

DER WÄRMEINGENIEUR

Führer durch die industrielle Wärmewirtschaft
für Leiter industrieller Unternehmungen und den
praktischen Betrieb dargestellt

von

Städt. Baurat Dipl.-Ing. JULIUS OELSCHLÄGER
Oberingenieur Wismar

Zweite, vervollkommnete Auflage

Mit 364 Figuren im Text und auf 9 Tafeln



Springer-Verlag Berlin Heidelberg GmbH
1925

Additional material to this book can be downloaded from <http://extras.springer.com>.

ISBN 978-3-662-27639-6

ISBN 978-3-662-29129-0 (eBook)

DOI 10.1007/978-3-662-29129-0

Copyright Springer-Verlag Berlin Heidelberg 1925

Ursprünglich erschienen bei Verlag Otto Spamer, Leipzig 1925

Softcover reprint of the hardcover 2nd edition 1925

Vorwort zur ersten Auflage.

Das vorliegende Werk soll einen Überblick über die verschiedenen Gebiete der Wärmewirtschaft geben.

Das Ineinandergreifen der Gebiete erfordert eine Unterteilung des Stoffes nach verschiedenen Gesichtspunkten. Es muß deshalb zur Vervollständigung manchmal auf verschiedene Stellen des Buches zurückgegriffen werden.

Die Frage der Verwendung minderwertiger Brennstoffe, der Verwertung von Abwärme und der Wärmewirtschaft einer ganzen Anlage wurde den heutigen Verhältnissen entsprechend eingehend erörtert. Fragen der Betriebskosten, der Anschaffungskosten verschiedener Anlagen und Vergleiche über die Kosten bei verschiedenen Wegen zur Erstellung einer Anlage sind dagegen nicht behandelt. Sie sind ohne weiteres nach Aufstellung der Wärmebilanzen leicht zu prüfen. Infolge der großen Verschiedenheit der für eine und dieselbe Anlage innerhalb kurzer Zeiträume benutzten Brennstoffe tritt die Frage der rationellen Ausnutzung des jeweiligen Brennstoffes in den Vordergrund. Bei der Vielseitigkeit der Aufgaben, die hier in Betracht kommen, konnte manches nicht ausführlich behandelt und manches nur gestreift werden.

An Hand des Buches läßt sich an jeder Stelle die Prüfung der Energie- und besonders der wärmetechnischen Verhältnisse ermöglichen. Es kann dann auch die Kohlennot gemildert und an Volksvermögen gespart werden.

Stuttgart, 15. August 1920.

Neckarstr. 54.

Julius Oelschläger.

Vorwort zur zweiten Auflage.

Die zweite Auflage ist in manchen Teilen verändert.

Bei den Gleichungen zwischen Wärme und mechanischer Arbeit ist das Äquivalenzzeichen weggelassen, entsprechend dem Vorbild in neueren physikalischen Büchern, die beiderseits das gleiche Maßsystem zugrunde legen.

Neuere Forschungen wurden berücksichtigt und machten daher Umarbeitungen an einzelnen Stellen nötig.

Die Literaturnachweise wurden vermehrt, da das Werk als Handbuch in erster Linie keine neuen Forschungsergebnisse, sondern eine Zusammenstellung des bisher von verschiedensten Bearbeitern Erreichten geben soll.

Die Kapitel aus der Hüttenindustrie auf Seite 74, Zeile 17 von unten bis Seite 77, Zeile 6 von oben; Seite 214, Zeile 17 von oben bis Zeile 27 von oben; Seite 215, Zeile 9 von unten bis Seite 216, Zeile 16 von oben; Seite 217, oben bis Zeile 26 von oben; Seite 219, Zeile 6 von unten bis Seite 220, Zeile 4 von oben; Seite 226, Zeile 2 von unten bis Seite 231, Zeile 10 von oben; Seite 232, oben bis Zeile 15 von oben und Seite 235, Zeile 12 von oben bis Seite 236, Zeile 8 von oben wurden in liebenswürdiger Weise von Herrn Ingenieur *Ernst Trenkler* in Maxhütte-Haidhof bearbeitet.

Die zweite Korrektur wurde von meinem Assistenten, Herrn Ingenieur *Franz Oswald* in Plan b. Marienbad, gelesen. Beiden Herren danke ich für ihre mühevollen Mitarbeit.

Wis mar a. Ostsee, 1. Dezember 1924.

Lübschestr. 65.

Julius Oelschläger.

Inhaltsverzeichnis.

