

A. Grundsätzliches über Flugplatzanlagen

I. Begriffsbestimmung

Tankanlagen auf Flugplätzen dienen zur Lagerung des Kraftstoffes an der Verbrauchsstelle und zur Abgabe an Flugzeuge oder Kraftkraftwagen (KKW).

II. Planung

Die Tankanlagen sind entweder am Rande des Rollfeldes verteilt oder zu Kraftstofflagern in der Nähe der Flugzeughallen zusammengefaßt. Die Anlagen liegen am günstigsten an der Rollstraße des Rollfeldes, damit die Flugzeuge auf dem Wege von oder zu ihren Liegeplätzen abgetankt werden können. Zum Befüllen müssen Straße und gegebenenfalls auch Gleis an die Tankanlagen herangeführt sein. Die Straßenführung muß Ausweich- bzw. Umkehrmöglichkeiten für den ungehinderten Fahr- und Rollverkehr aufweisen.

III. Beschreibung

a) Allgemeines

An Flugzeugtankanlagen sind folgende Forderungen zu stellen:

1. Befüllen der Lagerbehälter aus EKW bzw. KKW oder Fässern, möglichst durch eigenes Gefälle und ohne Zuhilfenahme einer Pumpe.
2. Abgabe des Kraftstoffes aus den Lagerbehältern an die Flugzeuge entweder unmittelbar über Zapfeinrichtungen oder durch KKW, Tankgeräte oder Fässer.
3. Abgabe des Kraftstoffes aus den Lagerbehältern an EKW, KKW oder Fässer.
4. Einrichtungen zur Güteüberwachung des Kraftstoffes (Wasserzapfen, Reinigen usw.).
5. Einrichtungen zum Aufmischen des Kraftstoffes.

Die Erfüllung dieser allgemeinen Forderungen, besonders bei Tankanlagen mit mehreren Behältern und Pumpen, führt häufig zu einem verwickelten und unübersichtlichen Aufbau der Anlage, wie in Zeichng. Nr. 100 Bild 3 und 4 dargestellt ist. Bei Wiederherstellung bzw. Inbetriebnahme ausländischer Tankanlagen, die im allgemeinen ähnlich Zeichng. 100 Bild 4 aufgebaut sind, ist zu beachten, daß die

necessary quick work for restoration for "alert service" will be hampered mostly by lack of special parts and technical personnel.

Therefore express warning is given against building these installations with makeshift means or to repair them in their original form.

Installations built or restored at the front should be well arranged and simply constructed even if it means relinquishing comforts or easier operations while fueling.

Fueling Installations designed for use at the front are shown in Drawing Nos. 101 BT 5 F - Nr. 105 BT 6 - Nr. 108 BT 7.

These installations consist of:

- 1 Container with 50,000 liters nominal contents.
- 1 Pump Set with electric motor for performance of 360 liter/Min. likewise 550 liter/Min., and
- 1 Set quick coupling pipes for construction of fueling, i.e. filling connections and fueling bridges.

The above mentioned fueling installations differentiate from each other as follows:

BT 5. All parts are stocked individually in the base depot, shipped individually and accordingly can be used individually, for instance for repairing of destroyed installations by adding additional tanks, changing pumping sets, or for repairs of pipe lines. The installation may also be used for emergency new construction.

BT 6. One compartment fueling installation. All parts are packed in storage tanks for shipping purposes. The pump is constructed as an under-liquid pump and built in the tank, including all explosion precautions, ready for use. The installation of this equipment can thus be done without expert technicians if directed by a competent person such as a superintendent.

BT 7. As is the case with BT 6 this installation is equipped with permanently built in under-gasoline pump and tank connections but no quick coupling pipes are shipped along. It is used primarily as gasoline transfer installation for instance, at railroads, roads, etc.

BT 6 and BT 7 installations are never to be used for repair purposes but are always to be installed as emergency construction. All installation series are stored at the base depot and are to be requisitioned as needed from a front base depot with reference to part numbers of the stock list index.

erforderliche schnelle Herrichtung zur Einsatzbereitschaft meistens durch Mangel an Spezialbauteilen und geschulten Fachkräften beeinträchtigt ist.

Es wird deshalb ausdrücklich davor gewarnt, Anlagen dieser Art mit behelfsmäßigen Mitteln an Ort und Stelle zu bauen oder in ihrer ursprünglichen Form wiederherzurichten.

Die an der Front gebauten bzw. wieder instandgesetzten Anlagen sollen vielmehr möglichst übersichtlich und einfach ausgeführt sein, selbst unter Verzicht auf Erleichterungen oder Bequemlichkeiten beim Tankvorgang.

Die für den Fronteinsatz entwickelten Tankanlagen sind in den Zeichnungen Nr. 101 BT 5 F -- Nr. 105 BT 6 -- Nr. 108 BT 7 dargestellt.

Diese Tankanlagen bestehen aus:

1 Behälter mit 50 000 l Nenninhalt.

1 Pumpensatz mit Elektromotor für eine Leistung von 360 l/min. bzw. 550 l/min., und

1 Satz Schnellkupplungsrohre zum Aufbau von Zapf- bzw. Einfüllanschlüssen und Tankbrücken.

Die vorstehend angeführten Tankanlagen unterscheiden sich untereinander wie folgt:

BT 5. Sämtliche Teile werden einzeln in Sammlager vorrätig gehalten, einzeln versandt und können bestimmungsgemäß auch einzeln verwendet werden, z. B. für die Wiederherstellung zerstörter Anlagen bei zusätzlichem Einbau von Behältern, beim Auswechseln von Pumpensätzen oder bei Reparaturen von Rohrleitungen.

Die Anlage kann aber auch zu behelfsmäßigem Neubau verwendet werden.

BT 6, Einraumtankanlage. Sämtliche Anlagenteile sind zum Transport im Lagerbehälter verpackt. Die Pumpe ist als Unterkraftstoffpumpe ausgebildet und einschl. aller Explosionsschutzeinrichtungen betriebsfertig im Behälter eingebaut. Der Aufbau der Anlage kann infolgedessen ohne Fachkräfte nach den Weisungen z. B. eines Betriebsmeisters erfolgen.

BT 7. Die Anlage ist wie die BT 6 mit fest eingebauter Unterkraftstoffpumpe und Behälteranschlüssen versehen, jedoch werden keine Schnellkupplungsrohre mitgeliefert. Sie wird hauptsächlich für Kraftstoff Umschlagstellen, z. B. an Eisenbahnen, Straßen usw., verwendet.

BT 6 und BT 7 Anlagen sind nie für Reparaturzwecke, sondern stets für behelfsmäßigen Neubau einzusetzen.

Sämtliche Anlagearten werden auf dem Sammlager vorrätig gehalten und sind von dort entsprechend ihrer Verwendung unter Angabe der Teilnummern -- der Materialzusammenstellung eines Frontsammlagers -- abzufordern.

(b) Tank and Tank Connections

The tanks are generally made of steel plate riveted, bolted, or welded. Welded tanks are preferred. To install required pipe lines and to get on top, domes are installed in most cases.

Size of tanks shall be chosen in such a manner that entire contents of tank cars can be emptied which means a minimum of 20,000 liters per tank or tank group, remnants in the tanks are to be considered for the above.

The tanks may be black or coated on the inside. Existing coatings are to be examined for gasoline imperviousness and their influence on ethylized gasolines. Tanks zinc coated on the inside must not be used for aviation gasoline.

Tanks stored by the Procurement Branch for Airport construction at the base depot for aviation gasoline have 50,000 liters nominal contents. They are welded, equipped with two domes of 600 mm. diameter each, and enameled on the inside.

For purposes of filling, withdrawal and inspection tank connections are provided as follows: fill -, suction - and air lines as well as gage pipe and water draw off pipe.

Also desirable is an emergency suction pipe which makes it possible to empty the tank directly from the dome in case of destroyed lines.

As per Drawing 1 these lines are equipped with security accessories against propagated explosions as shown schematically such as plunging pots and gravel pots and double foot valves.

Particular details of these accessories are shown in Drawings Nos. 2--4.

When installing the fill line particular care should be taken that it is deaerated inside the tank at its highest point (gravel pot) so that air accumulated in the lines can escape when filling the tank, without bubbling through the gasoline filling. As shown in Drawing No. 1 the fill line shall extend to the opposite tank wall to facilitate transferring, i.e., mixing. It contains above the tank dome a four inch tee fitting with ethyl mixing connection extending down into the fill line as shown in drawing.

In case a gaging device is not existing the dome cover is to be provided with a closable boring for gaging purposes through which a measuring stick, a pipe, or a chain with plumb bob may be inserted. Gaging device shall have markings showing $\frac{1}{4}$, $\frac{1}{2}$, $\frac{3}{4}$ and 1/1 level.

The water drain and gaging pipe and the ethyl mixing connection and if existing, also the emergency suction pipe shall be accessible from the outside through a closable cover.

b) Behälter und Behälteranschlüsse

Die Behälter sind im allgemeinen aus Stahlblech genietet, geschraubt oder geschweißt hergestellt; geschweißte Behälter werden bevorzugt. Zum Anbringen der notwendigen Rohrleitungen und zum Besteigen sind meistens Dome vorhanden.

Die Größe der Behälter soll so gewählt sein, daß ganze Kesselwagenfüllungen abgelassen werden können, also mind. 20 000 l je Behälter bzw. je Behältergruppe, wobei Restbestände in den Behältern zu berücksichtigen sind.

Die Behälter können innen schwarz oder ausgekleidet sein. Vorgetundene Auskleidungen sind auf Kraftstoffbeständigkeit und ihren Einfluß auf äthylisierten Kraftstoff nachzuprüfen. Innen verzinkte Behälter dürfen nicht für Flugkraftstoffe verwendet werden.

Die von der Beschaffungsstelle für Flughafenbau auf dem Sammelager für Flugkraftstoff vorrätig gehaltenen Behälter haben 50 000 l Nenninhalt. Sie sind geschweißt, mit 2 Domen je 600 mm \varnothing versehen und innen emailliert.

Zur Befüllung, Entnahme und Überwachung dienen Behälteranschlüsse und zwar Einfüll-, Saug- und Luftleitungen, sowie Peil- und Wasserzapfrohre.

Wünschenswert ist auch ein Notsaugrohr, das eine Entnahmemöglichkeit unmittelbar aus dem Dom des Behälters bei zerstörten Leitungen gestattet.

Entsprechend Zeichnung 1 sind diese Leitungen gegen anlaufende Explosionen mit den dort schematisch dargestellten Sicherungsrichtungen wie

Tauch- und Kiestöpfe und Doppelfußventile
versehen.

Einzelheiten dieser Einrichtungen sind den Zeichnungen Htd. Nr. 2-4 zu entnehmen.

Bei dem Einbau der Einfüllleitung ist besonders zu beachten, daß sie innerhalb des Behälters an ihrer höchsten Stelle entlüftet ist (Kiestopf), damit die in der Leitung vorhandene Luft beim Einfüllen von Kraftstoff in den Behälter austreten kann, ohne durch die Kraftstofffüllung des Behälters zu perlen. Die Einfüllleitung soll zur Erleichterung des Umpumpens bzw. Mischens entsprechend der Zeichnung Nr. 1 bis zur entgegengesetzten Behälterwand geführt sein. Sie erhält auf dem Behälterdom ein 4" T-Stück mit Äthylmischanschluß, der in die Einfüllleitung, wie die Zeichnung zeigt, hineinragt.

Ist eine Peilvorrichtung nicht vorhanden, so ist diese behelfsmäßig herzurichten. Der Domdeckel ist dann mit einer verschließbaren Bohrung zu versehen, durch die zum Peilen eine Meßstange, ein Rohr oder eine Kette mit Lot in den Behälter abgelassen werden kann. Die Peileinrichtung soll Markierungen erhalten, die $\frac{1}{4}$, $\frac{1}{2}$, $\frac{3}{4}$ und 1 l Füllung anzeigen.

Das Wasserzapf- und Peilrohr, sowie der Äthylmischanschluß und gegebenenfalls das Notsaugrohr sollen von außen über eine absperrbare Abdeckung zugänglich sein.

If at all possible, tank installation shall be arranged under ground in such a manner that the upper surface of dome is level with ground. The tank shall be installed at least as deep as possible and should have around it and on top an earth cover of at least one meter as protection against splinters. If tank is installed deeper than $\frac{1}{2}$ meter below surface it should be anchored against buoyancy. The buoyancy of an empty tank when completely submerged under water is approximately 45 metric tons.

The tanks should be installed with a 1% slope toward the water tap fitting.

If tank is installed above grade it is to be safe guarded against syphoning (Aushebern). Syphoning can only affect the suction line, however not the fill line if it is deaerated as specified.

Back flap valves may not be used because they cannot be depended upon in this case.

The tanks are to be grounded.

(c) Pump installations

Centrifugal pumps are used for pumping the gasoline. Corresponding switch valves enable individual work procedures. Pump sets can be arranged as in Drawing No. 100 or they are to be constructed in an emergency as shown in Drawings

No. 5 TF 4 Pump Set, i.e.
No. 6 BT 5 Temporary Pump Sets

Pumps most commonly used are self-sucking centrifugal pumps powered by electrical or gasoline motors. For emergency operations hand pumps as in Drawing No. 7 are used.

Pumps are connected either to firmly laid pipes or temporarily to hose lines as in Drawings No. 5 or 6. The valve switches shall enable easy and faultless operation of the following functions:

- (a) Suction from tank -- forcing in fueling line
- (b) Suction from tank -- forcing to railway tank cars, (KKW) drums, or tank trucks (EKW).
- (c) Turning of gasoline when mixing which means sucking and forcing to the same tank.
- (d) Emptying of fueling lines which means sucking from fueling lines and pumping to tank.

Die Lagerung der Behälter soll, wenn irgend möglich, unterirdisch vorgenommen werden, und zwar so, daß Domeoberkante erdbodengleich liegt. Der Behälter ist aber wenigstens so tief als möglich einzubetten und von außen und oben mit einer mind. 1 m starken Erdschicht als Schutz gegen Splitter zu umschütten. Bei Einlagerung des Behälters in einer Tiefe von mehr als $\frac{1}{2}$ m in das Erdreich ist er gegen Auftrieb zu verankern. Die Auftriebskraft eines leeren Behälters beträgt, wenn er völlig unter Wasser liegt, ca. 45 t.

Die Behälter sollen mit 1 % Neigung zur Wasserpfehleitung eingelegt sein.

Bei Überflurlagerung des Behälters ist er gegen Aushebern bei Nichtbetrieb der Anlage zu schützen. Aushebern kann nur bei der Saugleistung eintreten, bei der Einfüllleitung dagegen nicht, wenn sie, wie vorherbeschrieben, entlüftet ist. Die Saugleitung muß in diesem Falle an ihrer höchsten Stelle ein Ventil erhalten.

Rückschlagklappen oder Rückschlagventile dürfen nicht verwendet werden, da sie hier unzuverlässig arbeiten.

Die Behälter sind zu erden.

c) Pumpeneinrichtungen

Zur Förderung des Kraftstoffes dienen Kreiselpumpen. Entsprechende Ventilschaltungen ermöglichen die einzelnen Arbeitsvorgänge. Die Pumpeneinrichtungen können, wie Zeichnung Nr. 100 zeigt, angeordnet sein, oder sie sind behelfsmäßig nach den Zeichnungen

Nr. 5 TF 4 Pumpensatz bzw.

Nr. 6 BT 5 behelfsm. Pumpensatz

auszuführen.

Als Pumpen finden meist selbstanzugende Kreiselpumpen Verwendung, die mit Elektro- oder Benzinmotor angetrieben werden. Für den Notbetrieb kommen Handpumpen nach Zeichnung Nr. 7 zur Verwendung.

Die Pumpen sind entweder an fest verlegte Rohrleitungen angeschlossen oder behelfsmäßig nach Zeichnung Nr. 5 oder 6 an Schlauchleitungen. Die Ventilschaltungen sollen übersichtlichen und einwandfreien Betrieb ermöglichen und folgende Arbeitsgänge durchführen:

- a) Saugen aus Behälter — fördern in Zapfleitung.
- b) Saugen aus Behälter — fördern in KKW, Fässer oder EKW.
- c) Umwälzen des Kraftstoffes beim Aufmischen, d. h. saugen und fördern in den gleichen Behälter.
- d) Entleeren der Zapfleitungen, d. h. saugen aus der Zapfleitung und fördern in den Behälter.

This performance is achieved with the simplest switching with pump sets TF 4 and BT 5, also with installations of Drawing No. 100 picture 1 and 2.

Switching as per picture 3 and 4 Drawing No. 100 deal with the same operation for multi-tank storage but are undesirable due to their bad arrangement. As already stated in Section III a, it is undesirable to construct this sort of installation with makeshift means at its desired location.

If possible the motor pumps shall be provided with over-pressure valves enabling the pumps to run with valves closed without any danger. The over-pressure valves empty either into the suction line of the pump or through the fill line back to the tanks. If there are no over-pressure valves the pumping operation has to be regulated temporarily by signaling.

In addition to motor powered pumps a hand pump is required. The hand pump shall be built into the pipe line in such a manner that it can be closed from suction side only and the full pumping pressure is always applied to stuffing box so that possible leaks may be noticed at once.

(d) Filling Accessories

The filling accessories installed in the case of fueling directly to the plane is situated by the anchor place of the machine or in the case of fueling from tank trucks (KKW) and drums, in the immediate neighborhood of the pump set. Fueling accessories consist essentially of the following:

- 1 Filter, i.e. water separator
- 1 Lockable tapping connection with threaded hose coupling
- 1 Fueling hose with hand operated filter and outflow valve with outflow bend

If, in existing installations, through flow meters are built in, the same are to be replaced with adapters because as shown by experience during the rough front conditions the meters are not properly looked after and serviced and thus create stoppages.

(e) Pipe Lines

These can be installed over or underground. If possible there shall be an even slope to tank, if not possible to fueling installation, so that they can be emptied. For back suction from fueling lines, connection pieces to fill line are to be attached to pumps. If lines are installed with slope to fueling pit emptying provisions have to be made there so that the gasoline can be drained into buckets.

Underground lines are to be grounded in the immediate vicinity of fueling pit. Grounding installation must be attached securely to the bare pipe.

Die Vorgänge werden mit einfacher Schaltung bei den Pumpenlösen TP 6 und BT 5, sowie bei Anlag. 1 der Zeichnung Nr. 100 Bild 1 und Bild 3 erreicht.

Schaltungen nach Bild 3 und Bild 4 Zeichnung Nr. 100 betreffen dieselben Vorgänge bei Mehrbehälterlagerung, sind aber wegen ihrer Unübersichtlichkeit abzulehnen. Wie bereits im Abschnitt III a gesagt, ist es unerwünscht, Anlagen dieser Art mit behelfsmäßigen Mitteln an Ort und Stelle zu erstellen.

Die Motorpumpen sollen nach Möglichkeit Überströmventile aufweisen, die es gestatten, die Pumpen bei geschlossenen Zapfventilen ohne Gefahr laufen zu lassen. Die Überströmventile entleeren entweder in die Saugleitung der Pumpe oder durch die Einfüllleitung in die Behälter zurück. Sind keine Überströmventile vorhanden, muß der Pumpenbetrieb vorübergehend durch Zeichnungen geregelt werden.

Neben motorisch betriebenen Pumpen ist in jedem Fall eine Handpumpe erforderlich. Die Handpumpe muß so in die Rohrleitung eingehaut sein, daß sie nur saugseitig absperrbar ist und immer der volle Pumpendruck auf der Stopfbuche lastet, damit etwaige Undichtheiten rechtzeitig bemerkbar werden.

d) Zapfeinrichtungen

Die Zapfeinrichtung befindet sich bei unmittelbarer Flugzeugbetankung an den Liegeplätzen der Maschinen oder bei KKW und Faßbetankung in nächster Nähe der Pumpereinrichtung. Zapfeinrichtungen bestehen im wesentlichen aus:

1 Filter bzw. Wasserabscheider,

1 absperrbaren Zapfanschluß mit Schlauchgewindestück,

1 Zapfschlauch mit Handhabefilter und Auslaufventil mit Auslaufbogen.

Sind in vorhandenen Anlagen Durchlaufmengenmesser eingebaut, so sind diese durch Paßstücke zu ersetzen, da erfahrungsgemäß bei dem rauhen Frontbetrieb die Messer nicht richtig gepflegt und gewartet werden und dann zu Störungen Anlaß geben.

e) Rohrleitungen.

Diese können Unter- bzw. Überflur verlegt sein. Sie sollen gleichmäßiger Gefälle möglichst zum Behälter, sonst zur Zapfeinrichtung erhalten, damit sie entleerbar sind. Für Rücksaugen aus den Zapfleitungen sind an den Pumpen Überbrückungen zur Einfüllleitung vorzusehen. Liegen die Leitungen mit Gefälle zur Zapfstelle, dann müssen dort Entleerungsvorrichtungen vorgesehen werden, um den Kraftstoff in Eimer ablassen zu können.

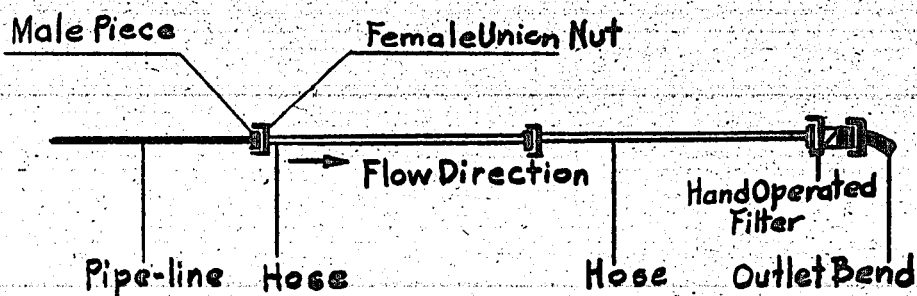
Unterflur verlegte Rohrleitungen sind in unmittelbarer Nähe der Zapfeinrichtung zu erden. Die Erdungseinrichtung muß zuverlässig auf dem blanken Rohr befestigt sein.

f: Hoses

The following is required:

Fueling and Fill Hoses and if required
Hoses for bypassing down pump.

The hoses are provided with a threaded piece at one end and with a female piece at the other end. Corresponding to the connections, the pipe-connection pieces also are equipped either with threaded piece or female piece. Hoses have to be installed as shown on following sketch.



All hoses are to be stored under lock and natural ventilation.

(g) Fire Extinguishers.

Fire extinguishers and if possible sand in sufficient quantities are to be kept at fueling pits, pump sets and filling places. Details to be determined by pyrotechnician.

(h) Electrical Installations.

In general fueling installations are powered by electrical pumps. In the case of temporary constructions switch on switches are to be installed directly at the pump set. The order for switching on is then given by signaling from the fueling place. The switch installations directly at the pump set are to be made explosion proof, see pages 13-14.

Pump sets TF 4 likewise BT 5 (see Drawings No. 5 and 6) are equipped as above with explosion proof switch installations. For connection of the installation to the electrical network of the airfield, the

electrical switch and connection installation as per
Drawing No. 9 is used.

Since this is not explosion proof it is to be installed in the open
10 meters distant from pump set.

