

Betrieb:

90 April 1941
30 April 1941

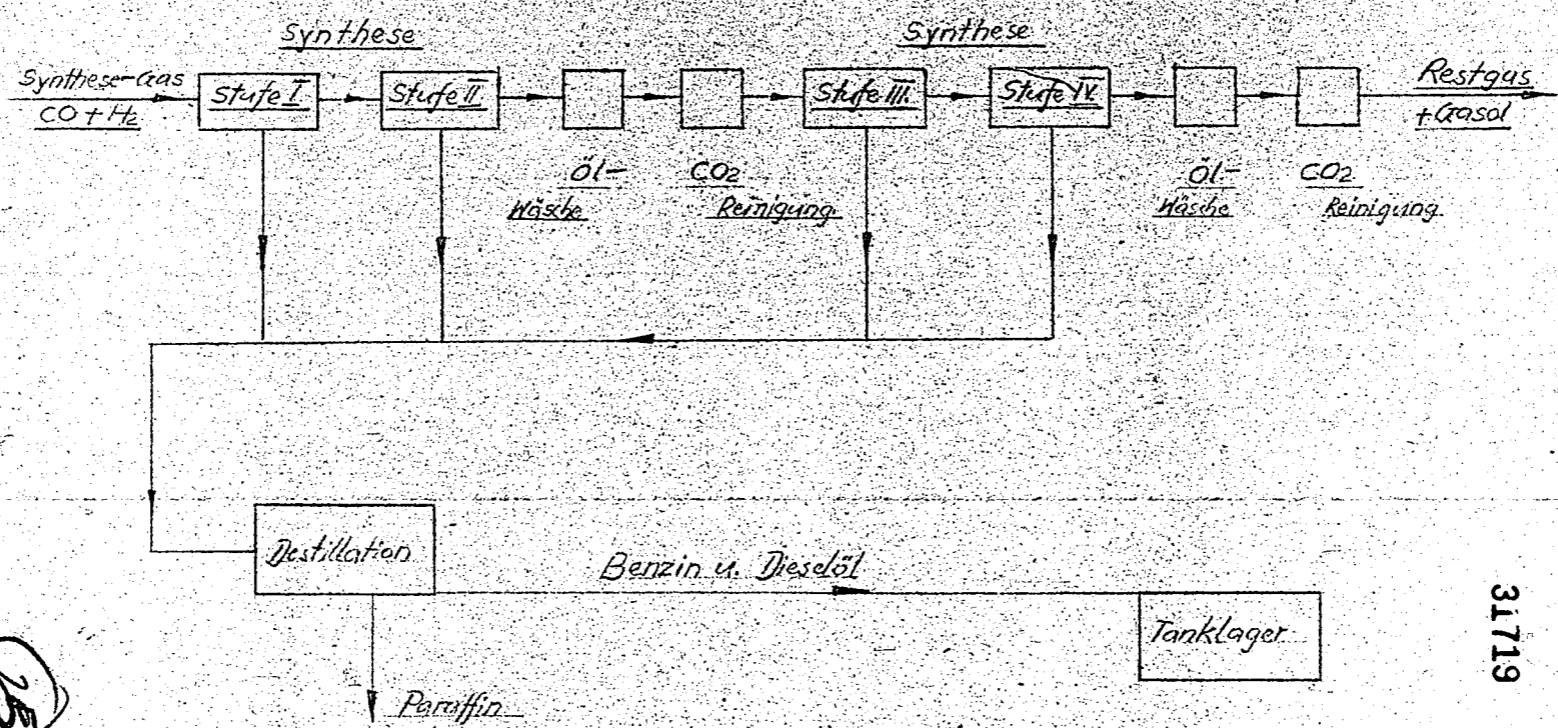
Ammoniakwerk Merseburg G.m.b.H.

M 4025-16

Zeichn. Nr. 27.4.41

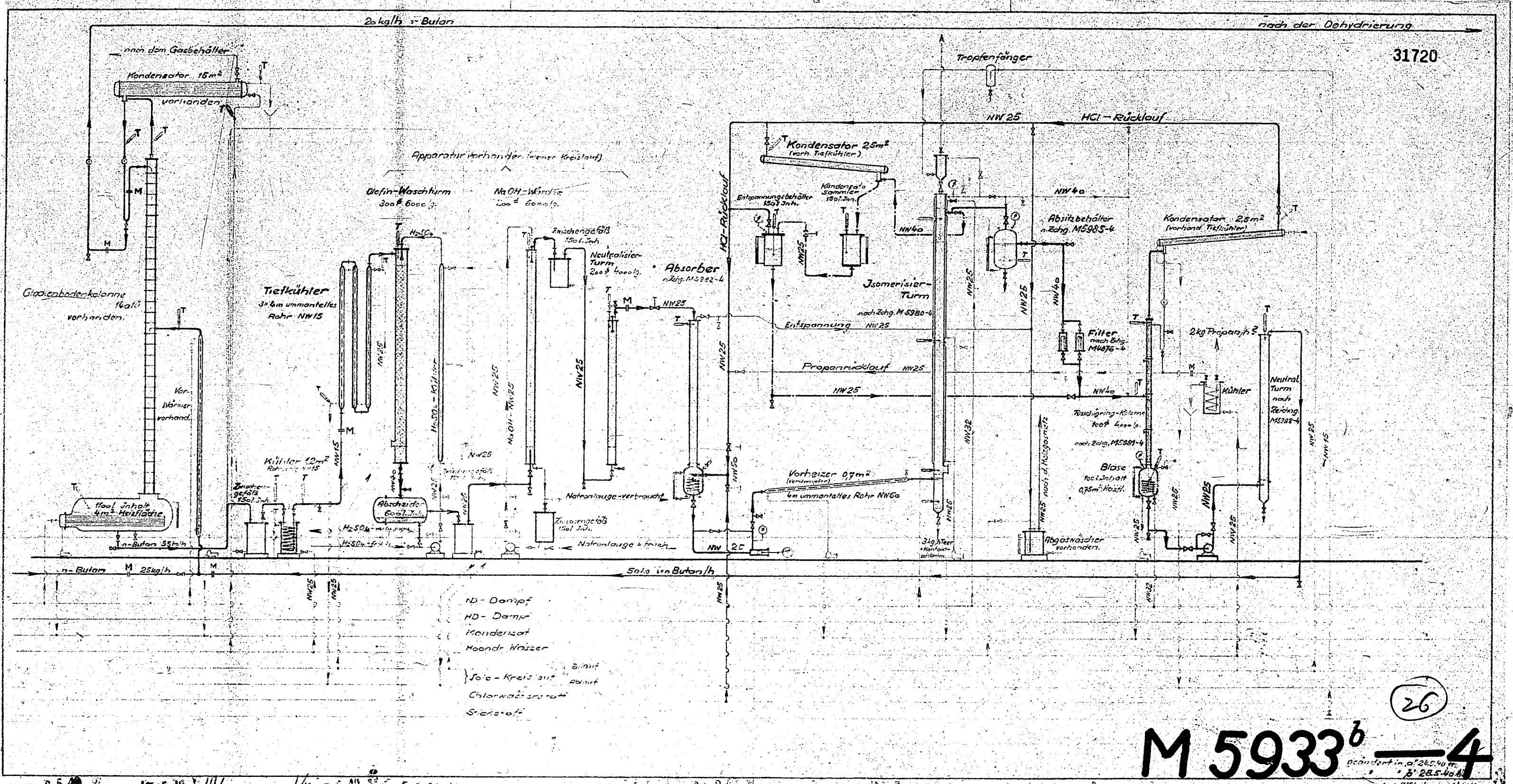
5000 9. 40. Carl Schürer & Sohn, Leipzig

Fließschema für die Leuna-Synd-Anlage
10000 t/ato



POOR COPY

25



POOR
COPY

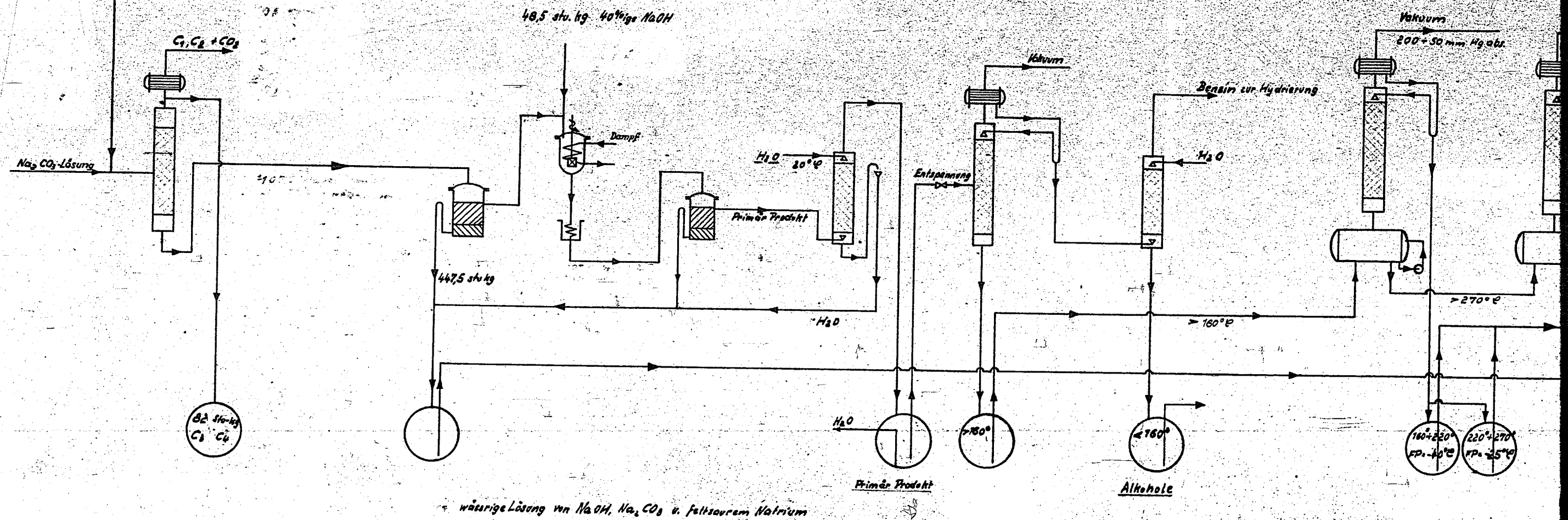
26

Von der Synthese-Anlage

Aus den Abscheidern
 8277 Tafe Primärprodukt
 445 " Gasol + 178 Tafe CO_2

Von der A-Kohle
 1725 Tafe A-Kohle-Öl
 555 " Gasol + 30 Tafe gelöstes CO_2

Schema für die Destillation der Synol-Anlage - Leuna
 10000 Tafe Primärprodukt.



Kolonne

Trennbehälter

Drückkocher
Kühler

Trennbehälter

Nachwascher

Destillier-Kolonne

Nachwascher

Destillier-Kolonne
Blase

Destillier-
Blase

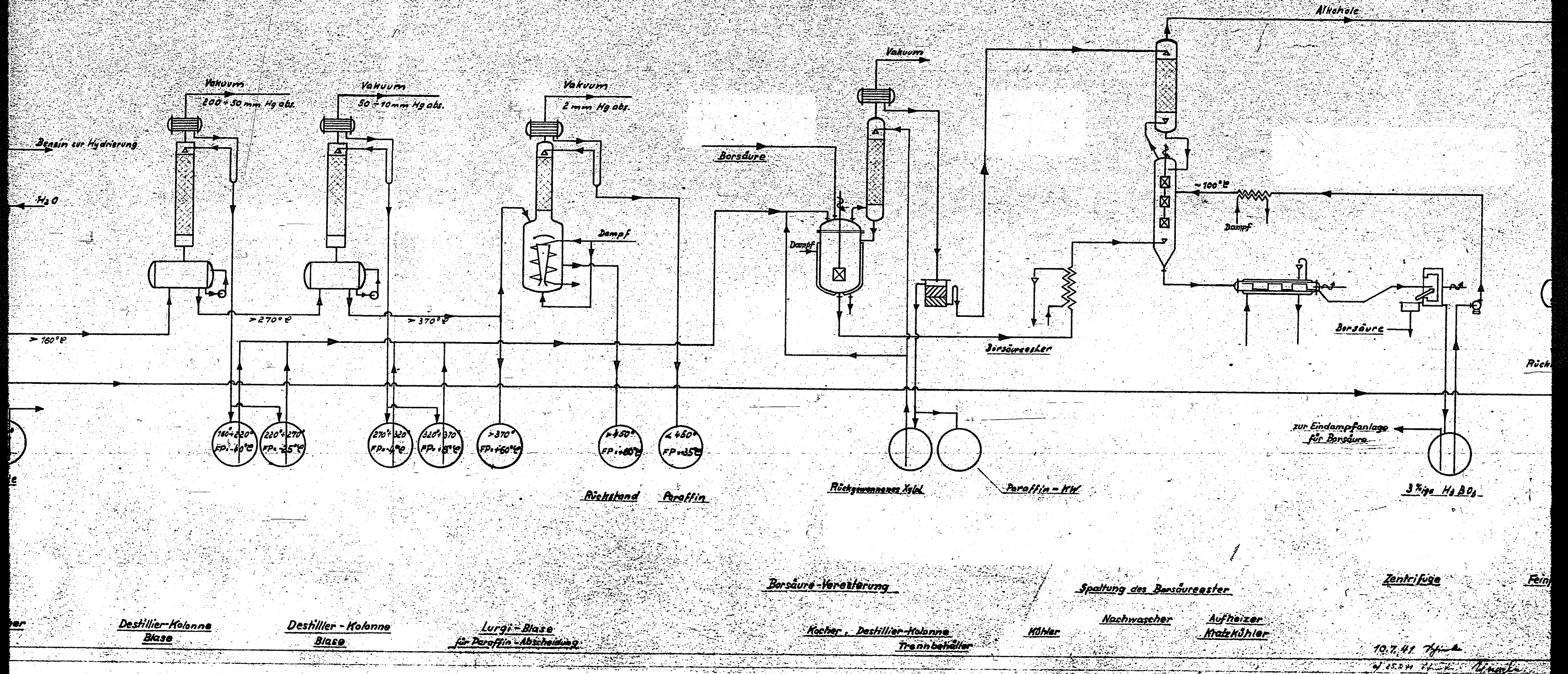
POOR
COPY

27

ation der Synol-Anlage - Leuna.

Scher

Primärprodukt



Destillier-Kolonne Blase

Destillier-Kolonne Blase

Lurgi-Blase für Paraffin-Abscheidung

Borsäure-Vereinerung

Kocher, Destillier-Kolonne Trennbehälter

Kühler

Spaltung des Borsäureester

Nachwascher

Aufheizer Heizkühler

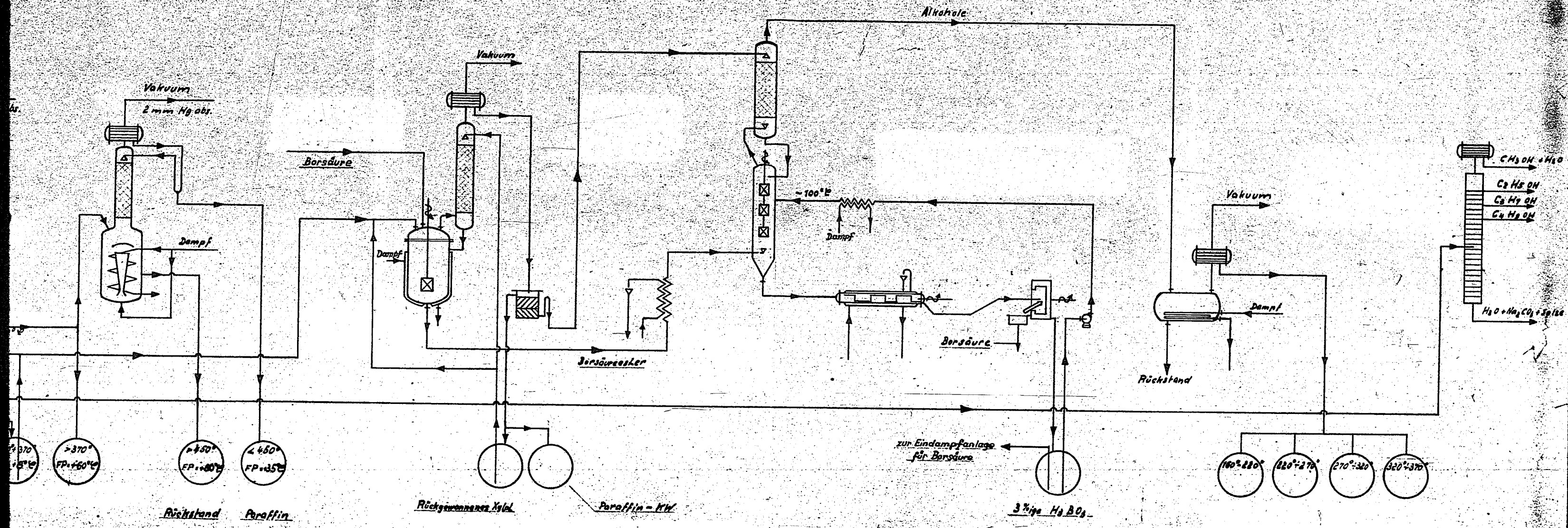
Zentrifuge

Fein

10.7.41

POOR COPY

27



Rückstand Paraffin Rückgewonnenes Xylol Paraffin-KW 3%ige H₃BO₃ zur Eindampfanlage für Borsäure Rückstand

>370° FP. 160° 370-450° FP. 100° <450° FP. 35° 160-230° 230-270° 270-330° 320-370°

Lurgi-Blase für Paraffin-Abscheidung Borsäure-Veresterung Kocher, Destillier-Kolonne, Trennbehälter Spaltung des Borsäureester Nachwascher, Aufheizer, Kratzkühler Zentrifuge Feinfraktionierung von Alkohol Glockenboden Kolonne

27

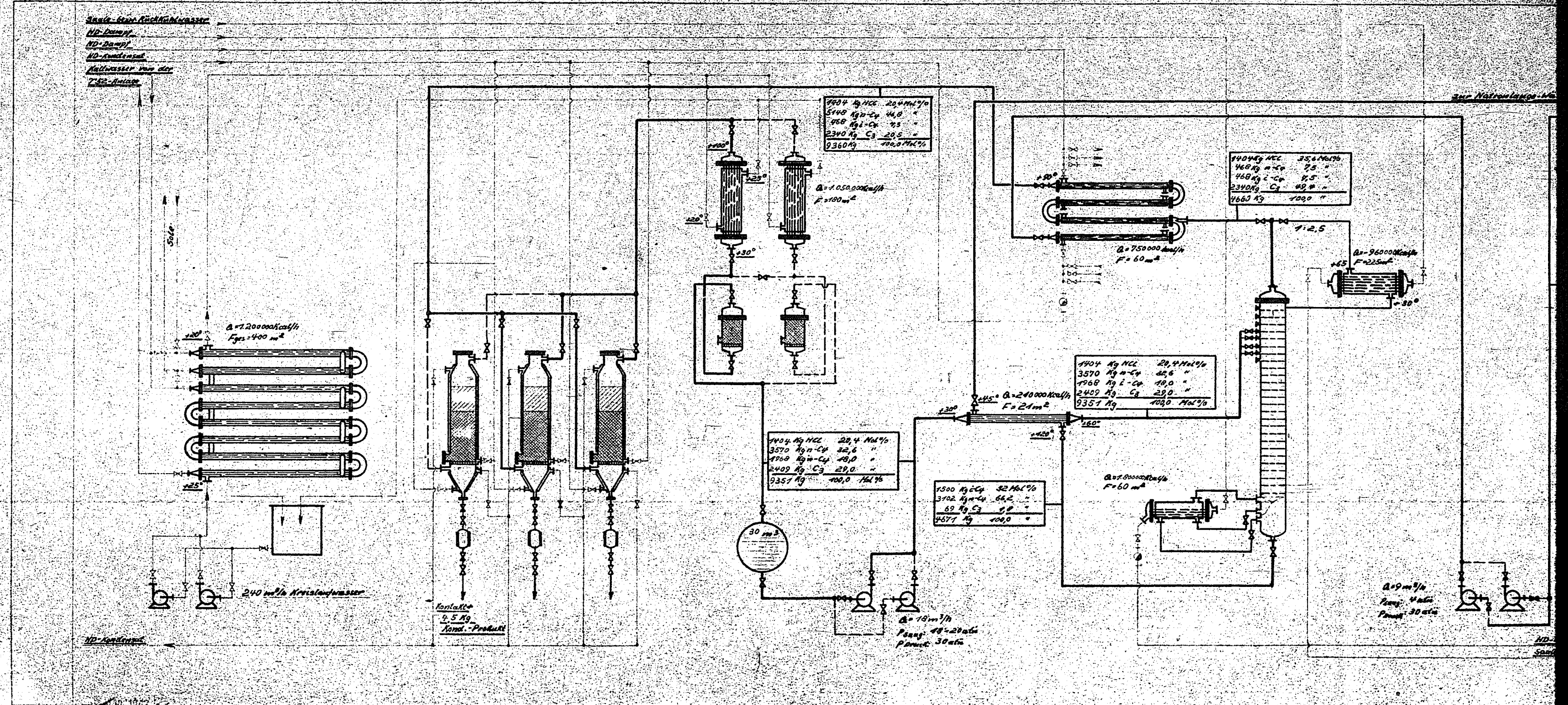
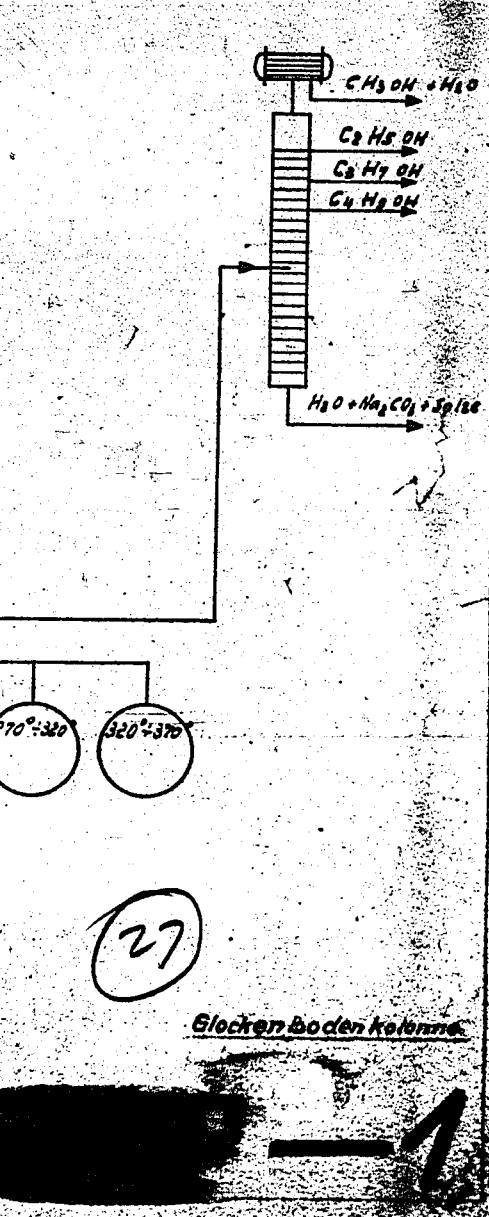
M [Redacted]

POOR COPY

27

31721

oben s.Zchnng. M4342-1



POOR COPY

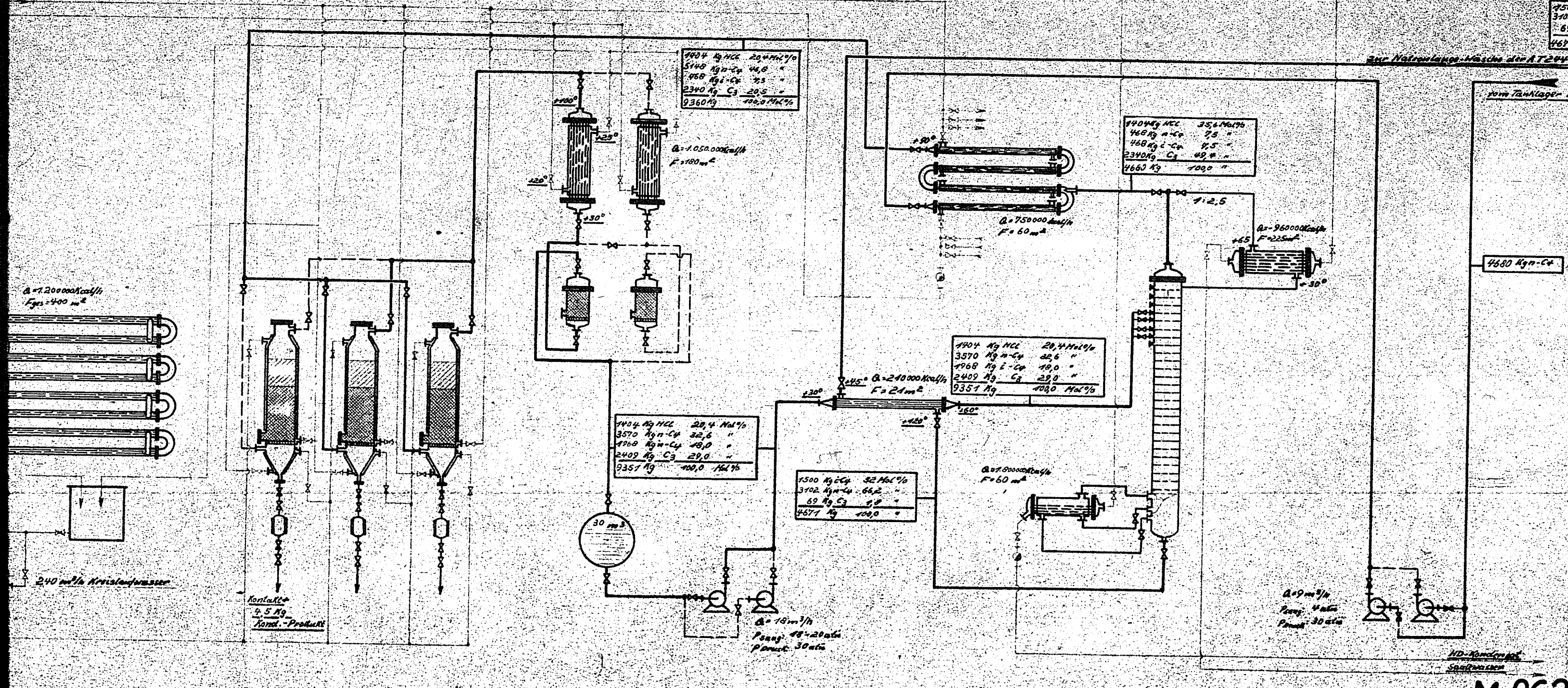
28

31722

7500 kg-Cu	32 Mol%
3702 kg-Cu	66.2 "
69 kg-Cu	9.8 "
4671 kg	100.0 Mol%

Zur Nachlaufanlage-Maschine der A 2204-Anlage

zum Tanklager M 4003



$Q = 1.200.000 \text{ kcal/h}$
 $F_{ges} = 400 \text{ m}^2$

240 m² Kreislaufwasser

Kontakt
2-5 kg
Hand-Produkt

30 m³

$Q = 18 \text{ m}^3/\text{h}$
Pump: 48-2000
Pompe: 3000

$Q = 9 \text{ m}^3/\text{h}$
Pump: 4000
Pompe: 3000

HD-Rohrleitung
Säurewasser

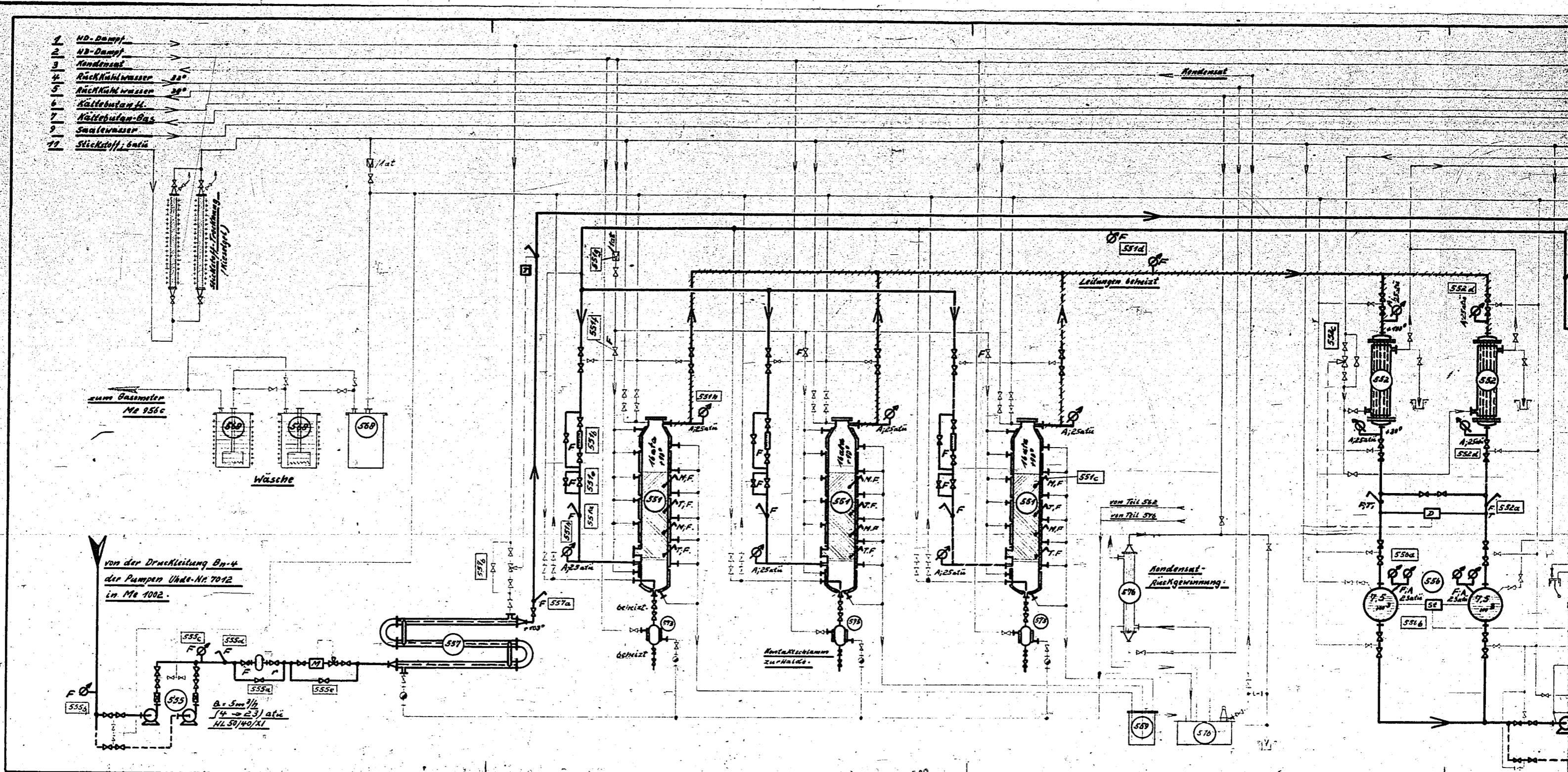
M 9629 — 2

28

Tosbau-Anlage 72000 Satz

POOR COPY

28

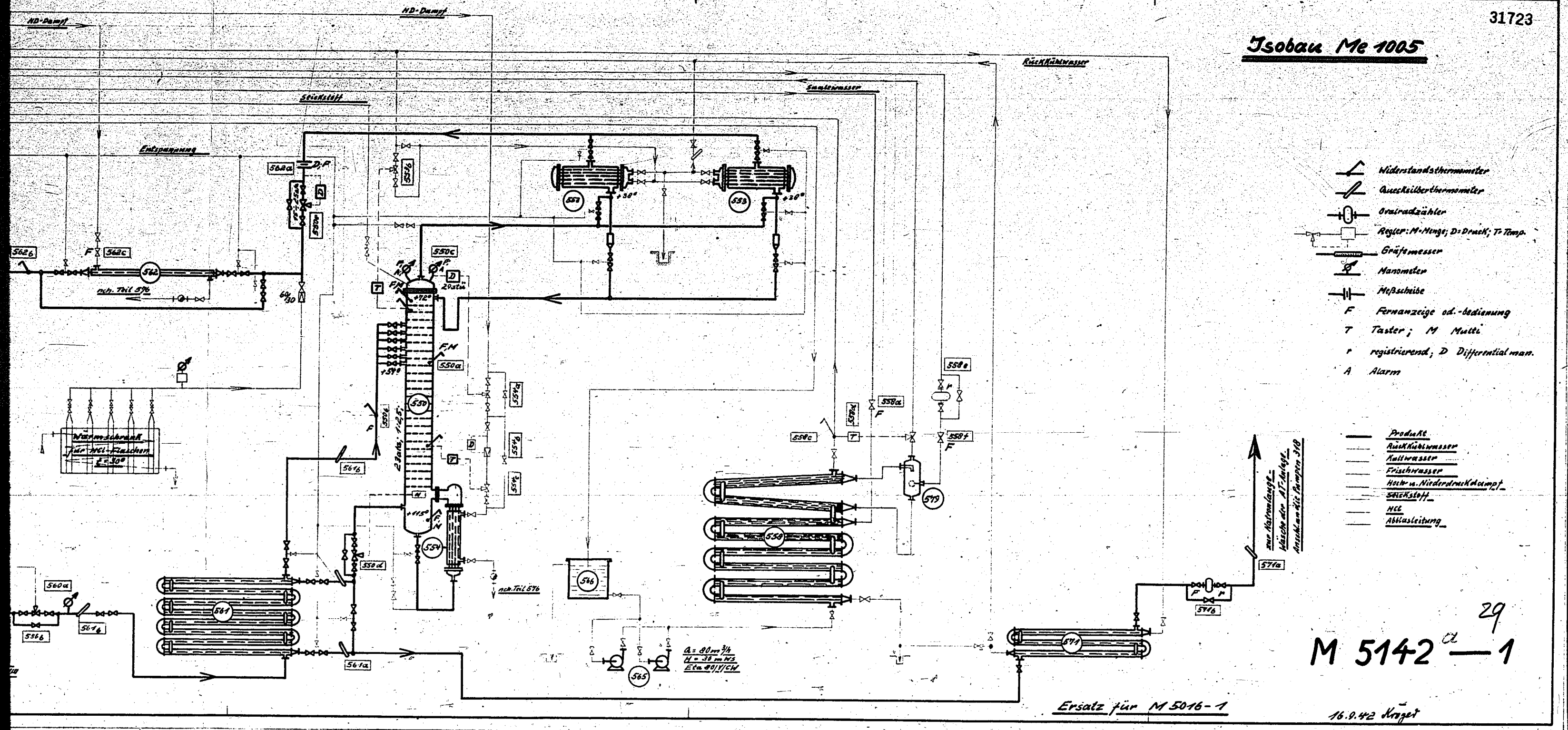


Me 1005. Fabrikations-Schema der Hobbau-Anlage (Ersatz für M 5016-1)

POOR COPY

31723

Isobau Me 1005



- Widerstandsthermometer
- Ausdehnungsthermometer
- Drehzahlzähler
- Regler: M-Menge; D-Druck; T-Temp.
- Größemesser
- Manometer
- Heißschibe
- Fernanzeige od.-bedienung
- T Taster; M Multi
- r registrierend; D Differential man.
- A Alarm

- Produkt
- Rückkühlwasser
- Heißwasser
- Frischwasser
- Hoch- u. Niederdruckdampf
- SÄURESTOFF
- NCL
- Abblasteitung

M 5142^a — 1

Ersatz für M 5016-1

16.9.42 Krpet

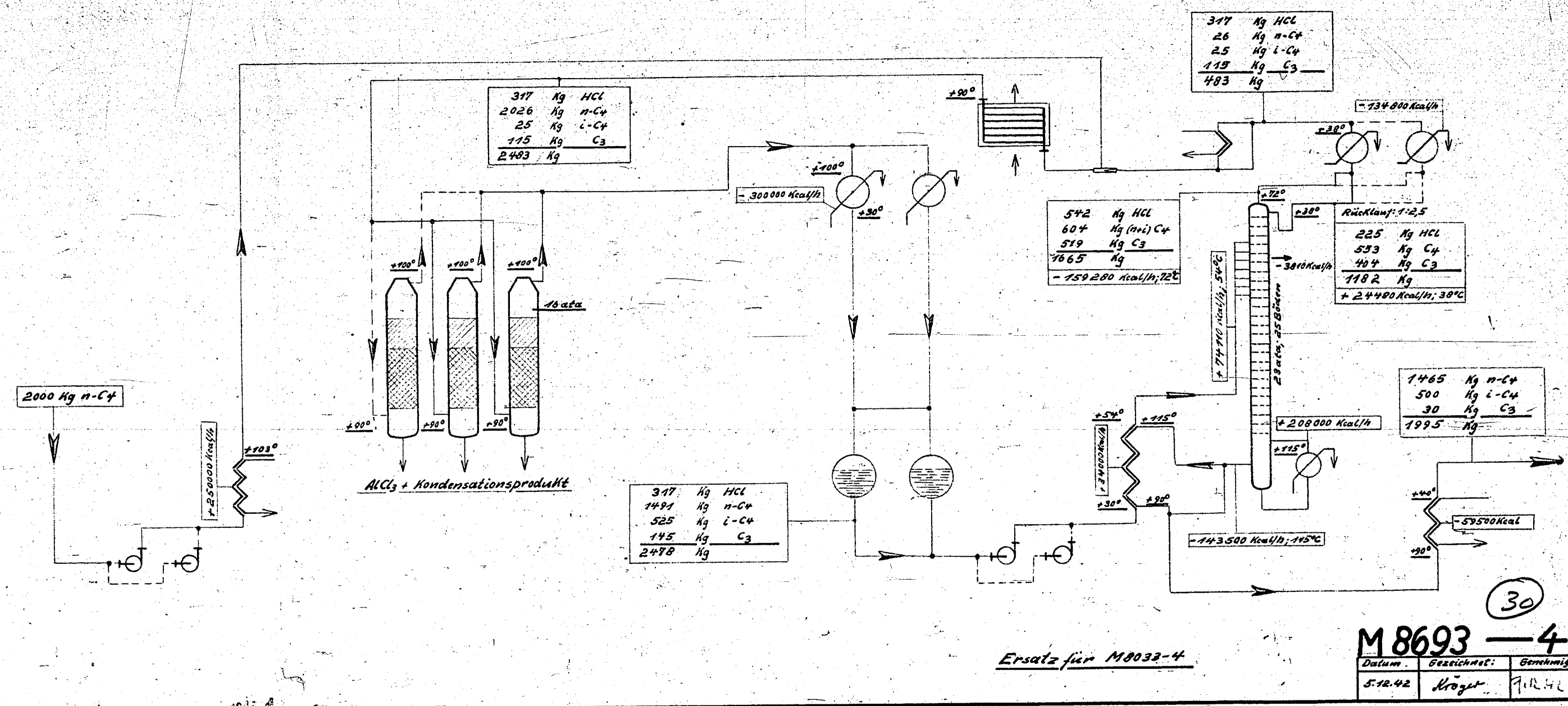
POOR
COPY

29

31724

Mengenangaben pro Stunde

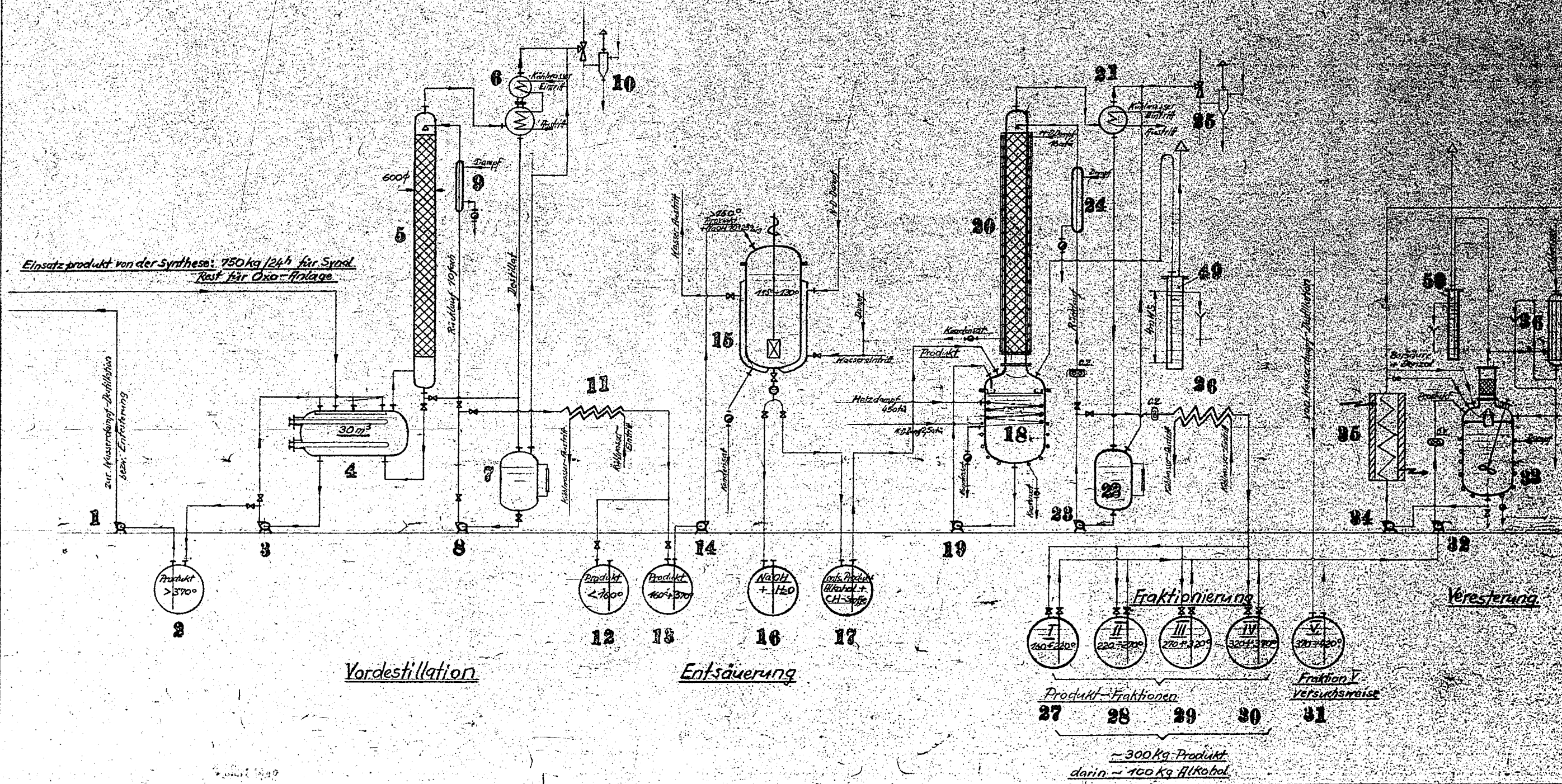
Mengen-Schema der Iso-Anlage



Ersatz für M8032-4

M 8693 - 4
 Datum: 5.12.42
 Gezeichnet: Kröger
 Genehmigt: P. R. H. H. H.

