautechnische Vorgaben bedingt — die maximal mögliche Stellänge und die Bauhöhe. Diese Randbedingungen sind Maximal-Begrenzungen; sie gestatten somit noch, eine Auswahl zu treffen. Diese sollte nach der Zielfunktion „minimalster Materialeinsatz" erfolgen.

Algorithmus für ein Rechenprogramm

Im Idealfall müßte es für jede vorkommende Wärmeleistung und Stellänge bei gegebener Höhe eine Heizfläche geben. Dies ist nicht in allen Fällen realisierbar.

Maßstab für die Grenzfälle sollten die Einsatzbedingungen im Wohnungsbau sein, da dort bei Überschreitung der Randbedingungen (Stellänge oder Bauhöhe) die größten Gebrauchswertminderungen auftreten, z. B. bei Anordnung einer zweiten Heizfläche an der Innenwand.

Die Erfahrungen im Berliner Wohnungsbau lehren, daß mit dem Einsatz von zweireihigen Flachheizkörpern, wie sie im Ursprungssortiment gebaut wurden, allen Anforderungen entsprochen werden kann (Bild 1).

Damit ist die Begrenzungslinie

$$\dot{Q} = \dot{Q}\,(L)\,|_{\vartheta = \text{const.}} \qquad (1)$$

gegeben.

Darin bedeuten:

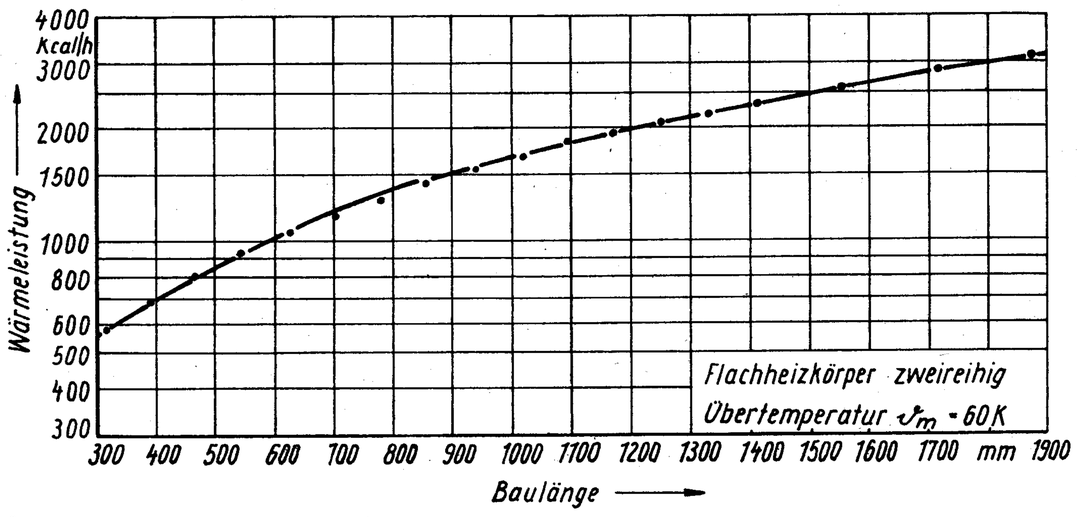
$\dot{Q}$ — Wärmeleistung

L — Stellänge

ϑ — Übertemperatur.

Für die Leistungsabstufung der Heizflächen eines Typs (gleiche Bauart und Bauhöhe) werden etwa zehn Prozent angestrebt. Für den Einsatz wird empfohlen, eine Minderleistung von zwei Prozent zuzulassen. Damit würde die Heizfläche in den Grenzen von

$$0{,}98 \cdot \dot{Q}_{\text{Soll}} \leqq \dot{Q} \leqq 1{,}08 \cdot \dot{Q}_{\text{Soll}} \qquad (2)$$



1

einsetzbar sein. Der Soll-Wert der Wärmeabgabe wird, ausgehend von einem Eingangswert

$$\dot{Q}_{\text{Soll}} = \dot{Q}_{\text{max}}, \qquad (3)$$

kontinuierlich um den Faktor $\varepsilon < 1$ verstellt, so daß

$$\dot{Q}_{\text{Soll}} = \dot{Q}_{\text{Soll}} \cdot \varepsilon \qquad (4)$$

gilt. Dies wird so lange fortgesetzt, bis der Endwert

$$\dot{Q}_{\text{Soll}} \leqq \dot{Q}_{\text{min}} \qquad (5)$$

erstmalig erreicht wird. Die tatsächliche Wärmeabgabe kann, ausgehend von den Leistungswerten $\dot{Q}_{60}$, bei einer Übertemperatur von $\vartheta_m = 60$ K und Kenntnis des Heizflächenexponenten M zu

$$\dot{Q} = \dot{Q}_{60} \cdot \left(\frac{\vartheta_m}{60}\right)^M \qquad (6)$$

errechnet werden.

Die Bezugsleistung liegt als zweidimensionales Feld mit den Laufvariablen (Typ, Baulänge) vor $\dot{Q}$ (T, L). Der Exponent ist nur typabhängig M (T). Entsprechen mehrere Heizflächen dem Test (2), so ist die Auswahl im Hinblick auf die geringste Stahlmasse zu treffen. Um dies realisieren zu können, muß die Masse ebenfalls als zweidimensionales Feld MA (T, L) eingegeben werden. Die Abarbeitung durch das Rechenprogramm erfolgt so, daß die Massen MA (T, L) im ersten Durchlauf für die Typen T = 1 bis $T = T_{max}$ und konstante Baulänge im Feld MM (T) gespeichert werden. Dabei wird MM = MA gesetzt, wenn der Test (2) erfüllt ist, ansonsten wird MM = 1000 kg gestellt.

In einem zweiten Sortiergang von T = 1 bis T_{max} wird die minimalste Masse ermittelt. Diese Masse MM wird auf dem Speicherplatz S, die zugehörige Typnummer T wird auf dem Speicherplatz K aufgehoben. Damit ist der optimale Typ T_{opt} = K für eine bestimmte Baulänge gefunden. Im Anschluß muß jedoch noch geprüft werden, ob ein Typ T einer kürzeren Baulänge, der in der Praxis auch einsetzbar wäre, evtl. eine noch geringere Stahlmasse aufweist. Dies erfolgt, indem von L = 1 beginnend, bis zur Laufvariablen L — 1, der in diesem Bereich optimale Typ mit dem Massewert SS = S, der Typnummer KK = K und der zugehörigen Baulängen-Nummer ZZ = L < $L_{aktuell}$ fixiert wird. Ist der Massewert S der

Baulänge L geringer, werden die Speicherplätze SS, KK und ZZ mit den aktuellen Werten belegt. Ist die Masse größer, so bleiben die vorhandenen Werte bestehen.

Der Druck ist so organisiert, daß die Typnummer KK > 0 und die Baulänge ZZ > 0 der jeweils optimalsten Heizfläche, für die $L \leqq L_{aktuell}$ gilt und die den Test (2) erfüllte, ausgegeben werden. Gilt für den Massewert SS = 1000 kg, so bedeutet dies, daß keine Heizfläche die Forderungen erfüllte, und es werden die Werte KK = 0 und ZZ = 0 gedruckt.

Druck I: Eingabewerte in Tabellenform

Druck II: Mittlere Heizflächenübertemperatur: $\{\vartheta_m\}$

Wärmeleistung	*Heizkörperlänge*				
Kcal/h	*1*	*2*	*3*	...	L_{max}

Druck III	*Druck IV*				
{Q Soll}	*{KK/ZZ}*	*{KK/ZZ}*	*{KK/ZZ}*	...	*{KK/ZZ}*
2					

Anschließend erfolgt die Erhöhung L = L + 1 bis $L = L_{max}$, d. h., die Baulängen werden im beschriebenen Zyklus abgearbeitet. Weitere jeweils übergeordnete Zyklen sind die Verstellung der Wärmeabgabe $\dot{Q}_{Soll}$ nach Gl. (4) bis zur Grenze Gl. (5) und die Verstellung der Übertemperaturen von $\vartheta_{m,n} = 1$ bis $\vartheta_{m,n} = n_{max}$. Der Druck wird nach Bild 2 gestaltet.

