Zeitschrift: Schweizerische Bauzeitung
Herausgeber: Verlags-AG der akademischen technischen Vereine
Band: 69 (1951)
Heft: 30

Artikel: Die Vorausberechnung des Wasserumlaufs in Wasserrohrkesseln
Autor: Johnson, D.
DOI: https://doi.org/10.5169/seals-58896

Nutzungsbedingungen
Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Mehr erfahren

Conditions d'utilisation
L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. En savoir plus

Terms of use
The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. Find out more

Download PDF: 08.08.2025

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, https://www.e-periodica.ch

69. Jahrgang Nachdruck von Bild oder Text nur mit Zustimmung der Redaktion und nur mit genauer Quellenangabe gestattet
Der S. I. A. ist für den Inhalt des redaktionellen Teils seiner Vereinsorgane nicht verantwortlich Nummer 30

Die Vorausberechnung des Wasserumlaufs in Wasserrohrkesseln

DK 621.181.5

Von Prof. Dr. D. JOHNSON, Trondheim

Ing. Dr. Karl Cleve hat in einem beachtenswerten Aufsatz über den natürlichen Umlauf in Wasserrohrkesseln [2] *) darauf hingewiesen, dass man, um eine korrekte Wasser-Umlaufberechnung durchführen zu können, die Voreilung der Dampfblasen im umlaufenden Dampf-Wasser-Gemisch experimentell bestimmen muss. Dabei wird unter Voreilung die Differenz der Dampfgeschwindigkeit gegenüber derjenigen des Wassers im Steigrohr verstanden. Es wird auf die Arbeit von Behringer [1] hingewiesen, wo die Voreilung in einer nicht umlaufenden Gemischsäule (ruhende Gemischsäule) gemessen wurde. Schurig [5] hat weiter festgestellt, dass die Voreilung mit steigendem Umlauf stark anwächst, weshalb die experimentell bestimmten Voreilungen der ruhenden Gemischsäule bedeutender Korrekturen bedürfen.

Der Autor hat seinerseits Versuche zur Bestimmung der Dampfblasen-Voreilung in einer umlaufenden Gemischsäule durchgeführt (Vortrag am 3. Nordischen Ingenieur-Kongress, Stockholm, Mai 1946 [3]). Die Messmethode war auf den folgenden Ueberlegungen aufgebaut: Wenn man plötzlich und genau gleichzeitig den Dampf-Wasser-Strom eines Steigrohres an zwei Punkten abschneidet und die dazwischen eingeschlossene Wassermenge abwiegt, kann man auf einfachste Weise das spezifische Gewicht des Rohrinhaltes und somit des umlaufenden Gemisches bestimmen. Man ist von Druckmessungen unabhängig. Diese Methode kann auch für sehr starken Umlauf benutzt werden.

Bild 1 zeigt schematisch den für die Versuche verwendeten «Dampfkessel», der eine totale Höhe von etwa 2000 mm aufwies und aus zwei senkrechten Rohren von je 39 mm Innendurchmesser bestand. Das eine Rohr diente als Steigrohr, das andere als Fallrohr. Die Obertrommel bestand aus einem offenen Blechkasten, was hier zulässig war, da sämtliche Versuche bei etwa 1 ata Dampfdruck durchgeführt wurden. In das Fallrohr war ein geeichtes Pitotmeter eingebaut, das zur Messung der Umlaufwassermenge diente (Druckdifferenz Δh_1). Diese Menge wurde mittels des Drosselventils a geregelt und die Wassertemperatur mit dem Thermometer b gemessen. Am unteren Ende des Steigrohres war ein zylindrischer Behälter c angebracht. Durch die kleinen Löcher d wurde Wasserdampf aus der Leitung D, die an ein Dampfnetz von 8 atü angeschlossen war, eingeblasen. Der Durchmesser der Löcher d wurde zwischen 1,5 und 2,5 mm verändert. Die Schnellschluss-Schleusenventile e und f des Steigrohres waren durch eine Stange miteinander verbunden, derart, dass beide Ventile genau gleichzeitig geschlossen werden konnten.