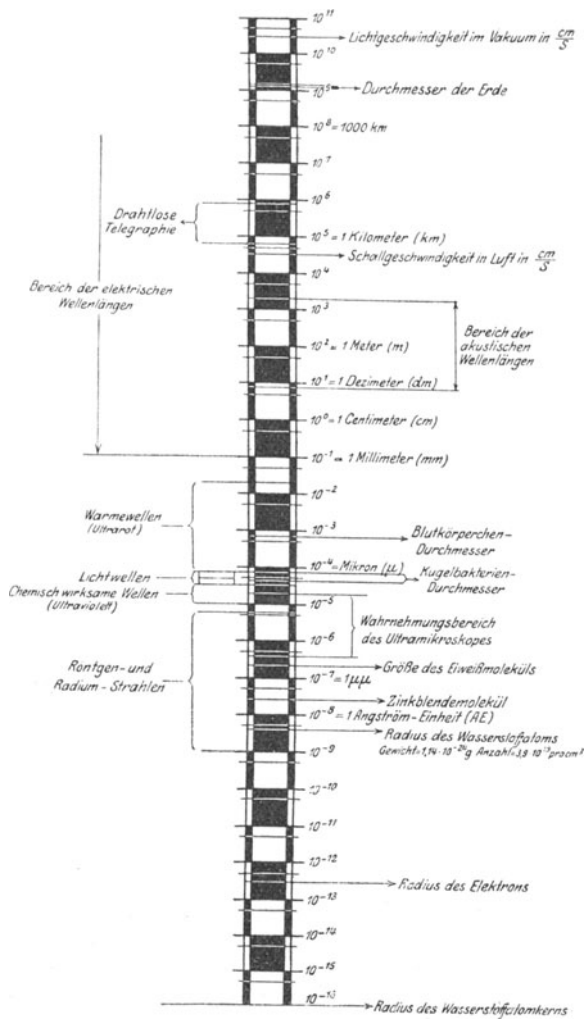
	Seite
1. Umfang der Wärmewirtschaft und ihre Grundlagen	1
Energie, Entropie (1). Kreisprozeß (6). Wärmefunktion (7). Schmelz-, Verdampfungs-, Sublimationswärme (10). Fundamentaldreieck (13). Strömende Energie (21). Dissoziation (23). Leitung (26). Strahlung (28). Reibung (30).	
2. Brennstoffe und ihre Verbrennung	31
Energiequellen der Natur (31). Verbrennung (35). Brennstoffe (38). Verbrennungsvorgänge in rechnerischer und graphischer Behandlung (42). Zündgeschwindigkeit (57). Feste Brennstoffe (59). Flüssige Brennstoffe (63). Gasförmige Brennstoffe (63).	
3. Anlagen zur Verbrennung, Entgasung und Vergasung	73
Hochofen (73). Schachtofen (76). Kalkofen (78). Ringofen für Kalk, Zement, Mauersteine und Chamottesteine (80). Gipsöfen (81). Verbrennung auf dem Rost (83). Innenfeuerung (86). Unterfeuerung (86). Vorfeuerung (87). Unterwindfeuerung (95). Flammenlose Oberflächenverbrennung (112). Unterwasserfeuerung (119). Wärmeübertragung durch Leitung und Strahlung (117). Kohlenstaubfeuerung (120). Mullverbrennung (122). Flüssige Brennstoffe (130). Entgasung (145). Teergewinnung und Urteergewinnung (146). Halbkoks (149). Schwelteer (149). Gaswerksöfen (151). Vergasung (157). Festrostgenerator (158). Drehrostgenerator (160). Rekuperator (185). Regenerator (187). Gasbrenner (189). Gasarten (191).	
4. Verwertung der Wärme zu Heizzwecken	200
Schmelzvorgänge im Hochofen (200). Kupolofen (215). Martinofen (217). Gießereiflammofen (219). Glasöfen (220). Emaillierofen (227). Tiegelofen (228). Röstofen (228). Flammofen (228). Glühofen (229). Brennprozeß (232). Sublimierprozeß (235). Calcinieren (236). Kochen (236). Eindampfen (237). Kompressionsverdampfung (240). Trocknen (242). Ofenheizung (246). Zentralheizung (256). Dampfkessel (268). Speisewasser (283). Überhitzer (289). Eis- und Kältemaschinen (295). Kanäle und Rohrleitungen (302). Feuerfeste Materialien (304).	
5. Verwertung der Wärme zu Kraftzwecken	306
Heißluftmaschinen (306). Verpuffungsmotoren (307). Gleichdruckmotoren (311). Gasturbinen (319). Dampfmaschinen (324). Entnahmedampfmaschinen (339). Dampfturbinen (341). Entnahmedampfturbinen (346). Dampf- und Wärmeverbrauch der Kraftmaschinen (347). Injektoren und Ejektoren (350). Kompressoren und Gebläse (351). Elektrischer Strom (352).	

