

Die 8,8 cm – Flak

aus „Handbuch für den Flakartilleristen“ von 1939



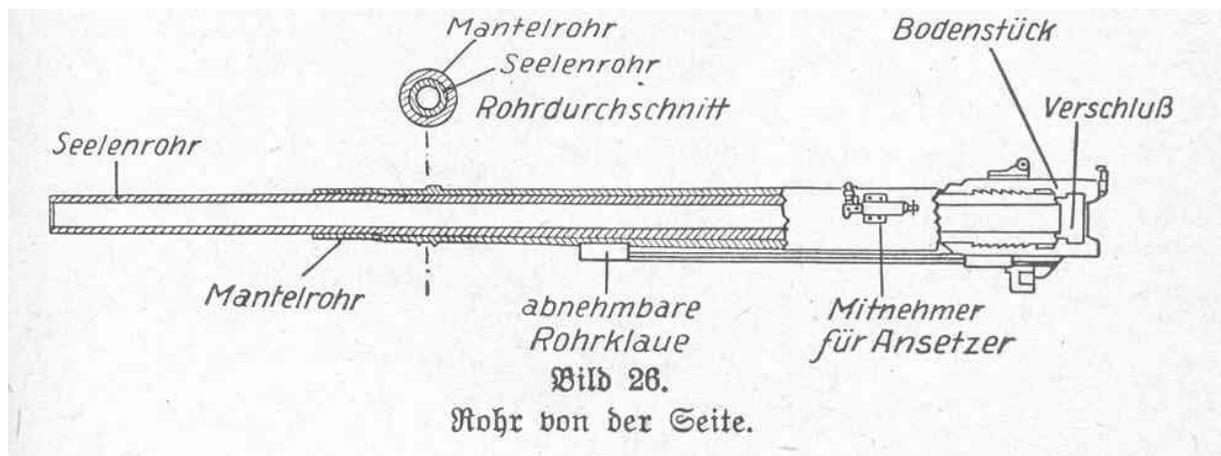
Beschreibung des Geschützes

Die Hauptteile des Geschützes sind:

