

3450-30/501-11

E. H. W. G. R. G.
Juni 5. 22. Juni +3.

Seignobos
Dr. H. W. G. R. G.

Leistungsfähigkeit der Kraftanlagen der Ruhrchemie.

1) Vorhandene Anlagen.

Die Betriebe der Ruhrchemie AG in Oberhausen-Holtien haben zur Zeit einen Bedarf an Niederdruckdampf für Heiz- und sonstige Fabrikationszwecke von etwa 140 t/h. Der Strombedarf beträgt in der Spitze etwa 35.000 kW. Ein Vertrag mit dem RWE sieht die Lieferung einer elektrischen Leistung von 24.000 kW vor, die aber gelegentlich noch etwas überschritten werden kann. Die von der Ruhrchemie in eigenen Anlagen zu erzeugende Zusatzleistung wird zum ~~Teil im Gegendruckbetrieb durch Ausnützung des für die~~ Fabrikation erforderlichen Niederdruckdampfes gewonnen, der Rest im Kondensationsbetrieb erzeugt. Bei voller Inanspruchnahme der vom RWE bereitzuhaltenden Leistung von 24.000 kW ist eine Gesamtdampferzeugung der Kesselanlage für Abgabe von Niederdruckdampf, Speisewasservorwärmung, Kraftwerkseigenbedarf und zusätzliche Stromerzeugung von etwa 210 t/h erforderlich. Zur Deckung dieser Dampfmenge sind folgende Kesseleinheiten vorhanden:

<u>Anzahl</u>	<u>Auslegung</u>	<u>Regellast</u>	<u>Dauerhöchstlast</u>	<u>Bauart</u>
4	19 atü 390°	27 t/h	34,2 t/h	Steilrohr
2	19 atü 390°	60 t/h	75 t/h	Steilrohr
2	19 atü 390°	64 t/h	80 t/h	Steilrohr
1	19 atü 390°	25 t/h	31 t/h	La Mont

Die Kesselanlage ist seit 1927 in mehreren Teilabschnitten entstanden und von den Firmen KSG, VKW, Möller und Krupp geliefert und aufgestellt. Sämtliche vorhandenen Kessel

sind zur Zeit nicht in der Lage, Regel- und Höchstlast, wie sie der Bestellung zu Grunde lagen, auszufahren. Auf die Gründe, die hierfür maßgebend sind, wird später eingegangen werden.

Die zulässige und mit Sicherheit im Dauerbetrieb auszufahrende Betriebsleistung der vorhandenen Kessel ist zur Zeit wie folgt einzusetzen:

$$4 \times 18 \text{ t/h} = 72 \text{ t/h}$$

$$4 \times 55 \text{ t/h} = 220 \text{ t/h}$$

$$1 \times 28 \text{ t/h} = 28 \text{ t/h}$$

Gesamtdampfleistung : 320 t/h

Die für Überholung und Ausfälle erforderliche Betriebsreserve ist in dieser Aufstellung enthalten. Geht man davon aus, daß im ungünstigsten Falle 2 der größten Kessel gleichzeitig ausfallen, so verbleibt eine mögliche Dampferzeugung von 210 t/h. Selbst in diesem Falle ist also der erforderliche Leistungsbedarf ohne Überhöhung des RWE-Bezuges sichergestellt.

An Maschinen sind für die Stromerzeugung vorhanden

1 Kondensationsmaschine 20.000 kW

~~1 Kondensationsmaschine 5.000 kW~~

1 Gegendruckmaschine 5.000 kW

Bei Ausfall der 20.000 kW-Maschine muß der Bezug vom RWE auf etwa 27.000 kW erhöht werden, da die Leistung der Gegendruckmaschine sich aus dem jeweils vorliegenden Dampfbedarf für die Fabrikation ergibt und die Turbine hierbei nicht bis zur vollen Leistung ausgelastet ist. Die für den Strombezug vom RWE vorhandenen Anschlüsse sind für eine Gesamtleistung von 40.000 kW ausgebaut. Auch die Bereitstellung der erforderlichen elektrischen Leistung ist demnach als hinreichend gesichert anzusehen.

2) In Bau befindliche Anlagen.