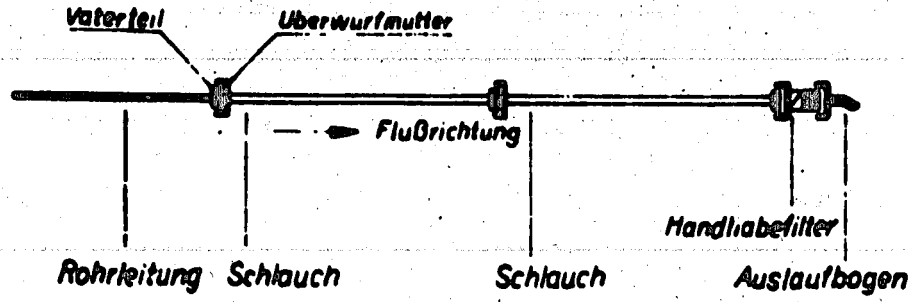
Schläuche.

Es werden benötigt:

Zapf- und Füllschläuche und gegebenenfalls

Schläuche für die Überbrückung von ausgefallenen Pumpen.

Die Schläuche sind einerseits mit Gewindestück, andererseits mit Überwurfmutter, ausgerüstet. Entsprechend diesen Anschlüssen sind auch die Rohrübergangsstücke entweder mit Gewindestück oder mit Überwurfmutter ausgestattet. Das Verlegen der Schläuche hat wie Skizze zeigt zu erfolgen.



Die Schläuche sind zusammengefaßt so unterzubringen, daß sie verschließbar sind und natürlich belüftet werden können.

g) Feuerlöcher.

An Zapfstellen, bei den Pumpensätzen und den Einfüllstellen sind Feuerlöcher und nach Möglichkeit Sand in ausreichender Menge bereitzustellen. Einzelheiten regelt der verantwortliche Feuerschutzbeamte.

h) Elektrische Einrichtung.

Im allgemeinen werden Tankanlagen mit elektrisch angetriebenen Pumpen betrieben. Bei Behelfsausführungen ist zur Vereinfachung die Einschaltung der Anlage unmittelbar bei dem Pumpensatz vorzusehen. Der Befehl zum Einschalten erfolgt dann durch Zeichengebung von den Zapfstellen her. Die Schalteinrichtungen unmittelbar am Pumpensatz sind explosionsgeschützt auszuführen, sonst s. S. 13-14.

Bei den Pumpensätzen TF 4 bzw. BT 5 (s. Zeichng. Nr. 5 und 6) ist vorstehendes berücksichtigt, sie sind mit explosionsgeschützten Schalteinrichtungen ausgestattet. Zum Anschluß der Anlage an das elektrische Kabelnetz des Flugplatzes dient die

elektrische Schalt- und Anschlußstelle Zeichng. Nr. 9.

Sie ist, da nicht explosionsgeschützt, in 10 m Abstand vom Pumpensatz im Freien anzuordnen.

B. REOPENING OF DAMAGED ENEMY INSTALLATIONS

The operating of damaged installations in recently conquered territories makes special demands on the carefulness and dependability on those charged with this duty, therefore

Remember that you are in enemy territory
and the installation may be mined!

- Work carefully -

Before starting any sort of work examine briefly all installation parts to discover in time sabotage or defects!

Be especially careful when opening or removing covers.

Clean installation thoroughly!

Inspection of Installation.

It has to be determined carefully to what extent the installation conforms with rules laid down under I and what work is required.

Hereby it is especially necessary to ascertain if replacement parts for reopening of the installation can be secured from other installations, i.e. what material is required from the base depot.

With examination a time schedule for completing of the installation has to be prepared.

The following should be borne in mind particularly:

(a) Tank and Tank connections.

The tanks are to be opened and if necessary entered. The inside condition of the tank and explosion protection of lines are to be checked.

The inspection shall close with a decision as to whether or not a refilling can take place without prior cleaning. Cleaning is always required in the case of changeover from gas oil to gasoline.

Cleaning of tanks is not to be done by pipe line construction platoon but by tank cleaning platoon (TR-Trupp). Reference is made to working instruction for machine building.

In the case of filled installations it is to be ascertained whether the flight service group of the air group has already released the gasoline content for fueling. If this is not the case a 5 liter sample is to be taken and to be submitted to the flight service group.

B. Wiederinbetriebnahme beschädigter Feindanlagen

Die Instandsetzung beschädigter Anlagen im Vormarschgebiet stellt besondere Anforderungen an die Sorgfalt und Zuverlässigkeit der Ausführenden, deshalb:

**Denke daran, daß du im Feindesgebiet bist
und die Anlage verminnt sein kann!**

— **Arbeite umsichtig!** —

Vor Aufnahme jeglicher Arbeiten sämtliche Anlagenteile einer kurzen Prüfung unterziehen, um Sabotage oder Störungen rechtzeitig zu erkennen.

Dabei besondere Vorsicht beim Öffnen oder Verschieben von Abdeckungen
Anlagen sorgfältig säubern!

Durchsicht der Anlage.

Es ist eingehend zu untersuchen, wieweit die Anlage den unter I genannten Bedingungen entspricht und welche Arbeiten zu verrichten sind.

Dabei ist besonders zu prüfen, ob Ergänzungsteile zur Wiederherstellung der Anlage aus anderen Anlagen übernommen werden können bzw. wieweit auf Materialien des Sammelagers zurückgegriffen werden muß.

Bei der Prüfung ist gleichzeitig ein Zeitplan zur Fertigstellung der Anlagen aufzustellen.

Im Einzelnen ist folgendes zu beachten:

a) Behälter und Behälteranschlüsse.

Die Behälter sind zu öffnen und gegebenenfalls zu besteigen. Dabei ist der Innenzustand des Behälters und der Explosionsschutz der Leitungen zu prüfen.

Die Prüfung schließt ab mit der Feststellung, ob eine Wiederbefüllung ohne vorherige Reinigung zugelassen werden kann oder nicht. Eine Reinigung ist immer bei Kraftstoffwechsel von Gasöl auf Benzin erforderlich.

Das Reinigen von Tankbehältern ist nicht vom Rohrleitungsbauzug durchzuführen, sondern dem Tankreinigungstrupp (TR-Trupp) vorbehalten, siehe die Arbeitsrichtlinien, Maschinenbau, hierüber.

Bei befüllten Anlagen ist festzustellen, ob der FI-Außendienst der Luftzeuggruppe den Kraftstoffinhalt schon zur Abgabe freigegeben hat. Ist das nicht der Fall, so ist eine 5 Ltr.-Probe zu entnehmen und dem FI-Außendienst zuzustellen.

Connections to water draining, emergency suction, and filling lines are to be checked; it is to be ascertained to what extent the existing hoses can be used. If our own hoses are used corresponding threaded connections are to be requisitioned from the base depot or are to be made.

The tanks are to be supplemented in such a manner that connections shown in Section III are built in ready for use. As shown by experience gauging and ethylizing does not exist in most cases at the lines, in case it has to be ascertained from the Air Force Command when the installation can be shut down for repairs. In an emergency the installation may be placed in operation for a short time without the safety measures.

Damaged tanks are to be examined to determine to what extent temporary repairs should be made. If necessary, new tanks should be requisitioned.

(b) Pumping installation.

The usefulness of existing valve switches is to be examined and if possible a simple and well-balanced switch procedure is to be achieved by flanging and supplementary valving (see also pictures 3 and 4 of drawing). Mixing and ethylizing installations in pump houses are to be built-up as a matter of principle to avoid danger to service personnel in case of misuse.

Pump installations are to be provided with adequate weather protection (roofing etc.) as well as adequate and appropriate ventilation. When ventilators are used, they should draw from the pump house, and existing installations are to be altered accordingly. (Pipe and cable line channels are to be filled with sand).

When pumps are damaged, it must be ascertained whether or not they can be made usable by local repairs or whether they have to be changed for other pumps at the Airfield.

Damaged pumping installation in pump stations can also be bridged temporarily with pump sets BT 5 or TF 4.

If emergency fast fuelers are used, they must never be used in underground pump stations but only in spaces above ground with vigorous self-venting.

If no hand pumps are found others shall be installed as per Section IIIc, page 9.

(c) Fuel installations, hoses.

Checking must be done in accordance with above instructions.

Die Anschlüsse zur Wasserzapfung, Notsaugung und Befüllung sind zu prüfen; es ist festzustellen, wie weit die vorgefundenen Schläuche verwendet werden können. Bei Verwendung eigener Schläuche sind entsprechende Gewindeanschlüsse vom Sammlager anzufordern oder selbst herzustellen.

Die Behälter sind so zu ergänzen, daß die in Abschnitt III aufgeführten Einrichtungen betriebsbereit eingebaut sind. Erfahrungsgemäß sind in den meisten Fällen Peil- und Äthylisierungen an den einzelnen Leitungen nicht vorhanden, es ist dann über die Fliegerhorstkommandantur festzustellen, wann die Anlage zur Reparatur außer Betrieb gesetzt werden kann. Notfalls kann der Betrieb der Anlage zunächst ohne diese Sicherungen durchgeführt werden.

Beschädigte Behälter sind zu prüfen, wie weit eine Reparatur behelfsmäßig durchführbar ist; gegebenenfalls sind neue Behälter anzufordern.

b) Pumpenanrichtungen.

Die Zweckmäßigkeit der vorgefundenen Ventilschaltungen ist nachzuprüfen und nach Möglichkeit durch Abflanschen und Ausbau von Ventilen ein einfaches und übersichtliches Schaltbild zu erzielen (s. auch Bild 3 und 4 Zeichng. 100). Misch- und Äthylisierereinrichtung im Pumpenhaus sind grundsätzlich auszubauen, um bei mißbräuchlicher Benutzung Gefährdung des Bedienungspersonals zu vermeiden.

Für ausreichenden Witterungsschutz der Pumpenanrichtungen ist Sorge zu tragen (Regendach usw.) sowie auf ausreichende und zweckmäßige Belüftung. Bei Verwendung von Lüftern sollen diese aus dem Pumpenraum saugen, vorhandene Anlagen sind entsprechend umzuändern (Rohr- und Kabelkanäle mit Sand verfüllen).

Bei beschädigten Pumpen ist festzustellen, ob diese durch Reparatur an Ort und Stelle wieder hergestellt werden können oder ob sie gegen andere Pumpen des Flugplatzes ausgetauscht werden müssen.

Beschädigte Pumpenanlagen in Pumpstationen können auch behelfsmäßig durch Pumpensätze BT 5 oder TF 4 überbrückt werden.

Kommen Notschnelltanker zur Verwendung, so dürfen diese nie in unterirdischen Pumpstationen, sondern nur in oberirdischen Räumen mit kräftiger Eigenbelüftung aufgestellt werden.

Sind Handpumpen nicht vorhanden, so sind solche zusätzlich entsprechend Abschnitt IIIc Seite 9 einzubauen.

c) Zapfeinrichtungen, Schläuche.

Die Überprüfung ist sinngemäß dem Vorstehenden durchzuführen.

(d) Pipelines.

Damaged lines are to be repaired by installing connecting pieces. They may be inserted by coupling, flange, or welded connection. Welded connections can be used for unused pipelines only. When welding it should be made certain that pipe inside is not narrowed by weld metal drops.

If not permanently installed pipe may be replaced by quick coupling pipe. In that event damage section of pipe is to be shut down and to be replaced by quick coupling pipe throughout the damaged place.

(e) Electrical installations

Electric power and electric lighting of fueling installations is to be resumed as soon as possible. For safe and efficient operation they are preferred to any other means of powering likewise lighting. If manpower and material of the pipeline construction platoon proves insufficient, then electric line platoon or installation platoon shall be required to give aid.

Due to fire and explosion danger only explosion-proof electrical accessories shall be used for fueling installation and within a radius of 10 m. around filling, fueling, and pump installation. Detailed instructions are given below: (in compliance with explosion directions of the association of German electrical technicians VDE 0165 and 0171):

Motors must be of the short circuited armature type which can not create sparks or they must have heavy "pressure-proof" housings.

Motor windings and connections must be secured against accidental and intentional contact also against access of coarse foreign bodies. If explosion protected motors are located behind a separating wall in an adjoining room, a reliable closure around the pump shaft in the wall must be provided, and a natural or artificial ventilation of the electrical room is to be achieved.

Switches must be boxed in such a way that the switching sparks can not penetrate to the outside: pressure-proof boxing with explosion flanges for switch contacts under oil.

Electrical lights must be protected by solid glass bells and wire frame against breakage.

Electrical lines must be well insulated and provided with sturdy mechanical protection against damage of insulation. Special care should be given to connections at pump motors.

d) Rohrleitungen.

Reparaturen zerstörter Leitungen sind durch Einsetzen von Zwischenstücken vorzunehmen. Sie können durch Muffen-, Flansch- oder Schweißverbindungen eingefügt werden. Schweißverbindungen sind nur bei ungebrauchten Rohrleitungen verwendbar. Beim Schweißen ist darauf zu achten, daß durch Schweißtropfen im Innern des Rohres keine Rohrverengungen auftreten.

Gegebenenfalls kann auch Austausch von festgebauten Rohren durch Schnellkupplungsrohre erfolgen. Der zerstörte Rohrstrang ist dann außer Betrieb zu setzen und von seiner Einblendestelle her durch Schnellkupplungsrohr zu ersetzen.

e) Elektrische Ausrüstung.

Elektrischer Antrieb und elektrische Beleuchtung von Tankanlagen sind baldmöglichst wieder in Betrieb zu nehmen. Sie sind aus Gründen der Betriebssicherheit und Betriebsbereitschaft jeder anderen Antriebs- bzw. Beleuchtungsart vorzuziehen. Reichen die eigenen Arbeitskräfte und Mittel des Rohrleitungsabbaus zu ihrer Instandsetzung nicht aus, so ist ein El-Leitungsabzug oder Installationstrupp zur Hilfeleistung anzufordern.

In Tankanlagen und innerhalb eines Umkreises von 10 m um ihre Einfüll-, Zapf- und Fördereinrichtungen sind wegen Brand- und Explosionsgefahr nur explosionsgeschützte elektrische Betriebsmittel zuzulassen. Im Nachstehenden werden hierfür Richtlinien gegeben (nach den Explosionsvorschriften des Verbandes Deutscher Elektrotechniker VDE 0165 und 0171):

Motoren müssen Kurzschlußläufer sein, bei denen betriebsmäßig Funken nicht auftreten oder sie müssen schwere „druckfeste“ Kapselfassung aufweisen.

Die Motorwicklungen und -anschlüsse müssen gegen zufällige und absichtliche Berührung sowie Eindringen von groben Fremdkörpern geschützt sein. Sind nicht-explosionsgeschützte Antriebsmotoren hinter einer Trennwand in einem Nebenraum aufgestellt, so muß eine zuverlässige Abdichtung der Pumpenwellen in der Trennwand sichergestellt werden (Wartungshinweise anbringen!) und für eine natürliche oder künstliche Entlüftung des Elektroraumes gesorgt sein.

Schalter müssen so gekapfelt sein, daß der Schaltfunke nicht herandrängen kann: Druckfeste Kapselfassung mit Explosionsflanschen oder Schaltkontakten unter Öl.

Elektrische Lampen müssen durch kräftige Glasglocken und Drahtschutzkörbe gegen Zerschlagen geschützt sein.

Elektrische Leitungen müssen dauerhaft isoliert und mit kräftigem mechanischen Schutz gegen Beschädigung ihrer Isolation versehen sein. Hierauf ist insbesondere bei den Anschlüssen der Pumpenmotore zu achten. Leitungsverbindungen

and line connections and accessories connections must be safeguarded against unloosening (by retaining rings, toothed washers, double nuts, etc.).

Protective grounding is necessary at least as follows:

For frame boxes, electric motors and accessories (in installations with grounded neutral conductor, also usable as neutralizer) and for tanks, pumps, filling and fueling boxes.

Execution of Work

All work is to be done temporary but in accordance with the best trade skill.

Necessary replacement parts are to be requisitioned from the base depot as soon as possible so as to avoid any delays and with reference to part numbers of the stock list of the Front Base Depot.

C. TEMPORARY NEW CONSTRUCTION OF TANK INSTALLATIONS

Tank Installation Layouts developed for these purposes and held available in stock at base depot consist of the following:

1. Tanks with pump sets and quick coupling pipes composed of individually stored tanks with separate tank connections, temporary pumping sets and quick coupling pipes.
Type designation BT 4 and BT 5 (Drawing Nos. 101, 102, 103 and 104).
2. Tanks with in-built under gasoline pump and quick coupling pipes.
Type designation BT 6 - one compartment fueling installation (Drawing Nos. 105, 106 and 107).
3. Tanks with in-built under gasoline pump and in-built tank connections as well as separate quick coupling pipes.
Type designation BT 7 (Drawing No. 108).

The three types are equally effective for operations. They are to be adapted as per planning instructions, see Part II, and planning designs 1 and 2 drawing No. 102 for demountable temporary fueling installations.

und Geräteanschlüsse müssen gegen selbsttätiges Lockern gesichert sein (durch Sprengringe, Zahnscheiben, Doppelnuttern usw.).

Schutzvorrichtungen sind mindestens im folgenden Umfange erforderlich:

An Gehäuseanschlüssen, Elektro-Motoren und Geräten (in Anlagen mit geordnetem Nullleiter, auch als Nullung zulässig) und an Behältern, Pumpen, Einfüll- und Zapfstellen.

Ausführung der Arbeiten.

Sämtliche Arbeiten sind behelfsmäßig, aber nach bestem handwerklichen Können auszuführen.

Notwendige Ersatzteile sind entsprechend den Teilnummern der Materialliste eines Frontsammelagers vom Sammelager baldmöglichst anzufordern, so daß keine Verzögerungen der Arbeiten eintreten.

C. Behelfsmäßiger Neubau von Tankanlagen

Die für diese Zwecke entwickelten und auf dem Sammelager vorrätig gehaltenen Tankanlagen Ausführungen bestehen aus:

1. Behältern mit Pumpensätzen und Schnellkupplungsrohren, zusammengestellt aus einzelnen bevorrateten Behältern mit gesonderten Behälteranschlüssen, behelfsmäßigen Pumpensätzen und Schnellkupplungsrohren.
Typenbezeichnung BT 4 und BT 5 (Zeichnung Nr. 101, 102, 103 u. 104).
2. Behältern mit eingebauter Unterkraftstoffpumpe und Schnellkupplungsrohren.
Typenbezeichnung BT 6 — Eiersammleranlage (Zeichnung Nr. 105, 106 u. 107).
3. Behältern mit eingebauter Unterkraftstoffpumpe und eingebauten Behälteranschlüssen sowie gesondertem Schnellkupplungsrohren.
Typenbezeichnung BT 7 (Zeichnung Nr. 108).

Die 3 Anlagentypen sind im Betrieb gleichwertig. Sie sind entsprechend den Planungsbedingungen, siehe Teil II, und den Planungsmustern 1 und 2 für zerlegbare Behelfstankleitung Zeichng. Nr. 102 den gegebenen Verhältnissen anzupassen.

D. OPERATING CONDITIONS

After completion of repaired or temporary new construction of fueling installation, same are to be turned over for using services to the Air Force Commandant concerned. Prior to this, an instruction period of at least three days for the service and upkeep personnel has to be put into effect.

When instructing personnel, instructions shall consist not only of switching but shall also contain the following:

1. Water draining.

To take place 24 hours after each new filling and at least twice per week.

2. Fueling recess periods.

Leave hoses at installation, turn off power and close master valves.

3. Daily routine shut-off.

Proceed as under 2 but remove hoses from installation and keep under lock.

4. Filter.

Open from time to time, determine the contamination. When cardboard filters are used, replace dirty filter discs with new ones.

If sponge filters are used, clean sponges. Settled water to be let off filter.

5. Demounting of quick coupling pipes.

Empty quick coupling pipes well, demount line by starting at most remote point by lifting the last pipe section.

Suck out remaining gasoline through hand pump. Pipes and coupling pieces to be closed by protective covers at once and taken to loading place.

At loading place, remove protective covers, airiate line approximately 24 hours, then close lines.

15

D. Betriebsbedingungen

Nach Fertigstellung wiederinstandgesetzter bzw. behelfsmäßig neugebauter Tankanlagen sind diese dem zuständigen Fliegerhorstkommandanten zur Truppenbenutzung zu übergeben. Vorher hat jedoch eine mind. 3tägige Betriebsanweisung des für die Tankanlagenbedienung und -wartung zugewiesenen Personals zu erfolgen.

Bei der Betriebsanweisung ist das Personal nicht nur über die Schaltungen der Anlage, sondern auch über das Folgende zu unterrichten:

1. Wasserpumpen.

24 Stunden nach jeder Neubefüllung, und wöchentlich mind. zweimal vorzunehmen.

2. Tankpumpen.

Schläuche an den Anlagen belassen, Anlagen selbst stromlos schalten und Hauptventile schließen.

3. Täglicher Betriebschluß.

Wie unter 2. verfahren, jedoch Schläuche von den Anlagen entfernen und unter Verschuß aufbewahren.

4. Filter.

Von Zeit zu Zeit öffnen, Verschmutzung feststellen. Bei Pappscheiben filtern starkverschmutzte Scheiben durch neue ersetzen.

Bei Schwammfiltern die Schwämme reinigen

Anfallende Wassermengen im Filter ablassen.

5. Abbau von Schnellkupplungsrohren.

Schnellkupplungsrohre weitgehend entleeren.

Leitung von der entferntesten Stelle aus abbauen unter Anheben des letzten Rohrstückes.

Absaugen des nicht entleerten Kraftstoffes durch die Handpumpe.

Rohre und Kupplungsstücke durch Schutzkappen sofort verschließen und zum Stapelplatz bringen.

Auf dem Stapelplatz Schutzkappen entfernen, Leitung rd. 24 Stunden belüften, dann Leitung verschließen.

E. REFERENCE INDEX

Construction details of stored installations may be found in circulars available at base depots.

1. Demountable temporary fueling line BT 4 made of quick coupling pipe description by section "Machinery" III a 3a-1 current No. 17.
2. Temporary fueling installation BT 5 F, working instruction reference "Machinery" III A 3 current No. 23 with appendix on temporary fueling line BT 5.
3. One compartment fueling installation BT 6, general publication from working instructions "Machinery" III a current No. 22. These instructions may also be found in each one compartment fueling installation.
4. Protective Grounding for Gasoline Fueling Installations and Transfer Installations. Working instruction reference to section "Machinery" III A 1 current No. 89.

E. Richtlinienverzeichnis

Konstruktionseinzelheiten der vorrätig gehaltenen Anlagen sind den im Sammel-
mellager vorhandenen Richtlinien zu entnehmen.

1. **Zerlegbare Behelfstankleitung BT 4 aus Schnellkupplungsrohr, Richtlinie**
aus dem Arbeitsbereich des Fachgebietes „Maschinenwesen“ III a 3a-f
Ifd. Nr. 17.
2. **Behelfstankleitung BT 5 F, Richtlinie** aus dem Arbeitsgebiet „Maschinen-
wesen“ III A 3 Ifd. Nr. 23 mit Anhang Behelfstankleitung BT 5.
3. **Einraumtankanlage BT 6, Allgemeiner Erlaß** aus dem Arbeitsgebiet „Ma-
schinenwesen“ III a Ifd. Nr. 22.
Diese Richtlinie liegt außerdem jeder Einraumtankanlage bei.
4. **Schutzerdung in Kraftstofftanksystemen und -Umschlagrichtungen.**
Richtlinie aus dem Arbeitsbereich des „Maschinenwesens“ III A 1 Ifd.
Nr. 80.

