

Bag 3041

220000418

Target No. 30/4.02 | 22

Lenna

(J. G. Farben)

GAS PURIF.

2167

220000419

Germann

Bericht der Wasserstoff-Reini-
gung Op über das Jahr 1941.

220000420

3041 - 30 / 4.02 - 22

Wasserstoff - Reinigung Oppau
=====

Bericht über das Jahr 1941.

Dr. Germann
Stickstoffabteilung.

Inhaltsübersicht.

<u>A) Überblick:</u>	<u>Seite</u>
Produktion	1
Reinheit der Gase	2
Gasbilanz	2
Energien	2
Kupferlauge	3
Reparaturkosten	3
Arbeiterlöhne	3
 <u>B) Betriebseinrichtung:</u>	
a) Größere Reparaturen und Neuanschaffungen	4
b) Veränderungen in der Betriebsapparatur	5
c) Sonstige betriebliche Änderungen	5
d) Meßinstrumente und Kontrollapparate	6
e) Stand der Betriebseinrichtung am 31.12.1941	7
 <u>C) Allgemeines:</u>	
Werklufschutz	7
Personalstand	7
Krankenstand und Unfallstatistik	8
Erfahrungsaustausch	8
Betreuung neuer Werke	9
 <u>Versuchsarbeiten:</u>	
a) Versuche mit Waschern verschiedener Bauart	9
b) Versuche mit einer Aethanolamin-Cupronitratlösg.	9
c) Erhöhung der Kupferkonzentration der Kupferlauge und Verringerung der Kupferverluste	10
d) Über das Auftreten von Schwefelwasserstoff im Nullgas	10
e) Bestimmung von organischem Schwefel im Roh- und Reingas	10
 Zukünftiges Arbeitsprogramm	11
Literatur	11
 <u>Anhang:</u> 8 Tabellen 5 Kurvenblätter	

3041-30 | 4.02-22

J A H R E S B E R I C H Tder Wasserstoff-Reinigung Op.65 über das Jahr 1941.A) Ü b e r b l i c k .

Abgesehen von den kriegsbedingten Beschränkungen, insbesondere hinsichtlich der Erneuerung und Verbesserung der technischen Einrichtungen, kann die allgemeine Betriebslage der Wasserstoff-Reinigung Op.65 im Jahre 1941 als recht günstig bezeichnet werden. Verschiedene Maßnahmen, wie z.B. die Reinigung sämtlicher Wascher und Abstreifer, sowie ganz besonders die Erhöhung des Kupfergehaltes der Betriebslauge, haben wesentlich dazu beigetragen, daß die Wasserstoffreinigung Oppau nicht nur den an sie gestellten Anforderungen vollauf genügen konnte, sondern auch praktisch keine Störungen im Berichtsjahre aufzuweisen hatte. Der Engpaß des Betriebes war die Niederdruckanlage.

Produktion.

Die seit dem Jahre 1931 ununterbrochene Steigerung der Produktion an Sti-Reingas hielt auch im Berichtsjahre weiterhin an. Bezogen auf die Produktionsmengen des Vorjahres betrug die Steigerung 4,6 % für Sti-Gas, 22,7 % für Nullgas und 5,5 % für Reinkohlenoxyd. Vgl. Tabellen 1-3 und Kurvenblatt I. Von den Produktionseinschränkungen im Stickstoff (vgl. hierzu den Jahresbericht der Ammoniakfabrik) wurde nur eine durch die Wasserstoffreinigung verursacht. In der Nacht zum 23.8.41 blieb eine Entspannungsmaschine plötzlich stehen, womit eine Verschlechterung der Gasreinheit und vorübergehende Reduzierung der Tourenzahl um 700 Touren verbunden war. Gelegentlich des Fliegerangriffes am 9.5.41 mußte die durch mehrere Bombensplitter beschädigte Leitung für das getrocknete Reinkohlenoxyd nach Lu für die Dauer von 12 Stunden abgestellt werden. Auch die Nullgasleitung nach Lu mußte vorsichtshalber für 6 Stunden außer Betrieb genommen werden, da die danebenliegende Acetylenleitung getroffen und in Brand geraten war.

Reinheit der Gase.

Der durchschnittliche CO-Gehalt der Reingase ist gegenüber dem Vorjahre praktisch unverändert geblieben. (Tab.2). Im Nullgas trat durch Verwendung von sulfathaltigem Kesselspeisewasser für die Nachwaschung des Reingases Schwefelwasserstoff auf; es handelt sich um Mengen von 0,3 - 7 mg S/m³ Reingas. Näheres hierüber ist im Abschnitt "Versuchsarbeiten" auf Seite 10 zu finden. Der Wassergehalt des getrockneten Reinkohlenoxyds betrug durchschnittlich 0,02-0,1 g H₂O/m³ Gas; bei maximal 0,6 g H₂O/m³ wurde der Kieselgelbehälter gewechselt.

Gasbilanz.

Tabelle 5 und Kurvenblatt II geben die Gasbilanz wieder. Einer Erhöhung der Ausbeute, die sich aus dem Verhältnis von Reingas zu Rohgas ergibt, entspricht eine Verringerung der Gasverluste. Der Rückgang der absoluten als auch der prozentualen Rückgasmenge trotz erhöhter Produktion ist auf eine bessere Arbeitsweise der Kupferlaugewascher und auf den geringeren spezifischen Kupferlaugeaufwand zurückzuführen. Wie die Tabelle 4 zeigt, ist auch der Kohlenoxyd- und Kohlensäure-Gehalt des Rückgases im Vergleich mit dem Vorjahre um 7% angestiegen; das bedeutet, daß der Stickstoff-Wasserstoff-Gehalt um den gleichen Betrag abgenommen hat.

Energien.

Der spezifische Energienverbrauch, der in Tabelle 6 und auf Blatt III wiedergegeben ist, wird hinsichtlich des Verbrauches von Hochdruckdampf und Hochspannungsstrom hauptsächlich durch die jeweilig umzuwälzende Laugemenge und den CO- bzw. CO₂-Gehalt des Rohgases beeinflusst. In beiden Fällen ist im Jahresdurchschnitt eine Verbrauchminderung, gegen Ende des Jahres jedoch eine Erhöhung des Verbrauches festzustellen; diese ist durch den Ausbau und den damit verbundenen Ausfall des Laugeaufbereitungsaggregates IV bedingt gewesen, denn für die Regeneration der gleichen Laugemenge in nur drei Aggregaten war eine zusätzliche Aufwendung von Hochdruckdampf und Inbetriebnahme weiterer Vakuumpumpen erforderlich. (Vgl. S. 3). Zu den gleichen Maßnahmen mußte des öfteren gegriffen werden anlässlich von Störungen in der Druckwasserreinigung, welche durch starkes Schäumen des mit Abwässern des Werkes Lu versetzten Rheinwassers verursacht wurden und sich in einem plötzlichen Ansteigen des CO₂-Gehaltes bis zu 17 % im Rohgas der Wasserstoffreinigung höchst unangenehm auswirkten.

Der Mehrverbrauch an Niederspannungsstrom im letzten Drittel des Jahres findet seine Erklärung in der mit Rücksicht auf betriebliche Verhältnisse in der Ammoniakfabrik erfolgten Inbetriebnahme einer zweiten Pumpe zum Umpumpen des für die Laugeregeneration verwendeten Heißwassers der Ammoniakfabrik.

Kupferlauge.

Der spezifische Kupferlauge-Aufwand konnte durch Erhöhung des Kupfergehaltes der Lauge auf 1,8 Mol Cu/Ltr. Lösg. gegenüber dem Vorjahre um 8 % gesenkt werden. (Vgl. S. 10). Hierbei ist immer noch mit einem Überschuß an Lauge gearbeitet worden, um der oft plötzlich auftretenden Erhöhung des CO-Gehaltes im Rohgas, die durch die Entspannung des überschüssigen Null-Rohgases mit 32 % CO in das Stig Gas verursacht wurde, rechtzeitig begegnen und die KohlensäurestöÙe gelegentlich der bereits erwähnten Störungen in der Druckwasserreinigung auffangen zu können. Im zweiten Halbjahr lag die Temperatur der Frischlauge über derjenigen des ersten Halbjahres; dieses hängt mit dem Ausfall von je einem großen Entspannungs- und Reduzierzylinder für den Ausbau eines weiteren Laugeaggregates zusammen; die hierdurch verursachte Verringerung der Verweilzeit der Lauge in der Niederdruckanlage mußte durch Erhöhung der Aufheizungstemperatur ausgeglichen werden; die zu geringen Kühlflächen der Kupferlaugekühler gestatten nicht die Lauge unter 25°C herunterzukühlen.

Durch sorgfältige Überwachung der Zusammensetzung der Kupferlauge konnte der spezifische Altkupfer-Verbrauch (vgl. Tab. 8 u. Blatt V) ab April des Berichtsjahres gegenüber dem Vorjahre um rd. 40 % gesenkt werden.

Reparaturkosten.

Bei den in Tab. 8 und auf Blatt V wiedergegebenen spezifischen Reparaturkosten haben die Materialkosten keine Änderung gegenüber dem Vorjahre aufzuweisen; die Löhne hingegen sind im Jahresmittel um 18 % angestiegen, da durch den Mangel an Schlossern die Zahl der Überstunden zugenommen hatte.