Bei ihren Planungen und Ausbauten der Kraftanlagen ist die Ruhrchemie von der Feststellung ausgegangen, daß der Frischdampfbedarf im kommenden Winter auf 250 bis 300 t/h im Winter 1944 bis auf 350 t/h ansteigen kann. Zur Deckung dieser Dampfleistung wurden folgende Kesselanlagen neu in Bau genommen :

1 Kessel	19 atü	75 t/h	Dauerhöchstleistung
1 Kessel	30 atü	70 t/h	"
1 Kessel	38 atü	80 t/h	"
3 Kessel	125 atü je	75 t/h	"

Die drei ersten Kessel sind fertig aufgestellt und stehen vor dem Anfahren. Hiervon ist der 30 atü-Kessel mit einer Leistung von 70 t/h für eine vom Werk abgesonderte Nebenanlage bestimmt, die aber vorläufig nicht in Betrieb kommt. Der Kessel steht somit vorläufig, mindestens im kommenden Winter der allgemeinen Werksversorgung zur Verfügung, später scheidet er jedoch hierfür wieder aus. Für die Hochdruckkessel sind die Gerüste bereits aufgestellt. Wesentliche Teile der Kessel selbst, z.B. die Trommeln, lagern auf der Baustelle. Um in jeder Weise sicher zu gehen, wird es sich jedoch im Hinblick auf die heute erforderlichen langen Montagezeiten und sonstigen Unsicherheiten in der Terminbestimmung empfehlen, mit diesen Kesseln im kommenden Winter noch nicht zu rechnen.

Die Leistungsbilanz der Dampferzeugung gestaltet sich damit wie folgt:

<u>1943</u>	alte Kesselanlage	4 x 18 t/h =	72 t/h
		4 x 55 t/h =	220 t/h
		1 x 28 t/h =	28 t/h
	neue Kesselanlage	1 x 75 t/h =	75 t/h
		1 x 70 t/h =	70 t/h
		1 x 80 t/h =	80 t/h
Gesamtdampfleistung :			545 t/h

<u>1944</u>	alte Kesselanlage	4 x 18 t/h = 72 t/h
		4 x 55 t/h = 220 t/h
		1 x 28 t/h = 28 t/h
neue Kesselanlage	1 x 75 t/h = 75 t/h	
	1 x 80 t/h = 80 t/h	
	3 x 75 t/h = 225 t/h	
Gesamtdampfleistung		700 t/h

Die Aufstellungen zeigen, daß der Dampfbedarf bis zu 300 t/h für 1943 bzw bis zu 350 t/h für 1944 bei reichlicher Reservestellung in jeder Weise gesichert ist, und daß die Ruhrchemie darüber hinaus in der Lage sein wird, den Strombezug vom RWE einzuschränken und die vorhandenen Kondensationsmaschinen stärker einzusetzen. Dabei ist die Leistungserhöhung nicht berücksichtigt, die sich durch ^{den} die bei alten Kesseln eingeleiteten Maßnahmen wird erreichen lassen und die im folgenden behandelt sind.

3) Leistungsfähigkeit der alten Kesselanlage.

Wie vorstehend gesagt, ist es nicht möglich, die vorhandenen alten Kessel auf volle Nennleistung auszufahren. Der Grund hierfür liegt in der zu geringen Leistungsfähigkeit der Saugzuganlagen und der Speisewasseraufbereitung, sowie der starken Verschlackung der unteren Teile der Feuerräume der Kessel.

Die Leistung der Saugzuganlagen soll gesteigert werden durch Erhöhung der Tourenzahl der Ventilatoren bei Aufstellung entsprechend stärkerer Antriebsmotoren. Hierbei werden die Motoren der vier größeren Kessel, die zur Zeit mit einer Leistung von je 55 t/h gefahren werden, für die kleineren älteren Kessel verwandt. Für die größeren Kessel

(Der für die Sonderanlage bestimmte 70 t-Kessel ist hierbei abgesetzt.)

sind dann neue Motoren erforderlich, die zum Teil dem Betrieb entnommen werden können. Der Umbau der Saugzuganlagen ist mit einfachen Mitteln möglich. Er ist an einem der Kessel bereits durchgeführt.

Für die Aufbereitung des Zusatzspeisewassers ist eine neue Anlage für eine Stundenleistung von 350 t in Bau. Die Anlage arbeitet nach dem Wofatitverfahren, das auch für das Höchstdruckkraftwerk Hülse zur Anwendung kam und sich dort gut bewährte. Die Einzelteile für diese Anlage, wie Behälter, Rohrleitungen usw, sind im wesentlichen angeliefert und lagern auf der Baustelle. Die beschleunigte Durchführung der Montage der Wasseraufbereitung ist deshalb besonders vordringlich, weil hiervon auch die geregelte Betriebsführung der neuen bereits fertiggestellten Kessel abhängt.