Das Volumen V des Steigrohres zwischen den Ventilen e und f wurde genau ausgemessen. Das Steigrohr war mit Ringkammer-Druckmesstellen m_1 und m_2 versehen, die sich in einem Abstand von genau 1000 mm befanden. Die eingeblasene Dampfmenge konnte mittels der geeichten Blende k gemessen werden. Die ganze Apparatur wurde mit Glaswolle gut isoliert und der Wärmeverlust abgeschätzt. Bei den Berechnungen hat man weiter die Selbstverdampfung der Umlaufmenge im Steigrohr berücksichtigt. Die Druckdifferenz Δh_2 zwischen Anfang und Ende der Messtrecke sowie die Druckdifferenz Δh_3 gegenüber dem Atmosphärendruck hat man mit Standrohren wie auf Bild 1 angedeutet gemessen. Dabei stellte sich der an der Stelle m_2 angeschlossene Wasserstand infolge des geringeren spezifischen Gewichtes des Dampf-Wassergemisches im Steigrohr niedriger ein als der Stand in der Obertrommel.

Während der Versuche wurden die Umlaufmenge und die eingeblasene Dampfmenge auf die gewünschten Werte eingestellt, alle Druckdifferenzen und die Wassertemperatur abgelesen, dann die Schnellschlussventile geschlossen, die Dampfzufuhr abgesperrt und der Wasserinhalt des Versuchsrohres mit der Waage G abgewogen.

*) Die Zahlen in eckigen Klammern beziehen sich auf das Literaturverzeichnis am Schluss des Aufsatzes.

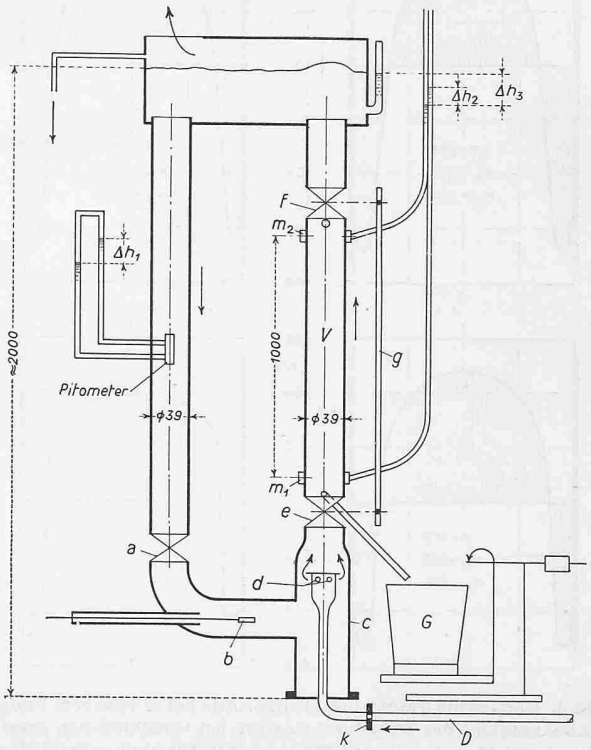

Bild 1. Versuchsanordnung zur Bestimmung der Dampf-Voreilung. *a* Regelventil, *b* Thermometer, *c* zylindrischer Behälter, *d* Bohrungen für Dampfeinblasen, *e* und *f* Schnellschluss-Schleusenventile, *g* Stange für gleichzeitiges Schliessen von *e* und *f*, *V* Volumen des Versuchsrohres zwischen *e* und *f*, *G* durch Dezimalwaage abgewogenes Wassergewicht (im Volumen *V*), *D* Dampfzufuhr, *k* Messblende, Δh_1, Δh_2 und Δh_3 Druckdifferenzen in mm *WS* an den Messstellen m_1 und m_2