Werden die Abstände für die zu L = 1 bis $L = L_{max}$ gehörigen Wertpaare KK, ZZ stets gleich groß gewählt und die Werte $\dot{Q}_{Soll}$ immer im gleichen Zeilenabstand ausgedruckt, so ergibt sich ein lg $\dot{Q}L$-Diagramm, da sich die Werte $\dot{Q}_{Soll}$ stets um den gleichen Faktor ε unterscheiden (Koordinatensystem analog zu Bild 1).

Soll die Auswertung mit den Zielfunktionen
„minimaler gesellschaftlicher Aufwand“ oder
„minimale Kosten“
statt Zielfunktion
„minimaler Stahleinsatz“
geführt werden, sind die entsprechenden Kennwerte für MA einzugeben. Der Algorithmus ändert sich dabei nicht.

Auswertung

Durch farbiges Anlegen gleicher Typnummern entstehen auf dem Ausdruck wirtschaftliche Einsatzbereiche für gleiche Heizflächentypen, z. B. einreihiger Plattenheizkörper der Bauhöhe 590 mm.

Erscheinen einige Typen (1. Kennzahlen KK) überhaupt nicht oder nur in sehr geringem Umfang, so bedeutet dies, daß dieses Baumuster aus dem Herstellungssortiment gestrichen werden kann. Erscheint der Typ KK, ist zu prüfen, ob alle Baulängen benötigt werden (2. Kennzahl ZZ), oder ob gar nicht bzw. selten vorkommende Baulängen aus dem Fertigungsprogramm entfallen können. Dabei sind zunächst die Heizflächen gleicher Bauhöhe zu untersuchen. Aufgrund des einheitlichen äußeren Aussehens kann z. B. unterstellt werden, daß Plattenheizkörper einreihig, zweireihig und mit zusätzlicher Sekundärheizfläche in einer Anlage installiert werden können. Das Ergebnis liefert direkte Aussagen zum Heizflächensortiment. Es handelt sich dabei um ein Minimal-Sortiment (keine Überschneidungen) mit geringstem Materialeinsatz. Bei Beschränkung auf dieses Sortiment sind noch weitere Materialeinsparungen zu erzielen, wenn unterschiedliche Bauhöhen einsetzbar sind. Aus diesem Grunde sollte den Projektanten eine Übersicht über wirtschaftliche Einsatzbereiche in graphischer Form oder eine Kennzeichnung der Prospektwerte über materialökonomischere Heizflächen zur Verfügung gestellt werden. Diese Auswahlhinweise sind ebenfalls mit dem Rechenprogramm zu ermitteln. Hierbei muß das Minimal-Sortiment — allerdings für alle Bauhöhen — eingegeben werden.
Das Ergebnis sind direkte Aussagen über den materialökonomischen Einsatz des Minimal-Sortiments.

Beispiel für die Sortimentabstufung

Grundlage der Auswertung war eine mögliche Fertigungsreihe ein- und zweireihiger Plattenheizkörper mit und ohne Sekundärheiz-

Tabelle 1: Plattenheizkörper ohne Sekundärheizfläche

Baugröße	Wärmeleistung $\dot{Q}_{60}$ in kcal/h	Masse MA in kg	Heizflächenexponent M
590/400/1	284	4,4	
590/533/1	378	6,5	
590/600/1	426	7,2	
590/667/1	474	8,1	
590/733/1	521	8,9	
590/800/1	568	9,7	
590/867/1	616	10,5	
590/933/1	662	11,3	1,34
590/1067/1	758	12,9	
590/1200/1	853	14,5	
590/1333/1	947	16,1	
590/1467/1	1043	17,7	
590/1600/1	1137	19,3	
590/1733/1	1231	20,9	
590/1800/1	1278	21,7	
590/1867/1	1326	22,5	
590/2000/1	1421	24,1	
590/400/2	512	8,8	
590/533/2	665	13,0	
590/600/2	733	14,4	
590/667/2	799	16,2	
590/733/2	864	17,8	
590/800/2	930	19,4	
590/867/2	993	21,0	
590/933/2	1056	22,6	1,24
590/1067/2	1179	25,8	
590/1200/2	1300	29,0	
590/1333/2	1417	32,2	
590/1467/2	1533	35,4	
590/1600/2	1648	38,6	
590/1733/2	1760	41,8	
590/1800/2	1816	43,4	
590/1867/2	1871	45,0	
590/2000/2	1981	48,2	

Plattenheizkörper mit Sekundärheizfläche

Baugröße	Wärmeleistung Q_{60} in kcal/h	Masse MA in kg	Heizflächenexponent M
590/400/1	375	6,1	
590/533/1	496	9,0	
590/600/1	558	10,0	
590/667/1	618	11,2	
590/733/1	679	12,4	
590/800/1	739	13,5	
590/867/1	800	14,7	
590/933/1	860	15,8	1,25
590/1067/1	983	18,1	
590/1200/1	1104	20,4	
590/1333/1	1224	22,7	
590/1467/1	1346	25,0	
590/1600/1	1467	27,3	
590/1733/1	1588	29,6	
590/1800/1	1649	30,7	
590/1867/1	1711	31,9	
590/2000/1	1831	34,1	
590/400/2	710	12,2	
590/533/2	933	18,0	
590/600/2	1046	20,0	
590/667/2	1159	22,4	
590/733/2	1269	24,8	
590/800/2	1382	27,0	
590/867/2	1494	29,4	
590/933/2	1605	31,6	1,24
590/1067/2	1830	36,2	
590/1200/2	2054	40,8	
590/1333/2	2277	45,4	
590/1467/2	2502	50,0	
590/1600/2	2726	54,6	
590/1733/2	2949	59,2	
590/1800/2	3062	61,4	
590/1867/2	3174	63,8	
590/2000/2	3398	68,2	

flächen, Bauhöhe 590 mm. Von diesen Baumustern waren die Wärmeleistungen bei $\vartheta_m = 60$ K, die Stahlmassen und die Heizflächenexponenten bekannt (Tabelle 1).

Wie beim Aufstellen des Algorithmus beschrieben, erfolgt für die Heizflächenart und Baulänge eine Verschlüsselung, um ein einfaches Druckbild zu erzielen. Die entsprechenden Zuordnungen sind in Tabelle 2 wiedergegeben.

Somit bedeutet beispielsweise 3/8:

Einreihiger Plattenheizkörper mit Sekundärheizfläche der Baulänge 867 mm.

Die Rechnerausdrucke zeigen für die verschiedenen Übertemperaturen prinzipiell gleichen Aufbau. Die im Detail vorkommenden Verlagerungen der Einsatzgrenzen entstehen durch die unterschiedlichen Heizflächenexponenten. Aufgrund der geringen Unterschiede kann die Abstufung für die traditionell übliche Übertemperatur $\vartheta_m = 60$ K vorgenommen werden. Für diesen Wert gibt der Rechnerausdruck (Bild 3) die optimalen Einsatzbereiche des vorgegebenen Heizflächensortiments an.

Es sind folgende Ergebnisse ablesbar:

1. Sehr auffallend ist der große Anteil von Plattenheizkörpern mit

3 ERGEBNISSE

MITTLERE HEIZFLAECHENTEMPERATUR THETA M = 60.