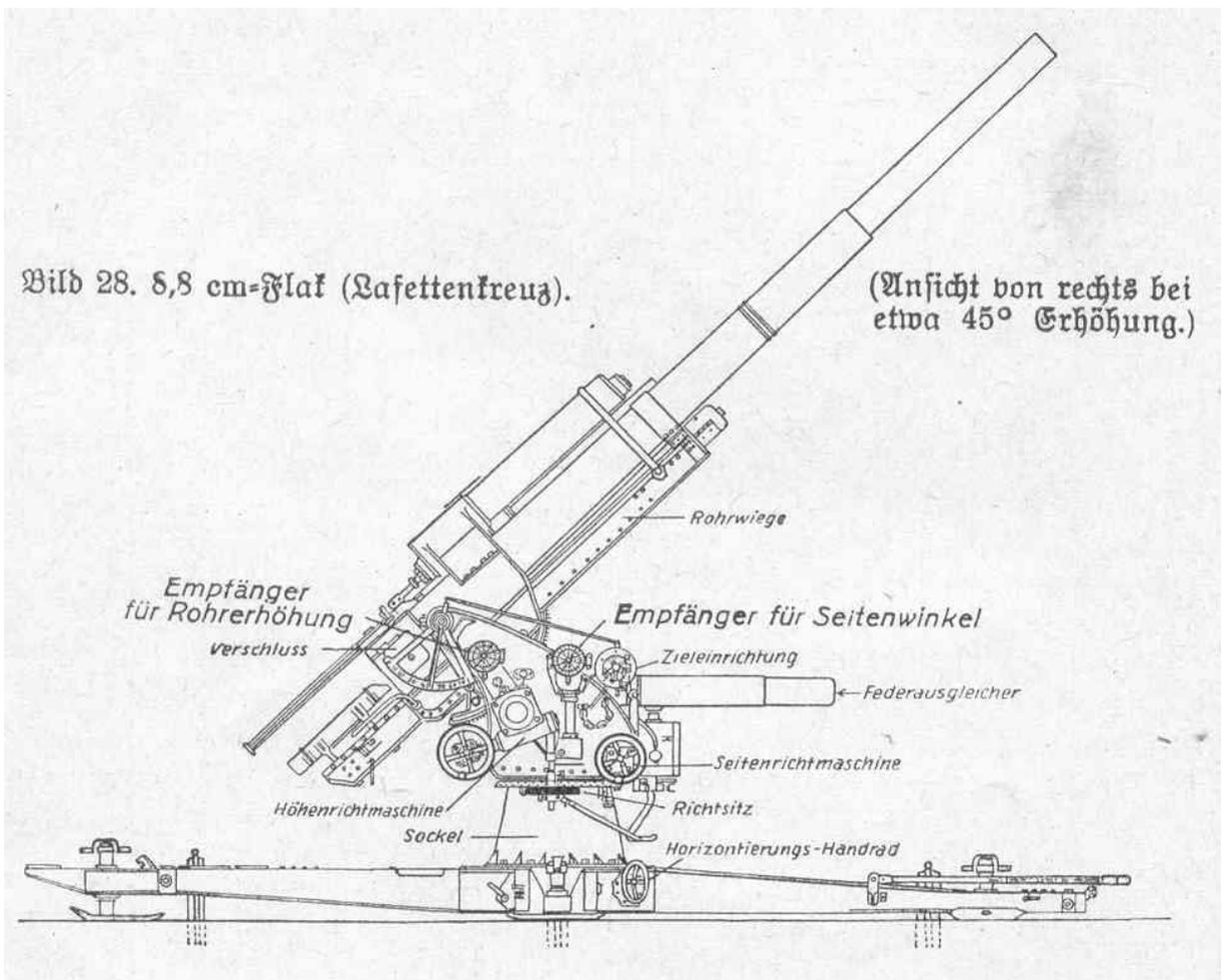
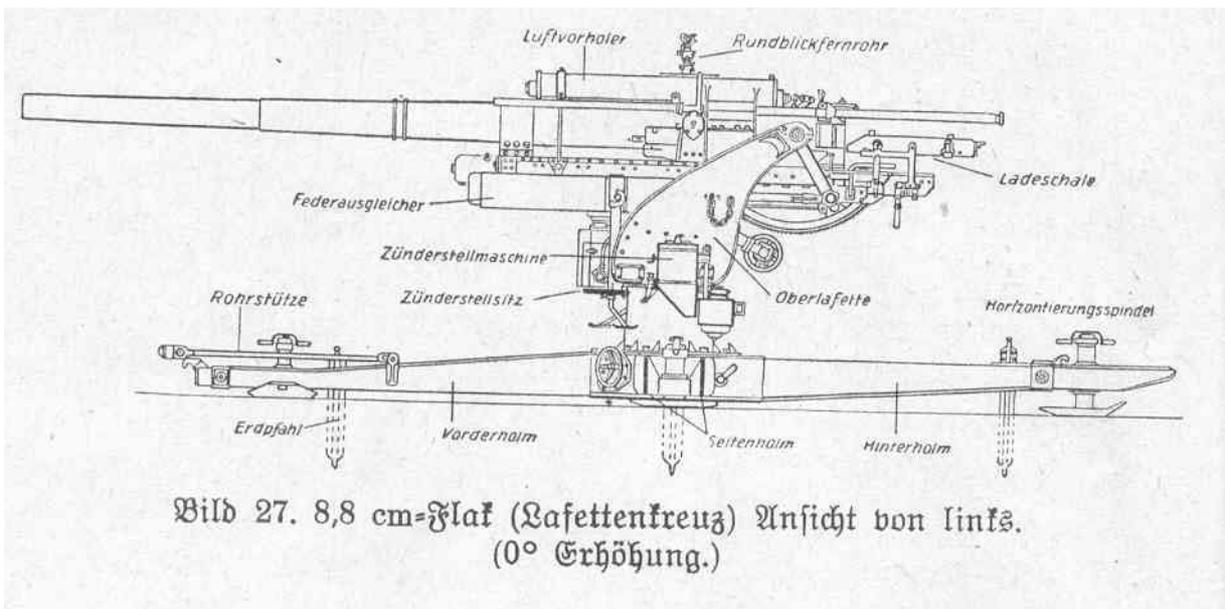
1. Rohr mit Verschuß.
2. Rohrwiege mit Rohrbremse, Luftvorholer und Ansetzer.
3. Oberlafette mit Ausgleicher, Richtmaschinen und Zieleinrichtung.
4. Sockel mit Horizontierung.
5. Lafettenkreuz.

1. Rohr mit Verschuß (Bild 26).

Das Rohr besteht aus dem Mantelrohr, dem lösbaren Bodenstück, dem auswechselbaren Seelenrohr und der abnehmbaren Rohrklaue. Das Seelenrohr ist von hinten in das Mantelrohr eingeschoben und wird durch das Bodenstück im Mantelrohr festgehalten. Zwischen Seelenrohr und Mantelrohr ist ein geringes Spiel. Die Bohrung des Seelenrohres enthält den Ladungsraum zur Aufnahme der Patrone und den gezogenen Teil. In den gezogenen Teil sind 32 Züge mit nach der Mündung hin zunehmendem Rechtsdrall eingeschnitten. Das Rohr ist auf der Rohrwiege gelagert, auf deren Gleitbahn es beim Schuß zurück- und wieder vorläuft.