M 1005; Mengenschema der Isobutananlage M 1005



Vordestillation

Entsäuerung

Fraktionierung

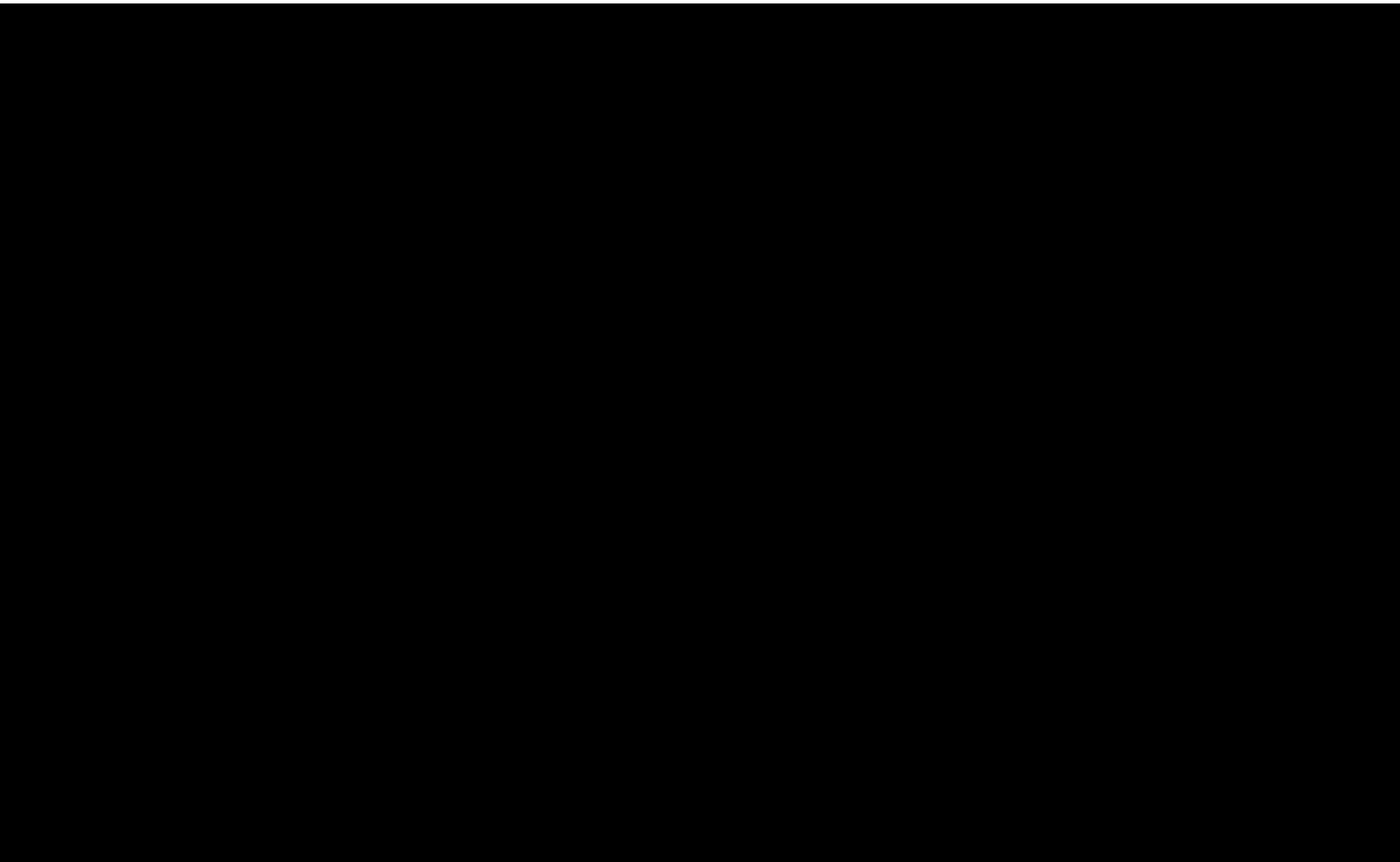
Produkt-Fractionen 27 28 29 30 31

Fraction V versuchsweise

~ 300 kg Produkt
darin ~ 100 kg Alkohol

POOR COPY

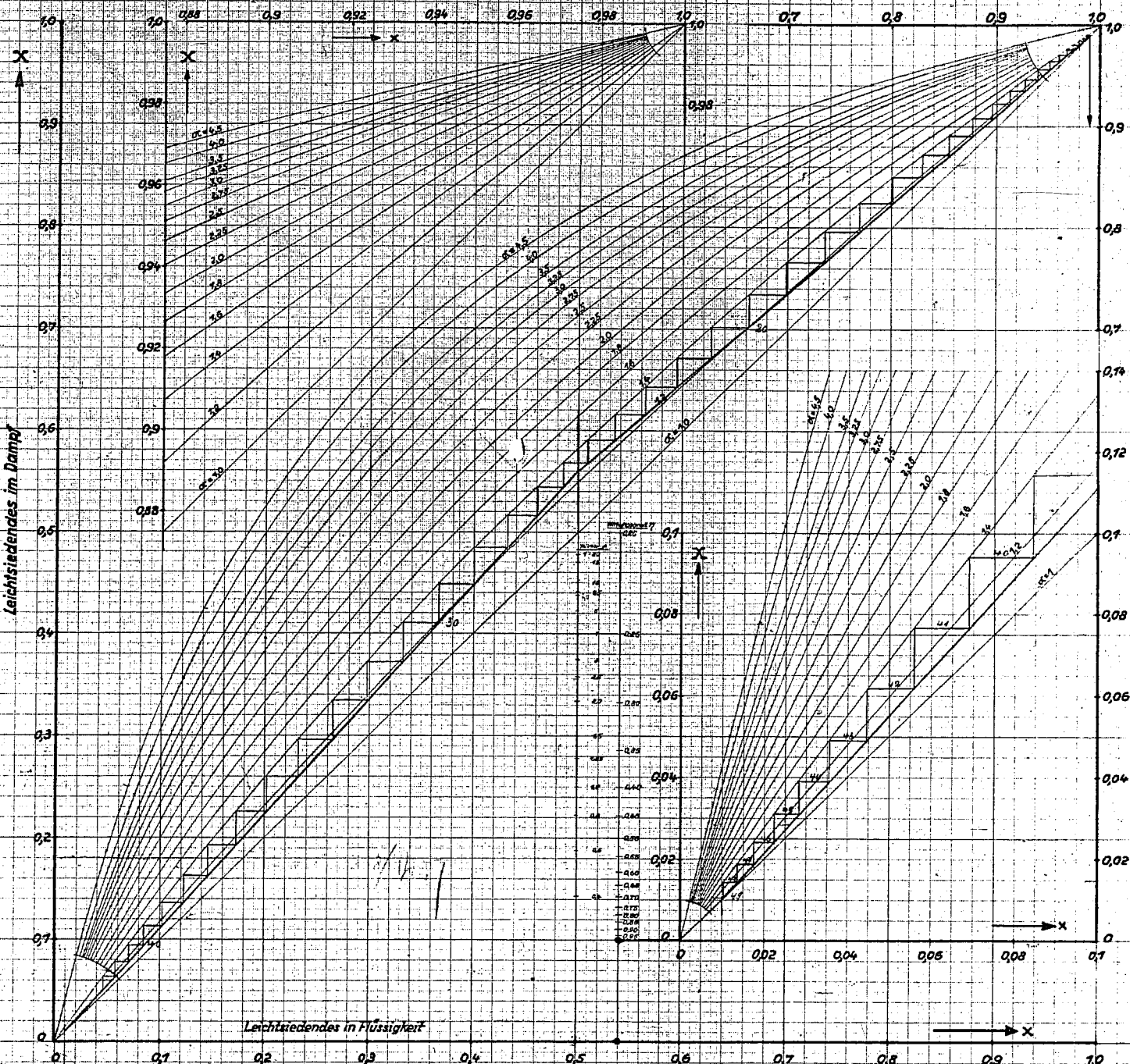
31



Destillation mit Luft (Platten)
Gleichgewichtskurven zwischen Dampf und Flüssigkeit
 für das Dampfdruckverhältnis $\frac{p_1}{p_2} = \alpha$ von 1-4,5.

31726

Original s. Bl. 1
 keine



Kopfprodukt	Kg	%	Mol%	Einsatz	Kg	%	Mol%	Summprodukt	Kg	%	Mol%
1											
2											
3											
4											
5											
Summe:											

Rektifiziertolonne: ... für ...
 Temp. Kondensator (mm): ...
 Temp. Verdampfer (mm): ...
 Druck: ...

Dr. H. T. v. Schö.

32

31727 - 31788

31727

PART NO. 14
MISCELLANEOUS FLOW SHEETS

Doc.
No.

- 1 Blueprint of drawing M5855-4 Leuna 1940, showing detail of construction of Thermoelements and location of those in bundles of tubes.
- 2 Blueprint of drawing M7658-2 Leuna 1940 - preliminary sketch of an acetic acid plant for 300 tons per month.
- 3 Blueprint of drawing M3708-1 Leuna 1940 - flow sheet for the preparation of 30 tons per month of hexamethylene diamine - experimental plant.
- 4 Blueprint of drawing M-4242-1 Leuna 1941 - flow sheet for the preparation of 250 tons per year of adipic acid, describing 33 pieces of equipment.
- 5 Blueprint of drawing M1394-2 Leuna 1935 - Plant for the preparation of chlorhydrine and ethylene oxyde, actual location of equipment.
- 6 Blueprint of drawing M7072-2 Leuna 1940 - Flow diagram of an unidentified process.
- 7 Blueprint of drawing M4974-2 Leuna 1938 - installation of the 2000 atm. NH₃ plant in Building Me 107.
- 8 Blueprint of drawing M8726-2 Leuna 1941 - sketch of the carbon dioxide plant at atmospheric pressure in Building Me 494.
- 9 Blueprint of drawing M4285-2 Leuna 1939 - installation of the aldehyde storage plant, with filling device and safety features.
- 10 Blueprint of drawing M5855-2 Leuna 1938 - flow diagram of a proposed plant for 20 tons per month of hydroxylamine-sulfate and oxime. Description of 14 pieces of equipment.
- 11 Blueprint of drawing M8508-2 Leuna 1941 - Sketch of the acetic acid preparation in Building Me 238 at 700 atm. pressure 380° C temperature, from methanol and CO.
- 12 Blueprint of drawing M-10748-2 Leuna 1942 - diagram of the recovery of acetone from gasoline in Building Me 888 (very sketchy).
- 13 Blueprint of drawing M-1370-1 Leuna 1937 - Assembly drawing of the methanol oven, 8^m long, with 3 connections for cold gas - catalyst capacity : 670 liters.
- 14 Blueprint of drawing M1416-2 Leuna 1936 (see Doc. #5) - flow sheet for the preparation of chlorhydrine and ethylene oxyde.
- 15 Blueprint of drawing M7259-2 Leuna 1940 - flow sheet of the bisulfite cleaning plant, Building Me 975, capacity of 150 tons per month.

Doc.
No.

16

17

18

19

20

21

22

23

24

25

26

27

28

29

30

31728

- | Doc. No. | Description | Doc. No. |
|----------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|
| 16 | Blueprint of drawing M8529-2 Leuna 1941 - flow diagram of the experimental acetic acid plant Building 238. | 31 |
| 17 | Letter-size blueprint of M4595-16 Leuna 1942 - flow sheet of an experimental installation for the preparation of lacquer in Building Me 417. | 32 |
| 18 | Photostat of sketch OS-182 - diagram of a trimethylolethane plant, Leuna 1942. | 33 |
| 19 | Typewritten note on the cleaning of pentaerythrite of 1940. | |
| 20 | Copy of a typewritten sheet dated Leuna April 1942 showing diagram and balance and analysis of preparation of propanol based on methane transformation into ethylene and ethane (oxosynthese) from hydrogenation exhaust gases at Leuna. | 34 |
| 21 | Paper by Dr. Delfs, of IG Leverkusen, dated 13 October 1941 on "The Polymerization of tetrahydrofurane" - 22 pages. | 35 |
| 22 | Blueprint of drawing M1410-4 Leuna 1935 - Flow diagram of the propane and the oxygen for an ethylene oven. | 36 |
| 23 | Blueprint of drawing M7535-2 Leuna 1940 - Sketch of the preparation plant for calcium nitrite solution in Building Me 275/276 showing the driving mechanism for the automatic two-way valve. | |
| 24 | Blueprint of drawing M4250-1 Leuna 1941 - flow diagram of the preparation of an artificial catalyst in Building Me 971. | |
| 25 | Blueprint of drawing M-4494-1 Leuna 1941 - diagram for the preparation of propionic aldehyde from propanol and air, capacity 350 tons per month.
Reaction: $C_3H_7OH + \frac{1}{2} O_2 = C_3H_6O + H_2O$ showing description, sizes, material, capacities and drawing numbers of 103 pieces of equipment. | |
| 26 | Blueprint of drawing M4352-1 Leuna 1941 - Sketch of an acetic acid purification plant for 1200 tons per month (2 copies). | |
| 27 | Blueprint of drawing M3530-8 Leuna 1941 - Sketch of the decrystallisation of P_5 in Building Me 981. | |
| 28 | Blueprint of drawing M5296-8 of October 1938 Leuna - Sketch of the preparation of pure Butadiene from butane and chlorine, showing chlorination oven - mono cracking - cold chlorination - Tri and Di-cracking - washing - then washing of the HCl and HCl electrolysis for return of Cl to process. | |
| 29 | Blueprint of drawing M-3652-1 Leuna 1940 (see Doc. #25) - flow diagram of the preparation of propionic acid from propionic aldehyde and oxygen in Building Me 981. | |
| 30 | Blueprint of drawing M5204-2 Leuna 1938 - flow sheet of Deacon process in Building Me. 244 (chlorine). | |

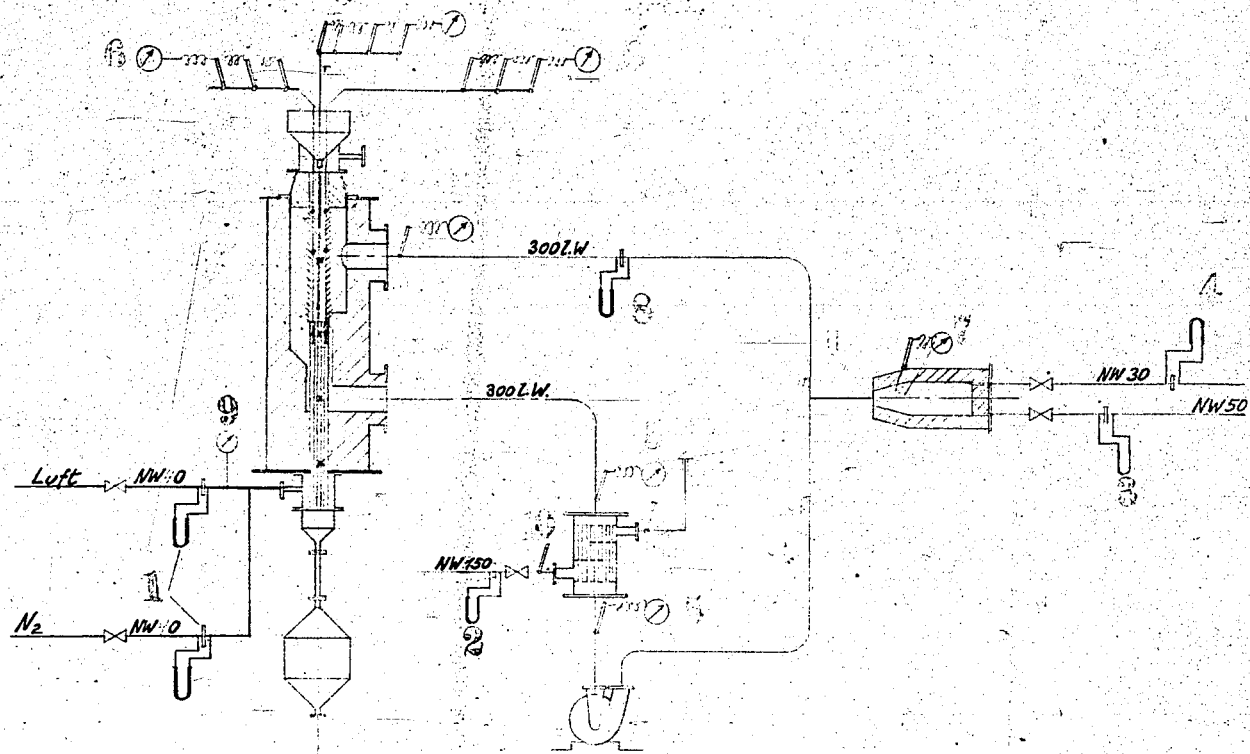
31729

Doc.
No.

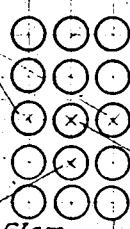
- 31 Blueprint of drawing M3419-1 Leuna 1940 - flow sheet of the F_2 plant in Building Me 981 (see Doc. #27). Charge: Propionic aldehyde, formaldehyde, NaOH Result: F_2 and sodium formate.
- 32 Blueprint of Sketch M4495-2 Leuna 1938 - Sketch of the preparation of ethylene from Kogasin II (all in German script).
- 33 Blueprint of drawing M4573-1 Leuna 1941 - diagram for the preparation of formaldehyde from methanol and air, capacity - 360 tons per month. Reaction: $CH_3OH + \frac{1}{2}O_2 = CH_2O + H_2O$ showing description, sizes, materials, capacities, and drawing numbers of 50 pieces of equipment (compare to document #25).
- 34 Blueprint of drawing M7872-2 Leuna 1940 - flow diagram for the enlargement of the distillation plant in Building Me 490 for alcohol synthesis.
- 35 Blueprint of drawing M9994-2 Leuna 1942 - diagram for the preparation of carbon dioxide at atmospheric pressure.
- 36 Blueprint of drawing M4581-1 Leuna 1941. Large diagram being part of a group including drawings M3391-1, M3592-1 (for HOKO acid plant) and M-2983-1, M-2984-1 (for nitric acid plant) and M-6082-2, with description of equipment, parts in German script - process not identified (2 copies).

Zugehörige Zeichnungen Zchg. Nr.

31730



Hülse 3050 lg f.
je 3 Thermoelem.



Anordnung
der Thermoelemente
im Bündel

Hülse 4600 lg
1 verschiebbares Elem.
67 L.W.

Hülse 4600 lg f. 4 Elem.

1	1	Thermometer bis 150°
1	1	Thermometer bis 100°
1	1	Manometer ~ 0,3 mWS
1	1	Meßscheibe f. Wäzgas p ~ 0,3 mWS, NW 300, 2000 - 7000 m ³ /h
1	1	Thermoelement bis 1500°
10	10	Thermoelemente 300 - 700°
3	3	Thermoelemente 300 - 700°, Wäzgas
1	1	Meßscheibe f. Werkst.gas 2000WE, NW 30 10 - 40 cbm/h
1	1	" f. Luft NW 50 20 - 100 cbm/h
1	1	" p ~ 0,3 mWS, NW 150 400 - 800 m ³ /h
2	2	Meßscheiben } f. Luft, p ~ 0,3 mWS, NW 40, 10 - 50 cbm/h } bzw. N ₂ , p ~ 0,3 mWS, NW 40, 10 - 50 cbm/h

Teil	Stück	Benennung	Abmessungen	Werkstoff	Mod.- od. Lager-Nr.	Gewicht	Bemerkung
------	-------	-----------	-------------	-----------	---------------------	---------	-----------

Ammoniakwerk Merseburg G. m. b. H.
Maschinentechnische Abteilung.

M 5855 ① -4

Maßstab: Betriebsdruck: at
Probedruck: at

Datum: 5. 4. 40 Konstr.: Maunke Kontr.: Normgeprüft: Genehmigt: P.W.

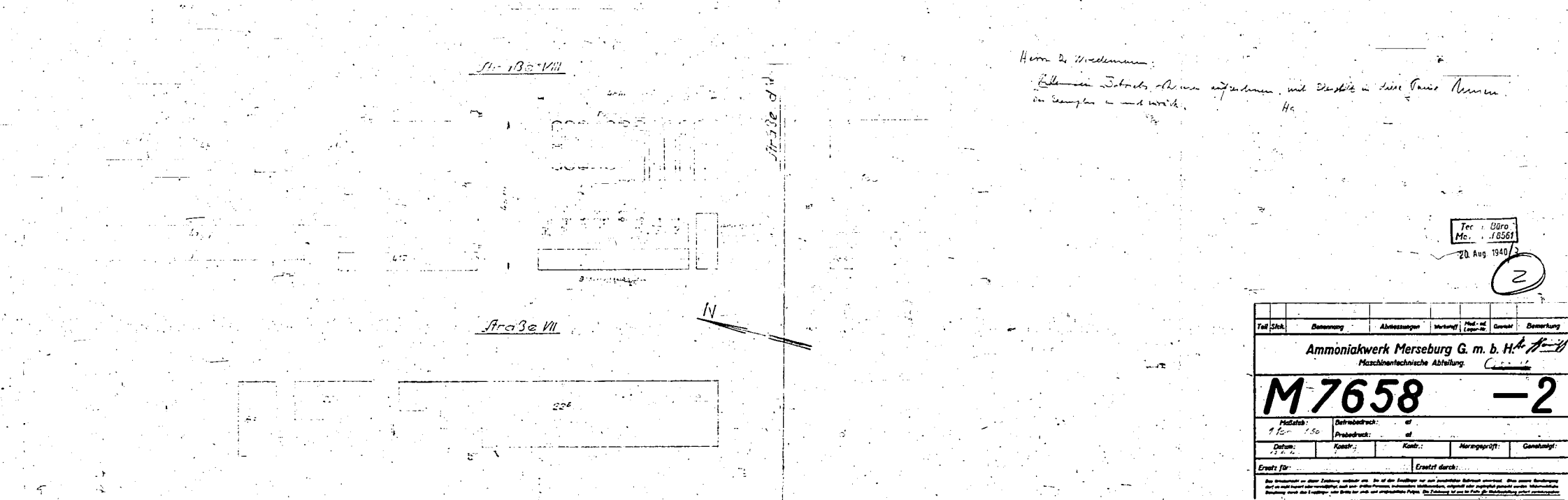
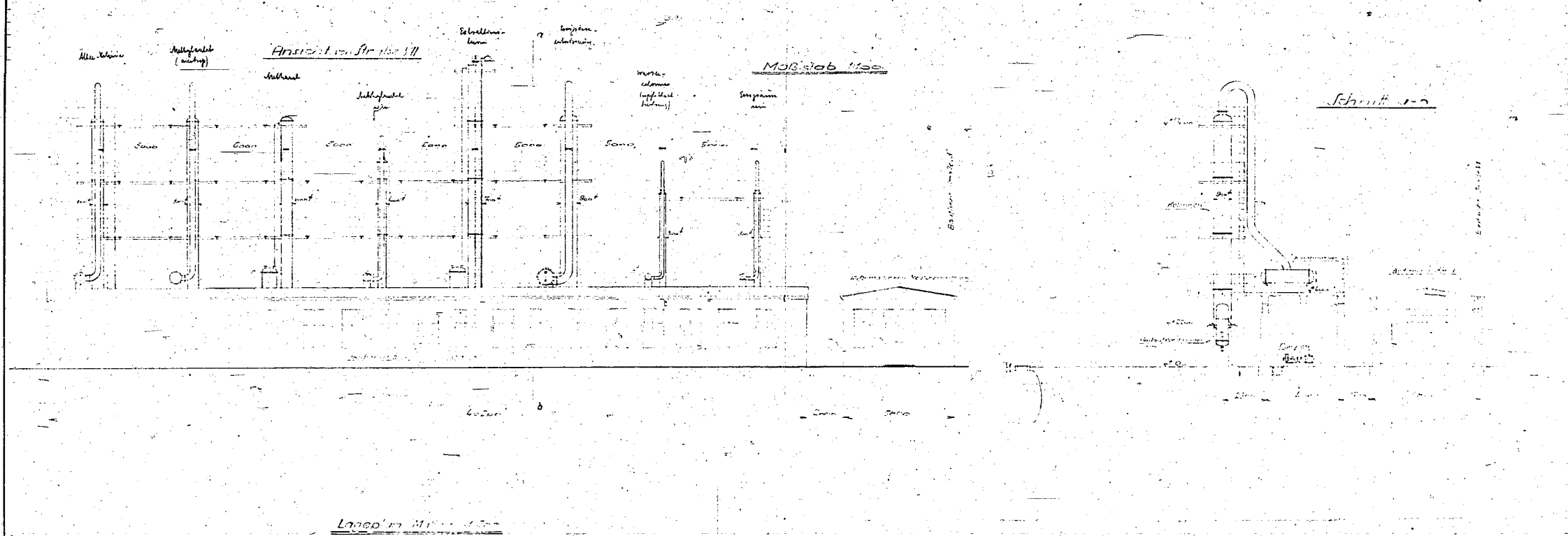
Ersatz für: Ersetzt durch:

Das Urheberrecht an dieser Zeichnung verbleibt uns. Sie ist dem Empfänger nur zum persönlichen Gebrauch anvertraut. Eine weitere Genehmigung darf nicht erteilt oder veröffentlicht, auch nicht dritten Parteien, insbesondere Werkverleiher, mitgeteilt oder zugänglich gemacht werden. Mehrfache Benutzung durch den Empfänger oder Dritte hat zivil- und strafrechtliche Folgen. Die Zeichnung ist nur im Falle der Nachbestellung selbst zurückzugeben.

Fachgruppe: 039 Bau-Nr.: Me 52

POOR COPY 1

Zugehörige Zeichnungen Zchg. Nr. 31731



Herrn Dr. Wiedemann
 bitten, die Zeichnung, die ich anbei sende, mit der Bitte um Ihre Genehmigung
 zu versehen und mich zu informieren.

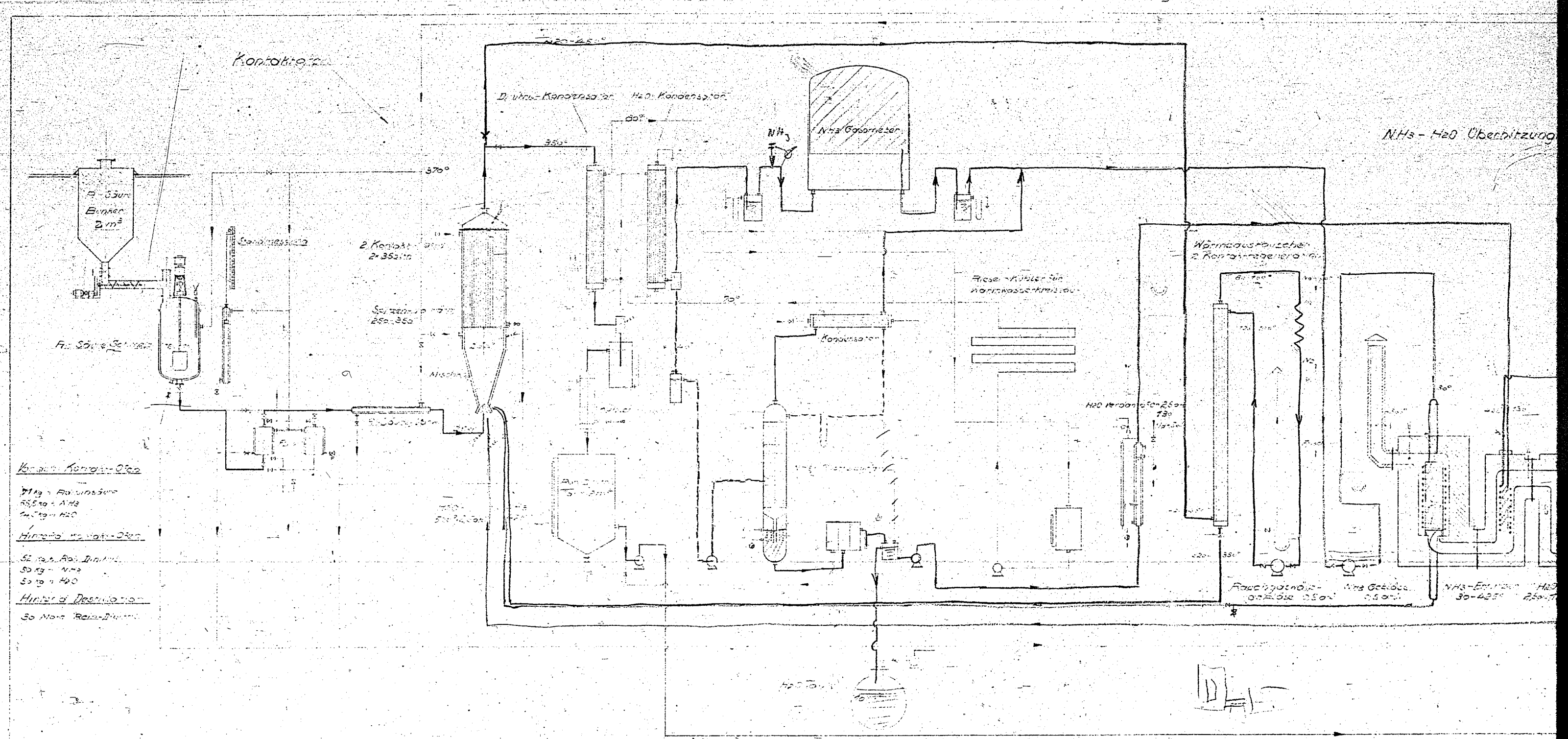
Techn. Büro
 Nr. 18561
 20. Aug. 1940/3
 (2)

Tafel-Nr.	Dimension	Abmessungen	Vertrag	Proj.-Nr.	Gezeichnet	Gezeichnet
Ammoniakwerk Merseburg G. m. b. H.						
Maschinen-Technische Abteilung						
M-7658			-2			
Proj.-Zust.	Proj.-Zust.	Proj.-Zust.	Proj.-Zust.	Proj.-Zust.	Proj.-Zust.	Proj.-Zust.
Datum:	Konstr.:	Konstr.:	Normsprüf.:	Genehmigt:	Genehmigt:	Genehmigt:
Erstellt für:			Erstellt durch:			

Ausfertigung einer Bauzeichnung für die Maschine

Fachgruppe: Bau-Nr. 18561

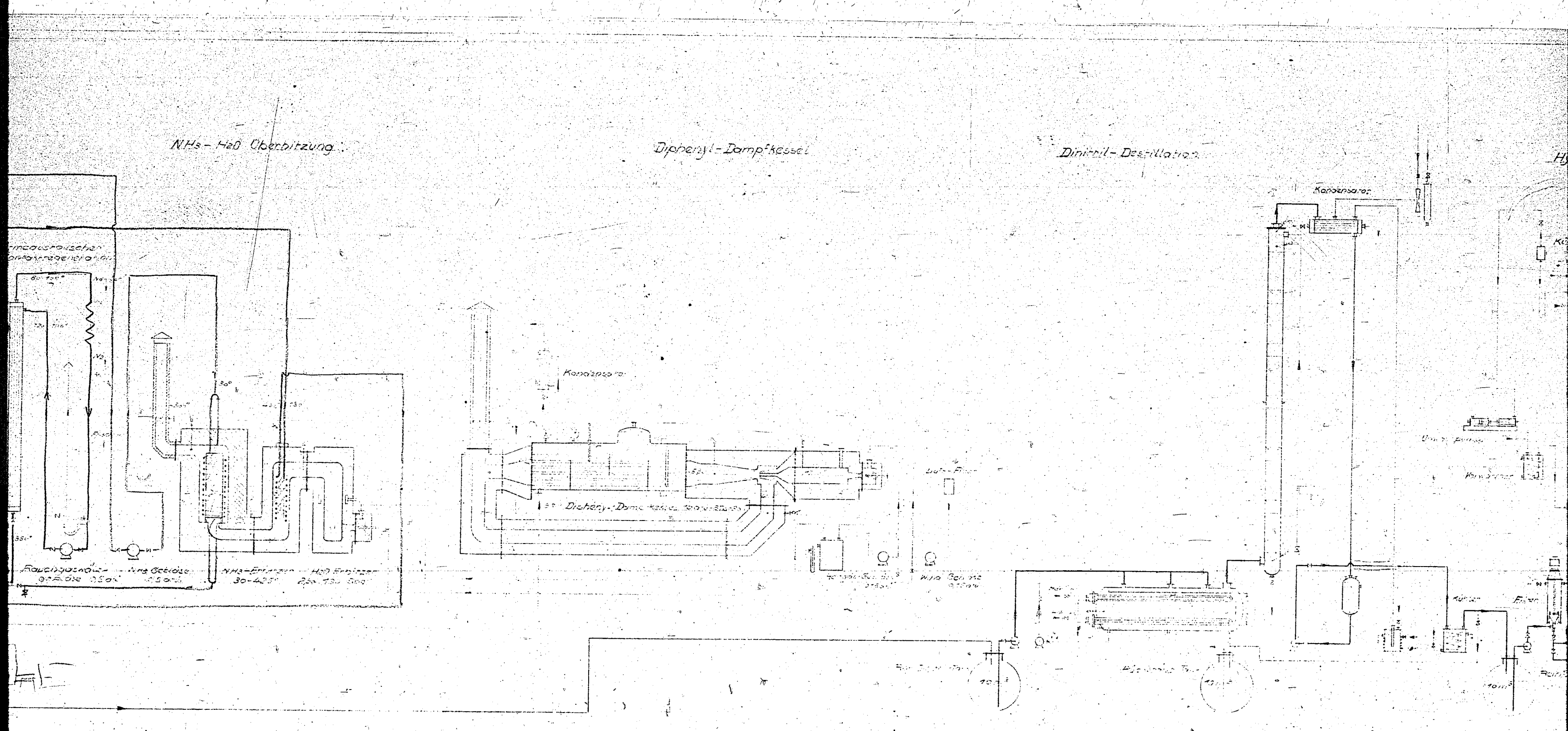
POOR COPY 2



Kontakt-Kontakt-Platz
 71 kg - Rohmaterial
 55 kg - NH₃
 24,5 kg - H₂O
 Hinweis: Rohmaterial
 50 kg - NH₃
 50 kg - H₂O
 Hinweis: Destillation
 50 kg - Rohmaterial

Schema zur Hexamethylen-diamin - Versuchsanlage. 30 Morz.

POOR COPY 3



POOR
COPY

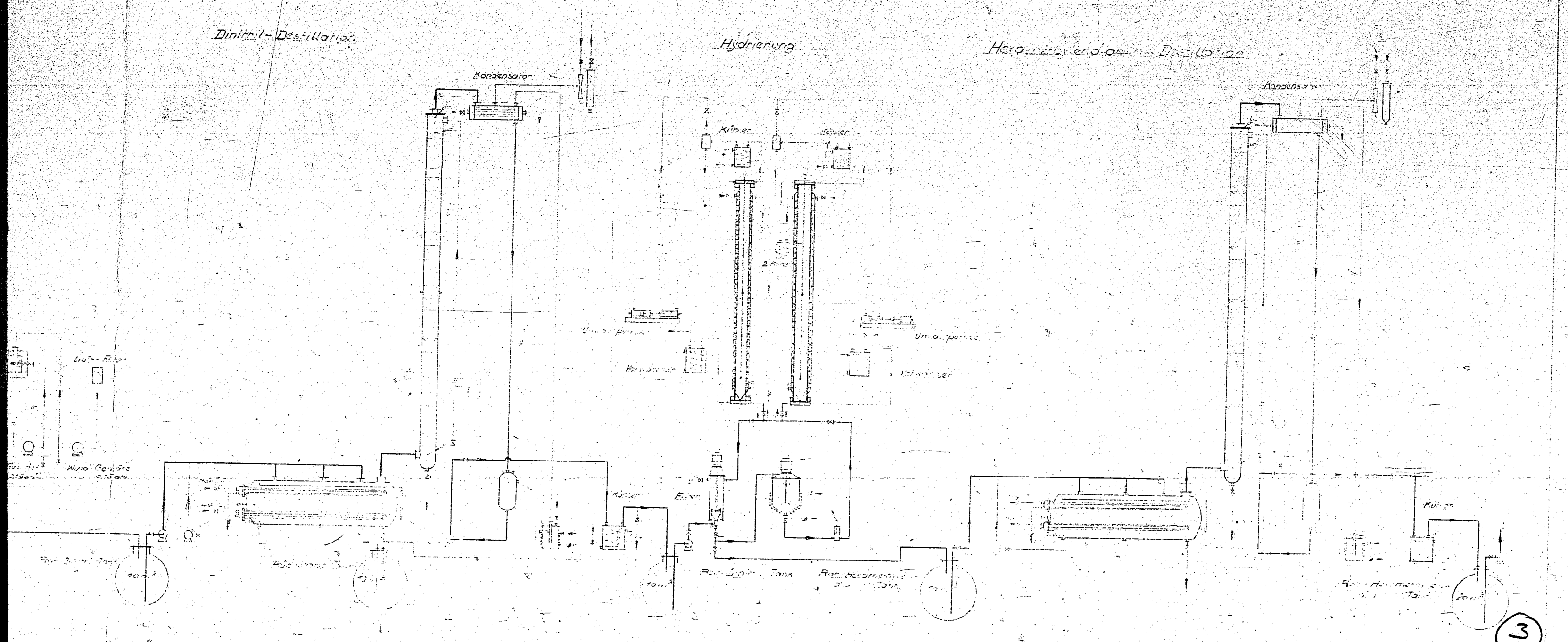
3

31732

Dinitril-Desillation

Hydrierung

Hexamethylensulfon-Desillation



M 3708 — 1

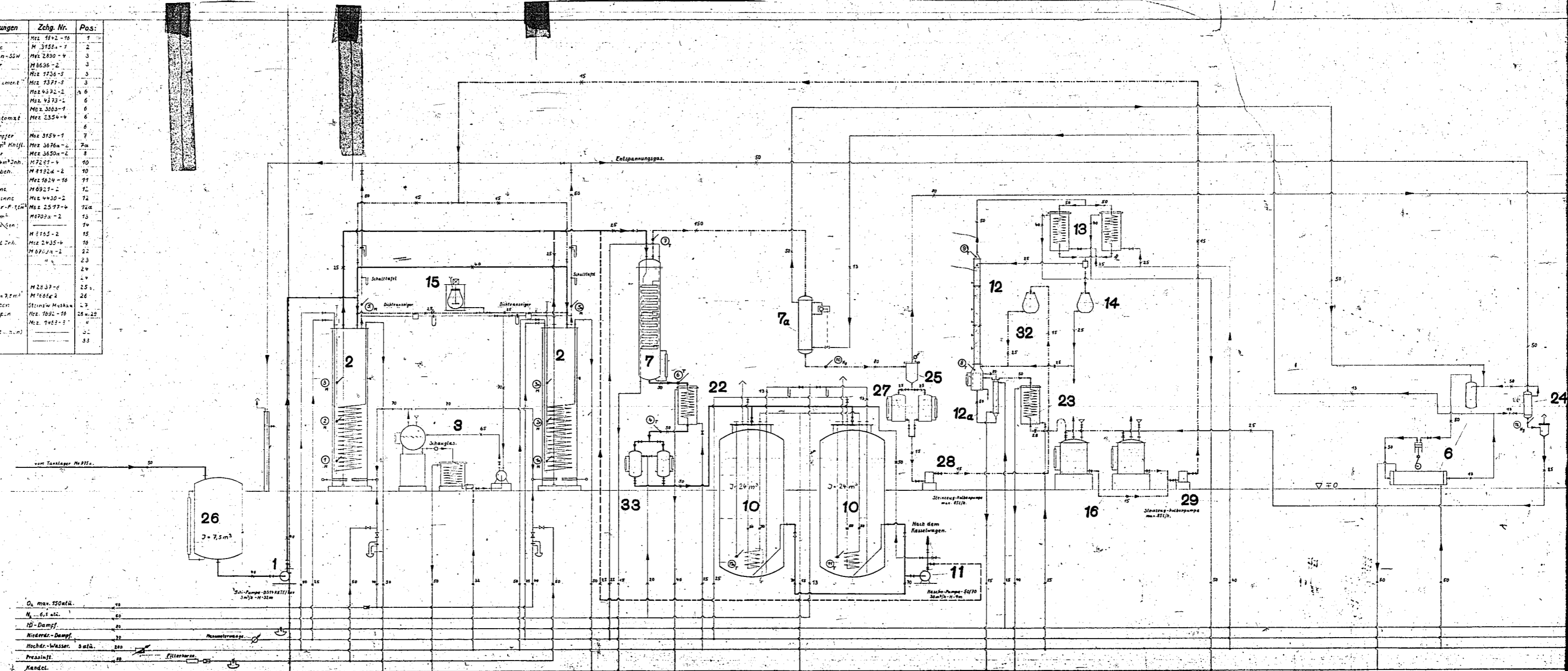
3

Zugehörige Zeichn.
2 Sini-Pumpe
4 Oxidationsrohr
3 Flüssig-Abnehmer
3 Kälteleitungen
Zehng. f. Füllhöhe
2 Kälteautomaten
Fundament f. Kälte
1 Abscheider
1 Maschinen-Verkleb
1 Kondensator 100
3 Dampfströmungs
2 Lagerbehälter 10
1 Füllstandslehre
2 Verteilspindeln
1 Destillationskolo
1 Zwischenbehälter
1 Umlaufbehälter
1 Kondensator 100
1 Abscheider f. Schutt
1 Filtergehäuse
2 Steuerrohr 100
1 Mäster f. 100
" " " "
1 Kumpel
1 Abscheider
1 Lagerbehälter
2 Manometer f. 100
2 Steiner-Kaltpumpe
" " " "
1 Glasbehälter f. 100
2 Z. w. 100 f. 100

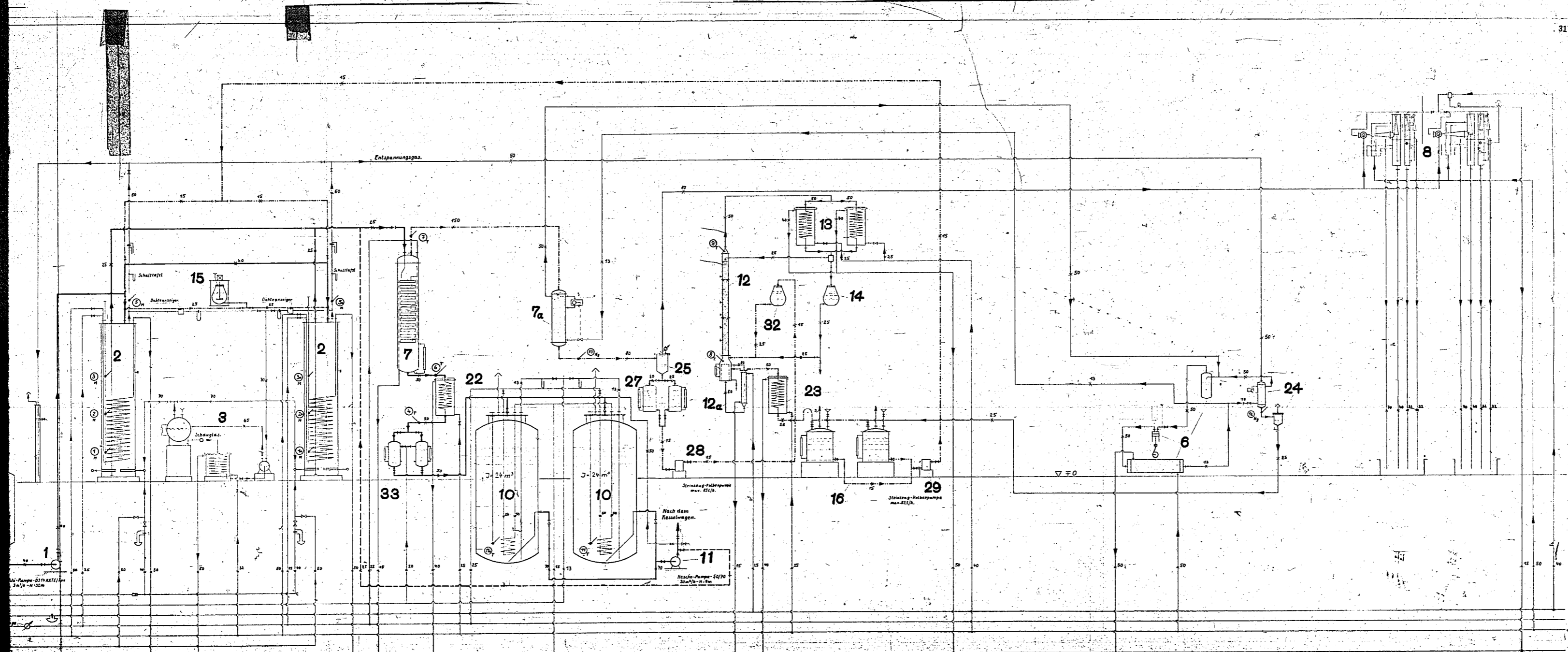
POOR COPY

3

Zugehörige Zeichnungen	Zehg. Nr.	Pos.
2 S/N-Pumpen	Mez 1812-10	1
4 Oxydationstürme	M 3158-1	2
3 Flüssig-Abscheider-SSW	Mez 2830-4	3
3 Flüssig-Abscheider	M 8636-2	3
3 Kühlschlangen	Mez 1758-3	3
Zehng-f. Fängerfundament	Mez 1331-3	3
2 Klügelautomaten	Mez 6132-2	4
"	Mez 6132-1	4
"	Mez 3003-1	4
"	Mez 2354-4	4
Fundament f. Klügelautomat	Mez 3159-1	4
7 Abscheider	Mez 3159-1	4
1 Kondensator-Verkäufer	Mez 3676a-2	7a
1 Kondensator 13,6 m ³ Klügel	Mez 3676a-2	7a
3 Dampfheizboiler	Mez 3650a-2	8
2 Lagerbehälter je 20 m ³ Zehng.	M 1217-1	10
Fundament f. Lagerbeh.	M 1152a-2	10
2 Verdichtpumpen	Mez 1624-10	11
1 Destillationskolonne	M 6927-2	12
1 Zwischenstück z. Kolonne	Mez 4410-2	12
1 Umwälzpumpen-Verkäufer	Mez 2577-6	12a
1 Kondensator f. 3m ³	M 2702a-2	13
1 Abscheider f. Schmelzfl.	M 1414-3	14
1 Filterglocke	Mez 2155-2	15
2 Steuersch. f. Hochdr.	Mez 2435-4	16
1 Mäher f. 3m ³	M 9761a-2	22
"	"	23
1 Kühltur	"	24
1 Abscheider	"	24
1 Abscheider	M 2837-10	25
1 Lagerbehälter 20 m ³ Zehng.	M 1414-3	26
2 Manometer f. Hochdr.	Steinw. Meßan.	27
2 Steuersch. f. Hochdr.	Mez 2435-4	28
1 Mäher f. 3m ³	M 9761a-2	29
1 Mäher f. 3m ³	M 9761a-2	30
1 Mäher f. 3m ³	M 9761a-2	31
2 Zwischenstücke	"	32
2 Zwischenstücke	"	33



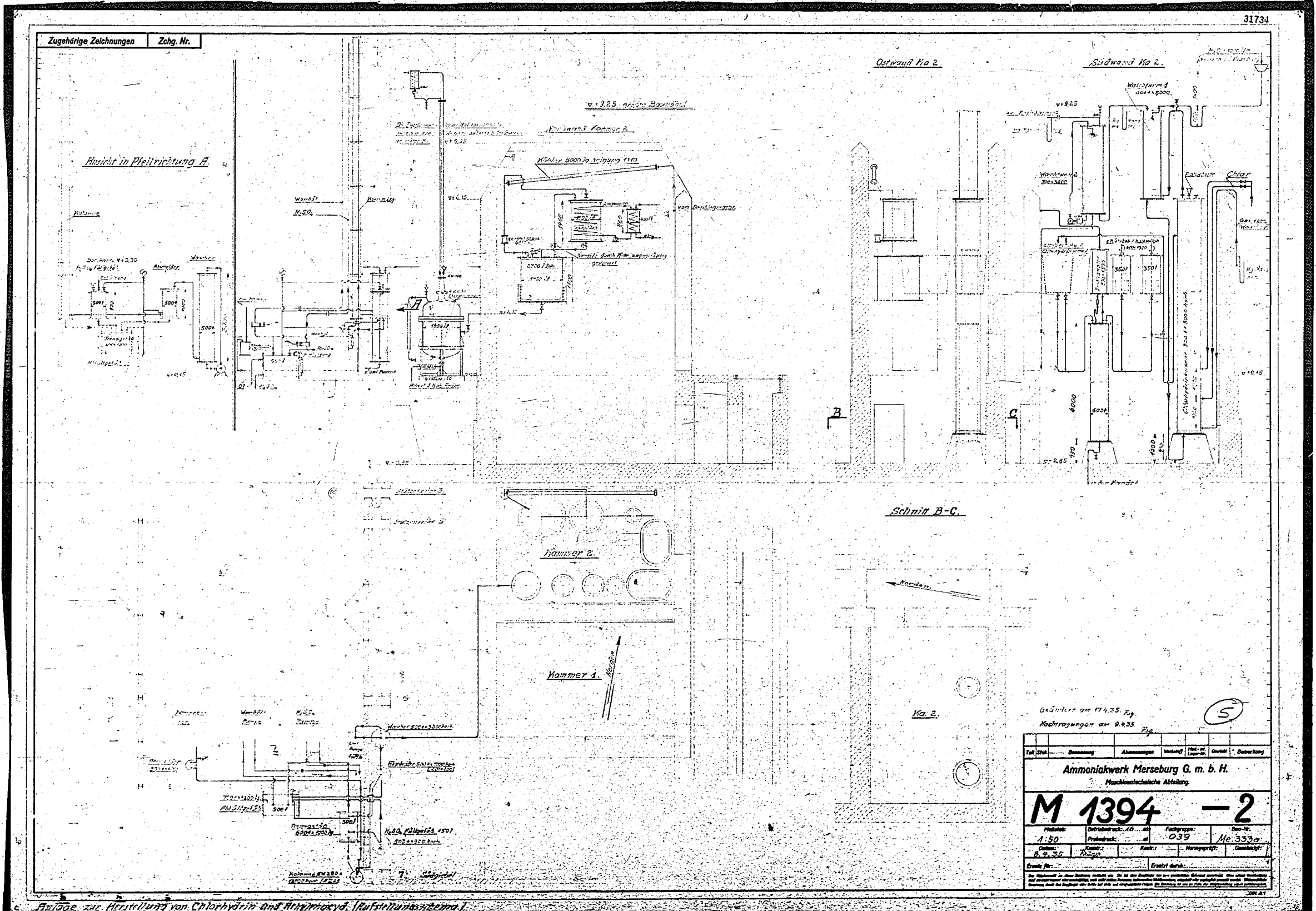
O₂ max. 120atü. 10
 N₂ max. 6.5 atü. 20
 10-Dampf 20
 Niederdr.-Dampf 30
 Hochdr.-Wasser 3 atü. 300
 Pressluft 10
 Mandel.