Handwritten notes:
Wasseraufbereitung
Kessel
Beschleunigung
Wofatitverfahren
Hülse
Kessel

Die starke Verschlackung der alten Kessel dürfte darauf zurückzuführen sein, daß die Kühlflächen im unteren Feuerraum den Eigenschaften des zur Verfeuerung kommenden Brennstoffes, insbesondere dem Aschenschmelzpunkt, nicht genügend angepaßt ist. Dies führt zu Schlackenansätzen, wie sie auch in anderen neuzeitlichen Anlagen vorkommen und die sich nicht immer mit Sicherheit vermeiden lassen. Die Krupp-Kessel entsprechen in ihrer Bauart neuzeitlichen Hochleistungskesseln nicht. Von einem "schweren Konstruktionsfehler" kann jedoch nicht die Rede sein. Durch verhältnismäßig geringe Änderungen, die im Gange sind, wird sich eine Verbesserung erreichen lassen. Es kann aber kaum damit gerechnet werden, daß die volle Bestelleistung der Kessel im Dauerbetrieb wird ausgefahren werden können.

4) Kurzschlußfestigkeit der Verteilungsanlagen.

Bei Zusammenschaltung aller elektrischen Anlagen und gleichzeitigem Parallelbetrieb mit dem RWE-Netz können bei schweren Störungen Kurzschlußströme auftreten, die die

Handwritten notes:
(x) bei ...
-6-

Festigkeit der vorhandenen elektrischen Anlagen überschreiten. Diese Tatsache ist darauf zurückzuführen, daß die elektrischen Anlagen im Verlaufe von 16 Jahren allmählich entstanden sind und der Vergrößerung des Werkes entsprechend ausgebaut werden mußten. Kurzschlußfestigkeit und Abschaltleistung der älteren Teile der Anlagen entsprechen daher nicht mehr den heutigen Lastverhältnissen. Der Betrieb hilft sich, wie in diesem Falle üblich, zunächst durch Aufteilung auf zwei oder mehr Netzteile, wodurch die Höhe der möglichen Kurzschlußströme herabgesetzt wird. Es ist aber trotzdem möglich, daß bei besonders ungünstigen Verhältnissen ein Kurzschluß zum Versagen eines Schalters führt. Der Umbau der in Frage kommenden Schaltanlagen auf höhere Abschaltleistung und Kurzschlußfestigkeit ist vorgesehen. Er läßt sich aber nur stufenweise und allmählich durchführen.

Die an einigen Motoren aufgetretenen Schäden haben mit den vorstehenden Verhältnissen nichts zu tun. Hier handelt es sich vielmehr um hohe Stromstöße beim Anlauf der Kurzschlußanker und um Überspannungserscheinungen, deren Ursache nicht leicht zu übersehen ist. Gegen das häufige Auslösen der Schalter beim Anfahren der Motoren hat sich der Betrieb zunächst durch Beschwerden der in Frage kommenden Relais geholfen. Diese Maßnahme ist nicht ungewöhnlich und kommt insbesondere in Neuanlagen bis zur genauen Abstimmung der Schutzvorrichtungen zur Anwendung. Was die aufgetretenen Überspannungserscheinungen anbelangt, darf erwartet werden, daß die bestellten Petersen-Spulen zur Kompensation des Erdschlußstromes die erhoffte Verbesserung bringen.

5) Werkstatt.

Die Frage, ob neben einer zentralen Werkstatt des Gesamtbetriebes die Kraftwerke mit einer eigenen Werkstatt ausgerüstet werden sollen, läßt sich nicht allgemein beant-

worten. Eine Reihe größerer Betriebe haben mit der zentralen Werkstatt günstige Erfahrungen gemacht. Dies hängt naturgemäß erheblich ab vom Leiter der Werkstatt und vom verständnisvollen Zusammenarbeiten der Beteiligten. Für kleinere Arbeiten, die schnell an Ort und Stelle erledigt werden müssen, wird es sich jedoch in jedem Falle empfehlen, dem Kraftwerk die erforderlichen Fachkräfte und Arbeitsmittel unmittelbar zuzuordnen.

6) Erweiterung des alten Kesselhauses oder Umbau.

Bei der Vergrößerung von Kraftwerksanlagen steht allgemein die Frage zur Entscheidung, ob es richtiger ist, die vorhandene Anlage zu erweitern oder, getrennt hiervon, ein neues Werk zu beginnen. Eine ein für allemal gültige Lösung gibt es hierfür nicht. Die getrennte Neuanlage ist in der Regel teurer als die Erweiterung, weil eine Reihe von Nebeneinrichtungen, die im alten Werk vorhanden sind (Kohletransportanlage, Gleisanlage, Entaschung, Wasseraufbereitung, Kühlwasserversorgung, Bewässerung, Entwässerung, Nebenräume usw) für die Erweiterung miteingesetzt werden können, während sie im andern Fall völlig neu zu schaffen sind und dabei auch ihrerseits wieder einer späteren Ausweitung der Anlagen Rechnung tragen müssen. Auch die Betriebsführung zweier getrennter Werke ist teurer als der Betrieb der erweiterten zusammenhängenden Anlage.