Nach hinten wird das Rohr durch den *Verschuß* verschlossen. Der Verschuß ist ein selbsttätiger und selbstspannender Schubkurbelverschuß, der sich beim Rohrvorlauf nach dem Schuß öffnet, die Patronenhülse auswirft und gleichzeitig die Schlagfeder spannt. Der geschlossene Verschuß enthält stets eine gespannte Schlagfeder. Mit Hilfe des Sperrbolzens im Griff des Sicherungshebels wird der geschlossene Verschuß gesichert.



2. Wiege mit Rohrbremse, Luftvorholer und Ansetzer.

Die Rohrwiege ist ein U-förmiger Trog, in dem die Rohrbremse mit Flüssigkeitsausgleicher gelagert ist. Auf der linken Seite der Wiege ist der Rücklaufanzeiger angebracht. An der rechten Seite befindet sich die Anschlagvorrichtung, die das Spannen der Öffnungs- und Schließfedern und das Öffnen des Verschlusses beim Vorlauf bewirkt. Unter der Wiege ist der Zahnbogen angebracht, durch den dem Rohr die Erhöhung gegeben wird. Über dem Rohr ist im Vorholerbock der Luftvorholer angebracht. Auf dem Luftvorholer befindet sich die Fernrohrhülse für das Rundblickfernrohr.

3. Oberlafette mit Ausgleicher, Richtmaschinen und Zieleinrichtung.

Die Oberlafette besteht im wesentlichen aus den beiden Lafettenwänden, die an ein kastenförmiges Mittelstück angenietet sind und oben die Schildzapfenlager tragen. An der rechten Lafettenwand befinden sich die Antriebe zur Höhen- und Seitenrichtmaschine mit den zugehörigen Empfängern, sowie die Zieleinrichtung. An der linken Lafettenwand ist die Zünderstellmaschine befestigt. Zwischen den Lafettenwänden liegen in Gabelstücken die Ausgleicher.

Die Ausgleicher dienen dazu, die Vorderlastigkeit des Rohres samt Wiege auszugleichen. Sie ermöglichen ein müheloses Heben und Senken des Rohres und entlasten die Höhenrichtmaschine. In den Ausgleichern befinden sich je 3 Federn, die gegen einen Kolben drücken. Dieser überträgt die Federkraft durch eine Kolbenstange auf die Wiege. Jeder Ausgleicher erzeugt bei 8° eine Kraft von etwa 2800 kg.

Die Oberlafette läuft unten in eine Schwenksäule aus, mit der sie in den Sockel hineinragt und an deren unterem Ende die Horizontierung angreift.

Die Seitenrichtmaschine ermöglicht die Bewegung des Rohres in der Seitenrichtung. Eine Umdrehung des Handrades verändert die Seitenrichtung um $1,8^\circ$. Mit Hilfe eines unter Federdruck stehenden Hebels kann dieses Übertragungsverhältnis so geändert werden, daß eine Umdrehung des Handrades die Seitenrichtung des Rohres um das Doppelte ($3,6^\circ$) verschiebt. Das Seitenrichtfeld beträgt 2.360° nach jeder Seite; der Schwenkzeiger zeigt auf dem Deckel des Gehäuses den Ablauf des Seitenrichtfeldes nach links und rechts an. Der Teilring am Schwenklagerkopf trägt eine bis zu 6400 Teilen reichende, von 100 zu 100 Teilen bezifferte Strichteilung, die mit Hilfe eines an der rechten Wand der Oberlafette angebrachten Zeigers abgelesen wird; die Entfernung von Strich zu Strich entspricht 10 Teilstrichen.

Die Höhenrichtmaschine dient zum Nehmen der Höhenrichtung. Eine Umdrehung des Handrades gibt dem Rohr jeweils eine Erhöhung um 1° ; auch hier kann durch einen Hebel das Übertragungsverhältnis verdoppelt werden, so daß eine Umdrehung des Handrades das Rohr um 2° erhöht. Das Höhenrichtfeld reicht von -3° bis $+85^\circ$. Zur Schonung der Höhenrichtmaschine während der Fahrt müssen Kupplungswelle und Schneckenwelle entkuppelt werden; dies geschieht bei 0° Erhöhung durch Umlegen des Kupplungshebels in die mit „Lose“ bezeichnete Rast des Bügels.