Ammoniakwerk Merseburg G. m. b. H.
 M 4242a-1
 Der Apparat 1:50
 Entw. Nr. 11 3773 - 1

Schema für die Kälteanlage (Leistung: 250 kW)

POOR COPY 4



Zugehörige Zeichnungen	Zchg. Nr.

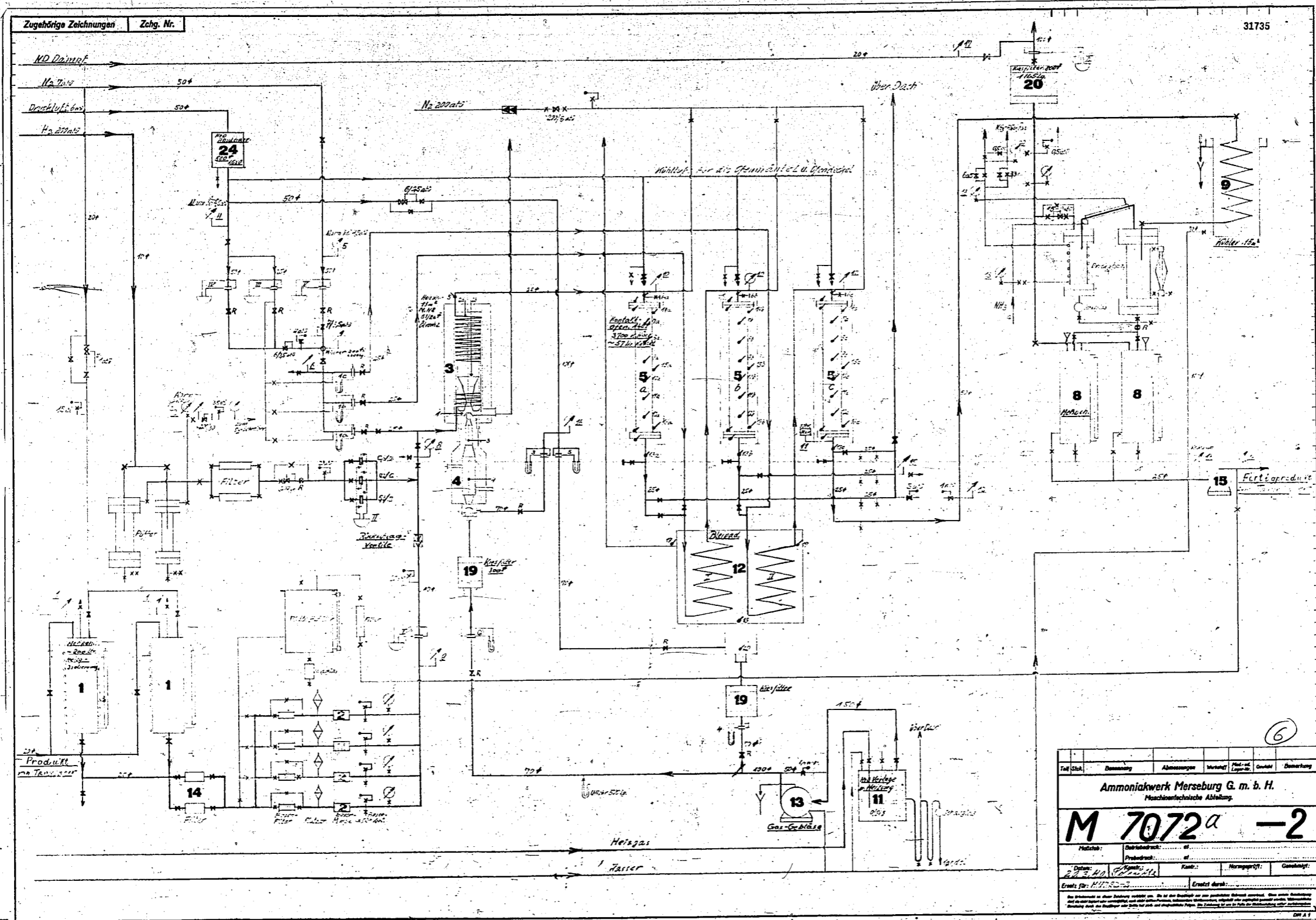
Gezeichnet am 17.4.35. Fg.
Nachtragungen am 0.8.35. Fg.

Teil	Stat.	Benennung	Abmessungen	Material	Zeit in Tag.	Gezeichnet	Beschriftet
Ammoniakwerk Merseburg G. m. b. H. Mechanische Abteilung							
M 1394 - 2							
Produkt:	Druckverl. 46... an			Feedergr.: 039	Gezeichnet:	Me. 333a	
Masse:	1:50	Gezeichnet:	B. 2. 35		Datum:	17.4.35	
Erstellt durch:							

Die Abmessungen sind in mm anzunehmen. Die Winkel sind in Grad anzunehmen. Die Linien sind in mm anzunehmen. Die Zeichnung ist nur zur Orientierung und zur Festlegung der Abmessungen zu verwenden. Die Ausführung ist im einzelnen mit dem Bauingenieur zu vereinbaren. Die Zeichnung ist in 10 Kopien herzustellen. Die Zeichnung ist in 10 Kopien herzustellen.

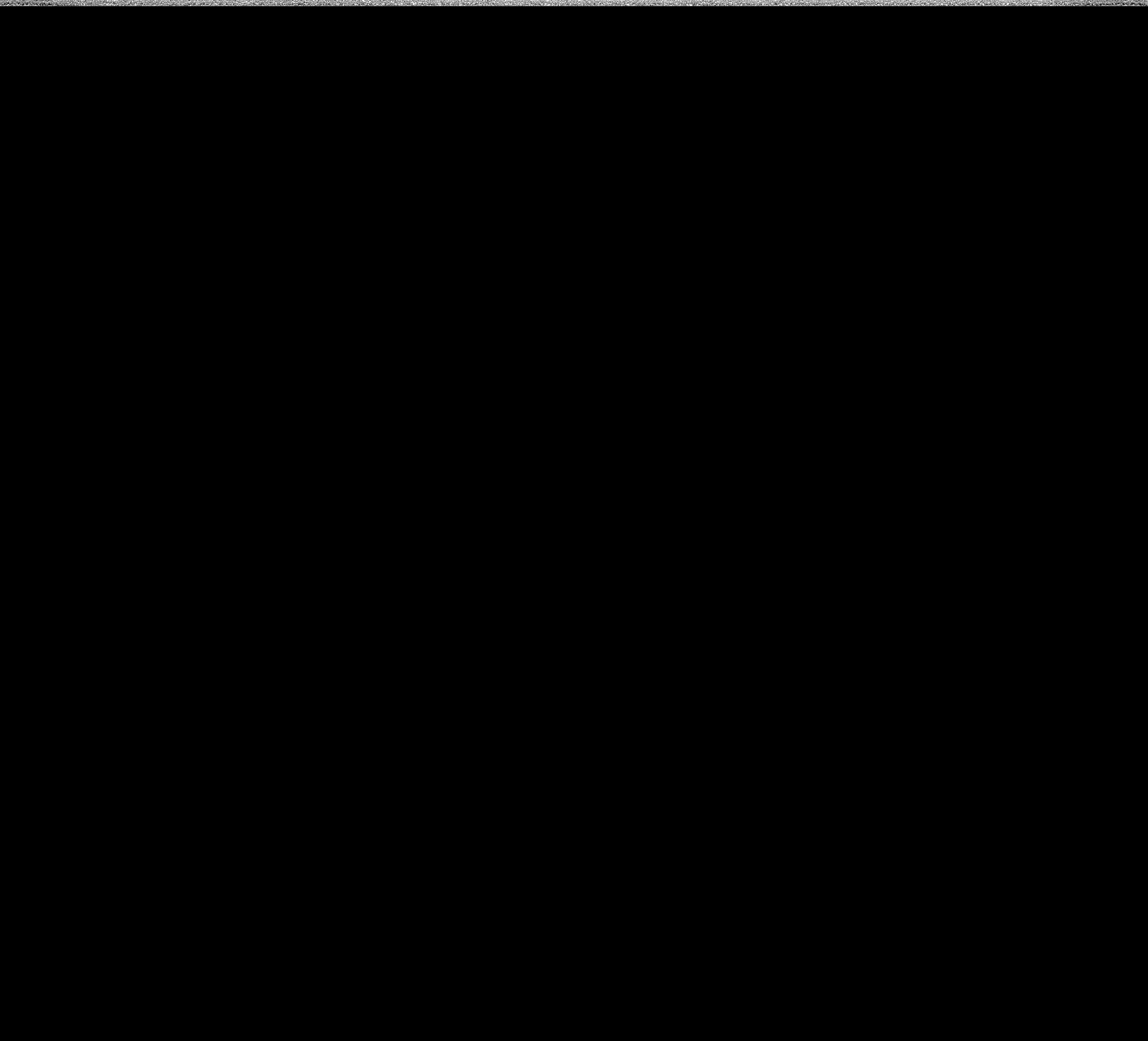
**POOR
COPY**

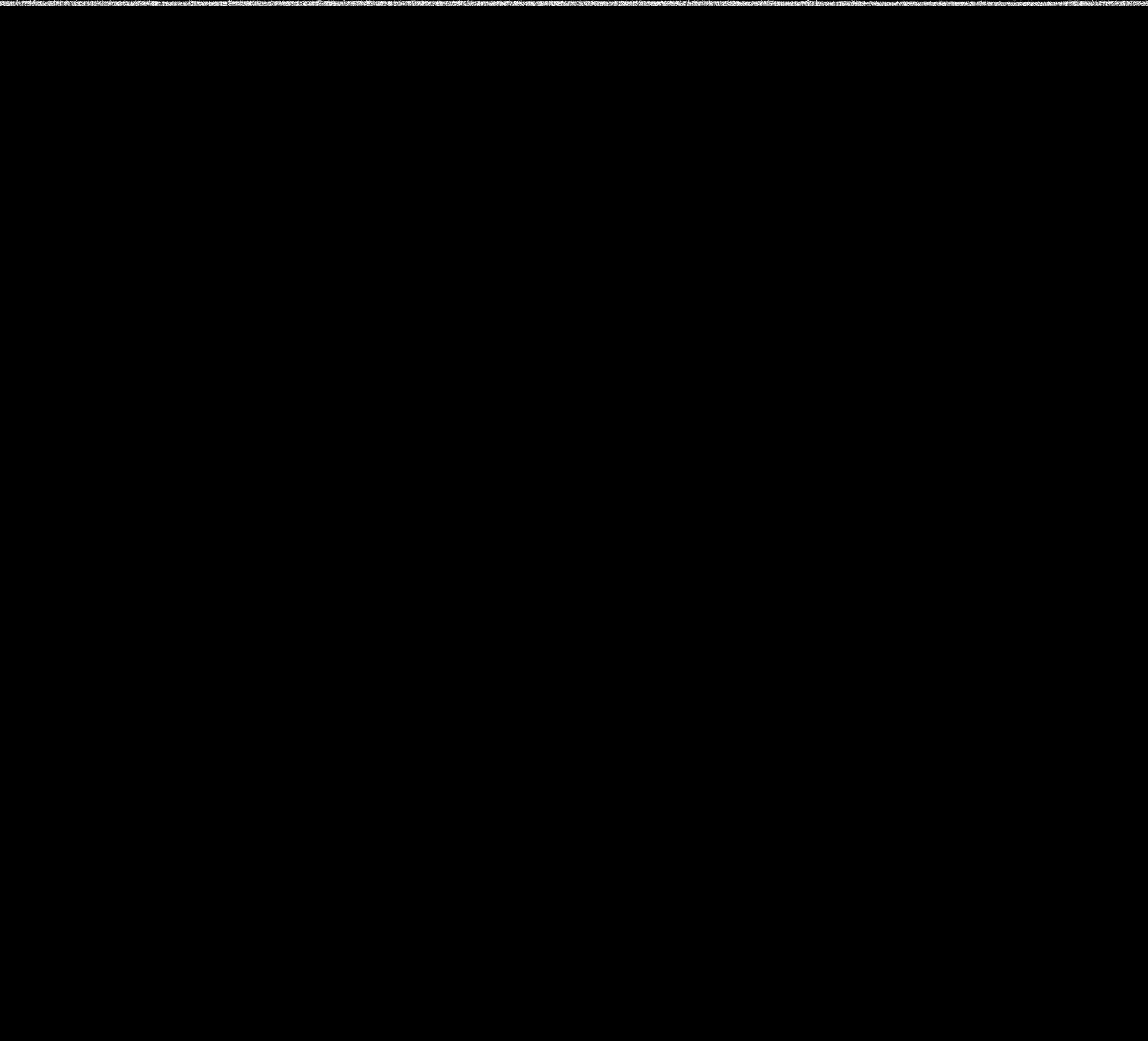
5



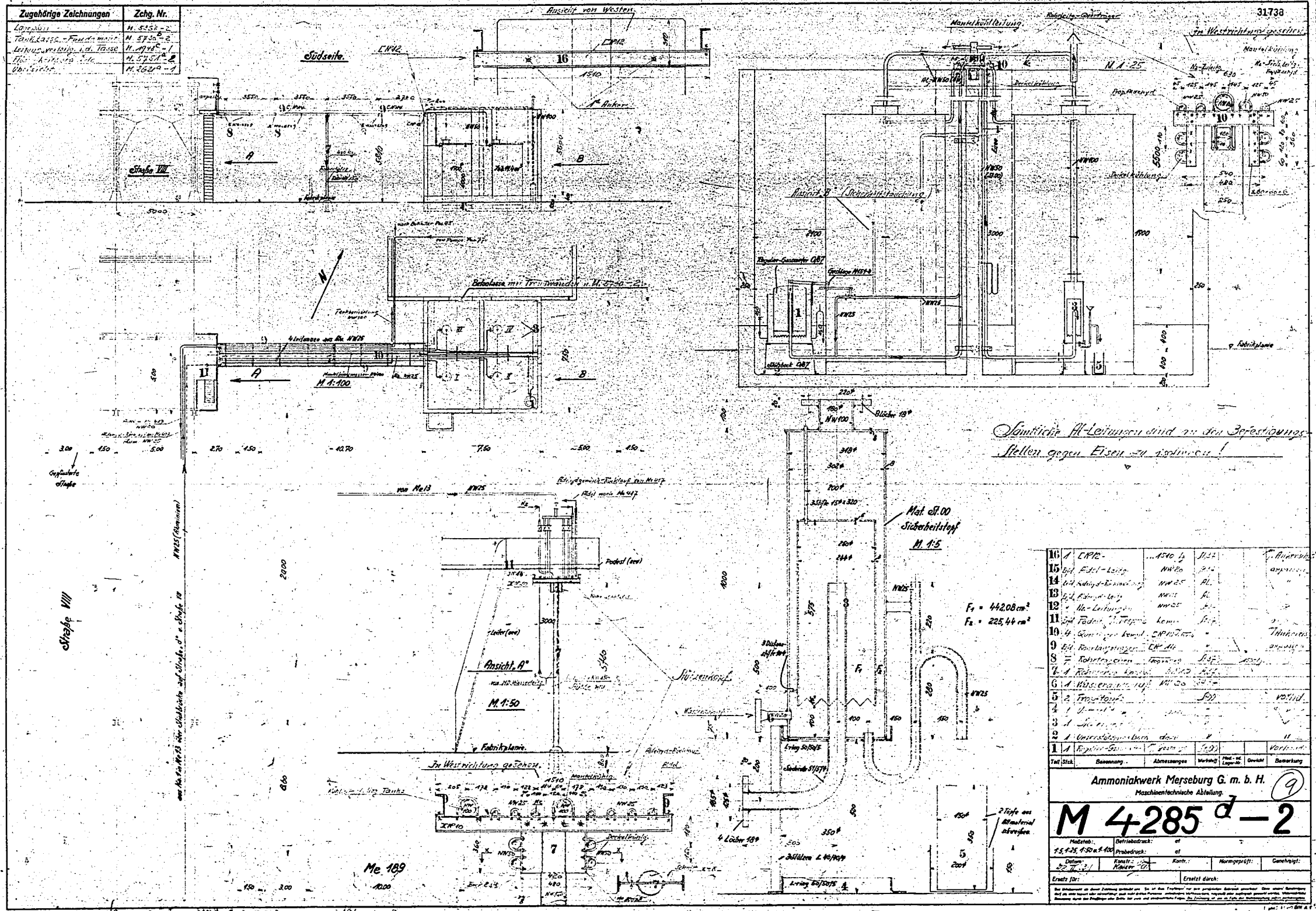
POOR COPY

6





Zugehörige Zeichnungen	Zchg. Nr.
Lagerhaus	M. 5552-2
Tankkassette - Fundament	M. 5750-2
Leitung, Verteilung d. Wasser	M. 5751-2
Flur - Anstrich	M. 5752-2
Wandputz	M. 5620-2



Nr.	Bezeichnung	Abmessung	Werkstoff	Druck	Vermerk
10	CPIC	...	...	...	...
15
14
13
12
11
10
9
8
7
6
5
4
3
2
1

Ammoniakwerk Merseburg G. m. b. H.

Maschinen-Abteilung

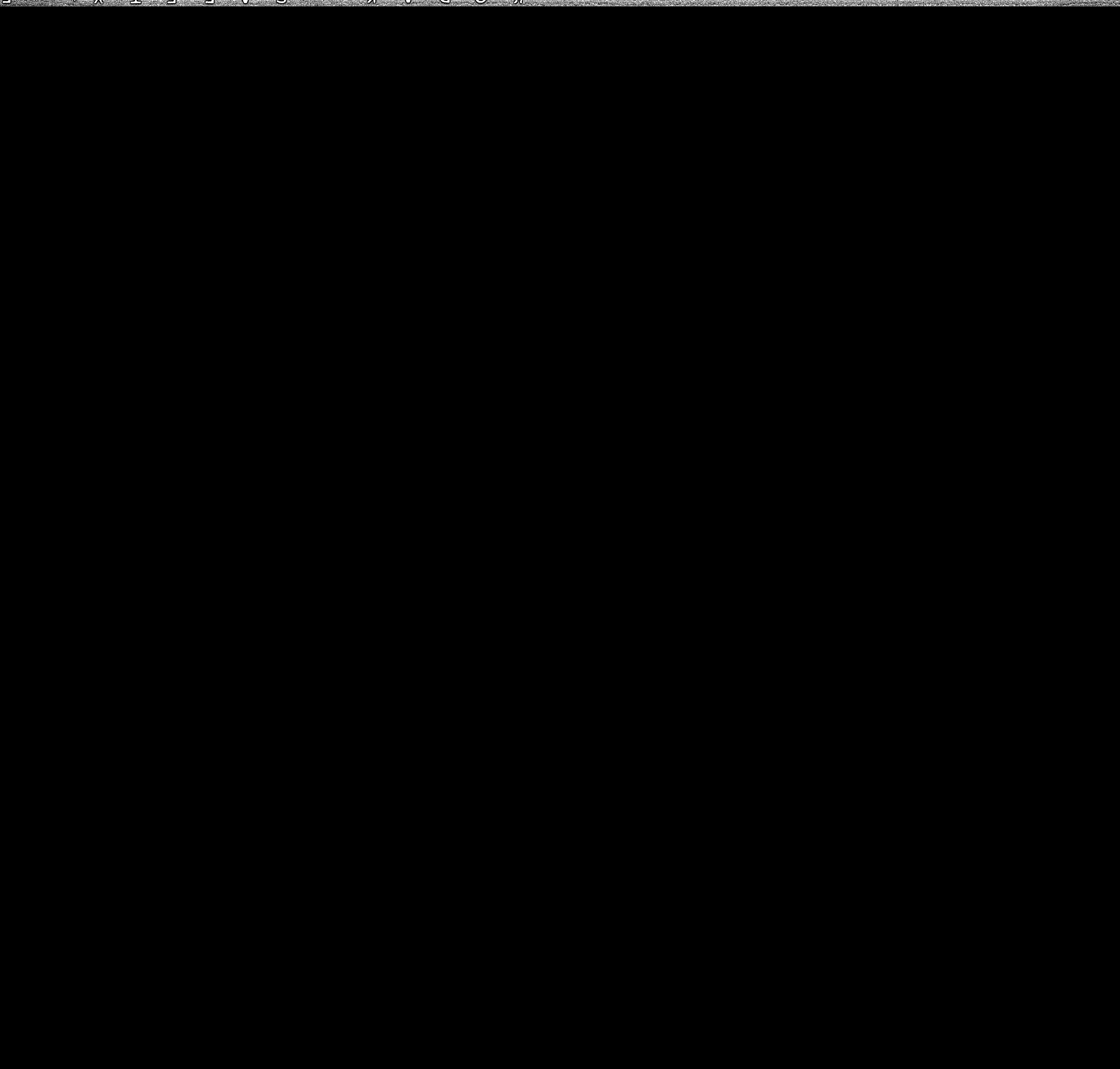
M 4285 d - 2

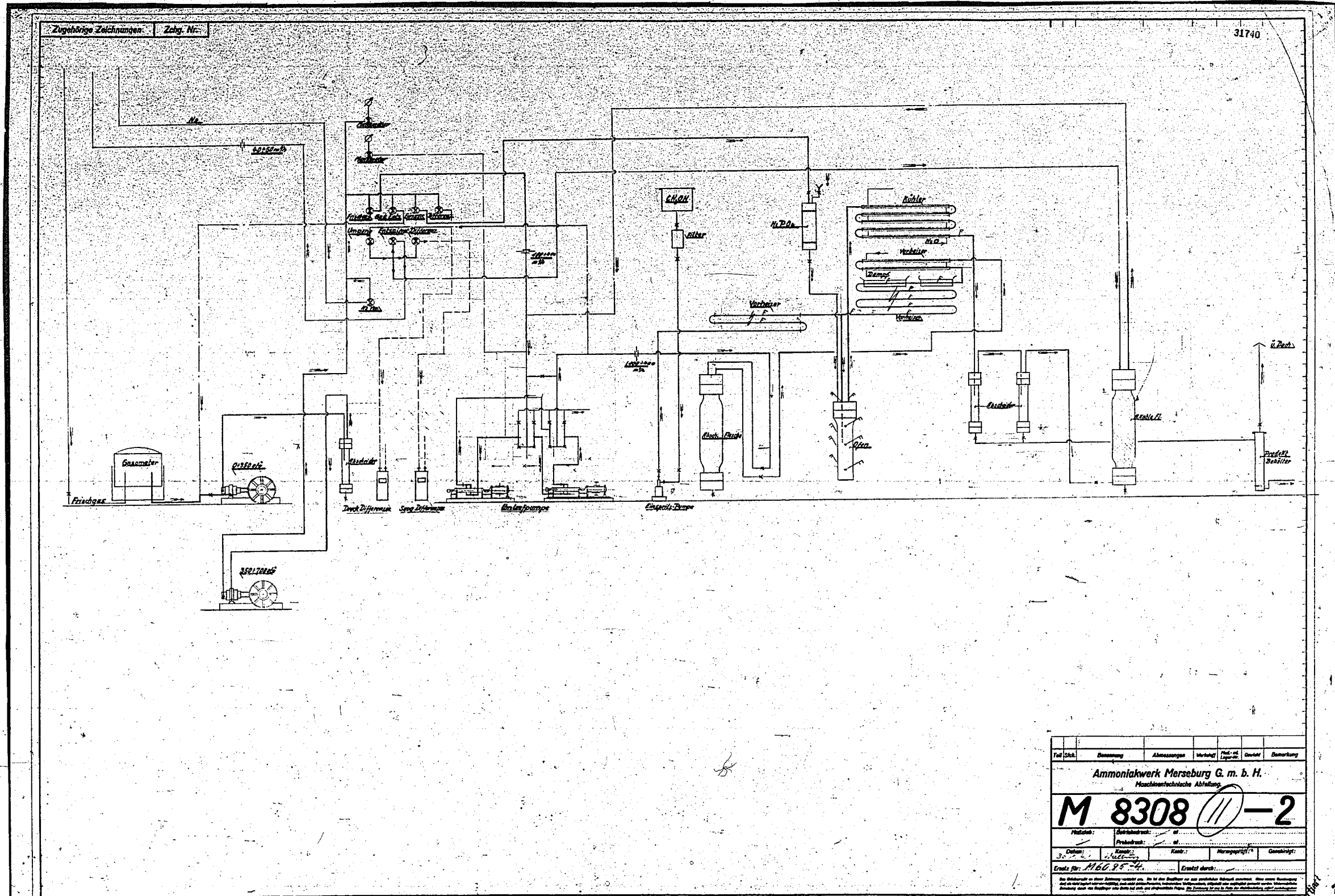
Maßstab: 1:50
 1:50, 1:20, 1:10, 1:5, 1:2, 1:1

Erstellt für: ...
 Erstellt durch: ...

Aufstellungsplan des Ammoniaklagers (Pflanzung und Verteilung v. Sicherheitsventilen)

POOR COPY 9





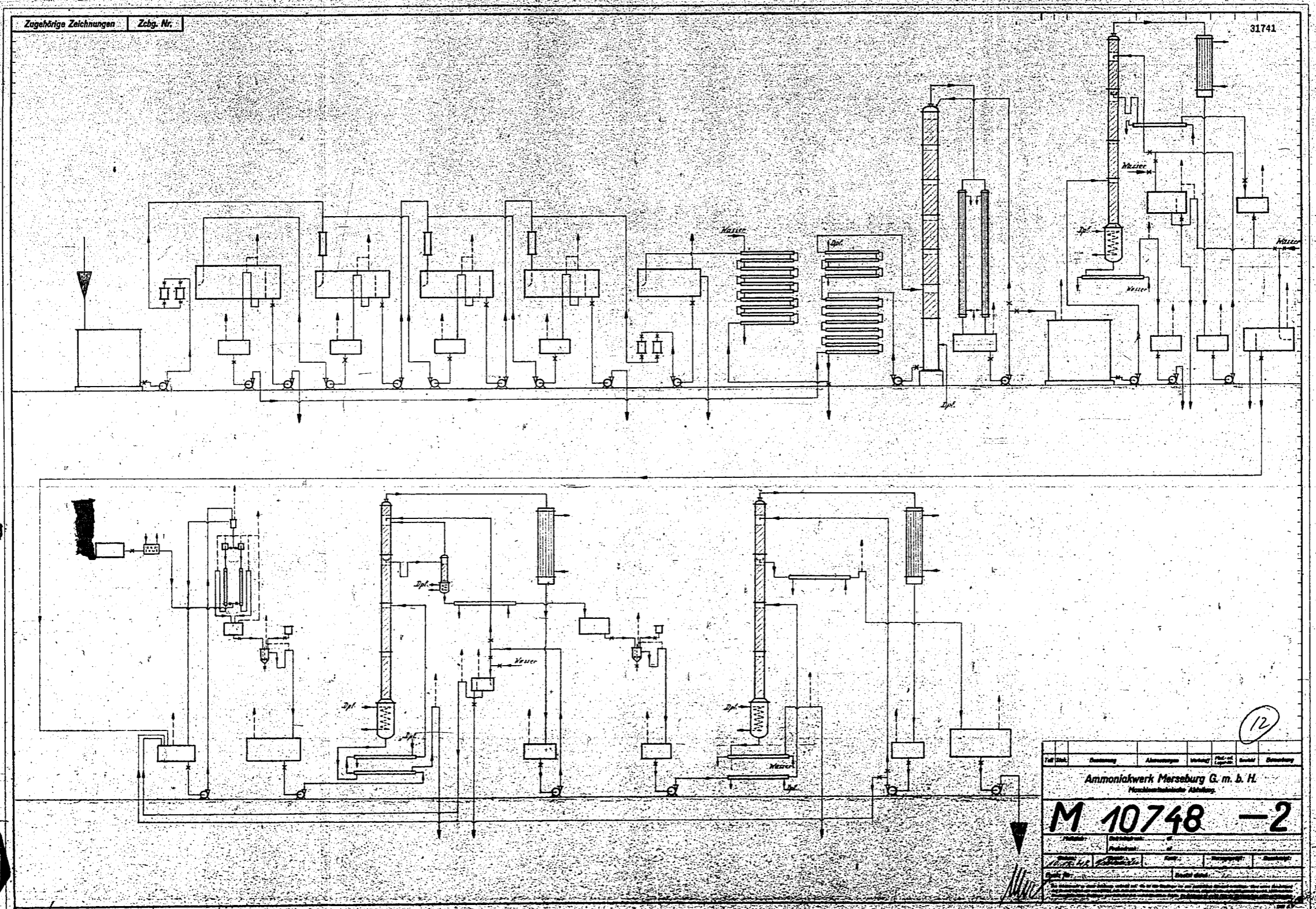
Zugehörige Zeichnungen: Zeltg. Nr.:

31740

Teil	Stück	Benennung	Abmessungen	Verfahren	Material	Gezeichnet	Datenburg
Ammoniakwerk Merseburg G. m. b. H.							
Maschinen-technische Abteilung							
M 8308 (11)-2							
Material:	Druckrohr:	Druckrohr:	Druckrohr:	Druckrohr:	Druckrohr:	Druckrohr:	Druckrohr:
Druck:	Temperatur:	Druck:	Temperatur:	Druck:	Temperatur:	Druck:	Temperatur:
Ersatz für: M 60 85-4				Ersatz durch:			
Das Bildrecht an dieser Zeichnung verbleibt bei der AMM. Die in der Zeichnung angedeuteten Abstände sind nur Richtwerte. Die Ausführung ist nach den in der Zeichnung angegebenen Abmessungen und den in der Zeichnung angegebenen Toleranzen auszuführen. Die Zeichnung ist für die Herstellung von Maschinen und Anlagen zu verwenden. Die Zeichnung ist für die Herstellung von Maschinen und Anlagen zu verwenden.							
Blatt 11							

Betrieb: Schema der Essigsäure-Anlage in Nr. 238 700^{at} (Umsetzung von Methanols) T-380

POOR COPY
11



Zugehörige Zeichnungen: Zchg. Nr.:

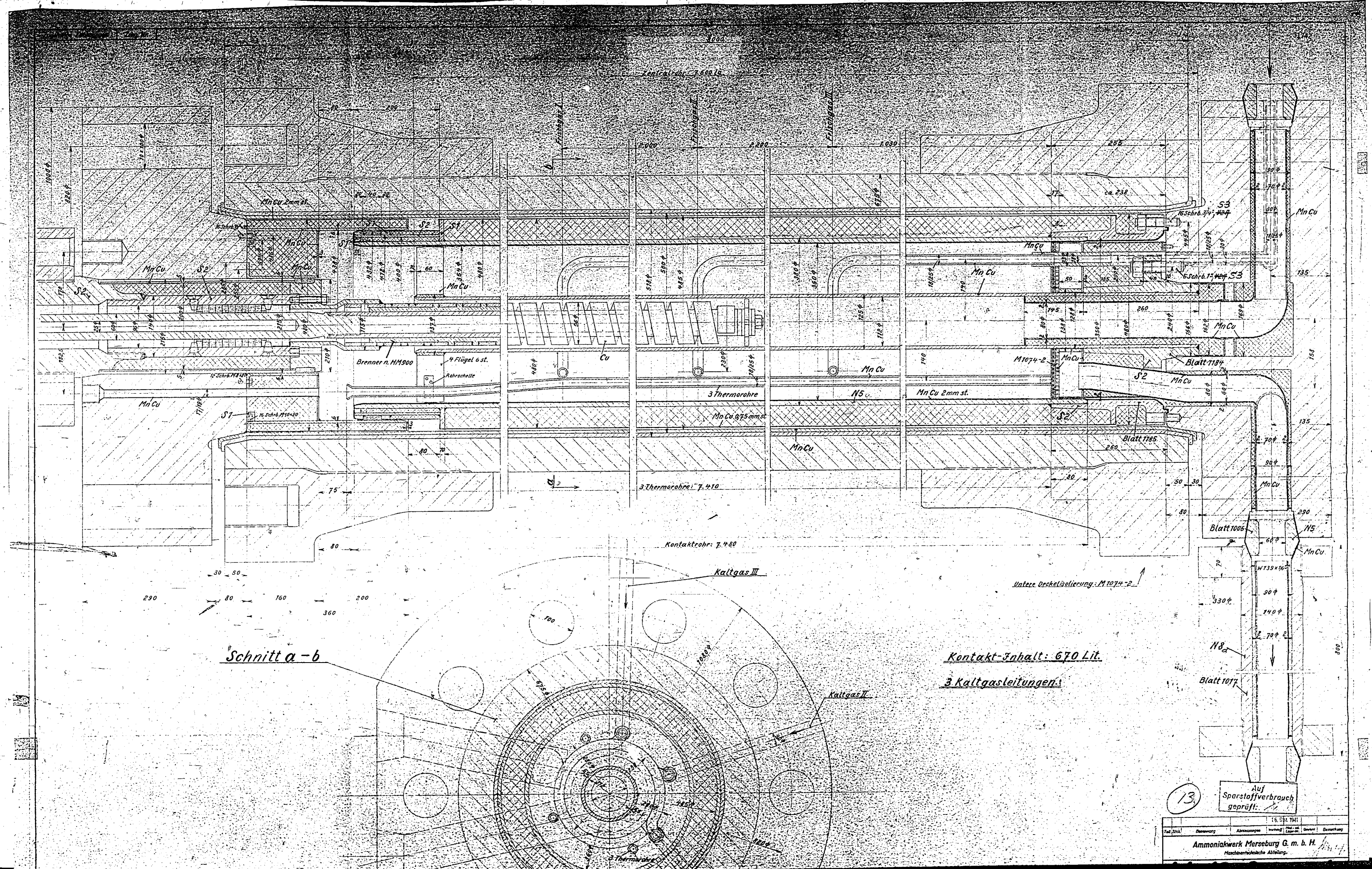
31741

Betrieb: *Stillanweisung aus Gasbenzin von Me 928*

Teil-Nr.	Stanzung	Abmessung	Material	Druck	Stück	Standort
Ammoniakwerk Merseburg G. m. b. H. Verfahrenstechnische Abteilung						
M 10748 -2						
Prozess	Produktion	Art	Druck	Stück		
10748	Ammoniak	1000	1000	1000		
Druck	Stück					
1000	1000					

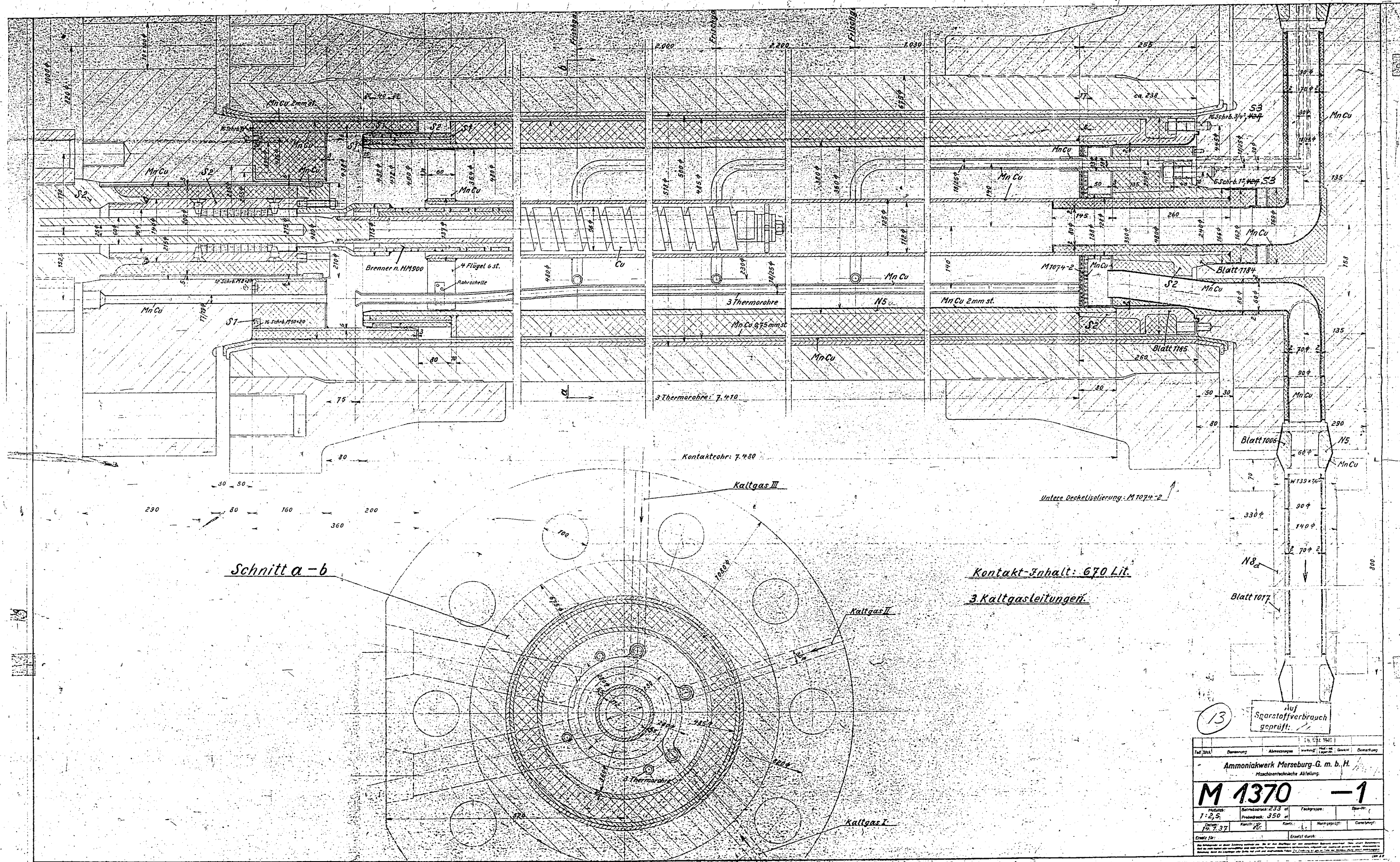
POOR
COPY

12



POOR COPY

13



13

Auf Sgarstoffverbrauch geprüft:

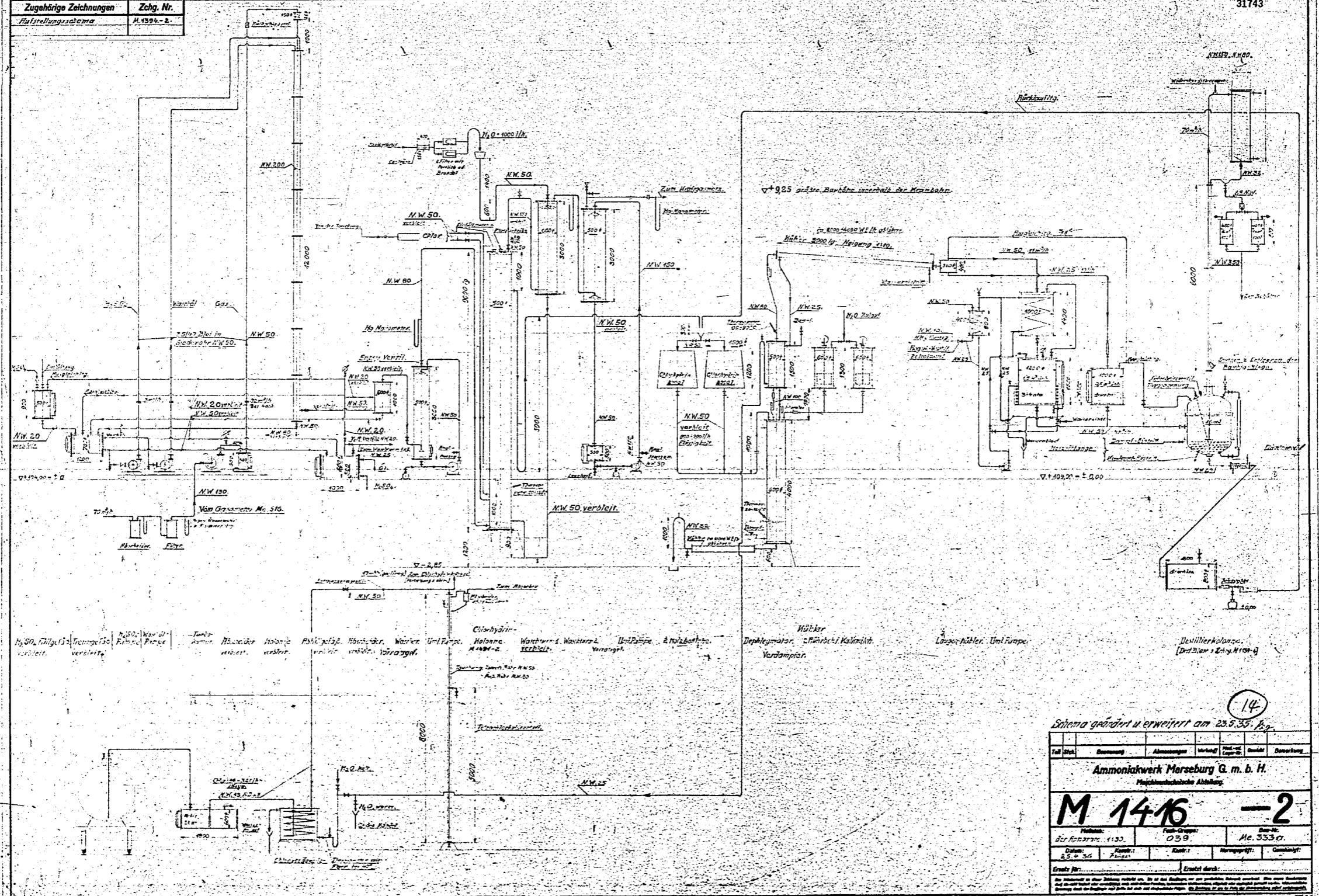
Tab. Nr.	Abmessung	Abmessung	Verf. Nr.	Gezeichnet	Gezeichnet
Ammoniakwerk Merseburg G. m. b. H.					
Maschinenbauische Abteilung					
M 1370		-1			
Skala:	1:2,5	Betriebsdruck: 2,5 bar	Problemdruck: 3,5 bar	Verfahren:	Gezeichnet:
Verf. Nr.:	7.37	Gezeichnet:	Gezeichnet:	Gezeichnet:	Gezeichnet:
Erstellt von:			Erstellt durch:		

