

Kommando der Luftstreitkräfte und Luftverteidigung

075

Die Besonderheiten der Navigation in den verschiedenen Fliegergattungen

(Schulungsmaterial)

1958

Herausgeber: Abteilung Steuermannsdienst

HORST MATERNA
Schwalbenweg 12
12529 SCHÖNEFELD

Die Navigation ist ein wichtiger Teil der Flugzeugführung. Mit der Vergrößerung der Fluggeschwindigkeiten und Flughöhen erlangt die navigatorische Flugvorbereitung und die Navigation während des Fluges eine immer größere Bedeutung. Dabei gibt es in den verschiedenen Fliegergattungen gewisse Besonderheiten in der Navigation.

Die vorliegende Broschüre hat die Aufgabe die Steuerleute und Flugzeugführer mit den theoretischen Grundlagen und der praktischen Durchführung der Navigation in den verschiedenen Fliegergattungen vertraut zu machen und soll beitragen zur Verbesserung der navigatorischen Sicherstellung am Boden und in der Luft.

Besondere Aufmerksamkeit wurde den Grundlagen des Abfangens von Luftzielen gewidmet.

Diese Broschüre ist die erste einer Schriftenreihe, die von der Abteilung Steuermannsdienst herausgegeben wird.

I. Die Besonderheiten der Navigation in den Jagdfliegerkräften

Die Besonderheiten der Navigation in den Jagdfliegerkräften werden bestimmt durch den Charakter der zu erfüllenden Aufgaben sowie durch den Umstand, daß der einen Streckenflug durchführende Flugzeugführer gleichzeitig mit der Steuerung des Flugzeugs, mit der Beobachtung des Luftraums und der Triebwerküberwachungsgeräte beschäftigt ist. Die geführten Flugzeugführer müssen darüber hinaus noch ihren Platz in der Gefechtsordnung einhalten. Alle diese Besonderheiten verlangen eine ausgezeichnete navigatorische Vorbereitung des fliegenden Personals und eine exakte Organisation der Arbeit des Steuermannsdienstes.

Eine genaue und sichere Führung der Flugzeuge der Jagdfliegerkräfte wird gewährleistet:

1. dadurch, daß der Flugzeugführer den Raum der Kampfhandlungen kennt;
2. durch eine sorgfältige Vorbereitung der Flugkarte, durch eine genaue Flugberechnung am Boden und durch das Studium der Flugstrecke;
3. durch ein systematisches Training des Flugzeugführers in der Führung der Sichtorientierung und der Kontrolle des Weges nach Entfernung und Richtung;
4. durch das Training des Flugzeugführers in der Verwendung aller ihm für die Navigation zur Verfügung stehenden Mittel sowie durch die Fähigkeit, schnell und annähernd genau die notwendigen Elemente durch Schätzen und Kopfrechnen zu ermitteln;
5. durch die Kenntnis der Standorte und der Arbeitsweise der Navigationsbodenmittel und durch die Fähigkeit, diese für die Navigation zu verwenden;
6. durch eine ausgezeichnete Organisation des Zusammenwirkens und der Verbindung zwischen den Besatzungen der Flugzeuge in der Luft und dem Gefechtsstand am Boden;
7. durch eine strenge Einhaltung der Sicherheitsregeln der Navigation sowie durch die Verhinderung des Einfliegens in fluggefährdende meteorologische Bedingungen.

Darüber hinaus wird in den Jagdfliegerkräften zur erfolgreichen Erfüllung schwieriger Aufgaben eine Leitung und Kontrolle der Flüge von den Gefechtsständen der Einheit (des Verbandes) aus organisiert.

Als Flugkarten werden in den Jagdfliegerkräften Karten mit den Maßstäben 1:500 000, 1:1 000 000 und 1:2 000 000 verwendet, als Zielkarten benutzt man Karten der Maßstäbe 1:200 000 und 1:100 000.

Die Flugvorbereitung

Die navigatorische Flugvorbereitung erfolgt nach den allgemeinen Regeln mit folgenden Besonderheiten:

1. beim Anlegen der Flugstrecke müssen Kontrollorientierungspunkte nach je 100–150 km geradlinigen Weges gewählt werden;

2. vor dem Start müssen anhand der höchstens eine Stunde zurückliegenden Höhenwindangaben die Kompaßkurse, die Wegeschwindigkeiten und die Wegzeiten für jeden geradlinigen Abschnitt der Flugstrecke errechnet werden; die Ergebnisse der Berechnung werden in das Bordjournal oder bei Gefechtsflügen unmittelbar in die Flugkarte eingetragen;

Bei Eintragungen unmittelbar in die Karte werden:

– die Kompaßkurse rechts von der Weglinie mit den Buchstaben KK davor eingetragen, z. B. KK 45°;

– die Wegzeiten zwischen den Kontrollorientierungspunkten mit dem Buchstaben t davor vermerkt, z. B. t 5,00;

– die berechneten Ankunftszeiten rechts von den Kontrollorientierungspunkten eingetragen;

3. falls es sich für einen nach Zeit und Ort genauen Zielanflug erforderlich macht, erfolgt die Wegmarkierung auf dem letzten Abschnitt der Flugstrecke (im Zielraum) nach je einer Flugminute;

4. in die Flugkarte empfiehlt es sich durch einen Kreisbogen die Reichweite der NB-Mittel (Funkfeuer, Funkpeiler) sowie deren Standlinien einzutragen, die während des Fluges verwendet werden;

5. bei der Verwendung des astronomischen Kompasses berechnet man und stellt ein: den örtlichen Stundenwinkel, die Deklination der Sonne und die mittlere Breite des Flugraums.

Bei der Flugvorbereitung ist zu erarbeiten:

a) eine genaue Kenntnis der zu bekämpfenden Ziele und Objekte und der Zugänge zu ihnen, damit die Besatzungen bei jeder beliebigen Navigations- und taktischen Lage fehlerfrei die Zielräume anfliegen und die Kampfaufgaben erfolgreich erfüllen können;

b) die richtige und genaue Anlage der Flugstrecke und das günstigste Flugprofil unter Berücksichtigung der meteorologischen Bedingungen und der taktischen Lage;

c) ein solcher Navigationsplan, in dem die Sicherheit der Navigation unter Verwendung der verschiedenen NB-Mittel in vollem Umfang gewährleistet ist;

d) die Kenntnis der Hauptorientierungspunkte des Flugraums, sowie die Kurse und die Flugzeiten von ihnen zum Flugplatz.

Die Durchführung des Fluges

In den Jagdfliegerkräften kann die Navigation durch den Flugzeugführer entweder selbstständig oder nach Anweisungen vom Boden aus (bei der Leitung und Kontrolle der Flüge vom Gefechtsstand) erfolgen.

Am Tage erfolgt der Anflug des Anfangspunktes der Strecke (APS) in der Regel:

1. bei Sichtbarkeit der Erdoberfläche – nach dem am Boden errechneten Kurs (der APS wird visuell festgestellt);

2. bei einem Flug über den Wolken oder bei Fehlen charakteristischer Orientierungspunkte im Gelände – nach dem am APS aufgestellten Funknavigationspunkt (FNP).

Nachts kann als APS auch ein charakteristischer Lichtorientierungspunkt oder ein lichttechnischer Punkt der Navigationsbodenmittel verwendet werden.

Der Flug vom APS auf der beabsichtigten Weglinie erfolgt mit einem Kompaßkurs, der vor dem Start anhand der Höhenwindangaben errechnet wurde; dabei muß der Flugzeugführer den APS mit festgelegtem Kurs und Geschwindigkeit überfliegen und die Zeit des Überflugs des APS auf der Karte notieren.