Die aus den Messungen berechneten Voreilungen w_R (m/s) sind in Bild 2 als Funktion des spezifischen Gewichtes γ (kg pro m³) des Dampf-Wasser-Gemisches sowie der mittleren Wassergeschwindigkeit w_w (m/s) dargestellt. Die Voreilung in ruhender Gemischsäule ($w_w = 0$) wird mit w_{R_0} bezeichnet und ist in Bild 2 nach Behringer [1] eingetragen. Man sieht, dass die Voreilung w_R bei schwachem Umlauf ($w_w = 0$ bis 0,5 m/s) von w_w stark beeinflusst wird, besonders wenn γ klein ist, wenn also viel Dampf beigemischt wird. Bei starkem Umlauf ($w_w = 1{,}0$ bis 1,5 m/s) ist der Einfluss von w_w auf w_R bedeutend kleiner. Dies ist im allgemeinen auch bei höheren γ-Werten der Fall. Es sei bemerkt, dass Bild 2 nur

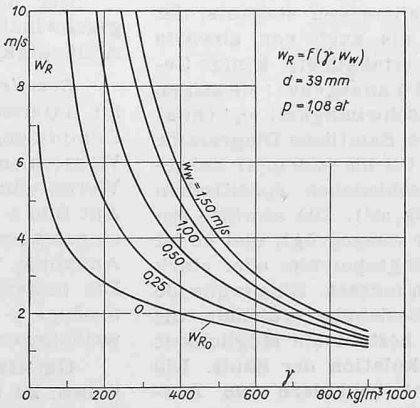

Bild 2. Gemessene Voreilung w_R in Funktion des spezifischen Gewichtes des Dampf-Wassergemisches γ bei verschiedenen mittlern Umlaufgeschwindigkeiten w_w des Wassers. (Die Kurve w_{R_0} für ruhende Gemischsäule nach Behringer)

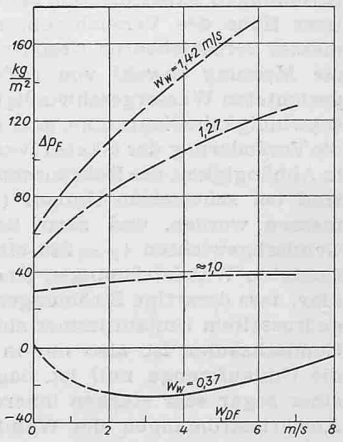

Bild 3. Reibungsverluste Δp_f des Versuchsrohres von 1000 mm Länge nach Bild 1 in Abhängigkeit der mittleren Dampfgeschwindigkeit w_{Df} nach Gleichung (1). Bei schwachem Umlauf werden die Reibungsverluste negativ

