

# Die Schmierung von Dampfturbinen

Von

**Dr. techn. Dipl.-Ing. Karl Wolf**

Gerichtl. beeid. Sachverständiger für Schmiertechnik, Wien

Mit 45 Abbildungen



**Springer-Verlag**  
Berlin / Göttingen / Heidelberg  
1951

ISBN-13: 978-3-540-01602-1      e-ISBN-13: 978-3-642-92566-5  
DOI: 10.1007/978-3-642-92566-5

Alle Rechte,  
insbesondere das der Übersetzung in fremde Sprachen, vorbehalten.  
Copyright 1951 by Springer-Verlag OHG. Berlin / Göttingen / Heidelberg.

Meiner lieben Frau

## Vorwort.

Der Verlauf der Tagung der Wirtschaftsgruppe Elektrizitätsversorgung in Stuttgart im Juni 1943, bei der ich als Leiter des Turbinenölgeschäftes der Rhenania-Ossag, Mineralölwerke AG., Hamburg, zur Teilnahme eingeladen war, veranlaßte mich, im Winter 1943/44 in den wichtigsten Industriezentren Deutschlands, Österreichs und der Tschechoslowakei einen Vortrag über „Die Praxis der Dampfturbinenschmierung“ zu halten, um die neuesten Erfahrungen und Forschungsergebnisse auf diesem interessanten Gebiet der angewandten Schmieretechnik den Fachkreisen zugänglich zu machen.

In den sich stets an diesen Vorträgen anschließenden Diskussionen wurde von den Teilnehmern immer wieder angeregt und der Wunsch geäußert, meine nahezu 25jährigen Erfahrungen und Forschungsergebnisse in einem Buch niederzulegen und so der Allgemeinheit zu übergeben.

Ich entschloß mich daher, mit Zustimmung meines Vorstandes, bereits im Jahre 1944 mit dieser Arbeit zu beginnen und aus der Praxis für die Praxis das gesamte Gebiet der Schmierung von Dampfturbinen umfassend zu behandeln. Darin verwertete ich auch alle Anregungen, die ich als schmieretechnischer Berater und Mitarbeiter der Reichsstelle für Mineralöl, Berlin, der Wirtschaftsgruppe Elektrizitätsversorgung (WEV), Berlin, des Arbeitsausschusses Dampfturbinen, Prof. Dr. techn. h. c. Dr.-Ing. E. A. KRAFT und des Arbeitsausschusses Wasser-Turbinen Prof. Dr.-Ing. FABRITZ, des Sonderausschusses Kraftmaschinen im Hauptausschuß Maschinen, Berlin, sowie als schmieretechnischer Berater sämtlicher Turbinen-Fabriken Deutschlands, Österreichs, der Tschechoslowakei und der Schweiz und der meisten Großkraftwerke Deutschlands und Österreichs erhielt.

Mein Entschluß, alle Fragen der Dampfturbinenschmierung in einem Buche zu behandeln, wurde nicht nur durch die mir zugekommenen Anforderungen, sondern auch durch die Erkenntnis gefördert, damit dieses Gebiet erstmalig geschlossen zu erfassen und dadurch gleichzeitig eine in der Praxis stark empfundene Lücke in der Fachliteratur zu schließen.

Es ist mir eine angenehme Pflicht, an dieser Stelle allen meinen Mitarbeitern, insbesondere Herrn Dr. F. EVERS — der in langjähriger Zusammenarbeit mit mir die chemische Seite so manchen Schmierungsproblems an Dampfturbinen löste — und allen Geschäftsfreunden, für die mir zugekommenen Anregungen und Ratschläge, sowie meiner Firma,

deren turbinentechnische Abteilung ich von 1939 bis 1946 leitete, und den Maschinenfabriken für die Überlassung zahlreicher Unterlagen, meinen besten Dank auszusprechen. Nicht zuletzt danke ich meiner Frau für ihre Unterstützung beim Lesen der Korrekturen.

Einer Berufung auf ein neues Arbeitsgebiet folgend, übergebe ich nunmehr diese Arbeit der Öffentlichkeit und hoffe, damit nicht nur meinen Dank der Technik und Wissenschaft abzustatten, sondern auch meinen Beitrag zur Weiterentwicklung geleistet und Anregungen zu neuem Forschen und Fortschritt auf diesem Spezialgebiet gegeben zu haben. Möge dieses Buch ein treuer Berater sowohl aller mit der Konstruktion, Montage und mit dem Betrieb der Dampfturbinen befaßten Ingenieure als auch der mit der Dampfturbinenöl-Untersuchung betrauten Chemiker sein.

Salzburg, im Juni 1950.