Bei dringenden Starts auf Abruf vom Gefechtsstand aus muß der Flugzeugführer den Steuerkurs nach der Fluchtlinie von Orientierungspunkten auf der Weglinie wählen. Wenn auf der Weglinie die Orientierungspunkte fehlen, ist der Flugzeugführer verpflichtet, zuerst MK = BMWW einzunehmen und den Kurs nach der Seitenabweichung am ersten Kontrollorientierungspunkt zu berichtigen.

Wenn sich im APS ein FNP befindet, kann der Abflug vom APS bei fehlender Erdsicht oder bei Fehlen von Orientierungspunkten auf der Weglinie mit MK = BMWW erfolgen; danach bestimmt der Flugzeugführer mit Hilfe des FNP die Seitenabweichung und errechnet falls erforderlich den Kurs zum Anflug des Kontrollorientierungspunktes bzw. zum Einkurven auf die Weglinie.

Die Kontrolle des Weges kann durch Sichtorientierung, durch Adieren und Einzeichnen des Weges mit Hilfe des Navigationsindikators oder mit Hilfe der funktechnischen Mittel erfolgen.

Die Anwendung der Sichtorientierung für die Kontrolle des Weges bei Flügen mit hohen Geschwindigkeiten und in allen Höhen verlangt vom Flugzeugführer eine ausgezeichnete Kenntnis der Orientierungspunkte auf der Flugstrecke; der Flugzeugführer muß in der Lage sein, die charakteristischsten Orientierungspunkte ohne Benutzung der Karte zu erkennen. Die Sichtorientierung wird erleichtert, wenn der Flugzeugführer periodisch nach Angaben des Navigationsindikators oder durch Eintragen des Weges zuerst den ungefähren Standort des Flugzeugs auf der Karte bestimmt und danach feststellt, welcher Orientierungspunkt in der Sichtzone zu erwarten ist.

Die Kontrolle des Weges mit Hilfe der funktechnischen Mittel muß bei allen Streckenflügen, insbesondere bei Nachtflügen, bei Flügen unter schwierigen meteorologischen Bedingungen, sowie nach Beendigung eines Gefechts angewendet werden.

Die Kontrolle des Weges nach der Richtung besteht in der Bestimmung des tatsächlichen Wegwinkels und der seitlichen Abweichung durch Abflug von Funkfeuern oder Bodenfunkpeilern, die sich im APS oder auf der Flugstrecke befinden.

Die Kontrolle des Weges nach der Entfernung kann anhand eines seitlichen Funkfeuers erfolgen, indem man den Moment des Überflugs der Traverse der Station (Kurswinkel 90°, 270°) oder den Zeitpunkt bestimmt, in dem die Linie der voraus berechneten Funkpeilung erreicht wird. Die Kontrolle des Weges nach der Entfernung kann auch mit Hilfe eines Bodenfunkpeilers erfolgen. Dazu wird empfohlen, sich dessen Magnetpeilungen vor dem Flug für je 5° in die Karte einzutragen und zu beziffern (Abb. 1).

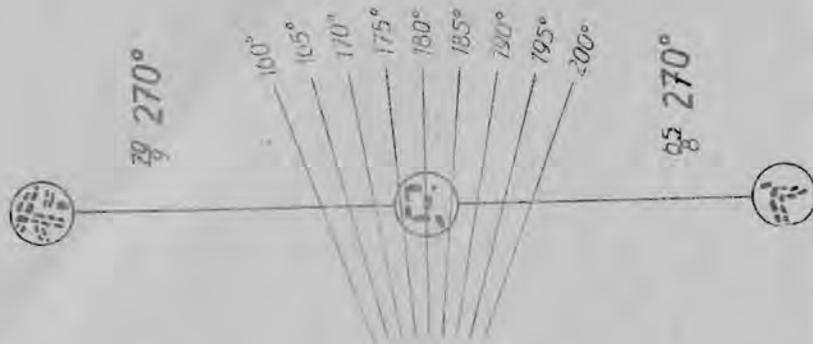


Abb 1 Vorbereitung der Karte für die Entfernungskontrolle nach den Funkpeilungen eines seitlichen Funkpeilers

Die Bestimmung des Standortes mit Hilfe des Funkkompasses bei Flügen im Verband kann folgendermaßen durchgeführt werden:

1. auf das Ankündigungskommando des Führenden stimmt einer der Geführten des Verbands den Funkkompaß auf ein ihm vorher mitgeteiltes (vor dem Fluge) Funkfeuer (Rundfunktender) ab; gleichzeitig stimmt der Führende selbst seinen Funkkompaß auf ein anderes Funkfeuer (Rundfunktender) ab;
2. auf das Ausführungskommando bestimmen der Führende und der Geführte gleichzeitig die Magnetpeilung der Funkstation (MPF);
3. der Geführte teilt dem Führenden den Wert der MPF mit, worauf der Führende, der die Magnetpeilungen der beiden Funkstationen hat, auf der Karte mit den eingetragenen Linien der gleichen Peilungen (Linien gleicher Azimute), die mit den Werten der MPF beziffert sind, den Standort der Flugzeuge bestimmt.

Der Standort eines Flugzeugs kann auch bestimmt werden, indem es gleichzeitig durch zwei- oder drei Boden-Funkpeiler angepeilt wird, die sich in einer gewissen Entfernung voneinander befinden und eine zuverlässige Nachrichtenverbindung haben. Das Anpeilen erfolgt gewöhnlich auf Anfragen des Flugzeugführers. Es kann aber auch in den Momenten erfolgen, in dem er über Funk mit dem Gefechtsstand in Verbindung steht. Der Standort des Flugzeugs nach den Daten der Peilung wird dem Flugzeugführer mitgeteilt oder zur Heranleitung des Flugzeugs an ein Luftziel benutzt.

Diese Methode muß insbesondere dann angewandt werden, wenn infolge von Störungen die Leitung der Flugzeuge mit Hilfe von Funkortungs- und Leitstationen unmöglich ist.

Die Bestimmung des Standortes ist auch möglich durch gleichzeitiges Anpeilen einer Funkstation (Funkfeuer, Rundfunktender) mit dem Funkkompaß und Erfragen der Peilung bei einem Boden-Funkpeiler.

Der Standort kann auch bei dem diensthabenden Steuermann des Gefechtsstandes erfragt werden, der das eigene Flugzeug (den Verband) mit Hilfe der Funkortungs- und Leitstationen beobachtet. Zum Erkennen eines Flugzeugs kann das Funkkennungssystem verwendet werden. In einigen Fällen (wenn großer Flugbetrieb herrscht) kann der Steuermann vom Dienst, um das Flugzeug, das seinen Standort abfragt, zu erkennen, den Flugzeugführer anweisen, für einige Minuten einen bestimmten Kurs einzunehmen oder eine Kurve zu fliegen. Eine Vergrößerung der Flughöhe kann die Sichtbarkeit des Flugzeugs auf dem Schirm des Indikators der Funkortungs- und Leitstation verbessern. Der Standort wird dem Flugzeugführer nach einer kodierten Karte mitgeteilt.

Nach zwei- oder drei Standortmarkierungen auf der Karte, die er mit einer der aufgezählten Methoden erhalten hat, bestimmt der Flugzeugführer die tatsächliche Flugrichtung (den tatsächlichen Wegwinkel) und die Seitenabweichung, in einigen Fällen auch die Weggeschwindigkeit.

Diese Angaben gestatten es, den Flug auf der beabsichtigten Weglinie zu kontrollieren, die verbleibende Entfernung und Flugzeit bis zum Ziel oder zu einem Kontrollorientierungspunkt zu bestimmen. Die ununterbrochene Kenntnis seines Standorts schließt die Möglichkeit eines Orientierungsverlustes aus.

Die Berichtigung des Weges bei Erdsicht erfolgt an einem Kontrollorientierungspunkt nach der Seitenabweichung. Nach Bestimmung der Seitenabweichung fliegt der Flugzeugführer den Kontrollorientierungspunkt an und steuert das Flugzeug auf der beabsichtigten Weglinie mit dem um die Seitenabweichung berichtigten Kurs.