Beim „Schießen mit Kommandogerät“ werden Seiten- und Höhenrichtung durch Abdecken der in den Empfängern aufleuchtenden Lampen aufgenommen. Zum Abdecken der Lampen dienen Folgezeiger, die durch ein besonderes Getriebe mit der Höhenrichtmaschine bzw. Seitenrichtmaschine in Verbindung stehen. Die Empfänger für Seitenwinkel und Rohrerhöhung sind an der rechten Wand der Oberlafette angebracht.

4. Sockel und Horizontierung.

Der Sockel ist ein kegelförmiger Blechkörper, der unten einen Flansch mit 8 Befestigungslöchern trägt und oben 2 Lagerstellen hat. In diesen Lagern liegen die Zapfen des Kardanringes. Dieser hat, um 90° zu den Zapfen versetzt, 2 Lager, in denen die Zapfen des Schwenklagers liegen. Im Schwenklager ist die Oberlafette um die senkrechte Achse drehbar gelagert. Durch diese Einrichtung ist eine kardanische Aufhängung der Oberlafette erreicht, durch die es mit Hilfe der Horizontierung möglich ist, die Oberlafette allseitig um 5° zu neigen und hierdurch Geländeunebenheiten auszugleichen.

Die Horizontierung besteht aus je einem Handrad, das über ein Vorgelege mittels Zugspindel an dem unteren Ende der Schwenksäule angreift und durch Verschieben derselben das Neigen der Oberlafette bewirkt.

5. Lafettenkreuz

Das Lafettenkreuz dient dem Geschütz als Schießgestell und in Verbindung mit dem Sonderanhänger als Fahrgestell. Der Längskörper mit dem Vorder- und Hinterholm hat in der Mitte einen kreisförmigen Ausschnitt mit einem aufgenieteten Ring für das auf das Lafettenkreuz aufgeschraubte Geschütz. Die beiden nach oben aufklappbaren Seitenholme sind durch gabelförmige Seitenträger mit dem Längsträger verbunden; in die halbkreisförmigen Lager an den Seitenträgern greifen die Verriegelungshalbbolzen der Seitenholme beim Herunterklappen ein. An Vorder- und Hinterholm befinden sich die Tragzapfen der Fahrgestelle sowie die Haken für die Hubkette der Kettenwinde. In alle vier Holme sind neben den Beschlügen für die Erdpfähle die Horizontierungsspindeln eingebaut, mit deren Hilfe das Lafettenkreuz waagrecht gestellt wird; durch sie kann eine gewisse Bodenunebenheit ausgeglichen werden. Das Lafettenkreuz ist horizontiert, wenn die am hinteren und linken Holm angebrachten Wasserwaagen einspielen. Zur Aufnahme der allgemeinen Ausrüstung dient der in den Vorderholm eingearbeitete Lafettenkasten; an seinem Deckel befindet sich eine Ledertasche für das Rohr- und Lafettenbuch und für die Geschützführertafel. Auf dem Vorderholm ist ferner die Rohrstütze angebracht, die das schwere Rohr bei der Fahrt gegen das Lafettenkreuz abstützt. Am Ende des Hinterholms ist der geteilte Kabelkupplungskasten untergebracht, über den das Geschütz durch das im Hinterholm verlaufende Verdrehungskabel mit dem über den Verteilerkasten vom Kommandogerät kommenden Fernleitungskabel verbunden ist; in der Innenwand des Holmes befindet sich die Feuerglocke. Hinter dem Kabelkupplungskasten ist die Schlußlampe angebracht, die den Strom über die Lichtleitung von dem Zugmittel erhält. An den vier Holmen sind Aussparungen zum Einschlagen der Erdpfähle, die die Standhaftigkeit des Geschützes beim Schießen erhöhen.