WAERMELEISTUNG KCAL/H	HEIZKOERPERLAENGE KK/ZZ	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	
3429		0/ 0	0/ 0	0/ 0	0/ 0	0/ 0	0/ 0	0/ 0	0/ 0	0/ 0	0/ 0	0/ 0	0/ 0	0/ 0	0/ 0	0/ 0	0/ 0	0/ 0	0/ 0	0/ 0	0/ 0	0/ 0	0/ 0	0/ 0	0/ 0	4/25	
3258		0/ 0	0/ 0	0/ 0	0/ 0	0/ 0	0/ 0	0/ 0	0/ 0	0/ 0	0/ 0	0/ 0	0/ 0	0/ 0	0/ 0	0/ 0	0/ 0	0/ 0	0/ 0	0/ 0	0/ 0	0/ 0	0/ 0	0/ 0	0/ 0	4/25	
3095		0/ 0	0/ 0	0/ 0	0/ 0	0/ 0	0/ 0	0/ 0	0/ 0	0/ 0	0/ 0	0/ 0	0/ 0	0/ 0	0/ 0	0/ 0	0/ 0	0/ 0	0/ 0	0/ 0	0/ 0	0/ 0	4/22	4/22	4/22	4/22	
2940		0/ 0	0/ 0	0/ 0	0/ 0	0/ 0	0/ 0	0/ 0	0/ 0	0/ 0	0/ 0	0/ 0	0/ 0	0/ 0	0/ 0	0/ 0	0/ 0	0/ 0	0/ 0	0/ 0	0/ 0	4/21	4/21	4/21	4/21	4/21	
2793		0/ 0	0/ 0	0/ 0	0/ 0	0/ 0	0/ 0	0/ 0	0/ 0	0/ 0	0/ 0	0/ 0	0/ 0	0/ 0	0/ 0	0/ 0	0/ 0	0/ 0	0/ 0	0/ 0	0/ 0	4/21	4/21	4/21	4/21	4/21	
2654		0/ 0	0/ 0	0/ 0	0/ 0	0/ 0	0/ 0	0/ 0	0/ 0	0/ 0	0/ 0	0/ 0	0/ 0	0/ 0	0/ 0	0/ 0	0/ 0	0/ 0	0/ 0	4/19	4/19	4/19	4/19	4/19	4/19	4/19	
2521		0/ 0	0/ 0	0/ 0	0/ 0	0/ 0	0/ 0	0/ 0	0/ 0	0/ 0	0/ 0	0/ 0	0/ 0	0/ 0	0/ 0	0/ 0	0/ 0	4/17	4/17	4/17	4/17	4/17	4/17	4/17	4/17	4/17	
[illegible]		0/ 0	0/ 0	0/ 0	0/ 0	0/ 0	0/ 0	0/ 0	0/ 0	0/ 0	0/ 0	0/ 0	0/ 0	0/ 0	0/ 0	0/ 0	0/ 0	4/17	4/17	4/17	4/17	4/17	4/17	4/17	4/17	4/17	
2275		0/ 0	0/ 0	0/ 0	0/ 0	0/ 0	0/ 0	0/ 0	0/ 0	0/ 0	0/ 0	0/ 0	0/ 0	0/ 0	0/ 0	4/15	4/15	4/15	4/15	4/15	4/15	4/15	4/15	4/15	4/15	4/15	
2161		0/ 0	0/ 0	0/ 0	0/ 0	0/ 0	0/ 0	0/ 0	0/ 0	0/ 0	0/ 0	0/ 0	0/ 0	0/ 0	0/ 0	4/15	4/15	4/15	4/15	4/15	4/15	4/15	4/15	4/15	4/15	4/15	
2053		0/ 0	0/ 0	0/ 0	0/ 0	0/ 0	0/ 0	0/ 0	0/ 0	0/ 0	0/ 0	0/ 0	0/ 0	4/13	4/13	4/13	4/13	4/13	4/13	4/13	4/13	4/13	4/13	4/13	4/13	4/13	
1951		0/ 0	0/ 0	0/ 0	0/ 0	0/ 0	0/ 0	0/ 0	0/ 0	0/ 0	0/ 0	0/ 0	0/ 0	4/13	4/13	4/13	4/13	4/13	4/13	4/13	4/13	4/13	4/13	4/13	4/13	4/13	
1853		0/ 0	0/ 0	0/ 0	0/ 0	0/ 0	0/ 0	0/ 0	0/ 0	0/ 0	0/ 0	4/11	4/11	4/11	4/11	4/11	4/11	4/11	4/11	4/11	4/11	4/11	4/11	4/11	4/11	3/25	
1761		0/ 0	0/ 0	0/ 0	0/ 0	0/ 0	0/ 0	0/ 0	0/ 0	0/ 0	0/ 0	4/11	4/11	4/11	4/11	4/11	4/11	4/11	4/11	4/11	4/11	4/11	4/11	4/11	4/11	3/25	
1672		0/ 0	0/ 0	0/ 0	0/ 0	0/ 0	0/ 0	0/ 0	0/ 0	0/ 0	0/ 0	0/ 0	0/ 0	0/ 0	0/ 0	0/ 0	0/ 0	0/ 0	0/ 0	2/19	2/19	2/19	3/22	3/22	3/22	3/22	A
1589		0/ 0	0/ 0	0/ 0	0/ 0	0/ 0	0/ 0	0/ 0	0/ 0	4/ 9	4/ 9	4/ 9	4/ 9	4/ 9	4/ 9	4/ 9	4/ 9	4/ 9	4/ 9	4/ 9	4/ 9	3/21	3/21	3/21	3/21	3/21	
1509		0/ 0	0/ 0	0/ 0	0/ 0	0/ 0	0/ 0	0/ 0	4/ 8	4/ 8	4/ 8	4/ 8	4/ 8	4/ 8	4/ 8	4/ 8	4/ 8	4/ 8	4/ 8	4/ 8	4/ 8	4/ 8	4/ 8	4/ 8	4/ 8	4/ 8	
1434		0/ 0	0/ 0	0/ 0	0/ 0	0/ 0	0/ 0	0/ 0	4/ 8	4/ 8	4/ 8	4/ 8	4/ 8	4/ 8	4/ 8	4/ 8	4/ 8	4/ 8	4/ 8	3/19	3/19	3/19	3/19	3/19	3/19	1/25	
1362		0/ 0	0/ 0	0/ 0	0/ 0	0/ 0	0/ 0	4/ 7	4/ 7	4/ 7	4/ 7	4/ 7	4/ 7	4/ 7	4/ 7	4/ 7	4/ 7	3/17	3/17	3/17	3/17	3/17	3/17	3/17	3/17	1/25	
1294		0/ 0	0/ 0	0/ 0	0/ 0	0/ 0	4/ 6	4/ 6	4/ 6	4/ 6	4/ 6	4/ 6	4/ 6	4/ 6	4/ 6	4/ 6	4/ 6	4/ 6	4/ 6	4/ 6	4/ 6	4/ 6	1/22	1/22	1/22	1/22	
1229		0/ 0	0/ 0	0/ 0	0/ 0	0/ 0	4/ 6	4/ 6	4/ 6	4/ 6	4/ 6	4/ 6	4/ 6	4/ 6	4/ 6	3/15	3/15	3/15	3/15	3/15	3/15	1/21	1/21	1/21	1/21	1/21	
1168		0/ 0	0/ 0	0/ 0	0/ 0	4/ 5	4/ 5	4/ 5	4/ 5	4/ 5	4/ 5	4/ 5	4/ 5	4/ 5	4/ 5	4/ 5	4/ 5	4/ 5	4/ 5	4/ 5	4/ 5	1/21	1/21	1/21	1/21	1/21	
1110		0/ 0	0/ 0	0/ 0	0/ 0	4/ 5	4/ 5	4/ 5	4/ 5	4/ 5	4/ 5	4/ 5	4/ 5	3/13	3/13	3/13	3/13	3/13	3/13	1/19	1/19	1/19	1/19	1/19	1/19	1/19	
1054		0/ 0	0/ 0	0/ 0	4/ 4	4/ 4	4/ 4	4/ 4	4/ 4	4/ 4	4/ 4	4/ 4	4/ 4	4/ 4	4/ 4	4/ 4	4/ 4	4/ 4	4/ 4	1/17	1/17	1/17	1/17	1/17	1/17	1/17	
1001		0/ 0	0/ 0	0/ 0	4/ 4	4/ 4	4/ 4	4/ 4	4/ 4	4/ 4	4/ 4	3/11	3/11	3/11	3/11	3/11	3/11	1/17	1/17	1/17	1/17	1/17	1/17	1/17	1/17	1/17	
951		0/ 0	0/ 0	4/ 3	4/ 3	4/ 3	4/ 3	4/ 3	4/ 3	4/ 3	4/ 3	4/ 3	4/ 3	4/ 3	4/ 3	1/15	1/15	1/15	1/15	1/15	1/15	1/15	1/15	1/15	1/15	1/15	
904		0/ 0	0/ 0	4/ 3	4/ 3	4/ 3	4/ 3	4/ 3	4/ 3	4/ 3	4/ 3	4/ 3	4/ 3	4/ 3	4/ 3	1/15	1/15	1/15	1/15	1/15	1/15	1/15	1/15	1/15	1/15	1/15	
859		0/ 0	0/ 0	0/ 0	0/ 0	0/ 0	2/ 6	2/ 6	2/ 6	3/ 9	3/ 9	3/ 9	3/ 9	1/13	1/13	1/13	1/13	1/13	1/13	1/13	1/13	1/13	1/13	1/13	1/13	1/13	
		0/ 0	0/ 0	0/ 0	0/ 0	0/ 0	2/ 6	2/ 6	3/ 8	3/ 8	3/ 8	3/ 8	3/ 8	1/13	1/13	1/13	1/13	1/13	1/13	1/13	1/13	1/13	1/13	1/13	1/13	1/13	
775		0/ 0	0/ 0	0/ 0	0/ 0	2/ 5	2/ 5	2/ 5	3/ 8	3/ 8	3/ 8	3/ 8	3/ 8	3/ 8	3/ 8	3/ 8	3/ 8	3/ 8	3/ 8	3/ 8	3/ 8	3/ 8	3/ 8	3/ 8	3/ 8	3/ 8	C
736		0/ 0	0/ 0	0/ 0	2/ 4	2/ 4	2/ 4	3/ 7	3/ 7	3/ 7	3/ 7	1/11	1/11	1/11	1/11	1/11	1/11	1/11	1/11	1/11	1/11	1/11	1/11	1/11	1/11	1/11	
699		4/ 1	4/ 1	4/ 1	4/ 1	4/ 1	4/ 1	4/ 1	4/ 1	4/ 1	4/ 1	4/ 1	4/ 1	4/ 1	4/ 1	4/ 1	4/ 1	4/ 1	4/ 1	4/ 1	4/ 1	4/ 1	4/ 1	4/ 1	4/ 1	4/ 1	D
664		4/ 1	4/ 1	4/ 1	4/ 1	4/ 1	4/ 1	4/ 1	4/ 1	1/ 9	1/ 9	1/ 9	1/ 9	1/ 9	1/ 9	1/ 9	1/ 9	1/ 9	1/ 9	1/ 9	1/ 9	1/ 9	1/ 9	1/ 9	1/ 9	1/ 9	
631		0/ 0	0/ 0	2/ 3	2/ 3	2/ 3	3/ 6	3/ 6	3/ 6	1/ 9	1/ 9	1/ 9	1/ 9	1/ 9	1/ 9	1/ 9	1/ 9	1/ 9	1/ 9	1/ 9	1/ 9	1/ 9	1/ 9	1/ 9	1/ 9	1/ 9	
600		0/ 0	0/ 0	0/ 0	0/ 0	3/ 5	3/ 5	3/ 5	1/ 8	1/ 8	1/ 8	1/ 8	1/ 8	1/ 8	1/ 8	1/ 8	1/ 8	1/ 8	1/ 8	1/ 8	1/ 8	1/ 8	1/ 8	1/ 8	1/ 8	1/ 8	
570		0/ 0	0/ 0	0/ 0	0/ 0	0/ 0	0/ 0	1/ 7	1/ 7	1/ 7	1/ 7	1/ 7	1/ 7	1/ 7	1/ 7	1/ 7	1/ 7	1/ 7	1/ 7	1/ 7	1/ 7	1/ 7	1/ 7	1/ 7	1/ 7	1/ 7	
541		0/ 0	0/ 0	0/ 0	3/ 4	3/ 4	3/ 4	1/ 7	1/ 7	1/ 7	1/ 7	1/ 7	1/ 7	1/ 7	1/ 7	1/ 7	1/ 7	1/ 7	1/ 7	1/ 7	1/ 7	1/ 7	1/ 7	1/ 7	1/ 7	1/ 7	
514		2/ 1	2/ 1	2/ 1	2/ 1	2/ 1	2/ 1	2/ 1	2/ 1	2/ 1	2/ 1	2/ 1	2/ 1	2/ 1	2/ 1	2/ 1	2/ 1	2/ 1	2/ 1	2/ 1	2/ 1	2/ 1	2/ 1	2/ 1	2/ 1	2/ 1	
488		2/ 1	2/ 1	2/ 1	2/ 1	2/ 1	2/ 1	2/ 1	2/ 1	2/ 1	2/ 1	2/ 1	2/ 1	2/ 1	2/ 1	2/ 1	2/ 1	2/ 1	2/ 1	2/ 1	2/ 1	2/ 1	2/ 1	2/ 1	2/ 1	2/ 1	E
464		0/ 0	0/ 0	3/ 3	3/ 3	1/ 5	1/ 5	1/ 5	1/ 5	1/ 5	1/ 5	1/ 5	1/ 5	1/ 5	1/ 5	1/ 5	1/ 5	1/ 5	1/ 5	1/ 5	1/ 5	1/ 5	1/ 5	1/ 5	1/ 5	1/ 5	
441		0/ 0	0/ 0	0/ 0	0/ 0	1/ 5	1/ 5	1/ 5	1/ 5	1/ 5	1/ 5	1/ 5	1/ 5	1/ 5	1/ 5	1/ 5	1/ 5	1/ 5	1/ 5	1/ 5	1/ 5	1/ 5	1/ 5	1/ 5	1/ 5	1/ 5	
419		0/ 0	0/ 0	0/ 0	1/ 4	1/ 4	1/ 4	1/ 4	1/ 4	1/ 4	1/ 4	1/ 4	1/ 4	1/ 4	1/ 4	1/ 4	1/ 4	1/ 4	1/ 4	1/ 4	1/ 4	1/ 4	1/ 4	1/ 4	1/ 4	1/ 4	
398		0/ 0	0/ 0	0/ 0	1/ 4	1/ 4	1/ 4	1/ 4	1/ 4	1/ 4	1/ 4	1/ 4	1/ 4	1/ 4	1/ 4	1/ 4	1/ 4	1/ 4	1/ 4	1/ 4	1/ 4	1/ 4	1/ 4	1/ 4	1/ 4	1/ 4	
378		3/ 1	3/ 1	3/ 1	3/ 1	3/ 1	3/ 1	3/ 1	3/ 1	3/ 1	3/ 1	3/ 1	3/ 1	3/ 1	3/ 1	3/ 1	3/ 1	3/ 1	3/ 1	3/ 1	3/ 1	3/ 1	3/ 1	3/ 1	3/ 1	3/ 1	F
359		3/ 1	3/ 1	3/ 1	3/ 1	3/ 1	3/ 1	3/ 1	3/ 1	3/ 1	3/ 1	3/ 1	3/ 1	3/ 1	3/ 1	3/ 1	3/ 1	3/ 1	3/ 1	3/ 1	3/ 1	3/ 1	3/ 1	3/ 1	3/ 1	3/ 1	
341		0/ 0	0/ 0	0/ 0	0/ 0	0/ 0	0/ 0	0/ 0	0/ 0	0/ 0	0/ 0	0/ 0	0/ 0	0/ 0	0/ 0	0/ 0	0/ 0	0/ 0	0/ 0	0/ 0	0/ 0	0/ 0	0/ 0	0/ 0	0/ 0	0/ 0	
324		0/ 0	0/ 0	0/ 0	0/ 0	0/ 0	0/ 0	0/ 0	0/ 0	0/ 0	0/ 0	0/ 0	0/ 0	0/ 0	0/ 0	0/ 0	0/ 0	0/ 0	0/ 0	0/ 0	0/ 0	0/ 0	0/ 0	0/ 0	0/ 0	0/ 0	
308		0/ 0	0/ 0	0/ 0	0/ 0	0/ 0	0/ 0	0/ 0	0/ 0	0/ 0	0/ 0	0/ 0	0/ 0	0/ 0	0/ 0	0/ 0	0/ 0	0/ 0	0/ 0	0/ 0	0/ 0	0/ 0	0/ 0	0/ 0	0/ 0	0/ 0	B
292		0/ 0	0/ 0	0/ 0	0/ 0	0/ 0	0/ 0	0/ 0	0/ 0	0/ 0	0/ 0	0/ 0	0/ 0	0/ 0	0/ 0	0/ 0	0/ 0	0/ 0	0/ 0	0/ 0	0/ 0	0/ 0	0/ 0	0/ 0	0/ 0	0/ 0	
278		1/ 1	1/ 1	1/ 1	1/ 1	1/ 1	1/ 1	1/ 1	1/ 1	1/ 1	1/ 1	1/ 1	1/ 1	1/ 1	1/ 1	1/ 1	1/ 1	1/ 1	1/ 1	1/ 1	1/ 1	1/ 1	1/ 1	1/ 1	1/ 1	1/ 1	
264		1/ 1	1/ 1	1/ 1	1/ 1	1/ 1	1/ 1	1/ 1	1/ 1	1/ 1	1/ 1	1/ 1	1/ 1	1/ 1	1/ 1	1/ 1	1/ 1	1/ 1	1/ 1	1/ 1	1/ 1	1/ 1	1/ 1	1/ 1	1/ 1	1/ 1	
251		0/ 0	0/ 0	0/ 0	0/ 0	0/ 0	0/ 0	0/ 0	0/ 0	0/ 0	0/ 0	0/ 0	0/ 0	0/ 0	0/ 0	0/ 0	0/ 0	0/ 0	0/ 0	0/ 0	0/ 0	0/ 0	0/ 0	0/ 0	0/ 0	0/ 0	
238		0/ 0	0/ 0	0/ 0	0/ 0	0/ 0	0/ 0	0/ 0	0/ 0	0/ 0	0/ 0	0/ 0	0/ 0	0/ 0	0/ 0	0/ 0	0/ 0	0/ 0	0/ 0	0/ 0	0/ 0	0/ 0	0/ 0	0/ 0	0/ 0	0/ 0	