Arbeiterlöhne.

Bei unveränderten spezifischen Beträgen für Arbeiterlöhne hat die Arbeiterprämie im Zusammenhang mit der Produktionssteigerung eine Erhöhung von 27,0 % (1940) auf 27,8 % (1941) erfahren.

B) Betriebseinrichtung.

a) Größere Reparaturen und Neuanschaffungen.

Im Berichtsjahre wurden zwei 800 Ø Kupferlauge-Wascher, die über vier Jahre in Betrieb waren und in letzter Zeit häufig überzogen, einer Reinigung unterzogen. Außerdem wurden sechs 500 Ø Wascher gelegentlich der Abänderung ihrer Inneneinrichtung für Versuchszwecke (vgl. Versuchsarbeiten S. 9) ebenfalls gereinigt. In den letzten zwei Jahren sind nunmehr sämtliche Kupferlaugewascher gereinigt worden; das Überreißen der Wascher hat praktisch ganz aufgehört. Es ist in Aussicht genommen worden, die Wascher alle 2 - 3 Jahre einer Reinigung zu unterziehen. Die Abstreifer sämtlicher Wascher wurden durch Ausdämpfen gereinigt. Die Rohgasleitung 2 der Waschergruppe 1 wurde erneuert; die Dichtungsflächen waren stark angegriffen.

Von den Ammoniakwasser-Waschern wurden drei zwecks Reinigung umgelegt. Ein Wascher wurde gegen einen am Boden und Deckel mit V2A-Auflage versehenen ausgewechselt und erhielt einen neuen Abscheider aus 300 Ø Rohr mit V2A-Futterrohr, der für 300 atü Betriebsdruck zugelassen ist.

Im Januar wurde die Entspannungsmaschine I nach einer Laufzeit von 25 Monaten überholt. In die 120 Ø Laugedruckleitung von der Entspannungsmaschine IV zu den Waschern wurde ein 58 Ø Umgang mit 58 Ø Hochdruckventil um das 120 Ø Ventil eingebaut. (Vgl. Jahresbericht 1940 Seite 4). An den Ein- bzw. Auslaßventilen haben sich die anstelle von Chromlederscheiben eingebauten gußeisernen Kolbenringe z.T. sehr gut bewährt; zwei Ventile haben bereits eine Laufzeit von 13 bzw. 17 Monaten. Die an sämtlichen Entspannungsmaschinen eingebauten Führungsringe der Kolbenstangen aus Aclait haben sich ebenfalls sehr gut bewährt; ein weiterer Führungerring aus Aclait ist an einem Kolben der Entspannungsmaschine 3 seit Oktober 1940 eingebaut; irgendwelche Nachteile haben sich bisher nicht gezeigt.

Von den Kupferlauge-Preßpumpen wurden die Pumpen 3, 4 und 5 einer größeren Reparatur unterzogen. Aus Gründen des Ersatzes von NE-Metallen durch Austauschstoffe wurden die Kreuzkopflager aus Rotguß durch schmiedeeiserne mit Metallausguß ersetzt. Durch die kriegsbedingte Verwendung von weniger gutem Öl traten Verkrustungen im schädlichen Raum der Dampfmaschine auf; ein Kolben mußte ausgewechselt werden. An der Pumpe 1 mußte ein Plunger erneuert werden. Die Pumpe 2 wurde an die Laugedrucklei-

tung für Nullgas, die Pumpe 1 halbseitig auf Ammoniakwasser angeschlossen.

Im Berichtsjahre wurden sämtliche 5 Demag-Vakuumpumpen überholt und außerdem eine neue Pumpe aufgestellt, die als Vakuumpumpe 6 am 25.2.41 in Betrieb genommen wurde; eine siebente Demagpumpe befindet sich in Reserve auf dem Lager. Zur Zeit werden drei Pumpen im Vorvakuum und zwei Pumpen im Hauptvakuum gefahren. Ab April wurde anstelle von "Gargoyle" Gasmaschinenöl verwendet; der Ölverbrauch beträgt z.Zt. etwa 6 kg je Pumpe und Tag.

Die fünf Zubringerpumpen wurden ebenfalls im Laufe des Jahres überholt. Eine neue sechste Pumpe befindet sich auf Lager. Die vor über 2 Jahren eingebauten Leit- und Laufräder aus Remanit haben sich sehr gut bewährt.

Die im Jahre 1940 begonnene Verlegung einer zweiten 120 Ø Arbeitslaugeleitung wurde auf die Waschergruppe II ausgedehnt und alle 500 Ø Wascher sowie die Entspannungsmaschine I an diese Leitung angeschlossen; die hierdurch erzielte Leistungssteigerung der Entspannungsmaschinen I und II beträgt je 10 - 12 %.

b) Veränderungen in der Betriebsapparatur.

Der im August begonnene Ausbau des vierten Aggregates der Niederdruckanlage hatte die Abänderung einer Reihe von Leitungsführungen zur Folge. Eine der zwei 150 Ø Leitungen von den 1400 Ø Zwischenentspannungstürmen zur Niederdruckanlage wurde auf 200 Ø erweitert.

~~Die 45 Ø Anschlüsse der 800 Ø Wascher an die Lagedruckleitung 2 wurden in 58 Ø verlegt.~~

Im Zusammenhang mit der in den letzten Jahren erfolgten Aufstellung von zwei weiteren Kupferlaugekühlern mußte der Flußwasserzugang nach Op.65 von 300 Ø auf 500 Ø erweitert werden.

Der seinerzeit als Puffer an die Null-Reingasleitung angeschlossene 800 Ø Abscheider (vgl. Bericht 1940 S.6) wurde wieder abgehängt, da er anderweitig benötigt wurde; da für die Nullgasauswaschung dauernd drei Pumpen und drei Wascher in Betrieb sind, ist auch beim "Durchreißen" seitens der Nullgasabnehmer die Reinheit des Nullgases weitestgehend gewährleistet. - Im April wurde das Kieselgel in den Nullreingastrocknungstürmen erneuert.

c) Sonstige betriebliche Änderungen.

In der Reinkohlenoxydanlage wurde aus Zweckmäßigkeitsgründen die Gasregulierung vom Reingas auf das Rohgas umgestellt; hierzu

waren einige Änderungen in der Leitungsführung notwendig. Die NH_3 -Tiefkühlanlage der Kohlenoxydtrocknung, die seinerzeit als Reserve für die Kieselgeltrocknungsanlage hinter den CO-Gebläsen aufgestellt wurde, mußte mit Rücksicht auf den schlechten Zustand der Kühltürme erneuert werden. Die neue, wesentlich vereinfachte Tiefkühlung besteht aus einem stehenden Bündelkühler mit Wasserabscheider und wurde nunmehr vor die Kieselgelbehälter gesetzt: das dem Gasometer Op.521 entnommene, noch feuchte Kohlenoxyd wird (zur Vermeidung von Verstopfungen der Kühler mit Eis) durch flüss. NH_3 nur auf etwa + 3 bis 4° heruntergekühlt und auf diese Weise vorgetrocknet. Hierdurch wird nicht nur eine erhebliche Entlastung des Kieselgels erzielt, sondern auch dessen Absorptionsfähigkeit gesteigert, da das kalte Gas - insbesondere in den heißen Sommermonaten - die Temperatur des Kieselgels ganz wesentlich erniedrigt. Bei Außentemperaturen von weniger als + 5°C wird die Tiefkühlung außer Betrieb genommen. Durch diese Fahrweise konnte die Betriebsdauer eines Kieselgelbehälters auf das zwei- bis dreifache verlängert werden. Am 22.2.41 wurde das vor 4 Jahren eingefüllte Kieselgel des Behälters 1 erneuert.

Die behelfsmäßige Druckwasserreinigung Op.65b war von Ende April bis Mitte November in Betrieb und wurde für die Wintermonate stillgelegt. (Vgl. Bericht der Druckwasserreinigung für 1941.)

d) Meßinstrumente und Kontrollapparate.

In der Waschergruppe 1, die alle 800 \varnothing Wascher umfaßt, wurde am 19.4. ein zweites CO-Anzeigegerät auf Basis Ultrarotabsorption aufgestellt; es sind nunmehr je 3 800 \varnothing Wascher auf einen Apparat angeschlossen, so daß alle 3 Minuten der CO-Gehalt im Gas eines jeden 800 \varnothing Waschers registriert wird. Der Apparat zur registrierenden Bestimmung des Cupri-Gehaltes in der Frischlauge wurde durch einen neuen mit größerer Empfindlichkeit und mit einem Meßbereich von 0,5 - 2,5 Mol/10 Ltr. Lösung ersetzt. Der Feuchtigkeitsgehalt im getrockneten Reinkohlenoxyd, der bisher mit Hilfe der Taupunktmethode ermittelt wurde, wird seit dem 15.3.41 durch einen von der Betriebskontrolle Oppau entwickelten Leitfähigkeitsapparat registriert; für unsere Zwecke ist der Apparat für einen Meßbereich von 0 - 1,2 g $\text{H}_2\text{O}/1 \text{ m}^3$ entspanntes Gas eingestellt. Zwei weitere registrierende Apparate wurden im Zusammenhang mit dem Auftreten von H_2S im Nullgas (vgl. S.10) zur Bestimmung des Gehaltes an anorganischem Schwefel im Null- und Sti-Reingas aufgestellt; es sind ebenfalls von der Betriebskontrolle Oppau entwickelte Leitfähigkeitsgeräte, deren Meßbereich auf 0 - 25 mg anorg. S/ m^3 entspanntes Gas eingestellt wurde.