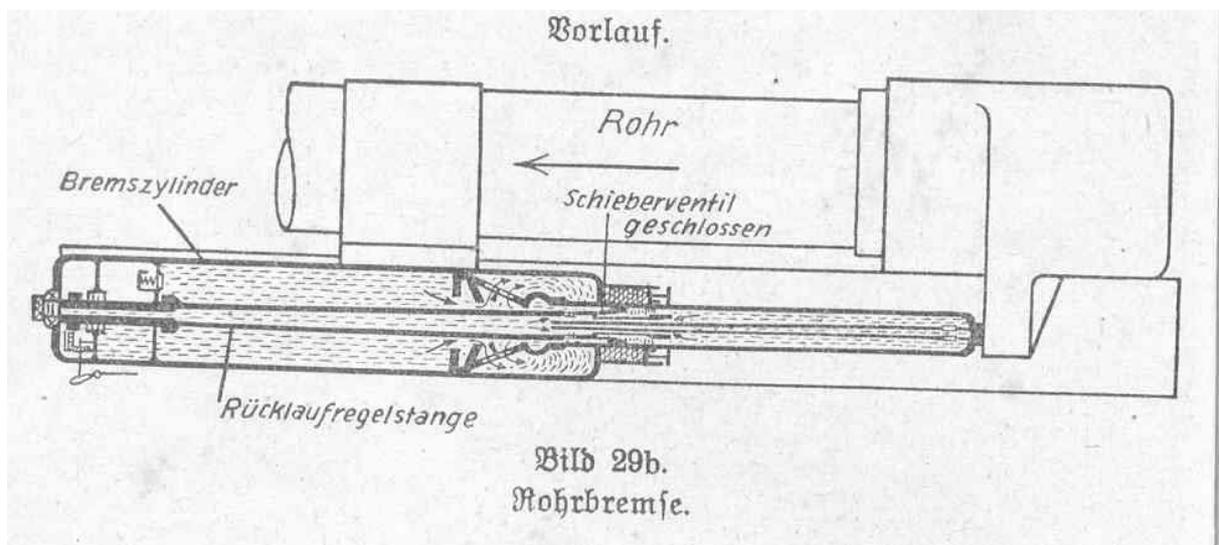
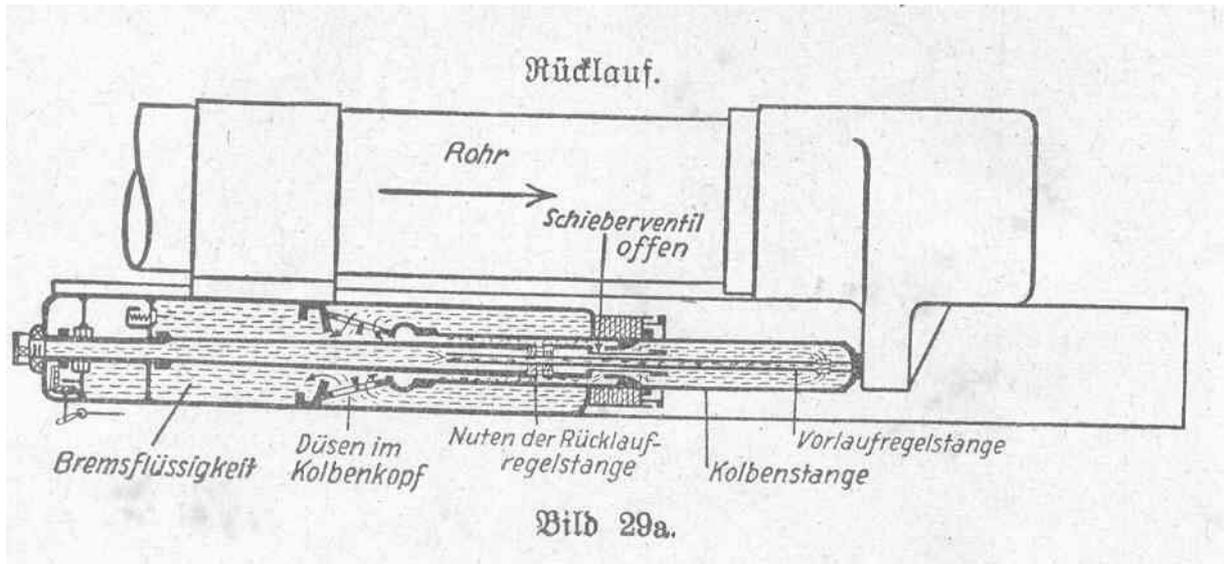
Die Zünderstellmaschine.

Die Zünderstellmaschine mit den Folgezeigern dient zum Stellen der Zeitzündler; sie ist an der linken Lafettenwand befestigt. Beim „Schießen mit Kommandogerät“ wird die Zünderstellmaschine durch Abdecken der aufleuchtenden Empfängerlampen auf die Zünderlaufzeit gestellt; beim direkten Richten erfolgt das Einstellen der befohlenen Grade zum Kreuz am Ablesefenster. Die Zünderstellmaschine ist mit 2 Zünderstelltöpfen versehen. Eine durch eine Kurbel in Bewegung zu haltende Schwungscheibe besorgt das Drehen der Granate beim Stellvorgang. Schauzeichen zeigen an, wenn das Stellen der Zünder durch die Maschine durchgeführt ist.