Bei fehlender Erdsicht erfolgt die Wegberichtigung nach der Seitenabweichung, die als Unterschied zwischen dem beabsichtigten und dem tatsächlichen Wegwinkel gefunden wird. Der tatsächliche Magnetwegwinkel wird mit Hilfe des ARK oder nach den Angaben eines Boden-funkpeilers bestimmt.

In diesem Fall wird die Berichtigung des Kurses zum Anflug des nächsten Kontrollorientierungspunktes (des Ziels) unter Berücksichtigung des Werts der Seitenabweichung der zurückgelegten und der verbleibenden Entfernung (Zeit) durchgeführt. Die Kursberichtigung wird im Kopf errechnet.

Der Anflug eines Erdziels in Abhängigkeit von der Navigationslage und der taktischen Lage kann erfolgen:

1. nach Kurs und Zeit von einem charakteristischen Orientierungspunkt aus, der sich in einer Entfernung von 3-5 Flugminuten vom Ziel befindet; diese Methode ist günstig; am Tage bei Erdsicht, nachts bei Sicht eines Lichtorientierungspunktes;

2. durch Heranleiten der Flugzeuge vom Boden aus durch den diensthabenden Steuermann auf dem Gefechtsstand nach den Angaben der Funkortungs- und Leitstation; der Steuermann vom Dienst des Gefechtsstandes teilt bei Abweichungen der Flugzeuge von der Flugstrecke die Kursberichtigung, die verbleibende Zeit bis zum Ziel und periodisch den Standort des Flugzeugs (des Verbandes) mit; 2-3 Minuten vor Erreichen des Ziels geht der Führende des Verbandes zur Sichtorientierung über und fliegt das Ziel nach den Erdorientierungspunkten an.

Zur Erleichterung des Ausmachens eines Erdzieles werden die NBM verwendet: Funkbaken, die in der Nähe der Frontlinie aufgestellt sind; Kennzeichnung der Ziele durch sich kreuzende Scheinwerferstrahlen, künstliche Orientierungspunkte, Rauch- und andere Zeichen, die den Weg zum Ziel weisen; Feuer der Artillerie mit bestimmten Geschossen usw.

Die Arbeit auf der Karte kann der Flugzeugführer nur bei Flügen am Tage unter einfachen meteorologischen Bedingungen führen.

In die Karte werden unter Verwendung der festgelegten Zeichen und Abkürzungen die Standortmarkierungen, die tatsächlichen KK auf den Abschnitten der Flugstrecke, die Zeit des Überfliegens der Kontrollorientierungspunkte (wird über die Rechenzeit geschrieben) eingetragen.

Die Verhütung von Orientierungsverlusten und die Wiederherstellung der Orientierung erfolgt nach den allgemeinen Regeln mit folgenden Ergänzungen:

1. der Führende muß während des Fluges die Geführten ständig über den Standort informieren;

2. den geführten Flugzeugführern müssen vorher Anweisungen erteilt worden sein, wie sie im Falle einer Trennung vom Verband zu handeln haben.

Bei der Leitung der Flüge vom Boden aus weist der diensthabende Steuermann vom Gefechtsstand aus periodisch den Flugzustand an, informiert den Flugzeugführer über seinen Standort; nach Erfüllung der Aufgabe übermittelt er dem Flugzeugführer den Kurs und die Flugzeit zum Landeflugplatz; gleichzeitig ist der Flugzeugführer verpflichtet, für den Fall einer Unterbrechung der Leitung vom Boden aus selbst die Orientierung zu führen. Wenn jedoch eine Störung der Verbindung mit dem Gefechtsstand zum Verlust der Orientierung geführt hat, muß der Flugzeugführer seine Berechnungen überprüfen, die Lage einschätzen, die Restflugzeit bestimmen und selbständig zur Wiederherstellung der Orientierung übergehen. Der Flugzeugführer und der diensthabende Steuermann des Gefechtsstandes müssen den erforderlichen Kraftstoffvorrat kennen, der die Rückkehr des Flugzeugs zum Flugplatz und die Landung garantiert.

Die Besonderheiten der Navigation bei Abfangflügen und die Grundlagen des Abfangen von Luftzielen

Einleitung

Das Abfangen von Luftzielen durch die Jagdflieger kann aus dem „Sperrflug“ in einer Sperrflugzone oder aus der „Startbereitschaft“ auf dem Flugplatz (Bereitschaftsstufe Nr. 1) erfolgen. Die erste Art wird bei einer begrenzten Ortungsweite der Luftziele durch die Funkmeßstationen angewendet und gewährleistet ein sicheres Abfangen.

Die zweite Art wird dann angewendet, wenn die Mittel der Führung einen rechtzeitigen Start der Jagdflieger zum Abfangen der Luftziele

auf den Zugängen zu den zu deckenden Objekten oder Truppen gewährleisten. Diese zweite Art ist gegenüber der ersten bedeutend wirtschaftlicher, jedoch nicht immer anwendbar.

Bei beiden Arten der Kampfführung kann das Abfangen an einer berechneten oder vom Kommandeur vorher befohlenen Linie erfolgen.

Die Linie, an welcher sich die Jagdflieger am Luftziel und gleichzeitig in einer taktisch günstigen Angriffsausgangsposition befinden, wird als Abfanglinie bezeichnet.

Beim Abfangen von Luftzielen an einer befohlenen Abfanglinie muß der Start der Jagdflieger rechtzeitig erfolgen. Dazu ist es notwendig, eine Startlinie zu berechnen.

Die Linie, an welcher, wenn sie vom Luftziel erreicht wird, das Kommando zum Start der Jagdflieger zum Abfangen des Luftzieles an der befohlenen Abfanglinie gegeben werden muß, heißt Startlinie.

Das Abfangen an einer befohlenen Abfanglinie ist nur in den Fällen möglich, wenn die Funkmeßmittel das Luftziel vor Erreichen der Startlinie der Jagdflieger erfassen bzw. Informationen von Aufklärungsflygezeugen oder anderen Arten der Aufklärung über Standort und Flugzustand von Luftzielen vorliegen.

Das Abfangen von Luftzielen, welche gegen Objekte im eigenen Hinterland handeln, erfolgt in der Regel aus der Startbereitschaft der Jagdflieger auf dem Flugplatz. Der Übergang der Jagdflieger aus der Bereitschaftsstufe 2 in die Bereitschaftsstufe 1 erfolgt auf Entschluß des Kommandeurs nach den Berechnungen des Steuermanns.

Als Linie der Einnahme der Startbereitschaft Nr. 1 bezeichnet man die Linie, die von der Startlinie um eine solche Strecke versetzt ist, die das Luftziel bei einer bestimmten Geschwindigkeit in der Zeit des Übergangs der Jagdflieger von der Bereitschaftsstufe 2 in die Bereitschaftsstufe 1 zurücklegt.

Es ist bekannt, daß Flugzeuge durch Funkmeßstationen nur bis zu einer bestimmten Entfernung geortet werden können. Die Ortungsentfernung hängt ab vom Typ der Station, vom Standort der Station, von dem Charakter des Zieles, von der Größe des Verbandes, von der Flughöhe und nicht zuletzt von den Fähigkeiten der Besatzung der Station.

Die Linie, welche die Punkte der größten Ortungsentfernungen von Luftzielen durch eine Funkmeßstation miteinander verbindet, heißt Ortungslinie.

Ortungslinien, Start- und Abfanglinien bezeichnet man mit dem Sammelbegriff **navigatorisch-taktische Linien**. Die navigatorisch-taktischen Linien werden auf Grund der konkreten Angaben über den Grad der Einsatzbereitschaft, der taktisch-technischen Daten der Jagdflugzeuge und der voraussichtlichen Fluggeschwindigkeiten und Flughöhen des Luftgegners berechnet und in die Karte der allgemeinen Luftlage eingetragen.