Alle erwähnten Apparate haben sich ausgezeichnet bewährt und die Überwachung des Betriebes wesentlich erleichtert.

Um das Stehenbleiben von Entspannungsmaschinen - insbesondere während der bei Fliegerangriffen bei uns üblichen Totalverdunkelung der Wasserstoffreinigung - sofort beobachten zu können, wurden an den Laugwaagen sämtlicher Entspannungsmaschinen rote Signallämpchen angebracht, die beim Aussetzen einer Entspannungsmaschine aufleuchten

Mit Rücksicht auf die gesteigerte Nullgasabgabe wurde die Meßscheibe für das Nullgas nach Lu gegen eine für einen Bereich bis 5000 m³/h bemessene ausgewechselt.

An den NH₃-Wasser-Waschern wurden die alten Quecksilberwaagen zur Messung der Gas- und Flüssigkeitsmengen durch Hochdruckringwaagen ersetzt.

Durch die Betriebskontrolle Op. wurden neben den laufenden Überwachungsarbeiten verschiedentlich Meßscheiben ausgebaut und nachgeprüft.

e) Stand der Betriebseinrichtung am 31.12.1941.

Der im Bericht 1940 gebrachte Stand der Betriebseinrichtung ist für 1941 dahingehend zu ergänzen, daß je eine neue Zubringer- und Vakuumpumpe sich als Reserve auf Lager befinden.

c) Allgemeines.

Werklufschutz.

In Anbetracht der immer schwieriger werdenden Beschaffung von Batterien für Handlampen mußten an verschiedenen Stellen des Betriebes weitere Notbeleuchtungen angebracht werden. - Die Zahl der Fliegeralarme betrug im Berichtsjahre insgesamt 50 gegenüber 84 im Vorjahre. Beim Angriff am 9.5.41 wurde die Leitung für das getrocknete Reinkohlenoxyd nach Lu durch mehrere Bombensplitter beschädigt und mußte für 12 Stunden außer Betrieb genommen werden.

Personalstand.

In der Wasserstoffreinigung, einschließlich Reinkohlenoxydanlage und behelfsmäßiger Druckwasserreinigung wurden am 31. Dez. 1941 gezählt: 70 Betriebsarbeiter (einschließlich 1 Vorarbeiter), 1 Obermeister, 3 Meister und 4 Hilfsmeister. Mit Ausnahme des Vorarbeiters und eines Laborwochenlöhners waren 13 Arbeiter Wochenlohnempfänger auf Grund ihres Dienstaters. Mit Wirkung vom 1.5.41 wurden der Hilfsmeister Eschmann zum Meister und der Vorarbeiter Enderle zum Hilfsmeister ernannt. ./.

Der Betriebsarbeiter Grimm wurde nach 30 jähriger Dienstzeit am 1.10.41 in den Ruhestand versetzt. Obermeister Stähly und Hilfsmeister Enderle erhielten das Kriegsverdienstkreuz 2. Kl. Von den im Jahre 1940 von der Wehrmacht beurlaubten Betriebsarbeitern wurde einer wieder einberufen; ein Jungarbeiter befindet sich seit Ende 1940 bei der Kriegsmarine.

In der Betriebsleitung traten gegenüber dem Vorjahre praktisch keine Veränderungen ein. Herr Dr. Lederle befindet sich nach wie vor im Dienste der Wehrmacht. Herr Dr. Germann wurde zwar im September als Sonderführer für den Einsatz in den besetzten Ostgebieten einberufen, im Oktober jedoch bis auf weiteres wieder beurlaubt.

Krankenstand und Unfallstatistik.

Im Berichtsjahre waren 36 Krankheitsfälle, darunter 2 mit mehr als 100 Aussetztagen zu verzeichnen. Bei den 4 Betriebsunfällen, die der Berufsgenossenschaft angezeigt werden mußten, handelte es sich um geringfügige Stoßverletzungen und um eine leichte CO-Vergiftung

Erfahrungsaustausch.

Am 23.6.41 besuchten uns die Herren Dr. Koppe und Dr. Hegge, Leuna. Der Besuch galt in erster Linie den Oppauer Erfahrungen über die Reinkohlenoxyd-Gewinnung, da in Leuna in nächster Zeit infolge des großtechnischen Ausbaues verschiedener organischer Synthesen ein hoher Verbrauch an Reinkohlenoxyd einsetzen wird. Daneben wurden noch einige andere betriebliche Fragen besprochen (Zusammensetzung der Kupferlauge, Kupferverluste, Ventilkörper, Packungen bei NH_3 -Wasserpumpen, Wascherbelastung, spez. Laugebedarf). Vgl. die Aktennotizen von Dr. Günther vom 25.6.41 und von Dr. Hegge vom 30.6.41. Ein weiterer Besuch des Herrn Dr. Koppe im Herbst galt im wesentlichen den von der Wasserstoffreinigung Oppau gemachten Erfahrungen mit der Aethanolamin-Cupronitratlauge, die in der Versuchsgruppe Dr. Fr. Winkler, Oppau, ausgearbeitet worden war. Vgl. Aktennotiz Dr. Günther vom 9.10.41. Gelegentlich zweier Besuche des Herrn Obering. Ludwig, Gelsenberg-Benzin A.G., in Oppau im Sommer des Berichtsjahres fand auch jeweils ein ausgiebiger Erfahrungsaustausch über Fragen der Wasserstoffreinigung statt. Der Besuch des Herrn Dipl. Ing. Schmitt (Hydrierwerke Pölitze) im Februar 1941 galt hauptsächlich der Frage der Laugeentspannung.

Betreuung neuer Werke.

Für die Projektierung der CO-Reinigungsbetriebe der Werke Heydebreck, Linz, Lützkendorf, Blechhammer und des Stickstoffwerkes Japan 7 wurde während des ganzen Berichtsjahres laufend Mitarbeit geleistet. Die Herren Dr. Marecek (Ostmark A.G. Linz) und Dipl.Ing. Dr. Finkenzeller (Blechhammer) arbeiteten sich in unserer Wasserstoffreinigung ein. Desgleichen wurden die für Linz vorgesehenen Meister und Hilfemeister bei uns ausgebildet. Der im Zusammenhang mit der Errichtung des Bunawerkes III begonnene Neubau der Wasserstoffreinigung Op.751 war im Berichtsjahre Gegenstand zahlreicher Besprechungen.

Versuchsarbeiten.

a) Versuche mit Waschern verschiedener Bauart.

Die im Jahresbericht 1940 erwähnten "Versuche über die Arbeitsweise von Kupferlaugewaschern verschiedener Bauart" wurden abgeschlossen. Das wesentlichste Ergebnis dieser Versuche besteht in der Feststellung, daß zur Verhinderung des Mitreißen von Gas der Waschersumpf mit Füllkörpern versehen sein muß und daß der Abstand zwischen dem Laugespiegel und dem Rest ein bestimmtes Mindestmaß nicht unterschreiten darf. Einzelheiten sind dem Bericht von Dr. Germann vom 8.12.41 zu entnehmen.

b) Versuche mit einer Aethanolamin-Cupronitratlösung.

In einer Versuchsanlage mit einem 200 Ø Wascher und vollständigem eigenen Laugekreislauf wurde eine in der Stickstoff-Abtlg. Op. (Versuchsgruppe Dr.Fr.Winkler) ausgearbeitete Mono-äthanolamin-Cupronitratlösung unter den Betriebsbedingungen unserer Wasserstoffreinigung Op.65 auf ihre Verwendbarkeit zur Feinreinigung des Synthesegases geprüft. Das vorläufige Ergebnis dieser Versuche ist in der Aktennotiz von Dr.M.Günther vom 9.10.41 niedergelegt. Danach erfordert diese Kupferlauge wesentlich schärfere Bedingungen für die Regeneration und neigt zudem zu Verdickungen, deren Ursache noch nicht einwandfrei geklärt worden ist. Weitere Einzelheiten sind zu entnehmen den Aktennotizen von Dr. Häuber Nr.65 vom 5.3.41, Nr.71 vom 30.8.41, Nr.75 vom 9.12.41 und Nr.76 vom 16.12.41.

c) Erhöhung der Kupferkonzentration der Kupferlauge und Verringerung der Kupferverluste. (Bericht Dr. Germann v.10.2.42)

Durch Versuche im laufenden Betriebe konnten die allgemein verbreiteten Bedenken gegen die Verwendung von Laugen mit erhöhtem Kupfergehalt widerlegt werden. Es konnte nicht nur der spezifische Laugeaufwand erniedrigt sondern auch die Belastbarkeit der Wascher mit Gas erhöht werden. - Es wurde eine Abhängigkeit der Kupferverluste von der Ammoniakkonzentration der Kupferlauge festgestellt.

d) Über das Auftreten von Schwefelwasserstoff im Nullgas.