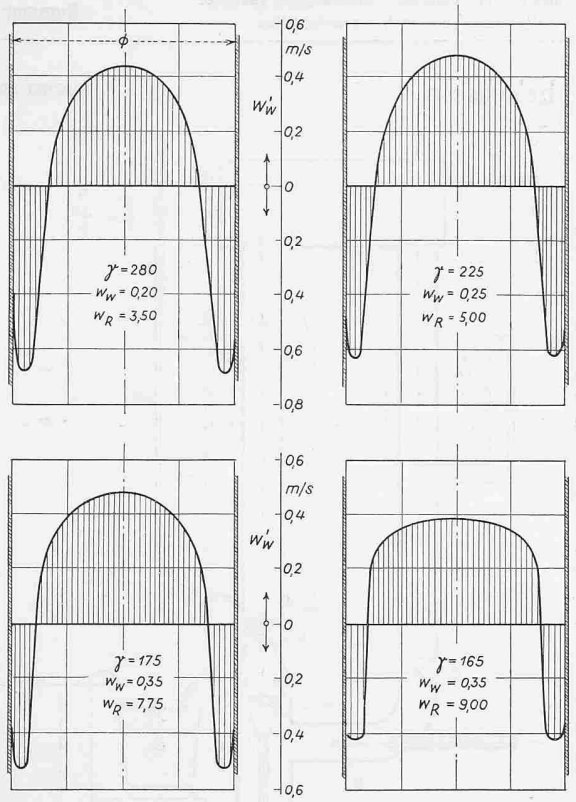

Bild 4. Gemessene Geschwindigkeitsprofile bei schwachem Umlauf in Abhängigkeit des Rohrdurchmessers bei verschiedenen spezifischen Gewichten des Dampf-Wassergemisches und verschiedenen mittleren Geschwindigkeiten w_w. Die abwärts gerichteten Wandströmungen sind deutlich erkennbar.

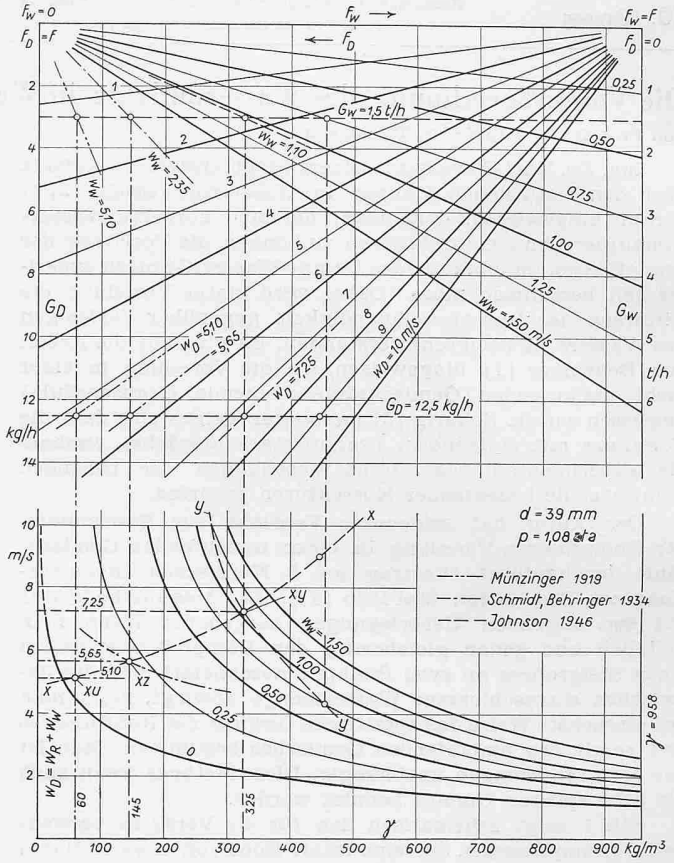

Bild 5. Neues Umlaufdiagramm. Obere Hälfte. Abszisse: Wasserströmquerschnitt f_w von links nach rechts, Dampfströmquerschnitt f_D von rechts nach links. Ordinate links: Dampfgewicht G_D, Ordinate rechts: Wassergewicht G_w. Konstante Geschwindigkeiten des Dampfes w_D bzw. des Wassers w_w ergeben gerade Diagrammlinien. Untere Diagrammhälfte. Abszisse: spezifisches Gemischgewicht γ, Ordinate: absolute Dampfgeschwindigkeit $w_D = w_R + w_w$. Die gestrichelten Linien beziehen sich auf das im Text angegebene Beispiel.

für die Versuchsbedingungen gültig ist ($p = 1{,}08$ ata, Rohrdurchmesser 39 mm, senkrechte Aufstellung).