Diese Berechnungen werden in der Regel in der Zeit der Ausarbeitung der Angaben für den Entschluß des Kommandeurs zum Abfangen durchgeführt.

Die Leitung der Jagdflieger zum Abfangen vom Moment des Starts bis zur Einnahme der taktisch günstigen Angriffsausgangsposition erfolgt vom Boden von den Gefechtsständen der Verbände und Truppenteile, sowie von Leitstellen.

Der Prozeß des Heranführens der Jagdflieger in die taktisch günstige Angriffsausgangsposition im Verhältnis zum Luftziel durch Be-

fehlen des Flugregimes und Informationen über das Ziel vom Gefechtsstand aus heißt Heranleiten.

Das Heranleiten, ein wichtiger Teil der Führung der Jagdfliegerkräfte, wird von der Besatzung des Gefechtsstandes oder einer Leitstelle mit Hilfe von Funkmeß-, Funk- und anderen technischen Mitteln durchgeführt.

Die navigatorischen Vorberechnungen zum Abfangen werden in der Periode der Vorbereitung der Kampfhandlungen durchgeführt und im Verlauf derselben auf Grund genauer Angaben über Flughöhe und Geschwindigkeit des Luftzieles verbessert. Diese Berechnungen geben Aufschluß über die möglichen Abfangweiten.

Ausgehend von diesen Berechnungen, der Luftlage und der Kampfaufgabe faßt der Kommandeur seinen Entschluß, bestimmt die Arten der Kampfführung und befiehlt die Abfanglinie.

Für das Abfangen der Luftziele an der durch den Kommandeur befohlenen Abfanglinie berechnet der Steuermann des Gefechtsstandes die Startlinie und trägt die Angaben auf der Karte des Leittisches auf.

Die Ergebnisse der Vorberechnungen zum Abfangen werden benutzt zur Bestimmung des Starts der Jagdflieger und der Anfangskurse zum Abfangen.

Die unmittelbaren Berechnungen zum Abfangen bestehen in der Bestimmung des Flugregimes der Jagdflugzeuge zum Abfangen (Kurs, Höhe, Geschwindigkeit) sowie des Punktes des Kurvenbeginns zum Einkurven in die hintere Halbsphäre des Zieles. Sie erfolgen auf der Grundlage der konkreten Angaben über die Bewegung des Zieles.

Diese Berechnungen werden ständig nach den genauen Standortangaben des Zieles und der Jagdflieger verbessert und auf dieser Grundlage das Heranleiten durchgeführt.

Bei jeder Veränderung des Flugregimes durch das Ziel müssen die Abfangberechnungen neu durchgeführt werden.

Die navigatorischen Vorberechnungen und die unmittelbaren Berechnungen zum Abfangen werden in jedem Falle so durchgeführt, daß die Abfangjäger in die taktisch günstigste Angriffsausgangsposition geleitet werden. Als taktisch günstige Angriffsausgangsposition bezeichnet man eine solche Stellung der Jagdflieger im Verhältnis zum Ziel, aus der sie nach Erkennung des Zieles augenmäßig oder mit dem Funkmeßvisier mit der Annäherung, einen wirksamen Angriff beginnen können.

Es gibt bekanntlich zwei Bereiche der möglichen Angriffe des Zieles durch Jagdflieger, die hintere und die vordere Halbsphäre.

Der Angriff aus der vorderen Halbsphäre ist bei den heutigen großen Annäherungsgeschwindigkeiten sehr kurzfristig, weil die Feuereröffnung auf große Entfernungen erfolgen muß und deshalb wenig wirksam ist.

Die Entfernung zum sicheren Herausgehen der Jagdflieger aus dem Angriff liegt weit vor dem Beginn der wirksamen Feuereröffnung durch Bordkanonen.

Der Angriff aus der vorderen Halbsphäre hat noch den anderen Nachteil, daß für den Übergang zu einem Wiederholungsangriff aus der hinteren Halbsphäre zu viel Zeit verloren geht, sich wahrscheinlich ein erneutes Heranleiten erforderlich macht, der Moment der Überraschung des Luftgegners ausgeschlossen wird und sich die Anzahl der möglichen Angriffe verringert.

Für die heutigen modernen Jagdflugzeuge ist die günstigste An-

griffsausgangsposition die hintere Halbsphäre des Luftzieles mit Angriffen auf Zielkursen $0/4-1/4$.

Beim Angriff aus der hinteren Halbsphäre vergrößert sich die Zeit in der sich das Ziel im Blickfeld des Jagdfliegers befindet, verringert sich die Annäherungsgeschwindigkeit (im Verhältnis zum Angriff von vorn) an das Ziel. Auf Grund dessen erhöht sich die Wirksamkeit des Feuers und bei der Ausnutzung der Überraschung ist der Erfolg im Luftkampf gewiß.

Ein solcher Angriff führt zur Desorganisation der Gefechtsordnung des Gegners und erschwert ihm die Führung.

Außerdem ergeben sich aus dem Heranleiten der Jagdflugzeuge in die hintere Halbsphäre des Luftzieles günstige Bedingungen für die Durchführung der Manöver zu Wiederholungsangriffen wobei diese in der geringsten Zeit erfolgen.

In der Praxis erfolgen die charakteristischsten Fälle des Abfangens aus Gegen- und Gegenschneidkursen im Verhältnis zur Flugrichtung des Gegners. Das erfordert, die Jagdflugzeuge im Prozeß des Heranleitens von Gegenkursen in die hintere Halbsphäre zu führen.

In Abhängigkeit von der Größe des Verbandes der Jagdflieger, dem Charakter des Zieles und seiner Flughöhe kann das Leiten der Jagdflieger in die hintere Halbsphäre des Luftzieles nach einer der folgenden Methoden erfolgen:

– Leiten der Jagdflieger zum Punkt des Kurvenbeginns mit anschließender Kurve auf parallele Kurse zum Ziel.

– Leiten der Jagdflieger zum Vorhaltepunkt mit anschließender Kurve und Annäherung an das Luftziel auf gleiche Schnittkurse.

– Leiten der Jagdflieger auf der Verfolgungskurve.

Die ersten beiden Methoden sind die Hauptmethoden. Sie werden angewendet, wenn die Ortungsentfernung des Zieles das Abfangen auf den Zugängen zu den zu deckenden Objekten oder Truppen mit der Durchführung des Manövers der Jagdflieger von Gegenkursen auf gleiche Kurse gewährleistet, wobei die Durchführung des Manövers durch die Jagdflieger beim Übergang von Gegenkursen auf gleiche Kurse mit gleichbleibendem Flugregime erfolgen soll, um die bestehende Gefechtsordnung nicht zu verletzen.

Das Leiten der Jagdflugzeuge in die hintere Halbsphäre auf der Verfolgungskurve erfolgt zusammen mit anderen Manövern bei Abfangsjägern, welche mit Funkmeßvisieren ausgerüstet sind.

In solchen Fällen, wo die Ortungsweite des Zieles das Abfangen auf den Zugängen des zu deckenden Objektes mit dem Übergang von Gegenkursen auf gleiche Kurse nicht gewährleistet, kann das Leiten der Jagdflieger zum Abfangpunkt auf Gegenkursen oder Gegenschneidkursen erfolgen. Diese Methode ist jedoch nur in Ausnahmefällen bei dem Erreichen eines schnellen Abfangens des Zieles unmittelbar vor dem zu deckenden Objekt erlaubt.