Durch das Auftreten von Schwefelwasserstoff im Nullgas in Mengen bis zu 8 mg S/m³ Reingas veranlaßt, wurde eine ganze Reihe von Versuchen zur Aufklärung dieser Erscheinung durchgeführt. Es zeigte sich hierbei, daß das aus den Kupferlaugewaschern schwefelfrei kommende Nullgas beim Nachwaschen mit Kesselspeisewasser schwefelwasserstoffhaltig wird. Auf Grund der vorläufigen Ergebnisse der noch nicht abgeschlossenen Versuche scheint es sich um eine temperaturabhängige, vermutlich katalytische Reduktion von Natriumsulfat zu Natriumsulfid und Hydrolyse des Sulfids unter Bildung von Schwefelwasserstoff zu handeln. Die Vermutung über das eventuelle Vorliegen eines biologischen Vorganges (Bakterien!) konnte durch die Versuche von Dr. Tauböck nicht bestätigt werden. Vgl. Schreiben des Ammoniaklaboratoriums Op. vom 14.8.41 und Abschnitt Literatur.

e) Bestimmung von organischem Schwefel im Roh- und Reingas.

Während bisher die Bestimmung des organischen Schwefels im Roh- und Reingas nur in größeren Abständen durch Handanalysen gemacht werden konnte, ist es nunmehr durch die Entwicklung eines entsprechenden Apparates seitens der Betriebskontrolle Op. möglich geworden, den organischen Schwefel sowohl im Rohgas als auch im Reingas registrierend zu erfassen. Zwei solche Apparate sind im laufenden Betriebe ausprobiert und für ihren Zweck brauchbar befunden worden. Mit Hilfe des im Reingas befindlichen Apparates wurden Versuche zur Verminderung bzw. Beseitigung des organischen Schwefels durchgeführt. Vgl. Berichte von Dr. Ackermann Nr.434 vom 6.12.41 (Betriebskontrolle Oppau) über "Bestimmung von Spuren organischen Schwefels u.s.w." und von Dr. Heintel vom 20.11.41 über "Sondenversuche im Kilo-Ofen" III. Teil.

Zukünftiges Arbeitsprogramm.

- 1.) Die Kupferlaugewascher sollen entsprechend den im Bericht Dr. Germann v. 10.2.42 niedergelegten Versuchsergebnissen abgeändert werden.
- 2.) Die begonnenen Leitungserweiterungen und Vereinfachungen, insbesondere im Kupferlaugekreislauf werden weiter durchgeführt.
- 3.) Die im Berichtsjahre in Angriff genommene Erweiterung der Niederdruckanlage durch Ausbau des vierten Aggregates wird zu Ende geführt werden.
- 4.) Beide Reingasleitungen sollen erneuert werden.
- 5.) Mit Rücksicht auf den erhöhten Bedarf an Reinkohlenoxyd soll die Reinkohlenoxydanlage verdoppelt werden.
- 6.) Der im Sommer 1941 begonnene Neubau einer Wasserstoffreinigung für Nullgas (Op. 751) soll im Oktober 1942 in Betrieb genommen werden.
- 7.) Eine Reihe von Versuchsarbeiten stehen vor dem Abschluß bzw. sollen demnächst in Angriff genommen werden.

Literatur.

Im Berichtsjahre erschienen in verschiedenen Zeitschriften zusammenfassende Berichte bzw. Referate über bereits veröffentlichte Arbeiten von H. Möller und K. Leschewski über die Kohlenoxydaufnahme in Kupfersalzlösungen.

Durch das F.P. 865221 vom 12.1.40 (Ausgabe-Datum 16.5.41) ließen sich Riffart und Gony ein Verfahren schützen zur Kohlenoxydentfernung aus Gasen unter Verwendung von Kohlenwasserstoffen der Naphthalin-, Phenanthren-, Anthracen-Reihe, die ein oder mehrere phenolische OH-Gruppen enthalten.

Die Bestimmung des Wasser- bzw. Feuchtigkeitsgehaltes verschiedener Stoffe bzw. Gase ist Gegenstand folgender Arbeiten:

E. Eckert und P. Wulff, "Die Bestimmung des Wassergehaltes" Beiheft 39 zu den Zeitschriften des V.d.Ch. 1940.

R. Czepek, "Feuchtigkeitsbestimmung der Luft und anderer Gase nach dem Taupunktverfahren". Arch. techn. Mess. Lfg. 110. T 85-86. 20.8.1940. Essen, VJW. Elektrowärme Inst. (C.1941/II, 2511).

Im Zusammenhang mit dem Auftreten von Schwefelwasserstoff im Nullgas interessiert die Arbeit von

C.R. Baier, "Sulfatreduzierende Bakterien in technischen Anlagen". Das Gas- und Wasserfach, Jahrgang 85, Heft 3/4, S.25. (17.1.1942).

In dieser Abhandlung werden Biologie und Vorkommen der sulfatreduzierenden Bakterien und durch deren Stoffwechsellätigkeit hervorgerufene Werkstoffschädigungen und Betriebsstörungen beschrieben, sowie Maßnahmen zu ihrer Bekämpfung aufgezeigt.

Tabelle 1.

Rohgasmengen und Analysen.

Monat 1941	Sti-Rohgas m ³	CO %	CO ₂ %	Null-Rohgas m ³	CO %	CO ₂ %
Januar	76 546 300	6,1	1,7	2 763 300	31,4	0,4
Februar	78 622 300	6,5	1,8	3 075 400	31,5	0,2
März	83 898 700	6,3	1,8	3 412 000	31,5	0,2
April	88 119 500	6,2	1,8	2 223 700	32,0	0,2
Mai	88 424 100	6,0	1,8	2 731 000	33,2	0,2
Juni	80 458 200	5,9	1,8	2 634 600	33,1	0,2
Juli	80 796 000	5,7	1,9	3 467 500	32,6	0,3
August	81 864 200	5,8	1,9	3 696 500	32,3	0,3
September	83 015 500	5,9	2,0	3 622 800	31,9	0,2
Oktober	87 707 200	6,0	1,6	3 825 800	31,9	0,2
November	90 577 200	6,2	1,7	3 044 200	31,8	0,2
Dezember	92 442 700	6,3	1,8	3 632 400	32,0	0,1
Jahresmenge	1 012 471 900	-	-	38 129 200	-	-
Jahresmittel	84 372 700	6,1	1,8	3 177 400	32,1	0,2

Tabelle 2.

Reingasmengen und Analysen.

Monat 1941	Sti-Reingas m ³	N ₂ %	CO %	Null-Reingas m ³	N ₂ %	CO %
Januar	68 468 000	25,6	0,011	1 400 400	3,30	0,009
Februar	70 407 000	25,7	0,012	1 731 300	2,90	0,007
März	75 487 000	25,6	0,012	1 844 700	3,10	0,008
April	79 381 000	25,6	0,010	1 239 400	2,90	0,007
Mai	79 913 000	25,6	0,011	1 545 400	2,75	0,008
Juni	72 893 000	25,6	0,010	1 456 600	2,40	0,006
Juli	72 732 000	25,7	0,014	2 051 200	2,80	0,010
August	73 825 000	25,7	0,013	2 199 700	2,80	0,009
September	74 894 000	25,8	0,011	2 170 500	2,70	0,010
Oktober	79 088 000	25,7	0,013	2 258 900	2,60	0,009
November	81 170 000	25,7	0,014	1 877 300	2,40	0,009
Dezember	82 712 000	25,7	0,013	2 278 600	2,70	0,009
Jahresmenge	910 970 000	-	-	22 054 000	-	-
Jahresmittel	75 914 200	25,7	0,012	1 837 800	2,80	0,008

Tabelle 3.

220000434

Produktion an Reinkohlenoxyd.

Monat 1941	Rohkohlenoxyd für Reinkohlen- oxydherstellung m ³	Kohlenoxyd rein m ³	Reinkohlenoxyd (getrocknet) m ³	Gesamt- Reinkohlenoxyd m ³
Januar	1 581 500	1 278 000	85 400	1 363 400
Februar	1 317 900	1 027 700	108 400	1 136 100
März	1 568 000	1 218 500	133 200	1 351 700
April	1 314 900	1 001 100	132 400	1 133 500
Mai	1 305 700	883 800	241 800	1 125 600
Juni	1 535 000	1 084 700	238 600	1 323 300
Juli	1 656 500	1 180 500	247 500	1 428 000
August	1 872 200	1 392 000	222 000	1 614 000
September	1 600 500	1 218 100	161 600	1 379 700
Oktober	1 551 800	1 169 900	167 900	1 337 800
November	1 333 900	1 004 800	145 100	1 149 900
Dezember	1 808 100	1 371 400	187 300	1 558 700
Jahresmenge	18 446 000	13 830 500	2 071 200	15 901 700
Jahresmittel	1 537 000	1 152 500	172 600	1 325 100

Tabelle 4.