Sekundärheizfläche (Typen T = 4 und T = 3). Dies unterstreicht die Notwendigkeit der Fertigung besonders deutlich.

2. Der zweireihige Plattenheizkörper ohne Sekundärheizfläche (Typ T = 2) kommt nur in sehr geringem Maße vor.
3. Bei den Wärmeleistungen $\dot{Q} = 1672$ kcal/h und $\dot{Q} = 292 \ldots 341$ kcal/h sind Sortimentslücken (A) und (B) vorhanden. Diese könnten durch Aufnahme der Typen 4/10 und 1/2 in die Produktion geschlossen werden.
4. Die vielfach heterogenen Einsatzgruppen werden durch teilweise zu große Leistungsstufungen im Sortiment hervorgerufen. So könnte durch die Produktion von 1/12 an der Stelle (C) und 1/10 an der Stelle (D) ein kontinuierlicher Einsatz von einreihigen Plattenheizkörpern erreicht werden. Dagegen ist das Vordringen der Heizflächen 2/1 an der Stelle (E) und 3/1 an der Stelle (F) nicht durch Sortimentslücken bedingt, sondern infolge des geringeren Stahleinsatzes der ausgewiesenen Heizflächen echt.
5. Das mögliche Sortiment umfaßte 68 verschiedene Heizflächen. Durch die vorgenommene Optimierung konnte es ohne Leistungseinschränkungen auf 52 Stück reduziert werden.

Tabelle 2

Typ T

1	Einreihige Bauform ohne Sekundärheizfläche
2	Zweireihige Bauform ohne Sekundärheizfläche
3	Einreihige Bauform mit Sekundärheizfläche
4	Zweireihige Bauform mit Sekundärheizfläche

Baulänge *L*

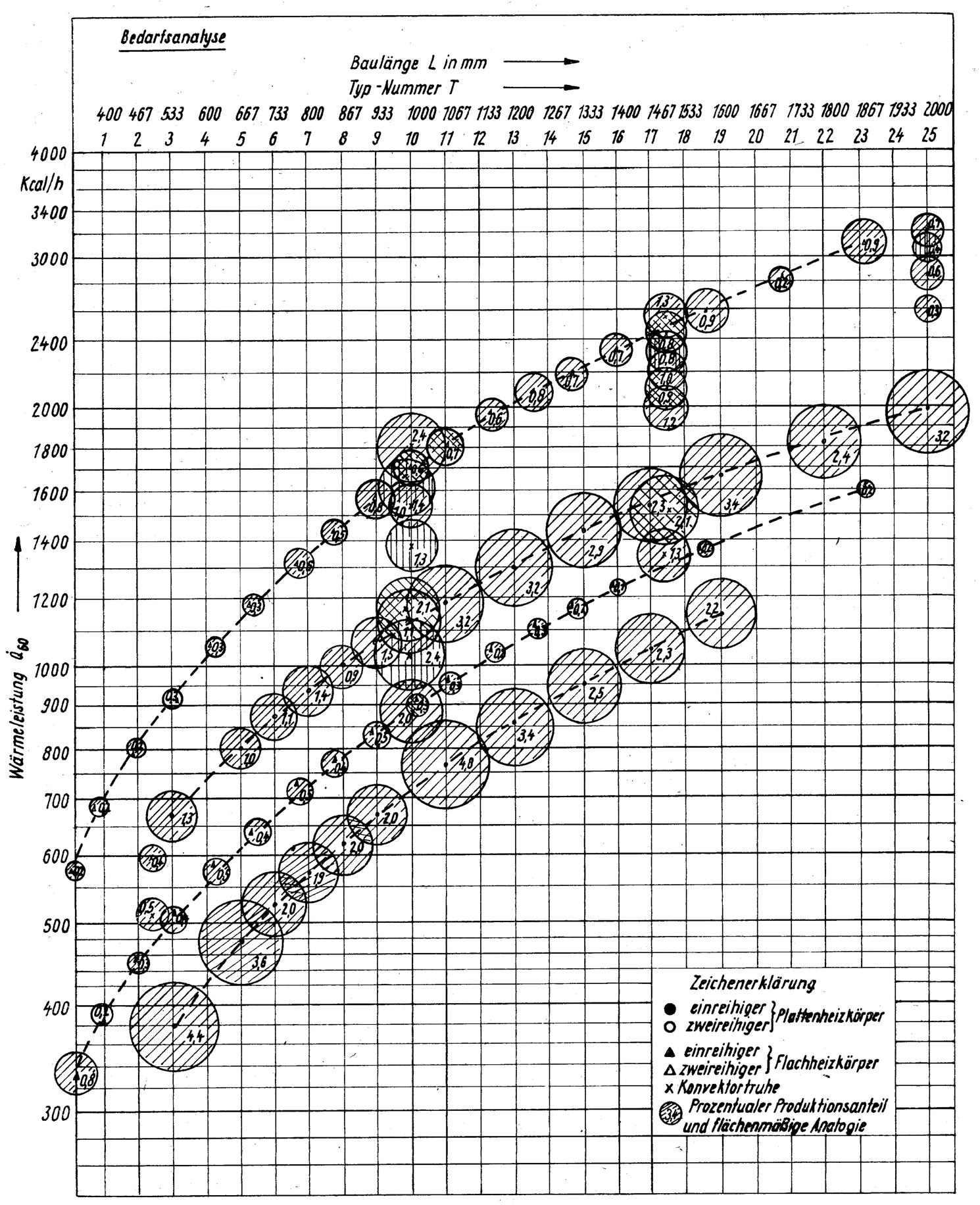
1	400 mm	14	1267 mm
2	467 mm	15	1333 mm
3	533 mm	16	1400 mm
4	600 mm	17	1467 mm
5	667 mm	18	1533 mm
6	733 mm	19	1600 mm
7	800 mm	20	1667 mm
8	867 mm	21	1733 mm
9	933 mm	22	1800 mm
10	1000 mm	23	1867 mm
11	1067 mm	24	1933 mm
12	1133 mm	25	2000 mm
13	1200 mm		

Aus Gründen einer rationellen Fertigung und Lagerhaltung wird der Hersteller von Heizflächen bestrebt sein, das Sortiment so klein wie möglich zu halten.

Für eine endgültige Produktionsentscheidung muß das Ergebnis des Rechenprogramms mit der Bedarfsanalyse überlagert werden. Während ersteres angibt, welche Heizfläche in Abhängigkeit der Wärmeleistung und der maximalen Stellänge wirtschaftlich anzuwenden ist, sagt die Bedarfsanalyse etwas über die Häufigkeit des Einsatzfalles aus. Erst die Betrachtung beider Komponenten gestattet Aussagen darüber, ob eine festgestellte Sortimentslücke unbedingt zu schließen ist, ob das Sortiment an den Rändern eingegrenzt werden darf usw.