	Seite
6. Abwärmeverwertung	355
Wärmespeicher (355). Kondensatoren (366). Kühltürme (376). Abgase (377). Kraftspeicherung (385). Papierfabrikation (389). Zuckerfabrikation (395). Textilindustrie (399). Spinnereien (399). Webereien (400). Färbereien (400). Appreturanstalten (404). Wäschereien (404). Bierbrauerei (405). Chemische Industrie (414). Kaliindustrie (416). Torf (419). Braunkohlenbrikettierung (420). Trockenanlagen (423). Maschinenfabriken (432). Landwirtschaftliche Betriebe (435). Lokomotivbetrieb (436). Schiffsbetrieb (437). Gebäude (438). Heizkraftwerk und Fernheizwerk (438).	
7. Wärmebilanzen	449
Diagramme (449). Verbrennung und Vergasung der Kohle (450). Generatoren (453). Dampfmaschinen und Dampfturbinen (461). Motoren (465). Heizungsdiagramme (466). Generatoruntersuchung (481).	
8. Energiemessung bei der Wärmewirtschaft	485
Grundlagen der Messung (485). Massenbestimmung (488). Druck- und Zugbestimmung (497). Tourenmessung (504). Drehungsmomente (504). Energiemessung (507). Temperaturmessung (512). Heizwertbestimmung (524). Rauchgasmessung (529). Zeitmessung (537). Längen-, Flächen- und Volumenmessung (537).	
9. Verbindung verschiedener Energiequellen	540
Brennstofftransport (541). Windkraftwerk (546). Wasserkraftwerk (548). Kupplung der Werke (550).	
10. Forderungen	551
Brennstofftransport (551). Lagerung (553). Brennstoffverwertung (553). Maschinenanlagen (553). Industrie-Ofenanlagen (555). Bedingungen für alte und neue Anlagen (564).	
Sachregister	567

Literaturnachweis.

- Block*, Das Kalkbrennen im Schachtofen mit Mischfeuerung. 2. Aufl. Leipzig 1924, Otto Spamer.
- Dietz*, Lehrbuch der Heizungs- und Lüftungstechnik. München, R. Oldenbourg.
- Dubbel*, Taschenbuch für den Fabrikbetrieb. Berlin, Julius Springer.
- , Kolbendampfmaschinen und Dampfturbinen. Berlin, Julius Springer.
- Essich*, Die Ölfeuerungstechnik. Berlin, Julius Springer.
- Feuerungstechnik*. Zeitschrift für den Bau und Betrieb feuerungstechnischer Anlagen. Jahrgang I—XII. Leipzig, Otto Spamer.
- Fischer*, Kraftgas. II. Aufl. Leipzig, Otto Spamer.
- Glud*, Die Tieftemperaturverkokung der Steinkohle. II. Aufl. Halle, Wilhelm Knapp.
- de Grahl*, Wirtschaftlichkeit der Zentralheizung. München und Berlin, R. Oldenbourg.
- Gramberg*, Maschinentechnisches Versuchswesen. Berlin, Julius Springer.
- Greiner*, Verdampfen und Verkochen. Leipzig, Otto Spamer.
- Güldner*, Das Entwerfen und Berechnen der Verbrennungskraftmaschinen und Kraftgasanlagen. Berlin, Julius Springer.
- Hager*, Neuzeitige Industriefeuerungen, Bergisch-Gladbach bei Köln, Selbstverlag.
- Herberg*, Feuerungstechnik im Dampfkesselbetrieb. Berlin, Julius Springer.
- Hermann*, Elemente der Feuerungskunde. Leipzig 1920, Otto Spamer.
- Hüttig*, Heizungs- und Lüftungsanlagen in Fabriken. Leipzig 1923, Otto Spamer.
- Judge*, The testing of high speed internal combustion engines. London, Chapman and Hall, Ltd., 1924.
- Jüptner*, Beiträge zur Feuerungstechnik. 1. u. 2. Teil. Leipzig 1920, Arthur Felix.
- , Heizgase der Technik. Leipzig 1920, Arthur Felix.
- Izart*, Méthodes économiques de combustion dans les chaudières à vapeur. Paris 1920, Dunod, éditeur.
- Kraushaar*, Über wirksame und wirtschaftliche Dampfwärmeübertragung, insbesondere bei Rohrschlangenverdampfer und Dampftellertrockner. Halle, Wilhelm Knapp.
- Laßberg*, Wärmetechnische und wärmewirtschaftliche Untersuchungen aus der Sulfitt-Zellstofffabrikation. Berlin, Julius Springer.
- Lecher*, Rieckes Lehrbuch der Physik. Leipzig 1918, Veit & Co.
- Lest*, Wärmewirtschaft in der Papier- und Zellstofffabrikation, Umbau oder Neuanlage. Berlin, Verlag der Papierzeitung.
- Litinsky*, Wärmewirtschaftsfragen. Leipzig 1923, Otto Spamer.
- Lorenz*, Lehrbuch der technischen Physik, II. Band, Technische Wärmelehre. München, R. Oldenbourg.
- Mache*, Die Physik der Verbrennungserscheinungen. Leipzig, Veit & Co.
- Mathesius*, Die physikalischen und chemischen Grundlagen des Eisenhüttenwesens. Leipzig, Otto Spamer.
- Maurach*, Der Wärmefluß in einer Schmelzofenanlage für Tafelglas. München u. Berlin, R. Oldenbourg.
- Mayer*, Die Wärmetechnik des Siemens-Martinofens. Halle, Wilhelm Knapp.
- Mitteilungen* der Wärmestelle des Vereins deutscher Eisenhüttenleute, Nr. 1—61.
- Möller*, Der theoretische Wärmeverbrauch einer Rohrzuckerfabrik für Verdampfen, Erwärmen, Verkochen und Krafterzeugung. Berlin, Julius Springer.