Die navigatorischen Vorberechnungen zum Abfangen von Luftzielen

Für die erfolgreiche Abwehr von Anflügen der gegnerischen Luftwaffe auf Truppen und Objekte auf dem Gefechtsfeld sowie auf Objekte im Hinterland muß das Abfangen bereits auf den Zugängen erfolgen. Je eher das Abfangen erfolgt, um so besser haben die Jagd-

flieger die Möglichkeit, den Anflug des Gegners abzuwehren und den Bombenwurf auf die zu deckenden Truppen und Objekte zu verhindern.

Die Notwendigkeit des Abfangens in einer möglichst großen Entfernung vom zu deckenden Objekt erhöht sich durch die Möglichkeit des Einsatzes von Atom- und Wasserstoffwaffen mit ihren großen Zerstörungsradien. Die begrenzte Ortungsweite der Luftziele gewährleistet jedoch nicht immer das Abfangen an der gewünschten Abfanglinie. Aus diesem Grund muß der Kommandeur der Jagdfliegerereinheit bei der Entschlußfassung und Aufgabenstellung die möglichen Abfangweiten berücksichtigen.

Die mögliche Abfangweite der Luftziele wird berechnet nach den wahrscheinlichen Flughöhen und -geschwindigkeiten der Luftziele, den Ortungsweiten in den betreffenden Höhen, der Gefechtsbereitschaft sowie der Steig- und Fluggeschwindigkeiten der Jagdflugzeuge.

Diese Berechnungen benutzt der Kommandeur zur Festlegung der Abfanglinie. Bei der Festlegung der Abfanglinie wird ausgegangen von taktischen Gesichtspunkten mit Berücksichtigung der Flugweite der Jagdflugzeuge, einer sicheren Funkverbindung und von Ortungsweiten der Funkmeßstationen, die zum Heranleiten eingesetzt sind.

Dabei muß unbedingt gewährleistet sein, daß 2 bis 3 Minuten vor dem Beginn des Manövers der Jagdflieger zur Einnahme der taktisch günstigsten Angriffsausgangspositionen im Raum der Abfanglinie die Jagdflugzeuge und das Luftziel von einundderselben Funkmeßstation erfaßt sind.

Das heißt, die Abfanglinie muß sich im Ortungsbereich der Funkmeßstation befinden; die als Leitstation eingesetzt ist und mindestens um die Größe $V_z (3 \text{ Min.} + t_{\text{Kurve}})$ von der Ortungsweite zum Zentrum der Station versetzt liegen, wobei t_{Kurve} die Kurvenzeit des Jagdflugzeuges zum Einkurven in die hintere Halbsphäre des Zieles ist.

Nachdem der Kommandeur die Abfanglinie befohlen hat, berechnet der Steuermann die Startlinien der Jagdflieger sowie die Linien des Übergangs von einer Bereitschaftsstufe in die andere.

Berechnung der möglichen Abfangweite

Die mögliche Entfernung der Abfanglinie vom Startflugplatz der Jagdflieger hängt wie bekannt von mehreren Bedingungen ab, u. a. auch von der Flugrichtung des Zieles im Verhältnis zum Startflugplatz der Jagdflieger. Für die Einschätzung der Abfangmöglichkeit unter bestimmten Bedingungen errechnet der Steuermann die minimale Abfangweite mit Leiten der Jagdflieger in die hintere Halbsphäre des Luftzieles auf parallelen Kurs.

Die Abfangweite ist dann minimal, wenn das Abfangen genau auf Gegenkurs erfolgt, da dabei die Annäherungsgeschwindigkeit von Jagdflugzeug und Ziel maximal, die Flugzeit des Jagdflugzeuges zum Abfangspunkt aber minimal ist.

Bei anderen Flugrichtungen des Zieles und dem Gleichbleiben aller übrigen Elemente wird die Abfangweite stets größer als die minimale sein.

Unter einer minimalen Abfangweite verstehen wir eine solche Abfangweite, bei der das Abfangen mit Kurswinkeln zum Ziel von nahe 0° erfolgt.

Auf der Abbildung 2 ist das Schema des Fluges der Jagdflieger zum Abfangen von Gegenkursen auf Parallelkurse zum Ziel dargestellt.

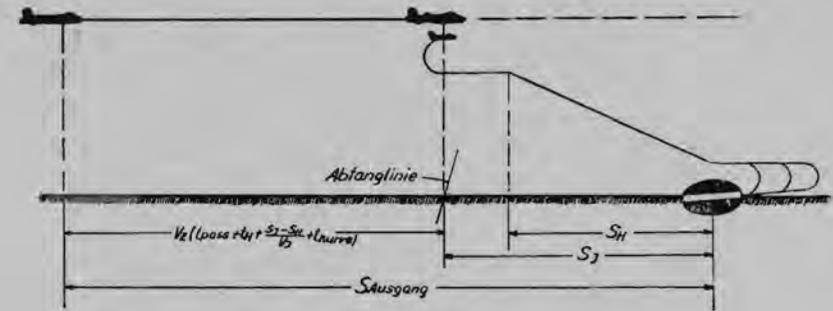


Abb 2 Schema des Fluges zum Abfangen auf Gegenkursen

Aus der Zeichnung ist ersichtlich,

$$S_J = S_{\text{Ausgang}} - V_z (t_{\text{pass}} + t_H + \frac{S_J - S_H}{V_J} + t_{\text{Kurve}}) \quad (a)$$

Wir bestimmen das Geschwindigkeitsverhältnis $n = \frac{V_z}{V_J}$ und führen folgende Veränderungen durch:

$$S_J = S_{\text{Ausgang}} - V_z (t_{\text{pass}} + t_H + t_{\text{Kurve}}) - V_z \frac{(S_J - S_H)}{V_J}$$

$$S_J = S_{\text{Ausgang}} - V_z (t_{\text{pass}} + t_H + t_{\text{Kurve}}) - \frac{V_z S_J}{V_J} + \frac{V_z S_H}{V_J}$$

$$S_J + n S_J = S_{\text{Ausgang}} - V_z (t_{\text{pass}} + t_H + t_{\text{Kurve}}) + n S_H$$

$$S_J (1 + n) = S_{\text{Ausgang}} - V_z (t_{\text{pass}} + t_H + t_{\text{Kurve}}) + n S_H$$

$$S_J = \frac{S_{\text{Ausgang}} - V_z (t_{\text{pass}} + t_H + t_{\text{Kurve}}) + n S_H}{1 + n} \quad (1)$$

- wobei: S_{Ausgang} – Ausgangsentfernung auf Grund der Ortungsweite
 S_J – Entfernung vom Flugplatz zur Abfanglinie;
 S_H – Entfernung in der Zeit des Steigfluges;
 t_{pass} – Zeit von der Erkennung des Zieles bis zum Moment der Einnahme des Kurses zum Luftziel bzw. bis zum Erreichen des Ausgangsleitpunktes (ALP); Sie beinhaltet im Einzelnen: Zeit für die Durchgabe der Angaben von der Funkmeßstation auf den

Leittisch, Entschlußfassung des Kommandeurs, Erteilung des Kommandos zum Start, Anlassen, Rollen, Start und die Zeit für das Sammeln, wenn dieses nicht auf der Flugstrecke erfolgt.

t_H – Zeit der Jagdflieger im Steigflug auf die befohlene Höhe;

t_{Kurve} – Zeit für die Kurve der Jagdflieger in die hintere Halbsphäre des Zieles

n – Verhältnis der Geschwindigkeit des Zieles zur Geschwindigkeit der Jagdflieger.

Diese Formel ist richtig, wenn die Differenz $S_{\text{Ausgang}} - V_z (t_{\text{pass}} + t_H + t_{\text{Kurve}})$ größer als S_H ist, das heißt, wenn die Jagdflieger noch eine Reserve für den Horizontalflug besitzen.

Ist diese Differenz kleiner als S_H , so bedeutet das, daß das Abfangen nach Beendigung des Steigfluges erfolgt.