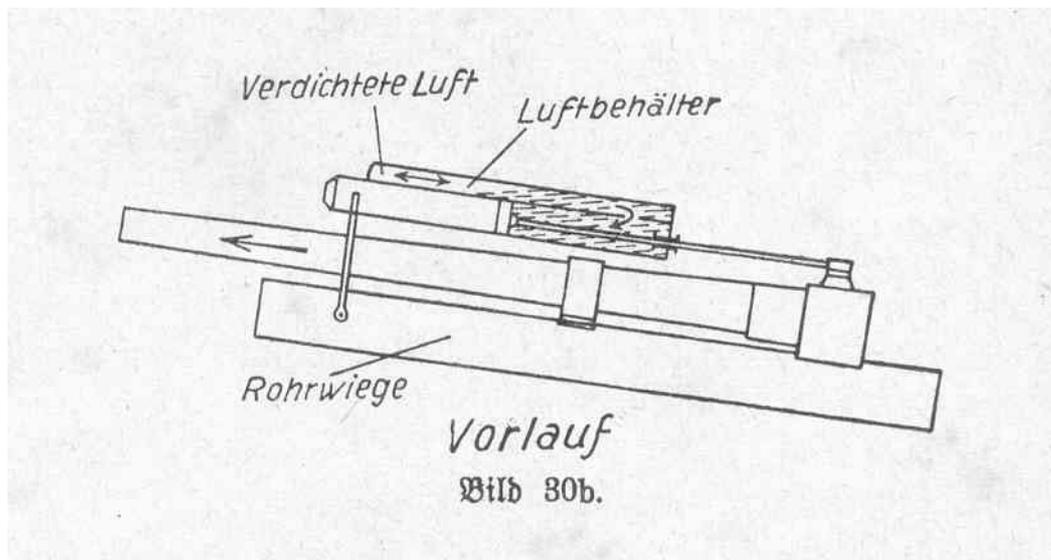
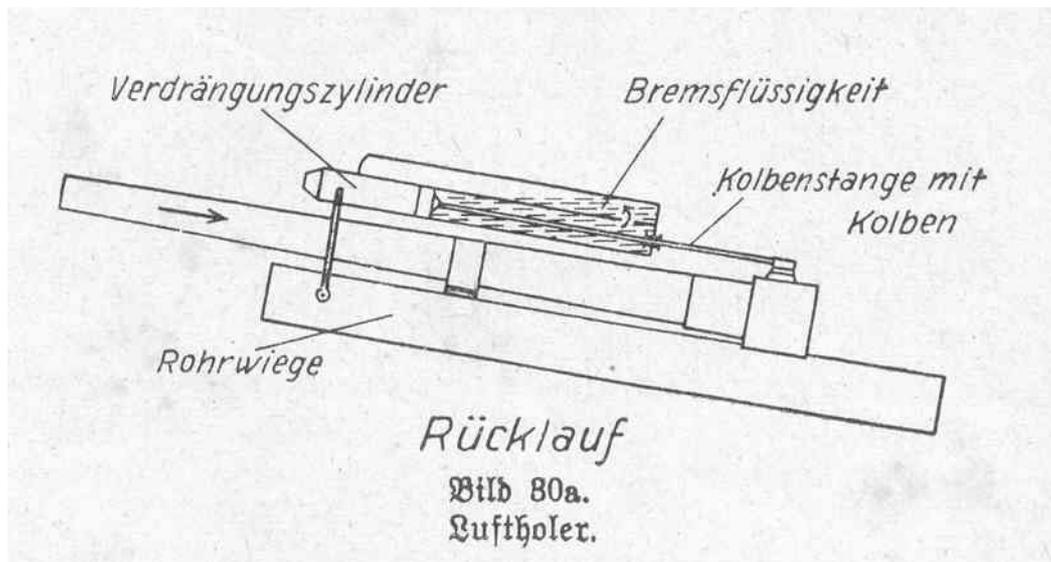
Wirkungsweise der Rohrbremse (Bild 29).

Die Rohrbremse hemmt den Rücklauf des Rohres beim Schuß und regelt seinen Vorlauf. Das beim Schuß zurückgleitende Rohr nimmt die Kolbenstange und die Vorlaufregelstange mit; der Bremszylinder und die Rücklaufregelstange dagegen bleiben stehen. Dadurch wird

ein Teil der hinter dem Kopf der Kolbenstange stehenden Bremsflüssigkeit durch die Düsen im Kolbenkopf und die Nuten der Rücklaufregelstange vor den Kolben gedrückt; ein anderer Teil der Flüssigkeit strömt durch das geöffnete Schieberventil, füllt den hinter dem Kopf der Rücklaufregelstange gelegenen, immer größer werdenden Hohlraum und gelangt schließlich in die Vorlauf- und Rücklaufregelstange. Das Durchdrücken der Bremsflüssigkeit durch die nach hinten immer enger werdenden und dann ganz aufgehenden Nuten der Rücklaufregelstange verbraucht den größten Teil der Rücklaufenergie und bringt schließlich das Rohr zum allmählichen Stillstand. Ein Teil der Rücklaufenergie wird außerdem zur Erhöhung des Luftdrucks im Luftvorholer verbraucht.