500er Methanolofen 8000 lq. mit 3 Kaltgasleitungen für

POOR COPY
13

Zugehörige Zeichnungen	Zchg. Nr.
Herstellungssysteme	M. 1416-2

31743



H_2SO_4 Thylger
NH2 SO verbleit
NH2 SO verbleit

Wärme- u. Wasserkreislauf
Mischer
Destillierkolonne

Lauge-Mischer-Umlaufpumpe
NH2 SO verbleit

Mischer
Destillierkolonne

Lauge-Mischer-Umlaufpumpe
NH2 SO verbleit

Mischer
Destillierkolonne

Lauge-Mischer-Umlaufpumpe
NH2 SO verbleit

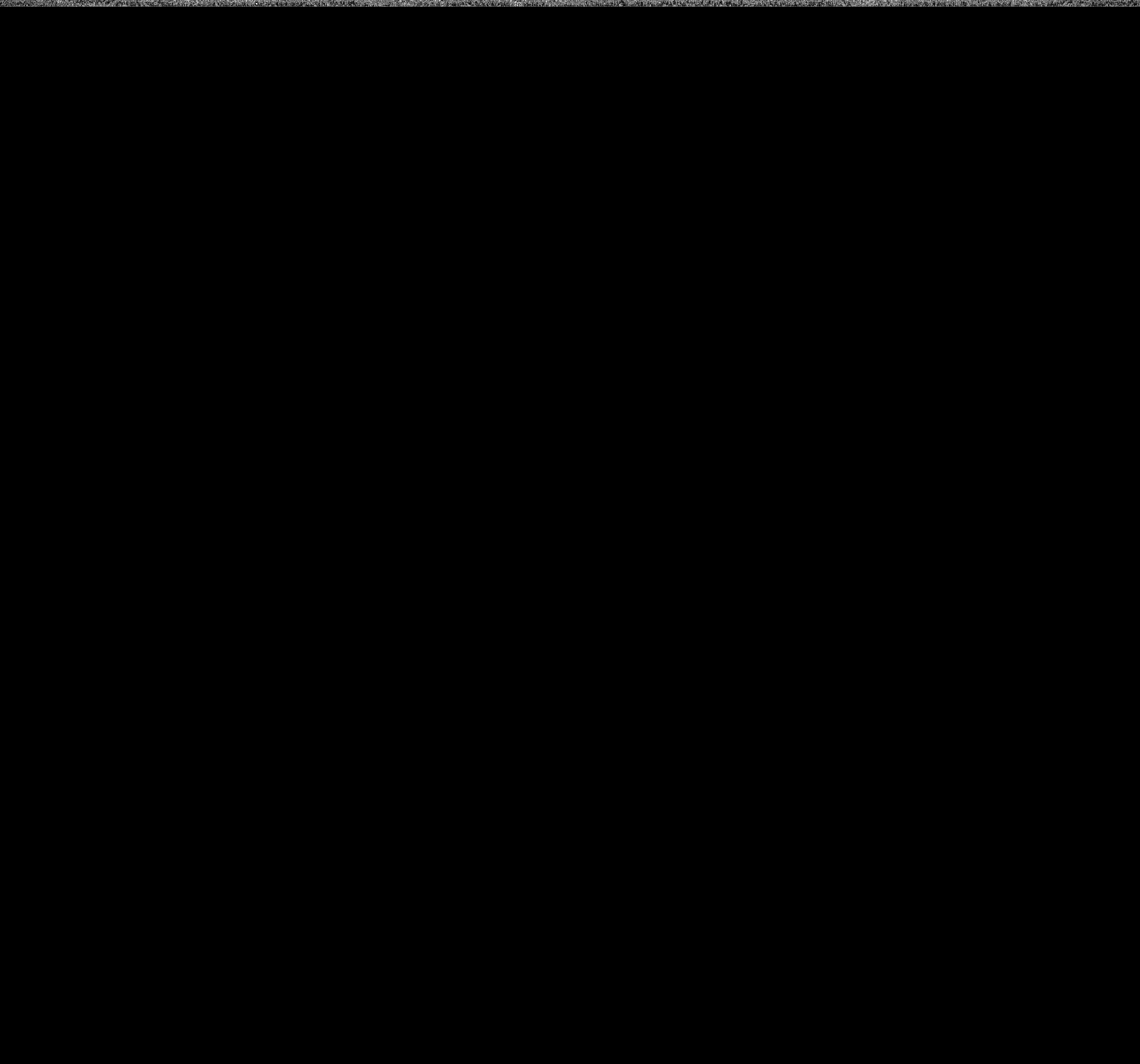
Mischer
Destillierkolonne

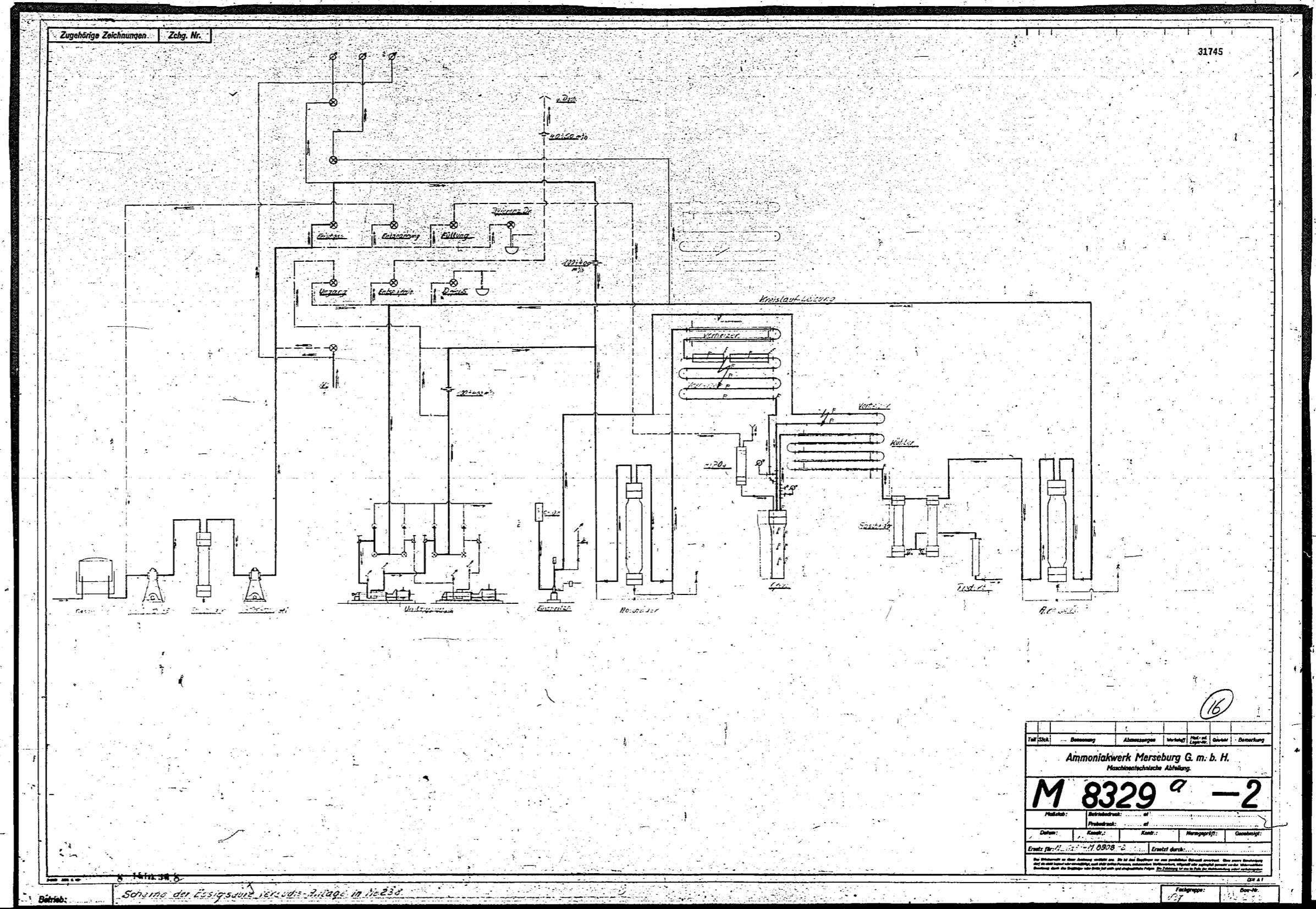
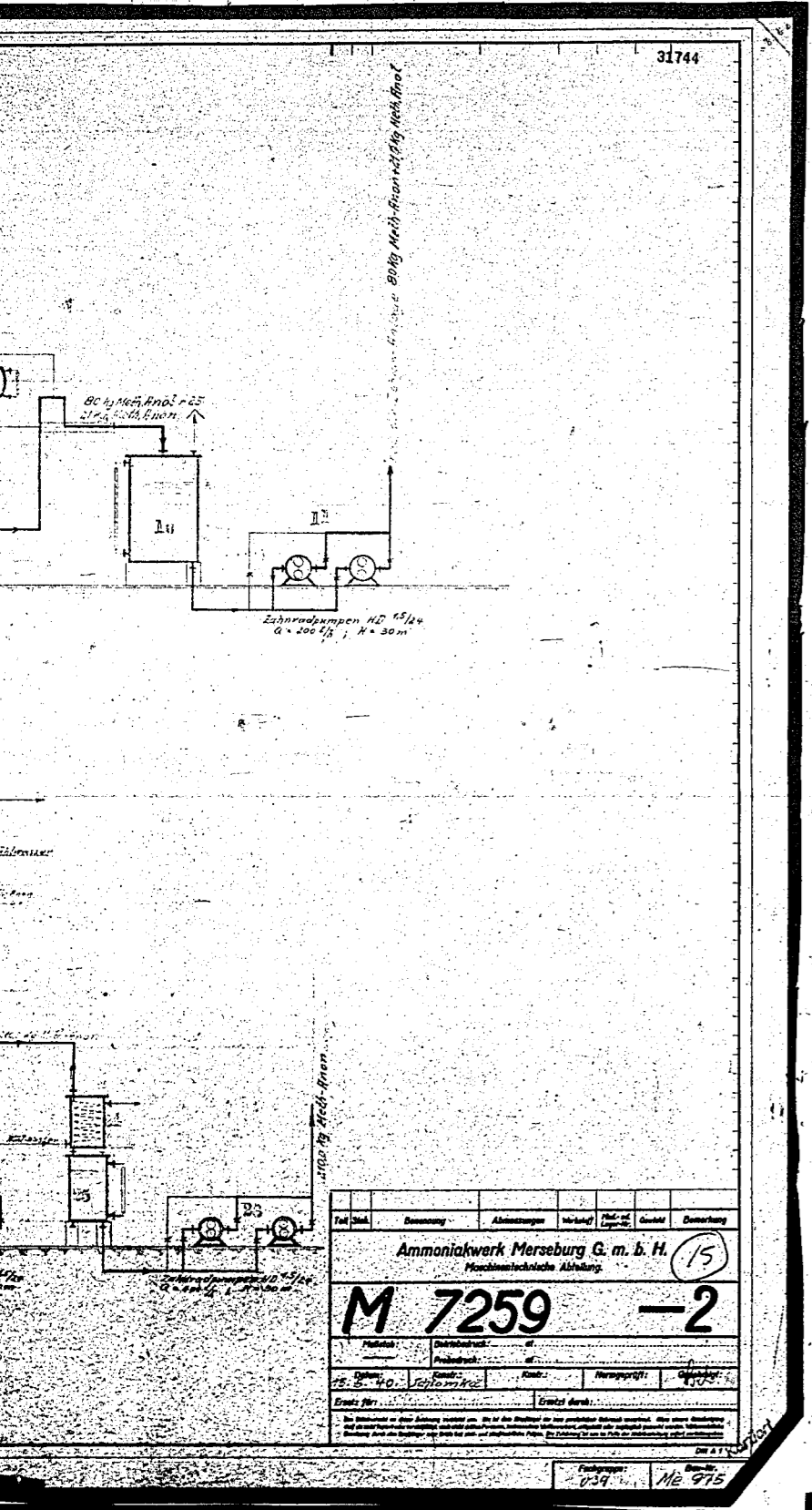
Lauge-Mischer-Umlaufpumpe
NH2 SO verbleit

Schema geändert u. erweitert am 23.5.35 Hg.

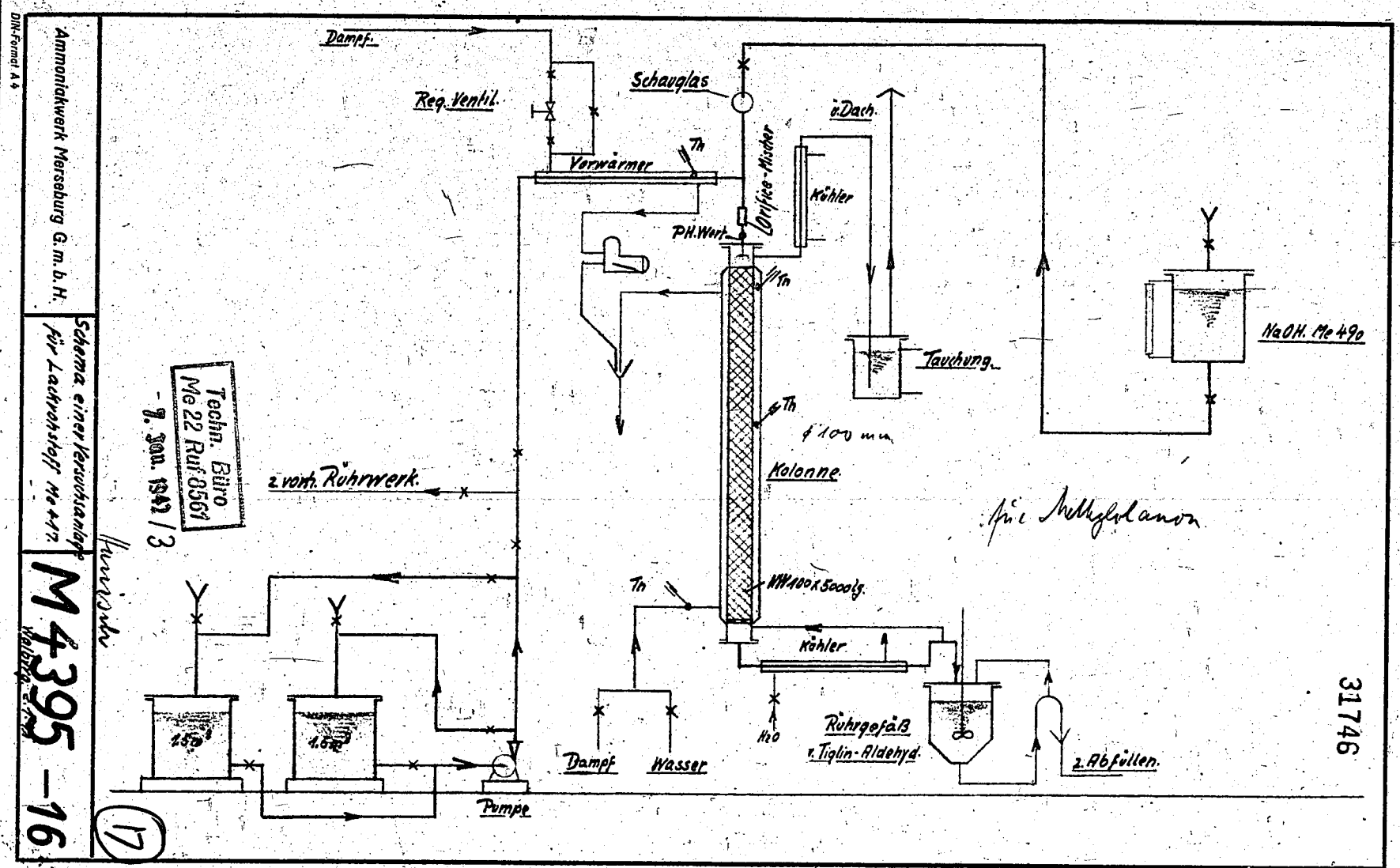
Teil	Stück	Bezeichnung	Abmessung	Werkstoff	Herstellung	Druck	Temperatur
Ammoniakwerk Marseburg G. m. b. H.							
Mechanische Abteilung							
M 1416 - 2							
Zustimmung:		Gezeichnet:		Geprüft:		Datum:	
31.5.35		G. S.		H. 553 cr		1935	
Ersatz Nr.:				Ersatz durch:			

Planlage zur Herstellung von Chlorsäure und Ammoniak (i. d. Leichter)





POOR COPY 16



Ammoniakwerk Mersburg G. m. b. H.
 Ditt-Fernat A 4

Schema einer Versuchsanlage
 für Lachtrichlor Me 477

M 4395 - 16
 17

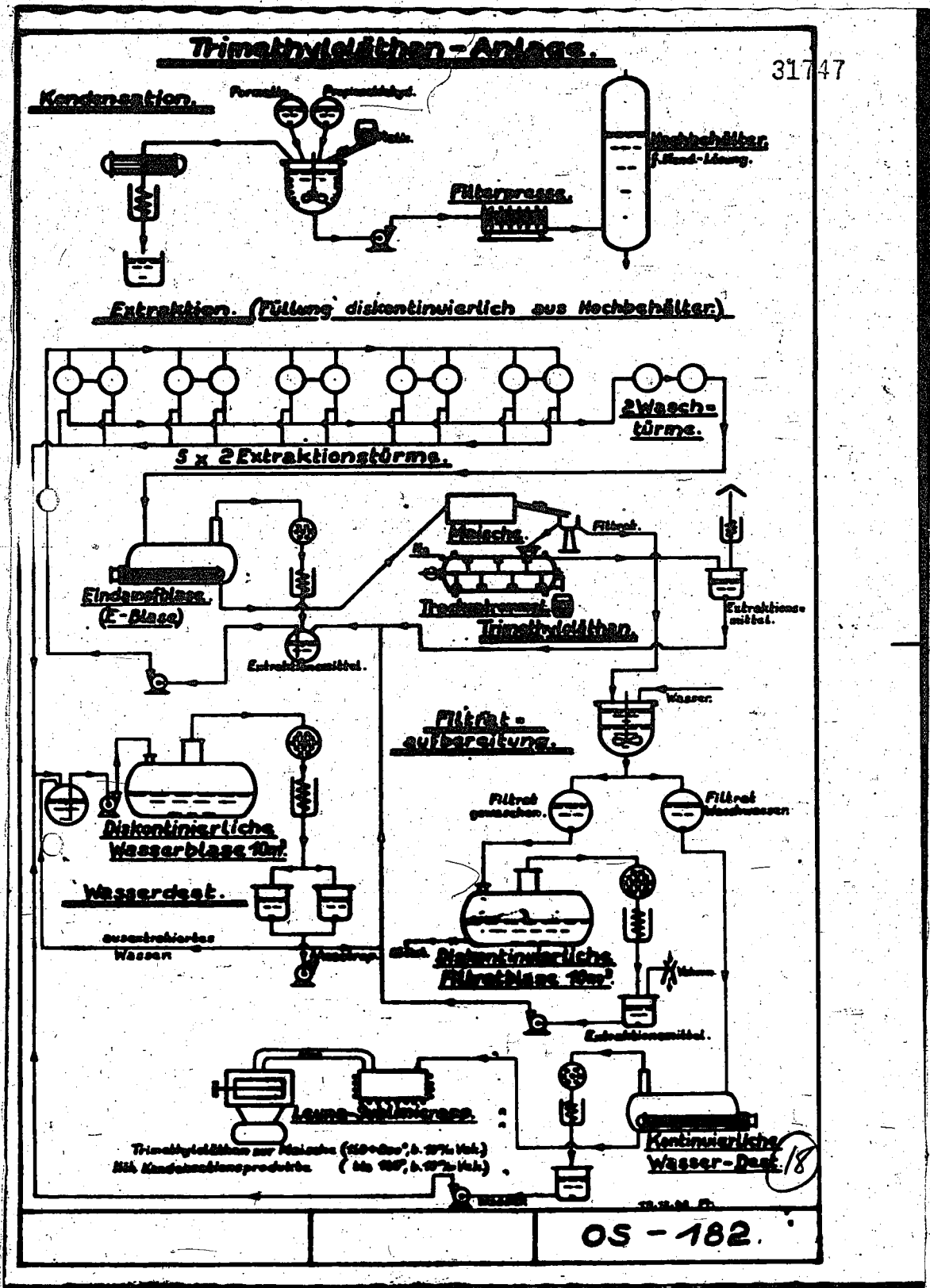
Techn. Büro
 Me 22 Ruf. 0561
 - 7. Jan. 1942 / 3

Lachtrichlor

31746

POOR COPY

17



POOR
COPY

18

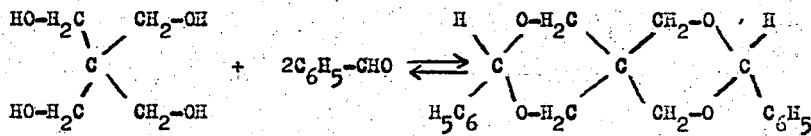
PO
CO

(19)

Niacet Chemi-
cals Corp.,
M.H. Hubacher
u.A.M. Matheson
A.P. 2 223 421
v. 14.4.38/
3.12.40.
Gr. 43

Reinigen von Pentaerythrit.

Durch alkalische Kondensation von Formaldehyd mit Acetaldehyd erhält man ausser Pentaerythrit (I) Dipentaerythrit, wasserlösliche sirupöse Kondensationsprodukte, Calciumformiat und nicht umgesetzte Ausgangsstoffe. Man versetzt dieses Gemisch in Gegenwart einer Säure (wie Salzsäure) mit einem Aldehyd oder Keton, welche ein Acetal mit dem Pentaerythrit bilden. Geeignet sind z. B. Benzaldehyd, das ein in Wasser unlösliches Dibenzylidenpentaerythrit (II) bildet, während die anderen Bestandteile des Reaktionsgemisches in Lösung bleiben, sowie Furfuraldehyd und Acetaldehyd. Letzterer bildet ein lösliches Diacetal, das man z.B. mit Benzol ausziehen kann. In ähnlicher Weise verwendet man Aceton. Das erhaltene Diacetal, z.B. II, wird dann mit verd. Schwefelsäure oder dgl. zum Sieden erhitzt. Der dadurch abgespaltene Aldehyd, z.B. Benzaldehyd, oder das Keton wird



durch Destillation mit Wasserdampf wiedergewonnen. Das erhaltene Pentaerythrit (I) ist rein.

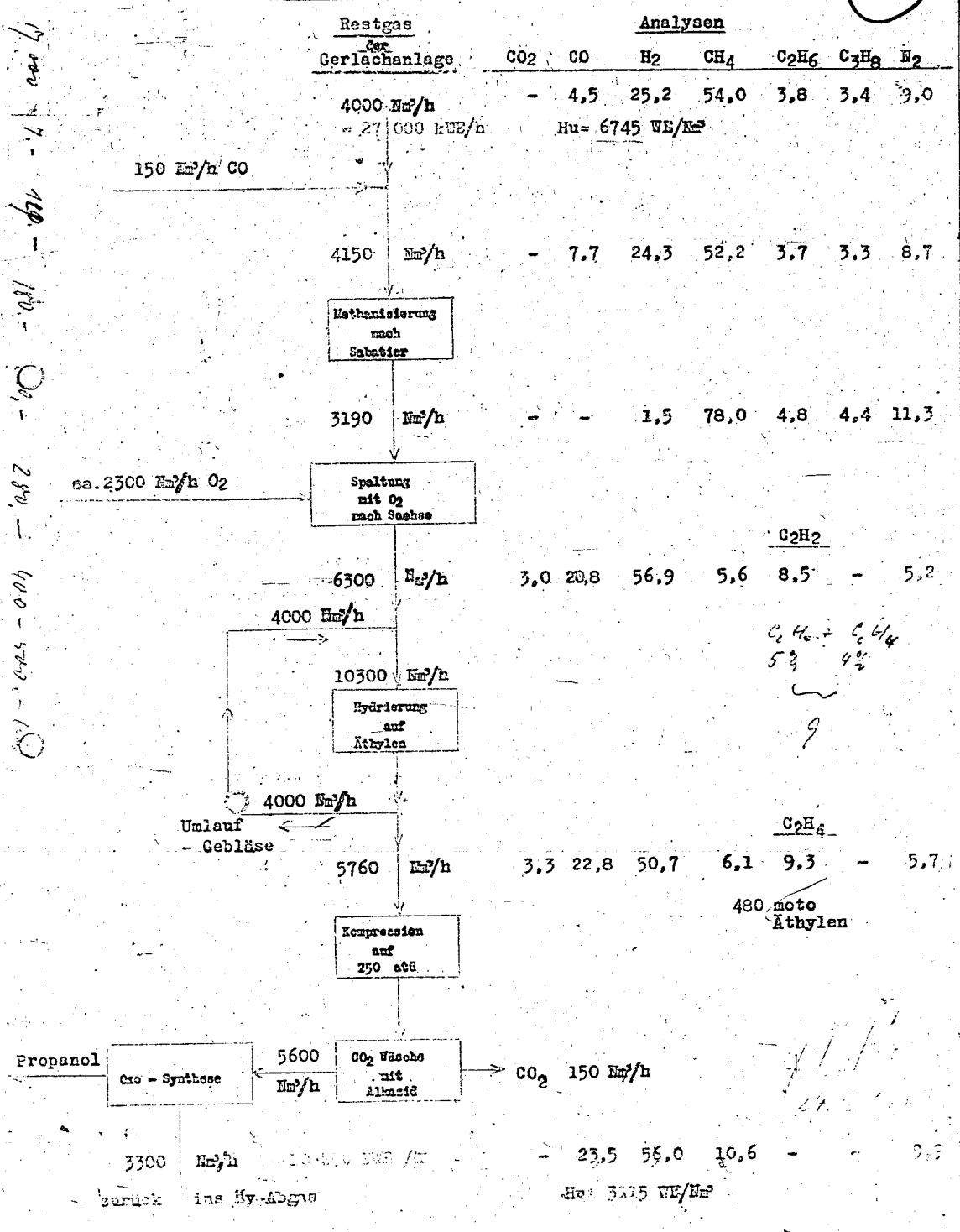
POOR
COPY

19

Herstellung von Propanol auf Basis Methan über C_2H_2 und C_2H_4
 (aus Hy-Abgasen Leuna)

20

17.000 - 7.000 - 1400 - 1800 - 0,0 - 2800 - 400 - 5000 - 1000



C_2H_2 5%
 C_2H_4 4%
 9

C_2H_6
 480 moto Äthylen

POOR COPY 20

Dr. Delfs

31750

Leverkusen-I.O. Merk,
den 13. 10. 41.

21

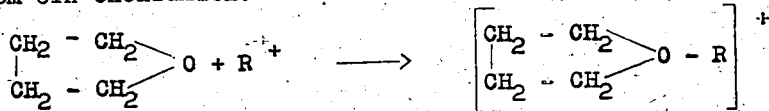
Über die Polymerisation des Tetrahydrofurans.

Seit dem Frühjahr 1939 bearbeiten wir im Leverkusener Zwischenprodukten-Laboratorium die Polymerisation von Tetrahydrofuran. Die Beobachtung, dass dieser durch die Arbeiten von Dr. Reppe leicht zugänglich gewordene Stoff, der inzwischen durch die verschiedensten Anwendungsgebiete so grosse Bedeutung gewonnen hat, sich auch polymerisieren lässt, stammt von Prof. Meerwein, Marburg. Wir erhielten durch persönliche Beziehung schon frühzeitig Kenntnis von der neuen Reaktion, und es gelang uns, obgleich Prof. Meerwein mit Schering zusammenarbeitet, das neue Verfahren für die I.G. zu gewinnen. Inzwischen haben wir unter Mitarbeit von Prof. Meerwein die Polymerisationsverfahren ausgebaut und die Anwendung studiert (Arbeiten von Dr. Morschel und Dr. Schulte).

Prof. Meerwein beobachtete bei seinen Arbeiten über tertiäre Oxoniumsalze, dass das Tetrahydrofuran sich nach der Zugabe derartiger Substanzen unter Erwärmung polymerisiert. Heute kennen wir eine Menge verschiedener Katalysatoren, die die Polymerisation des Tetrahydrofurans bewirken. Man kann das Gemeinsame dieser Arbeiten durch die folgende Polymerisationstheorie zusammenfassen, die mit dem gesamten bisher gesammelten Tatsachenmaterial in Übereinstimmung ist. Sie wird der Erörterung der Versuche vorangestellt, um eine klare Ordnung des Materials zu ermöglichen.

Theorie der Tetrahydrofuranpolymerisation.

Das Tetrahydrofuran bildet unter Addition eines Kations (z.B. eines Wasserstoff-, Alkyl- oder Acylions) an das Sauerstoffatom ein Oxoniumion:

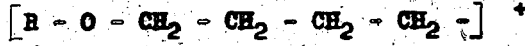


2/

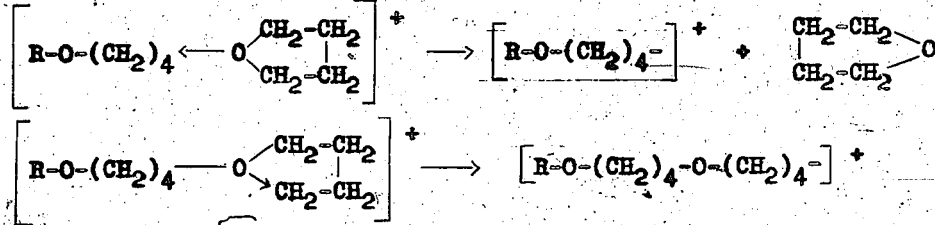
Nach der Schreibweise der Elektronen-Theorie kommt diesem Oxoniumion wahrscheinlich eine der beiden folgenden Formeln zu:



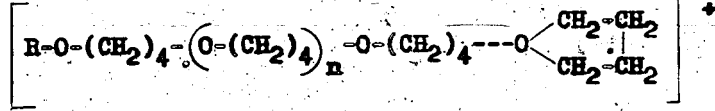
Diese Schreibweise veranschaulicht die Reaktionen der Oxoniumionen besonders gut, denn sie zeigt, dass einer der drei Liganden des Sauerstoffs nicht "chemisch gebunden" ist, sondern den Charakter eines Ions besitzt. Die Oxoniumsalze können sich demgemäss wie stabile Formen der an sich unbekanntenen Salze von Alkyl-Ionen verhalten. Dem Oxonium-Ion des Tetrahydrofurans würde z.B. folgendes hypothetische Alkyl-Ion entsprechen:



Dieses angenommene Alkylion kann sich an ein weiteres Tetrahydrofuranmolekül anlagern, wobei ein neues Oxoniumion entsteht, das die Reaktionen des Ausgangsions oder eines neuen Alkylions zeigt:

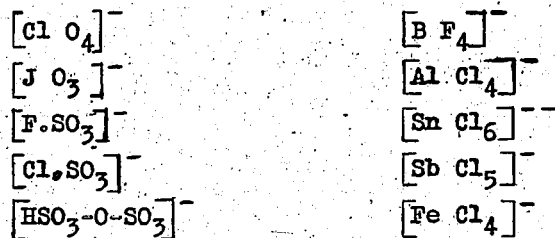


Beide Reaktionsweisen sind möglich. Bei Anwesenheit eines grossen Überschusses an Tetrahydrofuran tritt jedoch die zweite Reaktionsfolge in den Vordergrund. Das neue Alkylion reagiert mit weiteren Tetrahydrofuranmolekülen in der beschriebenen Weise und es entsteht schliesslich ein Polyätheroxoniumion der Formel:

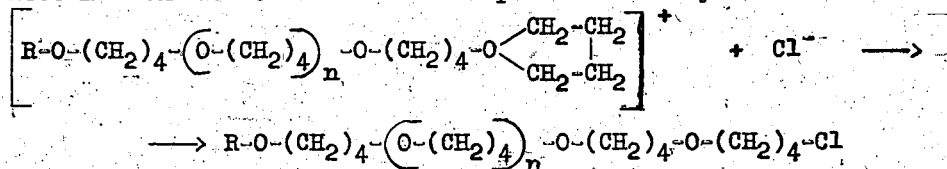


Die beschriebene Polymerisationsreaktion ist an das Oxoniumion gebunden. Das Oxoniumion ist aber nur dann existenzfähig, wenn das zugehörige Anion sich nicht oder nur ungern mit einem Alkylion zu homopolaren Verbindungen vereinigt. Man kann solche Anionen als elektrophil bezeichnen. Diese Voraussetzung wird von

den Anionen einer Reihe von komplexen Säuren erfüllt, z.B.:



Sind in der Reaktionsmischung dagegen Anionen vorhanden, welche sich mit Alkyl-Kationen leicht zu nicht dissoziierten Verbindungen vereinigen können, wie z.B. Halogenionen oder die Anionen anderer starker Säuren, die zur Esterbildung befähigt sind, so vereinigen sich diese mit den den Oxoniumionen entsprechenden Alkylkationen:



so dass die Polymerisationskette abgebrochen wird.

Die dargelegte Theorie für die Polymerisation des Tetrahydrofurans legt einen Reaktionsverlauf nahe, den man zur Unterscheidung von anderen Polymerisationsreaktionen wohl am treffendsten als Ionenkettenpolymerisation kennzeichnet.

Vor der Erörterung der praktischen Ausführung der Tetrahydrofuranpolymerisation sei noch einmal zusammengefasst, dass diese Reaktion dann eintritt, wenn sich Oxoniumsalze des Tetrahydrofurans bilden können, deren Anionen sich mit Alkylkationen unter den Versuchsbedingungen nicht zu homöopolaren Verbindungen vereinigen.

Ausführung der Polymerisation.

Die Vielzahl der Möglichkeiten, Oxoniumsalze des Tetrahydrofurans für die Einleitung der Polymerisation zu bilden, lässt sich in wenigen Gruppen zusammenfassen:

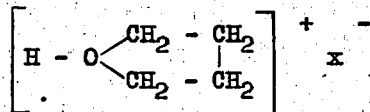
1) Anlagerung eines Wasserstoffions an Tetrahydrofuran.

Dieser Fall tritt ein, wenn Tetrahydrofuran mit nicht oder nur schwer Ester bildenden stärksten Säuren versetzt wird. Solche

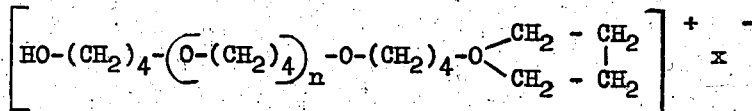
Säuren sind:

Fluorsulfonsäure,
Chlorsulfonsäure,
Pyroschwefelsäure,
Überchlorsäure,
Jodsäure,
Ferrichloridchlorwasserstoffsäure,
Aluminiumchloridchlorwasserstoffsäure.

Die beiden letzten Säuren bringt man durch gleichzeitige Einwirkung von Metallchlorid und der äquivalenten Menge Chlorwasserstoff zur Anwendung. Durch Einwirkung der angeführten Säuren auf Tetrahydrofuran bilden sich vermutlich zunächst Oxoniumsalze der Formel:



die nach dem Reaktionsmechanismus der Ionenkettenpolymerisation schliesslich Polymerisate der Formel



ergeben.

2) Anlagerung eines Alkylkations an Tetrahydrofuran.

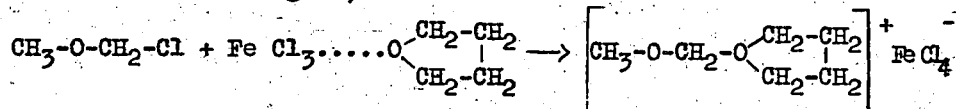
Die Anlagerung eines Alkylkations an Tetrahydrofuran kann in verschiedener Weise erfolgen,

durch Einwirkung einer organischen Halogenverbindung in Gegenwart eines geeigneten Metallhaloids,

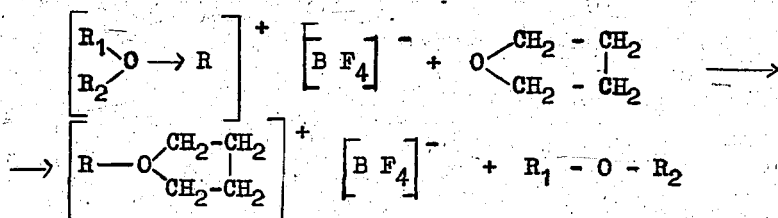
durch Umsetzung von Tetrahydrofuran mit tertiären Oxoniumsalzen,

durch Einwirkung von Metallhaloiden auf Tetrahydrofuran.

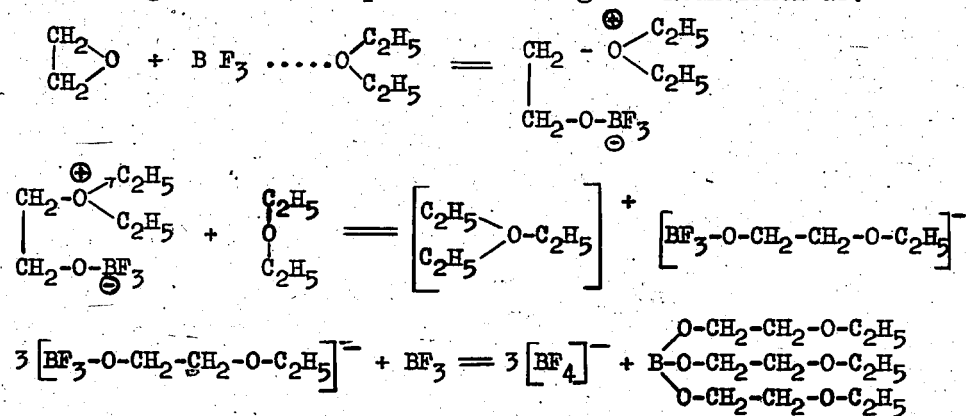
Es gibt nur wenige Alkylhalogenide, die befähigt sind, zusammen mit geeigneten Metallhaloiden die Polymerisation des Tetrahydrofurans zu bewirken. Besonders geeignet sind die α -Halogenäther wie Monochlordimethyläther und 2,3-Dichlortetrahydrofuran. Als Halogenide haben sich in diesem Fall das Ferri- bzw. das Aluminiumchlorid am besten bewährt. Man wird nicht fehlgehen in der Annahme, dass der Polymerisation die Bildung eines tertiären Oxoniumsalzes vorangeht, z.B.



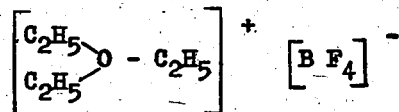
Eine glatte Polymerisation wird erzielt, wenn man beliebige tertiäre Oxoniumsalze auf Tetrahydrofuran einwirken lässt. Hierbei bilden sich sehr leicht Oxoniumsalze des Tetrahydrofurans, die als die Anfangsglieder der Polymerisation anzusehen sind, z.B.:



Tertiäre Oxoniumsalze werden nach Meerwein (Meerwein und Mitarbeiter, J.pr. 147, 257; 154, 83) durch Umsetzung von geeigneten Metall- und Nichtmetallhaloiden wie Antimonpentachlorid und Borfluorid auf Äther in Gegenwart von Äthylenoxyd und seinen Derivaten dargestellt. Es spielen sich folgende Reaktionen ab:



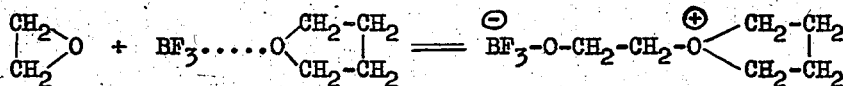
Das Endprodukt ist das Oxoniumsalz



Auf diese Weise kann man tertiäre Oxoniumsalze folgender Halogenosäuren darstellen:

HBF₄
 HAlCl₄
 H₂SnCl₆
 HSnCl₆
 HFeCl₄

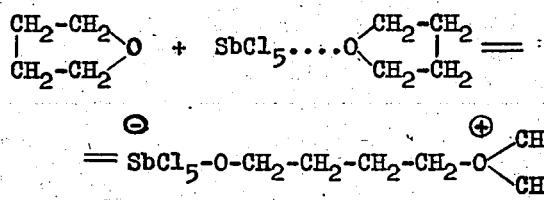
Da nun das Tetrahydrofuran selbst ein Äther ist, kann man in gleicher Reaktion auch durch Einwirkung von Äthylenoxyd bzw. seinen Derivaten und geeigneten Metall- bzw. Nichtmetallhaloiden auf Tetrahydrofuran Oxoniumsalze erzeugen und infolgedessen die Polymerisation von Tetrahydrofuran bewirken.



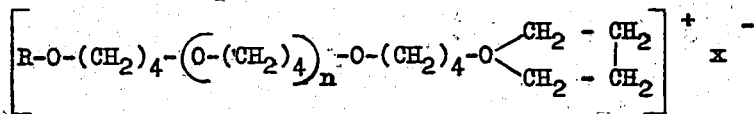
Diese Polymerisationsmethode ist sehr vielseitig anwendbar. Geeignete Komponenten sind z.B.:

BF_3	Äthylenoxyd
AlCl_3	Propylenoxyd
SnCl_4	Butylenoxyd
SbCl_5	Epichlorhydrin
FeCl_3	Phenoxypropenoxyd.

Durch Einwirkung von Metallhalogeniden allein auf Tetrahydrofuran kann man die Polymerisation des Tetrahydrofurans noch weiter vereinfachen. Auf diese Weise lässt sich eine praktisch brauchbare Polymerisationsgeschwindigkeit jedoch nur bei Verwendung von Antimonpentachlorid erzielen. Auch hier wird die Polymerisation wahrscheinlich durch ein tertiäres Oxoniumsalz des Tetrahydrofurans in Gang gebracht, das sich in analoger Weise wie bei gleichzeitiger Anwendung von Äthylenoxyd dadurch bildet, dass ein Tetrahydrofuranmolekül die Rolle des Äthylenoxyds übernimmt:

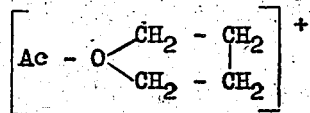


Bei allen beschriebenen Polymerisationsreaktionen, bei denen sich das als Anfangsglied der Ionenkettenpolymerisation gedachte Oxoniumsalz des Tetrahydrofurans durch Anlagerung eines Alkylrestes an das Sauerstoffatom des Tetrahydrofuranmoleküls bildet, kommt dem Polymerisat die Formel zu:



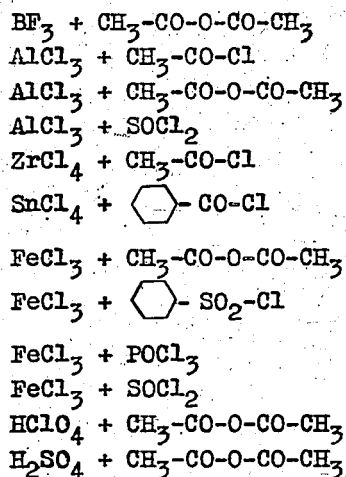
3) Anlagerung eines Acylrestes an das Tetrahydrofuran.

Eine dritte Möglichkeit, die Polymerisation des Tetrahydrofurans einzuleiten, besteht darin, dass man einen Acylrest an das Tetrahydrofuran anlagert. Hierbei bildet sich das Oxoniumion

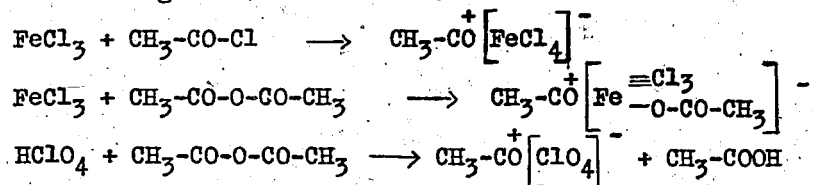


das als Anfangsglied der Polymerisationskette anzusehen ist.

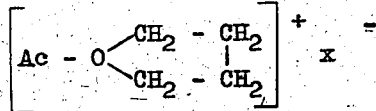
Praktisch wird diese Art der Polymerisation so ausgeführt, dass man auf Tetrahydrofuran gleichzeitig elektrophile Metall- bzw. Nichtmetallhaloide und Acylhaloide oder Anhydride organischer bzw. anorganischer Säuren zur Einwirkung bringt, oder dass man gemischte Anhydride solcher anorganischer Säuren anwendet, deren Anionen schwer polarisierbar sind. Aus der grossen Zahl der geeigneten Katalysatoren seien einige Möglichkeiten genannt:



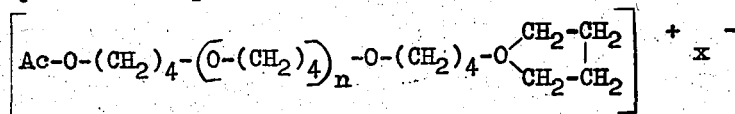
Die Katalysatoren sind Stoffpaare, welche Verbindungen geben, in denen die Anionen solcher Säuren vorgebildet sind, die, wie wir wissen, die Polymerisation ermöglichen. Sie reagieren vielleicht entsprechend folgender Konstitution:



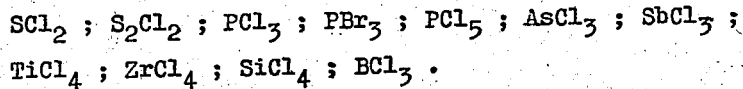
Der Katalysator hat also anscheinend die allgemeine Formel $\text{Ac}^+ \cdot \text{X}^-$ und setzt sich mit dem Tetrahydrofuran zu dem Anfangsglied der Ionenkettenpolymerisation um:



Das Polymerisationsprodukt hat die Konstitution:



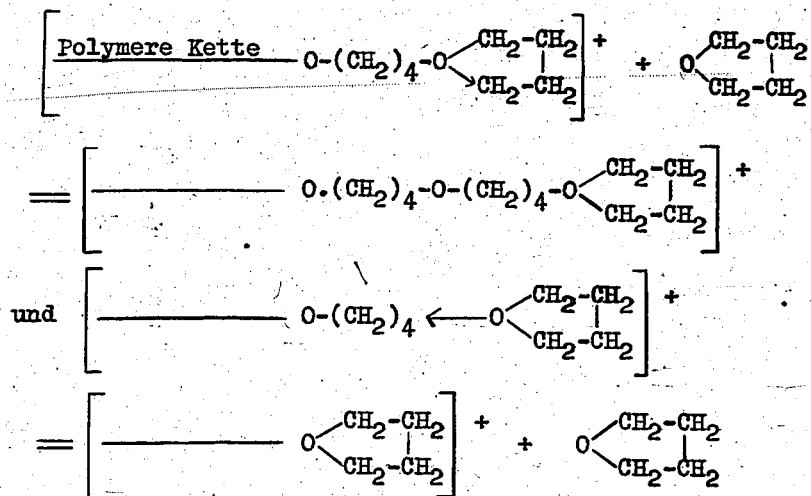
Es gibt nun leicht hydrolysierbare anorganische Halogenverbindungen, die bei der Tetrahydrofuranpolymerisation wie Acylhaloide wirken, obgleich sie streng genommen nicht als Säurehaloide bezeichnet werden können, weil die bei ihrer Hydrolyse entstehenden Verbindungen nicht die der Anzahl der Halogenatome der Haloide entsprechende Anzahl ionisierbarer Wasserstoffatome enthalten. Solche Haloide sind z.B.:



Zusammen mit Aluminium-Ferri- bzw. Stannichlorid bewirken sie die Polymerisation des Tetrahydrofurans in analoger Weise wie die oben erwähnten Acylhaloide.

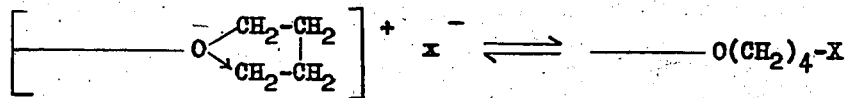
Wie aus dem Vorstehenden hervorgeht, gibt es eine grosse Anzahl von Möglichkeiten, das Tetrahydrofuran zu polymerisieren. Die Polymerisation selbst verläuft nun in allen Fällen in gleicher Weise, wenn auch je nach den Reaktionsbedingungen zu Produkten verschiedenen Polymerisationsgrades, wenn man durch Kühlung dafür sorgt, dass Nebenreaktionen zurückgedrängt werden. Der Fortgang der Polymerisation ist äusserlich an der zunehmenden Viskosität der Reaktionsmasse erkennbar. Der Endzustand wird je nach Art und Konzentration des Katalysators in Stunden oder Tagen erreicht. Die Polymerisation führt anscheinend zu einem Gleichgewicht zwischen dem Tetrahydrofuran und dem Polymerisat, das von der Konzentration der beiden Produkte abhängig ist. Beim Arbeiten ohne Verdünnungsmittel liegt es bei etwa 70% Polymerisationsausbeute. Wenn man das Gleichgewicht durch Verdampfung des Tetrahydrofurans

stört, durchführbar z.B. bei der Verwendung von Antimonpentachlorid als Katalysator, wird das Polymerisat abgebaut und kann schliesslich vollständig in Tetrahydrofuran zurückverwandelt werden. Demnach scheint das Gleichgewicht dadurch charakterisiert zu sein, dass die Geschwindigkeiten der beiden Reaktionen



gleich sind. Wird das Gleichgewicht dagegen durch Auskristallisieren des Polymerisates aus der Reaktionsmasse gestört, so kann die Polymerisationsreaktion bis zu einer Ausbeute von 95% fortschreiten.