Wird der Ausdruck in der Formel (a) $\frac{S_J - S_H}{V_J} = 0$ so ergibt sich

$$S_J = S_{\text{Ausgang}} - V_z (t_{\text{pass}} + t_H + t_{\text{Kurve}}) \quad (2)$$

Wenn aber die Differenz $S_{\text{Ausgang}} - V_z (t_{\text{pass}} + t_H + t_{\text{Kurve}})$ negativen Charakter annimmt, so ist das Abfangen vor dem Flugplatz nicht möglich und erfolgt durch Einholen hinter dem Flugplatz.

Die Entfernung bis zum Punkt des Einholens wird nach folgender Formel bestimmt:

$$S_{\text{Einholen}} = \frac{V_z (t_{\text{pass}} + t_H) - S_{\text{Ausgang}} - nS_H}{1 - n} \quad (3)$$

Erfolgt das Einholen am Ende des Steigfluges, so wird die Entfernung bis zum Einholen nach folgender Formel berechnet:

$$S_{\text{Einholen}} = V_z (t_{\text{pass}} + t_H) - S_{\text{Ausgang}} \quad (4)$$

Die Abfangweite hängt also von der Ortungsweite, der Geschwindigkeit und Höhe des Zieles, der Fluggeschwindigkeit und Steigfähigkeit der Abfangjäger, aber auch von der Zeit der Übergabe der Angaben über das Ziel, der Entschlußfassung, der Durchgabe des Befehls zum Start und des Sammelns ab. Zur Vergrößerung der Abfangweite muß man die Ortungsweite vergrößern und die Zeit der Durchgabe von Angaben und Kommandos sowie für die Bereitschaft zum Start und des Sammelns verringern.

Praktisch erfolgt die Berechnung der möglichen Abfangweite nach vorher berechneten Graphiken, mit Hilfe von Geschwindigkeits-Zeitlinien, Rechenzirkeln oder anderen Hilfsmitteln des Steuermanns.

Trotzdem muß jeder Steuermann des Gefechtsstandes diese Berechnung auch nach den Formeln durchführen können.

Beispiel 1: Das Ziel fliegt in einer Höhe von 8 000 m mit einer Geschwindigkeit von 600 km/h und wird auf eine Entfernung von 310 km vor dem Flugplatz der Jagdflieger geortet. Zeit zur Durchgabe der Angaben und der Entschlußfassung – 2 Min., für die Übermittlung des Startbefehls, Anlassen, Rollen, Start und Sammeln einer Staffel – 5 Min.; für den Steigflug – 7 Min.; Strecke im Steigflug – 70 km; Geschwindigkeit

der Jagdflugzeuge im Horizontalflug – 800 km/h; Zeit zur Durchführung der Kurve um 180° – 2 Min. Zu bestimmen ist die Abfanglinie.

Lösung:

$$1. S_z = V_z (t_{\text{pass}} + t_H + t_{\text{Kurve}})$$

$$S_z = \frac{600 (2 + 5 + 7 + 2)}{60}$$

$$S_z = 160 \text{ km}$$

$S_{\text{Ausgang}} - S_z > S_H$ d. h. für den Jagdflieger verbleibt noch ein Horizontalflug

$$2. n = \frac{V_z}{V_J} = \frac{600}{800}$$

$$n = 0,75$$

$$3. S_J = \frac{S_{\text{Ausgang}} - V_z (t_{\text{pass}} + t_H + t_{\text{Kurve}}) + nS_H}{1 + n}$$

$$S_J = \frac{310 - 160 + 0,75 \cdot 70}{1 + 0,75} = \frac{202,5}{1,75}$$

$$S_J = 116 \text{ km}$$

Beispiel 2: Das Ziel fliegt in einer Höhe von 5 000 m mit einer Geschwindigkeit von 700 km/h. Es wird auf eine Entfernung von 220 km vor dem Flugplatz der Jagdflieger geortet; Zeit von der Erkennung des Zieles bis zum Sammeln eines Geschwaders – 8 Min.; Steigflugzeit der Jagdflieger – 5 Min.; Strecke im Steigflug – 50 km; Geschwindigkeit der Jagdflieger im Horizontalflug – 800 km/h; Zeit zur Durchführung der Kurve um 180° – 2 Min.;

Lösung: Zu bestimmen ist die Abfanglinie.

$$1. S_z = V_z (t_{\text{pass}} + t_H + t_{\text{Kurve}})$$

$$S_z = \frac{700 (8 + 5 + 2)}{60}$$

$$S_z = 175 \text{ km}$$

$S_{\text{Ausgang}} - S_z < S_H$ d. h. es gibt keinen Horizontalflug.

$$2. S_J = S_{\text{Ausgang}} - S_z = 220 - 175 = \underline{45 \text{ km}}$$

Beispiel 3: Das Ziel fliegt in einer Höhe von 6 000 m mit einer Geschwindigkeit von 720 km/h und befindet sich im Moment des Startbefehls für ein Jagdfliegergeschwader 100 km vor dem Flugplatz desselben.

Zeit der Bereitschaft zum Start; Start und Sammeln 8 Min.; Zeit

des Steigfluges – 5 Min; zurückgelegte Strecke im Steigflug – 50 km; Geschwindigkeit der Jagdflieger im Horizontalflug 300 km/h. Zu bestimmen ist die Abfanglinie.

Lösung:

$$1. S_z = V_z (t_{\text{pass}} + t_H) = \frac{720 (8 + 5)}{60} = 156 \text{ km}$$

Am Ende des Steigfluges der Jagdflieger befindet sich das Ziel 56 km vom Flugplatz entfernt, es muß also im Horizontalflug eingeholt werden.

$$2. n = \frac{V_z}{V_J} = \frac{720}{300} = 0,9$$

$$3. S_{\text{Einholen}} = V_z (t_{\text{pass}} + t_H) - S_{\text{Ausgang}} - nS_H$$

$$S_{\text{Einholen}} = \frac{156 - 100 - 50 \cdot 0,9}{1 - 0,9} = \frac{11}{0,1} = \underline{\underline{110 \text{ km}}}$$

Beispiel 4: Es ist die Entfernung bis zum Punkt des Einholens zu bestimmen für die gleichen Bedingungen wie im Beispiel 3, für die Zeit der Bereitschaft zum Start, Start und Sammeln jedoch nur 7 Min.

Lösung:

$$1. V_z (t_{\text{pass}} + t_H) = \frac{720 (7 + 5)}{60} = 144 \text{ km}$$

In der Zeit des Starts, Sammelns und Steigflug der Jagdflieger entfernt sich das Ziel 44 km vom Flugplatz. Die Jagdflieger können in der Zeit des Steigfluges jedoch 50 km zurücklegen, d. h. das Einholen erfolgt am Ende des Steigfluges.

$$2. S_{\text{Einholen}} = 144 - 100 = \underline{\underline{44 \text{ km}}}$$

Besonderheiten der Bestimmung der Ortungsweite von Flugzeugen des Gegners in frontnahen Räumen

Für die Berechnung der Abfangweite muß man die Ortungsweite von Luftzielen im Verhältnis zum Startflugplatz der Jagdflieger kennen. Unter den heutigen Bedingungen sind die Hauptmittel der Erkennung von Flugzeugen die Funkmeßstationen.

Die Ortungsweite von Luftzielen durch die Funkmeßstationen hängt von folgenden Bedingungen ab:

- vom Typ der Funkmeßstationen;
- von der Flughöhe, der Größe des Verbandes und vom Flugzeugtyp des Gegners.

Außerdem ist für das Abfangen von Luftzielen noch die Entfernung des Standortes der Station vom Flugplatz in Richtung der Frontlinie von Bedeutung.