Im vorliegenden Falle wird als Bedarfsanalyse eine vorhandene Absatzanalyse verwendet. Das ist zwar nicht ganz exakt, gibt aber zumindest die Einsatzschwerpunkte gut wieder. Prognostisch ist zu bedenken, daß mit verbesserter Wärmedämmung sich die Relationen zu Gunsten geringerer Heizflächenleistungen verschi n werden.

Die zugrundegelegte Analyse gibt die Heizflächengrößen der genannten Typen an. Dies ist günstiger als eine statistische Analyse über den Wärmebedarf, da die Besonderheiten der Ein- und Zweirohrheizungen bereits eingeschlossen sind. Für die Auswertnug



werden die Wärmeleistungswerte bei 60 K Übertemperatur aufgesucht und in das Diagramm — Bild 4 — eingetragen. Das Diagrammnetz des Bildes 4 ist mit dem Rechnerausdruck (Bild 3) deckungsgleich. Die vorhandenen prozentualen Produktionsanteile wurden flächenmäßig reproduziert. Im Bild 4 sind gleichzeitig die Stellängen mit vermerkt. Nachteilig ist allerdings, daß keine Bedarfsanalyse über die geforderten Stellängen vorliegt. Wird jedoch davon ausgegangen, daß die gewünschten Stellängen bei Anwendung des sogenannten „gemischten Programms" durch den Einsatz von Flachheizkörpern erreicht werden, und diese wiederum in der Absatzanalyse enthalten sind, so können die Werte des Bildes 4 als verbindlich gelten.

Das Übereinanderlegen von Bedarfsanalyse — Bild 4 — und Rechnerausdruck — Bild 3 —, wobei mindestens ein Bild transparent sein muß, konfrontiert optisch Bedarf und optimiertes Angebot. Es ergeben sich folgende Feststellungen:

1. Nur der zweireihige Plattenheizkörper mit Sekundärheizfläche (Typ T = 4) kann aufgrund seiner auf die Stellänge bezogenen hohen Wärmeleistung dem zweireihigen Flachheizkörper entsprechen. Bei Vorhandensein dieses Typs würde der gemischte