Der Vorlauf des Rohres vollzieht sich durch die Einwirkung der sich im Luftvorholer ausdehnenden Luft. Die nun vor dem Kolben stehende Bremsflüssigkeit strömt durch die Nuten der Rücklaufregelstange wieder zurück. Die über die Rücklaufregelstange nach vorn gleitende Kolbenstange und die in die Rücklaufregelstange sich tiefer einschiebende Vorlaufregelstange drücken die in die Rücklaufregelstange selbst eingedrungene Bremsflüssigkeit – bei geschlossenem Schieberventil – durch die Nuten der Vorlaufregelstange und die Bohrung des Vorlaufregelstangenkopfes. Die Vorlaufenergie des Rohres wird dadurch gehemmt und das Rohr stoßfrei in die Schußstellung vorgebracht. Da der Widerstand, den das wieder vorlaufende Rohr findet, mit der Rohrerhöhung wächst, ist dafür gesorgt, dass die Hemmung des Vorlaufs bei größeren Erhöhungen abnimmt.



Die Rücklauflänge beträgt bei 0° etwa 1050 mm, bei 85° etwa 700 mm. Die Rücklaufzeit beträgt ungefähr $\frac{2}{10}$ s. Der Bremszylinder ist mit 10,7 Liter Bremsflüssigkeit gefüllt. Bei Erwärmung der Rohrbremse kann ein Teil der Bremsflüssigkeit in den vor der Rohrbremse liegenden Flüssigkeitsausgleicher übertreten.

Wirkungsweise des Luftvorholers (Bild 30).

Der Luftvorholer bringt das nach dem Schuß zurückgelaufene Rohr wieder in die Schußstellung vor.

Beim Schuß wird vom zurücklaufenden Rohr die Kolbenstange mit Kolben zurückgenommen. Der Kolben drückt dadurch die Bremsflüssigkeit aus dem Verdrängerzylinder in den mit vorgespannter Luft gefüllten Luftbehälter. Nach beendetem Rücklauf drückt die nun hoch verdichtete Luft die Bremsflüssigkeit wieder aus dem Luftbehälter in den Verdrängerzylinder und schiebt damit den Kolben mit dem Rohr wieder vor. Der Inhalt des Luftvorholers besteht aus rund 20 Liter Luft mit 39 Atm. Vorspannung und aus 19 Liter Bremsflüssigkeit.

Der Ansetzer.

Mit Hilfe des Ansetzers erfolgt das selbständige Laden des Geschützes. Der Ansetzer besteht in der Hauptsache aus dem Antrieb, dem Kraftspeicher und der Ladeschale. Der innere Aufbau des Kraftspeichers ist ähnlich dem des Luftvorholers. Er ist mit etwa 1 Liter Luft von 15 Atm. Vorspannung und etwa 1 Liter Bremsflüssigkeit gefüllt. Vor Abgabe des ersten Schusses muß der Ansetzer mit der Kurbel von Hand ausgefahren werden. Die in die Ladeschale gedrückte Patrone wird durch den Ansetzer mit einem Hebel in das Rohr geschoben, bis sich der Hülsenrand gegen den Auswerfer legt und den Verschuß schließt. Sobald die Patrone die Ladeschale verlassen hat, schwenkt der Ladekanonier die Ladeschale aus der Rohrbahn heraus und feuert damit gleichzeitig ab, wenn die Einstellung der Nockenhülse auf „Automat“ steht; steht sie auf „Hand“, wird mit dem linken oder rechten Abzugshebel abgefeuert. Der Ansetzer wird beim Rohrvorlauf wieder gespannt, indem die am Rohr befindliche Mitnehmerklinke den Kraftspeicherzylinder mit nach vorn nimmt.

Aus der Wirkungsweise des Ansetzers ergeben sich folgende Lade- und Abfeuerungsmöglichkeiten:

Selbsttätiges Laden und Abfeuern mit Ansetzer;

bei der Bekämpfung von Flugzielen kommt grundsätzlich diese Art in Anwendung.

Selbsttätiges Laden mit Ansetzer, Abfeuern von Hand; von dieser Art wird grundsätzlich bei der Bekämpfung von schnell beweglichen Erdzielen (Tanks) Gebrauch gemacht. – Die Verbindung der Ladeschale zur Abfeuerungseinrichtung muß hierzu durch Verstellen der Nockenhülse von „Automatik“ auf „Hand“ gelöst werden.

Laden und Abfeuern von Hand; diese Art kommt nur bei Störungen des Ansetzers in Frage; die Ladeschale muß vorher abgenommen werden.