Die Polymerisationsgeschwindigkeit steigt mit der Erhöhung der Konzentration von Katalysator und monomerem Tetrahydrofuran und der Temperatur. Sie ist ausserdem abhängig von der Art des Katalysators, insbesondere von dem bei der Reaktion wirksamen Anion. Das ist verständlich, wenn man bedenkt, dass die von der Theorie geforderte Neigung des Anions, im Ionenzustand zu verharren und sich nicht mit Alkylkationen zu homöopolaren Verbindungen (Estern) zu vereinigen, nur so weit bestehen muss, dass im Gleichgewicht Ionen vorhanden sind, die die Polymerisation fortführen:



Von der Lage des Gleichgewichtes wird es abhängen, wie gross die tatsächliche Kationenkonzentration und damit die Reaktionsgeschwindigkeit ist.

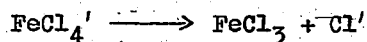
Nebenreaktionen bei der Tetrahydrofuranpolymerisation.

Führt man die Tetrahydrofuranpolymerisation bei tiefen Temperaturen, unter 0° , durch, so erzielt man in den meisten Fällen einen glatten Reaktionsverlauf. Bei höheren Temperaturen machen sich jedoch oft störende Einflüsse bemerkbar. Die Untersuchung der Nebenreaktionen führte zu willkommenen Methoden, die Eigenschaften der Reaktionsprodukte zu beeinflussen.

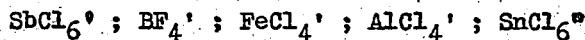
Die Nebenreaktionen sind in der grossen Reaktionsfähigkeit der bei der Polymerisation wirksamen komplexen Anionen begründet.

Das ClO_4^- -ion kann oxydieren und so seine Wirksamkeit verlieren, indem es schliesslich in das Chlorion übergeht, das sich mit einem Alkylkation vereinigt. Dann ist die Ionenkette abgebrochen und die Polymerisation kommt nach Reduktion aller ClO_4^- -ionen zum Stillstand.

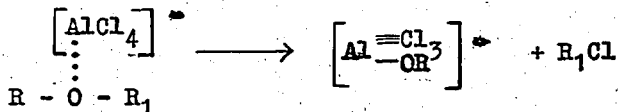
Die Anionen der Halogensäuren neigen, wenn auch in verschiedenem Masse, zum Zerfall in Halogenionen und Halogenide, z.B.



Da die Halogenionen unter Kettenabbruch reagieren, führt auch diese Reaktion zum Aufhören der Polymerisation. Die Beständigkeit der Halogenosäureanionen nimmt in der folgenden Reihe von links nach rechts ab:

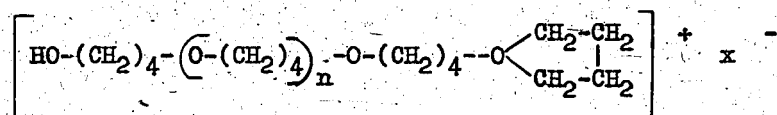


Wahrscheinlich können die Halogenosäureanionen auch der Alkoholyse anheim fallen, indem sie auf Äthergruppen der Reaktionsmischung spaltend wirken, z.B.:

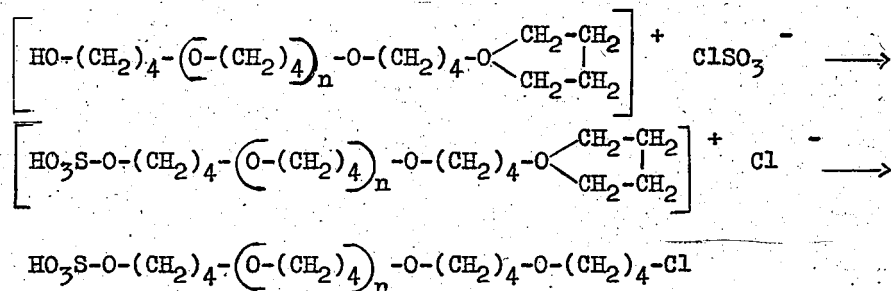


Man kann annehmen, dass derartige neue Ionen nicht sehr beständig sind und in erhöhtem Masse die Eigenschaft besitzen, unter Abgabe eines Halogenatoms zu zerfallen. Tritt die Alkoholyse in der Weise ein, dass Polymerisatketten gespalten werden, so macht sich dieser Abbau durch Sinken der Viskosität des Reaktionsgemisches bemerkbar, wie man es oft beobachtet, wenn man eine Polymerisation erst nach mehrtägigem Stehen aufarbeitet.

Wurde die Polymerisation des Tetrahydrofurans durch Anlagerung eines Wasserstoffions an das Tetrahydrofuran eingeleitet, besitzt also das Polymerisat die Formel



so besteht weiter noch die Möglichkeit, dass die Anionen der Halogenosäuren mit der OH-Gruppe unter Alkoholyse reagieren und zumindest teilweise ihre Reaktionsfähigkeit einbüßen. Interessant ist in dieser Beziehung das Verhalten der Chlorsulfonsäure. Die Polymerisation verläuft bei Zimmertemperatur viel schneller als die Reaktion des $\text{Cl}\cdot\text{SO}_3^-$ -ions mit der OH-Gruppe. Bei längerem Stehen erst tritt wahrscheinlich folgende Reaktion ein:

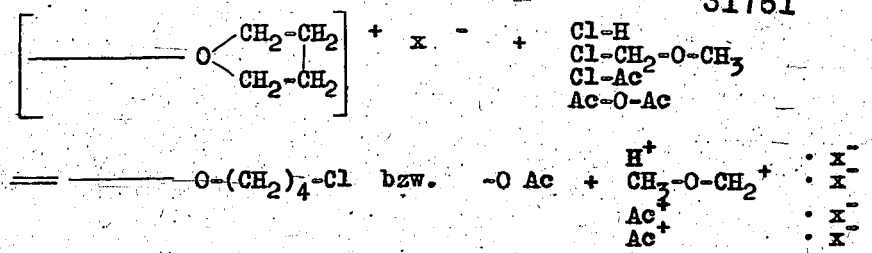


Man erhält so wasserlösliche Schwefelsäureester der Polymerisate.

Die Nebenreaktionen bei der Tetrahydrofuranpolymerisation führen also vielfach dadurch zu einem Abbruch der Polymerisationskette, dass freie aus Zersetzungsreaktionen stammende Halogenionen die für das Fortschreiten der Polymerisation wichtigen positiven Endgruppen der Reaktionsketten unter Bildung der C-Cl-Bindung irreversibel binden. Es gelingt nun leicht, bei der Tetrahydrofuranpolymerisation willkürlich die Reaktionsketten abzubrechen und gleichzeitig neue Polymerisationsketten zu bilden. Zu diesem Zwecke setzt man der Reaktionsmischung von vornherein Verbindungen mit leicht beweglichem Halogenatom wie die Halogenwasserstoffsäuren, α -Halogenäther und Acylhaloide oder Säureanhydride zu. Diese reagieren mit den Polyätheroxoniumsalzen unter Kettenabbruch so, dass wieder ein Katalysator entsteht, der die Bildung einer neuen Polymerisation bewirkt.

31761

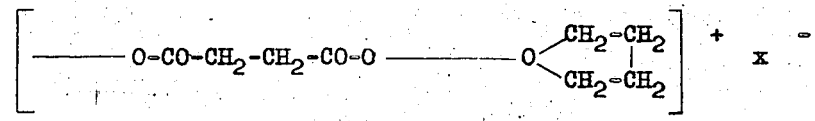
12.



Da die zum Kettenabbruch unter gleichzeitiger Kettenneubildung zugesetzten Verbindungen in Kombination mit elektrophilen Metall- bzw. Nichtmetallhaloiden die Polymerisation des Tetrahydrofurans bewirken, arbeitet man praktisch in der Weise, dass man zur Polymerisation des Tetrahydrofurans von Anfang an das Metallhaloid nicht mit äquivalenten Mengen an z.B. Acylhaloid sondern mit einem Überschuss dieses Produktes verwendet. Besonders bewährte Kombinationen sind:

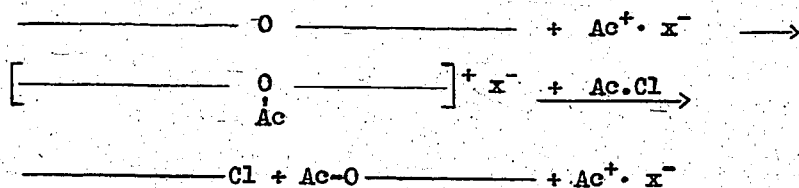
- BF₃ mit überschüssigem Acetylfluorid,
- Al Cl₃ bzw. FeCl₃ mit Überschüssen von SOCl₂, CH₃CO-Cl oder CH₃-O-CH₂-Cl,
- HClO₄ mit überschüssigem Acetanhydrid oder Bernsteinsäureanhydrid.

So erhält man Polymerisate, welche anstelle langer Polymerisatketten die mehrfache Zahl kleinerer Moleküle enthalten. Die Methode ist also zur Darstellung niedermolekularer Polymerisate geeignet. Bei Verwendung von bifunktionellen Verbindungen wie Bernsteinsäureanhydrid als "Abbruch-Komponente" erhält man jedoch hochmolekulare Polymerisate, die die Bernsteinsäure als Ester eingebaut enthalten:



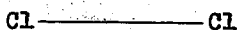
Es wurde beobachtet, dass in vielen Fällen die Molekulargewichte der Polymerisationsprodukte stark sinken, wenn die Polymerisation bereits beendet ist. Das ist bei Anionen mit hoher Polymerisationsgeschwindigkeit wie [FeCl₄]⁻ der Fall. Man kann diesen Abbau fertig gebildeter Polymerisationsketten zu kleineren Spaltstücken dadurch erklären, dass der beim Kettenabbruch neugebildete Katalysator H⁺ · x⁻, Ac⁺ · x⁻ bzw. CH₃-O-CH₂⁺ · x⁻ nicht mit Tetrahydrofuran neue Polymerisationsketten bildet, sondern an einem Sauerstoffatom der Kette unter Spaltung angreift, z.B.:

13/



Wenn man die Polymerisation nach einer genügend langen Zeit aufarbeitet, ist die "Abbruch-" bzw. "Abbaukomponente" völlig verbraucht. Man hat es also in der Hand, durch die Menge dieser Komponente die Anzahl der Polymerisatmoleküle, also ihr mittleres Molekulargewicht voranzubestimmen. Die Menge der zweiten Katalysatorkomponente, z.B. des Metallhaloids, ist nur noch ausschlaggebend für die Polymerisationsgeschwindigkeit. Ein Beispiel möge diese Verhältnisse veranschaulichen:

○ Eine Tetrahydrofuranpolymerisation wurde bei Zimmertemperatur durchgeführt mit Zusatz von 2,5 Mol % FeCl_3 und 12 Mol % SOCl_2 . Es resultiert ein Polymerisat der schematischen Formel:



Reaktionsdauer	Ausbeute Polymerisat in g aus 100 g Reaktionsmischg.	% Chlor	Mittl. Molgewicht ber. aus Cl-Gehalt
1,5 Stdn.	34,0	2,7	2630
6,0 "	44,2	3,0	2340
22,0 "	52,0	9,9	714
3 Tage	60,4	14,3	498
5 "	64,5	16,3	437

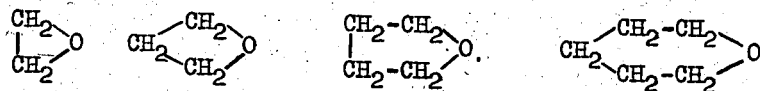
Bei diesem Versuch ist das gefundene mittlere Molekulargewicht von 437 nach 5 Tagen in guter Übereinstimmung mit dem bei völligem Verbrauch des Thionylchlorids geforderten Molekulargewicht von 478. Die Tatsache, dass das gefundene Molekulargewicht 9% niedriger als das theoretische ist, zeigt, dass das FeCl_4^+ -ion teilweise unter Alkoholyse spaltend auf das Polymerisat eingewirkt hat.

Der Abbau von Polymerisaten kann in derselben Weise wie während der Polymerisation auch nachher oder gar an fertigen, isolierten Produkten vorgenommen werden. Er führt, selbst bei sehr

grossen Überschüssen an abbauendem Agens nur in sehr untergeordnetem Maße zu funktionellen Derivaten des 1.4-Butylenglykols. Offenbar ist die Äthergruppe der niederen Polymerisate (dimer und trimer) wesentlich schwerer angreifbar als bei den höhermolekularen Produkten.

Mischpolymerisation des Tetrahydrofurans mit anderen cyclischen Aethern.

Bisher wurde nur die Polymerisation des Tetrahydrofurans behandelt. Es liegt nun sehr nahe, anzunehmen, dass die Polymerisation des Äthylenoxyds und anderer 1.2-Oxidverbindungen, die bekanntlich mit Hilfe saurer Katalysatoren leicht durchzuführen ist, in gleicher Weise wie die Tetrahydrofuranpolymerisation verlaufen kann. Das ist tatsächlich der Fall. Hierauf soll an dieser Stelle nicht näher eingegangen werden. Es sei aber darauf hingewiesen, dass auch das Trimethylenoxyd, das in seiner Konstitution zwischen dem Äthylenoxyd und dem Tetrahydrofuran steht, in gleicher Weise reagiert. Dagegen ist das Pentamethylenoxyd (Tetrahydropyran) kaum noch polymerisierbar. Die Reaktionsfähigkeit der cyclischen Äther nimmt in der folgenden Reihenfolge von links nach rechts ab:



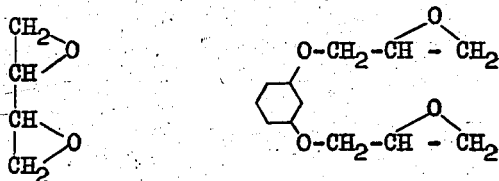
Die Substitutionsprodukte und Homologen aller cyclischen Äther reagieren träger als die Grundkörper. Derivate des Tetrahydrofurans konnten bisher nicht polymerisiert werden.

Man kann die Reaktionsfähigkeit der 1.2- und 1.3-Oxidverbindungen für die Darstellung von Mischpolymerisaten mit Tetrahydrofuran ausnützen. Diese Mischpolymerisation, die besonders mit Hilfe von Borfluorid, Antimonpentachlorid, Ferrichlorid oder ihren Kombinationen mit Abbaukomponenten in beliebigen Mischungsverhältnissen der cyclischen Äther leicht auszuführen ist, gleicht der Polymerisation des Tetrahydrofurans, wie sie beschrieben wurde, in allen Punkten. Man hat bei der Verwendung von Äthylenoxyd, das sehr heftig polymerisieren kann, dafür Sorge zu tragen, dass die grosse Reaktionswärme abgeführt wird. Geeignete 1.2- bzw. 1.3-Oxidverbindungen sind:

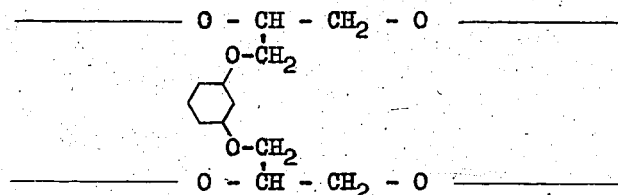
Äthylenoxyd,
1.2-Propylenoxyd,
1.2-Butylenoxyd,
Epichlorhydrin,
Phenoxypropenoxyd,

Butadiendioxyd,
Resorcin-bis-glycidäther,
1.3-Propylenoxyd
u.a.

Das Gleichgewicht der Mischpolymerisation liegt anders als bei der Alleinpolymerisation des Tetrahydrofurans. Das Tetrahydrofuran wird bis zu 90% polymerisiert, während die Zusatzkomponente ganz verbraucht wird. Bei der Mischpolymerisation mit den bifunktionellen Verbindungen Butadiendioxyd und Resorcin-bis-glycidäther



tritt eine neue Erscheinung auf. Diese Verbindungen reagieren in zwei verschiedenen Reaktionsketten, z.B.:

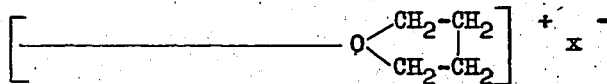


Die sonst streng linear gebauten Polymerisate werden vernetzt.

Isolierung der Polymerisate.

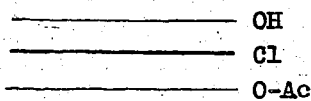
Bevor auf die Eigenschaften der Tetrahydrofuranpolymerisate eingegangen werden kann, muss noch die Isolierung der Produkte behandelt werden. Von der Art der Aufarbeitung hängt es ab, welche Endgruppen an die Stelle der Oxoniumgruppierung der Polyätheroxoniumsalze der Reaktionsmischung treten.

Nach beendiger Polymerisation enthalten die Reaktionsmischungen ausser unverändertem Tetrahydrofuran die Polyätheroxoniumsalze

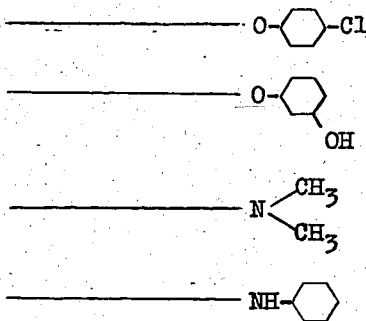


neben mehr oder weniger grossen Mengen an nicht dissoziierten Verbindungen, die durch unbeabsichtigte Nebenreaktionen oder absichtlichen

Ketten-Abbruch bzw. -Abbau entstanden sind. Die Oxoniumsalze sind, wie aus den Arbeiten von Prof. Meerwein bekannt ist, ausserordentlich reaktionsfähige Verbindungen. Sie haben den Charakter energischer Alkylierungsmittel. Bei der wässrigen Aufarbeitung der Polymerisationsansätze können sie je nach den angewendeten Katalysatoren mit Wasser oder Halogenwasserstoffsäuren (aus der Hydrolyse von Halogenosäureanionen) oder organischen bzw. anorganischen Säuren (aus der Zersetzung von Acylhaloiden oder Anhydriden) reagieren. So entstehen die Endgruppen:

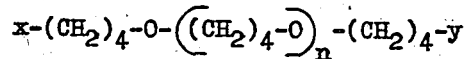


Führt man die Aufarbeitung in alkalischem, besonders in wasserfreiem Medium, in Gegenwart leicht alkylierbarer Verbindungen wie Phenolen oder Aminen aus, so werden diese als Endgruppen in das Polymerisat eingebaut. Man erhält z.B. folgende Endgruppen:



Konstitution der Polymerisate.

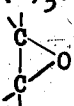
Die Polymerisate des Tetrahydrofurans und die Mischpolymerisate mit 1.2- bzw. 1.3-Oxidverbindungen sind, wenn nicht vernetzende Komponenten eingebaut wurden, linear gebaut. Sie sind streng genommen keine echten Polymeren der Monomeren m von der Zusammensetzung $(m)_n$. Sie besitzen vielmehr, z.B. bei der Alleinpolymerisation des Tetrahydrofurans die allgemeine Formel:



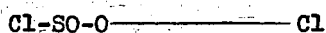
in der x die beim Beginn der Polymerisation und y die beim Kettenabbruch bzw. bei der Aufarbeitung gebildete Endgruppe vorstellt.

Die Mischpolymerisate des Tetrahydrofurans mit anderen cyclischen Äthern enthalten diese Äther sinngemäss in der Kette eingebaut.

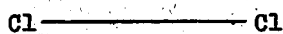
In der folgenden Tabelle sind die wichtigsten Polymerisationsmethoden und die Konstitution der bei der wässrigen Aufarbeitung erhaltenen Polymerisate in Bezug auf die Endgruppen enthalten. Die Mischpolymerisate sind nicht besonders aufgeführt, weil sie sich von den Alleinpolymerisaten des Tetrahydrofurans in der Natur der Endgruppen nicht unterscheiden.

Katalysator	Endgruppen x y
1) Tertiäre Oxoniumsalze $(R)_3O^+ x^-$	R-O ————— OH
2) BF_3 + 1.2-Oxidoverbdg. 	HO-C-C-O ————— OH
3) $SbCl_5$	HO ————— Cl
4) $AlCl_3$ + CH_3-O-CH_2Cl } $FeCl_3$ + CH_3-O-CH_2Cl } Bei einem Überschuss an } CH_3-O-CH_2Cl }	CH_3-O-CH_2-O ————— Cl { CH_3-O-CH_2-O ————— O-CH ₂ -O-CH ₃ } Cl Cl
5) $AlCl_3$ + HCl } $FeCl_3$ + HCl } $SnCl_4$ + HCl }	HO ————— Cl
6) $AlCl_3$ + Cl-Ac } $FeCl_3$ + Cl-Ac } $SnCl_4$ + Cl-Ac } Bei einem Überschuss an Cl-Ac	Ac-O ————— Cl { Ac-O ————— Cl } { Ac-O ————— O-Ac } { Cl ————— Cl }
7) $AlCl_3$ + $SOCl_2$ } $FeCl_3$ + $SOCl_2$ }	Cl ————— Cl
8) $HClO_4$ + Acetanhydrid	CH_3-CO-O ————— O-CO- CH_3
9) $SbCl_5$ + Acetanhydrid } $FeCl_3$ + " }	Ac-O ————— O-Ac
10) $ClSO_3H$ alkalisch aufgearbeitet sauer "	HO_3S-O ————— Cl HO ————— Cl
11) FSO_3H sauer aufgearbeitet	HO ————— OH

Bei der Polymerisation mit Metallhaloiden + Thionylchlorid sollten eigentlich Polymerisate der Formel



entstehen. Während der Reaktion wird jedoch Schwefeldioxyd abgespalten und bei der Aufarbeitung resultieren schwefelfreie Polymerisate der Formel



Die Molekulargewichte der Polymerisate bewegen sich je nach den angewendeten Polymerisationsmethoden in sehr weiten Grenzen. Das mittlere Molekulargewicht ist der Katalysatorkonzentration umgekehrt proportional. Man kann mit sehr kleinen Katalysatorkonzentrationen (bis herunter zu 0,2 Mol %) Molekulargewichte entsprechend einem K-Wert bis über 100 erreichen. Man erzielt diese hohen Werte jedoch nur unter Verwendung der beständigsten Anionen, wie z.B. $[\text{BF}_4]^-$, $[\text{SbCl}_6]^-$ oder $[\text{ClO}_4]^-$, welche die Gewähr dafür bieten, dass die Polymerisationsketten nicht vorzeitig infolge von Nebenreaktionen abgebrochen werden. Bei Anwendung mittlerer Katalysatorkonzentrationen erhält man ohne Schwierigkeit Molekulargewichte entsprechend einem K-Wert von 30-70. Niedere Polymerisationsgrade werden zweckmässig nicht durch weitere Erhöhung der Katalysatorkonzentration, sondern durch Zusatz von Abbruch- bzw. Abbaukomponenten zur Polymerisationsmischung dargestellt.

Eigenschaften der Tetrahydrofuranpolymerisate und Mischpolymerisate.

Physikalische Eigenschaften.

a) Reine Tetrahydrofuranpolymerisate. Der Molekülaufbau der Tetrahydrofuranpolymerisate in Form unverzweigter Ketten gestattet eine parallele Ausrichtung der Moleküle, so dass die anfangs ölig- oder zähen Produkte beim Stehen meistens "kristallisieren" und fest werden. Die Kristallisationsgeschwindigkeit ist jedoch gering und der Erweichungspunkt unter 60° , so dass eine Verwendung der Produkte als Lackrohstoff oder Kunststoff nicht in Frage kommt. Die hochmolekularen Polymerisate (K-Wert > 70) zeigen im kristallisierten Zustand die bekannte Eigenschaft linear gebauter hochmolekularer Stoffe, z.B. Superpolyamide, sich bis zu einer bestimmten Grenze

unter Ausrichtung der Moleküle recken zu lassen. Die Produkte sind löslich in aromatischen Kohlenwasserstoffen, in aliphatischen Chlorkohlenwasserstoffen, in vielen Äthern, Estern und Ketonen, schwer löslich in aliphatischen und cycloaliphatischen Kohlenwasserstoffen. Die Löslichkeit nimmt ab mit steigendem Molekulargewicht.

Produkte mit einem hohen Polymerisationsgrad, entsprechend einem K-Wert von 100, geben sehr viskose Lösungen.

Produkte mit niederem Molekulargewicht, entsprechend einem K-Wert unter 16, bleiben bei Zimmertemperatur flüssig.

Die Konsistenz im festen Zustand ist bei den Produkten bis zu einem K-Wert von 25 vaselineartig, vom K-Wert 25-50 wachsartig, vom K-Wert 50-100 mehr und mehr zäh und hornartig.

b) Mischpolymerisate mit 1.2-Oxidverbindungen. Bei den Mischpolymerisaten aus Tetrahydrofuran und Äthylenoxyd-Derivaten ist der Erstarrungspunkt sehr herabgesetzt. Die Mischpolymerisate sind meistens Öle mit tiefliegendem Stockpunkt. Sie zeigen ähnliche Löslichkeitseigenschaften wie die reinen Tetrahydrofuranpolymerisate, nur ist die Löslichkeit in aliphatischen und cycloaliphatischen Kohlenwasserstoffen mit steigendem Sauerstoffgehalt noch geringer als bei den reinen Tetrahydrofuranpolymerisaten. Bei Mischpolymerisaten aus Tetrahydrofuran und Äthylenoxyd erhält man bei steigendem Äthylenoxyd-Anteil schliesslich wasserlösliche Polymerisate. Mischpolymerisate, welche Verbindungen mit mehreren Äthylenoxyd-Gruppen wie Butadiendioxyd oder Resorcin-bis-glycidäther polymerisiert enthalten, sind vernetzt. Sie sind nicht mehr löslich in organischen Lösungsmitteln und haben ihre Plastizität verloren.

Chemische Eigenschaften.

Abgesehen von den Endgruppen, die zu mannigfachen Umsetzungen befähigt sind, ist das Kettenmolekül als Polyäther beständig gegen Alkali und wässrige Säuren, unbeständig gegen solche sauren Katalysatoren, die als Polymerisationskatalysatoren geeignet sind.

Die Tetrahydrofuranpolymerisate sind ferner unbeständig gegen Oxydationsmittel wie Sauerstoff, nitrose Gase. Selbst Luftsauerstoff wirkt ohne Katalysator bei erhöhter Temperatur (100-150°) ein, wobei der Sauerstoffgehalt der Produkte ansteigt. Die Produkte werden unter Spaltung der Ketten mehr und mehr dünnflüssig. Sie lassen

sich mit Alkalien zu wasserlöslichen Spaltprodukten verseifen. Die Angriffspunkte für die Oxydation sind die den Sauerstoffbrücken benachbarten C-Atome. Hierbei entstehen Produkte von esterartigem Bau. — Der oxydative Abbau durch Luftsauerstoff ist meist sehr unerwünscht. Er kann durch Zugabe geringer Mengen von Antiautoxydantien (Phenyl- β -naphthylamin, 4-Cyclohexylaminodiphenylamin, Styrophenol u.a.) völlig verhindert werden.

Man kann die Endgruppen der Tetrahydrofuranpolymerisate dazu benutzen, um nach bekannten Methoden die verschiedenartigsten Gruppen einzuführen. Auf diese Weise erreicht man eine weitgehende Änderung der physikalischen und chemischen Eigenschaften. Anstelle der bei der Polymerisation direkt erhältlichen Endgruppen OH, OR, Cl, O-Ac, O-SO₃H, wurden z.B. folgende Gruppen eingeführt:

aus OH: O-R
O-Ac
O-SO₃H
Cl

aus Cl: O-Ac
O-R
O-Ar
N $\begin{matrix} R_1 \\ R_2 \end{matrix}$
CN
SR
SO₃H

aus O-SO₃H: OH
OR
SO₃H

Anwendung der Tetrahydrofuranpolymerisate.

Die Polymerisation des Tetrahydrofurans und die Mischpolymerisation mit 1.2-Oxidverbindungen lässt sich technisch leicht und mit guter Ausbeute in Eisenapparaturen durchführen. Auch kontinuierliche Verfahren wurden ausgearbeitet. Die Einstandspreise der Polymerisate liegen je nach der Fabrikationsgrösse RM 0,40-0,60 über dem Tetrahydrofuranpreis. Das Tetrahydrofuran, wie es von der Fabrikation angeliefert wird, ist für die Polymerisation nicht verwendbar. Es muss getrocknet und für manche Verwendungszwecke beson-

ders gereinigt werden. Im allgemeinen genügt eine Destillation über Kali. Eine besonders gute Reinigung, die auch in anderen Fällen gute Dienste leistet, besteht in der Destillation mit Grignard-Verbindungen.

Lack- und Kunststoffgebiet. Die Tetrahydrofuranpolymerisate sind als Kunststoffe nicht verwendbar, weil sie zu niedrige Erweichungspunkte besitzen. Dagegen ist es möglich, niedermolekulare Polymerisate als Weichmacher für Lacke und Kunststoffe zu verwenden. Sie sind verträglich mit folgenden Lackrohstoffen: Nitrocellulose, AT-Cellulose, Benzyl-Cellulose, Pergut, Bunalit, Vinoflex. Auf dem Kunststoffgebiet ist besonders die weichmachende Wirkung gegenüber Igelit PCU wertvoll. Die weichgemachten Gegenstände zeichnen sich durch eine grosse Kältebeständigkeit aus.

Buna. Tetrahydrofuranpolymerisate mit einem K-Wert von 20-40 sind zum Plastizieren und Spritzbarmachen von Buna-S-Mischungen geeignet. Hier wird bisher Buna 32 eingesetzt und es besteht ein fühlbarer Mangel an derartigen Produkten. Die Tetrahydrofuranpolymerisate besitzen vor Buna 32 den Vorzug des niedrigeren Einstandspreises. Ausgehend vom Butylenglykol, erhält man ausserdem eine beträchtlich höhere Ausbeute an Polytetrahydrofuran-Spritzbarmacher als an Buna 32.

Textilhilfsmittel. Polymerisate, welche soviel Äthylenoxyd enthalten, dass sie wasserlöslich sind, einerseits, und Polymerisate mit wasserlöslich machenden Endgruppen andererseits wurden als Textilhilfsmittel geprüft. Es wurde eine deutliche Egalisierung (z. Teil ähnlich wie Peregol O) und weichmachende Wirkung, besonders auf Viskose, festgestellt. Die weichmachende Wirkung kommt an die des fettfreien Soromin FFA heran. Der Effekt ist aber nicht waschbeständig und scheint ausserdem abhängig von der Luftfeuchtigkeit zu sein.

Die reinen Tetrahydrofuranpolymerisate mit K-Werten bis zu 30 sind als Lederfettungsmittel geeignet. Ein Produkt vom K-Wert 19 wurde als Lederfett Le 254 bei der CK angemeldet. Gegenüber dem Talg, den es ersetzen soll, besitzt es eine etwas grössere Wasseraufnahme. Dieser Nachteil lässt sich durch Zugabe von Montanwachs beheben.

Patentlage.

Die Herstellungsverfahren für Tetrahydrofuranpolymerisate wurden in folgenden Anmeldungen niedergelegt:

Le 2457
" 2520
" 2521
" 2613
" 2918
" 2942
" 2979
" 2980.

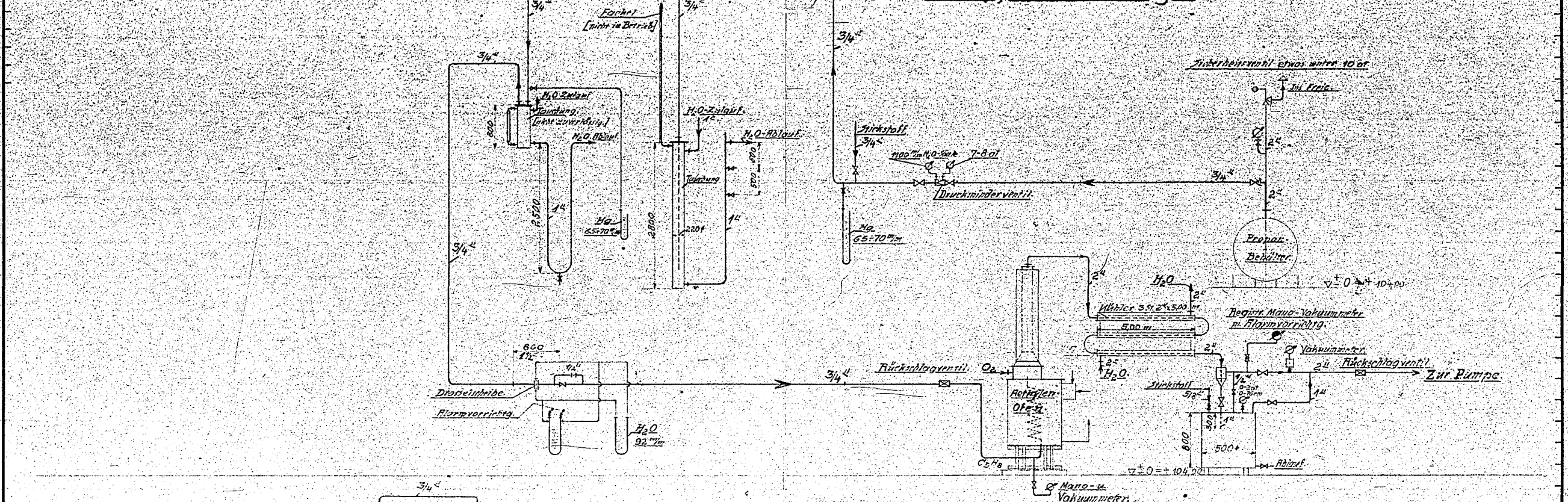
Vier Monate nach Einreichung unserer Hauptanmeldung Le 2457 erschien eine Veröffentlichung von Cloke und Pilgrim in Am.Soc. 61, 2667, welche die Herstellung von Chlorbutylacetat aus Tetrahydrofuran, Acetylchlorid und Zinkchlorid beschreibt. Hierbei entsteht als Nebenprodukt eine geringe Menge des 4-Chlor-4'-acetoxy-dibutyläthers. Diese Beobachtung steht mit den Ludwigshafener Erfahrungen bei der Aufspaltung des Tetrahydrofurans mit Salzsäure, bei der auch Dichlor-dibutyläther anfällt, in Übereinstimmung. Da wir bisher wegen des Krieges keine Auslandsanmeldungen eingereicht haben, ist unsere Priorität verfallen. Die amerikanische Veröffentlichung wird, wenn sie auch technisch belanglos ist, uns zur Abgrenzung unserer Ansprüche bei Auslandsanmeldungen zwingen.

Sep.

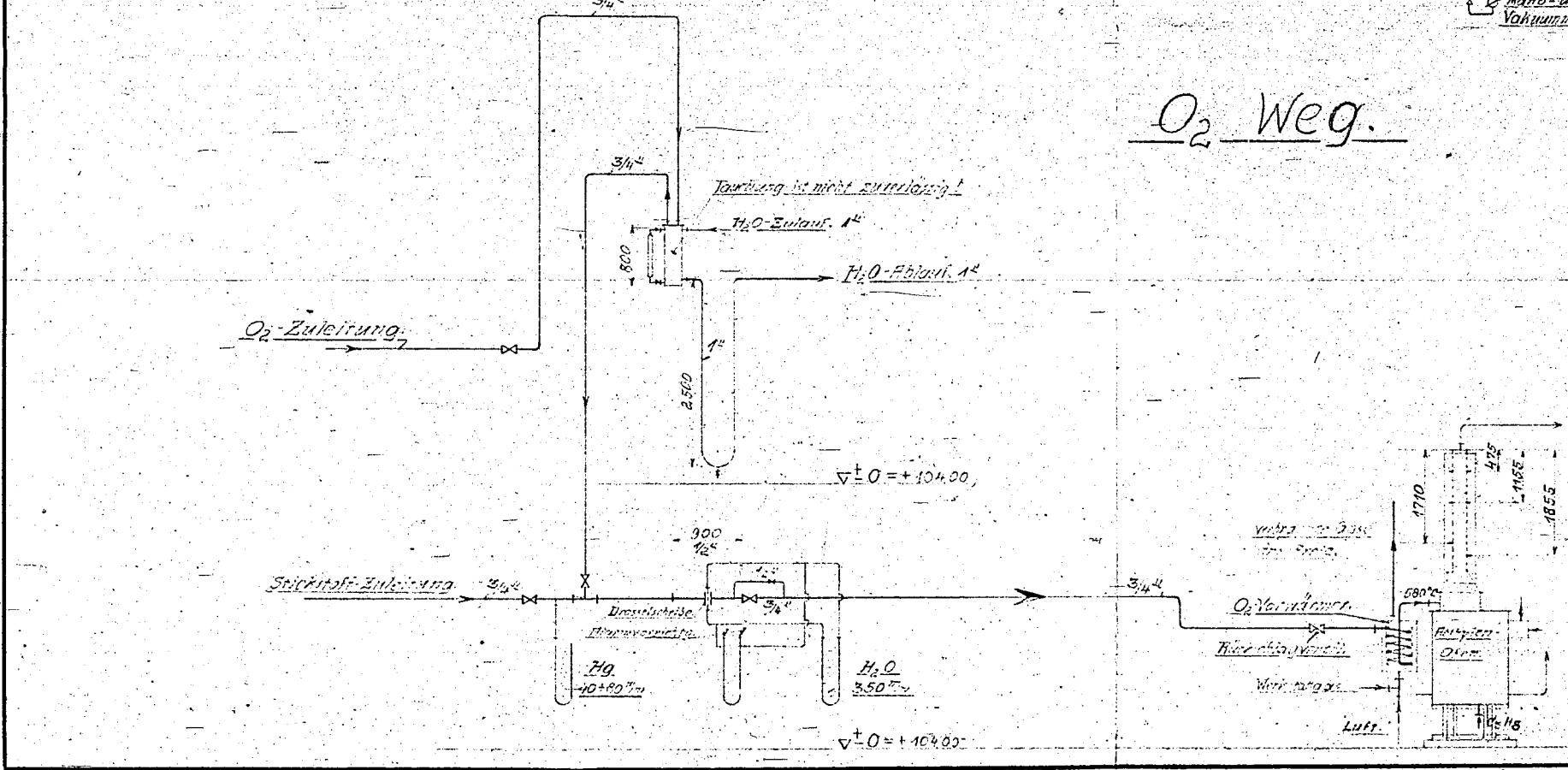
Zugehörige Zeichnungen	Zchg. Nr.
Schema eines Ammoniakwerks	M 1409-4

Propant-Weg.

31772



O₂ Weg.



Teil-Stück	Benennung	Abmessungen	Werkstoff	Mod.-od. Lager-Nr.	Gewicht	Bemerkung
Ammoniakwerk Merseburg G. m. b. H. (22) Maschinentechnische Abteilung.						
M 1410		- 4				
Maßstab:	Betriebsdruck: at	Fachgruppe:	Bau-Nr. Me. 775			
Datum: 16.9.35	Probdruck: at	039	Konstr.: Konfr.: Normgeprüft: Genehmigt:			
Ersatz für:			Ersetzt durch:			
<small>Das Urheberrecht an dieser Zeichnung verbleibt dem. Sie ist dem Empfänger nur zum persönlichen Gebrauch überlassen. Ohne unsere Genehmigung darf sie nicht kopiert oder vervielfältigt, noch an drittes Personal, insbesondere Werkverleiher, abgestuft oder sonstwie gemietet werden. Unrechtmäßige Benutzung durch den Empfänger oder Dritte hat straf- und strafrechtliche Folgen. Die Zeichnung ist aus dem Falle der Abnahme sofort zurückzugeben.</small>						

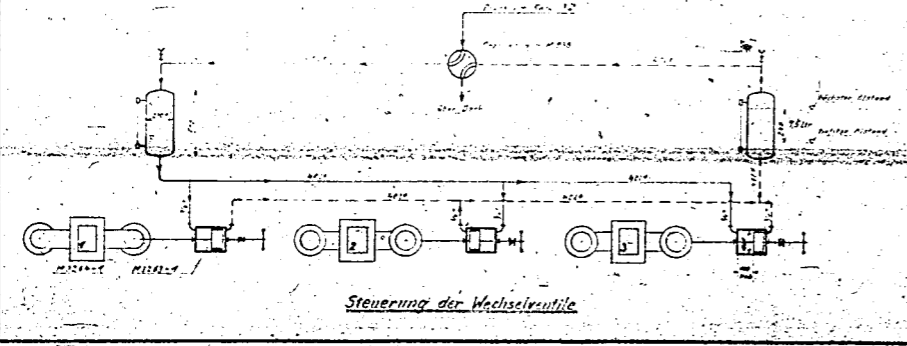
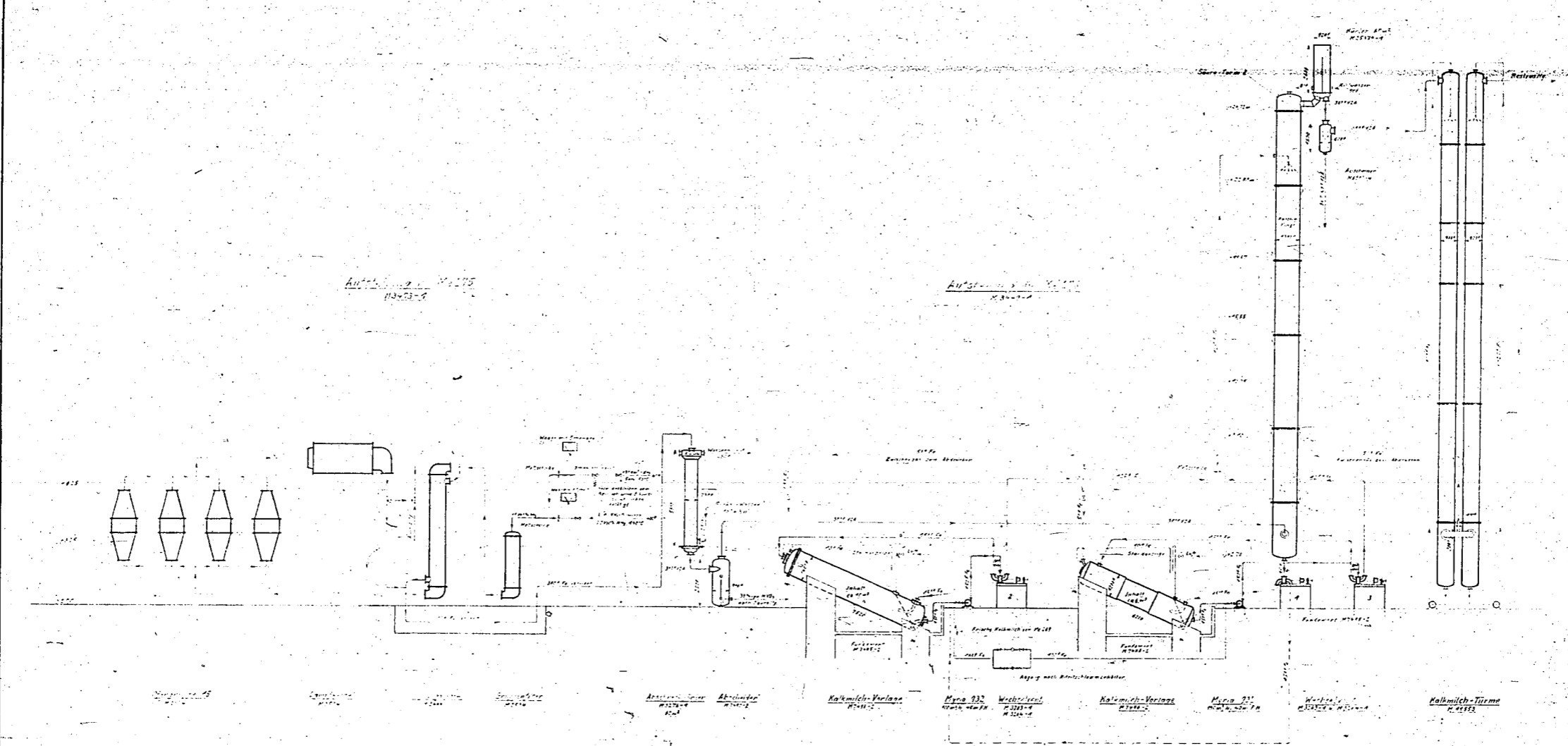
Betrieb: Olefin-Versuche

Schema der Propan- und O₂-Leitungen zum Rehfließen-Ofen.