Rückgas und Auspuffgas mit Analysen.

Monat 1941	Rückgas zur Konvertierung m ³	CO %	CO ₂ %	Vakuum- auspuff m ³	CO %	CO ₂ %	Gesamt- Entsp.Gas m ³
Januar	5 629 000	61,3	7,3	1 698 400	54,5	42,4	8 908 900
Februar	6 069 000	65,4	8,0	1 899 900	52,3	44,6	9 286 800
März	5 937 000	63,7	6,6	2 195 300	52,6	45,0	9 700 300
April	6 035 000	68,2	6,6	2 158 700	52,4	45,0	9 508 600
Mai	5 915 000	66,5	6,9	2 060 900	50,6	46,4	9 281 600
Juni	5 132 000	62,0	6,7	1 892 700	47,9	49,9	8 559 700
Juli	5 363 000	57,4	5,6	2 184 300	48,3	49,4	9 203 800
August	5 088 000	62,0	6,4	2 113 800	51,3	46,2	9 074 000
September	5 323 000	63,7	7,3	2 023 900	47,4	50,3	8 947 400
Oktober	5 825 000	66,3	6,1	2 043 500	50,8	46,0	9 420 300
November	6 544 000	64,3	8,0	2 123 600	49,2	47,5	10 001 500
Dezember	6 758 000	65,6	9,1	2 061 500	47,4	48,8	10 627 600
Jahresmenge	69 618 000	-	-	24 456 500	-	-	112 520 500
Jahresmittel	5 801 500	63,9	7,1	2 038 000	50,4	46,8	9 376 700

Tabelle 5.

220000435

Gasbilanz (in % des Gesamt-Rohgases).

Monat 1941	1 Reingas + Nullreingas	2 Rein-CO + CO ₂	3 Rückgas zur Konvertierung	4 Vakuu- Auspuff	5 Gas- Verlust
Januar	88,09	1,99	7,08	2,14	0,70
Februar	88,29	1,61	7,43	2,33	0,34
März	88,57	1,79	6,80	2,51	0,33
April	89,23	1,45	6,68	2,39	0,25
Mai	89,36	1,43	6,49	2,26	0,46
Juni	89,47	1,84	6,18	2,28	0,23
Juli	88,75	1,96	6,36	2,60	0,33
August	88,85	2,19	5,95	2,48	0,53
September	88,95	1,85	6,14	2,34	0,72
Oktober	88,87	1,69	6,36	2,23	0,85
November	88,70	1,42	6,99	2,27	0,62
Dezember	88,46	1,88	7,03	2,14	0,49
Jahresmittel	88,80	1,76	6,62	2,33	0,49

Tabelle 6.

Energieverbrauch für 1000 m³ Reingas.
(ohne Reinkohlenoxyd)

Monat 1941	Dampf in t		Strom in Kwh		Flußwasser		Kwh effektiv
	H'druck	N'druck	H'spannung	N'spannung	m ³	Temp. 1)	
Januar	0,139	0,022	3,20	0,30	8,0	2	15,55
Februar	0,105	0,013	3,43	0,45	6,6	4	11,46
März	0,101	0,014	3,47	0,51	7,2	6	10,80
April	0,081	0,009	3,22	0,48	7,5	9	8,14
Mai	0,088	0,007	3,28	0,54	8,1	12	9,00
Juni	0,082	0,009	3,39	0,80	9,1	16	8,56
Juli	0,096	0,008	3,96	0,76	10,0	21	9,81
August	0,099	0,008	3,66	0,60	12,4	18	9,59
September	0,105	0,005	3,46	1,02	10,7	17	11,02
Oktober	0,094	0,006	3,79	0,95	9,0	13	9,69
November	0,094	0,008	3,74	0,91	6,6	7	10,53
Dezember	0,137	0,016	3,63	0,91	7,8	5	16,61
Jahresmittel	0,102	0,010	3,52	0,70	8,6	11	10,90

1) °C Eingang Kühler Op.65

220000436

Tabelle 7.

Kupferlauge-Aufwand in m^3 für $1000 m^3$ Reingas (ohne Nullgas).
 Temperatur und Analyse d. Frischlauge. - Anteil d. Ents.p. Maschinen.

Monat 1941	Frischlauge		Analyse (Mole in 10 Ltr. Lösg.)				Anteil der E.M. in %
	Aufwand	Temperatur	Cu ^I	Cu ^{II}	NH ₃	CO ₂	
Januar	5,0	25	14,4	1,7	55	28	85,8
Februar	4,7	23	14,3	1,8	53	27	86,0
März	4,7	23	14,5	1,8	55	28	85,2
April	4,6	23	14,7	1,8	53	28	86,0
Mai	4,5	23	14,7	1,7	57	29	85,0
Juni	4,5	24	15,6	1,8	58	29	83,4
Juli	5,0	28	15,9	1,6	62	30	84,0
August	4,8	26	15,8	1,7	62	30	83,6
September	4,7	26	15,7	1,8	59	29	83,6
Oktober	4,6	27	15,4	1,8	61	30	83,4
November	4,7	27	15,5	1,7	61	29	84,5
Dezember	4,6	25	16,4	1,7	61	30	85,0
Jahresmittel	4,7	25	15,2	1,7	58	29	84,6