Der Sonderanhänger.

Die 8,8 cm - Flak wird fahrbar gemacht durch den Sonderanhänger. Er besteht aus dem vorderen und hinteren Fahrgestell; diese sind luftbereift und gefedert. Ihre Hauptteile sind die Fahrgestellrahmen, deren starke Querrohre die Achse mit den auf ihnen befestigten Rädern bilden; starke Traghaken dienen zum Aufhängen des angehobenen Lafettenkreuzes. Über den Achsen lagern die Kettenwinden mit den Hubketten, mit denen das Senken und Heben des Geschützes durchgeführt werden. Am vorderen Fahrgestell befindet sich die Zugvorrichtung mit der Flächenkupplung, durch die die Verbindung mit dem Zugmittel hergestellt wird. Zur

Erleichterung des Auf- und Abprotzens ist die Zugvorrichtung ausziehbar und nach allen Seiten dreh- und schwenkbar. Im Gegensatz zum hinteren Fahrgestell sind die Räder des vorderen Fahrgestells nach jeder Seite lenkbar; zum besseren Bewegen des vorderen Fahrgestells für sich allein kann diese Lenkbarkeit ausgeschaltet werden. Auf den Kotblechen sind Beschläge für Langtaue, Vorschlaghammer, Schanzzeug usw. angebracht; auf den hinteren Kotblechen werden die Trommeln mit den Fernleitungskabeln mitgeführt.

- Die Fahrgestelle sind mit Knorr-Luftdruckbremsen versehen; die Bremsen werden vom Kraftfahrer durch Treten des Bremspedals betätigt. Die im Kompressor des Zugmittels erzeugte Druckluft von 4-5 Atm. Druck gelangt über Schlauchkupplungen in die Bremszylinder der Fahrgestelle; die Bremswirkung tritt ein, wenn die Kraft der Druckluft nachläßt oder ganz ausgeschaltet wird. Wenn die Kreuzlafette in angebremsster Stellung vom Zugmittel abgeprotzt worden ist, wird die Bremswirkung durch Betätigen der Entlüftungsventile am vorderen und hinteren Fahrgestell aufgehoben. Die Druckluftbremsen des vorderen Fahrgestells können durch den Absperrhahn ausgeschaltet werden. Das hintere Fahrgestell kann außerdem durch eine vom Notsitz aus zu betätigende Handbremse besonders gebremst werden; zum Schutze gegen Rückwärtsrollen ist es mit zwei Bergstützen versehen.

Vorderes und hinteres Fahrgestell können nach dem Absetzen der Lafette zu einem Fahrzeug verbunden werden.

Die Munition.

Die Flakartillerie ist mit Patronenmunition ausgestattet. Das Geschöß ist mit der Patronenhülse fest verbunden; im Gegensatz zur getrennten Munition bilden Geschöß und Patronenhülse ein Stück. Die Patrone der 8,8 cm - Flak heißt:

8,8 cm Sprenggranatpatrone L / 4,5 (Kz.).

Das Gewicht der ladefertigen Patrone beträgt ungefähr 14 1/2 kg.

Die Patronenhülse ist eine Messinghülse, die das Pulver der Treibladung und eine Zündschraube enthält, die beim Anschlagen des Schlagbolzens die Ladung zur Entzündung bringt. Die Treibladung besteht aus Nitroglyzerinpulver in Röhrenform; sie erzeugt einen Gasdruck von ungefähr 2500 Atm.

Das Geschöß enthält eine Sprengladung, die das Geschöß nach Ablauf der Zünderlaufzeit zur Detonation bringt. Durch diese Detonation wird die aus Preßstahl bestehende Wandung des Geschosses in eine große Anzahl Sprengstücke zerlegt. Das Gewicht des Geschosses beträgt 9 kg.

Am Kopf des Geschosses befindet sich
der Zeitzünder S / 30 (Zt.Z. S/30).

Der Zünder ist ein mechanischer Uhrwerkzünder, dessen Laufzeit bis zur Detonation mit Hilfe der Zünderstellmaschine oder des Zünderstellschlüssels genau eingestellt wird. Der Zünder ist durch mehrfache Vorrichtungen gegen vorzeitiges Scharfwerden gesichert; erst kurz nach Verlassen des Rohres ist der Zünder entschert.

Zur Bekämpfung von Erdzielen (z.B. Panzerziele – Kampfwagen) verfügt die Flakbatterie über einen Vorrat von Panzergranaten.

Bei der Bekämpfung von Erdzielen mit der Sprenggranate mit Zeitzünder S/30 muß die Zünderlaufzeit so eingestellt werden, daß die Granate etwa 10 m über dem Ziel zerspringt.