2.

TEMPORARY

FUELING-BRIDGES AND FUELING ROADS

60

2.

Behelfsmäßige

Tank-Brücken und Tank-Straßen

INDEX

	Page
A. <u>Term Designation</u>	19
B. <u>Planning</u>	20
C. <u>Description:</u>	
1. <u>Pipe Lines</u>	21
2. <u>Pump Installations</u>	22
3. <u>Tanks and Tank Connections</u>	23
D. <u>Line Calculations</u>	24
E. <u>Comparison between performance by use of Tank Trucks KKW and Fueling Bridges</u>	25
F. <u>Typical Examples:</u>	
1. <u>Temporary Fueling Bridge as per Planning Design 1</u>	27
2. <u>Fueling Roads to nearby Airfields as per Planning Sample 2</u>	29
3. <u>Road Fueling Installations for Driving Columns as per Planning Sample 3</u>	30
G. <u>General</u>	31

INHALTSVERZEICHNIS:

	Seite
A. Begriffsbestimmung	19
B. Planung	20
C. Beschreibung:	
1. Rohrleitungen	21
2. Pumpenrichtungen	22
3. Behälter und Behälteranschlüsse	23
D. Leitungsberechnung	24
E. Vergleich der Leistungen zwischen dem Betrieb mit KKW und dem mit Tankbrücken	25
F. Ausführungsbeispiele:	
1. Behelfstankbrücken nach Planungsmuster 1	27
2. Tankstraßen zu nahegelegenen Flugplätzen nach Planungsmuster 2	29
3. Straßentankstellen für fahrende Kolonnen nach Planungsmuster 3	30
G. Allgemeines	31

A. DEFINITION

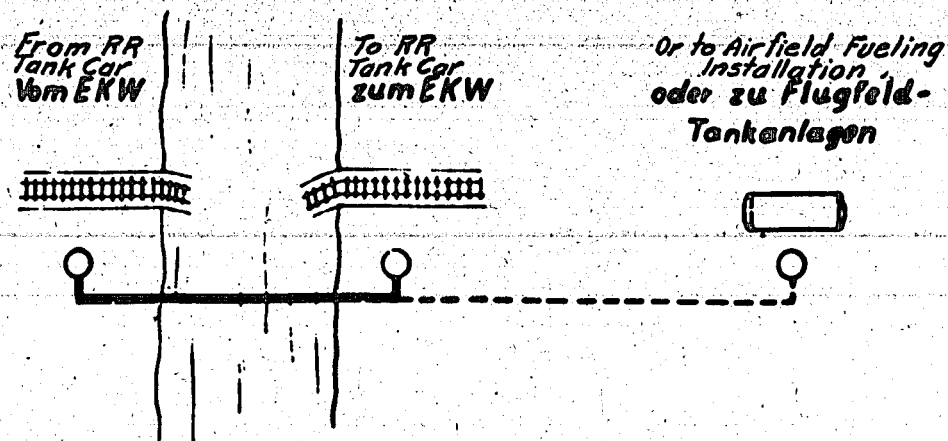
Temporary fueling bridges and fueling roads are used for gasoline transport with the aid of pipe lines. They are constructed to negotiate difficult terrain or in case of destroyed roads and bridges when the use of trailer or tank cars (EKW) and truck tanks (KKW) is not feasible or economical, they are used primarily in the following cases:

1. If bridges or roads are destroyed between two tank cars as per illustration and planning example 1 (Drawing No. 200).
2. For transfer from nearby Lighter Anchorage field fueling stations (Feld LTL), Flight Fuel Dispensing stations (Fluba) or Railroad Tank Car Sidings as per illustration and planning example 2 (Drawing No. 201).

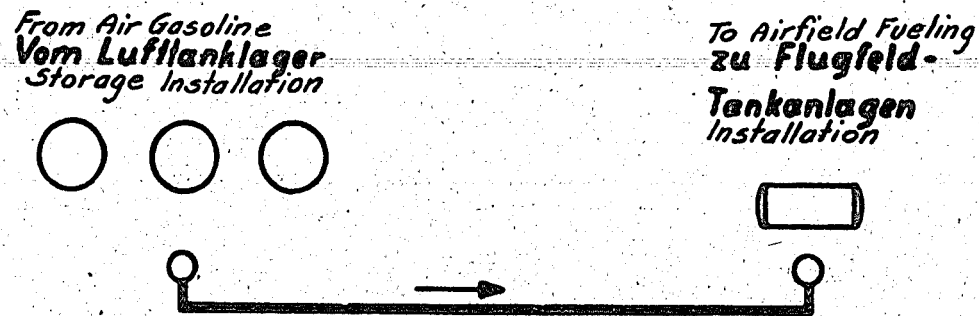
A. Begriffbestimmung

Behelfstankbrücken und Behelfstankstraßen dienen dem Kraftstofftransport unter Benutzung von Rohrleitungen. Sie werden zur Überwindung unwegsamen Geländes oder zerstörter Straßen und Brücken eingesetzt, wenn die Verwendung von Eisenbahnkesselwagen (EKW) und Kesselkraftwagen (KKW) nicht durchführbar ist bzw. unwirtschaftlich wird. Sie können vorwiegend in folgenden Fällen Verwendung finden:

1. Bei zerstörten Flußübergängen oder Straßen zum Umschlag von EKW zu EKW.
II. Bild und Planungsmuster 1 (Zeichnung Nr. 200).



2. Zur Versorgung von Flugplatztankanlagen von nahegelegenen Leichteranlegestellen, Feld-Lufttankanlagern (Feld LTL), Flugbetriebstoffausgabestellen (Fluba) oder Eisenbahnkesselwagen-Abfuhrstellen. II. Bild und Planungsmuster 2 (Zeichnung Nr. 201).



3. For use of temporary fueling stations for driving columns as per illustration and planning example 3 (Drawing 202).

B. PLANNING

The planning of temporary fueling bridge and fueling roads will be influenced extensively by the terrain. A straight connection between front and rear point is desirable. It should be borne in mind that the line:

1. Runs through level territory for emptying purposes either in one direction or different directions with high or low points as per the following illustrations.

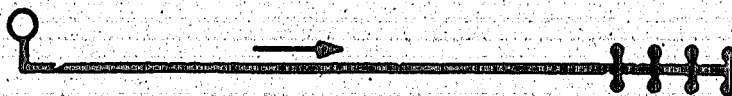
Note by translator:

To explain translations given at sketches. Attention is invited to the fact that German captions on the sketches are in error i.e. Headings under "b" and "c" should have been interchanged.

2. Zur Versorgung behelfsmäßiger Tankstellen für fahrende Kolonnen, II. Bild und Planungsmuster 3 (Zeichnung 202).

From Air Fueling Installation
Vom Lufttanklager

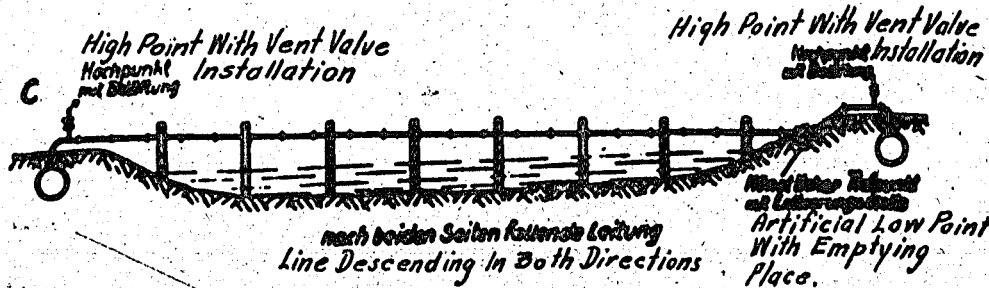
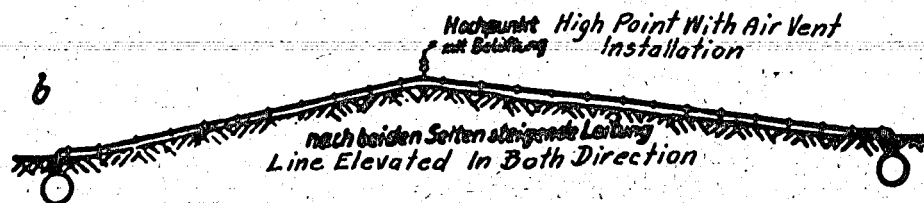
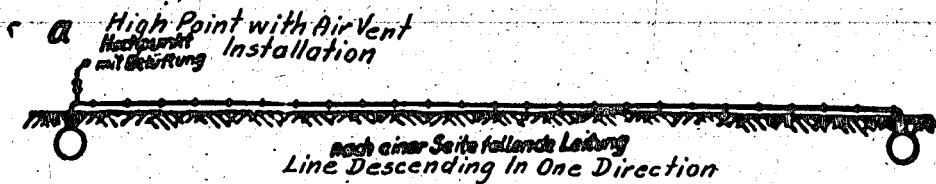
To Road Fueling
Installation for Driving
zur Straßen-Columnns.
Tankerichtung
für fahrende
Kolonnen



B. Planung

Die Planung behelfsmäßiger Tankbrücken und Tankstraßen wird weitgehend durch das Baugelände beeinflusst. Eine geradlinige Verbindung von Anfang- und Endpunkt ist anzustreben. Dabei ist zu beachten, daß die Leitung

1. gleichbleibendes Gefälle zur Entleerung aufweist, und zwar entweder nach einer Richtung oder bei verschiedenen Richtungen mit Tief- bzw. Hochpunkten, entsprechend folgendem Bild,



2. is installed in solid terrain,
3. is accessible in all its parts,
4. can be well camouflaged including side (accessory) installations.

It has to be ascertained whether pumping is to be done by means of electricity (per centrifugal pump 7 HP) or by gasoline motors. Electrical pumps are preferred.

The installation of the "Trasse" is to be done by the structural and mechanical engineer together. Never should it be planned with the aid of available statistical data only, but should be subject to a joint terrain inspection and survey. Survey has to be made (estimation is not sufficient).

By following these principles very closely, material requisition from the appropriate field storage depot will be facilitated and are therefore to be adhered to.

C. DESCRIPTION

Fueling roads and fueling bridges are composed primarily of pipe lines (quick coupled pipes), pump sets and hoses. It may become necessary to install storage facilities. They serve as accumulators to achieve steady pumping rate and shorten the storage time of the RR car. If the lines should be removed the storage facilities may be used for storage of the contents of the pipe line.

1. Pipe Lines.

Seamless steel (ductile) pipe and quick coupled pipe will be used as pipe lines.

Seamless steel (ductile) pipe will not be used for temporary installations. They are available up to 4" ϕ with socket joints, and above 5" ϕ with flanged joints. If possible captured material is to be used (watch cleanliness and corrosion protection).

Quick coupling pipes for temporary installations are manufactured in 87 mm nominal size only. They are composed of an especially light thin walled steel pipe, treated on the inside with a layer of lacquer as corrosion protection. They can be connected without screw connection by specially formed socket joints with toggle joint fastening.

2. auf festem Boden verlegt ist,
3. in allen ihren Teilen zugänglich ist und
4. einschließlich ihrer Nebeneinrichtungen gut getarnt werden kann.

Es ist zu klären ob der Pumpenbetrieb mit elektrischem Strom (je Pumpe rd. 7 kW) oder mittels Benzinmotor durchgeführt wird. Dem elektromotorischen Betrieb ist der Vorzug zu geben.

Die Festlegung der Trasse ist gemeinsam von dem verantwortlichen Bau- und Maschineningenieur vorzunehmen. Sie soll nie allein aufgrund vorliegenden Kartenmaterials durchgeführt, sondern stets von einer gemeinsamen Geländebesichtigung und -prüfung abhängig gemacht werden. Dabei ist eine überschlägliche Geländevermessung (Schätzung reicht nicht aus) vorzunehmen.

Eine sorgfältige Berücksichtigung dieser Grundsätze ermöglicht die genaue Materialanforderung an das zuständige Frontsammellager. Sie sind deshalb besonders zu beachten.

C. Beschreibung

Tankstraßen und -brücken setzen sich vorwiegend aus Rohrleitungen (Schnellkupplungsrohren) — Pumpensätzen — und Schläuchen zusammen. Gegebenenfalls kann der Einbau von Lagerbehältern erforderlich werden. Diese dienen dann als Puffer zur Erzielung stetiger Pumpenförderung und zur Verkürzung der Standzeit der EKW. Beim Abbau der Leitung können die Behälter dann außerdem zur Aufnahme des Leitungsinhalts mitbenutzt werden.

1. Rohrleitungen.

Als Rohrleitungen werden nahtlose Flußstahlrohre oder Schnellkupplungsrohre verwendet.

Flußstahlrohre werden nicht bei Behelfsanlagen verlegt. Sie werden bis zu 4" \varnothing mit Muffen und ab 5" \varnothing mit Flanschverbindung verfügbar gehalten. Nach Möglichkeit sind sie Beutebeständen zu entnehmen. (Saubерkeit und Korrosionsschutz beachten.)

Schnellkupplungsrohre für behelfsmäßigen Ausbau werden nur in der Nennweite 47 mm hergestellt. Sie bestehen aus besonders leicht gehaltenen, dünnwandigen, innen mit einer Lackschicht als Korrosionsschutz überzogenen Stahlrohren. Sie können ohne Schraubverbindungen durch besonders ausgebildete Muffen mit Kugelenkverschluß aneinandergekoppelt werden. Entsprechende

Corresponding formed pieces (as per Drawing No. 8) and angling in the pipe coupling up to 15° make it possible to use them in any terrain. Form pieces with 3" and 1½" adapter pieces make it possible to connect hoses and valves.

The pipe lines should be secured by means of valves every 500 meters and also on both sides of roads, R.R. tracks and river crossings. If the supply of quick coupling valves is not adequate, standard-type is to be used.

For gaging and loading measurements of pipe lines see following table:

The pipe lines must be laid on a slope, see also section B-1. If the pipe lines are laid sloping in both directions the drainage places are to be located at the low points as per Drawing No. 204.

2. Pump Installations:

The pumps are centrifugal pumps and are powered directly by electrical or gasoline motors. They form pumping sets as per drawings Nos. 5 and 6 and the chart No. 2.

The pump sets, semi portable, are equipped with pipe manifolds and valves so that flow may proceed forward or backward without changing hoses.

The pump manifold is so arranged to allow flow to proceed directly from R.R. tank car or through accumulator. For this purpose not more than two pumps shall be connected with one tank, as per planning design.

Formstücke siehe Zeichnung Nr. 8. und Winkelung in den Rohrkupplungen bis zu 15° ermöglichen Anpassung an jedes Gelände. Formstücke mit 3" und 1" Gewindestücken ermöglichen den Anschluß von Schläuchen und Ventilen.

Die Rohrstränge sollen mindestens alle 300 m und außerdem bei Straßen-, Eisenbahngleis- und Flußkreuzungen beiderseits mit Ventilen gesichert sein. Bei nicht ausreichendem Vorrat an Schnellkupplungsventilen sind diese durch normale zu ersetzen.

Abmessungen und Lademaße der Rohrleitungen sind der nachstehenden Tabelle zu entnehmen:

Pipelines Gaging Loading Mass
Tabelle 1, Rohrleitungen - Abmessungen - Lademaße

Inches 200	mm	Designation Bezeichnung	Weight Gewicht		Pipe Länge Per Mile Per Mtr.	Loading Capacity Lademaße				Remarks Bemerkungen	
			Per Mile Per Mtr.	Per Joint Per Mtr.		RR Car	Trucks	Trucks	Trucks		
3	82,5	Seamless River Nachlose Pipe Rohr	6,9	44,8	5,35	2150	360	215	720	120	With Socket Joints mit Nuten
-	87	Quick Coupling Schnellkupplung Rohr	-	18	6,0	1560	260	-	720	120	Welds may not be loaded in addition.
4	102,5	Seamless River Nachlose Pipe Rohr	9,7	58,2	7,93	1600	250	150	500	83	With Flanges mit Flanschen
5	125	"	12,7	76,2	12,27	1200	200	120	390	65	"

Die Verlegung der Rohrleitungen hat mit Gefälle zu erfolgen, siehe auch Abschnitt B 1. Werden Leitungen nach beiden Seiten fallend verlegt, so sind Entleerungsstellen an den Tiefpunkten nach Zeichnung Nr. 204 anzuordnen.

2 Pumpenrichtungen.

Die Pumpen sind Kreiselpumpen und werden unmittelbar durch Elektro- oder Benzinmotore angetrieben. Sie sind zu Pumpensätzen entsprechend den Zeichnungen Nr. 5 und 6 und der angefügten Tabelle 2 zusammengefaßt.

Die Pumpensätze, teilweise fahrbar, sind mit Rohrverteilern und Ventilen ausgerüstet, die Förder- und Rücksaugebetrieb ohne Schlauchumwechslungen ermöglichen.

Die Pumpenschaltungen sind so angeführt, daß eine Förderung aus dem EKW unmittelbar oder über die Pufferbehälter erfolgen kann. Dabei sollen nicht mehr als 2 Pumpen an einem Behälter angeschlossen sein, ähnlich Planung-

No. 1, tank position at X. To facilitate suction and for emergency use, hand pumps are to be specified. In addition, gasoline filters or water separators are to be installed in front of the pump sets. Capacities and pressure values are as shown in charts 2 and 4.

3. Tanks and Tank Connections.

Available tanks have 50,000 l. nominal contents, are welded and enameled on the inside, and have two domes of 600 mm. diameter.

As shown schematically on Drawing 203, tanks are equipped with filling, suction, air, gaging, water drawoff, and emergency suction connections. On some of the tanks these features are permanently installed.

All tank connections have safety precautions as per individual Drawings Nos. 2-4 and chart No. 3.

muster 1, Behälterlage bei X. Zur Erleichterung des Ansaugens und zum Notbetrieb sind Handpumpen anzuordnen. Außerdem sollen Kraftstofffilter oder Wasserabscheider den Pumpensätzen vorgeschaltet werden. Leistungen, Druck- und Zahlenwerten der Tabellen 2 und 4 zu entnehmen.

Tabelle 2. Pump Sets
Tabella 2. Pumpensätze.

Designation Bezeichnung	Performance Leistung l/min	Highest Pressure Höchster Druck Meter Head m H ₂ O		Loading Possibility Unpacked Ladefähigkeit			Remarks Bemerkungen
		Weight Gewicht Tons	RR Car Wagen Units	Truck LKW Units			
Electrical Pump Sets Elektro-Pumpensatz TF4	550	3	30	0,7	7	4	Without Chassis ohne Fahrgestell
				1,2	2	1	With Chassis mit Fahrgestell
Temporary Pump Sets Behelfsmäßiger Pumpensatz B15	360	3	30	0,6	7	4	Without Chassis ohne Fahrgestell
Pump Sets With Benzine Motor Pumpensatz mit Benzinmotor	550	2,5	25	1,0	2	1	With Chassis mit Fahrgestell

Behälter und Behälteranschlüsse.

Die vorrätig gehaltenen Behälter haben 30 000 l Nenninhalt und geschweißt innen emailliert und mit 2 Dömen je 600 mm versehen.

Die Behälter sind, wie die Zeichnung Nr. 203 schematisch zeigt, mit Luft-, Saug-, Luft-, Peil-, Wasserzapt- und Notsauganschlüssen ausgerüstet. Bei einem Teil der Behälter sind diese Einrichtungen fest eingebaut.

Sämtliche Behälteranschlüsse sind mit Sicherungseinrichtungen entsprechend den Einzelzeichnungen Nr. 2-4 und der Tabelle 3 ausgestattet.

Tabelle 3. Tank Connections
Tabella 3. Behälteranschlüsse.

Line Required for Leitung benötigt zum	Dia. Durchmesser	Explosion Protection Explosionsschutz	Remarks Bemerkungen
Einfüllen Fill	3"	Submerged Pot Tauchtopf	Degenerated inside tank at highest Immerhalb des Behälters an der Point höchsten Stelle entlüftet
Saugen Suction	3"	Double Foot Valve Doppelfußventil	
Luftpendeln Air Balance	2"	Gravel Pot Kiesstopf	Extend up to 1.0m. Over Dome Bis 1.0m über Dom hinaus, erhebt im 180° Krümmung ein 1/2" weites 180° Band Weatherhead.
Peilen Gaging	1 1/2"	Surrounded with S. 100 gage Wire ummantelt Mesh	
Water Suction Wassersapfen	1 1/2"	Submerged Pot with Tauchtopf upper mit Oberkammer Chamber	Secured against complete Gegenweiss. Entleeren geordnet Emptying.

Tanks shall be installed in a manner to permit the gasoline to flow freely by gravity. If at all possible they should be underground in such a manner that the top part of the dome is level with the earth surface. Be sure that the tank is secured against buoyancy.

The buoyancy of an empty tank is approximately 45 t. (metric). The tanks should be installed with 1% declination toward the water suction installation.

If tanks are installed above grade they are to be covered with 1 meter of earth to be provided with a comfortable ascending facility for mounting the tanks and to be protected against syphoning when the installation is not in use. Syphoning can only occur in suction and pressure lines, but not in fill lines if they are deaerated at their highest point in the tank. In that case suction and pressure lines are provided with one valve at their highest points. Back flow valves or flapper check valves are not to be used since they cannot be depended upon. The tanks are to be grounded.

D. PIPE LINE CALCULATIONS

The performance of the pipe line is influenced by capacity of the pump, the length of the line, and elevation differentials to be negotiated, as per values of Chart 2 and 4.

Die Lagerung der Behälter soll so vorgenommen werden, daß der Kraftstoff im freiem Gefälle zufließen kann. Dabei soll die Lagerung, wenn irgend möglich, unterirdisch sein und zwar so, daß Donoberkante erdbodengleich liegt. Hierbei ist zu beachten, daß der Behälter unbedingt gegen Auftrieb zu verankern ist. Die Auftriebskraft eines leeren Behälters beträgt ca. 45 t. Die Behälter sollen mit 1 % Neigung zur Wasserzapfeinrichtung eingelagert sein.

Bei Überflur-Lagerung der Behälter sind diese mit mind. 1 m Erde zu umschütten, mit einer bequemen Besteigbarkeit zu versehen und gegen Aushebern bei Nichtbetrieb der Anlage zu schützen. Aushebern kann nur in Sauge- und Druckleitungen eintreten, bei Einfüllleitungen dagegen nicht, sofern sie im Behälter an ihrer höchsten Stelle entlüftet sind. Sauge- und Druckleitungen erhalten in diesem Falle an ihrer höchsten Stelle je ein Ventil. Rückschlagklappen oder Rückschlagventile dürfen nicht verwendet werden, da sie hier unzuverlässig arbeiten. Die Behälter sind zu erden.

D. Leitungsberechnung

Die Leistung der Leitung wird durch die Fördermenge der Pumpe, die Länge der Leitung und die zu überwindenden Höhenunterschiede beeinflusst. Sie ist den Zahlenwerten der Tabellen 2 und 4 zu entnehmen.