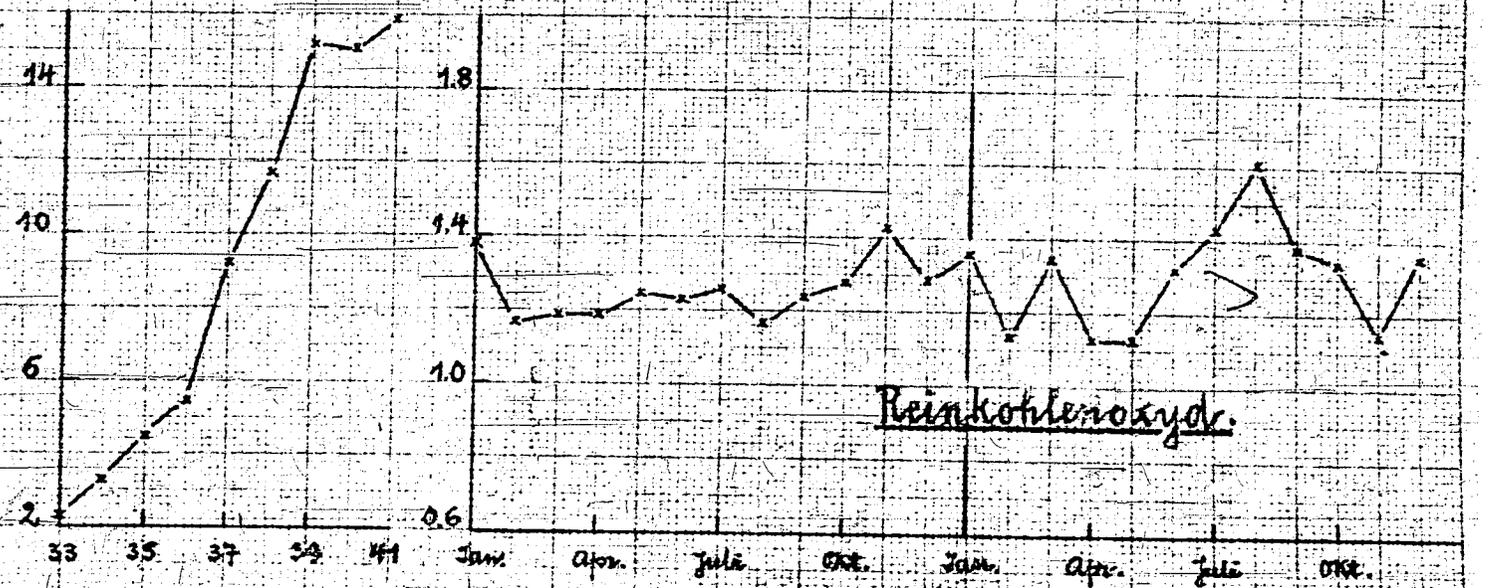
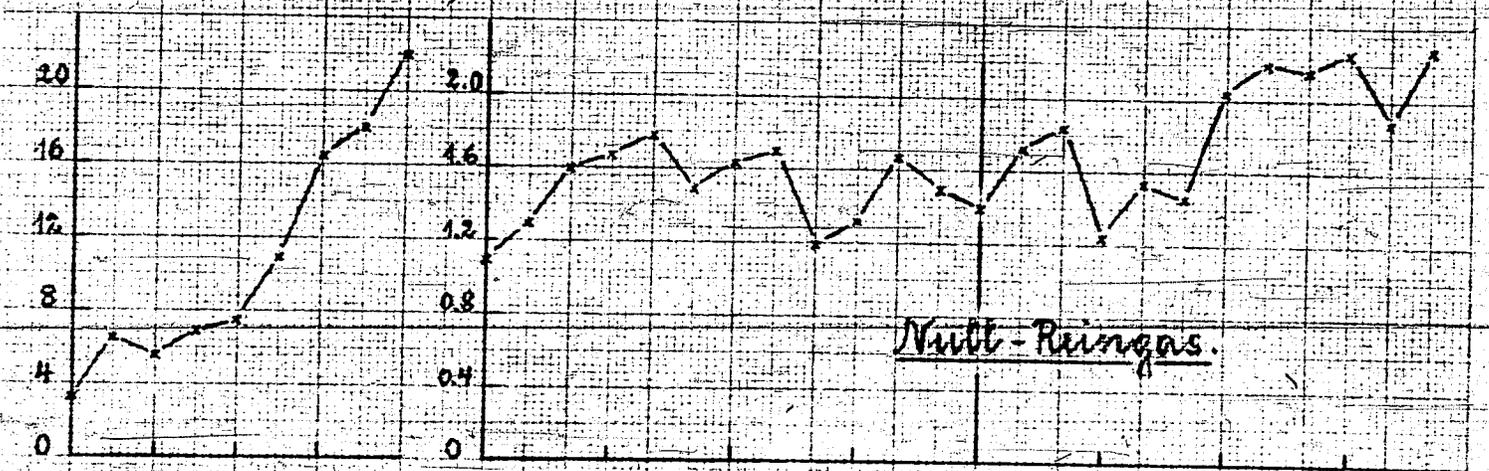
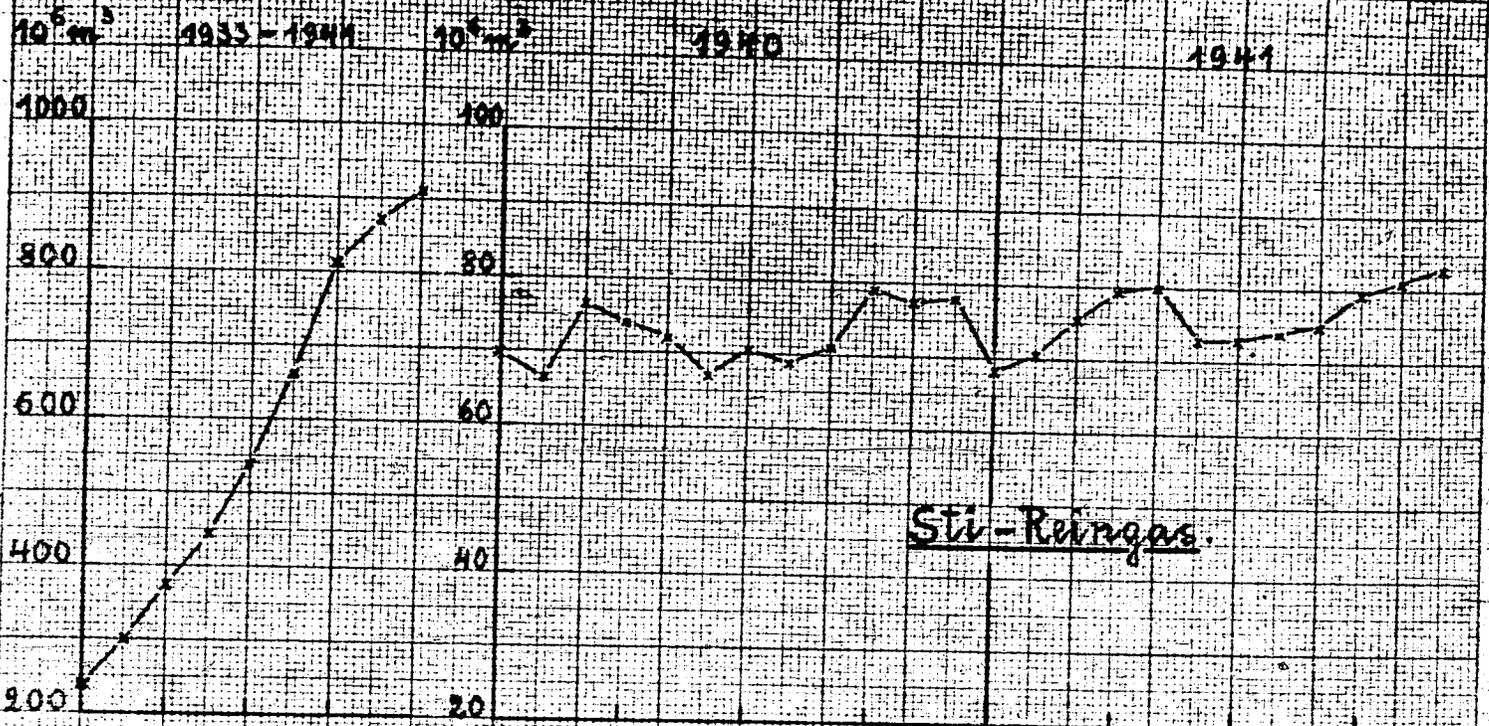
Tabelle 8.

Rohmaterialienverbrauch, Reparaturkosten u. Arbeiterlohnstunden
 für $1000 m^3$ Reingas (ohne CO).

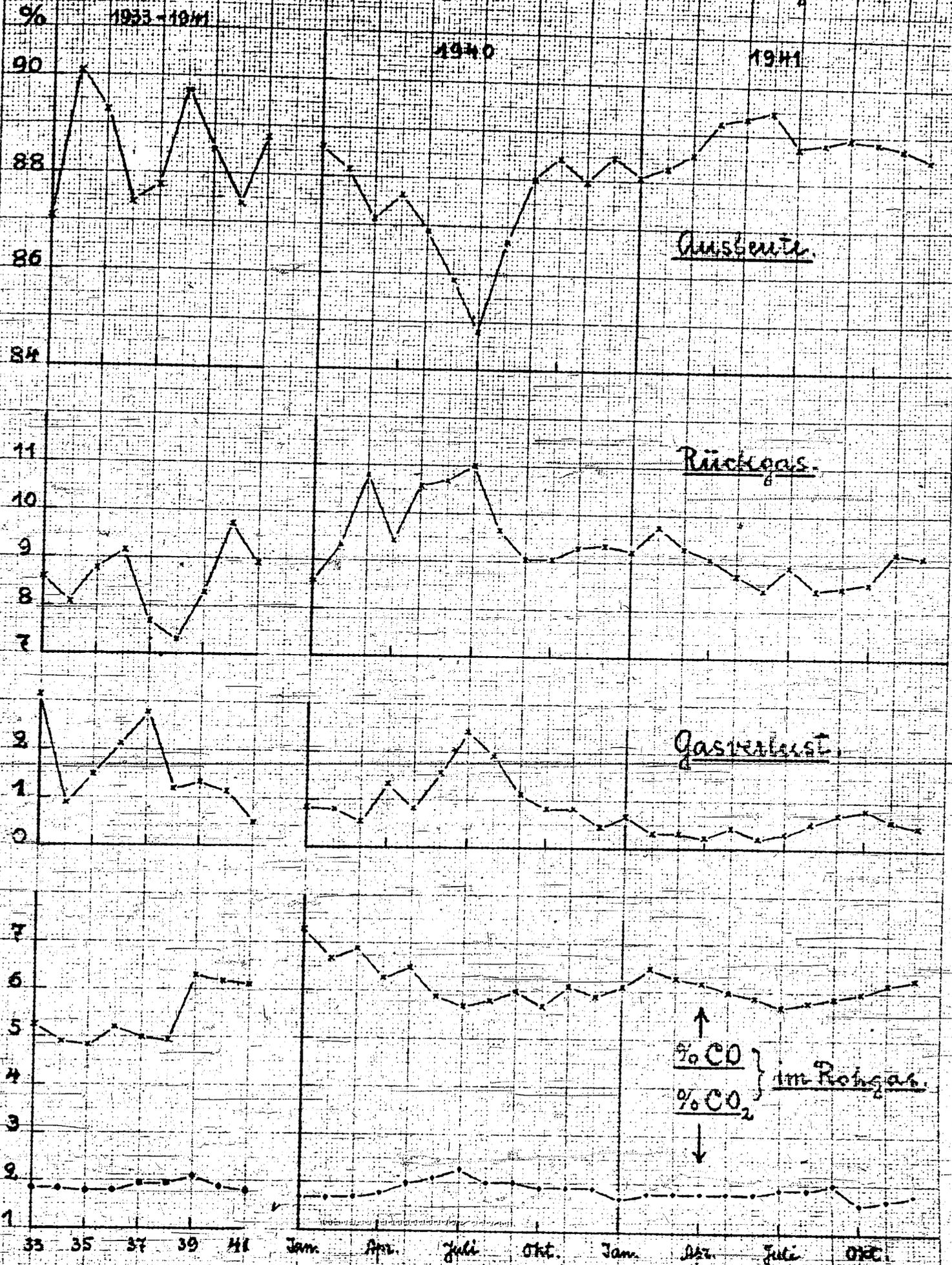
Monat 1941	Altkupfer in kg	Reparaturkosten in MK		Arbeiterlohn- Stunden
		Material	Löhne + Unkosten	
Januar	0,029	0,20	0,40	0,19
Februar	0,036	0,14	0,39	0,17
März	0,032	0,15	0,39	0,18
April	0,019	0,16	0,40	0,15
Mai	0,018	0,26	0,54	0,17
Juni	0,020	0,22	0,49	0,17
Juli	0,020	0,18	0,66	0,18
August	0,020	0,15	0,52	0,18
September	0,020	0,14	0,47	0,18
Oktober	0,018	0,32	0,47	0,17
November	0,018	0,16	0,44	0,17
Dezember	0,018	0,19	0,44	0,16
Jahresmittel	0,022	0,19	0,47	0,17