Die gemessenen Reibungsverluste Δp_F (kg/m²) sind in Bild 3 dargestellt. Die Abszisse stellt die Dampfgeschwindigkeit w_{pf} dar, die auftreten würde, wenn die Dampfmenge G_D den ganzen Rohrquerschnitt f durchströmen würde. Sie beträgt

$$(1) \qquad w_{Df} = \frac{G_D}{3600\,\gamma_D\, f} \quad \text{(m/s)}$$

Besonders interessant sind die Verhältnisse für kleine Werte von w_w, wo die Reibungsverluste teilweise negativ sind, wie schon Schurig [5] gefunden hat. Diese Erscheinung wird dadurch erklärlich, dass sich die Dampfblasen in Rohrmitte ansammeln, hier aufwärts steigen und dabei eine Wassermenge mitreissen, die grösser ist als die Umlaufmenge. Sie rufen auf diese Weise einen abwärts gerichteten Wasserstrom längs der inneren Rohrwand hervor. Es gelang, diese Strömungen experimentell nachzuweisen, indem man in mittlerer Höhe des Versuchsrohres einen über den Rohrdurchmesser verschiebbaren Geschwindigkeitsmesser einbaute, der die Messung sowohl von aufwärts als auch von abwärts gerichteten Wassergeschwindigkeiten ermöglichte. Einige Geschwindigkeitsdiagramme sind in Bild 4 angegeben; sie zeigen die Veränderung der lokalen Wassergeschwindigkeit w_w' (m/s) in Abhängigkeit des Rohrdurchmessers. Sämtliche Diagramme sind bei schwachem Umlauf ($w_w = 0{,}2$ bis $0{,}35$ m/s) ausgemessen worden, und zwar bei verschiedenen spezifischen Gemischgewichten ($\gamma = 280$ bis 165 kg/m³). Die abwärts gerichteten Wandströmungen sind sehr ausgeprägt, und es ist klar, dass derartige Strömungen bei abgesperrtem oder stark gedrosseltem Umlauf immer auftreten müssen. Eine «ruhende Gemischsäule» ist also nur in der Beziehung «ruhend», als die Umlaufmenge null ist, dagegen besteht die Möglichkeit einer sogar sehr starken inneren Zirkulation der Säule. Die Abwärtsströmungen der Wandschicht behindern das Aufsteigen der Dampfblasen, wodurch die Voreilung verringert wird. Durch eine aufwärtsgerichtete Umlaufgeschwindigkeit werden indessen diese Wandströmungen zurückgedrängt. Das Aufsteigen der Dampfblasen wird entsprechend weniger abgebremst; die Voreilung wächst mit w_w schnell an. Bei Steigerung des Umlaufs muss man zu einem Punkt kommen, wo keine Abwärtsströmungen mehr auftreten. Der Einfluss von w_w auf w_R muss gleichzeitig stark abnehmen. Diese Ueberlegungen werden durch die Versuchsergebnisse (Bild 2) bestätigt.

Bild 2 ermöglicht die Aufstellung eines neuen Umlaufdiagramms wie es Bild 5 zeigt. Dieses Diagramm ist nur für die Versuchsbedingungen gültig. Im oberen Diagrammteil ist der Wasserstromquerschnitt f_w (m²) als Abszisse von links nach rechts eingesetzt, und von rechts nach links der Dampfstromquerschnitt f_D (m²). Die Ordinaten sind nach unten aufgetragen und bedeuten rechts das Wassergewicht G_w in t/h und links das Dampfgewicht G_D in kg/h. Konstante Wassergeschwindigkeiten w_w und konstante Dampfgeschwindigkeiten w_D ergeben gerade Linien.

Der untere Diagrammteil gibt die absoluten Dampfgeschwindigkeiten $w_D = w_w + w_R$ in m/s an und zwar in Abhängigkeit von w_w und γ.

Beispiel: $G_D = 12{,}5$ kg/h, $G_w = 1{,}5$ t/h. Man findet leicht im unteren Diagrammteil die Kurve x-x für die konstante Dampfmenge 12,5 kg/h sowie die Kurve y-y für die konstante Wassermenge 1,5 t/h. Der Schnittpunkt xy gibt die gesuchten Werte, nämlich $\gamma = 325$ kg/m³, $w_D = 7{,}25$ m/s, $w_w = 1{,}1$ m/s. Auf Bild 5 ist auch der Punkt xz nach Schmidt-Behringer [1] eingetragen, ebenso der Punkt xu unter der ursprünglichen Annahme von Münzinger [4], nämlich $w_R = 0$, $w_D = w_w$. Die beiden letzterwähnten Berechnungsverfahren geben zu niedrige γ- und w_D-Werte und zu hohe w_w-Werte. Die Abweichungen sind beträchtlich.