Jeder Typ von Funkmeßstationen hat seine eigene Charakteristik der Ortungsweite. Jedoch auch bei gleichen Stationen sind die Ortungs-

weiten verschieden und sind abhängig vom Geländere relief des Standortes der Station. Aus diesem Grunde muß jede Station auf ihren entsprechenden Standort in verschiedenen Höhen und nach verschiedenen Richtungen abgelenkt werden. Im Ergebnis dieses Abfluges wird die Graphik der Sichtbarkeitszone für die Funkmeßstation aufgestellt, welche für die Bestimmung der Ortungsweite benutzt wird.

Eine solche Graphik kann jedoch nicht immer benutzt werden.

Bei der Verteidigung von Objekten welche nahe an der Frontlinie oder Meeresküste liegen, muß man berücksichtigen, daß der Gegner mit dem Ziel der Funkmeßstation seine Höhe erst kurz vor der Frontlinie einnehmen wird und den Flug über seinem eigenen Territorium zur Tarnung in sehr geringen Höhen durchführt.

Dabei wird der Gegner anstreben, den Steigflug 30–60 km vor der Frontlinie zu beenden und in den Horizontalflug überzugehen, was ihm günstige Bedingungen für die Abwehr der Jagdflieger und die Vorbereitung der Angaben für einen genauen Bombenwurf schafft. Für die Bestimmung der Ortungsweite von Flugzeugen des Gegners, in solchen Fällen muß man eine Graphik aufstellen, welche die Ortungsweiten der Funkmeßstationen und die wahrscheinlichen Flugprofile der gegnerischen Flugzeuge zeigt. Dazu ist erforderlich, nach der mittleren Vertikalgeschwindigkeit und Steigfluggeschwindigkeit der Bombenflugzeuge die zurückgelegte Strecke beim Steigflug zu berechnen. Für eine Staffel Bombenflugzeuge mit Strahltriebwerken sieht diese Tabelle ungefähr folgendermaßen aus:

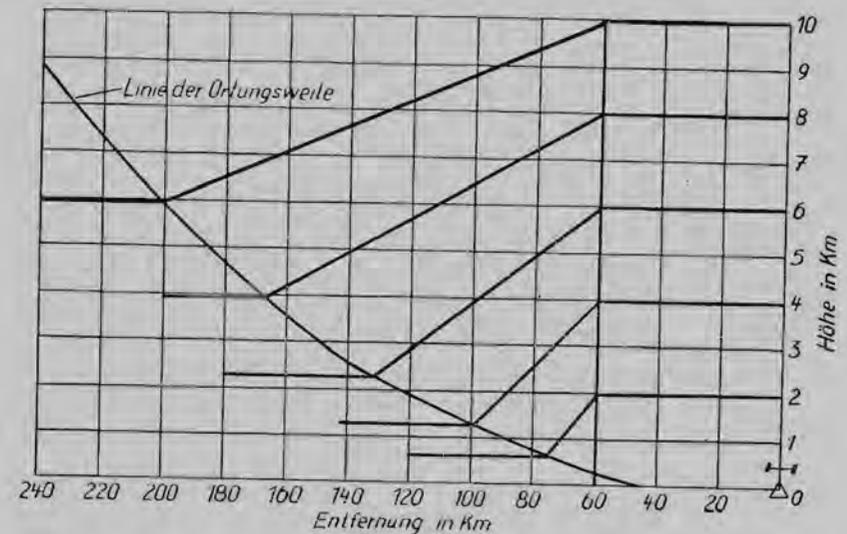


Abb 3 Graphik der Ortungsweite mit Berücksichtigung von Manövern des Gegners zur Funkmeßstation

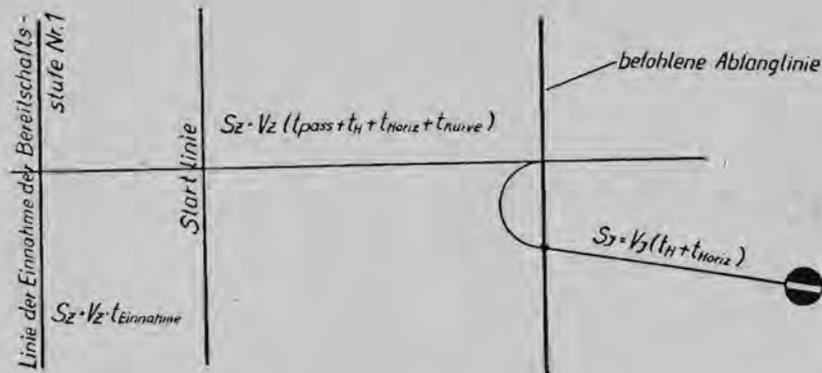


Abb. 4 Das Berechnen der Startlinie und ihr Auftragung auf die Karte

Tabelle 1

H km	2	4	6	8
t _H Min.	1,5	4,5	8	12,5
V _H km/h	600	670	720	760
S _H km	15	50	95	160

Die zurückgelegte Strecke beim Steigflug wird auf der horizontalen Achse der Graphik aufgetragen und die Ortungswerte von einem Punkt aus, der 30–50 km von der Frontlinie entfernt ist (Abb. 3).

Aus dieser Graphik der Ortungswerte ergeben sich aus dem Schnittpunkt der Linie der maximalen Ortungswerte der Luftziele und ihren Flugprofilen die Flughöhen ihrer Handlungen.

Berechnung der Startlinie und der Linie des Überganges der Jagdflieger in die Bereitschaftsstufe Nr. 1

Zum Abfangen von Luftzielen an einer befohlenen Abfanglinie ist es notwendig, die Jagdflieger rechtzeitig starten zu lassen. Aus diesem Grunde ist es erforderlich, ausgehend von den wahrscheinlichsten Flughöhen und Fluggeschwindigkeiten der Ziele und der mittleren Norm der notwendigen Zeit von der Ortung der Ziele bis zum Start, den flugtaktischen Daten der Jagdflugzeuge, die Entfernung der Startlinien zu berechnen.

Es ergeben sich also abhängig von den bereits genannten Ausgangsdaten mehrere Startlinien.

Die Startlinien werden berechnet und in die Karte der allgemeinen Luftlage eingetragen, um rechtzeitig den Moment für das Kommando zum Start der Jagdflieger zum Abfangen der Luftziele an der befohlenen Abfanglinie zu bestimmen. Die Startlinie muß um eine solche Strecke von der Abfanglinie in Richtung des Zieles entfernt sein, die das Ziel in der Zeit von der Kommandogabe zum Start der Jagdflieger bis zum Erreichen der Abfanglinie einschließlich der Kurve in die hintere Halbsphäre, bei der gegebenen Geschwindigkeit zurücklegt.

Wie aus der Zeichnung ersichtlich ist, gleicht diese Entfernung

$$S_z = v_z (t_{\text{pass}} + t_H + \frac{S_J - S_H}{v_J} + t_{\text{Kurve}}) \quad (5)$$

wobei: S_z = Entfernung der Startlinie von der Abfanglinie;

S_J = Entfernung vom Flugplatz der Jagdflieger zur Abfanglinie;

$$\frac{S_J - S_H}{v_J} = t_{\text{Horiz.}} = \text{Zeit für den Horizontalflug der Jagdflieger.}$$

Die Entfernung vom Flugplatz der Jagdflieger zur Startlinie ist gleich: $S_{\text{Startlinie}} = S_J + S_z$

Das Abfangen von Luftzielen, die gegen Objekte im Hinterland handeln, wird gewöhnlich aus der Startbereitschaft auf dem Flugplatz durchgeführt.

Der Übergang aus der Bereitschaftsstufe 2 in die Bereitschaftsstufe 1 erfolgt mit dem Erreichen der sogenannten „Linie des Übergangs der Jagdflieger in die Bereitschaftsstufe 1“ durch das Luftziel. Diese Linie wird ebenfalls in die Karte der allgemeinen Luftlage eingetragen.