POOR COPY
22

31773

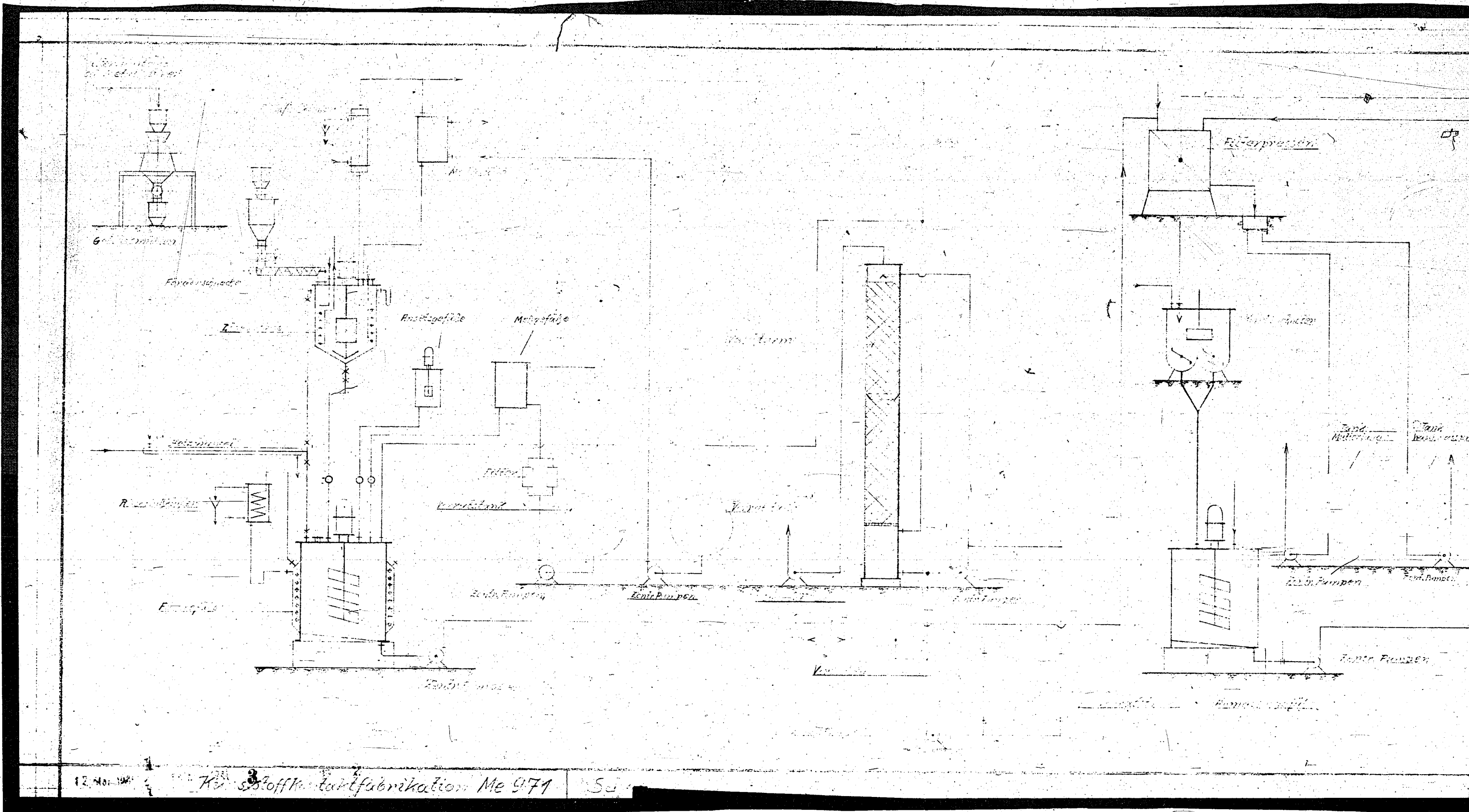
Zugehörige Zeichnungen	Zchg. Nr.
Aufstellung der Ventile	M 7535-1
Aufstellung der Ventile	M 7535-2
Stellung der Ventile	M 7535-3
Stellung der Ventile	M 7535-4



Teil-Zich.	Bezeichnung	Abmessungen	Verfahren	Material	Legen	Standort	Datum
Ammoniakwerk Merseburg G. m. b. H. Maschinenbauliche Abteilung							
M 7535 - 2							
Maßstab:	4:1	Druckdruck:	...	...	...	...	...
Datum:	22. 11. 44	Konstr.:	...	...	...	...	...
Erstellt für: ...							

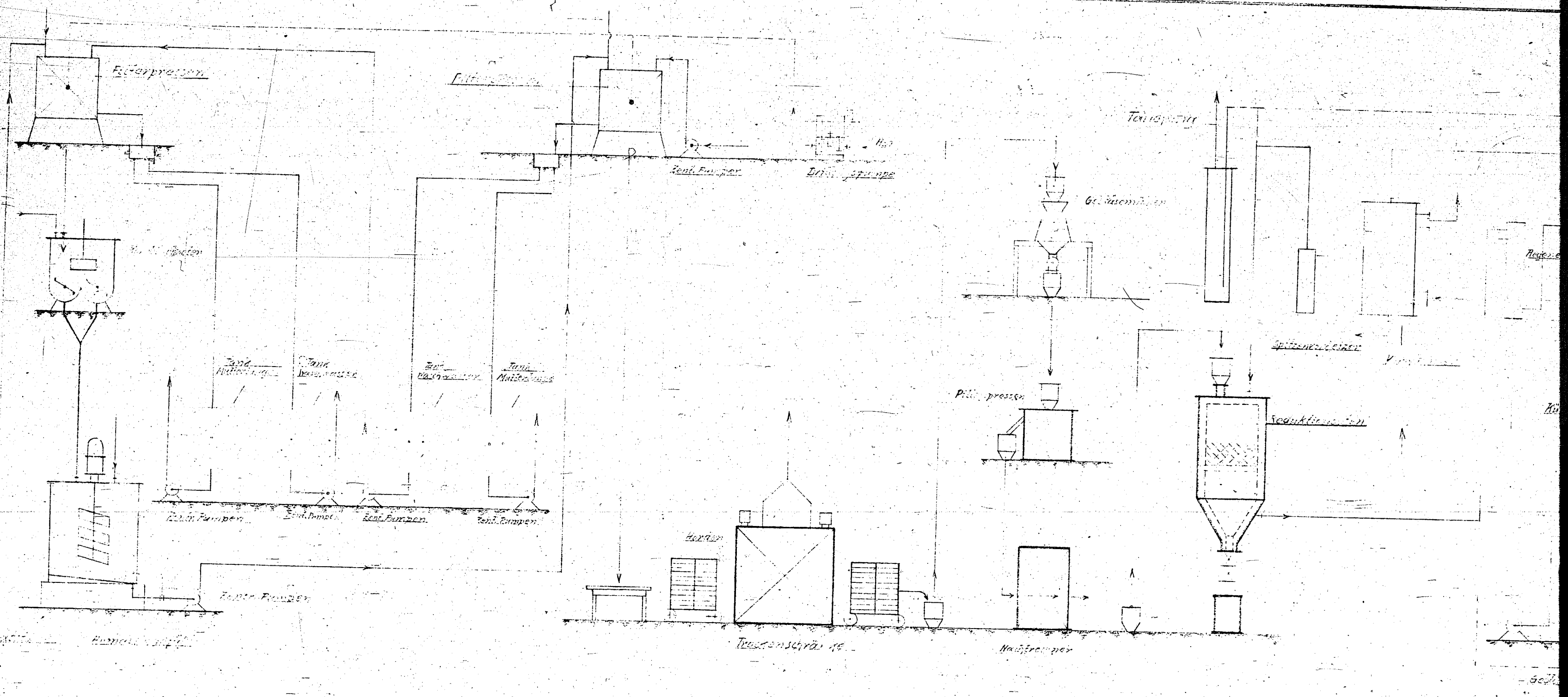
Betrieb: M 7535/276 Schema zur Herstellung von Calciumnitratlösung

POOR COPY 23



12. Nov. 1941 Kochsalzstoffherstellung Me 971 S. 2

POOR COPY

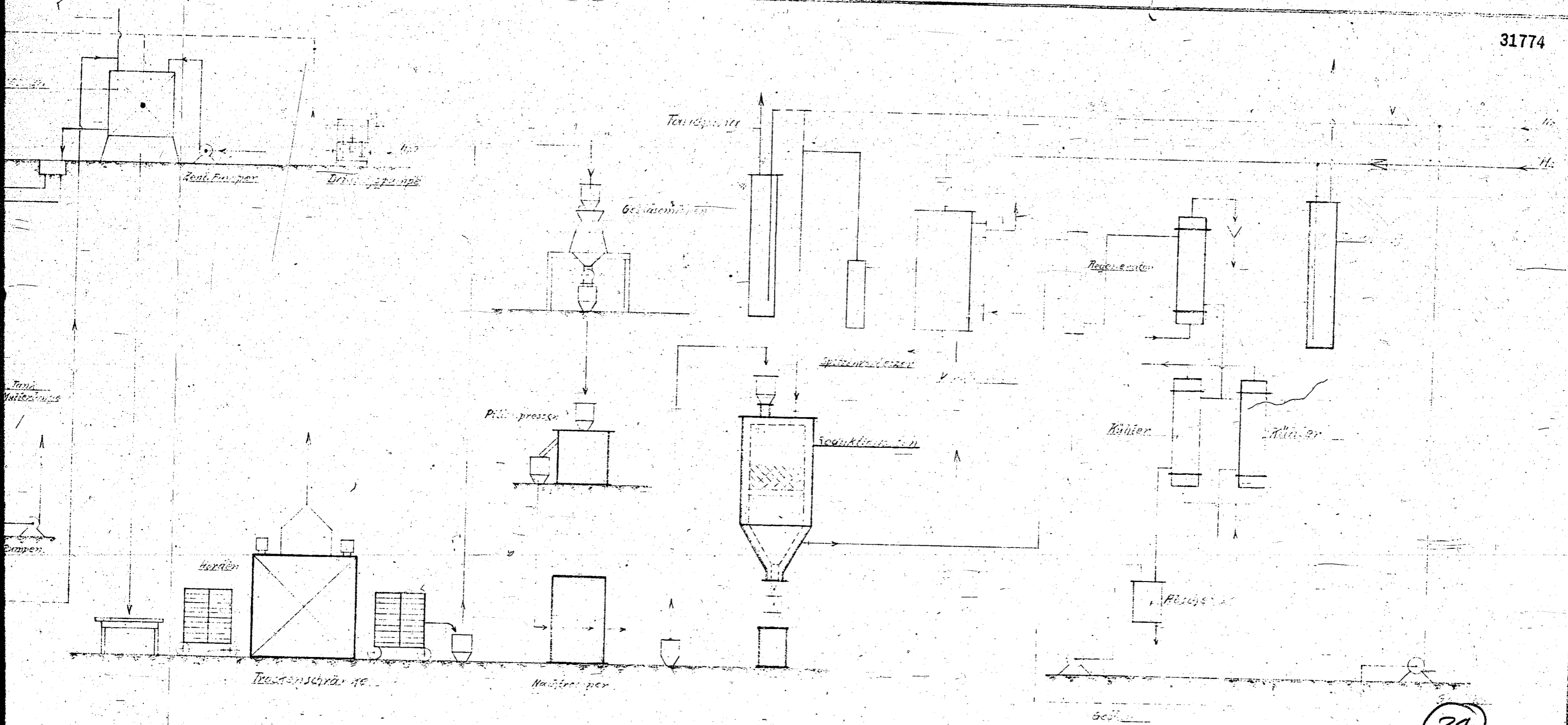


Leinweber, d. 12. Mai 1914

POOR
COPY

24

31774



Leinmawerke, d. 12. März 1941, Sch...

M 4-250 — 1

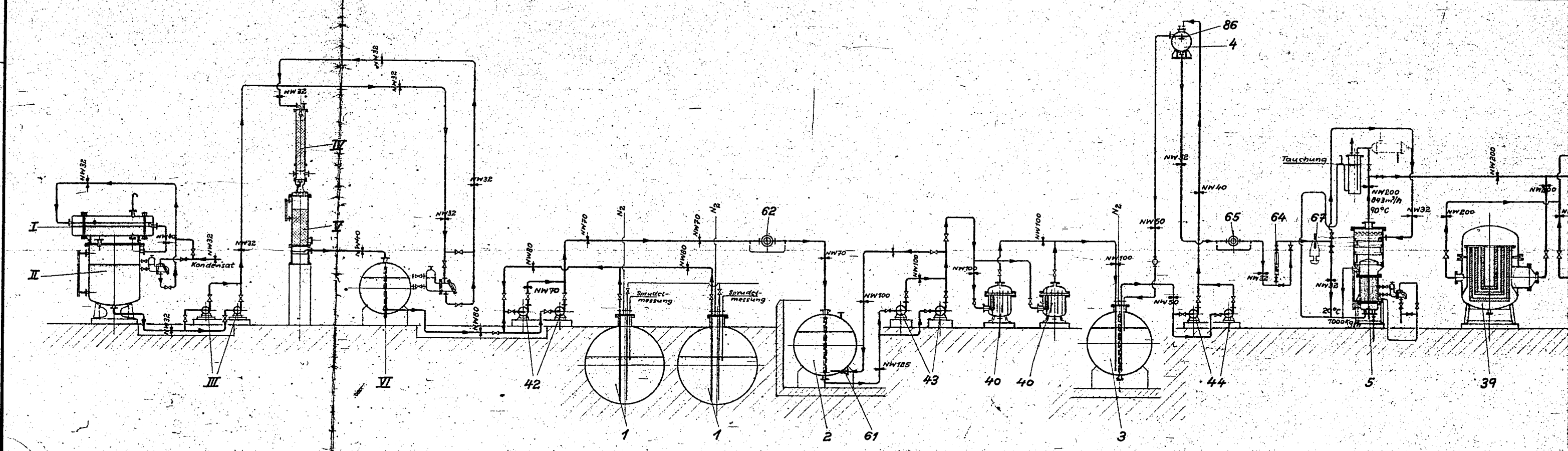
24

POOR COPY

24

Teil	Stück	Gegenstand	Abmessung	Leistung	Werkstoff	Zeichnung	16	1	Umlaufverdampferz. 15	419a ^φ x 1490	9,3m ²	V17Fextra	M 8385-2	37	2	Delbag-Luftvorfilter	340 ^φ x 430	800m ³ /h	St	MEZ 1891-16	62	1	Ovalradzähler m. Filter	
I	1	Glascheider	720a ^φ x 2000h		St, Feilit	M 5581 ^a -4	17	1	Dephlegmator	608a ^φ x 3000	50m ²	V17Fextra	MEZ 4402-2	38	2	Porolithfilter f. Luft		800m ³ /h	Al		64	1	Rotamesser	500-1000l/h
II	1	Rohwassertank	1800a ^φ x 1700h	6m ³	St	M 8137 ^b -2	18	1	Produktkühler	419a ^φ x 1190	3,85m ²	V17Fextra	MEZ 4406-2	39	2	Dampffilter	2020a ^φ x 3000		Al	M 8619 ^a -2	65	1	Ovalradzähler m. Filter	
III	2	Kreiselpumpen m. M.		20l/min, 20m	Silumin		19	2	Aldehydbehälter	2000a ^φ x 6500	20m ³	Al		40	2	Flüssigkeitsfilter	840a ^φ x 900	50m ³ /h	Al	MEZ 1696-8	67	1	Meßscheibe m. Waage	400-1000l/h
IV	1	Hydraffinturm	318a ^φ x 2500h		St, gummiert	M 6707-2	20	1	Sumpfkühler	419a ^φ x 2000	7,7m ²	V17Fextra	MEZ 4407-2	41	2	Mitteldruck-Gebläse	Aerzen, MG 15	680m ³ /h, 0,3	St	MEZ 1938-16	70	1	Meßscheibe m. Waage	400-1500l/h
V	1	A-Kohle-Filter	620a ^φ x 2050h		St, Feilit	M 5551 ^a -4	21	2	Sumpfbehälter	2000a ^φ x 6500	20m ³	Al		42	2	Durax-Kreiselpumpen	Werner, 70/180	40m ³ /h, 20m	Durax, St	MEZ 1954-16	71	1	Meßscheibe m. Waage	150-500l/h
VI	1	Reinwassertank	1120a ^φ x 3600h	11m ³	Cu, St	M 8137 ^b -2	22	2	Behälter für Zwischenkühl.	2000a ^φ x 3600	10m ³	Al		43	2	Durax-Kreiselpumpen	Werner, 100/125	50m ³ /h, 40m	Durax, St	MEZ 1954-16	72	1	Meßscheibe m. Waage	140m ³ /h
1	2	Propanalbehälter	2800a ^φ x 5460	30m ³	St		23	2	Kühler f. Zwischenläuf.			V17Fextra		44	2	Durax-Kreiselpumpen	Werner, 40/50	3m ³ /h, 20m	Durax, St	MEZ 1964-16	73	1	Meßscheibe m. Waage	100-500m ³ /h
2	1	Mischbehälter	2400a ^φ x 5630	24m ³	Al		24	1	Destillationsblase	2500a ^φ x 7000	30m ³ , 12m ²	V17Fextra	M 7879-2	45	2	Kreiselpumpen	AS 2,5/8,5	5m ³ /h, 30m	Silumin	MEZ 1684-8	74	1	Meßscheibe m. Waage	100-500m ³ /h
3	1	Vorratsbehälter	2400a ^φ x 5630	24m ³	Al		25	1	Kolonne z. 24.	820a ^φ x 13900		V17Fextra	M 7879-2	46	2	Kreiselpumpen	AS 4/7	15m ³ /h, 20m	Silumin	MEZ 1965-16	75	1	Meßscheibe m. Diff.-Man.	150-500kg/h
4	1	Ausgleichsbehälter	600a ^φ x 1400h	0,4m ³	Al	M 3605-8	26	1	Dephlegmator	608a ^φ x 3000	50m ²	V17Fextra	MEZ 4402-2	47	2	Kreiselpumpen	AS 4/7	15m ³ /h, 20m	Silumin	MEZ 1965-16	76	1	Meßscheibe m. Diff.-Man.	200-700kg/h
5	1	Verdampfer m. Aufsatz	640a ^φ x 850h	8,0m ²	St, Cu	M 3803-8	27	1	Schlängenkühler	419a ^φ x 1190	3,85m ²	V17Fextra	MEZ 4406-2	48	2	Kreiselpumpen	AS 2,5/7	3m ³ /h, 20m	Silumin	MEZ 1966-16	77	1	Meßscheibe m. Diff.-Man.	5-30l/h
6	1	Überhitzer	440a ^φ x 2600h	19,0m ²	St, Cu	M 3803-8	28	1	Aldehydbehälter	2000a ^φ x 6500	20m ³	Al		49	2	Kreiselpumpen	AS 2,5/7	3m ³ /h, 20m	Silumin	MEZ 1966-16	78	1	Meßscheibe m. Diff.-Man.	30-100l/h
7	1	Luftvorwärmer	419a ^φ x 1950h	9,6m ²	St, Cu	M 5551 ^a -4	29	3	Behälter f. Zwischenkühl.	2000a ^φ x 3600	10m ³	Al		50	2	Kreiselpumpen	AS 4/7	15m ³ /h, 20m	Silumin	MEZ 1965-16	79	1	Meßscheibe m. Diff.-Man.	200-600l/h
8	1	Kontaktfen m. Vorkühler					30	1	Umlaufverdampferz. 31	419a ^φ x 1400	8,4m ²	St	MEZ 4390-2	51	2	Kreiselpumpen	AS 4/7	15m ³ /h, 20m	Silumin	MEZ 1965-16	80	1	Meßscheibe m. Diff.-Man.	2-6m ³ /h
9	1	Nachkühler	560a ^φ x 4500h	51m ²	V17F, St	M 7307 ^a -4	31	1	Austreibekolonne	419a ^φ x 10500		St	MEZ 4389-2	52	2	Kreiselpumpen	AS 4/7	15m ³ /h, 20m	Silumin	MEZ 1965-16	81	1	Meßscheibe m. Diff.-Man.	2-6m ³ /h
9a	1	Abscheider	1000a ^φ x 1660h	0,8m ³	Al	M 7095 ^a -4	32	1	Sumpfkühler f. 31		28,5m ²	St	M 6743-4	53	2	Kreiselpumpen	BS 3697C815E	20m ³ /h, 135m	Porzellan	MEZ 2782-4	82	1	Meßscheibe m. Diff.-Man.	2-6m ³ /h
10	1	Abscheidebehälter	2800a ^φ x 5462	30m ³	St, Cu	M 7099-4	33	1	Nachkühler		9,7m ²	St	M 6743-4	54	2	Kreiselpumpen	S 40/180	15m ³ /h, 25m	Ge	MEZ 1642-8	83	1	Diff.-Manometer f. 72	140m ³ /h
12	1	Vorratsbehälter	2800a ^φ x 5462	30m ³	St, Cu	M 7099-4	34	1	Waschturm	800a ^φ x 15330		St	MEZ 4387-2	55	2	Kreiselpumpen	S 40/180	15m ³ /h, 25m	Ge	MEZ 1642-8	84	1	Meßscheibe m. Diff.-Man.	300-1500l/h
14	1	Vorwärmer f. Dest.-Kol.	400a ^φ x 750h	2,2m ²	V17Fextra	MEZ 4580-2	35	1	Vorwärmer	216a ^φ x 5480	5,5m ²	St		56	2	Kreiselpumpen	HC 2 II		Silumin	MEZ 1834-16	85	1	Meßscheibe m. Diff.-Man.	50-250kg/h
15	1	Glockenbodenkolonne	1012a ^φ x 15450	4086den	V17Fextra	M 4012-2	36	1	Frischwasserbehälter	1120a ^φ x 4000	3,8m ³	St	M 7202-4	61	1	Mischdüse			Feilit		86	1	Schwimmer m. Kontakte	Alarmgebung

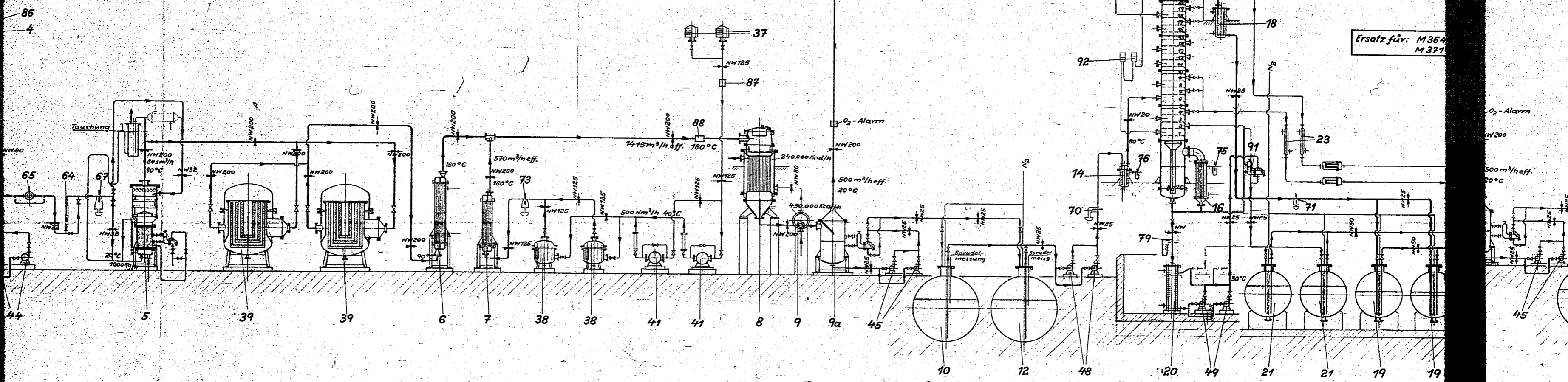
Heft Rand!



Schema: Propionaldehyd aus Propional und Luft
 Reaktion: $C_3H_7OH + \frac{1}{2}O_2 = C_3H_6O + H_2O$

POOR COPY
 25

MEZ 1891-16	62	1	Ovalradzähler m. Filter	20m ³ /h				87	1	Unterdruckalarm	20mm Hg-S		Cu, Al
	64	1	Rolamesser	500-1000l/h	Tafel			88	1	Druckschreiber	Alarmgebung	0-0,2atü	St
M8619 ^a -2	65	1	Ovalradzähler m. Filter	7,5m ³ /h				89					
MEZ 1696-8	67	1	Meßscheibe m. Waage	400-1000l/h	Tafel	Al	für Gemisch	90	1	Flüssigkeitsstandregl.	2-Kam.-Kond.-T.		Al, Sil.
MEZ 2138-16	70	1	Meßscheibe m. Waage	400-1500l/h	Tafel	Cu	f. Aldehyd	91	2	Flüssigkeitsstandregl.	2-Kam.-Kond.-T.		Al, Sil.
MEZ 2139-16	71	1	Meßscheibe m. Waage	150-500l/h		Al	f. Destillat	92	3	Differenz-Druckmesse			St
MEZ 1954-16	72	1	Meßscheibe m. Waage	140m ³ /h		St	f. Aldehyd	93	1	Meßscheibe m. Waage	220-400 l/h		V17F Z-L. Bl.-Kol.
MEZ 1954-16	73	1	Meßscheibe m. Waage	100-500m ³ /h		Al	f. Luft	94	1	Meßscheibe m. Diff.-Man	1100-1900l/h		V17F R-L. Bl.-Kol.
MEZ 1684-8	74	1	Meßscheibe m. Waage	100-500m ³ /h		St	f. Restgas	95					
MEZ 1965-16	75	1	Meßscheibe m. Diff.-Man	150-500 kg/h	2,5atü	St	Verdampf. D.	96					
MEZ 1965-16	76	1	Meßscheibe m. Diff.-Man	200-700 kg/h	2,5atü	St	Vorwärmer	97					
MEZ 1966-16	77	1	Meßscheibe m. Diff.-Man	5-30 l/h		V17F	Zwischenlauf	98					
MEZ 1966-16	78	1	Meßscheibe m. Diff.-Man	30-100 l/h		V17F	Azeotrop	99	1	O ₂ -Anzeigergerät	0-2%	im Restgas	St
MEZ 1965-16	79	1	Meßscheibe m. Diff.-Man	200-600 l/h		V17F	Kolonn.-Sum	100	3	Multis			Einfachschr.
MEZ 1965-16	80	1	Meßscheibe m. Diff.-Man	2-6 m ³ /h		St	Wasser	101	2	Tastenschalt. m. Milli-V.	Temp.-Messg		
MEZ 1965-16	81	1	Meßscheibe m. Diff.-Man	2-6 m ³ /h		St	Wasser	102	4	Tastenschalt. m. Milli-V.	Elekt. Al.-Stand-Anzeige d. Tanks		
MEZ 1982-4	82	1	Meßscheibe m. Diff.-Man	2-6 m ³ /h		St	Wasser	103	1	Schalttafel			
MEZ 1642-8	83	1	Diff.-Manometer f. PE	140m ³ /h		St	f. Aldehyd						
MEZ 1642-8	84	1	Meßscheibe m. Diff.-Man	300-1500l/h		V17F	Aldehyd-Rückl.						
MEZ 1834-16	85	1	Meßscheibe m. Diff.-Man	50-250 kg/h		St	Verdam. A.K.						
	86	1	Schwimmer m. Kontakte	Alarmgebung	für Teil 4								



POOR COPY
25

igung: 35

für: M364
M371

O₂-Alarm

NW200

500 m³/h eff.
20 °C

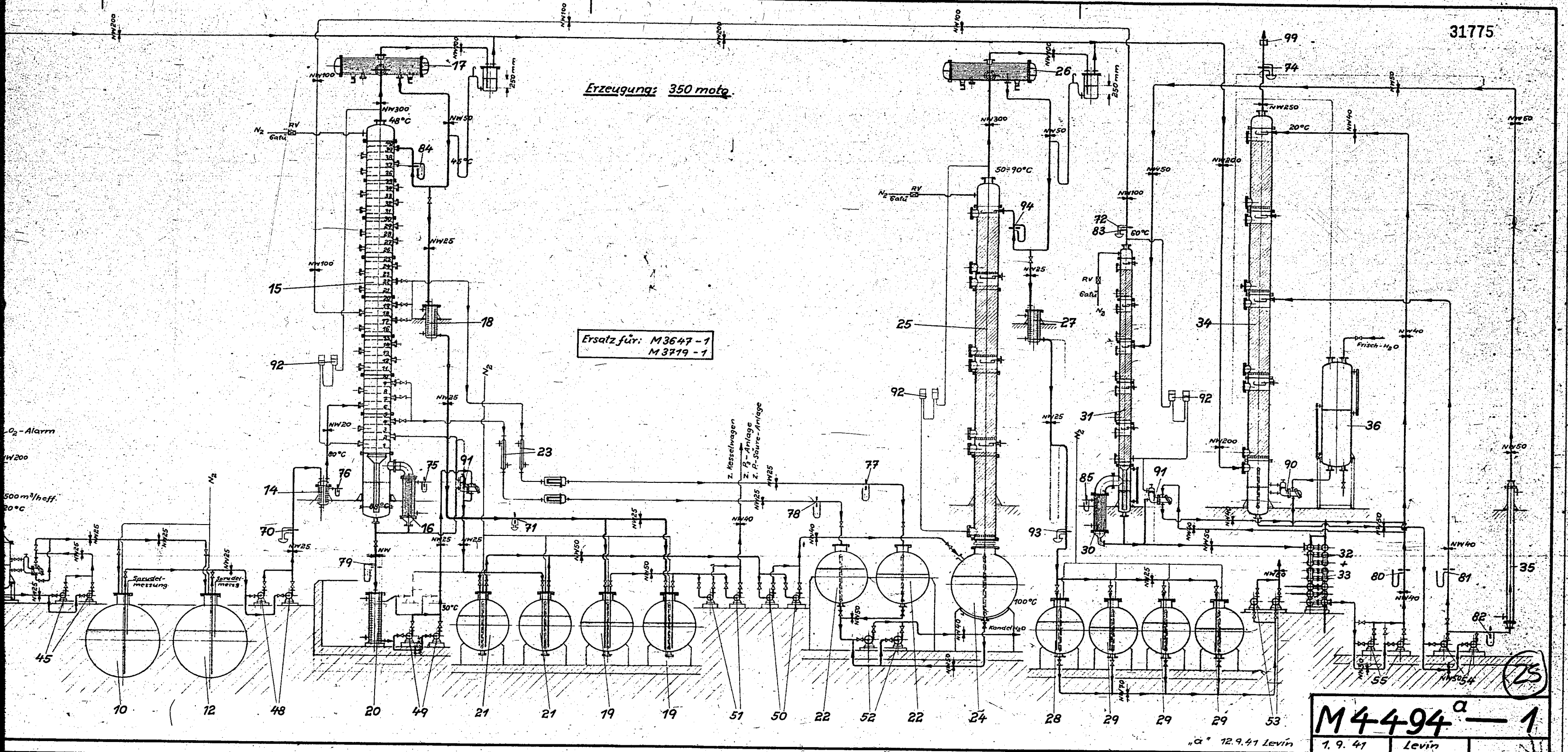
19

31775

Erzeugung: 350 motg.

Ersatz für: M3647-1
M3719-1

z. Kesselwagen
z. B-Anlage
z. R-Sture-Anlage

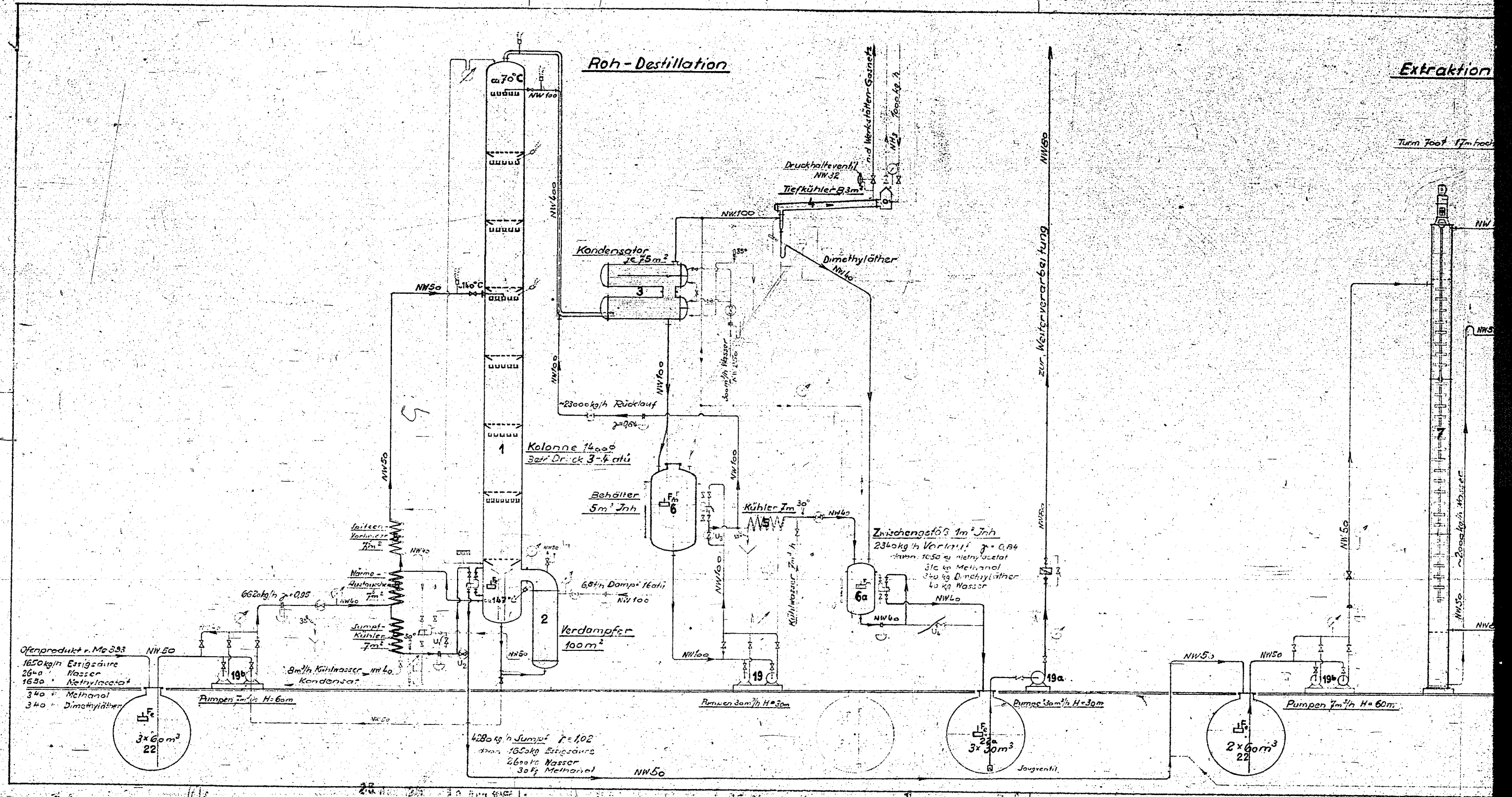


M4494^a - 1
1. 9. 41 Levin

Fachgruppe: 1130
Bau-fyr: Me 981-III

POOR
COPY

25



POOR COPY

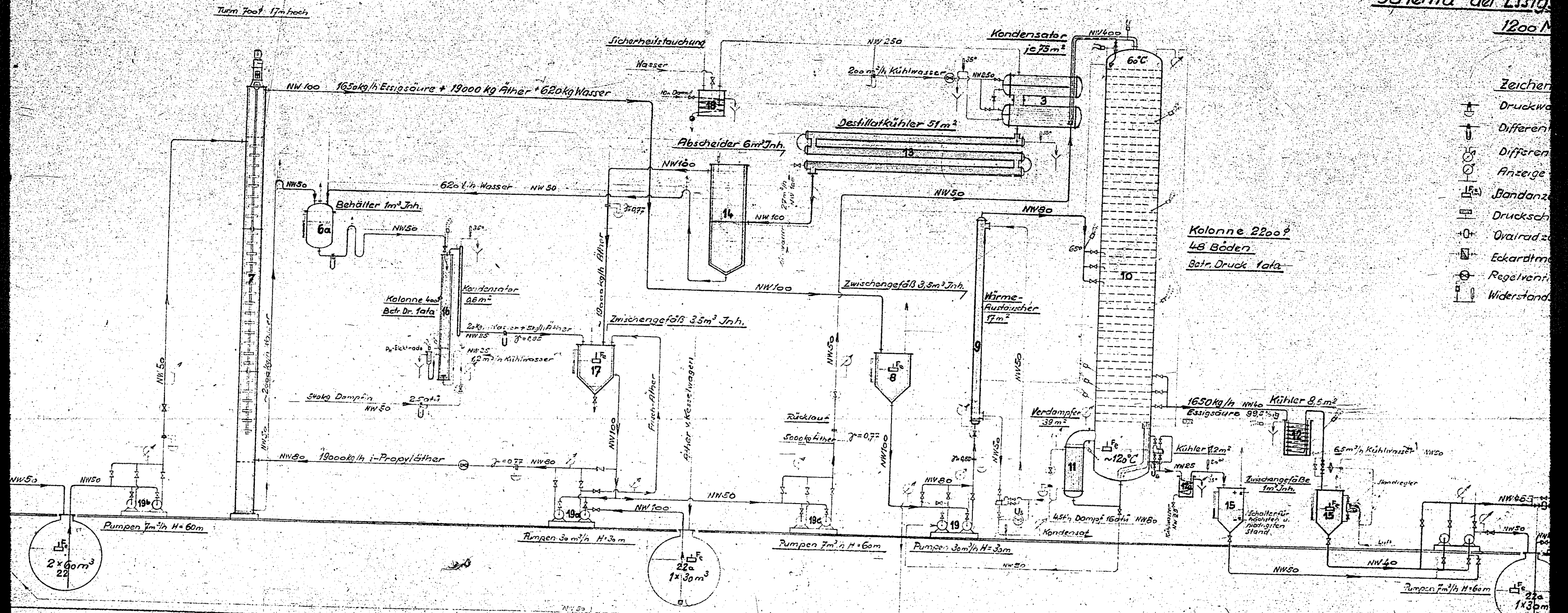
26

Extraktion

Rein-Destillation

Schema der Essigsäure

1200 M



- Zeichen
- Druckwa
 - Differen
 - Differen
 - Anzeige
 - Standanze
 - Drucksch
 - Ovalrad
 - Eckardtme
 - Regelventi
 - Widerstand

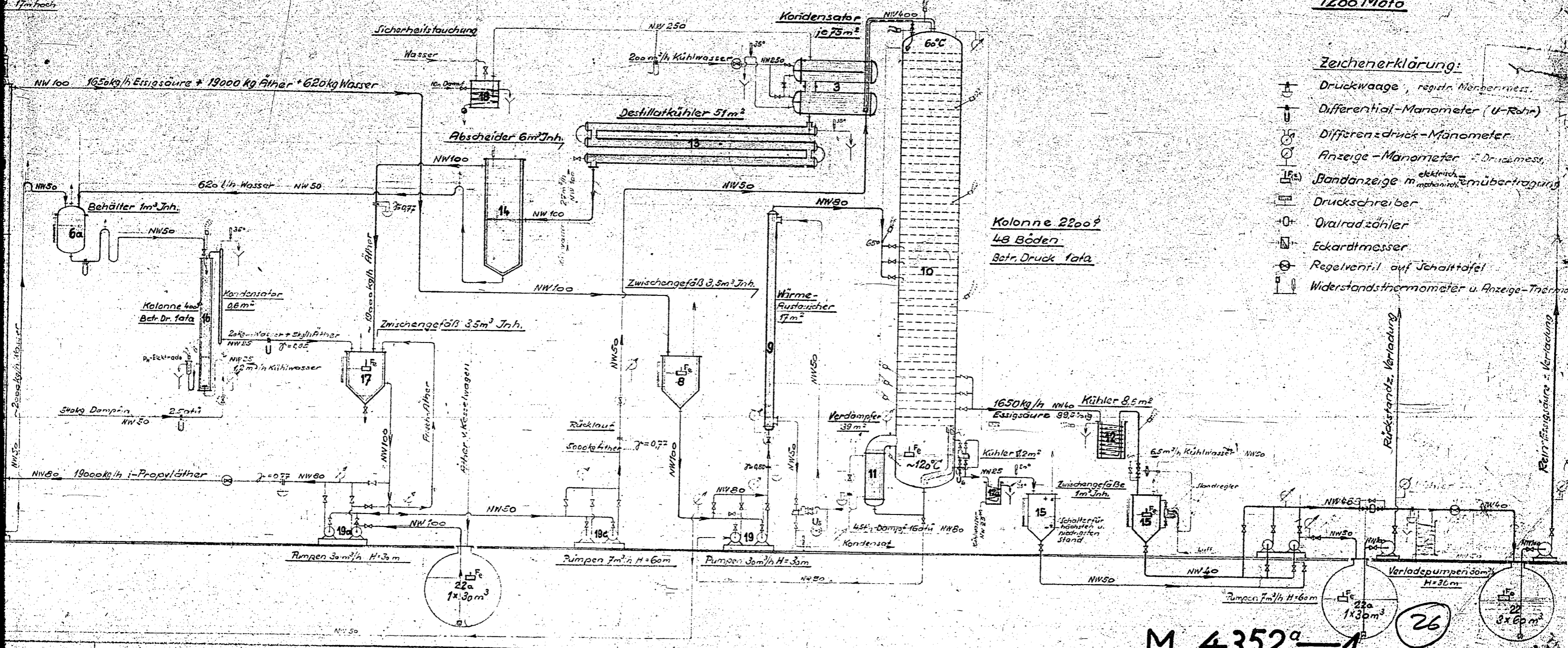
M 4-352^a-1

POOR
COPY

26

Rein-Destillation

Schema der Essigsäure-Destillation
1200 Moto



- Zeichenerklärung:**
- Druckwaage, regist. Nebenmess.
 - Differential-Manometer (U-Rohr)
 - Differenzdruck-Manometer
 - Anzeige-Manometer - Druckmess.
 - Bandanzeige m. elektr. Übertragung
 - Druckschreiber
 - Ovaradzähler
 - Eckardtmes.
 - Regelventil auf Schalttafel
 - Widerstandsthermometer u. Anzeige-Transm.