5 ERGEBNISSE
MITTLERE HEIZFLAECHENTEMPERATUR THETA M = 60.

WAERMELEISTUNG KCAL/H	HEIZKOERPERLAENGE KK/ZZ																								
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25
3429	0/ 0	0/ 0	0/ 0	0/ 0	0/ 0	0/ 0	0/ 0	0/ 0	0/ 0	0/ 0	0/ 0	0/ 0	0/ 0	0/ 0	0/ 0	0/ 0	0/ 0	0/ 0	0/ 0	0/ 0	0/ 0	0/ 0	0/ 0	0/ 0	4/25
3258	0/ 0	0/ 0	0/ 0	0/ 0	0/ 0	0/ 0	0/ 0	0/ 0	0/ 0	0/ 0	0/ 0	0/ 0	0/ 0	0/ 0	0/ 0	0/ 0	0/ 0	0/ 0	0/ 0	0/ 0	0/ 0	0/ 0	0/ 0	0/ 0	4/25
3095	0/ 0	0/ 0	0/ 0	0/ 0	0/ 0	0/ 0	0/ 0	0/ 0	0/ 0	0/ 0	0/ 0	0/ 0	0/ 0	0/ 0	0/ 0	0/ 0	0/ 0	0/ 0	0/ 0	0/ 0	0/ 0	4/22	4/22	4/22	4/22
2940	0/ 0	0/ 0	0/ 0	0/ 0	0/ 0	0/ 0	0/ 0	0/ 0	0/ 0	0/ 0	0/ 0	0/ 0	0/ 0	0/ 0	0/ 0	0/ 0	0/ 0	0/ 0	0/ 0	0/ 0	4/21	4/21	4/21	4/21	4/21
2793	0/ 0	0/ 0	0/ 0	0/ 0	0/ 0	0/ 0	0/ 0	0/ 0	0/ 0	0/ 0	0/ 0	0/ 0	0/ 0	0/ 0	0/ 0	0/ 0	0/ 0	0/ 0	0/ 0	0/ 0	4/21	4/21	4/21	4/21	4/21
2654	0/ 0	0/ 0	0/ 0	0/ 0	0/ 0	0/ 0	0/ 0	0/ 0	0/ 0	0/ 0	0/ 0	0/ 0	0/ 0	0/ 0	0/ 0	0/ 0	0/ 0	0/ 0	4/19	4/19	4/19	4/19	4/19	4/19	4/19
2521	0/ 0	0/ 0	0/ 0	0/ 0	0/ 0	0/ 0	0/ 0	0/ 0	0/ 0	0/ 0	0/ 0	0/ 0	0/ 0	0/ 0	0/ 0	0/ 0	0/ 0	0/ 0	0/ 0	0/ 0	4/17	4/17	4/17	4/17	4/17
	0/ 0	0/ 0	0/ 0	0/ 0	0/ 0	0/ 0	0/ 0	0/ 0	0/ 0	0/ 0	0/ 0	0/ 0	0/ 0	0/ 0	0/ 0	0/ 0	0/ 0	0/ 0	0/ 0	0/ 0	4/17	4/17	4/17	4/17	4/17
2275	0/ 0	0/ 0	0/ 0	0/ 0	0/ 0	0/ 0	0/ 0	0/ 0	0/ 0	0/ 0	0/ 0	0/ 0	0/ 0	0/ 0	4/15	4/15	4/15	4/15	4/15	4/15	4/15	4/15	4/15	4/15	4/15
2161	0/ 0	0/ 0	0/ 0	0/ 0	0/ 0	0/ 0	0/ 0	0/ 0	0/ 0	0/ 0	0/ 0	0/ 0	0/ 0	0/ 0	4/15	4/15	4/15	4/15	4/15	4/15	4/15	4/15	4/15	4/15	4/15
2053	0/ 0	0/ 0	0/ 0	0/ 0	0/ 0	0/ 0	0/ 0	0/ 0	0/ 0	0/ 0	0/ 0	0/ 0	4/13	4/13	4/13	4/13	4/13	4/13	4/13	4/13	4/13	4/13	4/13	4/13	4/13
1951	0/ 0	0/ 0	0/ 0	0/ 0	0/ 0	0/ 0	0/ 0	0/ 0	0/ 0	0/ 0	0/ 0	0/ 0	4/13	4/13	4/13	4/13	4/13	4/13	4/13	4/13	4/13	4/13	4/13	4/13	4/13
1853	0/ 0	0/ 0	0/ 0	0/ 0	0/ 0	0/ 0	0/ 0	0/ 0	0/ 0	0/ 0	4/11	4/11	4/11	4/11	4/11	4/11	4/11	4/11	4/11	4/11	4/11	4/11	4/11	4/11	4/11
1761	0/ 0	0/ 0	0/ 0	0/ 0	0/ 0	0/ 0	0/ 0	0/ 0	0/ 0	0/ 0	4/11	4/11	4/11	4/11	4/11	4/11	4/11	4/11	4/11	4/11	4/11	4/11	4/11	4/11	4/11
1672	0/ 0	0/ 0	0/ 0	0/ 0	0/ 0	0/ 0	0/ 0	0/ 0	0/ 0	4/10	4/10	4/10	4/10	4/10	4/10	4/10	4/10	4/10	4/10	4/10	4/10	4/10	4/10	4/10	4/10
1589	0/ 0	0/ 0	0/ 0	0/ 0	0/ 0	0/ 0	0/ 0	0/ 0	4/ 9	4/ 9	4/ 9	4/ 9	4/ 9	4/ 9	4/ 9	4/ 9	4/ 9	4/ 9	4/ 9	4/ 9	4/ 9	4/ 9	4/ 9	4/ 9	4/ 9
1509	0/ 0	0/ 0	0/ 0	0/ 0	0/ 0	0/ 0	0/ 0	4/ 8	4/ 8	4/ 8	4/ 8	4/ 8	4/ 8	4/ 8	4/ 8	4/ 8	4/ 8	4/ 8	4/ 8	4/ 8	4/ 8	4/ 8	4/ 8	4/ 8	1/25
1434	0/ 0	0/ 0	0/ 0	0/ 0	0/ 0	0/ 0	0/ 0	4/ 8	4/ 8	4/ 8	4/ 8	4/ 8	4/ 8	4/ 8	4/ 8	4/ 8	4/ 8	4/ 8	4/ 8	4/ 8	4/ 8	4/ 8	4/ 8	4/ 8	1/25
1362	0/ 0	0/ 0	0/ 0	0/ 0	0/ 0	0/ 0	4/ 7	4/ 7	4/ 7	4/ 7	4/ 7	4/ 7	4/ 7	4/ 7	4/ 7	4/ 7	4/ 7	4/ 7	4/ 7	4/ 7	4/ 7	4/ 7	4/ 7	4/ 7	1/25
1294	0/ 0	0/ 0	0/ 0	0/ 0	0/ 0	4/ 6	4/ 6	4/ 6	4/ 6	4/ 6	4/ 6	4/ 6	4/ 6	4/ 6	4/ 6	4/ 6	4/ 6	4/ 6	4/ 6	4/ 6	4/ 6	1/22	1/22	1/22	1/22
1229	0/ 0	0/ 0	0/ 0	0/ 0	0/ 0	4/ 6	4/ 6	4/ 6	4/ 6	4/ 6	4/ 6	4/ 6	4/ 6	4/ 6	4/ 6	4/ 6	4/ 6	4/ 6	4/ 6	4/ 6	1/21	1/21	1/21	1/21	1/21
1168	0/ 0	0/ 0	0/ 0	0/ 0	4/ 5	4/ 5	4/ 5	4/ 5	4/ 5	4/ 5	4/ 5	4/ 5	4/ 5	4/ 5	4/ 5	4/ 5	4/ 5	4/ 5	4/ 5	4/ 5	1/21	1/21	1/21	1/21	1/21
1110	0/ 0	0/ 0	0/ 0	0/ 0	4/ 5	4/ 5	4/ 5	4/ 5	4/ 5	4/ 5	4/ 5	4/ 5	4/ 5	4/ 5	4/ 5	4/ 5	4/ 5	4/ 5	4/ 5	1/19	1/19	1/19	1/19	1/19	1/19
1054	0/ 0	0/ 0	0/ 0	4/ 4	4/ 4	4/ 4	4/ 4	4/ 4	4/ 4	4/ 4	4/ 4	4/ 4	4/ 4	4/ 4	4/ 4	4/ 4	4/ 4	4/ 4	4/ 4	1/17	1/17	1/17	1/17	1/17	1/17
1001	0/ 0	0/ 0	0/ 0	4/ 4	4/ 4	4/ 4	4/ 4	4/ 4	4/ 4	4/ 4	4/ 4	4/ 4	4/ 4	4/ 4	4/ 4	4/ 4	4/ 4	4/ 4	4/ 4	1/17	1/17	1/17	1/17	1/17	1/17
951	0/ 0	0/ 0	4/ 3	4/ 3	4/ 3	4/ 3	4/ 3	4/ 3	4/ 3	4/ 3	4/ 3	4/ 3	4/ 3	4/ 3	1/15	1/15	1/15	1/15	1/15	1/15	1/15	1/15	1/15	1/15	1/15