Um eine korrekte Wasserumlauf-Berechnung zu ermöglichen, ist es offenbar notwendig, weitere Versuche zur Festlegung der Voreilung w_R unter verschiedenen Bedingungen durchzuführen (verschiedene Rohrdurchmesser, Dampfdrücke, Wassergeschwindigkeiten und Rohrstellungen wie Schrägrohr, Steilrohr). Die in Bild 1 dieses Aufsatzes angegebene Versuchsmethode ist für solche Untersuchungen gut geeignet, und es ist geplant, im wärmetechnischen Laboratorium der

Norwegischen Technischen Hochschule in Trondheim ein entsprechendes Versuchsprogramm durchzuführen. Wenn vollständige Umlaufdiagramme für verschiedene Rohrdurchmesser und Dampfdrücke vorliegen, kann man die Umlaufberechnungen grundsätzlich so durchführen, wie sie von Seidel [6] angegeben worden sind.

Literaturverzeichnis

[1] *Behringer Ph.:* Steiggeschwindigkeit von Dampfblasen in Kesselrohren, «VDI-Forschungsheft» Nr. 365, 1934.
[2] *Cleve K.:* Die Vorausberechnung des Wasserumlaufes in Wasserrohrkesseln, «Brennstoff - Wärme - Kraft», Bd. 2 1950, S. 215/221.
[3] *Johnson D.:* Beregning av vannomlopet i dampkjeler med naturlig sirkulasjon, «Teknisk Tidskrift», Stockholm 1946, S. 1031.
[4] *Münzinger F.:* Die Leistungssteigerung von Grossdampfkesseln, Berlin 1922.
[5] *Schurig W.:* Wasserumlauf in Dampfkesseln und Bewegung von Flüssigkeitsgasgemischen in Rohren, «VDI-Forschungsheft» Nr. 365, 1934.
[6] *Seidel H.:* Die Berechnung des Wasserumlaufes in Kesselrohrbündeln und ihre Bedeutung für die Konstruktion von Wasserrohrkesseln, «Z. d. Bayr. Revisionsvereins» 1931, S. 211, und 1932, S. 166.

Die richtigen Arbeitshöhen bei Spültischen und Kochherden

DK 643.3

Einen Markstein auf dem Wege zur Verbesserung unserer Kücheneinrichtungen bilden die vom Betriebswissenschaftlichen Institut der ETH auf Veranlassung des Schweiz. Institutes für Hauswirtschaft in Zürich durchgeführten Untersuchungen über die richtigen Höhen von Herd und Abwaschtisch. Ihre Ergebnisse sind veröffentlicht in der «Beispielsammlung für Gasverwendung in modernen Bauten», herausgegeben von der Genossenschaft «Usogas» in Zürich, 1951, Nr. 3, und in der Zeitschrift «Das Wohnen», 1951, Nr. 3. Damit wird hoffentlich eine ganze Reihe von arbeitswissenschaftlichen Untersuchungen über die beste Gestaltung des Arbeitsplatzes der Hausfrau eingeleitet, auf deren Notwendigkeit wir an dieser Stelle schon vor Jahren hingewiesen haben (SBZ 1947, Nr. 36, S. 500*, und 1948, Nr. 33, S. 458*).