Pipe Lines - Pressure Loss - Velocity
Tabelle 4: Rohrleitungen - Druckverluste - Geschwindigkeiten.

Inside Lichter Diameter mm	Druckverluste u. Geschwindigkeiten bei einer Förderleistung von: At a Performance of					Remarks Bemerkungen
	360 Ltr./Min.	550 Ltr./Min.	720 Ltr./Min.	1000 Ltr./Min.	1650 Ltr./Min.	
80	1,6	3,1	4,9			Druckverlust kg/cm ²
	1,2	1,82	2,9			Geschwindigkeit m/sec.
87	1,0	2,0	3,2	0,5		Druckverlust kg/cm ²
	1,0	1,85	2,9	3,1		Geschwindigkeit m/sec.
100	0,8	1,1	1,6	3,0		Druckverlust kg/cm ²
	0,77	1,07	1,54	2,14		Geschwindigkeit m/sec.
125	0,3	0,4	0,5	1,2	2,1	Druckverlust kg/cm ²
	0,3	0,38	1,0	1,5	2,25	Geschwindigkeit m/sec.
150	0,1	0,18	0,25	0,8	1,0	Druckverlust kg/cm ²
	0,14	0,22	0,30	1,04	1,38	Geschwindigkeit m/sec.

Velocity (Pressure Loss) Kilogram Per Sq. Meter
 (Meters Per Second)

Pressure Loss Per 1000 Meters of Pipe
 1 kg/cm² = 10 m Water Column.

Below given Numbers
 for Gasoline Apply to
 Consider Amount of Slope

For this purpose the following is to be determined:

1. Determine the exact length of pipe lines in km.
2. Calculate the amount of elevation differential in inches which means all elevations are added and the total amount of depression are subtracted.
3. Determine pressure loss with Chart No. 4 using Chart 1 and 2 and the highest pressure of the pumps (Chart 2).

The pressure loss for 1000 m. length is given in Chart No. 4. The actual pressure loss is arrived at by multiplying it with the length of the pipe line in km.

For purposes of illustration the following example is given: A 10 km. line in level territory has a capacity of:

150 mm diameter inside 1100 l./min.
125 mm diameter inside 550 l./min.

Lines of smaller diameter have a greater pressure loss so that available pump sets will operate for shorter distances only, or the line must be segregated into single sections. The quick coupling line most commonly used has for example a capacity of:

360 l./min. for a distance of 3.5 km with 1 pump set in level ground-
or
550 l./min. for a distance of 2.0 km with 1 pump set in level ground
or
720 l./min. for a distance of 1.0 km with 2 pump set in level ground

If greater capacity is required the pipe lines have to consist of several parallel lines or have a greater diameter.

E. COMPARISON OF PERFORMANCE OF LINES UTILIZING TANK TRUCKS (KKW) AND TANK BRIDGES

To negotiate destroyed R.R. bridges and roads, tank roads are often the best aid. In addition, as shown in this comparison, they are very economical.

Dazu ist folgendes zu ermitteln:

1. Feststellung der genauen Leitungslänge in km.
2. Berechnung der Höhenunterschiede in m, d. h. alle Steigungen werden zusammengezählt und die Gefälle davon abgezogen.
3. Ermittlung der Druckverluste nach Tabelle 4, unter Verwendung der Tabellen 1 und 2 und dem Höchstdruck der Pumpen (Tabelle 2).

Der Druckverlust ist in Tabelle 4 für 1000 m Länge angegeben, der tatsächliche Druckverlust ergibt sich daraus durch Multiplikation mit der Leitungslänge in km.

Als Anhaltspunkt diene folgendes:

Eine 10-km-Leitung fördert in der Ebene:

bei 150 mm lichten \varnothing 1100 l/min.,
bei 125 mm lichten \varnothing 550 l/min.

Leitungen kleineren Durchmessers haben größere Druckverluste, die verfügbaren Pumpensätze können also nur auf kürzere Entfernungen arbeiten, oder die Leitung muß in einzelne Förderabschnitte unterteilt werden. Die am meisten zu benutzende Schnellkupplungsleitung fördert z. B.:

360 l/min. auf 3,5 km mit einem Pumpensatz in der Ebene oder
550 l/min. auf 2,0 km mit einem Pumpensatz in der Ebene oder
720 l/min. auf 1,0 km mit zwei Pumpensätzen in der Ebene

Sind größere Leistungen erforderlich, ist die Rohrstrecke entweder in mehreren Parallelsträngen oder mit größerem Durchmesser auszuführen.

E. Vergleich der Leistungen zwischen dem Betrieb mit KKW und dem mit Tankbrüden

Zur Überwindung zerstörter Eisenbahnbrücken und Straßentürlungen sind Tankstraßen oft das zweckmäßigste Hilfsmittel. Sie sind im übrigen wie der Vergleich zeigt, auch ein sehr wirtschaftliches Fördermittel.

(a) Railway traffic from X to Y is interrupted for a long period by a destroyed bridge. The transfer of gasoline can be made temporarily with a tank truck or by means of a 10 km. long bypass line, or by installing a 1 km. long fueling bridge. The contents of 40 railway tank cars (= 1 Tank Train) of 20,000 liters each are to be transferred at X and Y. Available are 10 Tank Trucks of 4500 liters each or one fueling bridge 1 km. long with 4 pipe lines of a capacity of 500 liters per minute each.

(b) Results by use of tank truck:
Gasoline to be transferred 40 railway tank cars of 20,000 liters each = 800,000 liters.

If 10 tank trucks are available each has to transport
 $\frac{800,000}{10} = 80,000$ l.

It means $\frac{80,000}{4500} =$ approximately 18 trips per tank truck
from X to Y.

At a distance of 10 km. and an average speed of 30 km. per hour the following driving time for both ways is arrived at:

$$\frac{2 \cdot 10 \text{ km} \cdot 60 \text{ min.}}{30 \text{ km}} = 40 \text{ Min. or for 18 trips:}$$

$$40 \cdot 18 = 720 \text{ Min. pure driving time.}$$

In addition there is time required for connecting and disconnecting, moving of cars, etc., at X and Y of 2 x 5 Min. each which is 4 · 5 = 20 Min. for one trip, or

$$18 \cdot 20 = 360 \text{ Min. working time for 18 trips.}$$

Filling and emptying time of tank trucks at pumping performance of 200 l/min.:

$$\frac{2 \cdot 4500}{200} = 45 \text{ Min. for 1 trip}$$

for 18 trips $18 \cdot 45 \text{ Min.} = 810 \text{ Min. filling and emptying time.}$

Supposing that operations proceed without disturbance and waiting time, the following total time results:

$$720 + 360 + 810 = 1890 \text{ Min. or}$$

$$\frac{1890}{60} = 31.5 \text{ Hrs. working time per truck,}$$

which means when rest periods are considered, at least 3 days.

a) Durch Zerstörung einer Brücke ist der Eisenbahnverkehr von X nach Y für längere Zeit unterbrochen. Der Umschlag von Kraftstoff kann leistungsfähig mit KKW über eine 10 km lange Umleitung oder durch Verlegung einer 1 km langen Tankbrücke durchgeführt werden. Es sind 40 KKW (= 1 Feuerzug) zu je 20 000 l Inhalt bei X und Y umzuschlagen. Dazu sind verfügbar 10 KKW zu je 4500 l oder eine 1 km lange Tankbrücke mit 4 Rohrsträngen je 500 l/min. Förderleistung.

b) Es ergibt sich bei der Verwendung der KKW:

Umschlagende Kraftstoffmenge 40 KKW zu je 20 l = 800 000 l.

Bei einer Anzahl von 10 KKW hat jeder $\frac{800\,000}{10} = 80\,000$ l zu fördern, d. h. $\frac{80\,000}{4500}$ rd. 18 Fahrten je KKW von X nach Y zu leisten. Bei einer Weglänge

von 10 km mit einer durchschnittlichen Fahrgeschwindigkeit von 30 km/h ergibt sich als Fahrzeit für 1 Fahrt hin und zurück:

$$\frac{2 \cdot 10 \text{ km} \cdot 60 \text{ min.}}{30 \text{ km}} = 40 \text{ Min. oder bei 18 Fahrten:}$$

$$40 \cdot 18 = \underline{720 \text{ Min. reine Fahrzeit.}}$$

Dazu treten als Handhabzeiten für Schlauchan- und -abkuppeln, Verladen der Wagen usw. bei X und Y je 2 mal 5 Min., also $4 \cdot 5 = 20$ Min. für eine Fahrt, oder

$$18 \cdot 20 = \underline{360 \text{ Min. Handzeit für 18 Fahrten.}}$$

Füll- und Entleerungszeit bei 200 l/min. Pumpenleistung der KKW:

$$\frac{2 \cdot 4500}{200} = 45 \text{ Min. für 1 Fahrt}$$

$$\text{für 18 Fahrten } 18 \cdot 45 \text{ Min.} = \underline{810 \text{ Min. Füll- und Entleerungszeit.}}$$

Unter der Annahme, daß der Betrieb ohne Störungen und Wartezeiten durchläuft, ergibt sich also als Gesamtarbeitszeit:

$$720 + 360 + 810 = 1890 \text{ Min. oder}$$

$$\frac{1890}{60} = \underline{31,5 \text{ Std. Arbeitszeit je KKW.}}$$

d. h. unter Berücksichtigung der Ruhezeiten mindestens 3 Tage.

c) If 4 fold fueling bridges are used the following result is arrived at:

Total pump performance (see above) $4 \cdot 500 \text{ l./min.} = 2000 \text{ l./min.}$
Time required for transfer of gasoline:

$$\frac{800,000 \text{ l.}}{2000 \text{ l./min.}} = 400 \text{ Min.} = \underline{6,7 \text{ Hr.}}$$

This means the transfer can take place in 1/2 a working day.

d) The example shows the superiorities and economical advantages of fueling bridge over transfer from fueling train. Layover time of railway tank car is reduced in the above example from approximately 32 to approximately 7 hours which means reduced to approximately 1/5th. Additionally it has to be considered that the transfer by tank trucks can be considerably delayed through normal traffic and black-out measures whereas operations with the aid of a fueling bridge are generally not subject to any interruptions.

The temporary installations of fueling bridges and fueling roads is made possible in short time by the storage of the interchangeable and easy fitting parts. Fueling bridge for above example requires personnel of approximately 16 men for 2 days, if the temporary bridge construction is used.

F. TYPICAL EXAMPLES

1. Temporary fueling bridges as per Planning example 1.

a) Assumptions.

As shown on Drawing No. 200 bridge connecting X and Y over a river 200 meters wide is destroyed. Transfer from railway tank car has to take place.

b) Planning.

In order that the pipelines will not interfere with repair works of the damaged bridge and to prevent these lines from being damaged during repairs,

c) Bei Verwendung einer flachen Tankbrücke ergibt sich

Gesamtpumpenleistung (s. o.) $1 \cdot 500 \text{ l/min}$ 2000 l/min
Förderzeit für umzuschlagende Kraftstoffmenge

100 000 l
2000 l/min. 100 Min 6,7 Std.

d. h. der Umschlag ist etwa in einem halben Arbeitstag zu bewältigen.

d) Das Beispiel zeigt die Überlegenheit und Wirtschaftlichkeit der Tankbrücke bereits beim Umschlag eines Feuerzuges. Die Standzeit der EKW wird im angenommenen Fall von rd. 32 auf rd. 7 Stunden, d. h. $\frac{1}{5}$ ermäßigt. Außerdem ist zu berücksichtigen, daß die Umlagerung mit KKW durch normalen Verkehr und Verdunkelungsmaßnahmen noch stark verzögert werden kann, während der Betrieb mit der Tankbrücke im allgemeinen keinen Unterbrechungen unterworfen ist.

Die behelfsmäßige Herstellung von Tankbrücken und Tankstraßen ist im übrigen infolge Lagerhaltung austauschbarer, anpassungsfähiger Bauteile in kurzer Zeit durchführbar. Die dem Beispiel zugrunde gelegte Tankbrücke beansprucht an Baukräften rd. 16 Mann für 2 Tage, sofern der Behelfsbrückenschlag durchgeführt ist.

F. Ausführungsbeispiele

1. Behelfstankbrücken nach Planungsmuster 1.

a) Annahme.

Wie in Zeichnung Nr. 200 dargestellt, ist die von X nach Y über ein rd. 200 m breites Flußbett führende Eisenbahnbrücke zerstört. Der Umschlag von EKW ist sicherzustellen.

b) Planung.

Damit die Instandsetzungsarbeiten an der zerstörten Brücke nicht durch Rohrleitungen behindert und diese Leitungen bei den Aufbautarbeiten nicht zerstört werden, wurde für die Rohrstrecke bei der Umlagerung

a new bridging site 60 meters south of the destroyed railway bridge was chosen during a survey in accordance with principles dealt with in Section B and as shown in Drawing No. 200.

The transfer installations for transfer of 40 railway tank cars are to be arranged along undamaged track line on both sides in such a manner that moving of locomotives is still possible. In addition there should be a railway siding at point Y for cleaning of railway tank cars yet to be filled.

If necessary provide feed water for locomotives with temporary pump installations (by pump set TF 4 or similar, see Drawing No. 5 and 6)

c) Manner of construction.

Bridge shall be constructed in accordance with existing circumstances and available material. A suspension foot bridge (as shown in drawing No. 200) and floating bridges may be used. If necessary, construction can be made by military engineers, TN, TODT organizations, and similar ones.

It should be borne in mind that bridge should be for repair works. Floating bridges are best connected to land by means of hoses.

The pipelines, in this case quick coupling lines, are installed with a declination or slope to both sides, the deepest point being at the road at Y. Where there is an emptying point for each pipeline (drawing No. 204), enabling filling of tank trucks and emptying into drums when pipeline is dismantled. Before and after bridge, blocking places (slides or valves) are built in. If pipelines other than quick coupling are used, the same are to be installed with corresponding slopes in pipe trenches approximately 1/2 m. deep. In each case (including quick coupling pipes), road crossings are to be negotiated underground. Thereby road pressure is to be kept off the pipes.

The pumps are placed at transfer places X and Y and connected to railway tank cars and pipelines by hose connections.

If traffic conditions allow transport of tanks, the same are to be erected at X and Y as accumulators.

The tanks at storage point X must be in a position to allow filling by gravity from railway tank car,

entsprechend der in Abschnitt B behandelten Grundsätze und wie in Zeichnung Nr. 200 gezeigt, eine neue Flußüberbrückung 60 m südlich der zerstörten Eisenbahnbrücke festgelegt.

Die Ein- und Ausspeicherstellen sind auf beiden Seiten an freien Gleisstrecken zur Aufnahme von je 40 EKW so anzuordnen, daß ein Verschieben der Loks noch gewährleistet ist. Außerdem soll bei der Ausspeicherstelle Y ein Abstellgleis für die Reinigung neu zu füllender EKW vorhanden sein.

Gegebenenfalls Vorsorge für Speisewasser der Loks, durch Behelfs-Pumpeneinrichtungen (mittels Pumpensatz TF 4 o. ä. siehe Zeichnung Nr. 5 u. treffen.

c) Ausführung.

Die Brückenkonstruktion ist den gegebenen Verhältnissen und vorhandenen Materialien anzupassen. Es können Seil-, Steg- (wie in Zeichnung Nr. 200 dargestellt) und Schwimmbrücken zur Anwendung kommen. Mit ihrer Ausführung sind gegebenenfalls Pioniere, TN, TO Organisationen o. ä. zu beauftragen.

Bei der Ausführung der Brücke ist auf Begehbarkeit zu Ausbesserungszwecken zu achten. Schwimmende Brücken erhalten ihre Landverbindung zweckmäßig über Schläuche.

Die Rohrleitungen, in diesem Falle Schnellkupplungsrohre, sind nach beiden Seiten fallend verlegt, mit ihrer tiefsten Stelle an der Straße bei Y. Hier ist an jeder Rohrleitung eine Entleerungsstelle (Zeichnung Nr. 204 eingebaut, die die Abgabe an KKW und ein Entleeren der Leitung in Fässer oder KKW bei Abbruch der Rohrstrecke gestattet. Vor und nach der Flußüberbrückung sind Absperrstellen (Schieber oder Ventile) eingebaut. Kommen andere Rohrleitungen als Schnellkupplungsrohre zur Verwendung, so sind diese mit entsprechendem Gefälle in rd. $\frac{1}{8}$ m tiefen Rohrgräben zu verlegen. Straßenkreuzungen sind in jedem Falle (auch bei Schnellkupplungsrohren) unterirdisch vorzunehmen. Dabei ist der Straßendruck von den Röhren fernzuhalten.

Die Pumpen werden an den Umschlagstellen X und Y aufgestellt und über Schlauchverbindungen an EKW und Rohrleitungen angeschlossen.

Gestattet die Transportlage die Heranführung von Behältern, so sind diese bei X und Y als Puffer anzuordnen.

Die Behälter an der Einspeicherstelle X müssen so liegen, daß die Befüllung mit freiem Gefälle aus dem EKW möglich ist, so müssen gegebenenfalls

as shown in cross-section S drawing No. 200. At the other point and above-grade installation with earth cover as per cross-section Y on drawing No. 200 is visible, if enemy activity does not prohibit this manner of installation. Further details to be complied with are shown in Section CIII on drawing No. 203.

Pumps operated by electric motor as shown in drawing No. 200 tank position at X and drawing No. 101 are arranged in the best manner if they are anchored on top of tank. Operated by gasoline motors, for instance, fast-fueling tankers ought to be installed at 10 m. distance from tanks for explosion protection. Connection between pumps for tanks is then made either by pipelines or hoses. The layout is to be done in such a manner that not more than two pumps are connected with each tank.

If at the beginning of the construction work not all construction parts can be on hand, it is essential that the first transports have enough material to construct one line and thus enable at least partial operation of the installation.

2. Fueling roads to nearby airfields.

a) Assumptions.

An airfield is to be connected to a field fueling installation by pipelines as per drawing No. 201.

b) Planning

Installing of lines is to be done in accordance with instructions of section b. Thereby it should be noted that the guarding of fueling road should be easily possible, for example, as shown in planning example No. 2 drawing No. 201 to be laid next to a road.

c) Construction

The line leads from pump house of field fueling installation of airfield. If its length does not require the installing of in-between pumps (see table No. 4) it is done without pumps.

zufalls unterliegend gelagert werden, wie Querschnitt X der Zeichnung Nr. 200 dargestellt. An der Aussparungsstelle wird eine Überlagerung mit Umschichtung entsprechend Querschnitt Y der Zeichnung Nr. 200 gänzlich sein, wenn Faldeleinwirkung dieser Einlagerungsart nicht verboten. Die weiteren Einzelheiten sind nach den Anweisungen des Abschnittes C 3 und der Zeichnung Nr. 203 auszuführen.

Die Pumpen sind bei elektromotorischem Betrieb, wie die Darstellungen der Zeichnungen Nr. 200 Behälterlage bei X und Nr. 191 es zeigen, am übersichtlichsten angeordnet, wenn sie auf dem Behälter verankert sind. Mit Benzinmotor angetriebene Pumpen, z. B. Notschnellanker, sind aus Explosionsgründen in rd. 10 m Abstand von den Behältern aufzustellen. Die Verbindung der Pumpen mit den Behältern geschieht dann entweder über Rohrleitungen oder Schläuche. Die Gesamtanordnung ist so vorzunehmen, daß nicht mehr als 3 Pumpen an jedem Behälter angeschlossen sind.

Können vor Beginn der Bauarbeiten nicht schon alle Bauteile herangebracht werden, so ist darauf zu achten, daß die ersten Transporte der geforderten Materialien mindestens für einen Rohrstrang erfassen, damit die Anlage wenigstens teilweise in Betrieb genommen werden kann.

2. Tankstraßen zu nahegelegenen Flugplätzen.

a) Annahme.

Ein Flugplatz ist durch eine Rohrleitung, entsprechend Zeichnung Nr. 201, an ein Lufttanklager anzuschließen.

b) Planung.

Die Leitungsführung ist nach den angeführten Richtlinien des Abschnittes B festzulegen. Dabei aber beachten, daß die Überwachung der Tankstraße zuverlässig ermöglicht ist. Wie im Planungsmuster 2, Zeichnung Nr. 201, dargestellt, z. B. ihre Verlegung neben einer Straße.

c) Ausführung.

Die Leitung führt vom Pumpenhaus des Lufttanklagers zu der Kraftstoffanlage des Flugplatzes. Sie wird, falls ihre Länge nicht Zwischenpumpeneinrichtungen notwendig macht (siehe Tabelle Nr. 4), ohne eigene Pumpe

At the airfield, the line connects with above-grade tanks covered with earth as shown in example drawing No. 201 (gasoline yard) the by-pass at gasoline yard service the railway tank cars and should not be hampered by pipelines.

If quick coupling pipes are used, the line is installed above-grade and if screwed pipes are used, it is laid in pipe trenches 1/2 m. deep and is to be covered subsequently.

Emptying places are to be provided at low points as per drawing No. 204 accessible from a path or road. Blocking places are to be built in at least every 500 m., also on both sides of road and track crossings.

Special care should be given to a good construction of road under passes.

3. Road fueling installation for driving columns.

a) Assumptions.

For example, a fueling installation for driving columns is to be erected at an advanced road at 2.

b) Planning

The fueling installation is to be installed where detour road can deflect the traffic conveniently. It should be clarified if the gasoline is taken from a Depot existing closely or from additional installed tanks as per illustration No. 202.

If the gasoline is taken ^{out} of storage tanks the type of pump to be used is to be determined in time.

c) The road fueling installation as shown on drawing No. 202 assumes a connection to tank storage. If tanks are to be built in, their position is marked on drawing. Fueling installation is situated at a road enlargement to enable a simultaneous double-servicing of trucks. Pipeline shall have a hose connection for each fueling point. To keep off trucks the pipeline is to be protected by a quardrail at least 40 cm high. Construction shall be adapted to planning examples 1 and 2.

ausgeführt. Auf dem Fluggelände schließt die Leitung gemäß Beispiel Zeichnung Nr. 201 an mehrere Oberflur gelagerte, mit Erdschüttung versehenen Behälter (Kraftstoffhof) an. Die Straßenumführung am Kraftstoffhof dient dem Verkehr der KKW zu den abgestellten Flugzeugen, dieser darf durch die Rohrleitung nicht beeinträchtigt werden.

Bei der Verwendung von Schnellkupplungsrohren wird die Leitung oberirdisch, bei verschraubten Rohren in $\frac{1}{2}$ m tiefen, später verfüllten Rohrgrieben verlegt. An Tiefpunkten sind Entleerungstellen nach Zeichnung Nr. 204 anzuordnen, die von einem Weg oder Straße zugänglich sind. Mindestens alle 500 m sowie bei Straßen- oder Gleiskreuzungen auf beiden Seiten sind Abperrstellen einzubauen.

Besondere Sorgfalt ist auf einwandfreie Straßenunterführungen zu legen.

3. Straßentankstellen für fahrende Kolonnen.

a) Annahme.

An einer Vormarschstraße ist bei Z eine Tankstelle für fahrende Kolonnen einzurichten.

b) Planung.

Die Tankstelle ist dort anzulegen, wo Umgehungsstraßen eine bequeme Umleitung des Verkehrs ermöglichen. Es ist zu klären, ob der Kraftstoff einem in der Nähe befindlichen Lager oder zusätzlich eingelagerten Behälter entsprechend der Zeichnung Nr. 202, zu entnehmen ist.