220000427

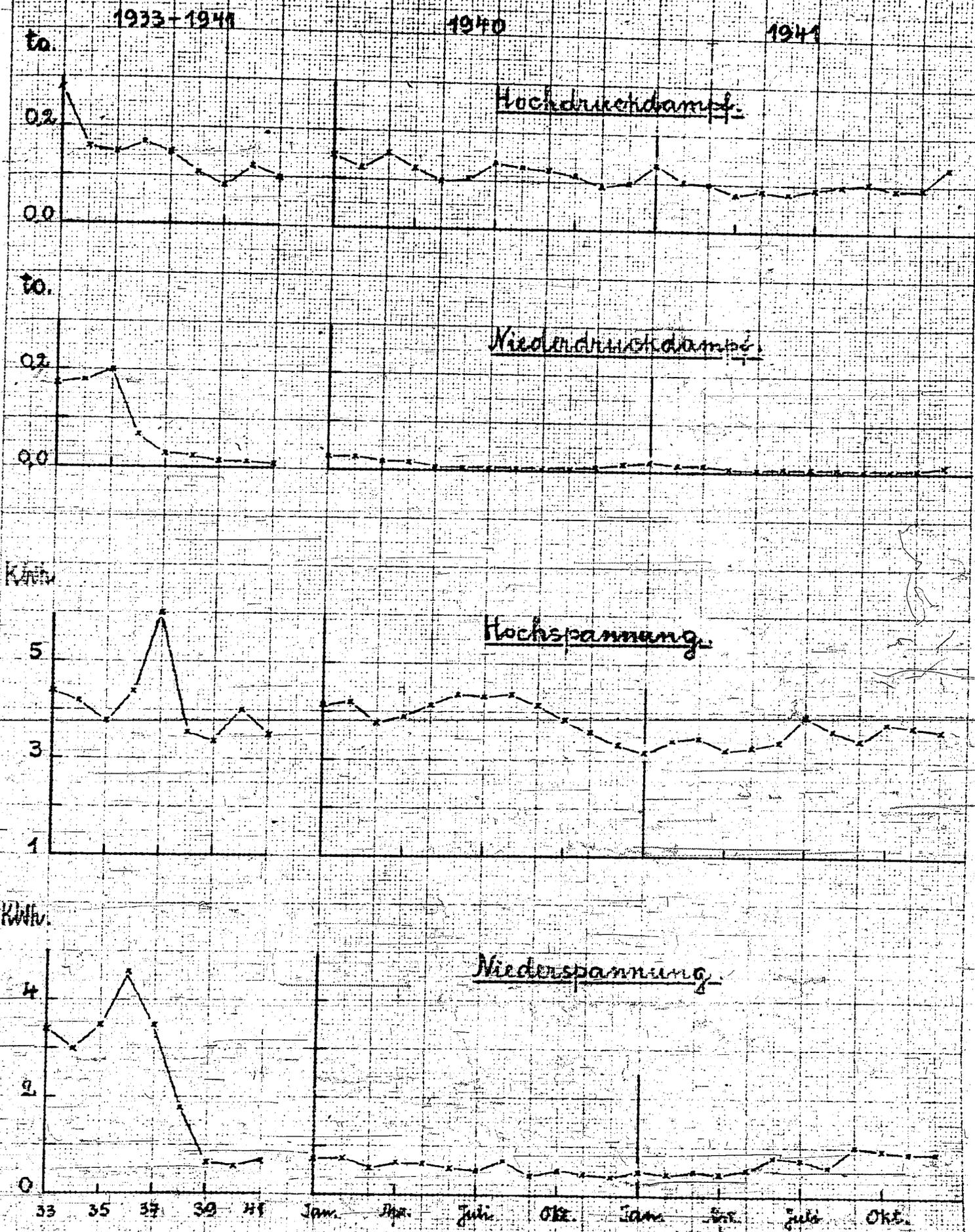
Produktion



Gasbilanz. (in % des Rohgases.)



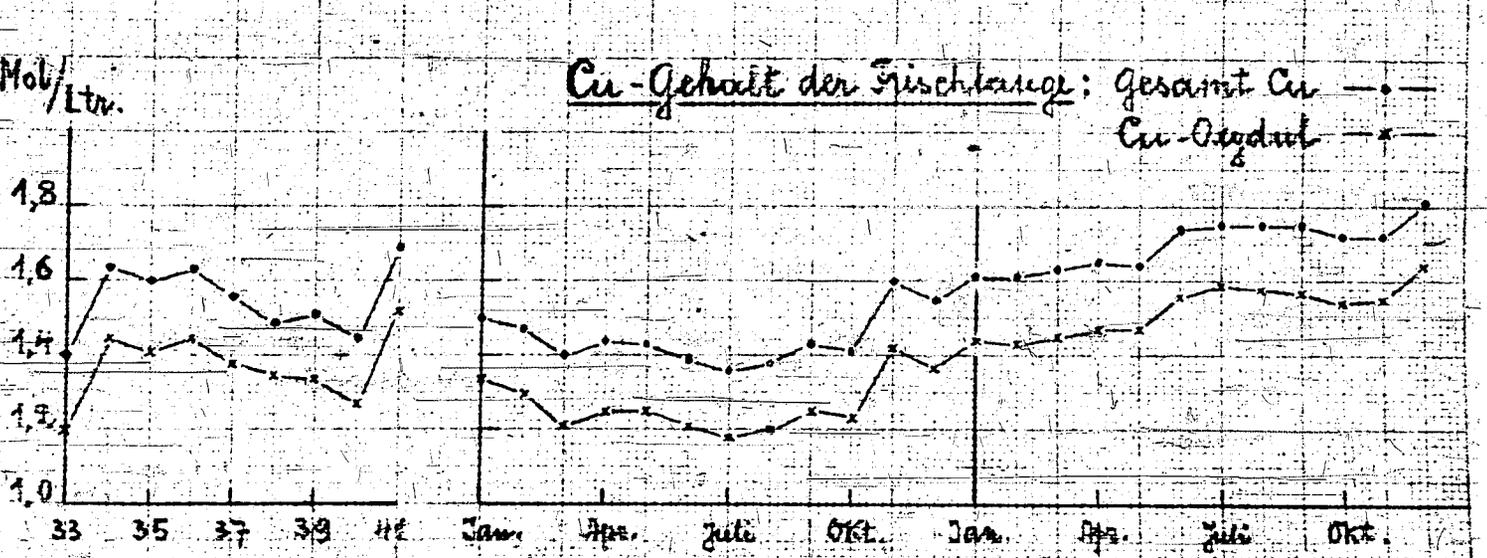
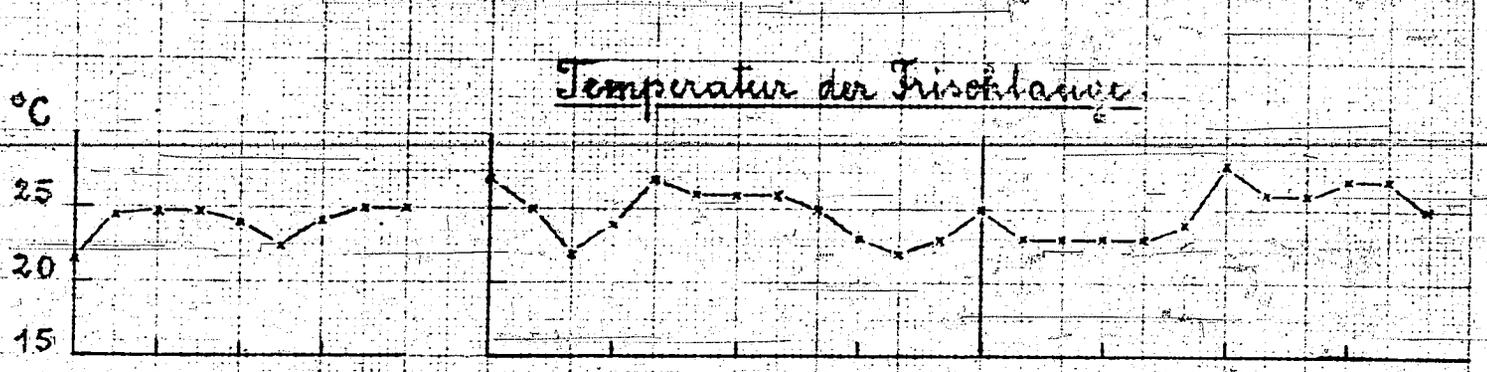
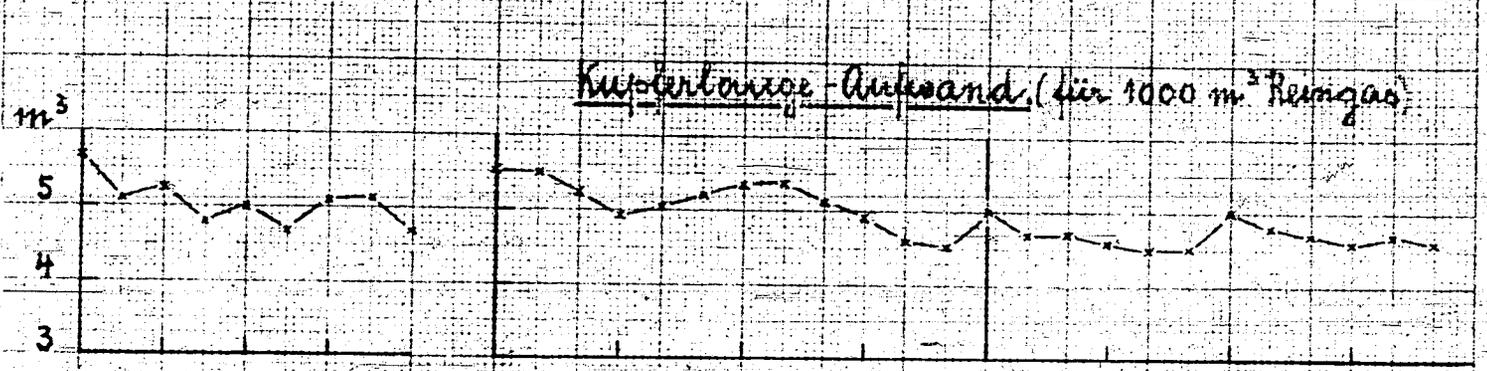
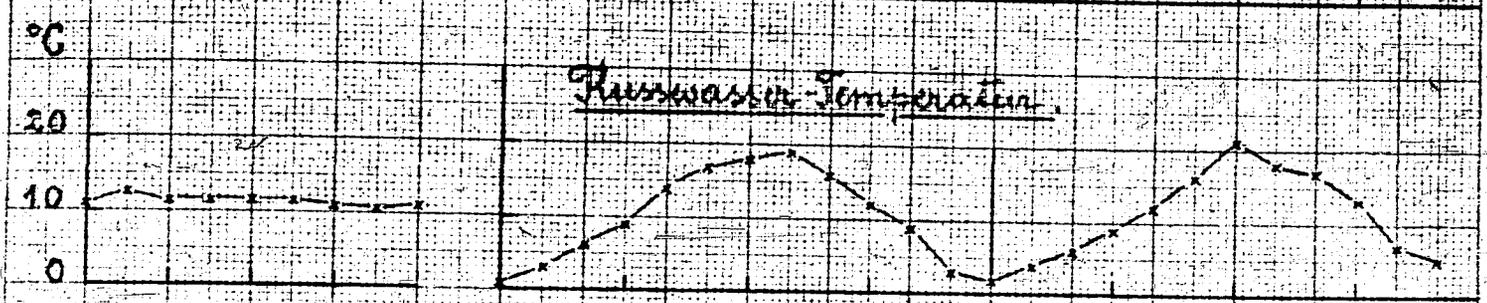
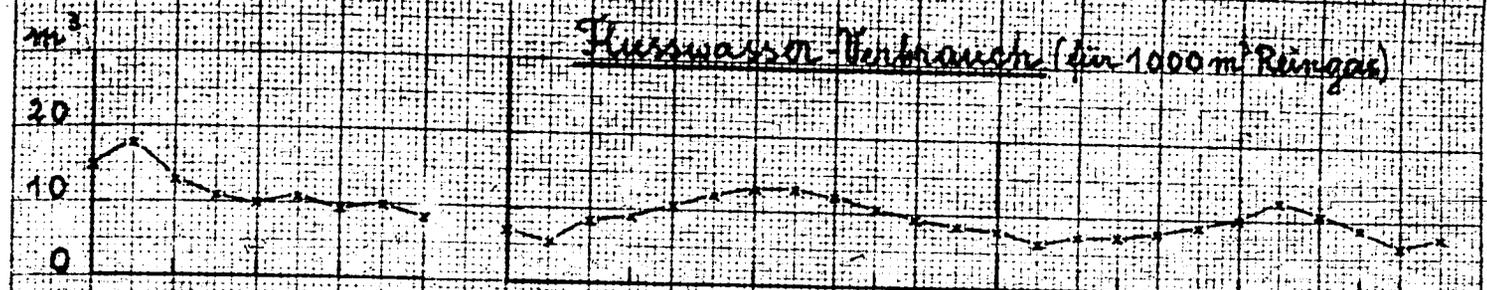
Spec. Energien-Verbrauch (für 1000 m³ Reingas)