- Mollier*, Neue Diagramme und Tabellen für Wasserdampf. Berlin, Julius Springer.
- Münzinger*, Höchstdruckdampf, Berlin 1924, Julius Springer.
- Ost*, Lehrbuch der chemischen Technologie. Leipzig, Dr. Max Jänecke.
- Ostertag*, Die Entropietafel für Luft. Berlin, Julius Springer.
- Ostwald*, Beiträge zur graphischen Feuerungstechnik. Leipzig, Otto Spamer.
- Pohlhausen*, Die Dampfmaschinen, Band I und II, Polytechnische Buchhandlung, Mittweida, 1922.
- , Berechnung, Ausführung und Wartung der heutigen Dampfkesselanlagen, Polytechnische Buchhandlung, Mittweida.
- Pohlmann*, Taschenbuch für Kälte-Techniker. Hamburg, Hanseatische Verlagsanstalt.
- Planck*, Thermodynamik. V. Aufl. Leipzig, Veit & Co.
- , Vorlesungen über die Theorie der Wärmestrahlung. Leipzig 1921, Johann Ambrosius Barth.
- Rietschel-Brabbée*, Heizungs- und Lüftungstechnik. Berlin, Julius Springer.
- Scheithauer*, Die Schwelteere, ihre Gewinnung und Verarbeitung. Leipzig 1922, Otto Spamer.
- Schneider*, Die Abwärmeverwertung im Kraftmaschinenbetrieb. Berlin 1920, Julius Springer.
- Schüle*, Technische Thermodynamik. Berlin, Julius Springer.
- Sparsame Wärmewirtschaft*. Berlin, Julius Springer.
- Toldt und Wilcke*, Regenerativ-Öfen. Leipzig, Arthur Felix.
- Valentiner*, Die Grundlagen der Quantentheorie. Braunschweig, Friedr. Vieweg & Sohn.
- Volkmann*, Chemische Technologie des Leuchtgases. Leipzig, Otto Spamer.
- Weißgerber*, Chemische Technologie des Steinkohlenteers. Leipzig, Otto Spamer.
- Weyl*, Raum, Zeit, Materie. Berlin, Julius Springer.
- Wierz*, Die praktischen und wissenschaftlichen Grundlagen der Wärmeverlustberechnung in der Heizungstechnik. München, R. Oldenbourg.
- Wilke*, Der Indicator und das Indicatorgramm. Leipzig 1916, Otto Spamer.
- Wilke*, Die Untersuchung von Wärmekraftmaschinen. Leipzig, Dr. Max Jänecke.
-



Physikalische Meßlatte.