Wird der Kraftstoff aus Lagerbehältern entnommen, so ist rechtzeitig die Art des Pumpenantriebes festzustellen.

c) Ausführung.

Die Straßentankstellenrichtung Zeichnung Nr. 202 setzt den Anschluß an Tanklager voraus. Die Lage gegebenenfalls einzulagernder Behälter ist auf der Zeichnung gekennzeichnet. Die Tankstelle liegt an einer Straßenverbreiterung, damit eine doppelseitige Abfertigung der Kraftwagen möglich ist. Die Rohrleitung erhält für jede Zapfstelle einen absperrbaren Schlauchanschluß. Zum Abweisen der Kraftwagen ist die Leitung mit mind. 40 cm hohen Pfeilkanten zu umgeben. Die Ausführung ist sinngemäß den Planungsmustern 1 und 2 anzupassen.

G. GENERAL

As stated in section b, careful planning makes possible exact requisitions and thus a short building time.

In spite of temporary use, pipelines should be installed with good workmanship. Several lines are to be laid parallel to each other.

Shelter, heatable during winter (barracks, etc), should be made available to service personnel in time. A room that can be locked, with natural airing, for storage of hose and spare parts, is required.

Pump sets in the open are to be provided with airable weather protection (tent roof, etc). Blocking and emptying places shall be secured by locked closures against unauthorized manipulation.

When operations start, a sketch is to be given to the service personnel with continuously numbered blocking and emptying places. When installation is not in use, everything must be closed.

G. Allgemeines

Wie in Abschnitt B bereits gesagt, ermöglicht sorgfältige Planung genaue Materialanforderung und damit kurze Bauzeit.

Rohrleitungen sollen trotz ihres „Behelfsbaues“ sachgemäß verlegt werden. Mehrere Stränge sind parallel zueinander zu verlegen.

Für das Bedienungspersonal ist Unterkunft, die im Winter beheizbar ist (Baracke usw.) rechtzeitig bereitzustellen. Ein verschließbarer Raum mit guter natürlicher Lüftung ist für die Aufbewahrung von Schläuchen und Ersatzmaterial vorzusehen.

In Freien stehende Pumpenätze sind mit belüftbarem Witterungsschutz (Zelt-dach usw.) zu versehen. Absperr- und Entleerungsstellen müssen durch verschließbare Verschlüsse gegen fremden Zugriff geschützt werden.

Bei Inbetriebnahme ist dem Bedienungspersonal eine Handskizze der fortlaufend nummerierten Absperr- und Entleerungsstellen zu übergeben. Bei Nichtbetrieb der Anlage muß alles verschlossen sein.

3.

FLIGHT FUEL DISPENSING STATIONS

(Fluba)

3.

**Flugbetriebsstoffausgabestellen
(Fluba)**

A. PURPOSES

The Fluba service has advanced dispensing installations between field fueling installations and airfields for storage of gasoline delivered from the homeland and its subsequent transportation in drums or tank trucks to the troops. For this purpose plain gasoline is refilled into transport drums or tank trucks from railway tank cars or storage tanks.

A Fluba differs from the field storage installation (Feld-LTL) in that it can be moved easily from place to place and it has a smaller capacity.

The following working procedures must be achieved at the Fluba:

1. Flush cleaning, filling, and loading of gasoline drums.
2. Unloading of lubricating oil drums from railway cars. Storing of drums at the Fluba and loading of same on railway cars and trucks.
3. Storage tanks on hand to be filled with gasoline and emptied into drums.

Flubas are constructed upon orders of CO Air District and with approval of Flight Group.

B. PLANNING

Flubas are to be erected at a convenient point of a railroad with good access possibilities to main highways of the district to be supplied. If possible Fluba should have following installations.

- a) Railway connections and sidings. Length of siding depends on amount of gasoline to be stored in railway tank cars. Provision should also be made for sidings of freight cars for drum transportations.
- b) Loading ramps for gasoline and lube oil drums. The ramp is to be erected at siding in such a manner that railway cars as well as trucks can be loaded.

A. Aufgabe

Die Flubas dienen als vorgeschobene Ausgabestellen zwischen Feld-LTL und Fliegerhorsten zur Lagerung der aus der Heimat gelieferten Flugbetriebsstoffe und zu deren Weiterleitung in Fässern oder KKW an die Truppe. Dabei werden die Flugkraftstoffe aus EKW, gegebenenfalls aus etwa vorhandenen Lagerbehältern in Transportfässer oder KKW umgefüllt.

Der Unterschied zwischen den Flubas und den Feld-LTL besteht in der leichten Ortsveränderlichkeit und in dem geringeren Fassungsvermögen der Flubas.

Folgende Arbeitsvorgänge müssen in der Fluba durchführbar sein:

1. Spulung, Füllung und Verladung von Kraftstoffässern,
2. Entladen von Schmierstoffässern aus Eisenbahnwagen, Stapelung der Fässer in der Fluba und Verladung derselben auf Eisenbahnwagen und LKW,
3. Soweit Lagerbehälter vorhanden, Befüllung derselben mit Kraftstoff und Entleerung in Fässer.

Die Flubas werden auf Befehl des LGK's in Übereinstimmung mit der Luftzeuggruppe errichtet.

B. Planung

Die Flubas sind an verkehrsgünstiger Stelle an einer Eisenbahn mit guter Zufahrtsmöglichkeit zu den Hauptverkehrsstraßen des zu versorgenden Bezirkes zu errichten. Folgende Anlagen soll die Fluba möglichst erhalten:

- a) Eisenbahnanschluß und Abstellgleis. Die Länge des Abstellgleises richtet sich danach, wieviel Flugkraftstoff in EKW in Vorrat gehalten werden soll. Für die Abstellung von Güterwagen für den Faßtransport ist außerdem genügend Platz auf dem Anschlußgleis vorzusehen.
- b) Verladerrampen für Kraftstoff- und Schmierstoffässer. Die Rampe ist an Abstellgleis zu errichten, daß sowohl aus den Eisenbahnwagen als auch in

It should be an ascending slope of approximately 1:5 for loading of empty drums and 1:12 for loading of full drums.

- c) An installation to fill gasoline drums from railway tank cars. This installation is to be erected at railroad siding, its size depends upon required transfer capacity.
- d) If required, storage tanks for gasoline with pump installations to fill drums and tank trucks.
- e) A drum cleaning installation.
- f) One or several drum storage places. If sufficient building help is available, storage places for full drums are to be inclosed with earth dykes to prevent the gasoline from flowing too far in case of damage to the drums and to contain possible fires. The dykes serve at the same time as splinter protection. The over-all storage installation is to be sub-divided into sections of 50 drums each to be inclosed by separate earth dykes. If possible, the same shall be 20 meters from each other. If no roof can be installed above drum storage places, the drums are to be put on wood tracks to avoid contamination and corrosion.

Required space for storage of 300 drums of 300 l. each stored in two layers is approximately 300 meters square including dykes allowing for a path of 1.20 meters wide between every two rows of drums.

From drum storage place to ramp and to drum cleaning and drum filling installation, drum rolling paths are to be installed if possible. These rollways may consist of wood strips laid in such a manner that the drums are guided along the wood strips by the roll-rings. Distance between wood strips approximately 60 cm.

- g) Administration and Auxiliary Buildings. When planning these buildings, page 41, chapter "Fill Fueling Installations" should serve as a guide but due to its smaller turnover, and less service personnel, buildings should be smaller. Existing structures are to be used for this purpose if possible.

Up to now, a standard size for the Flubas has not been established. Total space required is therefore to be determined by amount to be stored and transferred in each individual case.

All machine installations are to be erected in a manner that they can be easily dismantled and reassembled at another location. If electrical installations are new, they should be installed as described in applicable section of chapter "Field Aviation Fuel Storage (Feld-LTL).

LKW von der Rampe aus verladen werden kann. Sie erhält eine Ablaufbahn mit einer Steigung von etwa 1 : 5 für den Transport von leeren Fässern und eine mit einer Steigung von etwa 1 : 12 für den Transport gefüllter Fässer.

c) Eine Anlage zur Befüllung von Kraftstoffässern aus EKW. Diese Anlage ist am Abstellgleis zu errichten, ihre Größe richtet sich nach der geforderten Umschlagleistung.

d) Soweit erforderlich, Lagerbehälter für Kraftstoff mit Pumpeneinrichtungen zur Befüllung von Fässern und EKW.

e) Eine Faßspülanlage.

f) Ein oder mehrere Faßlagerplätze. Die Lagerplätze für gefüllte Fässer sind, soweit genügend Bauhilfskräfte vorhanden, durch Erdwälle zu umgeben, da mit bei Zerstörung der Fässer, das Benzin nicht zu weit auseinanderfließen kann, und ein event. entstehender Brand sich nicht auf das ganze Lager ausdehnt. Die Wälle dienen gleichzeitig als Splitterschutz. Das Gesamtlager ist in Lagerplätze für je 50 Fässer aufzuteilen, die gesondert mit Erdwällen zu umgeben sind. Diese sollen möglichst einen Abstand von 20 m voneinander haben. Soweit kein Regenschutzdach über das Faßlager errichtet werden kann, sind die Fässer nach Möglichkeit auf Holzschienen zu lagern, um Verschmutzung und Korrosionen zu vermeiden.

Der Platzbedarf für die Lagerung von 300 Stück 300-l-Fässer beträgt bei Lagerung in 2 Schichten etwa 300 m² einschl. Umwallungen, dabei ist zwischen je 2 Reihen Fässern ein Gehweg von 1,20 m Breite berücksichtigt.

Vom Faßlager zur Rampe und zur Faßspül- und Faßfüllanlage sind, wenn möglich, Faßrollwege für die Fässer einzurichten. Die Rollwege können aus Kanthölzern bestehen, die so verlegt werden, daß die Fässer durch die Rollreifen an den Kanthölzern geführt werden (Abstand der Kanthölzer etwa 60 cm).

g) Verwaltungs- und Nebengebäude.

Bei der Planung dieser Gebäude ist sinngemäß nach dem Kapitel Feld-LTL, Seite 41 zu verfahren, jedoch ist der Umgang entsprechend dem geringeren Umsatz und der kleineren Belegschaft kleiner zu halten. Für diese Gebäude sind tunlichst vorhandene Baulichkeiten zu benutzen.

Eine bestimmte Normgröße ist für Flugas bisher ^{nicht} festgelegt. Der Gesamtplatzbedarf ist daher aufgrund der Forderungen für Lagerhaltung und Umschlagleistung jeweils gesondert zu ermitteln.

Alle maschinellen Einrichtungen sind so aufzubauen, daß sie leicht wieder abgebaut und an anderer Stelle neu errichtet werden können. Soweit elektrische Anlagen notwendig sind, ist bei deren Errichtung sinngemäß nach den entsprechenden Abschnitten im Kapitel Feld-LTL zu verfahren.

C. DESCRIPTION OF MACHINE PARTS

1. Installation for filling drums from railway tank cars.

Flare gasoline can be stored in the Fluba in railway tank cars on sidings or in tanks above or underground.

If gasoline is stored in railway tank cars, the same is filled into drums by a distribution line connected directly to the fill plugs of the railway tank cars.

A special pump station to fill drums is not required in this case. Gasoline flows by gravity from the railway tank car into the drum. To decrease filling time, a pump wagon or emergency fast fueler may be used. It is absolutely necessary to install a fine filter in the line from railway tank car to drum filling installation.

Distributors are to be assembled from individual parts available at front base depots. For filling, hoses of 1½" diameter inside, hand-operated filters, and out-flow nozzles are used, sometimes also automatic stop devices. If possible, a roof is to be erected above fueling installations.

Filling of drums from storage tanks.

If large quantities of gasoline are to be stored at Fluba, 50 meter cubed tanks (see Drawing No. 1, Sheet O.OO.O2-6) with standard accessories such as suction line, filling line, emergency suction line, water drain line, gauging pipe, etc, may be used.

If existing containers are to be used, they must be equipped with required safety installations and water drain installations (see Section 1, Airfield Fuel Tank Layouts, Page 7).

To pump gasoline, pump sets with electric motor BT 5, Drawing No. 6, Sheet No. 3.O8.O3.-1a or TF 4 Drawing No. 5, Sheet No. 3.O4.O3-1 are used.

If electrical connection is not possible, no emergency power set is available a pump wagon with gasoline motor or an emergency fast fueler to pump the gasoline from storage tank to drums is to be used.

C. Beschreibung des maschinellen Teils

1. Anlage zur Befüllung von Fässern aus EKW.

Die Flugbetriebsstoffe können in der Fluba entweder im Kesselwagen abgestellt werden oder gegebenenfalls in ober- oder unterirdischen Lagerbehältern aufbewahrt werden.

Bei Lagerung in Eisenbahnkesselwagen wird der Kraftstoff über eine einfache Verteilerleitung, die direkt an den Abfüllstutzen der EKW angeschlossen wird, in die Fässer gefüllt.

Eine besondere Pumpstation zur Befüllung der Fässer ist in diesem Falle nicht nötig. Der Kraftstoff läuft mit eigenem Gefälle aus dem EKW in das Faß. Zur Erhöhung der Füllgeschwindigkeit kann gegebenenfalls ein Pumpenwagen oder Notschnelltanker eingeschaltet werden. In die Leitung vom EKW zum Verteiler für die Faßfüllanlage ist unbedingt ein Feinfilter einzubauen.

Die Verteilerstücke sind aus den von den Frontsammellagern zu beziehenden Einzelteilen an Ort und Stelle zusammenzustellen. Für die Abfüllung werden Schläuche mit 1 1/4" lichter Weite, Handhabefilter und Auslaufhähne, gegebenenfalls Autostoppvorrichtungen verwendet. Über der Abfüllanlage ist nach Möglichkeit ein leichtes Regenschutzdach zu errichten.

2. Befüllung von Fässern aus Lagerbehältern.

Erscheint es nötig, in der Fluba größere Mengen Kraftstoff zu lagern, so können dazu die 50 m³ Behälter (nach Zeichnung Nr. 1, Blatt 0.00.03-4) mit den normalen Einbauten wie Saugleitung, Einfüllleitung, Notausgeleitung, Wasserzapfleitung, Peilrohr usw. verwendet werden.

Soweit etwa vorhandene Behälter benutzt werden sollen, müssen sie die nötigen Sicherheitsvorrichtungen und eine Wasserzapfvorrichtung erhalten. (Siehe Abschnitt 1, Flugfeldtankanlagen Seite 7.)

Zur Förderung des Kraftstoffes werden Pumpenaggregate mit Elektromotor BT 5 Zeichng. Nr. 6, Blatt Nr. 3.04.03.-1a oder TF 4, Zeichng. Nr. 3, Blatt Nr. 3.04.03-1 eingesetzt.

Ist elektrischer Anschluß nicht möglich und kein Notstromaggregat verfügbar, so ist ein Pumpenwagen mit Benzinmotor oder ein Notschnelltanker zur Förderung des Kraftstoffes aus den Lagerbehältern in die Fässer zu verwenden.

Pumps sets or pump wagons are to be protected against weather conditions through a simple wood inclosure. In all cases a careful filtering and water draining has to take place.

For flow from gasoline from pumps to drum filling installations, quick coupling pipes (Drawing No. 8, Sheet 3.06.26-1) and Drawing No. 103, Sheet 3.06.01:001 etc) or pipelines may be used.

The drum filling installation for filling from storage tanks is to be built as per Section 1 "Filling of Drums From Railway Tank Cars" or in accordance with instructions for construction of Field Aviation Fuel Storage (Feld-LTL).

3. Drum Cleaning Installations

Before filling, drums are to be cleaned with cleaning gasoline. Drum cleaning installation may be built as per instructions given on Page 57 of Chapter Field Aviation Fuel Storage.

If the turnover of gasoline drums is expected to be moderate at the Base, instead of using a drum cleaning installation for field fueling installation with under gasoline pump, drum cleaning accessories as per circular -- D (air) T,8401, requisition accessories No. 140-180a FFL. 68.845 may be used. This accessory consists principally of a container for cleaning gasoline of approximately 650 mm diameter and 500 mm high, and a drum mounting installation, a hand pump, and a spray nozzle. The gasoline is sprayed into the drum from the container by means of the hand pump through the spray nozzle and thus removes the dirt. (To be requisitioned by Field Air Group).

The drum cleaning and filling installations, if possible, ought to be erected in an open shed so that accessories and drums are protected against weather influence during filling. It is advisable to build a movable screen on the windward side of the shed.

Pumpensätze oder Pumpenwagen sind durch einfachen Holzverschlag vor Witterungseinflüssen zu schützen. In allen Fällen ist auf vorgängige Filterung und Wasserabspfung sehr zu achten.

Für die Förderung des Kraftstoffes von den Pumpen zur Faßfüllanlage können Schnellkuppelungsrohre (Zeichng. Nr. 8, Blatt 3.06.26.1. und Zeichng. Nr. 103, Blatt 3.06.01.001 u. f.) oder auch feste Rohrleitungen eingesetzt werden.

Die Faßfüllanlage für die Befüllung aus Lagerbehältern ist entweder wie im Abschnitt 1. Befüllung von Fässern aus EKW⁴ oder nach den für Feld-LTL. gegebenen Richtlinien zu erstellen.

3. Faßspülanlage.

Vor der Füllung sind die Fässer mit Spülbenzin zu spülen. Die Faßspülanlage kann nach den in dem Kapitel Feld-LTL. Seite 37 u. f. über Faßspülanlagen gegebenen Richtlinien gebaut werden.

Ist der zu erwartende Unschlag an Kraftstoffässern in der Fluba gering, so können statt einer Faßspülanlage für Feld-LTL mit Unterkraftstoffpumpe auch Faßspülgeräte gemäß Druckschrift — D (Luft) T. 8401. Anforderungszeichen Geräte Nr. 140 — 180a Fl. 08.845 verwendet werden. Das Gerät besteht im Wesentlichen aus einem Behälter für Spülbenzin mit etwa 650 mm \varnothing und 500 mm Höhe, einer Faßauflage, einer Handpumpe und einer Sprühdüse. Das Spülbenzin wird aus dem Behälter mittels der Handpumpe über die Sprühdüse in das Faß gespritzt und spült so den Schmutz heraus. (Anforderung durch die Feld-LzGr.)

Die Faßspül- und Faßfüllanlagen sind nach Möglichkeit in einem offenen Schuppen zu errichten, damit die Geräte und Fässer beim Füllen vor der Witterung geschützt sind. Der Schuppen ist zweckmäßig an der Windseite mit einer Stülpchalung zu versehen.

4.

AVIATION FUEL STORAGE

(Fold-LTL)

4.

**Feld-Lufttanklager
(Feld-LTL)**

INDEX

	Page
A. Editions of Feld-LTL	39
B. Planning	39
I. General	39
II. Planning of reconstruction of existing storage places	40
III. Planning of new construction of Feld LTL	42
C. Description:	
I. Extension and Reconstruction of existing Storages	43
1. Storage Tanks	43
2. Pump Station	47
a) Switch Scheme	47
b) Forward Pumps	48
c) Pump Power	48
d) Filter	48
3. Pipe Lines	49
4. Sidings for Railway Tank Cars and Tank Trucks	49
5. Drum cleaning and Drum Filling Installations	49
6. Harbor Filling Places	50
7. Electrical Installations	50
II. New Construction of Feld-LTL	52
1. Storage Tanks	52
2. Pump House	53
3. Pipe Lines	55
4. Railway Filling Places	57
5. Drum Cleaning and Drum Filling Installations	57
6. Harbor Connection Places	59
7. Electrical Installations	60
D. Operating Procedures:	
1. General	61
2. Filling of LTL	61
3. Filling of Railway Tank Cars and Fuel Lighters	62
4. Filling of Drums	62
5. Pumping out from Drums	63
Appendix:	
a) Instructions for use of Drum Cleaning Installation.	64
b) Instructions for use of Fine Filter, built by Faudi	67
c) Circular for electrotechnical Installation in Hazardous Explosive Rooms and Storage Sites	70
	37

INHALTSVERZEICHNIS

A. Aufgabe der Feld I.T.L.	39
B. Planung	40
I. Allgemeines	40
II. Planung des Umbaus vorhandener Lager	40
III. Planung des Neubaus von Feld I.T.L.	42
C. Beschreibung:	
I. Aus- bzw. Umbau vorhandener Lager	43
1. Lagerbehälter	43
2. Pumpstation	47
a. Schalttechnik	47
b. Förderpumpen	48
c. Pumpenantrieb	48
d. Filter	48
3. Rohrleitungen	49
4. Abfallstellen für LKW und KKW	49
5. Laßspül- und Faßfüllanlagen	49
6. Hafeneinfüllstelle	50
7. Elektrische Einrichtungen	50
II. Neubau von Feld I.T.L.	52
1. Lagerbehälter	52
2. Pumpenhaus	53
3. Rohrleitungen	53
4. Eisenbahneinfüllstelle	55
5. Laßspül- und Faßfüllanlage	55
6. Hafenansehlußstelle	56
7. Elektrische Einrichtung	56
D. Betrieb:	
1. Allgemeines	61
2. Entüllung in das I.T.L.	61
3. Befüllung von LKW und Tankleichter	62
4. Befüllung von Fässern	62
5. Umpumpen von Fässern	63
Anlagen:	
a. Bedienungsanweisung für Laßspülanlagen	64
b. Bedienungsanweisung für Feinfilter, Banat Land	67
c. Merkblatt für die elektrotechnische Installation in explosionsgefährdeten Räumen und Lagerstätten	70

A. FUNCTIONS OF Feld-LTL

Flight Aviation Fuel Storage (Feld-LTL) serves as storage places for plane gasoline delivered from the homeland and its transfer by means of railway tank cars, tank trucks or drums to the troops. Captured gasoline or gasoline requiring remixing, the same can be mixed in the Feld-LTL to obtain plane gasoline.

Accordingly, the following working procedures must be performed in each Feld-LTL.

1. Filling of tanks with gasoline from railway tank cars or tank barges, and of lubricating oil in the oil drum storage places.
2. Filling of tanks, barges, railway tank cars, and tank trucks from storage tanks.
3. Transferring of gasoline from one storage tank to another (to clean or repair individual tanks or for mixing).
4. Flushing, and cleaning, filling, and loading, of gasoline drums and loading of lubricating oil drums.
5. Ethylizing of gasolines. Generally, only a connection installation for a transportable mixing installation will be necessary.

The Feld-LTL's can be obtained by repairing, enlarging, i.e., reconstruction of captured gasoline storage places, or be newly constructed from individual parts manufactured in the homeland. They are erected upon order of the Air District Commandant as instructed by the Air Flight and directed by the Air Service Troops.

B. PLANNING

1. General

The Feld-LTL consists of the following parts (see layout plan Drawing No. 400, Sheet No. 22.03.00-2):

A. Aufgabe der Feld-LTL

Die Feld-LTL dienen zur Lagerung der aus der Heimat gelieferten Flugbetriebsstoffe und zu deren Weiterleitung bzw. Ausgabe über Eisenbahnwägen (EKW), Kraftkraftwagen (KKW) oder Fässer an die Truppe. Werden heute Kraftstoffe übernommen oder müssen gelegentlich Kraftstoffe nachgeliefert werden, so können diese in den Feld-LTL auch in Fingertankstellen aufgenom-
(Athyliert) werden.