M 4352a-1

26

19.6.41

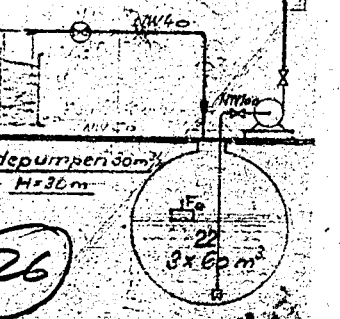
POOR COPY

26

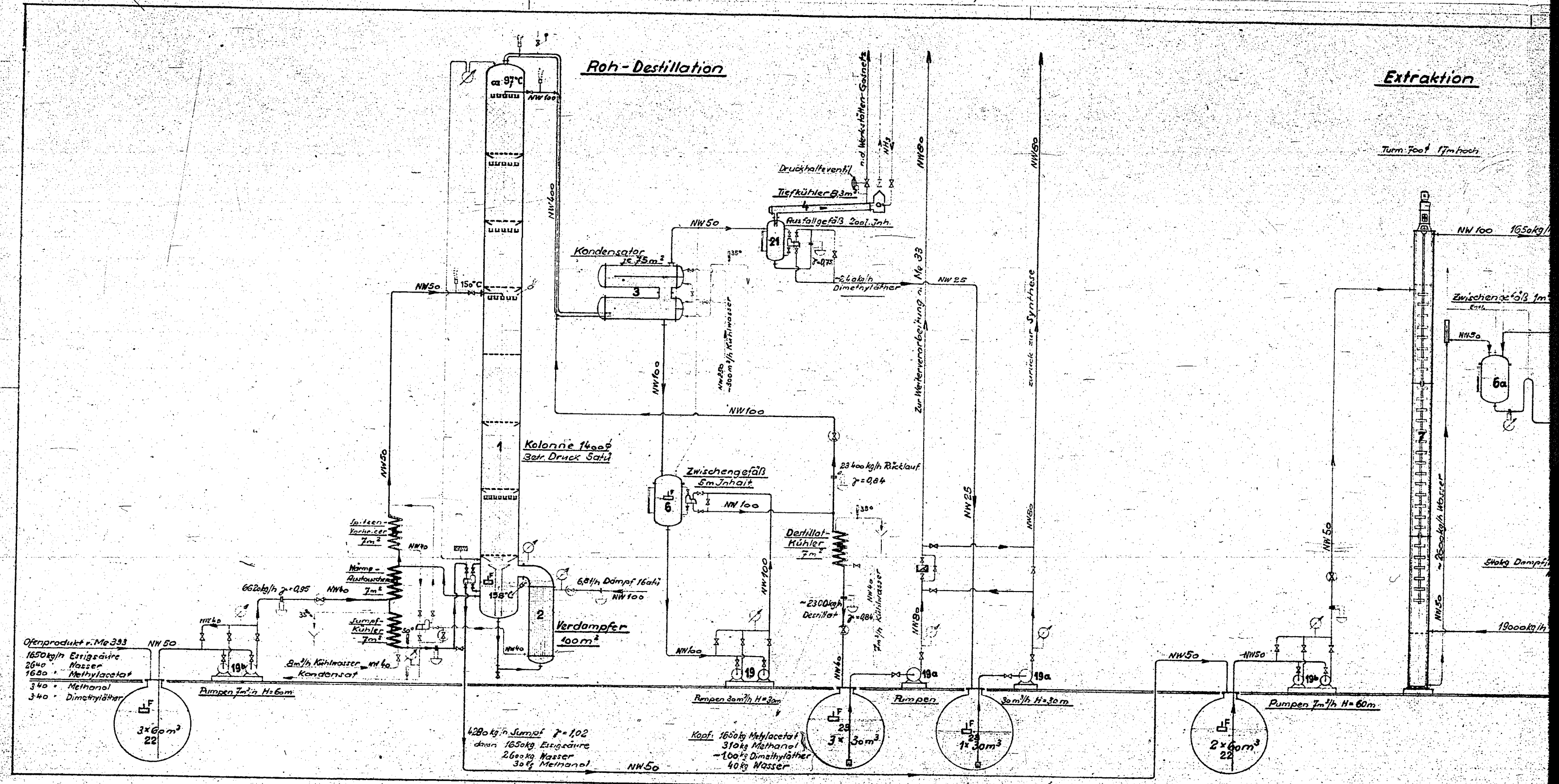
31776
e-Destillation

regulir. Manometer
Manometer (U-Rohr)
Manometer
Manometer
Manometer

Schalttafel
Manometer u. Anzeige-Trennung



19.6.41



21 Juni 1948 II 4

POOR COPY

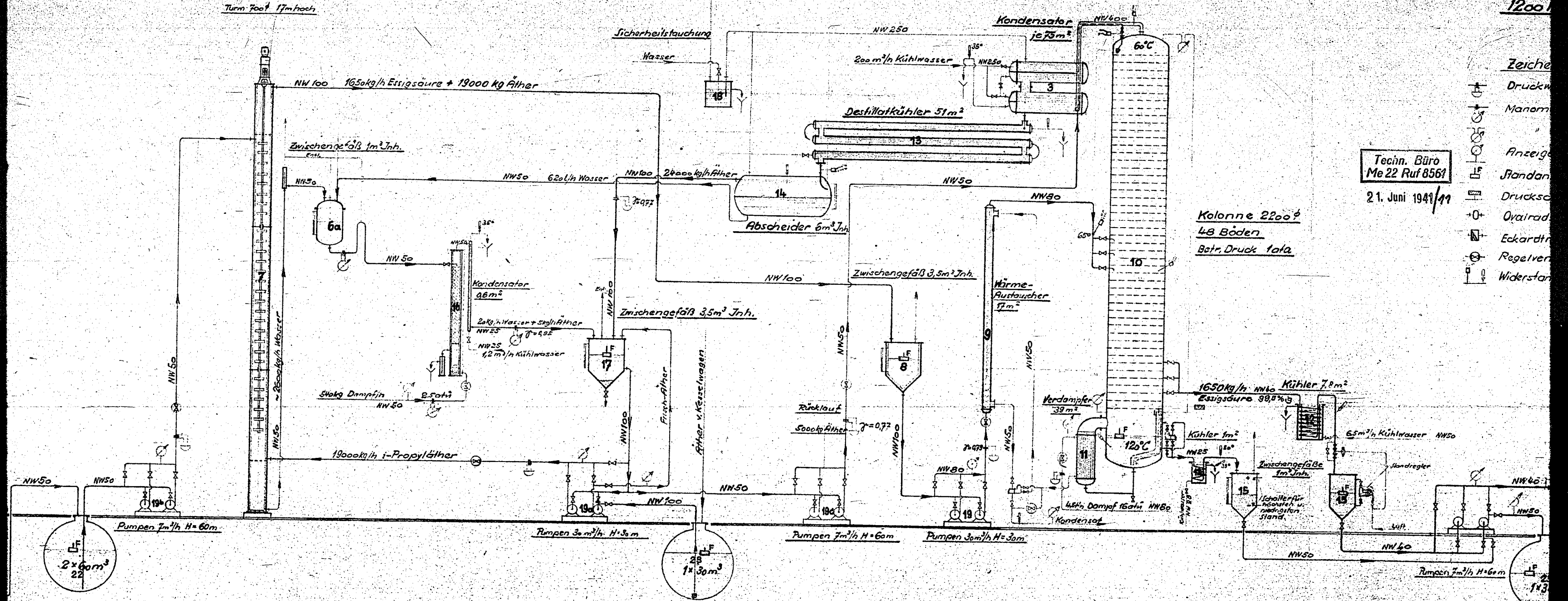
26

Extraktion

Größer

Rein-Destillation

Schema der Essigsäure
1200



- Zeichenerklärung**
- Druckventil
 - Manometer
 - Anzeige
 - Standard
 - Druckventil
 - Ovalrad
 - Eckardh
 - Regelventil
 - Widerstand
- Techn. Büro**
Me 22 Ruf 8561
21. Juni 1941/41
- Kolonne 2200**
48 Böden
Betr. Druck tota

M 4352-1

POOR COPY

26

aktion

Lager

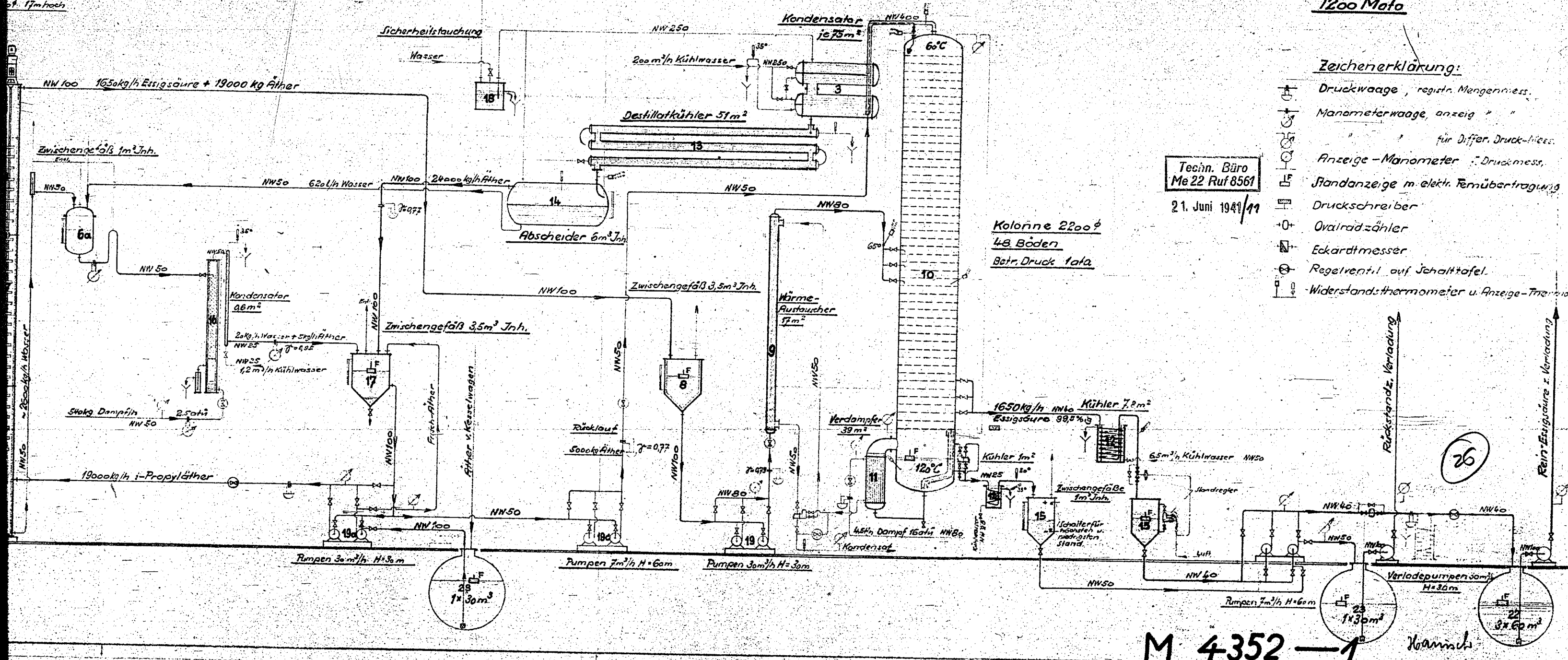
31777

Rein-Destillation

Schema der Essigsäure-Destillation
1200 Meta

1200

Zeichn.
Druckw.
Manom.
Anzeige
Standan.
Drucksch.
Ovalrad.
Eckardt.
Regelver.
Widerst.



- Zeichenerklärung:**
- Druckwaage, registr. Mengennmess.
 - Manometerwaage, anzeig. "
 - " für Differ. Druckmess.
 - Anzeige-Manometer, Druckmess.
 - Standanzeige m. elektr. Fernübertragung
 - Druckschreiber
 - Ovalrad-zähler
 - Eckardt-messer
 - Regelventil auf Schalttafel.
 - Widerstandsthermometer u. Anzeige-Trennung

Techn. Büro
Me 22 Ruf 8561
21. Juni 1941/49

Kolonne 2200?
48 Böden
Betrd. Druck 1 ata

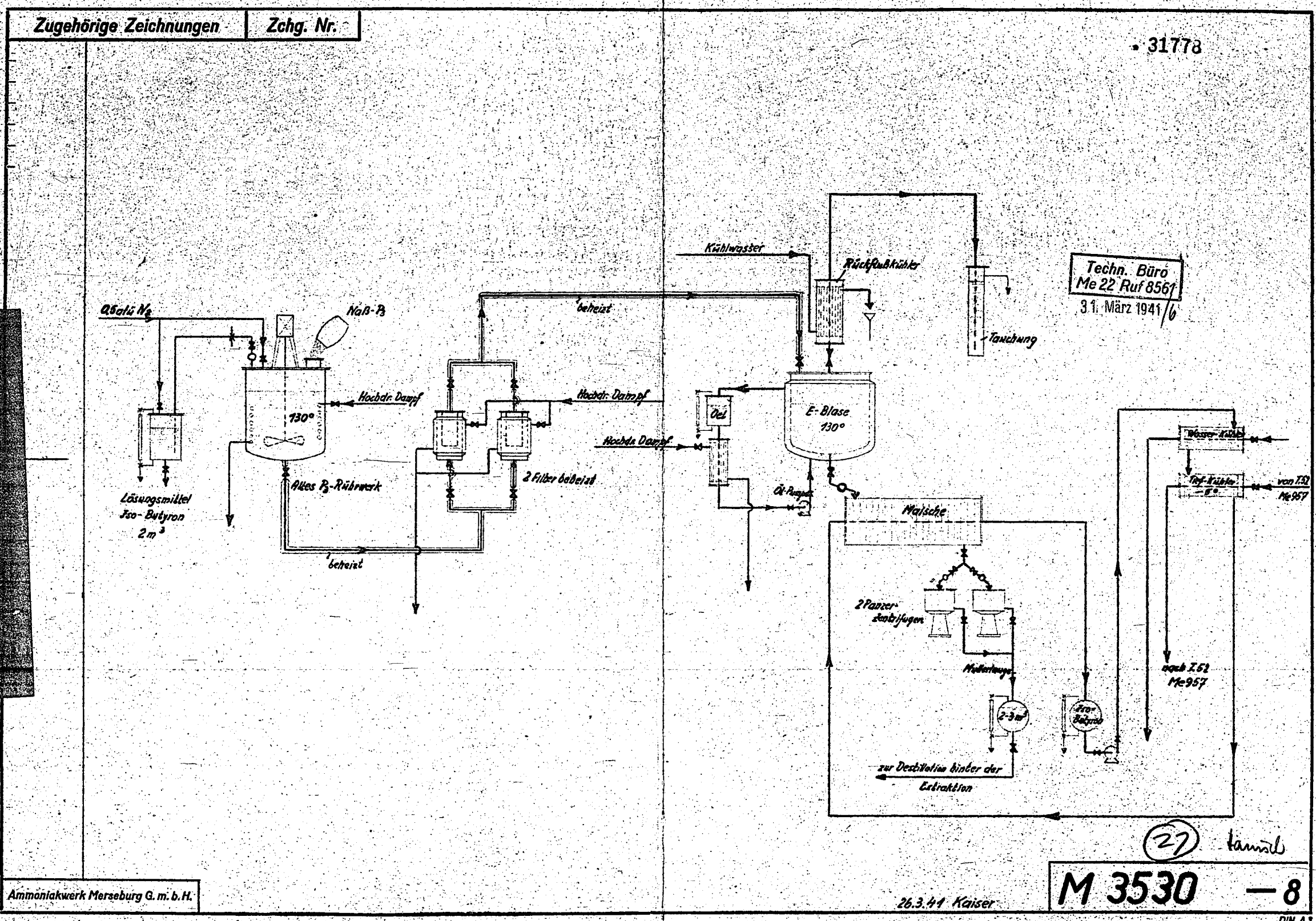
M 4352 — 1

Korrmann

19.6.41. 10.11.41

POOR COPY

26



Techn. Büro
Me 22 Ruf 8561
31. März 1941/6

(27) kannals

Ammoniakwerk Merseburg G. m. b. H.

26.3.41 Kaiser

M 3530 — 8
DIN A3

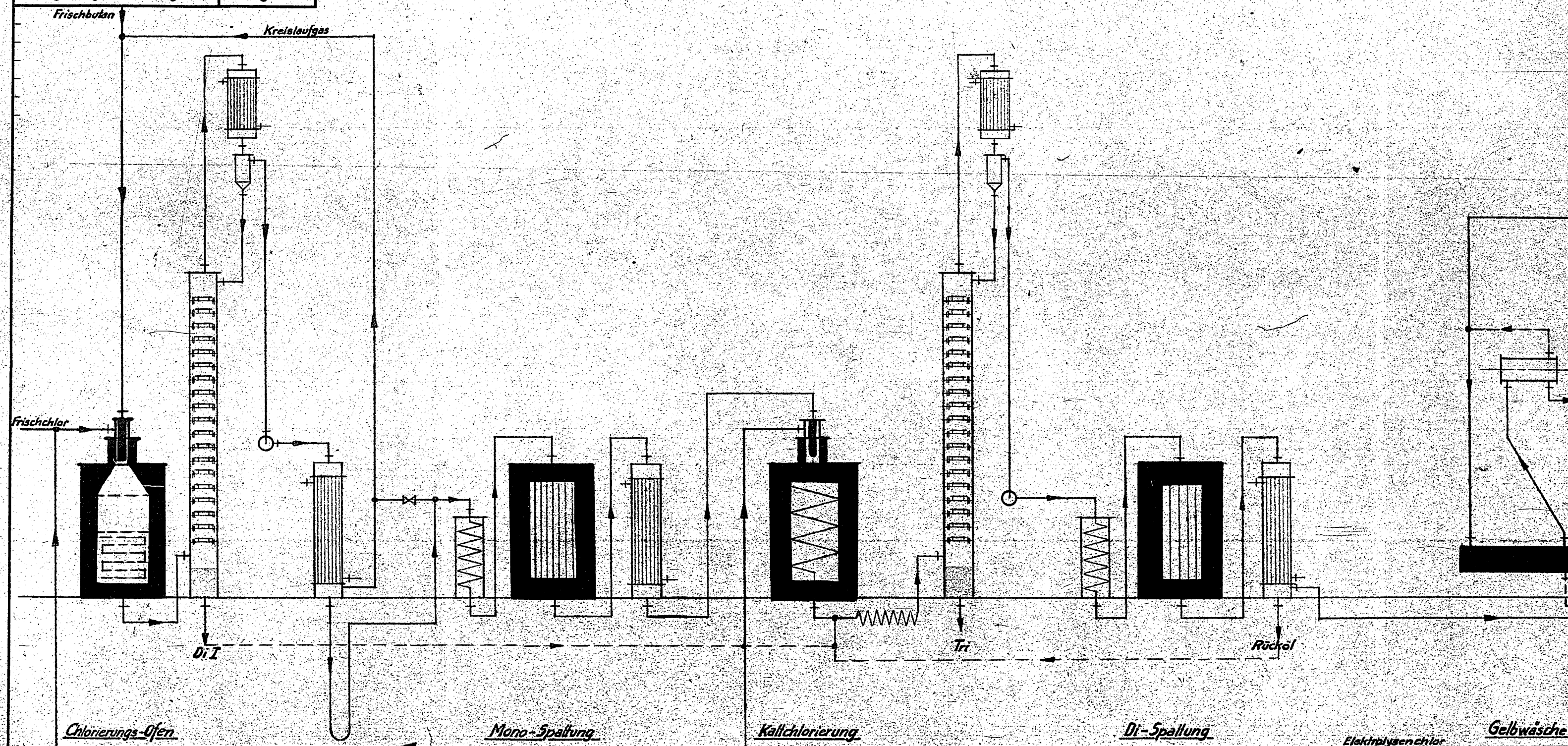
31. März 1941
Betrieb: P₃-Anlage | Schema der P₃-Umkristallisation in Me 981

Fachgruppe: | Bau-Nr. 981

POOR COPY

27

Zugehörige Zeichnungen Zchg. Nr.



22. OKT. 23.

26. OKT. 23.

27. OKT. 23.

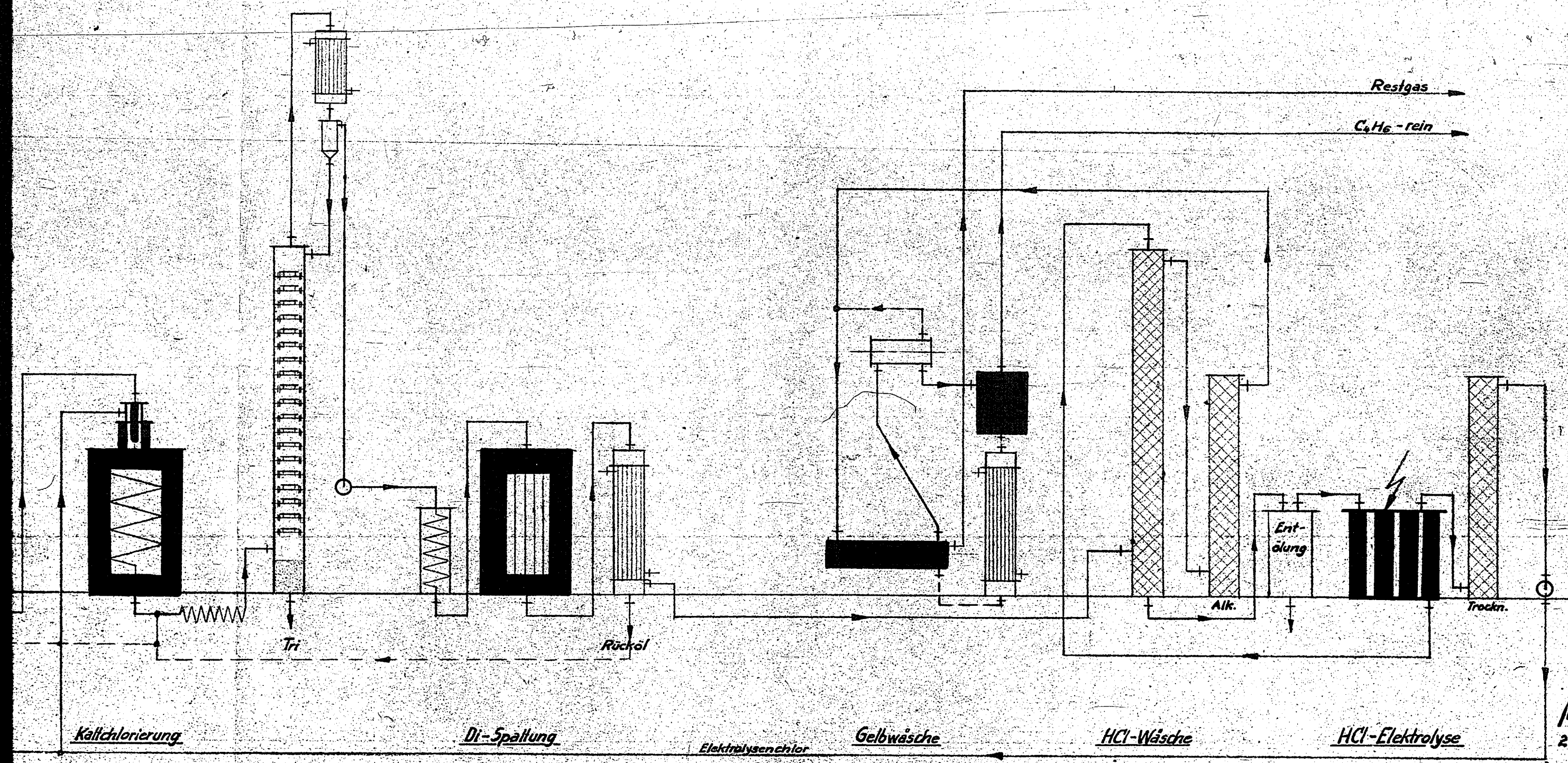
28. OKT. 23.

POOR COPY

28

31779

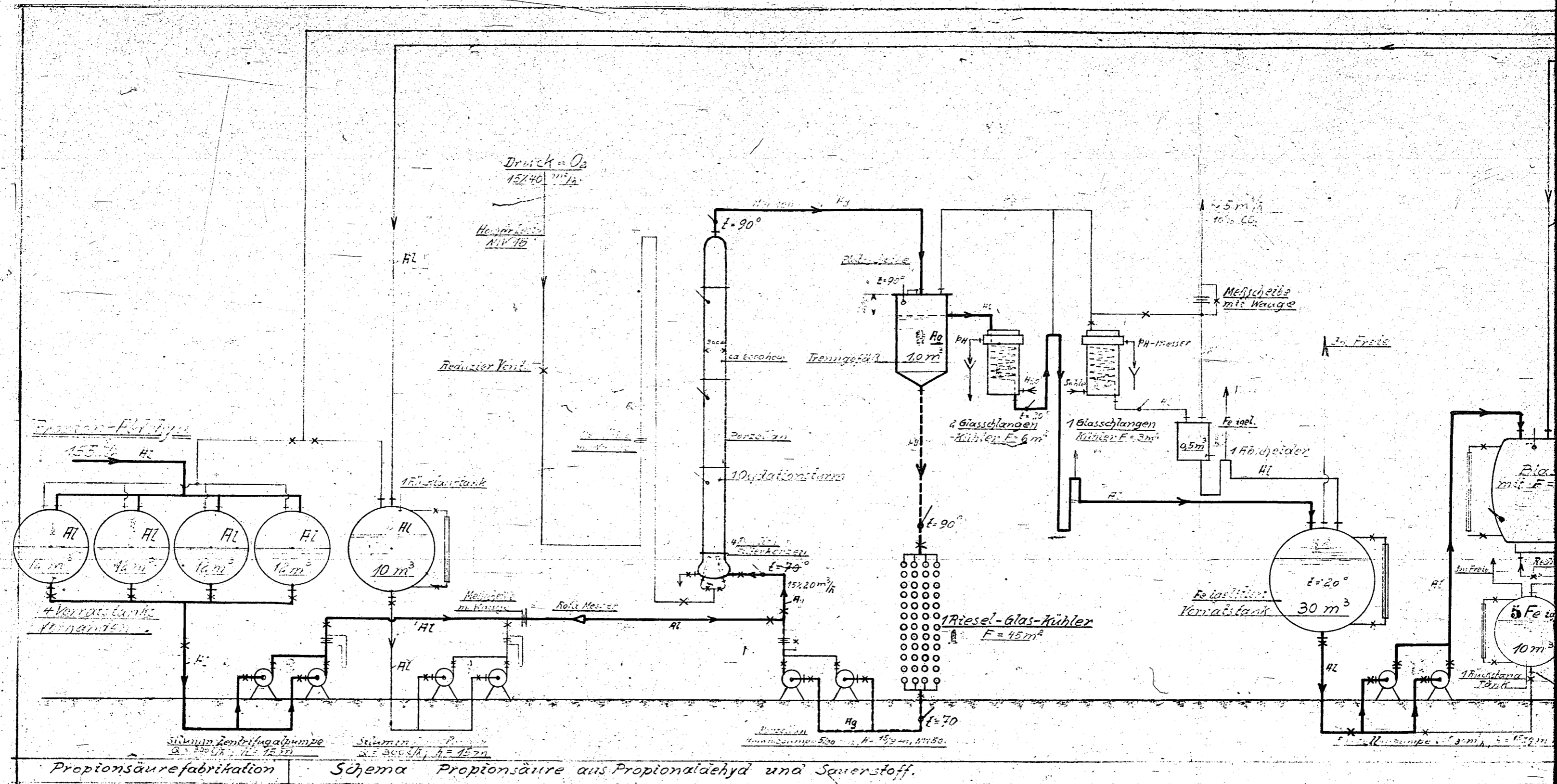
Umbau Me 244 - 20. X. 1938



28
 M 5296-2
 21. Okt. 1938
 Gecklau
 Schmidt

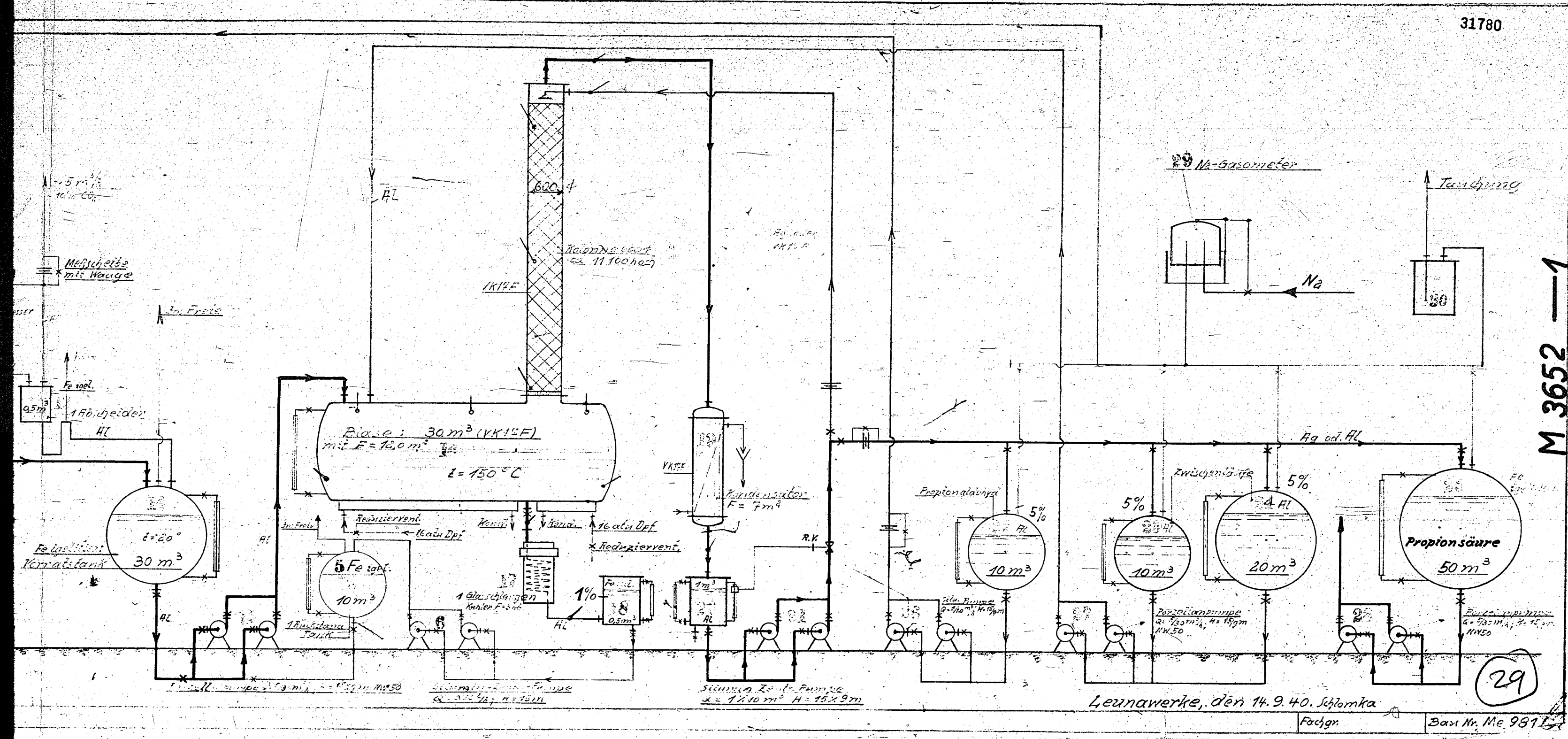
POOR COPY

28



POOR
COPY

31780



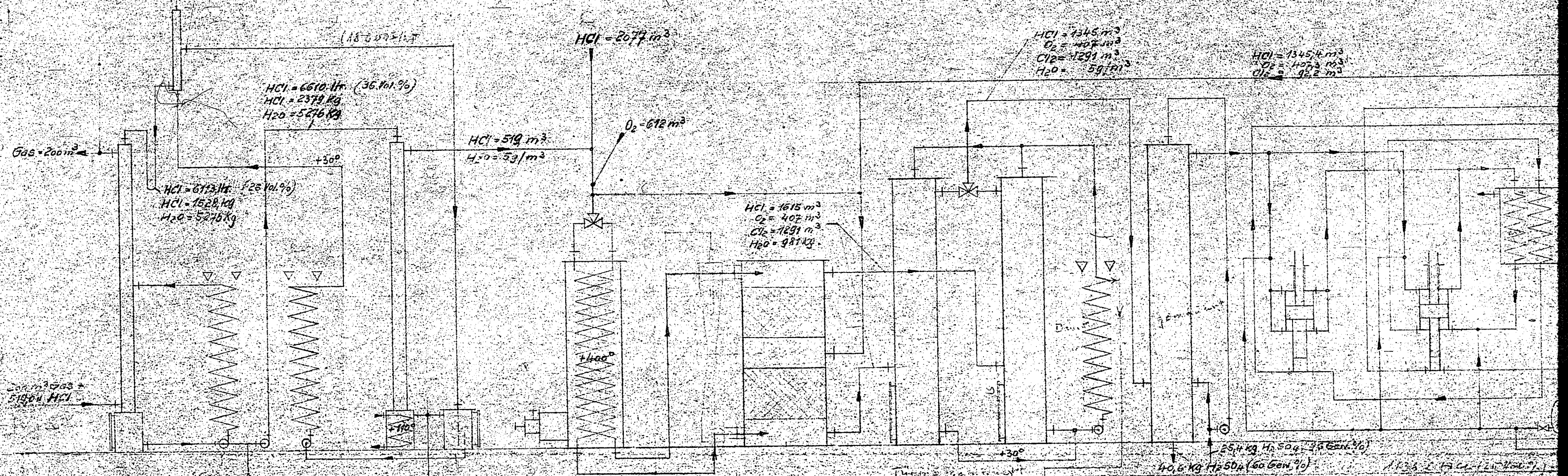
M 3652 — 1

POOR COPY

29

Zugehörige Zeichnungen Zchg. Nr.

Alle Apparate sind unmaßstäblich gezeichnet.
Angaben d. Gasmenigen in Nm³/h bei 0°-760



Wäscher Rieselkühler Pumpen Rieselkühler Austreiber Überhitzer Kontaktofen Gaskühler Rieselkühler Pumpe Trocknungskolonnen m. Pumpe Chlor-Verflüssigung

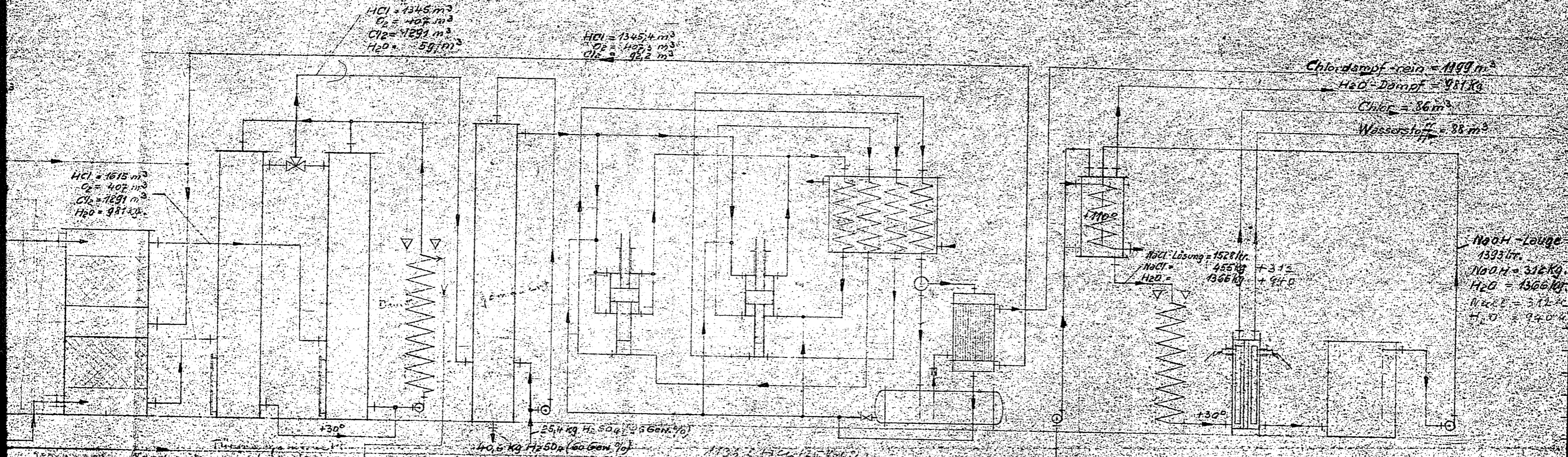
Handwritten technical notes and specifications for various units:
Wäscher: $Q = 300000 \text{ WE}$
Rieselkühler: $Q = 390000 \text{ WE}$
Pumpen: $Q = 340000 \text{ WE}$
Austreiber: $Q = 340000 \text{ WE}$
Überhitzer: $Q = 300000 \text{ WE}$
Kontaktofen: $Q = 820000 \text{ WE}$
Gaskühler: $Q = 1700000 \text{ WE}$
Rieselkühler: $Q = 1700000 \text{ WE}$
Pumpe: $Q = 1700000 \text{ WE}$
Trocknungskolonnen m. Pumpe: $Q = 1700000 \text{ WE}$
Chlor-Verflüssigung: $Q = 820000 \text{ WE}$
Additional notes include: "1. HCl-Gas (500 g/h)", "auf 500°C Gas (500°)", "12376 HCl (36 Vol.-%)", "442 kg HCl", "987 kg H₂O".

POOR COPY 30

Alle Apparate sind unmaßstäblich gezeichnet.
 Angaben d. Gasmengen in Nm³/h bei 0°-760

31781

Deacon-Anlage Me 244



HCl = 1615 m³
 O₂ = 407 m³
 Cl₂ = 1291 m³
 H₂O = 981 kg

HCl = 1345 m³
 O₂ = 407 m³
 Cl₂ = 1291 m³
 H₂O = 981 kg

HCl = 1345 m³
 O₂ = 407 m³
 Cl₂ = 1291 m³
 H₂O = 981 kg

Chlor-Dampf-rein = 1199 m³
 H₂O-Dampf = 981 kg
 Chlor = 86 m³
 Wasserstoff = 86 m³

NaOH-Lauge
 1393 kg
 NaOCl = 312 kg
 H₂O = 1366 kg
 NaCl = 312 kg
 H₂O = 940 kg

Kontaktöfen
 Q = 520 000 WE

Gaskühler

Rieselkühler
 Q = 170 000 WE

Tröcknungskolonnen m. Pumpe

Chlor-Verflüssigungsanlage

Pumpe

Kocher

Rieselkühler

Elektrolyseur

Laugenbehälter

Pumpe

M 5204-2

23. Sept. 38 Beckhaus

30

POOR
 COPY

30

Reaktions-Anlage

Vor der Reaktion / Charge

Formaldehyd = 1920 kg
 Propionaldehyd = 380
 NaOH = 240
 H₂O = 240

Nach der Reaktion / Charge

P₃ = 500 kg
 Unzerset = 220 l
 Na-Formiat = 410
 H₂O = 1630

10 Chargen / Tag

2 Apparate in Betrieb

1 Apparat in Reserve

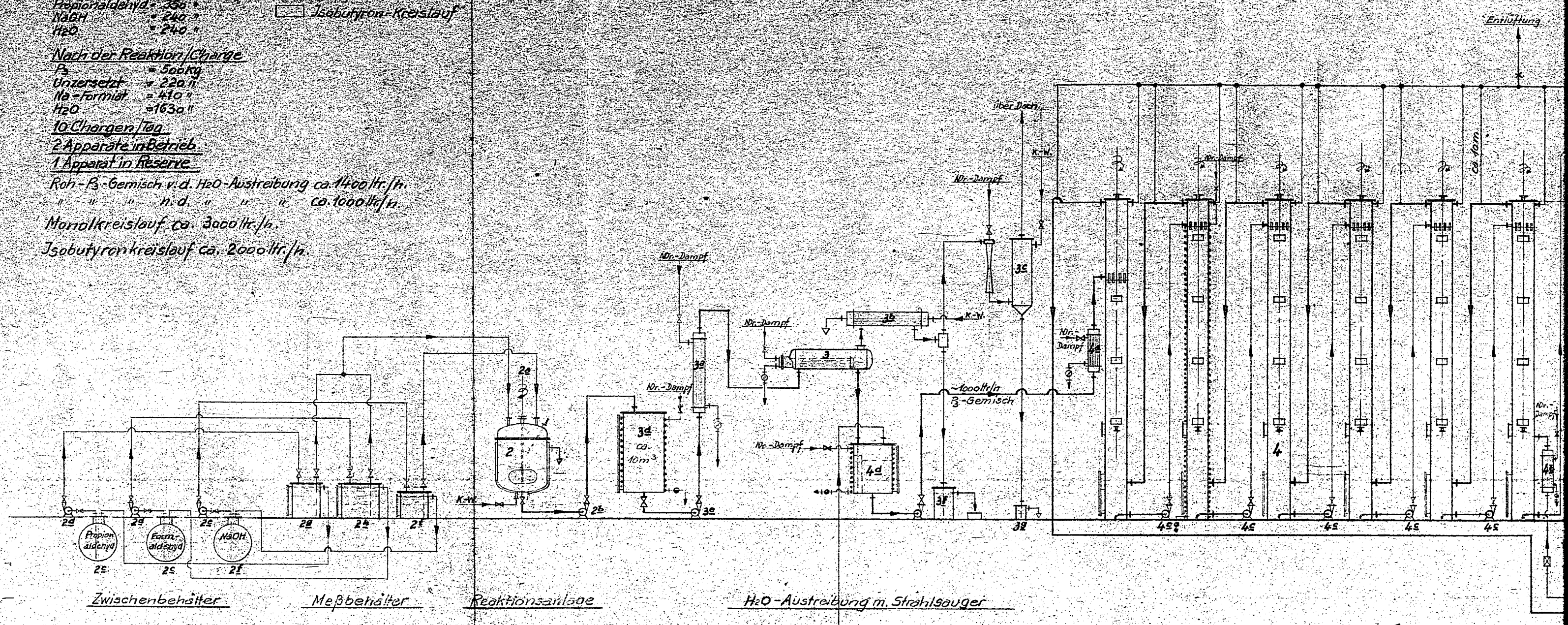
Roh-P₃-Gemisch v. d. H₂O-Austragung ca. 1400 l/h

" " " n. d. " " " ca. 1000 l/h

Monalkreislauf ca. 3000 l/h

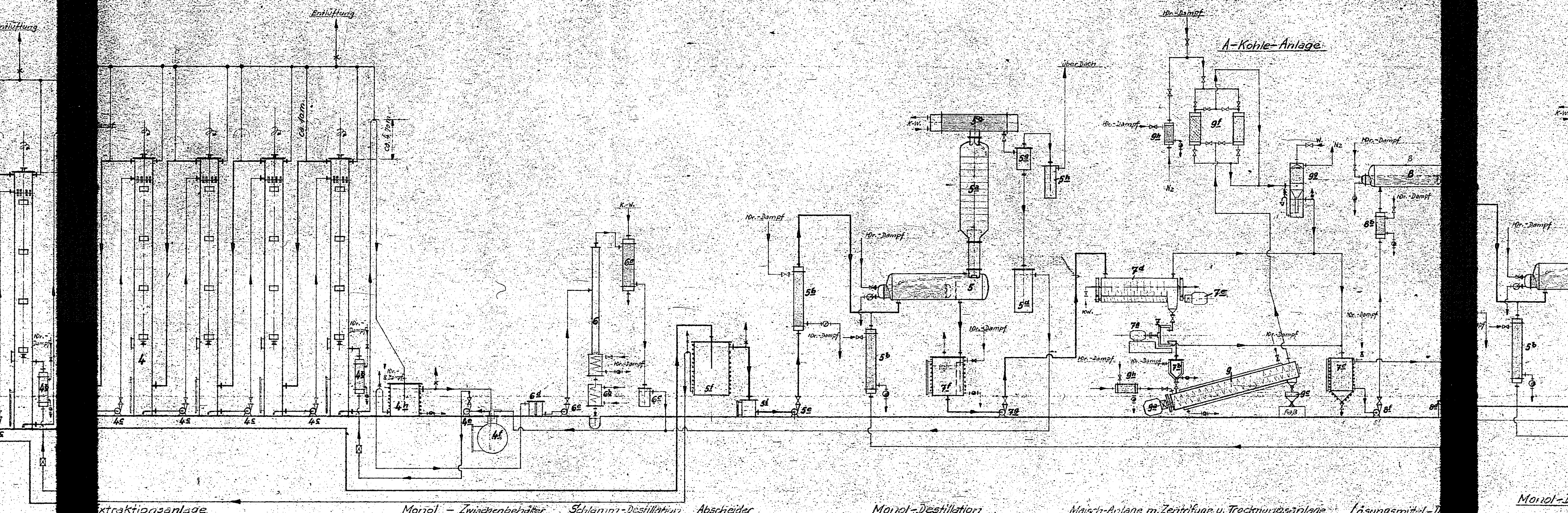
Isobutyronkreislauf ca. 2000 l/h

-  P₃
-  Monal-Kreislauf
-  Isobutyron-Kreislauf



Schema zur P₃-Anlage Me 981

POOR
COPY



Extraktionsanlage

Mondol - Zwischenbehälter

Schlamm-Destillation

Abscheider

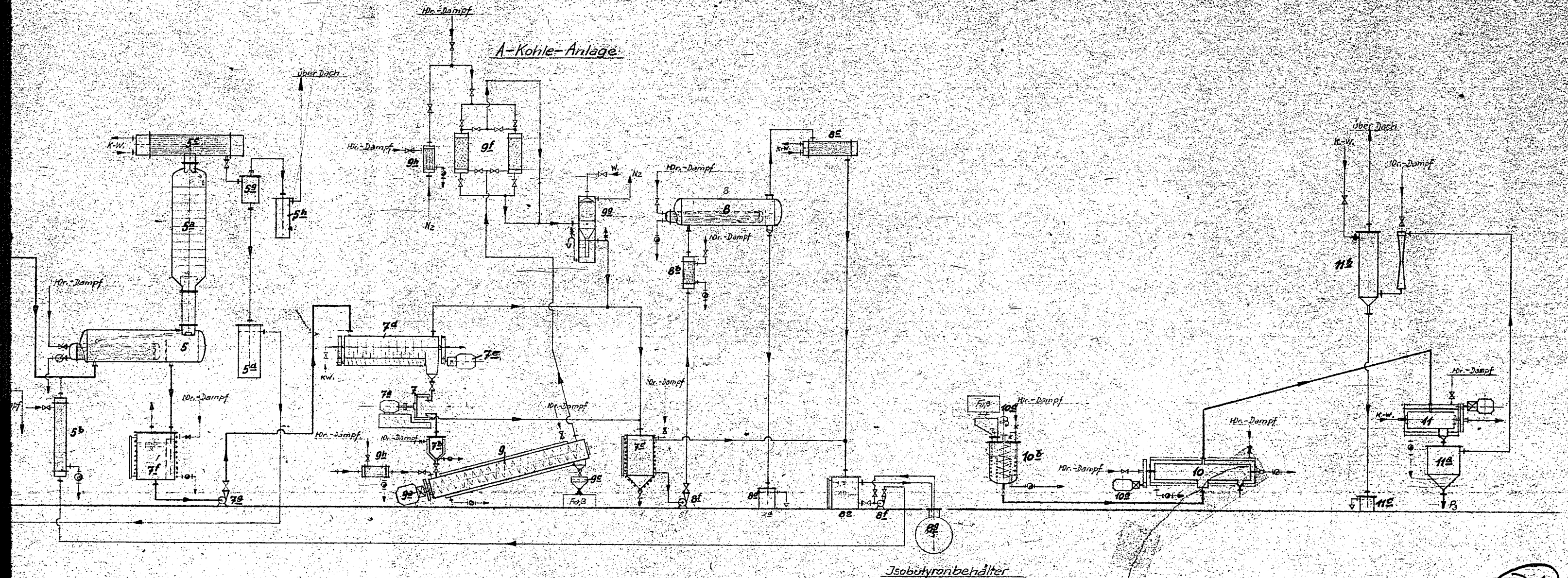
Mondol-Destillation

Misch-Anlage m. Zentrifuge u. Trocknungsanlage

Lösungsmittel-Destillation

Mondol-Destillation

POOR
COPY



Monol-Destillation

Misch-Anlage m. Zentrifuge u. Trocknungsanlage

Lösungsmittel-Destillation

P₃ - Schmelzkessel

P₃ - Verdampfer

Sublimationsanlage m. Strahlsauger

31

M 3419 — 1

Ersatz f. M 3295-1

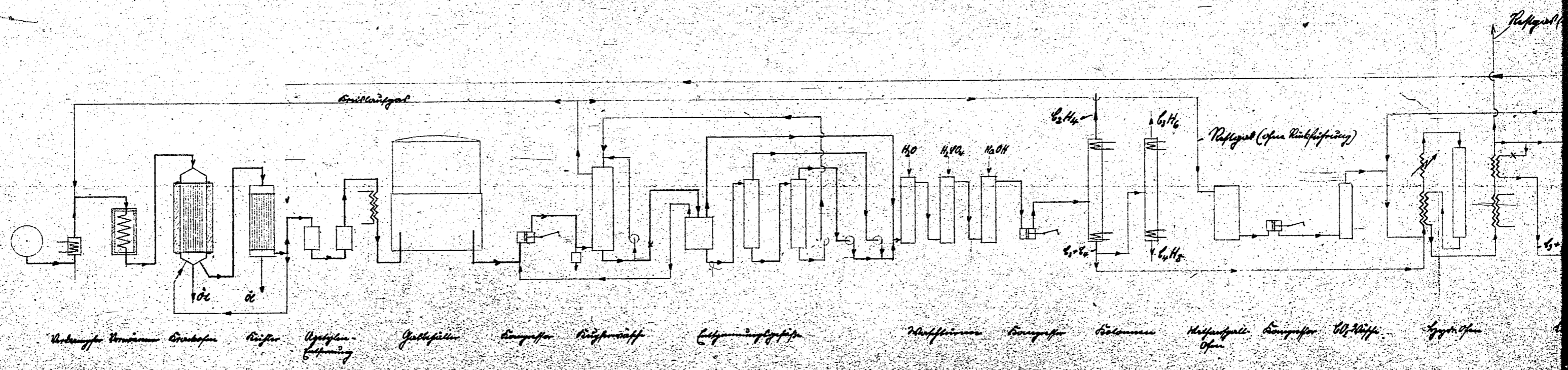
17.6.40 Backhaus

034

POOR COPY

31

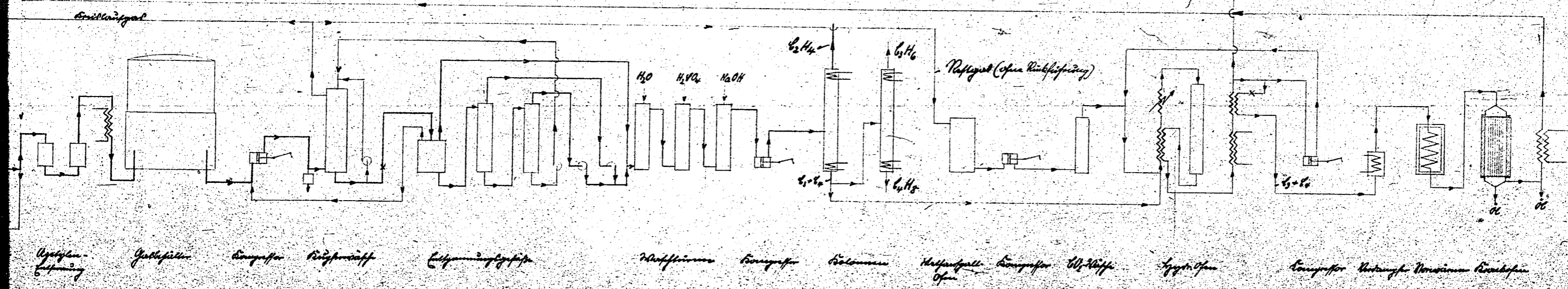
*Vorname: O. H. mit Versuch I, Vorname Dr. Hirsch (Kathode - Platinblech geschliffen)
und Vorname Dr. F. (Kathode - Platinblech nicht geschliffen)*