1933-1941

1940

1941



1933-1941

1940

1941

Kg

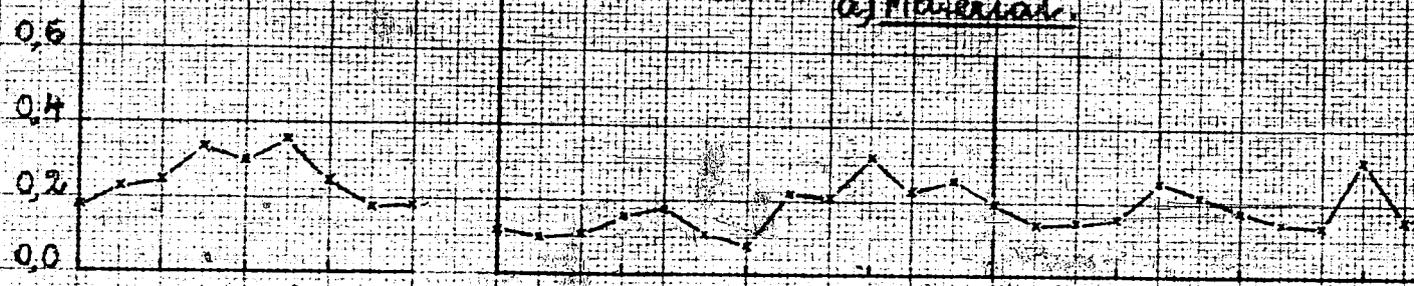
Allgemeiner Verbrauch (für 1000 m³ Reingas)



Mk.

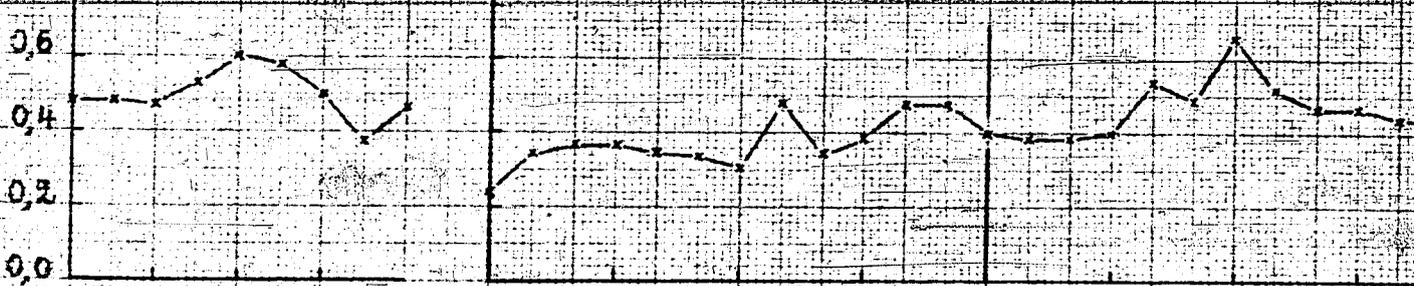
Reparaturkosten (in Mk. für 1000 m³ Reingas)

a) Material



Mk.

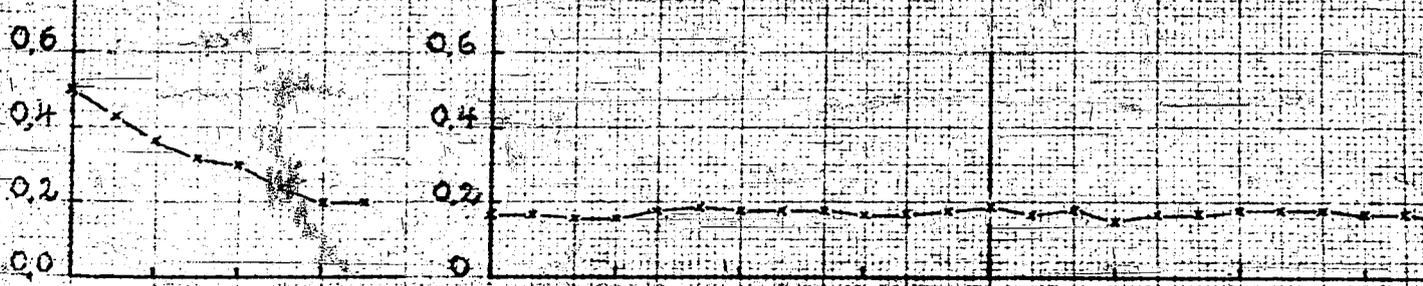
b) Löhne u. Unterkosten



Mk.

Stunden

Arbeiterlohnstunden (für 1000 m³ Reingas)



33

35

37

39

41

Jan

Apr

Juli

Ok

Jan

Apr

Juli

Ok