In jedem Feld-LTL müssen also folgende Arbeitsvorgänge durchführbar sein:

1. Einlagerung von Kraftstoffen aus EKW oder Tankleichtern in die Lagerbehälter und von Schmierstoffen in das Ölaltlager,
2. Auslagerung von Kraftstoffen aus den Lagerbehältern in Tanklichter, EKW und KKW,
3. Umlagerung von Kraftstoffen von einem in einen anderen Lagerbehälter (zur Reinigung oder Instandsetzung von einzelnen Behältern und zum Mischen),
4. Spülung (evtl. Reinigung), Füllung und Verladung von Kraftstoffässern, sowie Verladung von Schmierstoffässern;
5. Athylierung von Kraftstoffen; dabei wird im allgemeinen nur Anschlußmöglichkeit für eine transportable Mischanlage einzubauen sein.

Die Feld-LTL können durch Instandsetzung, Ausbau bzw. Umbau von erweiterten Kraftstofflagern eingerichtet werden oder aus in der Heimat vorbereiteten Teilen neu erstellt werden. Sie werden auf Befehl des LGK's nach Weisung der Luftflotten und in Übereinstimmung mit den Feldluftzeuggruppen errichtet.

B. Planung

I. Allgemeines

Das Feld-LTL besteht aus folgenden Teilen (siehe Gesamtanlageplan Zeichnung Nr. 100, Blatt Nr. 22.03.00-2):

1. Storage Tanks

Numbers and sizes are dependent on respective requirements and captured material.

2. One or several pump installations; existing pump installations may be rebuilt or enlarged or new ones manufactured in the home-land, prefabricated and complete "Pump Stations for Feld-LTL" may be built in.
3. The connection lines between pump house, tank, and filling and fueling stations.
4. The filling sites for railway tank cars and tank trucks.
5. The drum cleaning and drum filling installations.
6. A filling and fueling site at harbor (only if navigable rivers are within reach).
7. Electrical power system.
8. Fire fighting installations.
9. Administration, Shelter, and Accessory Buildings.

II. Planning of Enlargement i.e., reconstruction of existing depots

When taking over and enlarging existing installations, the planning of same has generally been done. If new pump stations are to be built, lines leading from the tanks and from the filling sites at the railroad or harbor to pump stations should, if possible, have an even slope of at least 1/2%.

In the ready-for-use pump stations, however, self-sucking centrifugal pumps are planned so that reverse slopes up to 5 meters water head including friction losses can be negotiated.

When planning, pockets in the pipeline should be avoided. If this is not possible, an emptying place is to be provided at the deepest point. The two available ready-for-use pump stations perform as following:

1. "Ready-for-use pump station for Feld-LTL 2000" as per Drawing 402, Sheet, 22.03.03-6, total capacity 2000 l./min. at total head of 15 m. (two pumps of 1000 l./min. each).

With different heads, the same pumps perform correspondingly different, for instance, the capacity of both pumps at 20 meters head is 1200 l./m. or at 12m. head 2400 l./min.

1. den Lagerbehältern.

Anzahl und Größe richten sich nach den jeweiligen Erfordernissen und nach dem vorgefundenen bzw. erbeuteten Material.

2. einer oder mehrerer Pumpanlagen; dabei können entweder vorhandene Pumpanlagen um- oder ausgebaut werden oder neue in der Heimat weitgehend vorgearbeitete komplette Pumpstationen, „Einsatz-Pumpstationen für Feld-LTL“ eingebaut werden.

3. den Verbindungsleitungen zwischen Pumpenhaus, Behälter und Ein- und Abfüllstationen.

4. den Abfüllstellen für LKW und KKW.

5. der Faßspül- und Faßfüllanlage.

6. einer Ein- und Abfüllstelle am Hafen (nur, soweit ein schiffbares Gewässer in erreichbarer Nähe ist).

7. der elektrischen Energieversorgung.

8. den Feuerlöchanlagen.

9. den Verwaltungs-, Unterkunft- und Nebengebäuden.

II. Planung des Aus- bzw. Umbaus vorhandener Lager

Bei Übernahme und Ausbau vorhandener Anlagen ist die Planung der Anlagen im allgemeinen gegeben. Sind neue Pumpstationen zu errichten, soll in den Leitungen von den Behältern und von den Einfüllstellen an der Bahn bzw. am Hafen zum Pumpenhaus nach Möglichkeit stetiges Gefälle von mindestens 1 ‰ v. H. sein.

In den Einsatz-Pumpstationen sind jedoch selbstansaugende Kreiselpumpen vorgesehen, so daß auch Gegengefälle bis zu ca. 5 m WS einschli. Reibungsverluste übernommen werden kann.

Bei der Planung ist darauf zu achten, daß Säcke in den Rohrleitungen vermindert werden. Ist das nicht möglich, so ist an der tiefsten Stelle eine Entleerungsmöglichkeit vorzusehen. Die beiden zur Verfügung stehenden Einsatz-Pumpstationen haben folgende Leistungen:

1. „Einsatz-Pumpstation für Feld-LTL 2000“ nach Zeichnung 40; Blatt Nr. 22.03.03-0 Gesamtförderleistung 2000 l/min. bei 15 m Gesamtförderhöhe (2 Pumpen je 1000 l/min).

Dieselben Pumpen haben bei anderer Förderhöhe entsprechend andere Leistungen, so ist z. B. die Förderleistung beider Pumpen bei 20 m 1200 l/min. oder bei 12 m 2400 l/min.

2. Ready-for-use pump stations for Feld-LTL 1000^m, as per Drawing 402, Sheet No. 22.03.03-1, total capacity 1000 l./min. at 38 meters head (total capacity at 60 m. total head is 700 l./min. or at 20 meters, 1200 l./min.).

In accordance with existing height differential of the terrain and required pumping performance one or the other pump station is to be chosen.

It is advisable to construct the fueling sites for railway tank cars at the tracks in such a manner that the same can be used also for tank trucks which means a road or solid path should lead by the fueling site.

The drum cleaning and drum filling installations may be set up at any point but a connection to railroad tracks and road or solid path should be provided to facilitate transportation of drums. Both installations should be located together to enable cleaning and filling in one continuous procedure.

The electric power supply (transformer installation or emergency power installation) and electrical distribution is to be erected apart from gasoline containing installation. Gasoline fumes should not reach the electrical installations to enable the use of non-explosion-proof electrical accessories.

Fire protection and fire fighting installations have to comply with instructions of the state ministry for air and Commander-in-Chief of the Air Forces, Air Forces Administration Az. 63 b 11 -- 70 and 90 (Ag II 4 IV C) published in April 1942.

A Feld-LTL should have as required the following administration, shelter, and accessory buildings:

1. Office barracks approximately 60 meters square ground area with five rooms.
2. Grand buildings and quarters for a guard of approximately 30 to 40 men as required.
3. Living and recreation quarters for Army personnel as per War Personnel Table 434a (L) and the one officer, one civil servant, seven employees, and up to thirty-eight wage helpers.
4. Wash barracks, if possible with showers, dressing rooms, and storage space for working clothes.
5. Barracks or other rooms for storage of spare parts, movable accessories (hoses etc) and expendable material. Type and shape of barracks is unimportant. Ground area should be 50 to 100 meters square as needed.
6. Drum storage places with loading ramp at railroad and road;

Fluss-Pumpstation (für Feld-LTL 1000' nach Zeichnung OB Blatt Nr. 22.03.09-1 Gesamtförderleistung 1000 l/min. bei 20 m Gesamtförderhöhe. (Die Gesamtförderleistung beträgt bei 30 m Gesamtförderhöhe 700 l/min. oder bei 25 m 1500 l/min.)

Je nach den vorhandenen Höhenunterschieden im Gelände und den geforderten Förderleistungen ist die eine oder andere Pumpstation zu wählen.

Die Abflüsse für EW an den Gleisen sind zunächst so zu legen, daß an denselben Anschlüssen auch KW gefüllt werden können, d. h. eine Straße oder befestigter Weg ist an den Abflüssen entlang zu führen.

Die Füll- und Füllanlagen können an beliebiger Stelle im Gelände liegen, jedoch ist Anschluß an Eisenbahngleis und Straße oder befestigten Weg zum leichten An- und Abtransport der Fässer vorzuziehen. Beide Anlagen sollen zusammen liegen, u. a. Spülung und Füllung in einem Fließvorgang durchführen können.

Die elektrische Energieversorgung (Umspannanlage oder Notstromanlage) sowie die elektrische Verteilung sind abgesetzt von den kraftstoffführenden Anlagen zu errichten. Es ist dabei zu vermeiden, daß Kraftstoffdämpfe zu den elektrischen Anlagen ziehen können und dadurch der Einbau von nicht explosionsgeschützten elektrischen Apparaten zu ermöglichen.

Die Feuerwehr- und Feuerlöchanlagen sind nach dem Erlaß d. R. d. L. u. Ob. d. L. Luftwaffenverwaltungsamt Az. 63 b 11-70 u. 90 (Ag II 4 IV C) vom April 1942 herzurichten.

In einem Feld-LTL sollen je nach Bedarf folgende Verwaltungs-, Unterhalts- und Nebengebäude vorhanden sein:

1. Hurobaracke, ca. 60 m² Grundfläche mit 5 Räumen:

Wachgebäude und Unterkunft für die Wache von einer Stärke von — je nach gegebenen Verhältnissen — etwa 30—40 Mann;

3. Unterkünfte und Gemeinschaftsräume für die nach der Kriegsstärkenachweisung 4344a (L) dem Feld-LTL zustehende Besatzung (1 Offizier, 1 Beamter, 7 Angestellte und bis zu 38 Lohnempfänger);

4. 1 Waschbaracke, möglichst mit Duschen, Umkleiraum und Lagermöglichkeit für die Arbeitskleidung;

5. Baracken oder andere Räume zur Lagerung von Ersatzteilen, beweglichem Gerät (Schläuche u. dergl.) und Verbrauchsmaterial. Art und Form der Baracken ist ohne Belang, die Grundfläche soll insgesamt je nach Bedarf 50 bis 100 m² betragen;

Faßlager mit Verladerrampe an Eisenbahn und Straße;

7. A work shop with at least the following equipment. One work bench, one field forge, one anvil, one autogenous welding installation, one electrical hand drill with stand, one carpenters planer.

8. Garages, as needed.

9. If needed, a barracks for Flight Fuel testing group ground area approximately 25 meters square.

If required already existing rooms in the vicinity of storage place may be used in place of accessory buildings.

A minimum distance of approximately 50 meters from all buildings to storage tanks and pump stations is required.

III. PLANNING OF NEW CONSTRUCTION OF FELD-LTL

If Feld-LTL is to be constructed entirely new, the following must be considered when planning and choosing a site:

1. Traffic favorable position at railroad, road, and if possible, navigable water ways. The position shall be as little exposed as possible for strategic reasons so that in case of enemy attack, i.e., landing attempts, storage place need not be abandoned immediately even when our own troops retreat temporarily.
2. Good camouflage possibilities.
3. Slope of terrain; so that all lines will have a constant even slope without difficulties.
4. Distance of tanks from each other and from side buildings, if possible, approximately 50 meters.
5. Site of pump room or pump rooms close to railroad.
6. Location of drum filling installation at railroad and road.
7. Solid ground for support of tank and machine foundations, sufficiently deep ground water (depending on planning of under- or aboveground installations).

If not sufficient useable captured enemy materiel is available, the ready-for-use pump station for Feld-LTL, as per Drawing No. 22.02.03-1 and 22.03.03-6, is used. These ready-for-use pump stations are available for front base depots considerably preassembled.

7. Eine Betriebswerkstatt mit mindestens folgenden Werkzeugmaschinen: Eine Drehbank, eine Feldschmiede, ein Amboss, eine autogene Schweißanlage, eine elektrische Handbohrmaschine mit Stativ und eine Hobelbank für Tischler.

8. nach Bedarf Kraftfahrzeugunterkünfte;

9. nach Bedarf eine Baracke für Flugbetriebsstoffprüfgruppe ca. 25 m² Grundfläche.

Für die Nebengebäude können gegebenenfalls in der Nähe des Lagers vorhandene Räume benutzt werden.

Ein Mindestabstand von etwa 50 m ist bis zu den Lagerbehältern und Pumpstationen für alle Gebäude einzuhalten.

III. Planung des Neubaus von Feld-LTI.

Soll ein Feld-LTI vollkommen neu errichtet werden, so ist bei der Auswahl des Platzes und bei der Planung folgendes zu beachten:

1. Verkehrsgünstige Lage an Eisenbahn, Straße und wenn möglich an schiffbarem Gewässer. Die Lage soll jedoch strategisch möglichst wenig exponiert sein, so daß bei feindlichen Angriffen bzw. Landungsversuchen auch bei vorübergehendem Zurückgehen der eigenen Truppen, das Lager nicht sofort preisgegeben werden muß.
2. Gute Möglichkeit der Tarnung.
3. Höhenschichtung des Geländes so, daß ohne Schwierigkeit alle Leitungen mit stetigem Gefälle gelegt werden können.
4. Abstand der Behälter untereinander und von den Nebengebäuden nach Möglichkeit etwa 50 m.
5. Lage des oder der Pumpenräume in der Nähe der Eisenbahn.
6. Lage der Faßabfüllstelle an Eisenbahn und Straße.
7. Tragfähiger Boden für Behälter- und Maschinenfundamente, ausreichend tiefer Grundwasserstand. (Je nach Planung von ober- oder unterirdischen Einbauten.)

Als Pumpstationen werden, soweit nicht genügend brauchbares Baumaterial zur Verfügung steht, zweckmäßig die Einsatz-Pumpstationen für Feld-LTI nach den Zeichnungen 22.03.03-1 und 22.03.03-2 benutzt. Diese Einsatz-Pumpstationen können von den Frontsammelagern, weitgehend vormontiert, bezogen werden.

Tanks too can be requisitioned from Field Base Depots. They are to be installed by skilled labor from the homeland. When bolted tanks, type Wilkie works, Braunschweig, are used, only a foreman from the firm is necessary. The other machine parts and material for Feld-LTL such as railroad and harbour connections, drum cleaning and filling installations, pipes, valves, safety accessories and electrical accessories are also available at the Field Base Depots if no usable captured material is available. Required space and favorable position for installation of these parts are shown on inclosed drawings and described in Section: "C Description".

For layout of an accessory installation and Administration shelter and accessory buildings the same principles stated in B III are applicable.

An example for a possible layout of a Feld-LTL is shown in Drawing No. 22.03.00-2.

C. DESCRIPTION

I. Enlargement, i.e., reconstruction of existing storage places

The minimum requirements for reconstruction of existing installations are dealt with in this Chapter. If individual parts of the installation are not fit for use or so unsuitable that they have to be constructed newly, it should be proceeded as described in Section C II of instructions.

Before starting alterations or enlargements at any available storage place, it should be examined carefully whether the installation is to be entirely or partially newly constructed. The entire installation area is to be walked over. Tanks are to be completely checked for vapor tightness, electrical installations to be checked for working order, damaged and explosion protection. In any event, installations have to be checked for complete or planned sabotage. Only after these checks have been made, it should be determined whether the storage place shall be taken over partially or entirely and what parts are to be replaced. Replacement parts are to be requisitioned at once from the front base depot.

Before commencing alterations the installation is to be cleaned entirely. For cleaning of tanks the service of the tank cleaning platoon are to be requested. The following minimum requirements have to be met by the individual parts of the storage places:

1. Storage tanks.

Over as well as underground storage tanks may be used. Overground tanks must be provided with a splinter protection wall of concrete or

Behälter können ebenfalls von den Frontsammlagern angefordert werden, zu ihrem Aufbau sind Fachleute aus der Heimat zu beordern; bei den zusammenschraubenden Behältern Hawari Wilke-Werke, Braunschweig, ist von der Firma nur ein Richtmeister anzufordern. Die übrigen maschinellen Teile und Materialien der Feld-LTL, wie Bahnhofs- und Hafenschleusenstellen, Füllpö- und Füllanlagen sowie Rohre, Ventile, Sicherheitsorgane und das elektrische Zubehör sind ebenfalls, soweit nicht brauchbares Neutermaterial vorhanden, von den Frontsammlagern zu beziehen. Platzbedarf und günstige Lage für den Einbau dieser Teile sind aus den anliegenden Zeichnungen und aus dem Abschnitt „C. Beschreibung“ zu ersehen.

Für die Anordnung der Nebenanlagen und Verwaltungs-, Unterkunft- und Nebengebäude gilt dasselbe, wie unter B II angeführt.

Ein Beispiel für die mögliche Anordnung eines Feld-LTL's gibt Zeichnung Nr. 22.03.00-2.

C. Beschreibung

I. Aus- bzw. Umbau vorhandener Lager

In diesem Abschnitt sind die Mindestforderungen für den Umbau vorhandener Anlagen beschrieben. Sind einzelne Teile der Anlage unbrauchbar oder so ungeeignet, daß sie neu erstellt werden müssen, so ist nach Abschnitt C II der vorliegenden Richtlinie zu verfahren.

Vor Inangriffnahme des Aus- bzw. Umbaus eines vorhandenen Lagers ist eingehend zu prüfen, ob der Umbau zweckentsprechend oder ob ein ganzer oder teilweiser Neubau angebracht ist. Dabei ist die gesamte Anlage zu begehren, Behälter sind auf Dichtigkeit, elektrische Einrichtungen auf Gangbarkeit, Unversehrtheit und auf Explosionsschutz zu prüfen. Vorab ist die Anlage eingehend auf etwa durchgeführte oder vorbereitete Sabotage zu untersuchen. Erst, nachdem diese Prüfungen vorgenommen worden sind, ist zu entscheiden, ob das Lager ganz oder teilweise übernommen wird und welche Teile zu ersetzen sind. Diese sind sofort aus dem Frontsammlager anzufordern.

Vor Beginn der Umbauarbeiten ist die Anlage sorgfältig zu reinigen. Dabei ist für die Reinigung der Behälter der TR-Trupp anzufordern.

Folgende Mindestforderungen sind an die einzelnen Teile des Lagers zu stellen:

1. Lagerbehälter.

Sowohl ober- als auch unterirdische Lagerbehälter können verwendet werden. Oberirdische Behälter müssen mit einer Splitterschutzwand aus Beton oder aus

brick or of wood with sand filling. The splinter protection walls must have several openings at the bottom to deairiate the room between tanks and protective walls. The tanks are also to be camouflaged with nets or mats against aerial view and are to be surrounded with a double dyke to arrest tank contents in case of damages.

If the tank is not filled when being taken over, it shall be entered and if necessary cleaned. (Tanks that were filled with gasoline, prior to cleaning, may be entered with fresh air breathers masks only and another man with ready-for-use accessories has to be placed at the entrance opening to come to the aid of the man inside in case of accident. See also directions for tank cleaning platoon).

If gasoline is found, it must be ascertained whether or not the testing Branch of the Air District Group has already taken a sample for testing, if this is not the case, a 5 l. sample shall be submitted immediately to the nearest Air Testing Group. Gasoline not tested by the Air Testing Group shall not be dispensed. When examining, attention should be given to possible corrosion at bottom of tank and at bottom chime especially immediately above bottom chime in the case of above-ground tanks. A hammer shall be used at suspected places to ascertain possible through-rust holes.

With above-ground tanks it must also be ascertained whether the roof frame and roof metal is not rusted to such an extent that by walking on tank roof the same may collapse. If necessary walking on such tanks must be prohibited and the valves to be controlled have to be made accessible by a board walk which either rests on the shell if same has still enough bearing capacity or by erecting a frame resting on the ground. Tanks considered not tight and secured shall not be used but replaced by new ones. If extensive repairs on large tanks is needed, skilled mechanics are to be requisitioned from a manufacturing concern. Small repairs, installation of safety protection and minor insulating work maybe done by pipeline platoon. When it is necessary to use fire at tank, the same must first be thoroughly degassed. This work shall be done by the tank cleaning platoon.

Rip Seams in Tank Roof of Above Tanks

If time is available and construction permits, tank roofs shall be provided with rip seams to be constructed as shown in Drawing 41, Sheet 22.01.02-7. Windows are to be cut into existing roof metal and are to be provided with a double frame.

Mauerwerk oder aus Holz mit zwischenliegender Sandfüllung geschützt werden. Die Splitterschutzwände müssen am Boden mehrere Öffnungen zur Entlüftung des Raumes zwischen Behälter und Schutzwand haben. Die Behälter sind außerdem gegen Fliegerloch durch Matten oder Netze zu tarnen und mit einem hohen Wall zum Auffangen des Behälterinhalts bei Beschädigungen zu umgeben.

Ist der Behälter bei Übernahme nicht gefüllt, so ist er zu begeben und, falls notwendig, zu reinigen. (Mit Kraftstoff befüllte Behälter dürfen vor der Reinigung nur mit Frischluftatmern betreten werden, dabei ist ein zweiter Mann mit umgehängtem Frischluftgerät vor dem Mannloch aufzustellen, um gegebenenfalls bei Unfällen sofort einzuspringen. Siehe auch Vorschriften für den TR-Trupp.)

Bei etwa vorgefundenen Kraftstoffen ist zu prüfen, ob der Fl.-Außendienst der Luftzeuggruppe bereits eine Probe zur Prüfung des Kraftstoffes erhalten hat. Wenn dies noch nicht geschehen ist, muß sofort eine 8-Lit.-Probe dem nächstgelegenen Fl.-Außendienst zugeleitet werden. Von Fl.-Außendienst noch nicht geprüfter Kraftstoff darf nicht zur Ausgabe freigegeben werden. Bei der Begehung ist vor allem darauf zu achten, wie weit die Korrosion im Boden des Tanks und am unteren Rande, besonders kurz oberhalb des unteren Randwinkels bei oberirdischen Behältern fortgeschritten ist. Verdächtige Stellen sind mit einem leichten Hammer abzuklopfen, um etwaige Durchrostungen festzustellen.

Bei oberirdischen Behältern ist bei der Begehung außerdem festzustellen, ob das Dachgespärre und die Dachbleche nicht soweit durchgerostet sind, daß beim Begehen des Tankdaches Einbruchgefahr für das Dach besteht. Gegebenenfalls ist bei solchem Behälter das Begehen des Daches zu unterbinden und an den zu kontrollierenden VD-Ventilen und Peilöffnungen ein Gang aus Laufbohlen zu errichten, der sich entweder auf der vertikalen Außenhaut, falls diese noch genügend Tragfähigkeit besitzt, oder über ein Gerüst gegebenenfalls der Außenleiter direkt auf der Erde abstützt. Behälter, deren Standsicherheit und Dichtigkeit nicht sicher erscheint, sind von der Weiterbenutzung auszuschließen und durch neue zu ersetzen.

Bei größeren Reparaturen an Großbehältern durchzuführen, so sind Montage einer Spezialfirma anzufordern. Kleinere Reparaturen, Einbau von Sicherheitsrichtungen und kleine Nachbesserungsarbeiten sind vom Rohrleitungsbau auszuführen. Wenn es dabei notwendig ist, mit Feuer am Behälter zu arbeiten, muß der Behälter vorher einwandfrei entgast werden. Dazu ist der TR-Trupp heranzuziehen.