904	0/ 0	0/ 0	4/ 3	4/ 3	4/ 3	4/ 3	4/ 3	4/ 3	4/ 3	4/ 3	4/ 3	4/ 3	4/ 3	4/ 3	1/15	1/15	1/15	1/15	1/15	1/15	1/15	1/15	1/15	1/15	1/15
[illegible]	0/ 0	0/ 0	0/ 0	0/ 0	0/ 0	0/ 0	0/ 0	0/ 0	0/ 0	0/ 0	0/ 0	0/ 0	0/ 0	0/ 0	1/13	1/13	1/13	1/13	1/13	1/13	1/13	1/13	1/13	1/13	1/13
	0/ 0	4/ 2	4/ 2	4/ 2	4/ 2	4/ 2	4/ 2	4/ 2	4/ 2	4/ 2	4/ 2	4/ 2	4/ 2	4/ 2	1/12	1/12	1/12	1/12	1/12	1/12	1/12	1/12	1/12	1/12	1/12
775	0/ 0	4/ 2	4/ 2	4/ 2	4/ 2	4/ 2	4/ 2	4/ 2	4/ 2	4/ 2	4/ 2	4/ 2	4/ 2	4/ 2	1/12	1/12	1/12	1/12	1/12	1/12	1/12	1/12	1/12	1/12	1/12
736	0/ 0	0/ 0	0/ 0	0/ 0	0/ 0	0/ 0	0/ 0	0/ 0	0/ 0	0/ 0	0/ 0	0/ 0	0/ 0	0/ 0	1/11	1/11	1/11	1/11	1/11	1/11	1/11	1/11	1/11	1/11	1/11
699	4/ 1	4/ 1	4/ 1	4/ 1	4/ 1	4/ 1	4/ 1	4/ 1	4/ 1	1/10	1/10	1/10	1/10	1/10	1/10	1/10	1/10	1/10	1/10	1/10	1/10	1/10	1/10	1/10	1/10
664	4/ 1	4/ 1	4/ 1	4/ 1	4/ 1	4/ 1	4/ 1	4/ 1	1/ 9	1/ 9	1/ 9	1/ 9	1/ 9	1/ 9	1/ 9	1/ 9	1/ 9	1/ 9	1/ 9	1/ 9	1/ 9	1/ 9	1/ 9	1/ 9	1/ 9
631	0/ 0	0/ 0	2/ 3	2/ 3	2/ 3	2/ 3	2/ 3	2/ 3	1/ 9	1/ 9	1/ 9	1/ 9	1/ 9	1/ 9	1/ 9	1/ 9	1/ 9	1/ 9	1/ 9	1/ 9	1/ 9	1/ 9	1/ 9	1/ 9	1/ 9
600	0/ 0	2/ 2	2/ 2	2/ 2	2/ 2	2/ 2	2/ 2	1/ 8	1/ 8	1/ 8	1/ 8	1/ 8	1/ 8	1/ 8	1/ 8	1/ 8	1/ 8	1/ 8	1/ 8	1/ 8	1/ 8	1/ 8	1/ 8	1/ 8	1/ 8
570	0/ 0	2/ 2	2/ 2	2/ 2	2/ 2	2/ 2	1/ 7	1/ 7	1/ 7	1/ 7	1/ 7	1/ 7	1/ 7	1/ 7	1/ 7	1/ 7	1/ 7	1/ 7	1/ 7	1/ 7	1/ 7	1/ 7	1/ 7	1/ 7	1/ 7
541	0/ 0	0/ 0	0/ 0	0/ 0	0/ 0	0/ 0	1/ 7	1/ 7	1/ 7	1/ 7	1/ 7	1/ 7	1/ 7	1/ 7	1/ 7	1/ 7	1/ 7	1/ 7	1/ 7	1/ 7	1/ 7	1/ 7	1/ 7	1/ 7	1/ 7
514	2/ 1	2/ 1	2/ 1	2/ 1	2/ 1	2/ 1	2/ 1	2/ 1	2/ 1	2/ 1	2/ 1	2/ 1	2/ 1	2/ 1	2/ 1	2/ 1	2/ 1	2/ 1	2/ 1	2/ 1	2/ 1	2/ 1	2/ 1	2/ 1	2/11
488	2/ 1	2/ 1	2/ 1	2/ 1	2/ 1	2/ 1	2/ 1	2/ 1	2/ 1	2/ 1	2/ 1	2/ 1	2/ 1	2/ 1	2/ 1	2/ 1	2/ 1	2/ 1	2/ 1	2/ 1	2/ 1	2/ 1	2/ 1	2/ 1	2/ 1
464	0/ 0	0/ 0	0/ 0	0/ 0	1/ 5	1/ 5	1/ 5	1/ 5	1/ 5	1/ 5	1/ 5	1/ 5	1/ 5	1/ 5	1/ 5	1/ 5	1/ 5	1/ 5	1/ 5	1/ 5	1/ 5	1/ 5	1/ 5	1/ 5	1/ 5
441	0/ 0	0/ 0	0/ 0	0/ 0	1/ 5	1/ 5	1/ 5	1/ 5	1/ 5	1/ 5	1/ 5	1/ 5	1/ 5	1/ 5	1/ 5	1/ 5	1/ 5	1/ 5	1/ 5	1/ 5	1/ 5	1/ 5	1/ 5	1/ 5	1/ 5
419	0/ 0	0/ 0	0/ 0	1/ 4	1/ 4	1/ 4	1/ 4	1/ 4	1/ 4	1/ 4	1/ 4	1/ 4	1/ 4	1/ 4	1/ 4	1/ 4	1/ 4	1/ 4	1/ 4	1/ 4	1/ 4	1/ 4	1/ 4	1/ 4	1/ 4
398	0/ 0	0/ 0	0/ 0	1/ 4	1/ 4	1/ 4	1/ 4	1/ 4	1/ 4	1/ 4	1/ 4	1/ 4	1/ 4	1/ 4	1/ 4	1/ 4	1/ 4	1/ 4	1/ 4	1/ 4	1/ 4	1/ 4	1/ 4	1/ 4	1/ 4
378	0/ 0	0/ 0	1/ 3	1/ 3	1/ 3	1/ 3	1/ 3	1/ 3	1/ 3	1/ 3	1/ 3	1/ 3	1/ 3	1/ 3	1/ 3	1/ 3	1/ 3	1/ 3	1/ 3	1/ 3	1/ 3	1/ 3	1/ 3	1/ 3	1/ 3
359	0/ 0	0/ 0	1/ 3	1/ 3	1/ 3	1/ 3	1/ 3	1/ 3	1/ 3	1/ 3	1/ 3	1/ 3	1/ 3	1/ 3	1/ 3	1/ 3	1/ 3	1/ 3	1/ 3	1/ 3	1/ 3	1/ 3	1/ 3	1/ 3	1/ 3
341	0/ 0	0/ 0	0/ 0	0/ 0	0/ 0	0/ 0	0/ 0	0/ 0	0/ 0	0/ 0	0/ 0	0/ 0	0/ 0	0/ 0	0/ 0	0/ 0	0/ 0	0/ 0	0/ 0	0/ 0	0/ 0	0/ 0	0/ 0	0/ 0	0/ 0
324	0/ 0	1/ 2	1/ 2	1/ 2	1/ 2	1/ 2	1/ 2	1/ 2	1/ 2	1/ 2	1/ 2	1/ 2	1/ 2	1/ 2	1/ 2	1/ 2	1/ 2	1/ 2	1/ 2	1/ 2	1/ 2	1/ 2	1/ 2	1/ 2	1/ 2
308	0/ 0	1/ 2	1/ 2	1/ 2	1/ 2	1/ 2	1/ 2	1/ 2	1/ 2	1/ 2	1/ 2	1/ 2	1/ 2	1/ 2	1/ 2	1/ 2	1/ 2	1/ 2	1/ 2	1/ 2	1/ 2	1/ 2	1/ 2	1/ 2	1/ 2
292	0/ 0	0/ 0	0/ 0	0/ 0	0/ 0	0/ 0	0/ 0	0/ 0	0/ 0	0/ 0	0/ 0	0/ 0	0/ 0	0/ 0	0/ 0	0/ 0	0/ 0	0/ 0	0/ 0	0/ 0	0/ 0	0/ 0	0/ 0	0/ 0	0/ 0
278	1/ 1	1/ 1	1/ 1	1/ 1	1/ 1	1/ 1	1/ 1	1/ 1	1/ 1	1/ 1	1/ 1	1/ 1	1/ 1	1/ 1	1/ 1	1/ 1	1/ 1	1/ 1	1/ 1	1/ 1	1/ 1	1/ 1	1/ 1	1/ 1	1/ 1
264	1/ 1	1/ 1	1/ 1	1/ 1	1/ 1	1/ 1	1/ 1	1/ 1	1/ 1	1/ 1	1/ 1	1/ 1	1/ 1	1/ 1	1/ 1	1/ 1	1/ 1	1/ 1	1/ 1	1/ 1	1/ 1	1/ 1	1/ 1	1/ 1	1/ 1
251	0/ 0	0/ 0	0/ 0	0/ 0	0/ 0	0/ 0	0/ 0	0/ 0	0/ 0	0/ 0	0/ 0	0/ 0	0/ 0	0/ 0	0/ 0	0/ 0	0/ 0	0/ 0	0/ 0	0/ 0	0/ 0	0/ 0	0/ 0	0/ 0	0/ 0
238	0/ 0	0/ 0	0/ 0	0/ 0	0/ 0	0/ 0	0/ 0	0/ 0	0/ 0	0/ 0	0/ 0	0/ 0	0/ 0	0/ 0	0/ 0	0/ 0	0/ 0	0/ 0	0/ 0	0/ 0	0/ 0	0/ 0	0/ 0	0/ 0	0/ 0