**K. WOLF.**

## Inhaltsverzeichnis.

	Seite
I. Einleitung . . . . .	1
II. Das Dampfturbinenöl . . . . .	3
1. Entstehung, Vorkommen, Gewinnung und Verarbeitung des Erd- öles unter besonderer Berücksichtigung des Dampfturbinenöles . . . . .	3
2. Vorschriften für Dampfturbinen-Neuöl . . . . .	8
3. Künstliche Alterung von Dampfturbinen-Neuöl (Alterungsneigung) . . . . .	11
4. Die chemischen und physikalischen Kennzahlen der Neuöle und ihre Bedeutung für die Praxis . . . . .	13
5. Herkunft und Güte . . . . .	22
6. Ölauswahl . . . . .	24
III. Konstruktive Ausbildung des Schmier- und Regelsystems von Dampfturbinen . . . . .	29
1. Beschreibung des Schmier- und Regelsystems . . . . .	29
2. Größe der Ölfüllung und Umwälzzahl . . . . .	31
3. Durchschnittliche Größe der vom Umlauföl bespülten Flächen nach Werkstoffen getrennt . . . . .	34
4. Ölbehälter . . . . .	34
5. Hauptölpumpe — Ölverteilung . . . . .	40
6. Turbo- und Elektrohilfsölpumpe . . . . .	42
7. Drucköl- und Rückflußleitungen . . . . .	43
8. Dichtungsmaterial . . . . .	44
9. Ölkühler . . . . .	44
10. Stopfbüchsen und Abweisscheiben . . . . .	48
11. Lager . . . . .	49
12. Kupplungen . . . . .	60
13. Drehvorrichtungen . . . . .	63
14. Filter . . . . .	64
15. Getriebe . . . . .	66
16. Regel- und Steuereinrichtung . . . . .	68
IV. Die schmiertechnische Beanspruchung des Umlauföles im Schmiersystem der Dampfturbinen . . . . .	74
1. Temperaturmessungen an Lagern, Lagerzapfen und Lagergehäusen . . . . .	74
2. Katalytischer Einfluß der Werkstoffe der vom Umlauföl bespülten Flächen des Schmiersystems . . . . .	77
3. Katalytischer Einfluß des Lagermetalls auf das Umlauföl . . . . .	81
4. Chemische Korrosionen, elektrolytische Korrosionen, Wellenströme und vagabundierende Ströme . . . . .	82
5. Konstruktion des Ölbehälters . . . . .	86
6. Umwälzzahl . . . . .	87
7. Wasser im Schmiersystem . . . . .	88
8. Turbinenschlamm im Schmiersystem . . . . .	92
V. Abnormale, schmiertechnische Betriebsverhältnisse, ihre Kennzeichnung, Ursache und Behebung . . . . .	95
1. Thermische Überbeanspruchung des Umlauföles . . . . .	95
2. Wassereintritt in das Schmiersystem . . . . .	99

	Seite
3. Schäumen des Umlauföles . . . . .	101
4. Abnützung der Schneckenräder des Ölpumpen- und Fliehkraftreglerantriebes . . . . .	104
5. Elektrolytische Korrosionen, Wellenströme, vagabundierende Ströme . . . . .	107
6. Hohe Umwälzzahl . . . . .	110
7. Unsachgemäße Reinigung des Schmier- und Regelsystems vor Erst- und Wiederfüllung . . . . .	110
8. Verwendung eines nicht neuöwertigen Regenerates zur Wieder- und Nachfüllung . . . . .	111
9. Tabellarische Zusammenstellung abnormaler schmiertechnischer Betriebsverhältnisse, ihre Kennzeichnung, Ursache und Behebung . . . . .	113
VI. Schmierungsvorschriften für den Dampfturbinenbetrieb . . . . .	120
VII. Die richtige Beurteilung der Weiterverwendungsmöglichkeit des Dampfturbinen-Umlauföles — Gebrauchsöles — im Betrieb . . . . .	122
1. Normale Beanspruchung und Überbeanspruchung des Umlauföles . . . . .	123
2. WEV-Vorschriften für Dampfturbinen-Gebrauchsöl . . . . .	125
3. Kritische Besprechung der WEV-Vorschriften für Dampfturbinen-Gebrauchsöl . . . . .	126
4. Turbinenschlamm . . . . .	137
5. Natürliche Alterung des Umlauföles . . . . .	140
6. Zusammenfassung . . . . .	143
VIII. Schmiertechnische Überwachung der Dampfturbinen im Betrieb . . . . .	145
1. Definition und Zweck . . . . .	145
2. Schmiertechnische Daten im Betriebsjournal oder im Betriebsbuch . . . . .	145
3. Schmierungsbuch für Turbinen . . . . .	146
4. Schmiertechnische Kontrolle . . . . .	147
IX. Maßnahmen zur Schonung des Dampfturbinenöles im Betrieb und während des Stillstandes . . . . .	151
1. Reinigung des Schmier- und Regelsystems . . . . .	151
2. Einhaltung der von den Dampfturbinenherstellern gegebenen Schmierungsvorschriften für den Dampfturbinenbetrieb . . . . .	156
3. Wartung und Pflege des Umlauföles . . . . .	157
X. Ölwirtschaft in Turbozentralen . . . . .	162
1. Versand von Dampfturbinenöl . . . . .	162
2. Lagerung von Dampfturbinenöl . . . . .	162
3. Durchführung und Überwachung der Ölwirtschaft . . . . .	163
4. Apparate zur Reinigung von Dampfturbinen-Gebrauchsölen, . . . . .	167
5. Regenerierung . . . . .	172
6. Gütemäßige Anforderungen an die Dampfturbinenöl-Regenerate und Bedeutung für die Lebensdauer der Ölfüllungen von Dampfturbinen . . . . .	173
7. Über die Mischbarkeit von Dampfturbinenölen verschiedener Herkunft . . . . .	175
XI. Ölbrände und Vorkehrungen zu deren Verhütung . . . . .	178
XII. Konservierung stillgelegter Turbinen . . . . .	180
XIII. Die Schmierung von Gasturbinen . . . . .	184
Literaturverzeichnis . . . . .	188
Sachverzeichnis . . . . .	194