Das Ergebnis ist erstaunlich, kommt aber nicht unerwartet, da es bekannt war, dass in Amerika und Schweden andere Höhen gebräuchlich sind: Unsere üblichen, meistens gleich grosse Höhen aufweisenden Arbeitsflächen von Herd und Schüttstein sind nach allen Erfahrungen und Erkenntnissen der Arbeitswissenschaft zu niedrig. Der Durchschnittsgrösse unserer Hausfrauen entspricht eine Herdhöhe von 83 cm und eine Spültischhöhe von 93 cm. In der schwedischen Standardküche (siehe SBZ 1948, Nr. 33) ist der Herd 85 cm und der Spültisch 90 cm hoch. Die schweizerischen Untersuchungen haben diejenigen der schwedischen Fachleute bestätigt, wonach die bequemste Höhenlage des Abwaschtisches 10 cm unter dem Ellbogen liegt. Interessant ist die Schlussbemerkung: «Wenn entgegen den eindeutigen Ergebnissen zwischen Herdhöhe und Spültischhöhe ein Kompromiss geschlossen wird zu Gunsten einer einzigen Höhe, so empfiehlt es sich, den Herd höher, auf keinen Fall aber den Spültisch niedriger zu machen.»

Meines Erachtens würde jedoch bei der genauen Einhaltung dieser Forderung, welcher eine Herdhöhe von 93 cm entspricht, eine zu grosse Differenz zwischen richtiger und gewählter Herdhöhe entstehen. Dieser Punkt, scheint mir, bedarf noch einer näheren Ueberprüfung.

In beiden Veröffentlichungen lenkt die Usogas erneut die Aufmerksamkeit auf die wesentlichsten Gesichtspunkte, die bei der Planung von Wohnungsküchen zu beachten sind. Die Leser der SBZ wurden schon 1947 in Nr. 36 ausführlich über das gleiche Thema orientiert. Die Hausfrauen können der Usogas für ihre auf breitester Basis durchgeführten Aktionen für die Verbesserung ihrer Arbeitsplätze dankbar sein. Hoffentlich fallen die Anregungen auch bei den Baufachleuten auf fruchtbaren Boden.

W. Burger

Mass und Mitte

DK 330.17

Zum neuen Buche von *W. Röpke* [1])

Wer den Titel von Röpkes letztem Buch «Mass und Mitte» liest und dabei eine systematische Beschreibung des goldenen Mittelweges in der Wirtschaft erwartet, kommt nicht auf seine Rechnung, denn das Buch ist mehr eine lockere Sammlung von Aufsätzen, die sich um ein gemeinsames Thema gruppieren. Dieses Thema ist allerdings nicht nur äusserst interessant, sondern geradezu lebenswichtig für uns alle. Röpke hat das Verdienst, in die Reihen der grossen Mahner zu treten, die den Menschen von den Gefahren der gedankenlosen Vermassung, der Anbetung des Kolossalen, kurz vom Masslosen in jeder Beziehung wegzulenken bestrebt sind. Diese Reihe beginnt schon bei den grossen Griechen und geht auch über Cervantes, Shakespeare und Goethe. Von den Zeitgenossen möchte ich besonders Ortega y Gasset erwähnen, dessen «Rebelión de las masas» mit Röpkes «Mass und Mitte» in vielen Punkten überraschend übereinstimmt. Das neue aber an Röpke ist, dass jetzt ein moderner Volkswirtschafter das Motiv zu seinem eigenen macht. Warnte der Philosoph schon lange vor der Verkümmerung des Menschen, so hat der Volkswirtschafter naturgemäss die sichtbaren Vorteile der Mechanisierung im Konkurrenzkampf als einen Fortschritt betrachtet, obwohl, menschlich gesehen, der Nachteil der Proletarisierung und der Vermassung als drohende Gefahr für die menschliche Gesellschaft schon deutliche Folgen zeigte, Folgen, welche jeden mechanischen Vorteil ins Gegenteil verwandeln.