Bestimmte in den Behälterdecken bei oberirdischen Behältern.

Wenn es möglich und konstruktiv durchführbar ist, sollen in die Behälterdecken Bestuhlung eingebaut werden. Die Konstruktion ist gemäß Zeichnung 211 Blatt 21.01.03-7 auszuführen. Dabei sind aus den vorhandenen Deckplatten

Frame shall be secured to cut out windows by means of steel rivets. The complete windows with frame shall be connected with the tank metal in such a way that three sides of window rip seams are of lead, aluminum or perforated steel rivets each and the fourth side (upper small side) standard steel rivets.

A total area of all explosion windows shall be at least 6% of roof area.

Tank accessories shall meet the following requirements:

a) Suction and filling lines.

The suction line shall lead up to 20 cm. above tank bottom (for vertical cylindrical tanks up to 20 cm. above deepest point) and terminated there with a double-foot valve or plunging pot with upper chamber as protection against explosions coming from the suction line.

The fill lines also shall be up to 20 cm. above deepest point of tank and for explosion protection are provided with "Kitos" or plunging pots.

If fill lines lead to tank from above, they are to be provided with a boring at upper end of tank which is to be closed with a "Kito" or gravel pot. The boring serves as outlet for air in the fill line.

All explosion preventing devices must be checked by the Chemical, Technische "Reichs" Institute and be approved by the Board for Traffic with inflammable Liquids to The Reichs University of Economics. Parts obtained from the field base depot, i.e., the procurement branch for airfields, comply with these regulations. If makeshift accessories, especially plunging pots are made, a sufficient explosion protection is not assured.

For aboveground tanks, one line for filling and emptying of tank is sufficient. This line shall enter tank from below and be at least 20 cm. above deepest point of tank. It shall be provided with a "Kito" or plunging pot.

b) Airlines and degassing plugs.

The inside of the tanks shall be connected with outside air to compensate for over or under pressure while filling and emptying as well as warming up and cooling off.

Fenster anzurechnen und mit einem überlappenden Rahmen zu versehen. Die Befestigung des Rahmens auf dem ausgehaltenen Fenster erfolgt altsittig durch Stahlriete. Diese fertiggestellten Fenster mit Rahmen werden dann in der Weise mit dem Behälterblech verbunden, daß 3 Seiten des Fensters je eine Reihnaht aus Blei-, Aluminium- oder gelochten Stahlrieten erhalten, während die 4. Seite (obere Schmalseite) mit normalen Stahlrieten angeletet wird.

Die Gesamtläche aller Explosionsfenster muß mindestens 6% der Dachfläche betragen.

Die Behälterabhehrteile müssen folgenden Forderungen entsprechen:

a) Saug- und Füllleitungen.

Die Saugleitungen werden bis 20 cm über Behälterboden (bei liegenden Zylindern bis 20 cm über tiefste Stelle des Behälters) geführt und enden dort in einem Doppelfußventil oder Tauchtopf mit Oberkammer zum Schutz gegen durch die Saugleitung etwa anlaufende Explosionen.

Die Füllleitungen müssen auch bis etwa 20 cm über tiefste Stelle des Behälters geführt werden und erhalten als Explosionsschutz Kilo oder Tauchöpfe.

Werden die Füllleitungen von oben in den Behälter eingeführt, so sind sie am oberen Ende innerhalb des Behälters mit einer Bohrung zu versehen, die ihrerseits zum Explosionsschutz mit einem Kilo oder Klestopf verschlossen sein muß. Die Bohrung dient zur Ableitung der in der Füllleitung befindlichen Luft.

Sämtliche Explosionsschutzorgane müssen von der Chem. Te. in Reichsanstalt geprüft und vom Ausschuß für den Verkehr mit brennbaren Flüssigkeiten im Reichswirtschaftsministerium anerkannt sein. Die von den Frontsammellagern bzw. durch die Beschaffungstelle für Flughafenbau bezogenen Teile entsprechen diesen Bedingungen. Bei behelfsmäßiger Herstellung insbesondere bei Tauchöpfen ist ein ausreichender Explosionsschutz nicht gewährleistet.

Bei oberirdischen Behältern genügt eine Leitung für Füllung und Entleerung des Behälters. Diese Leitung muß von unten in den Behälter eingeführt werden und auch mindestens 20 cm über der tiefsten Stelle des Behälters enden. Sie muß durch einen Kilo oder Tauchtopf gesichert sein.

b) Leitungen und Entgungstatuten.

Das Innere der Behälter muß, zum Ausgleich des beim Füllen und Entleeren sowie beim Erwärmen und Abkühlen entstehenden Ober- bzw. Unterdrucks mit der Außenluft verbunden sein.

This is achieved most simply by installing a degassing pipe which shall be secured against flash back. If favorable, a double filter with at least 14 meshes per cm² (so called Davy filter) which according to police regulations for Germany is sufficient as flame protection, shall not be used because this filter does not afford protection against propagating explosions. This degassing line is to be secured by a gravel pot or a defusion cover.

To minimize losses of liquid occurring through gas exit while filling and warming up, it is advisable to use over and under pressure valves instead of the simple degassing pipe. These valves for standard tanks shall be set for plus 250 or minus 50 mm. water head.

Tanks where the roof and the roof frame has suffered considerably through corrosion and the pressure differential cannot be risked shall be set for reduced pressures, about -25 and /100.

The sizes and number of over and under pressure valves, i.e., "Kito" depends on size of tanks as approximate figure, it is to be supposed that for

each 400 m³ tank contents. One air connection of 80 mm. inside diameter or for

each 800 m³ tank contents one air connection of 100 mm. inside diameter

is sufficient. Each tank shall have a minimum of two air connections.

If the degassing plug is connected to an airline, a gravel pot or "Kito" has to be installed between degassing plug and air line.

c) Each tank should preferably have a contents indicator with float, gas-proof cable passage way and outside indications of contents with measuring board. In addition, each tank shall have a measure opening in the cover, i.e., dome cover, through which the tank contents may be measured with a measuring stick or a measuring chain. If the measuring opening has no fire protection, it should always be securely closed when not in use.

d) Each tank must have a water suction line for underground tanks the same consists of a pipe leading from deepest point to dome cover where it is provided with a connection for a hand pump. For explosion protection the line is provided with a plunging pot with upper chamber.

Das geschieht am einfachsten durch Anbau eines Entgasungsrohres, welches zum Schutz gegen Hindurchschlagen von Zündungen gesichert sein muß. Eine Sicherung durch doppeltes Sieb mit mindestens 144 Maschen je cm^2 (sogenanntes Davy'sches Sieb), welches gemäß Polizeiverordnung für Deutschland als Flammenschutz an dieser Stelle genügt, soll nach Möglichkeit für Feld-LTI nicht genommen werden, da dieses Sieb gegen anlaufende Explosionen nicht schützt. Die Entgasungsleitung ist vielmehr durch einen Kiestopf oder durch eine Diffusionshube zu sichern.

Um die Flüssigkeitsverluste, die infolge Gasaustritts beim Füllen und bei der Erwärmung entstehen, zu vermindern, sind statt der einfachen Entgasungsrohre besser Ober- und Unterdruckventile einzubauen. Die Einstellung dieser Ventile soll bei normalen Behältern $+ 250$ bzw. $- 50$ mm WS betragen.

Bei Behältern, bei denen die Decke und das Dachgespärre stark unter Korrosion gelitten haben, so daß ihnen eine so hohe Druckdifferenz nicht mehr zuzumuten ist, ist die Einstellung je nach den gegebenen Verhältnissen auf etwa $- 25 + 100$ zu verringern.

Die Größe und Anzahl der Ober- und Unterdruckventile bzw. Kites richten sich nach der Größe der Behälter. Als Richtzahl ist anzunehmen, daß,

je 400 m^3 Behälterinhalt 1 Luftanschluß von 80 IW oder
je 800 m^3 Behälterinhalt 1 Luftanschluß von 100 IW

ausreichend ist. Es muß jedoch jeder Behälter mindestens 2 Luftanschlüsse haben.

Wird der Entgasungsstutzen an eine Luftleitung angeschlossen, so muß ein Kiestopf oder Kito zwischen Entgasungsstutzen und Luftleitung eingebaut werden.

c) Inhabitätsanzeiger mit Schwimmer, gasdichter Selbstdurchführung und außenliegender Anzeigevorrichtung mit Meßlatte sollen an jedem Behälter nach Möglichkeit vorhanden sein. Außerdem soll jeder Behälter eine Peilöffnung in der Decke bzw. im Domdeckel haben, von der aus durch Peilstab, Peilkette oder Senklot der Behälterinhalt gemessen werden kann. Hat die Peilöffnung keinen Flammenschutz, so ist darauf zu achten, daß sie bei Nichtbenutzung immer fest verschlossen ist.

d) Jeder Behälter muß eine Wasserzähleinrichtung haben. Bei unterirdischen Behältern besteht diese aus einem Rohr, welches vom tiefsten Punkt, gegebenenfalls von einer Siche aus zum Domdeckel führt und dort eine Anschlußverschraubung für eine Handpumpe hat. Die Leitung erhält als Explosionsschutz einen Tauchtopf mit Oberkammer.

For aboveground tanks the water drain line shall be as shown in Drawing 410, Sheet 22.03.02-3. Since welding tanks that contain gasoline is undesirable, the water drain pipe should be welded to lower entrance cover. It should be constructed in such a way that entrance cover with plunging pot can be taken off. The welding should be done away from tank on the removed cover. If a suitable entrance cover is not available, the water drain line shall be constructed as per construction "b" of above-mentioned drawing. Careful insulating at the point where the water drain line goes through wall over tank is essential.

2. Pump station

a) Switch operation of pump station.

At least the following pump procedures shall be done in the pump station:

- aa) Filling tanks from railroad or harbour site.
- bb) Filling railway tank cars and ships from tanks.
- cc) Filling drums from tanks.
- dd) Transferring from one tank to another with a possibility of transferring through an ethyl mixing installation.

Drawing 402, Sheet No. 22.03.03-1, shows the layout of a new station to be constructed for Feld-LTL. When rebuilding existing pump station, the layout as shown in above-mentioned drawing should preferably be adhered to.

If ever possible it should be avoided that during individual operations pipe lines which are not used in this operation are filled with gasoline. For instance it should be avoided that the connection of the fueling installation to the railroad line is made in such a manner that during filling of the drums the entire railroad line is filled with gasoline. Where existing installations do not permit fueling without this happening the part of railroad line not in use shall be arranged so that it can be cut off by a gate or a valve.

To avoid wrong switching in the pump station all valve hand wheels shall have explicit Notices.

Bei oberirdischen Behältern ist die Wasserzapfeinrichtung gemäß Zeichnung 110 Blatt 22.03.02-3 einzubauen. Da Schweißarbeiten an befüllten Behältern vermieden werden sollen, ist das Wasserzapfrohr in den unteren Mannlochdeckel einzuschweißen. Die Konstruktion muß dabei so durchgeführt werden, daß Mannlochdeckel mit Tauchtopf abgenommen werden können. Die Schweißarbeiten sind abseits vom Lagerbehälter an dem abgenommenen Mannlochdeckel durchzuführen. Ist ein geeigneter Mannlochdeckel nicht vorhanden, soll die Wasserzapfeinrichtung nach Ausführung b) der o. a. Zeichnung gebaut werden, wobei auf sorgfältige Dichtung an der Durchführung der Wasserzapfleitung durch die Wand des Behälters zu achten ist.

Pumpstationen.

a) Schaltungschema der Pumpstation.

In der Pumpstation müssen mindestens folgende Pumpvorgänge gearriert werden können:

- aa) Einlagerung von Eisenbahn- bzw. Hafenfüllstelle in die Behälter,
- bb) Auslagerung von den Behältern zu den Eisenbahn-, Kesselkraftwagen- und Hafenfüllstellen,
- cc) Auslagerung von den Behältern in die Faßfüllstellen,
- dd) Umpumpen von einem in den anderen Behälter mit der Möglichkeit der Umleitung des Kraftstoffes über eine Absperranlage.

Die Zeichnung 102 Blatt Nr. 22.03.03-1 zeigt die Anordnung der neu zu errichtenden Pumpstation für Feld-LTL. Bei Umbau vorhandener Pumpstationen ist das Schaltungschema der in o. a. Zeichnung angegebenen Pumpstation nach Möglichkeit anzugleichen.

Es ist möglichst zu vermeiden, daß bei den einzelnen Betriebsvorgängen Rohrleitungen, die nicht für den betreffenden Betriebsvorgang gebraucht werden, mit Kraftstoff gefüllt werden, z. B. Anschluß der Faßfüllanlage an die Bahnhofseileitung derart, daß bei Befüllen der Fässer gleichzeitig die ganze Bahnhofseileitung unter Kraftstoff steht. Wo es bei vorhandenen Anlagen nicht anders durchführbar ist, soll in solchen Fällen das für den Faßfüllvorgang nicht gebrauchte Ende der Bahnhofseileitung durch Schieber oder Ventil abtrennbar sein.

Um Fehlschaltungen in der Pumpstation auszuschalten, sind sämtliche Ventilhandräder genauestens zu beschriften.

- b) Line Pumps. Before rebuilding existing pump stations, it has to be determined whether the pump performance is adequate. If this is not the case, it should be determined whether a new pump station should be built or if additional pumps if available from captured material, shall be installed. When rebuilding, i.e., newly constructing the pipelines, it should be noted that either the pipeline in front of the self-sucking centrifugal pump must slope toward the pump or that another possibility for emptying the line (for instance by installing a small self-sucking centrifugal pump) shall be provided. Planning reconstruction is to be undertaken in such a way that transferring can be done even in the case that one pump fails.

If required, the total transfer requirements shall be distributed between two or more pumps or a reserve pump is to be provided and is to be used only if a main pump fails.

Pump sets obtained from field depots are usually dependable enough to distribute total work between two pumps.

- c) The pump starting either by directly-coupled electrical-motor absolutely explosion protected or by steam machines, or by any other non-explosion protected starting machine in which case the starting machine must be in a separate room and power shall be transferred over a rotating shaft through the operating wall.

Consult C I 7 likewise, C II 7 for explosion protection starting machines. When powering with non-explosion protected machinery through the operating wall, it is necessary that the housing of the operating wall be as tight as possible and that both rooms are sufficiently ventilated. Mainly it has to be avoided that there is less air pressure in the room containing the power machine than in the pump room (for instance by ventilators).

- d) Filters in the pump station. All gasoline that is dispensed from the LTL must first run through a fine filter, while incoming gasoline is filtered directly at the railroad or harbour site, the dispensing filter is best located at the pump station because there it can be most easily checked and cleaned. If there are no filters, they are available in the field depot. A by-pass line is to be installed for each filter, when possible a reserve filter, i.e., a reserve insert should be available.

b) **Förderpumpen.** Vor dem Umbau vorhandener Pumpstationen ist zunächst zu prüfen, ob die Pumpenleistung der geforderten Umschlagleistung entspricht. Wo dies nicht der Fall ist, ist zu entscheiden, ob die Umschlagleistung durch Neubau einer Pumpstation oder durch Hinzusetzen weiterer Pumpen, gegebenenfalls aus Beutebeständen, erfolgen soll. Bei Umbau bzw. Neubau des Rohrleitungsnetzes ist darauf zu achten, daß nicht selbstansaugende Kreiselpumpen Zulauf, d. h. Gefälle in den Rohrleitungen vor der Pumpe haben müssen, oder daß eine andere Möglichkeit der Evakuierung der Leitung (z. B. durch Einbau einer kleinen selbstansaugenden Kreiselpumpe) geschaffen werden muß. Die Planung des Umbaus ist so durchzuführen, daß der Umschlagbetrieb auch gewährleistet bleibt, wenn eine Pumpe ausfällt.

Gegebenenfalls ist dabei die Gesamtumschlagleistung auf 2 oder mehrere Pumpen zu unterteilen, oder es ist eine Reservepumpe aufzustellen, die nur bei Ausfall einer Hauptförderpumpe eingeschaltet wird.

Bei den von den Frontsammelagern zu beziehenden Pumpräten ist die Betriebssicherheit so groß, daß es im allgemeinen genügt, wenn die Gesamtleistung auf 2 Pumpen unterteilt wird.

c) **Der Pumpenantrieb** kann entweder durch direkt gekuppelte, in diesem Falle unbedingt explosionsgeschützte Elektromotoren erfolgen oder durch Dampfmaschinen oder durch irgend eine andere nichtexplosionsgeschützte Antriebsmaschine, wobei in diesem Falle die Antriebsmaschine in einem anderen Raum untergebracht wird und die Kraftübertragung über eine Welle durch die Trennwand zwischen den beiden Räumen erfolgt.

Über den notwendigen Explosionsschutz der Antriebsmaschine siehe unter C I 7 bzw. C II 7. Bei Antrieb durch nichtexplosionsgeschützte Maschinen durch die Trennwand hindurch ist darauf zu achten, daß die Stopfbuchse der Trennwand möglichst dicht ist und daß beide Räume ausreichend gelüftet sind. Es muß vor allem vermieden werden, daß in dem Raum, in dem sich die Antriebsmaschine befindet, ein geringerer Luftdruck herrscht als im Pumpenraum (z. B. durch Ventilator).

d) **Filter in der Pumpstation.** Der gesamte Kraftstoff, der vom LTL ausgeht, wird, muß vor der Ausgabe durch ein Feinfilter laufen. Während der ankommende Kraftstoff direkt an der Eisbahn- oder Hofenabfüllstelle gefiltert wird, ist das Ausgabefilter nach Möglichkeit in die Pumpstation zu legen, da es dort am besten überwacht und gereinigt werden kann. Sind keine Filter vorhanden, so können sie von dem Frontsammelager bezogen werden. Für jedes Filter ist eine Umgehungsleitung einzubauen, wo es möglich ist, kann ein Reservefilter bzw. Reserveeinbaufilter bereitgestellt werden.

3. Pipelines.

Existing pipelines to be taken over shall be pressurized prior to use (if no higher pump pressure occurs, six Atmospheres is generally sufficient) and to be cleaned with cleaning gasoline. For further details concerning pipelines, consult Section C II 3, Page 55. All pipelines are to be grounded to tanks before or after entering pump station and at filling places.

4. Filling sites for railway tank cars and tank trucks (Drawing 404, Sheet 22.03.07-1.).

The railroad sites for railway tank cars must make possible easy filling and emptying of railway tank cars. To serve the tanks quickly, the connection should have an inside diameter of at least 80 mm.

The gasoline shall be filtered before entering Feld-LTL. If the same pipelines are used for filling and emptying, filtering shall take place directly at the filling place. The lines are to be grounded at filling place and to be protected against propagating explosions with a "Kito" or plunging pot. A road or solid path shall lead along the tracks of the railroad siding so that at this filling place tank trucks can also be serviced. If it is not possible to build a road at the place, separate tank truck filling facilities shall be established on a road.

Number of filling places for railway tank cars is governed by required quantities. At average pumping performance, a railway tank car can be filled with a 3-in. connection at the rate of approximately 500 l./min. so that assuming a switch period of 20 minutes each filling place can fill a railway tank car in one hour.

5. Drum Cleaning and Drum Filling Installation.

Approximately 800 drums per day shall be cleaned and filled at this installation.

Before filling, each drum shall be cleaned with cleaning gasoline and its inside examined for dirt. To examine the inside a drum light is available at the front base depot. Gasoline shall be filtered before filling drums.

Cleaning installation and filling installation shall be installed close together in an open shed, the side most exposed to the wind can be protected by a simple baffle wall. If drum cleaning and filling installations are housed in a closed shed, the same must be ventilated. A 20-fold air exchange per hour is required.

3. Rohrleitungen.

Vorhandene Rohrleitungen, welche übernommen werden sollen, sind vor Inbetriebnahme abzudrücken (wo nicht höherer Pumpendruck auftritt genügen im allgemeinen 6 atü) und mit Spülbenzin zu spülen. Die weiteren Bedingungen, denen die Rohrleitungen entsprechen sollen, sind aus Abschnitt C II.3 Seite 5a zu ersuchen. Alle Rohrleitungen sind an den Behältern vor Eintritt oder nach Austritt aus der Pumpstation und an den Abfüllstellen zu erden.

4. Abfüllstellen für EKW und KKW. (Zeichnung 401 Blatt 22.03.07.1.)

Die Abfüllstellen für EKW müssen leichtes Befüllen und Entleeren der EKW ermöglichen. Zur schnellen Abfertigung der Wagen soll der Anschluß mindestens 80 mm IW haben.

Der Kraftstoff muß vor Einlauf in das Feld-LTL gefiltert werden. Werden für Ein- und Auslagerung dieselben Rohrleitungen benutzt, so muß die Filtrierung direkt an der Einfüllstelle erfolgen. Die Leitungen sind an der Abfüllstelle zu erden, gegen anlaufende Explosion sind sie mit einem Kito oder Tauchtopf zu schützen. Neben den Abfüllstellen für EKW's ist an der vom Gleis abgewandten Seite eine Straße oder ein befestigter Weg entlang zu führen, damit an diesen Abfüllstellen auch KKW's befüllt werden können. Ist die Führung der Straße an der Stelle nicht möglich, so müssen an einer Straße gesonderte KKW-Abfüllstellen gebaut werden.

Die Anzahl der Abfüllstellen für EKW richtet sich nach der geforderten Leistung. Bei normaler Pumpenleistung kann ein Kesselwagen durch den 3'-Anschluß mit etwa 500 l pro min. befüllt werden, so daß bei Annahme einer Rangierzeit von etwa 20 min. pro Abfüllstelle und Stunde ein EKW befüllt werden kann.

5. Faßspül- und Faßfüllanlage.

Die Umschlagleistung dieser Anlage soll ca. 800 Faß/Tag sowohl für die Spülung als auch für die Füllung betragen.

Vor der Befüllung soll jedes Faß mit Spülbenzin gespült und innen auf etwaige Verschmutzung untersucht werden. Zur inneren Besichtigung dient eine Faßleuchte, welche von den Frontsammellagern bezogen werden kann. Der Kraftstoff muß vor dem Einlaufen in das Faß gefiltert werden.

Spülanlage und Füllanlage sollen nahe beieinander liegen, sie sind in einem allseitig offenen Schuppen unterzubringen, die Hauptwindseite kann durch eine einfache Stülpdachung zugeschaltet werden. Soll Faßfüll- und Reinigungsanlage in einem geschlossenen Schuppen untergebracht werden, so muß dieser Schuppen entlüftet werden; dabei muß ein etwa 20facher Luft-

For exact details of new construction, see Page 57.

6. Harbor Filling Site. Drawing 405, Sheet 22.03.07-3

The Harbor filling site shall make it possible to connect ~~easily the line from lighter to installed pipelines.~~ The connection piece to the installed pipe shall be a standard flange NW 150 or NW 2000, ND 10. Immediately beyond the connection piece, there is a filter with a capacity of 2000 l./min. and beyond the filter a block valve. Individual parts are available from front base depot. Subject to the amount of anchoring places, one or several harbor connection places are to be built. The motor fuel is pumped to pump house by the pump on the lighter and from there to storage tanks.