POOR COPY

32

Versuch 5, Wasser aus H_2SO_4 (Kathode - Röhre) gasförmig
 und Wasser aus H_2SO_4 (Anode - Röhre) flüssig



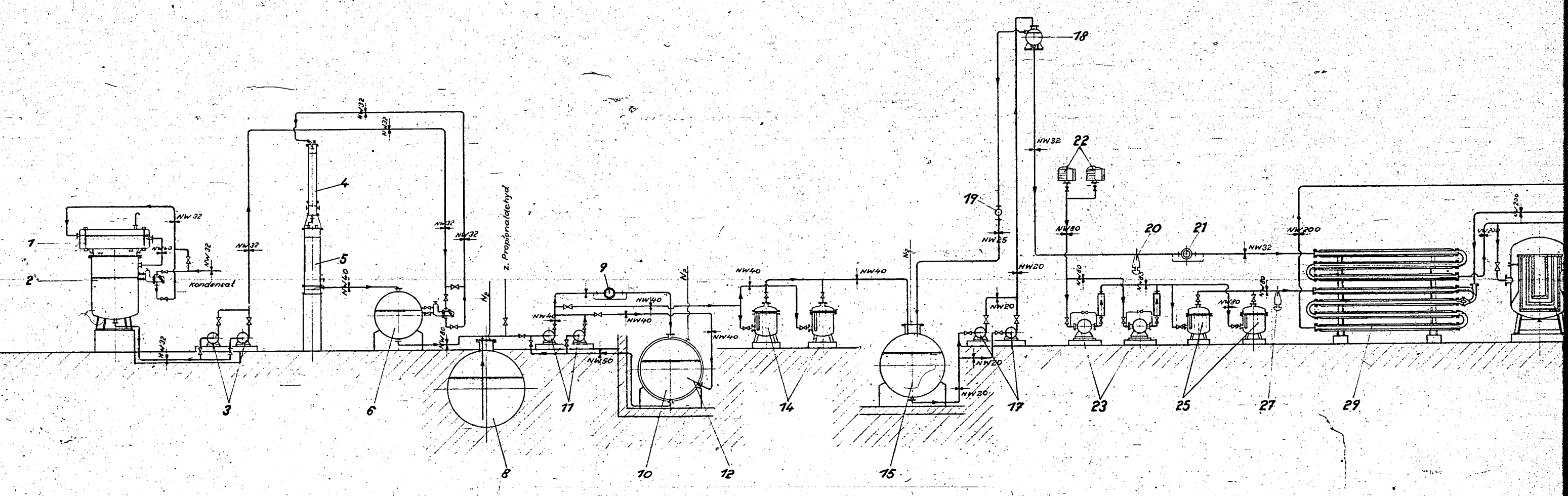
Wasser aus H_2SO_4 (Kathode - Röhre) gasförmig
 und Wasser aus H_2SO_4 (Anode - Röhre) flüssig

(32)

M4485 1/1.5.52

POOR COPY

Teil	Stück	Gegenstand	Abmessung	Leistung	Firma	Werkstoff	Zeichnung															
1	1	Ölabscheider	720 ^a × 2000lg		AWM	St, Igelöl	M 5581 ^a -4	19	3	Bullaugen	NW 25 ND1											
2	1	Rohwassertank	1800 ^a × 1700 h	6m ³	AWM	Cu	M 8137 ^b -2	20	1	Meßscheibe m. Waage	500l/h Tatü	Betr.-Kontr.	AL	f. Gemisch	38	1	Formalinkühler 2	187 ^a × 4850lg	AWM	AL	M 6805 ^a -B	
3	2	Kreiselpumpen	20 l/min, 20		Gebr. Steinel	Silumin		21	1	Ovalradzähler m. Filter	500l/h	Bopp & Reuther	Ge, Bl, Bz 10		39	2	Behälter	2000 ^a × 5450lg	Gebr. Berg	St, igelliert		
4	1	Hydrodiffusor	318 ^a × 2500 h		AWM	St, gummiert	M 6707 ^a -P	22	1	Delbag Rundfilter	350m ³ /h	Delbag, Berlin	St		40	1	Reserveverdampfer		AWM	Cuplatiert	M 7133 ^a -2	
5	1	A-Kohle-Filter	620 ^a × 2050 h		AWM	St, Igelöl	M 5557 ^a -4	23	2	Hochdruck-Gebläse	350m ³ /h, 98atü	Aerzen	Ge		41	2	Meßscheiben m. Diff-Man.	6-12m ³ /h	Betr.-Kontr.	AL	f. Formalin	
6	1	Reinwassertank	1720 ^a × 3600lg	11m ³	AWM	Cu	M 8737 ^b -2	24							42	1	Meßscheibe m. Diff-Man.	5-15 l/h	Betr.-Kontr.	AL	f. Frischwasser	
7								25	2	Luftnachfilter	700m ³ /h Tatü	Filterwerk Meissen	AL		43	1	Meßscheibe m. Waage	0,3-1m ³ /h	Betr.-Kontr.	AL	f. Formalin	
8	1	Behälter für Methanol	2800 ^a × 5450lg	30m ³	Gebr. Berg	St		26							44	1	Diff-Manometer	f. Sprudelmessung	Betr.-Kontr.	AL		
9	1	Ovalradzähler m. Filter		3m ³ /h	Bopp & Reuther	Ge, Bl, Bz 10		27	1	Meßscheibe m. Waage	100-500m ³ /h		Betr.-Kontr.	AL		45	1	Muller		Betr.-Kontr.	AL	
10	1	Mischbehälter	2200 ^a × 5730lg	76m ³	AWM	Cu	M 8137 ^b -2	28	1	Verdampfer, Luva, Überhitzer			AWM	St, Cu		46	1	Tastenschalter m. Milk		Betr.-Kontr.	AL	
11	2	Misch-u. Förderpumpen		12m ³ /h	Werner & Co	Durax		29	1	Kontaktofen	1250 ^a × 3000 h		AWM	Deutro D16S		47	1	Tastenschalter + ET.	Elektrische H-Stand-Anzeige d. Behälter	Betr.-Kontr.	AL	
12	1	Mischdüse	59 ^a × 390lg	10m ³ /h	AWM	3gelit	M 5627 ^a -4	30	1	Rieselkühler	800 ^a × 4800 h		AWM	Deutro D16S		48	1	O ₂ Anzeigergerät		Betr.-Kontr.	AL	
13								31	1	Zwischenbehälter	1300 ^a × 4000lg	5m ³	Ritcheimer	AL		49	1			Betr.-Kontr.	AL	
14	2	Flüssigkeitsfilter		500l/h	Schürmacher	AL	HEZ 74-30-8	32	3	Kreiselpumpen	12m ³ /h, 40m	Werner & Co	Durax		50	1			Betr.-Kontr.	AL		
15	1	Vorratsbehälter	2400 ^a × 5830lg	26m ³	König	AL		33	1	Formalinkühler 1	187 ^a × 4850lg		AWM	AL		51				Betr.-Kontr.	AL	
16	2	Dampffilter	2020 ^a × 3000		AWM	AL	M 8859 ^a -3 M 8990 ^a -2	34	1	Waschturm	500 ^a × 2750 h		AWM	Deutro D16S						Betr.-Kontr.	AL	
17	2	Zahradpumpen		600l/h 6atü	Wendler Auerbach	Bronze		35														



Schema: Formaldehyd aus Methanol und Luft Reaktion: $\text{CH}_3\text{OH} + \frac{1}{2}\text{O}_2 = \text{CH}_2\text{O} + \text{H}_2\text{O}$

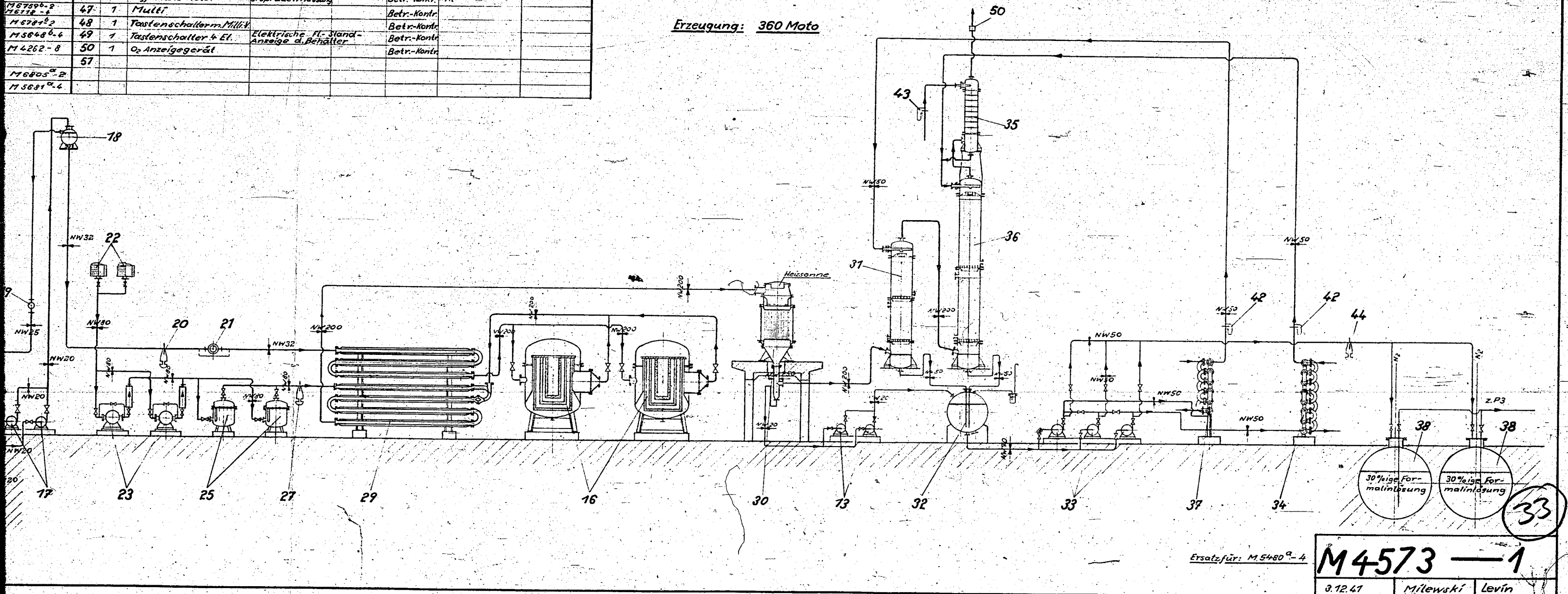
POOR COPY

33

31784

M 3601-8, M 3603	36	1	Rieselkühler 2. Stufe	6005 x 7100	AWM	Deutro D 76 S	M 5648 ^b -4
M 3601-8, M 3603	37	1	Formalin Kühler 2	1875 x 4860 lg. 8.5m ²	AWM	Al	M 6805 ^a -2
f. Gemisch	38	2	Behälter	2800 x 5460 lg. 30m ³	Gebr. Berg	St., igelkollert	
M 4573-16	40						
M 4573-16	41	1	Reserververdampfer		AWM	Cupplattiert	M 7133-2
M 4573-16	42	2	Meßscheiben m. Diff-Man.	6-12m ³ /h	Betr.-Kontr.	Al	f. Formalin
M 4573-16	43	1	Meßscheibe m. Diff-Man.	5-15 l/h	Betr.-Kontr.	Al	f. Frischwasser
M 4573-16	44	1	Meßscheibe m. Waage	0,3-1m ³ /h	Betr.-Kontr.	Al	f. Formalin
J. Luft	45	1	Meßscheibe m. Waage		Betr.-Kontr.	SE	f. H.D. Dampf
M 4573-16	46	1	Diff.-Manometer	f. Sprudelmessung	Betr.-Kontr.	Al	
M 4573-16	47	1	Muller		Betr.-Kontr.		
M 4573-16	48	1	Tastenschalter m. Millek		Betr.-Kontr.		
M 4573-16	49	1	Tastenschalter & El.	Elektrische Fl.-Stand-Anzeige d. Behälter	Betr.-Kontr.		
M 4573-16	50	1	O ₂ Anzeigegerät		Betr.-Kontr.		
M 4573-16	51						
M 4573-16							
M 4573-16							

Erzeugung: 360 Moto



Ersatz für: M 5480^a-4
M 4573 — 1
 3.12.41 Milewski Levin

031 Bau: Me-98t-V

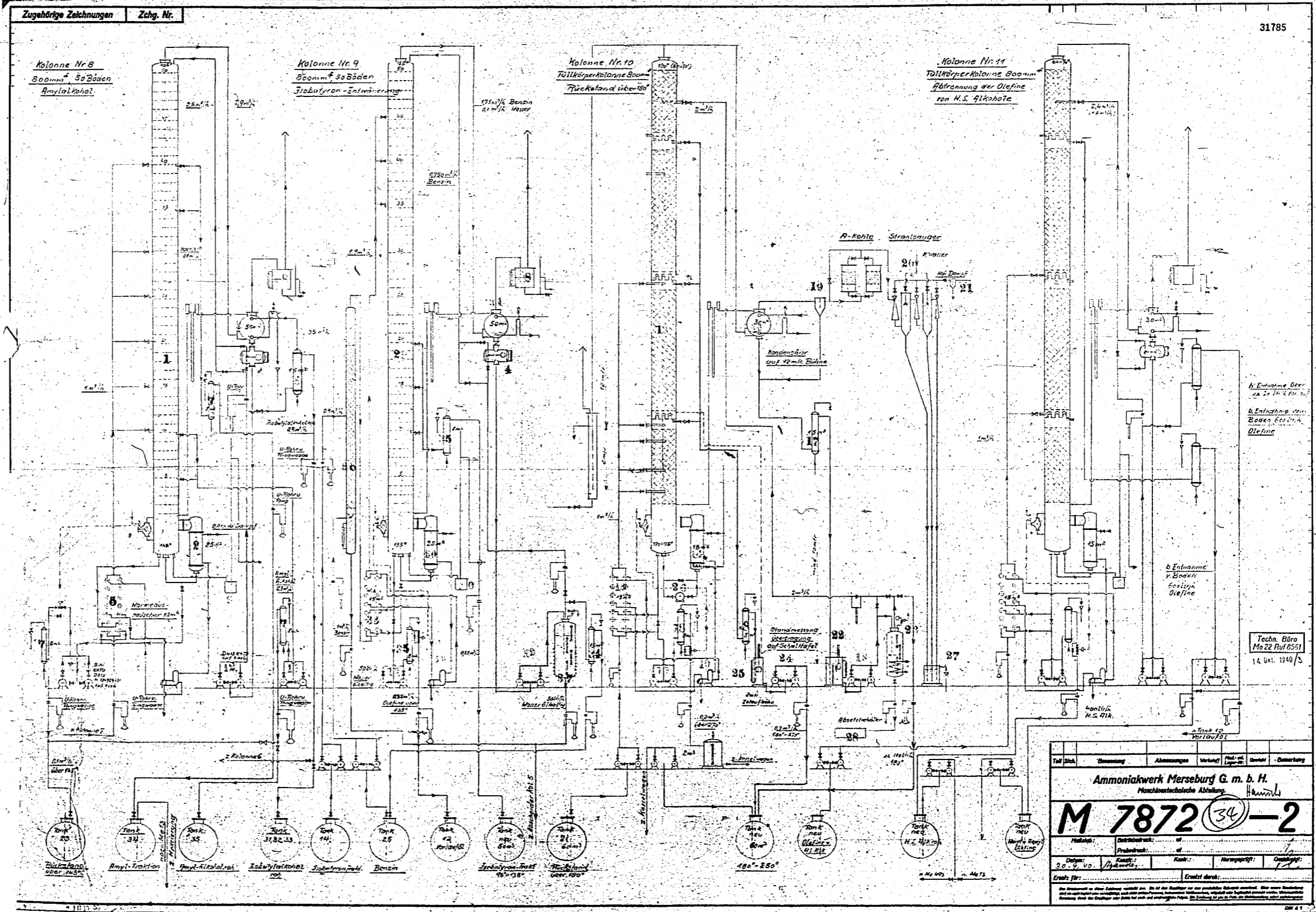
POOR COPY

33

1784

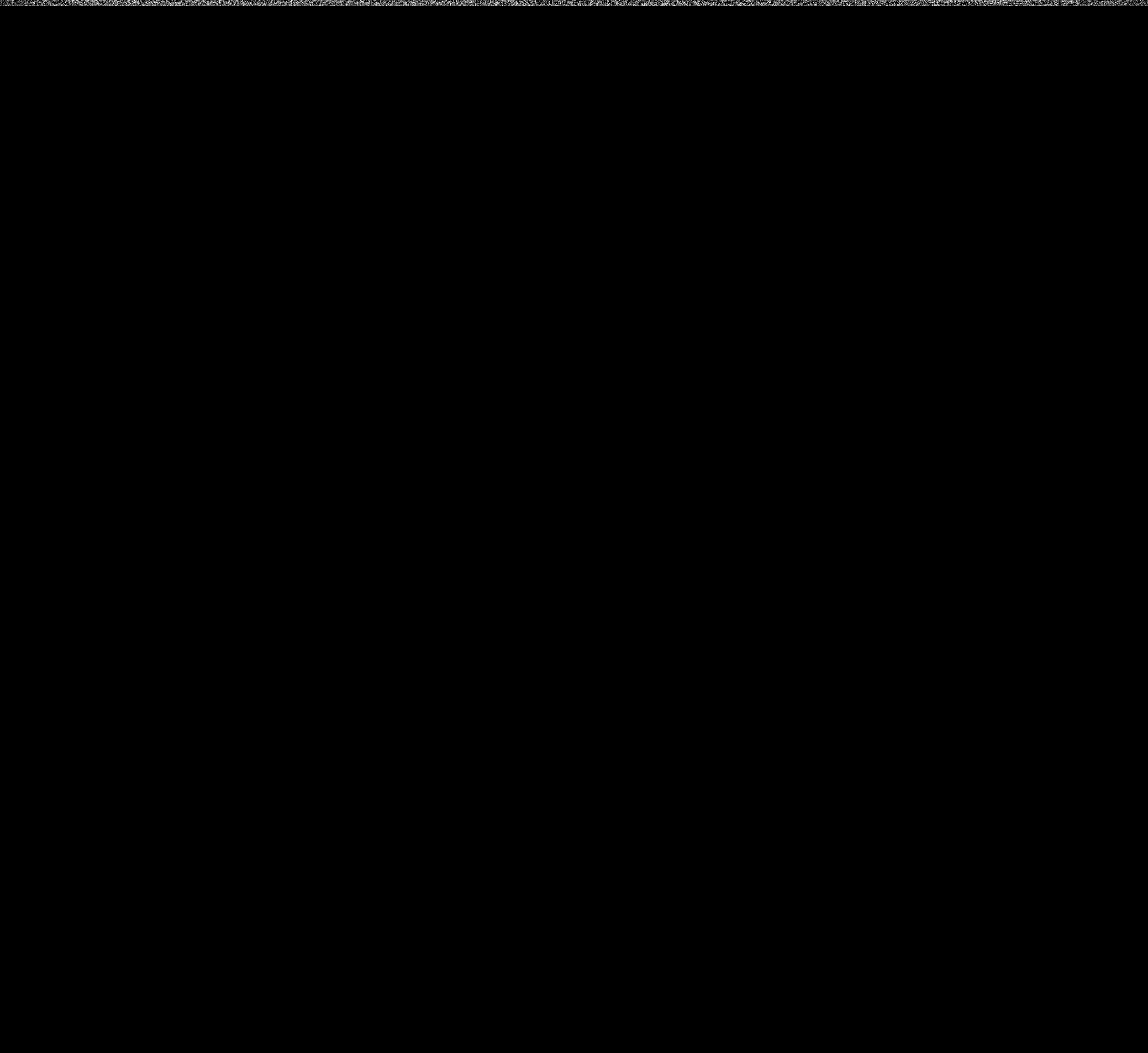
33
Levin

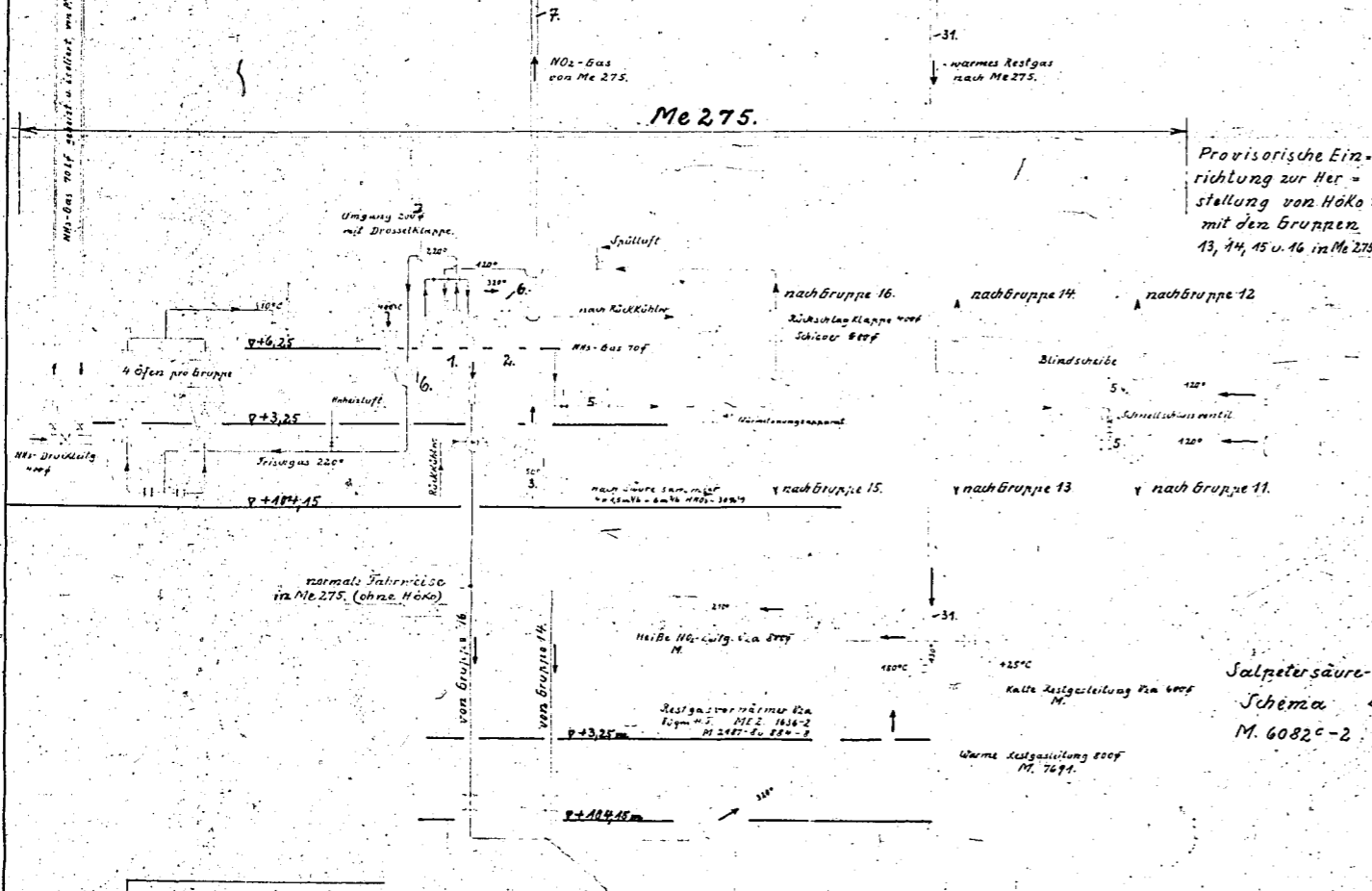
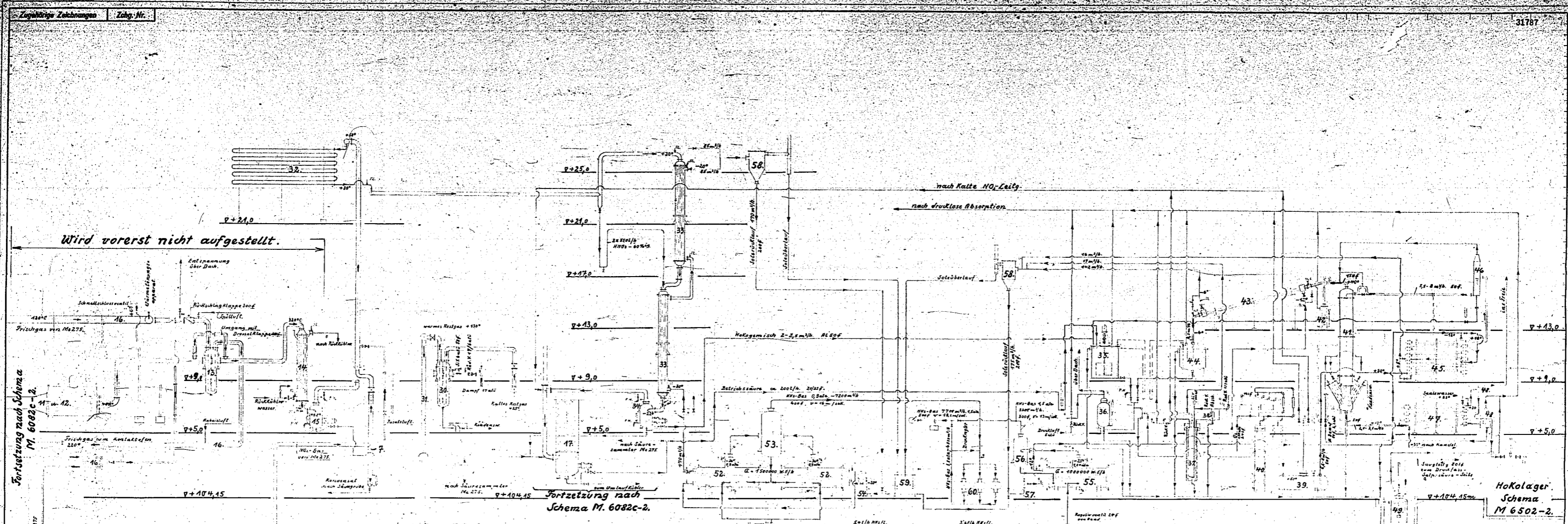
Bau: Me 981-V



zur Destillationserweiterung Me 490

POOR COPY 34





Nr.	Bezeichnung	Werkstoff	Zugang Nr.	Bemerkung
1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
13
14
15
16
17
18
19
20
21
22
23
24
25
26
27
28
29
30
31
32
33
34
35
36
37
38
39
40
41
42
43
44
45
46
47
48
49
50
51
52
53
54
55
56
57

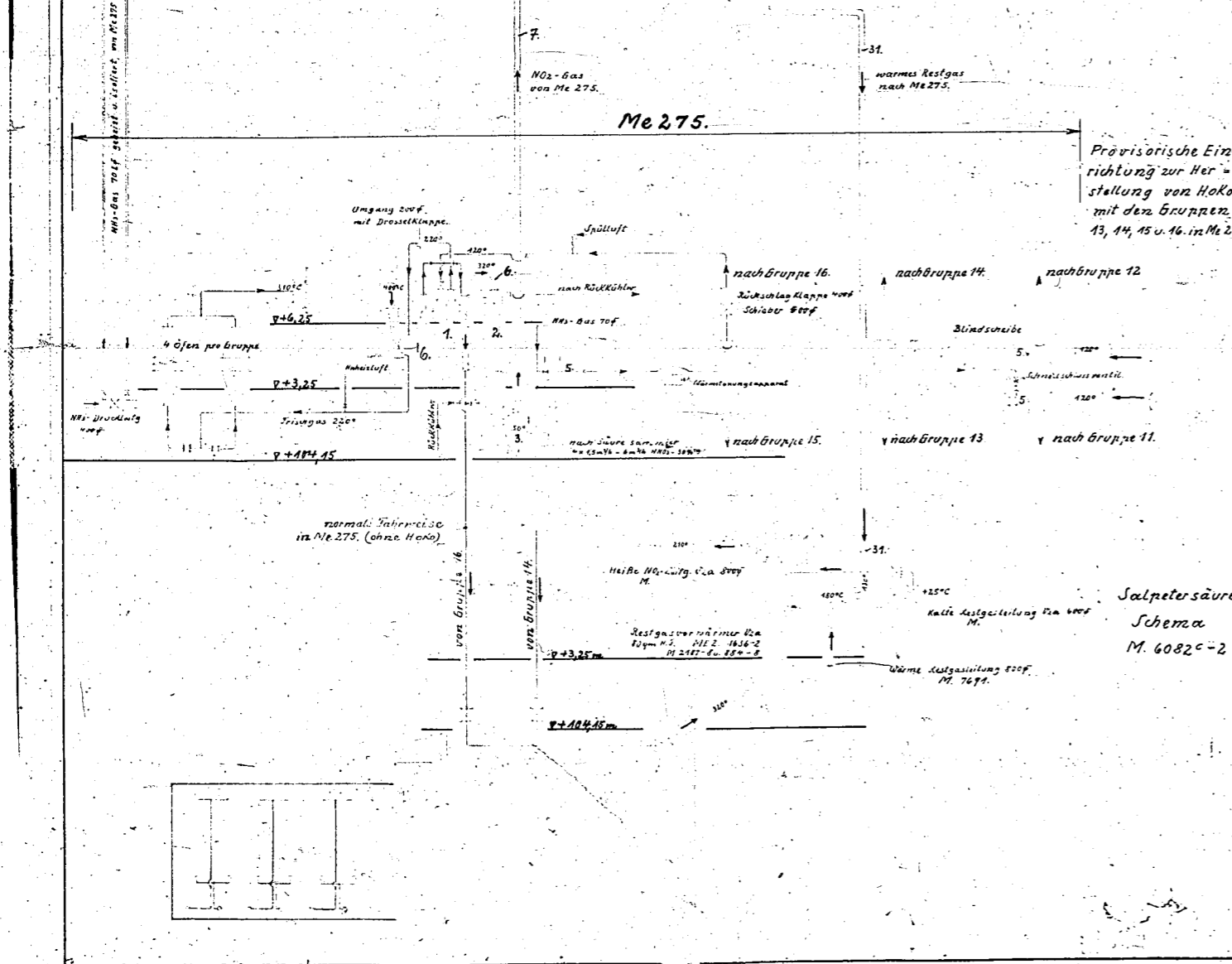
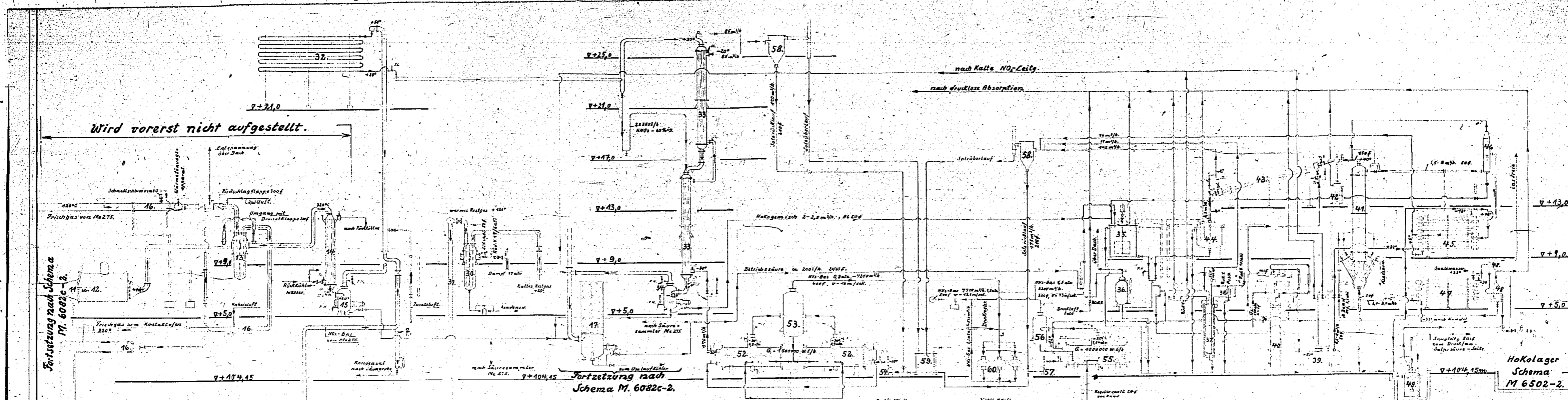
UZA = blau
 DZF = rot
 BI = grün
 Eisen = violett

Kontroll- u. Messeinrichtungen,
 siehe Bestellg. an Betriebskontrolle.

HoKosäure-Aufstellg. M. 3391-7
 " " M. 3392-1
 Salpetersäure-Erweiterg. M. 2983a-1
 " " M. 2984-1
 " Schema M. 6082-2

36

POOR COPY 36



Nr.	Bezeichnung	Werkstoff	Zehng. Nr.	Dauergr.
1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
13
14
15
16

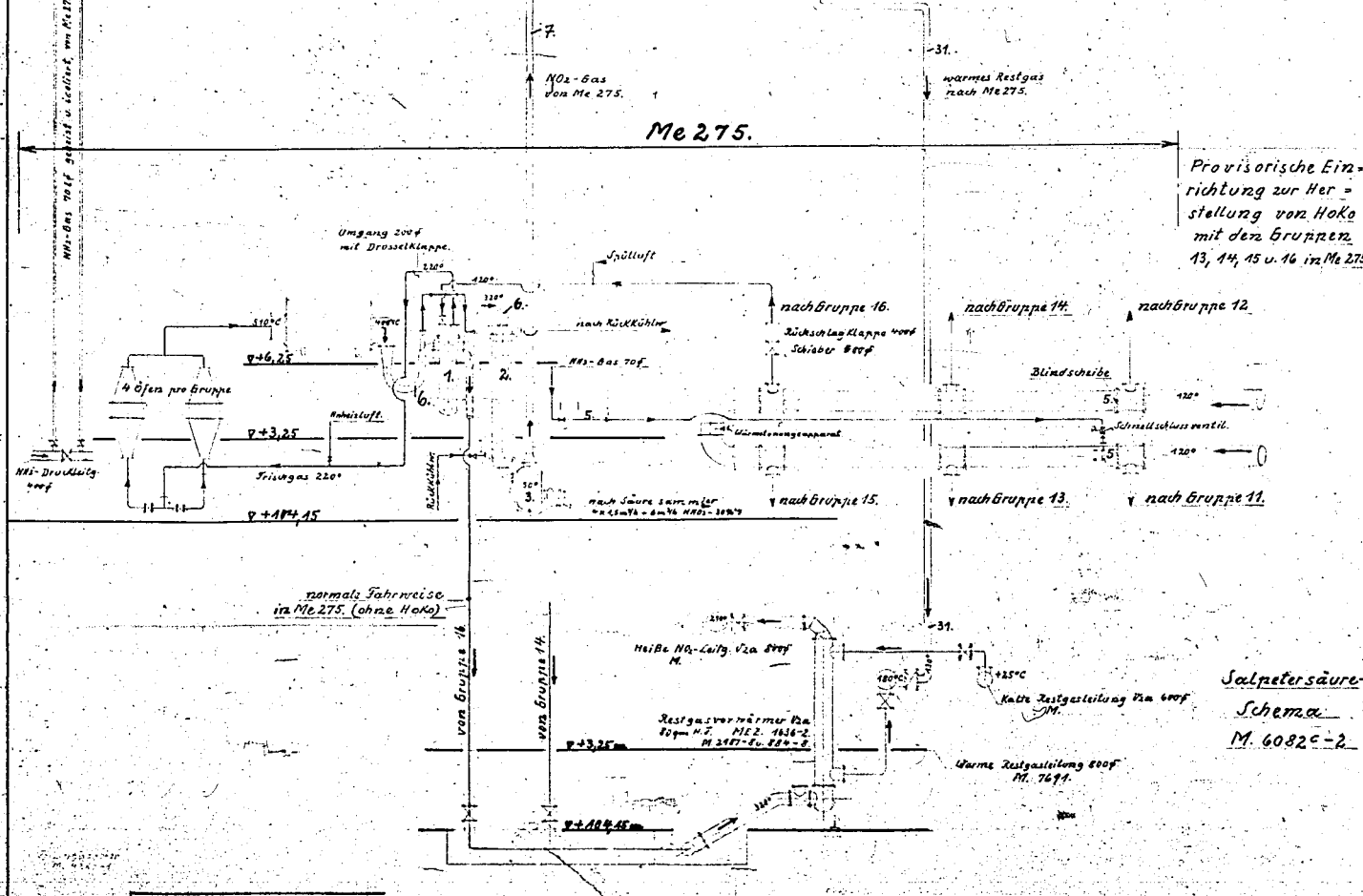
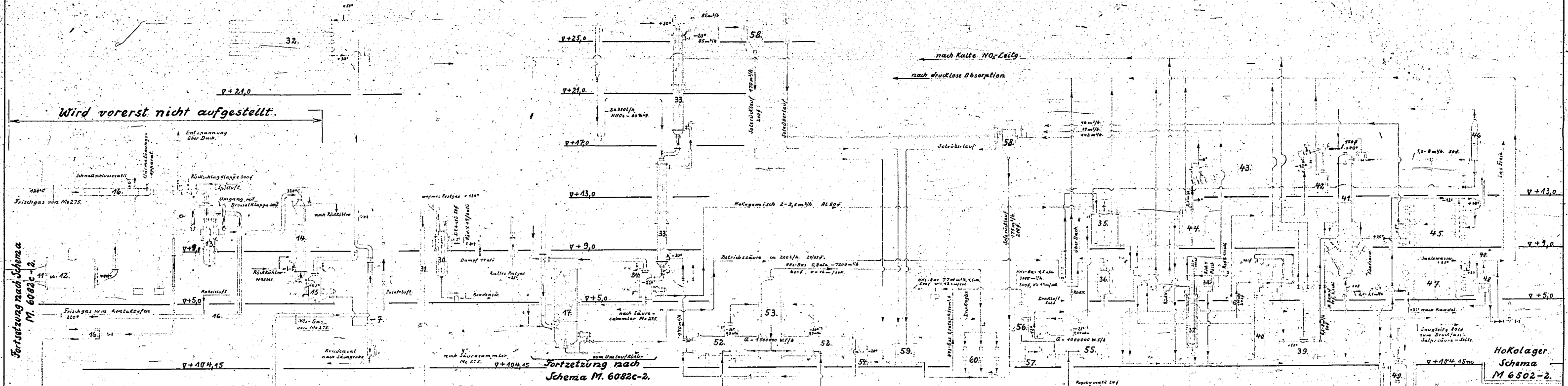
Nr.	Bezeichnung	Werkstoff	Zehng. Nr.	Dauergr.
17
18
19
20
21
22
23
24
25
26
27
28
29
30
31
32
33
34
35
36
37
38
39
40
41
42
43
44
45
46
47
48
49
50
51
52
53
54
55
56
57
58
59
60

Kontroll- u. Messerichtungen, siehe Bestellg. an Betriebskontrolle.

- Hokosäure-Aufstellg. M: 3391-1
- " " M: 3392-1
- Salpetersäure-Erweiterg. M. 2983a-1
- " " M. 2984-1
- " Schema M. 6082c-2

36

Ammoniakwerk Merseburg G. m. b. H.				
Maschinenbauische Abteilung				
M. 4381^a - 1				
Nr.	Bezeichnung	Abmessungen	Werkst.	Bemerkung
1	...	...	...	...
2	...	...	...	...
3	...	...	...	...
4	...	...	...	...
5	...	...	...	...
6	...	...	...	...
7	...	...	...	...
8	...	...	...	...
9	...	...	...	...
10	...	...	...	...
11	...	...	...	...
12	...	...	...	...
13	...	...	...	...
14	...	...	...	...
15	...	...	...	...
16	...	...	...	...
17	...	...	...	...
18	...	...	...	...
19	...	...	...	...
20	...	...	...	...



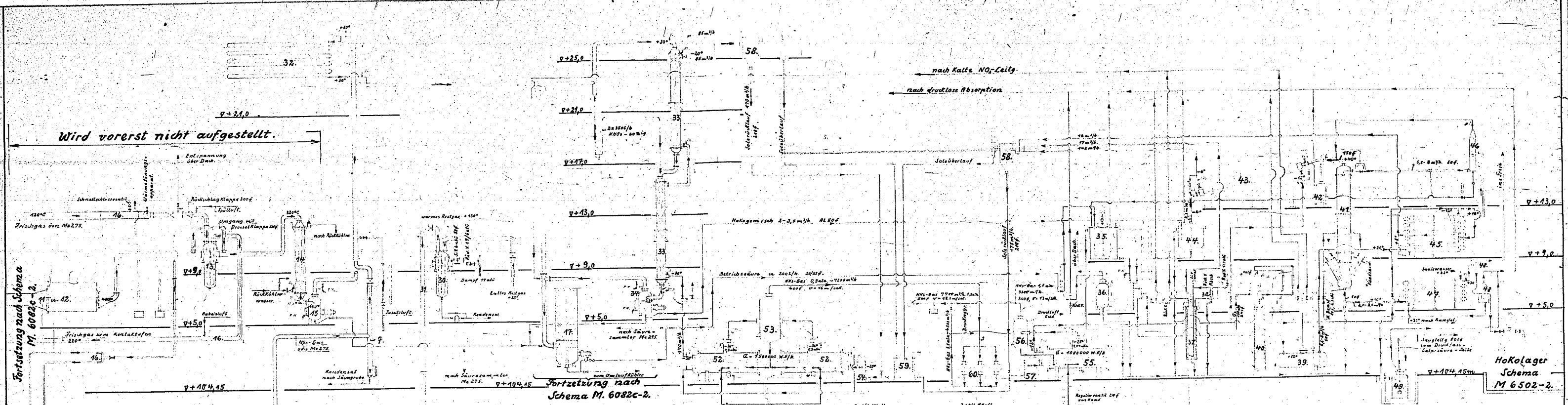
- Provisorische Einrichtung zur Herstellung von Hoko mit dem Gruppen 13, 14, 15 u. 16 in Me 275
- Salpetersäure-Schema M. 6082c-2
- | Nr. | Benennung | Werkstoff | Zehg. Nr. | Demerk |
|-----|-----------|-----------|-----------|--------|
| 1 | ... | ... | ... | ... |
| 2 | ... | ... | ... | ... |
| 3 | ... | ... | ... | ... |
| 4 | ... | ... | ... | ... |
| 5 | ... | ... | ... | ... |
| 6 | ... | ... | ... | ... |
| 7 | ... | ... | ... | ... |
| 8 | ... | ... | ... | ... |
| 9 | ... | ... | ... | ... |
| 10 | ... | ... | ... | ... |
| 11 | ... | ... | ... | ... |
| 12 | ... | ... | ... | ... |
| 13 | ... | ... | ... | ... |
| 14 | ... | ... | ... | ... |
| 15 | ... | ... | ... | ... |
| 16 | ... | ... | ... | ... |
| 17 | ... | ... | ... | ... |
| 18 | ... | ... | ... | ... |
| 19 | ... | ... | ... | ... |
| 20 | ... | ... | ... | ... |
| 21 | ... | ... | ... | ... |
| 22 | ... | ... | ... | ... |
| 23 | ... | ... | ... | ... |
| 24 | ... | ... | ... | ... |
| 25 | ... | ... | ... | ... |
| 26 | ... | ... | ... | ... |
| 27 | ... | ... | ... | ... |
| 28 | ... | ... | ... | ... |
| 29 | ... | ... | ... | ... |
| 30 | ... | ... | ... | ... |
| 31 | ... | ... | ... | ... |
| 32 | ... | ... | ... | ... |
| 33 | ... | ... | ... | ... |
| 34 | ... | ... | ... | ... |
| 35 | ... | ... | ... | ... |
| 36 | ... | ... | ... | ... |
| 37 | ... | ... | ... | ... |
| 38 | ... | ... | ... | ... |
| 39 | ... | ... | ... | ... |
| 40 | ... | ... | ... | ... |
| 41 | ... | ... | ... | ... |
| 42 | ... | ... | ... | ... |
| 43 | ... | ... | ... | ... |
| 44 | ... | ... | ... | ... |
| 45 | ... | ... | ... | ... |
| 46 | ... | ... | ... | ... |
| 47 | ... | ... | ... | ... |
| 48 | ... | ... | ... | ... |
| 49 | ... | ... | ... | ... |
| 50 | ... | ... | ... | ... |
| 51 | ... | ... | ... | ... |
| 52 | ... | ... | ... | ... |
| 53 | ... | ... | ... | ... |
| 54 | ... | ... | ... | ... |
| 55 | ... | ... | ... | ... |
| 56 | ... | ... | ... | ... |
| 57 | ... | ... | ... | ... |

U.P. = blau
 U.P.E. = rot
 R.L. = grün
 Eisen = violett

Kontroll- u. Messeinrichtungen, siehe Bestellg. an Betriebskontrolle.

Hokosäure-Aufstellg. M. 3391-1
 " " M. 3392-1
 Salpetersäure-Erweiterg. M. 2983a-1
 " " M. 2984-1
 " Schema M. 6082c-2

Ammoniakwerk Merseburg G. m. b. H.



Nr.	Bezeichnung	Werkstoff	Zugang	Bemerkung
301
302
303
304
305
306
307
308
309
310
311
312
313
314
315
316
317
318
319
320
321
322
323
324
325
326
327
328
329
330
331
332
333
334
335
336
337
338
339
340
341
342
343
344
345
346
347
348
349
350

U2B = blau
 U2C = rot
 RI = grün
 Eisen = violett

Kontroll- u. Messeinrichtungen, siehe Bestellg. an Betriebskontrolle.

Hokosäure-Aufstellg. M. 3391-1
 " " M. 3392-1
 Salpetersäure-Erweiterg. M. 2983a-1
 " " M. 2984-1
 " Schema M. 6082c-2.

Ammoniakwerk Merseburg G. m. b. H. (36)
 Maschinenbauteile Abteilung

M. 4381^a - 1

Erstellt für: M. 6082c-2

Erstellt durch: U2B