Mit welcher Beredsamkeit Röpke den Unterschied zwischen freiheitlicher Marktwirtschaft und ihrer einzigen Alternative, der Befehlswirtschaft, herausarbeitet, mag folgender kleiner Ausschnitt (im Aufsatz «Der Irrweg des Kollektivismus», S. 92/93) zeigen: «Wer sich in der heutigen Konfusion zurechtfinden will, kann gar nichts Wichtigeres tun, als sich diese beiden Möglichkeiten eines Systems von Ordnungs- und Antriebskräften immer wieder klar vor Augen zu halten. Immer müssen wir an die Aufgabe der Gesamtordnung des Wirtschaftslebens denken und daran die vielen Reformpläne messen, die man uns anpreist. Um den Gegensatz der beiden möglichen Ordnungs- und Antriebssysteme zu verstehen, machen wir uns klar, dass, sagen wir, ein Haus grundsätzlich auf zwei Weisen produziert werden kann. Es kann — so unglaubhaft das Leuten in manchen Ländern heute erscheinen mag — tatsächlich dadurch entstehen, dass ein privater Unternehmer es interessant findet, das Risiko der betreffenden Kapitalinvestition auf sich zu nehmen, dass Arbeiter es interessant finden, am Bau des Hauses zu bestimmten Löhnen zu arbeiten, dass Menschen es interessant finden, zu sparen und ihre Ersparnisse zu einem bestimmten Zinsfuss als Hypothek zur Verfügung zu stellen, und dass es Leute gibt, die es interessant finden, die Wohnungen zu einem bestimmten Satz zu mieten. Oder aber das Haus kann dadurch entstehen, dass der Staat es so «plant», d. h. befiehlt, die Rohstoffe «freigibt», die Arbeiter «einsetzt», aus der durch Inflation oder konfiskatorische Steuern gespeisten Staatskasse Subventionen zahlt und den Wohnraum schliesslich nach irgend einem mehr oder weniger plausiblen Schlüssel «verteilt». Sollen die Lebensmittel erzeugt und auf den Markt gebracht werden, weil der Bauer es lohnend findet, oder deshalb, weil sonst ein Polizist kommt und ihn abholt? In dem einen Falle der Marktwirtschaft sind wir Kunden, die «bedient» werden. Im anderen Falle der Befehlswirtschaft wird eine andere Sprache geführt. Dort wird «beschlagnahmt», «genehmigt», «freigegeben», «abgeliefert», «angemeldet», «gesperrt», «bestraft», «zugeteilt», «eingesetzt», «verteilt», «geprüft», «überwacht» — und vor allem «verboten». Für das eine oder das andere muss man sich entscheiden. Zerstört man die Ordnung der Marktwirtschaft, dann muss man entschlossen sein, den anderen Weg der Befehlswirtschaft zu gehen, und man muss auch sicher sein, dass man ebenso gut auf diese Weise die doppelte Aufgabe der Ordnung und des Ansporns lösen kann.»

Röpke ist am grössten und sichersten in der Kritik der heutigen Zustände. Es spricht für seinen Wirklichkeitssinn, dass er mit Vorschlägen, wie man es besser macht, viel bescheidener und unbestimmter ist. Diese Vorschläge gehen auf Entmassung, Entstädterung, Dezentralisierung, wie in seinen Aufsätzen 5 und 7, «Die natürliche Ordnung» und «Mass und Mitte in der Produktion» hervorgehoben ist. Die Anbetung des Grossbetriebs und der Grossproduktion wird da als Gefahr erster Ordnung gekennzeichnet. Das Optimum der Betriebsgrösse, die Notwendigkeit der Klein- und Mittelbetriebe in der Volkswirtschaft, die nur scheinbaren Vorteile der Riesenbetriebe, die oft mit Monopolen und Staatshilfe gestützt werden müssen, die grossen Nachteile der Bevölkerungs-Zusammenballung und Organisierung finden in diesen Kapiteln eine eindringliche Darstellung.

[1]) **Mass und Mitte.** Von Wilhelm Röpke. 261 S. Erlenbach-Zürich 1950, Eugen Rentsch Verlag. Preis kart. 10 Fr., geb. Fr. 12.50.