7. Electrical Equipment

Electric starting and electric lighting are preferred to any other starting or lighting methods due to their simplicity and the security afforded. Certain rules have to be adhered to to make sure that rooms from time to time filled with gasoline vapors, are not subjected to explosion danger by the electrical accessories. (Explosion protection rules of the Association of German Electrical Technicians VDE 0165 and 0171.). To the extent that these regulations are important to the pipeline construction platoon of the Air Forces, they are given as follows:

a) Power Supply

Obtaining power from local net is desirable. It shall be examined, put in operating condition, i.e. newly installed by special line construction platoons of the Air Forces, to be asked for when needed.

Electrical machines and accessories made in the homeland and available at field base depots, are designed for three phase power of 380/220 V. with grounded neutral.

Independent power can be generated from Feld-LTL by 35 KVA emergency power machine sets available from base depots.

b) Power Distribution

Transformer, power generator, and distribution installations service many projects. They are to be built apart from the motor fuel.

wechsel/Stunde gewährleistet sein. Genaue Richtlinien für den Neubau siehe Seite 57.

6. Hafeneinfüllstelle. Zeichnung 405 Blatt 22.03.07.3.

Die Hafeneinfüllstelle soll ein leichtes Anschließen der Forterleitung vom Leichter zur festen Rohrleitung ermöglichen. Das Anschlußstück an der festen Leitung soll ein normaler Flansch NW 150 oder NW 200, ND 10 sein. Gleich hinter dem Anschlußstück befindet sich ein Filter mit etwa 2000 L/min Leistung und hinter dem Filter ein Absperrventil. Einzelteile dazu können vom Frontsammellager bezogen werden. Je nach der Anzahl der vorhandenen Liegeplätze sind 1 oder mehrere Hafeneinfüllstellen zu errichten. Der Kraftstoff wird durch die auf dem Leichter befindliche Pumpe zum Pumpenhaus und von dort zu den Lagerbehältern weiter befördert.

7. Elektrische Einrichtung.

Elektrischer Antrieb und elektrische Beleuchtung sind aus Gründen der Betriebssicherheit und Vereinfachung jeder anderen Antriebs- bzw. Beleuchtungsart vorzuziehen. Damit in Räume, die zeitweise von Kraftstoffdämpfen erfüllt sind, durch die elektrische Einrichtung nicht Explosionsgefahr hineingetragen wird, müssen bei Auswahl der elektrischen Einrichtung und ihrer Installation gewisse Regeln beachtet werden. (Explosionsschutzvorschriften des Verbandes Deutscher Elektrotechniker VDE 9163 und 0171.) Soweit diese Regeln den Elektrotechnikern des Rohrleitungsbauges der Luftwaffe geläufig sein müssen, sind sie im Nachstehenden enthalten:

a) Stromversorgung.

Anzustreben ist eine Stromversorgung aus dem Ortsnetz. Sie wird überprüft, instandgesetzt bzw. neu eingerichtet durch besondere Leitungsbauzüge der Luftwaffe, die bei Bedarf anzufordern sind.

Die aus der Heimat nachgeschobenen über Frontsammellager zu beziehenden elektrischen Maschinen und Geräte sind für Drehstrom 380/220 V mit geerdetem Nulleiter ausgelegt.

Eigenstromversorgung kann für Feld-LTL durch 35 kVA Notstrommaschinensätze sichergestellt werden, die aus dem Sammellager zu beziehen sind.

b) Stromverteilung.

Umspanner, Stromerzeuger und Verteilungsanlagen können in allen üblichen Ausführungen verwendet werden. Sie sind von den kraftstoffführenden Ein-

containing installations of the place so that their rooms shall never become saturated with gasoline vapor. Electrical rooms in the vicinity of transfer installations shall be provided with natural or artificial ventilation near the floor to insure safety.

c) Electrical Outlets

While distributor branches, protective switches and fuses are to be arranged in separate electrical rooms, the pump motors and their operating switches and room lighting and signal lighting shall be in the work room. They shall be explosion-proof. The existing electrical equipment in rooms endangered by explosions shall be inspected to determine compliance with the following safety precautions:

Motors shall be of at least short-circuited armatured type. They shall be protected against intended and chance touching and foreign bodies. (Slip-ring motors are acceptable if in pressure-proof housings only!)

If non-explosion-proof powering motors are used and kept in the room adjoining pumps the drive shafts shall be securely packed. In that case, warning tags "Attention! keep well packed otherwise danger of explosion!" are to be attached.

Electrical switches must be well housed. Switch contacts shall be housed pressure-proof or be under oil.

Electrical Lights must be protected by a wire frame basket and solid protective glass against breakage.

Electrical Lines like all other parts charged with current shall be securely insulated and have a mechanical protection against damage of insulation.

Be especially careful with connections of pump motors.

Line Junctions and line Connections must be protected against loosening (by toothed washers, cushion rings, double nuts, etc.).

Protective Grounders and neutral grounds are necessary in explosion hazardous installations and a protection against accidental contact, to disperse electrical charges and as lining protection against lightning. For information as to the purpose and scope of protective groundings see Appendix d "Protective Groundings in Fuel Storage Depots and Transformer Installations".

51

richtungen des Lagers abgesetzt, so anzuordnen, daß ihre Betriebsräume niemals kraftstoffgeschwängert sein können. Die Elektroräume in der Nähe von Kraftstoffumschlageinrichtungen sollen zur Erhöhung der Sicherheit natürliche oder künstliche Entlüftung besitzen, die vom Boden absaugt.

c) Elektrische Verbraucher.

Während Verteilungen, Abzweige, Schutzschalter, Sicherungen zweckmäßig in besonderen Elektroräumen angeordnet werden, beläßt man die Pumpenmotoren und deren Betätigungsschalter, Raumleuchten und Signalleuchten im Betriebsraum. Sie müssen dann explosionsgeschützt sein. Vorgefundene elektrische Betriebsmittel in explosionsgefährdeten Räumen sind nach folgenden Gesichtspunkten auf ihre Eignung zu prüfen:

Motoren sollten zumindest Kurzschlußläufer sein. Ihre Wicklung soll gegen zufällige und absichtliche Berührung und gegen Eindringen von Fremdkörpern geschützt sein. Schleifringläufermotoren sind nur in druckfester Kapselung zulässig!

Sind nichtexplosionsgeschützte Antriebsmotoren verwendet, und von den Pumpen abgesetzt in einem Nebenraum aufgestellt, so müssen die Welledurchführungen zuverlässig abgedichtet sein. In solchen Anlagen sind Wartungshinweise: „Achtung! Stopfbuchse dauernd dicht halten, sonst Explosionsgefahr!“ anzubringen.

Elektrische Schalter müssen kräftig gekapselt sein. Ihre Schaltkontakte müssen entweder druckfest gekapselt sein oder unter Öl liegen.

Elektrische Lampen müssen durch Drahtschutzkorb und kräftiges Schutzglas gegen Zerschlagen geschützt sein.

Elektrische Leitungen müssen, wie alle anderen spannungsführenden Teile, dauerhaft isoliert und mit mechanischem Schutz gegen Beschädigung ihrer Isolation versehen sein.

Hierauf ist insbesondere bei den Anschlüssen der Pumpenmotoren zu achten.

Leitungsverbindungen und Leitungsanschlüsse müssen gegen selbsttätiges Lockern gesichert sein durch Sprengringe, Zahnscheiben, Doppelmuttern usw.).

Schutzerdungen und Nullungen sind in explosionsgefährdeten Anlagen zum Berührungsschutz, zur Abführung elektrostatischer Aufladung und als Blitzschutz erforderlich. Über Zweck und Umfang der Schutzerdungen gibt die Anlage d. Schutzerdungen in Kraftstofflagern und Umschlageinrichtungen" Aufschluß.

d) Installation

For additional work on electrical installations, see Appendix c "Circular for Electrical Installations in Explosion Hazardous Work Rooms and Storage Rooms!"

II. New Construction of Field Fueling Installations.

If for construction of Field-LIL's existing material can not be used, the storage shall be built as per inclosed drawings:

Generally layout plan Drawing No. 400, Sheet No. 22.03.00-2
Pipeline plan Drawing No. 401, Sheet No. 22.03.00-1
"Set-in" pump station 1000 Drawing No. 402, Sheet No. 22.03.03-1 or
"Set-in" pump station 2000 Drawing No. 403, Sheet No. 22.03.03-6

Instructions given in Planning B I - III should be adhered to as closely as possible when designing the newly to be constructed flight fuel storages.

Following is applicable for individual installations:

1. Storage Tanks

The number and size of tanks shall be as decided by the Air District Leader and approved by the responsible Air Force Service Group. The following types of tanks are already available in limited numbers for new construction:

- a) Tanks with a capacity of approximately 500 m³, type Wilke-Werks, Braunschweig, bolted together with bolts exclusively. These tanks can be installed by members of Pipeline Platoon but it is advisable to ask the manufacturer for a foreman.
- b) Tanks of a medium capacity of 1000 m³ in horizontal cylinders. These tanks can be varied in sizes from 600 - 1500 m³ by additional or fewer rings.

These tanks can only be put together by skilled mechanics.

- c) Aboveground Tanks, horizontal cylinders from remnants i.e., captured in the West in sizes of 300, 600, and 1000 cbm contents.

a) Installation.

Für Ergänzungsarbeiten an der elektrischen Installation siehe das aus Anlage c beigegebene „Merkblatt für die Elektroinstallation in explosionsgefährdeten Betrieben (Hallen und Lagerräumen)“.

II. Neubau von Feldlufttanklagern.

Können für die Errichtung von Feldlufttanklagern vorhandene Einrichtungen nicht benutzt werden, so werden die Lager gemäß den anliegenden Zeichnungen

Gesamtanlageplan Zeichng. Nr. 400 Bl. Nr. 22.03.00-2

Rohrleitungsplan Zeichng. Nr. 401 Bl. Nr. 22.03.00-1

Einsatz-Pumpstation 1000 Zeichng. Nr. 402 Bl. Nr. 22.03.03-1 oder

Einsatz-Pumpstation 2000 Zeichng. Nr. 403 Bl. Nr. 22.03.03-6

erstellt. Die unter Planung B I -- III angegebenen Richtlinien sind beim Entwurf von neu zu erstellenden Lufttanklagern möglichst genau zu befolgen.

Für die einzelnen Anlagen gilt folgendes:

1. Die Lagerbehälter.

Die Anzahl und Größe der Lagerbehälter ist nach den Weisungen der Luftflotte vom Luftgaukommando im Einvernehmen mit der zuständigen Feldluftzeuggruppe festzulegen. Folgende Arten von Behältern stehen bereits in beschränkter Anzahl für den Neubau zur Verfügung:

a) Behälter mit einem Fassungsvermögen von etwa 500 m³. Bauart Wilke Werke, Braunschweig, welche nur durch Schrauben zusammenmontiert werden. Die Montage dieser Behälter ist durch eigene Kräfte des Rohrleitungsbauzuges möglich, jedoch ist zweckmäßigerweise ein Richtmeister von der Lieferfirma anzufordern.

b) Behälter von einem mittleren Fassungsvermögen von 1000 m³ in Form von stehenden Zylindern. Diese Behälter sind durch Aufsetzen oder Wegheben mehrerer Schüsse in der Größe von 600--1500 m³ variabel.

Aufbau dieser Behälter kann auch nur durch Fachmonteure erfolgen.

c) Oberirdische Tanks in Form von stehenden Zylindern aus Restaufträgen bzw. Beute aus dem Westen in der Größe von 300, 600 und 1000 cbm Inhalt

These tanks are available by the beginning of May 1942 from the supplier. It has to be installed by skilled mechanics furnished by the supplier. The dimensions of these tanks are shown on Sketch 406, Sheet No. 22.03.02-3.

After required type has been determined, requisition for above-mentioned tanks shall be prepared by the Air District Commandant at the Reich Air Ministry, V-10-II-B (Apparat No. 83/2112). They shall be supplied by the Procurement Branch for Airfield Construction of the Reich Air Ministry, Berlin SW 68, Zimmer Street 96, which will also supply foreman and mechanics if needed.

As explosion protection tanks are provided with over- and under-pressure valves with diffusion caps at the air escape port; in the gasoline line plunging pots or "Kitos". "Kitos" shall be blocked off on both sides with valves or gates to enable cleaning. If condition of terrain and ground water level permit plunging pots are preferred to "Kitos" because they do not get fouled so easily.

The bottom of the tanks is provided with a water sump from which the water can be pumped out through a drain pipe.

To measure the tank contents there is a float with marking provision on tank end. Exact measurements can be obtained through measurement opening on cover of tank by means of measuring stick, measuring chain, or plump bob.

Each tank is to be surrounded with an earth dyke so that an arresting trench for the total contents of the tank results. This wall is to be surrounded with a second dyke which will hold in tank contents in case tank and earth wall is destroyed simultaneously.

Tanks are to be provided with a splinter protection wall of concrete or masonry or of wood with sand filling. The splinter protection walls must have at the bottom several openings for ventilating the space between tank and protection wall. The tanks are to be camouflaged against aerial view by mats or nets.

2. Pumphouse.

Pumphouse can be erected above or below ground depending upon existing terrain. To avoid loss of time in constructing ground embranss, bottom of pumphouse should always be above highest ground water level. As already stated in B II, two types of "Set-in" pumphouses are manufactured. The first type (Drawing 402, Sheet 22.03.03-1) contains two pumps of a capacity 500 l./min. at a total head of 38 m. It has a filter of 1000 l./min. capacity in the dispensing line.

Diese Behälter sind etwa ab Anfang Mai 1942 bei den Lieferfirmen versandbereit. Die Montage muß durch Fachmonteure der Lieferfirmen erfolgen. Die Abmessungen dieser Behälter sind aus anliegender Skizze (06 Bl. Nr. 22.03.02-3) zu ersehen.

Nach Klärung der Forderungen sind alle vorgenannten Behälter durch das LGK beim RLSt, V 10 II B (Apparat Nr. 83/2112) anzufordern. Die Auslieferung erfolgt durch die Beschaffungsstelle für Flughafenbau des RLM, Berlin SW 68, Zimmerstr. 96, bei der auch die Richtmeister und Monteure gegebenenfalls anzufordern sind.

Zum Explosionschutz erhalten die Behälter an den Luftausblasesutzen Ober- und Unterdruckventile mit Diffusionsverschluß, in der Kraftstoffleitung Tauchlöpfe oder Kitos. Dabei sind Tauchlöpfe und Kitos beiderseitig mit Ventilen oder Schiebern absperrbar zu machen, um die Reinigungsmöglichkeit zu gewährleisten. Wenn Bodenverhältnisse und Grundwasserstand es zulassen, sind Tauchlöpfe den Kitos vorzuziehen, da bei ihnen nicht so leicht eine Verschmutzung eintreten kann.

Im Boden des Behälters ist eine Siebe vorgesehen, aus der durch die Wasserzapfeinrichtung das sich absetzende Wasser abgepumpt werden kann.

Zur Messung des Behälterinhaltes ist ein Schwimmer mit Anzeigevorrichtung am Behältermantel eingebaut; genaue Messungen können durch Peilung durch den im Dach vorhandenen Peilstutzen mittels Peilstab, Peilkette oder Senklot vorgenommen werden.

Rings um jeden Behälter ist ein Erdwall zu errichten, so daß eine Auffanggrube für den Gesamtinhalt des Behälters entsteht. Um diesen Wall ist ein zweiter Wall zu legen, der bei gleichzeitiger Zerstörung des Behälters und des inneren Erdwalles den Behälterinhalt auffängt.

Die Behälter werden mit einer Splitterschutzwand aus Beton oder Mauerwerk oder aus Holz mit dazwischenliegender Sandfüllung geschützt. Die Splitterschutzwände müssen am Boden mehrere Öffnungen zur Entlüftung des Raumes zwischen Behälter und Schutzwand haben. Die Behälter sind gegen Fliegersicht durch Matten oder Netze zu tarnen.

2. Pumpenhäuser

Die Pumpenhäuser können je nach vorhandenem Baugelände ober- oder unterirdisch erstellt werden. Um zeitraubende Grundwasserabdichtungen zu vermeiden, wird Pumpenhaussohle immer über höchstem Grundwasserstand liegen müssen. Wie bereits unter B II gesagt, werden zwei Typen von Einsatz-Pumpenhäusern gebaut. Die erste Type (Zeichng. 402 Blatt 22.03.03-1) ist mit zwei Pumpen von je 500 l/min, Förderleistung bei 38 m Gesamtfördernöhe ausgerüstet. Sie hat ein Filter für 1000 l/min, Leistung in der Ausgabeleitung. Die

The second type (Drawing 403, Sheet 22.03.03-6) has two pumps of 1000 l./min. capacity each at 15 m. head and two dispensing filters of 1000 l./min. capacity each.

The pumphouse of 1000 l. capacity is equipped with pipes and accessories of the NW 100 series, the pumphouse of 2000 l. capacity has pipes and accessories of the NW 150 series. The arrangement of valves and accessories is alike in both pumphouses. Depending on required capacity and given heads and pipeline resistances the one or the other, or several pumphouses are to be chosen. The pumps are powered by explosion protected electric motors of 8 or 11 KW, the pump is switched on from a switch board on which the suction and pressure manometers of the pump are also mounted.

Fine filters with cardboard discs Faudi built are used. The cardboard discs are to be replaced at each cleaning. The filter will withhold only a small amount of water. By draining tanks repeatedly, it should be seen that no water enters the filters.

The motor fuel pumps are equipped with over-pressure valves to prevent them from getting hot when running against closed gates.

Fire security accessories built into the pumphouse; switch off the motors in case of fire.

The motor fuel flows through the pumphouse to the tanks from railroad station or harbor. If only a few, say up to three tanks exist, each tank can have a separate line.

When emptying the pumphouse, the motor fuel flows from the tanks to the pumps through the same lines that are used for filling but by opening the lower cross valve in the pumphouse, it flows to the suction line of the pump and then from the pump through the dispensing filter to railroad or drum filling installation.

The construction was designed to enable any number of lines to the tank groups or tanks, and there may be any number of emptying lines as required. For instance, there may be one line each from pump room to harbor, road fueling place, railroad filling place, and drum filling installation. In that case one more cross valve than shown in drawings would be required.

The pumphouse is assembled by the supplier and shipped in several parts which can be assembled by layment. The number of lines to tank groups and filling places is as shown on drawings. If in flight fuel storages to be built

zweite Type (Zeichng. 403 Blatt 22.03.03.6) hat zwei Pumpen von je 1000 l/min Förderleistung bei 15 m Förderhöhe und zwei Ausgabefilter von je 1000 l/min Leistung.

Das Pumpenhaus von 1000 l Leistung ist mit Rohren und Armaturen der NW 100 ausgerüstet, das Pumpenhaus von 2000 l Leistung hat Rohre und Armaturen mit NW 150. Die Anordnung der Ventile und Armaturen ist in beiden Pumpenhäusern gleich. Je nach geforderter Leistung und nach den sich ergebenden Förderhöhen und Rohrleitungswiderständen ist das eine oder andere Pumpenhaus oder mehrere Pumpenhäuser zu wählen. Die Pumpen werden durch einen explosiongeschützten Elektromotor von 8 bzw. 11 kW Leistung angetrieben, die Einschaltung der Pumpe erfolgt von einer Schaltsäule aus, auf welcher gleichzeitig die Saug- und Druckmanometer der Pumpe montiert sind.

Als Filter sind Feinfilter, Bauart Faudi, mit Pappscheiben verwendet. Die Pappscheiben sind bei jeder Reinigung zu erneuern. Das Filter kann nur geringe Mengen Wasser zurückhalten. Durch wiederholtes Wasserzapfen aus den Behältern ist dafür zu sorgen, daß den Filtern kein Wasser zuläuft.

Die Kraftstoffpumpen sind mit Überströmventilen ausgerüstet, um zu vermeiden, daß sie sich beim Lauf gegen geschlossene Schieber erhitzen.

Im Pumpenhaus eingebaute Brandsicherungen setzen die Motoren bei Ausbrechen eines Brandes still.

Der Kraftstofflauf durch das Pumpenhaus geht bei Einlagerung in das Lufttanklager entweder vom Bahnhof oder vom Hafen durch die Pumpe hindurch zu einer Behältergruppenleitung. Sind nur wenige, etwa bis 3 Behälter vorhanden, so kann jeder Behälter eine Sonderleitung bekommen.

Bei Auslagerung aus dem Pumpenhaus fließt der Kraftstoff vom Behälter zu den Pumpen durch dieselben Leitungen wie bei der Einfüllung, wird jedoch im Pumpenhaus durch Öffnen des unteren Kreuzventils zu der Saugleitung der Pumpe geführt und dann von der Pumpe über die Ausgabefilter zum Bahnhof oder zur Fallfüllstelle gedrückt.

Die Konstruktion ist so gewählt, daß die Anzahl der Leitungen zu den Behältergruppen oder zu den Behältern beliebig sein kann, ebenso ist die Anzahl der Ausgabeleitungen je nach den Erfordernissen verschieden. Es kann z. B. im Pumpenraum je eine Leitung zum Hafen, zu den Straßenabfüllstellen, zu den Bahnhofsabfüllstellen und zur Fallabfüllstelle gebaut werden; dabei wäre dann ein Kreuzventil mehr einzubauen, als in den Richtzeichnungen angegeben.

Das Pumpenhaus wird in der Werkstatt der liefernden Firma zusammengebaut und in mehreren Teilen, welche auch von Nichtfachleuten wieder zusammengebaut werden können, versandt. Die Zahl der Leitungen zu den Behältergruppen und zu den Abfüllstellen entspricht dabei den auf den Richtzeichnungen angegebenen Stückzahlen. Werden in den zu bauenden Lufttank-

more or less tank group lines are required, the required valves can be added locally without changing the other parts and without changing the connecting pipeline.

If the pump house is erected aboveground it shall be provided with natural ventilation by providing slots on the top and bottom of walls. When it is built-in entirely underground, provisions for motor ventilating have to be made.

For this purpose transportable ventilating units with a performance of 3500 m³/hr. at 36 mm. water head with a motor of 380/220 V., 1.6 KW may be obtained from the field base depot. The motors of these ventilators are not explosion-proof, therefore the ventilators are to be placed outside the pump house in such a manner that they draw the air from bottom of pump house. For in-take of air in the pump house slots are to be provided in upper part of walls.

The complete "Set-in" pump houses are obtainable from front base depot.

3. Pipelines

The connection lines between pump house and tanks and pump house and fueling places may be installed aboveground or underground depending on condition of terrain. Pipelines as stated under B II should preferably be arranged in such a manner that there is a constant slope of at least 1/2% from tanks or railroad station to pump station. Pockets in pipelines are as far as possible to be avoided, if this is not possible emptying provisions are to be made at the lowest points.

For aboveground storage tanks, one line between tanks and pump station will generally be sufficient also one line only between railroad filling place and pump house.

In this case it must be kept in mind that fueling and filling can not be a simultaneous operation. If in the case of large "Feld-LTI" this is required, it is best to install 2 or more "Set-in" pump stations so that by means of one pump station fueling can be done while at the same time the other pump station shall be used for filling purposes. Both of the pump stations are to be erected apart from each other so that in case of bombardment by artillery or planes, the complete installation shall not be shut-down by one hit.

Generally with average terrain conditions it will be necessary in the case of aboveground pump stations and make-shift construction