Tabelle 3

Einreihige Plattenheizkörper ohne Sekundärheizfläche

590/400/1	590/1067/1
590/467/1	590/1133/1
590/533/1	590/1200/1
590/600/1	590/1333/1
590/667/1	590/1467/1
590/733/1	590/1600/1
590/800/1	590/1733/1
590/867/1	590/1800/1
590/933/1	590/2000/1
590/1000/1	

Zweireihige Plattenheizkörper ohne Sekundärheizfläche

590/400/2	590/533/2
590/467/2	

Zweireihige Plattenheizkörper mit Sekundärheizfläche

590/400/S	590/1067/S
590/467/S	590/1200/S
590/533/S	590/1333/S
590/600/S	590/1467/S
590/667/S	590/1600/S
590/733/S	590/1733/S
590/800/S	590/1800/S
590/867/S	590/2000/S
590/933/S	
590/1000/S	

Einsatz von Platten- und Flachheizkörpern in Einrohrheizungen entfallen.
Gleichzeitig würde durch den Typ T = 4 auch der Bedarf an zweireihigen Plattenheizkörpern ohne Sekundärheizfläche bei zugleich geringerem Stahlverbrauch gedeckt. Die Einsparung beträgt bis zu 18 Prozent.

Notwendig ist allerdings die Produktion der Heizfläche 4/10 und 4/2. Der Heizkörper 4/23 braucht nicht produziert zu werden.

2. Das Grundsortiment — einreihiger Plattenheizkörper ohne Sekundärheizfläche (Typ T = 1) — sollte ebenfalls durchgängig vorhanden sein. Dies ist produktionstechnisch ohne Mehraufwand realisierbar, da das Grundsortiment für die Fertigung der Typen T = 4 ohnehin benötigt wird. Das heißt, während die Heizfläche 1/23 entfallen kann, sind die Baugrößen 1/12, 1/10, 1/2 in die Produktion aufzunehmen.

3. Mit dem bisher fixierten Sortiment können etwa 96 Prozent der Bedarfswerte gedeckt werden. Da bei den einreihigen Plattenheizkörpern mit Sekundärheizfläche (Typ T = 3) gegenüber den zweireihigen Plattenheizkörpern mit Sekundärheizfläche (Typ T = 4) nur 0...3 Prozent Stahl eingespart werden und der Gesamt-Anteil weniger als vier Prozent beträgt, wird vorgeschlagen, die Fertigung der einreihigen Plattenheizkörper mit Sekundärheizfläche nicht aufzunehmen.

4. Der Bedarf an zweireihigen Plattenheizkörpern ohne Sekundärheizfläche ist äußerst gering. Ein echter Bedarf besteht lediglich im Bereich von $\dot{Q} = 300...650$ kcal/h, bei sehr kurzen Baulängen. Es besteht die Forderung, die Baugrößen 2/1, 2/2, 2/3 zu fertigen. Der Bedarf dürfte allerdings weniger als zwei Prozent betragen.

Zusammenfassend wird das in Tabelle 3 dargestellte Produktionsprogramm vorgeschlagen. Es handelt sich dabei um 40 Baugrößen, wofür ein erneuter Rechnerlauf erfolgte. Das Ergebnis ist im Bild 5 dargestellt. Es rechtfertigt durch die sehr gute Übereinstimmung von Bedarf und Angebot den getroffenen Vorschlag.