Die Entscheidung, wann es richtiger ist, trotzdem ein neues Kraftwerk zu beginnen, hängt von einer Reihe von Fragen ab, die sich aus den Gesamtverhältnissen eines Betriebes ergeben. Von wesentlichem Einfluß ist, mit welchem weiteren Ausbauten und in welchem Zeitmaß gerechnet werden muß. Ist das vorhandene Kesselhaus alt, in seiner Leistung klein gegenüber der beabsichtigten Erweiterung und in seiner technischen Auslegung in allen Punkten völlig anders gear- tet, ist außerdem die aufzustellende Neuleistung nur als Anfang eines späteren größeren Ausbaues anzusehen und

gestatten es die räumlichen Verhältnisse, so wird es richtig sein, ein neues getrenntes Kraftwerk zu beginnen. Ist jedoch damit zu rechnen, daß mit der Erweiterung das Bauvorhaben für absehbare Zeit abgeschlossen ist, und besteht die Aufgabe, mit möglichst geringem Aufwand auszukommen, so wird der Ausbau der vorhandenen Anlage zweckmäßiger sein. - Auch die Frage der Dampfverteilung kann von erheblichem Einfluß sein, da es unter Umständen bei Wahl eines Aufstellungsortes für ein neues Werk entfernt von der alten Anlage notwendig wird, ein völlig neues Dampfverteilungsnetz zu errichten. Auch die örtliche Entfernung von der vorhandenen Maschinenanlage ist von Bedeutung.

Im Falle der Ruhrchemie wurden alle diese Gesichtspunkte vor Inangriffnahme der Höchstdruckanlage eingehend geprüft. Das Ergebnis führte zu der vorgesehenen Lösung.

7) Zustand der Anlagen.

Kraftwerks- und Verteilungsanlagen stammen in ihren Anfängen aus dem Jahre 1927. Sie werden also seit 16 Jahren betrieben und dürfen mit neuzeitlichen Anlagen nicht in Vergleich gesetzt werden. Bei dem schnellen Ausbau des Werkes bedurfte es infolge der längeren Bauzeiten von Kesselanlagen gegenüber Werksanlagen großer Anstrengungen, die erforderliche Leistung jeweils rechtzeitig bereitzustellen. Infolgedessen konnten die einzelnen Anlageteile des Kraftwerkes dem Betrieb nur kurzzeitig für Instandsetzung und Umbau entzogen werden. Hierzu kam, daß sich während des Krieges trotz der stärkeren Inanspruchnahme für alle Überholungsarbeiten zusätzliche Schwierigkeiten ergaben. Infolge des Ausbaues in Stufen ist die Anlage naturgemäß in ihrem Aufbau nicht einheitlich. Die Dampferzeugung der Kessel reicht aus, um den Anforderungen zu entsprechen, und die Neubauten und Erweiterungen sind so rechtzeitig geplant und in Angriff genommen worden, daß trotz der nicht vorauszusehenden sehr langen Bauzeiten die Deckung

Ruhrchemie Aktiengesellschaft
Oberhausen-Holten

Asb/Ger.

22.5.43
Oberhausen, den 9.5.43

Herrn
Prof. M a r t i n

Betrifft: Kraftwerk - Gutachten.

Ich habe die einzelnen Zahlen im Angebot nachgesehen, sie sind ungefähr richtig. Auf der 2. Seite sollte man einsetzen: 2 Kessel a) 45 t und 2 Kessel a) 55 t statt 4 Kessel a) 55 t. Meiner Meinung nach ist aber in dem Angebot nicht richtig herausgestellt, dass wir für die alten wie auch für die neuen Kessel nur insgesamt eine Anlage von ⁷⁰ 45 t aufbereitetes Wasser und 70 t permutiertes Wasser aus der Ruhrbenzin besitzen. Dadurch ist der geregelte Betrieb des alten Kraftwerkes nicht sichergestellt. Wir werden zwar mit allen Mitteln versuchen eine provisorische Anlage für 100 cbm zu schaffen und so rasch als möglich die Wabag-Anlage für ca. 450 cbm auszubauen, von welcher dann 350 cbm Wasser für den Bedarf des Kraftwerkes zur Verfügung stehen werden. Im allgemeinen fällt wohl auf, dass nach Ansicht von Herrn Schult die Erfordernisse des Betriebes mit dem Kraftwerk verhältnismässig leicht gedeckt werden könnte, während Herr Hoffmann in seinem Bericht die Verhältnisse auf die schlechte Seite hin übertrieben hat.

*50 m³
Kondensat*

*Summe
190 m³
Wasser*

Schult

Es sollte vielleicht hervorgehoben werden, dass ohne diesen Ausbau auf der Speisewasserseite die vorhandenen Kessel nicht betrieben werden können.