Die Entfernung von der Startlinie bis zur Linie des Übergangs der Jagdflieger in die Bereitschaftsstufe 1 (oder kurz gesagt: Linie der Bereitschaftsstufe 1), muß gleich der Entfernung sein, welche das Luftziel in der Zeit des Übergangs der Jagdflieger aus der Bereitschaftsstufe 2 in die Bereitschaftsstufe 1, zurücklegt. Diese Zeit nimmt man aus den Normen für die Herstellung der Bereitschaftsstufe oder aus Erfahrungswerten.

Beispiel: Voraussichtliche Flughöhe des Zieles – 6 000 m, Fluggeschwindigkeit – 600 km/h; Zeit vom Befehl zum Start bis zur Beendigung des Sammelns – 3 Min.; Steigflug – 6 Min.; Strecke im Steigflug – 60 km; Geschwindigkeit im Horizontalflug – 800 km/h;

Kurvenzeit um 180° – 2 Min.; Entfernung der Abfanglinie vom Flugplatz – 100 km.

Festzustellen ist die Entfernung der Startlinie von der Abfanglinie und vom Flugplatz.

Lösung:

$$1. t_{\text{Horiz.}} = \frac{S_J - S_H}{v_J} = \frac{(100 - 60) \cdot 60}{800}$$

$$t_{\text{Horiz.}} = 3 \text{ Min.}$$

$$2. S_z = v_z (t_{\text{pass}} + t_H + t_{\text{Horiz.}} + t_{\text{Kurve}})$$

$$S_z = \frac{600 (8 + 2 + 6 + 3)}{60}$$

$$S_z = 190 \text{ km}$$

$$3. S_{\text{Startlinie}} = S_J + S_z = 100 + 190$$

$$S_{\text{Startlinie}} = 290 \text{ km}$$

Der Aufbau der Flugstrecke für den Steigflug beim Flug der Jagdflieger zum Abfangen

Zur Gewährung eines schnellen und sicheren Abfangens erfolgt der Steigflug in der Regel auf der Geraden in Richtung zur Abfanglinie. Es kann sich jedoch ergeben, daß bei großer Flughöhe des Zieles und geringer Ortungsweite die Entfernung bis zur Abfanglinie geringer ist als die Strecke, welche die Jagdflieger bis zur Einnahme der Flughöhe des Zieles zurücklegen. In diesem Falle werden die Jagdflieger, wenn sie auf der Geraden zum Abfangen fliegen, die Abfanglinie eher als das Ziel, jedoch in einer geringeren Höhe erreichen (Abb. 5). Aus diesem Grunde müssen die Jagdflieger einen Teil der Höhe über dem Flugplatz einnehmen und den anderen Teil auf der Geraden beim Flug zur Abfanglinie.

Die Höhe, welche die Jagdflieger über dem Flugplatz einnehmen müssen wird bestimmt nach den Graphiken für die Flugweite und Flugdauer des Flugzeuges oder mit Hilfe von Speziallinealen auf denen die vertikalen Steiggeschwindigkeiten im Maßstab der Karte aufgetragen sind.

Der Steigflug über dem Flugplatz wird mit kleinen Verbänden und bei unklarer Luftlage durchgeführt.

Beim Flug zum Abfangen in großen Verbänden ist die Flugstrecke mit der Berechnung anzulegen, daß ihre Länge gleich der Strecke ist, die in der Zeit des Steigfluges zurückgelegt wird.

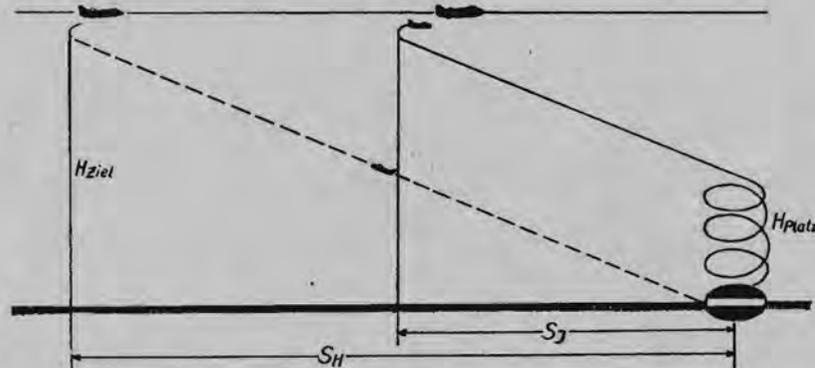


Abb. 5 Steigflug im-Flugplatzraum

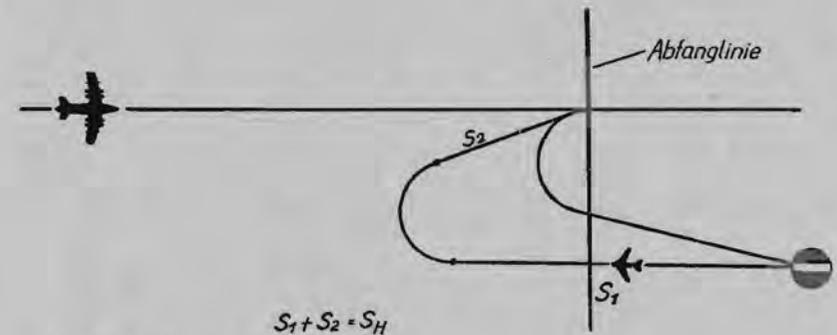


Abb. 6 Steigflug in der Schleife

Die Verlängerung des Weges soll dabei in jedem Falle nach der Seite des Luftzieles erfolgen, um das Heranleiten der Jagdflieger in die hintere Halbsphäre des Luftzieles zu gewährleisten (Abb. 6).

Der Aufbau einer solchen Flugstrecke auf der Karte geschieht durch das Auftragen der einzelnen Entfernungen die zusammen S_H ergeben oder mit Hilfe einer Schnur an welcher die Entfernungen (Flugzeit) im Maßstab der Karte markiert sind.

Graphik der navigatorischen Berechnungen

Die Graphik der navigatorischen Berechnungen besteht aus den Kennkurven der Fluggeschwindigkeiten der Ziele und der Graphik der

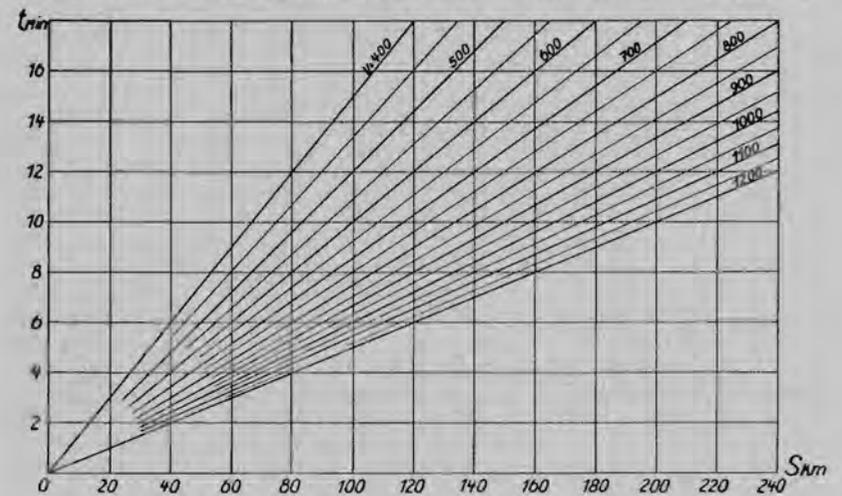


Abb. 7 Kennkurven der Fluggeschwindigkeiten (Geschwindigkeitsnamogramm)

vertikalen Steiggeschwindigkeiten der Jagdflugzeuge. Die Kennkurven der Geschwindigkeiten der Ziele berechnet man nach der Formel $S = V \cdot t$ und trägt sie auf durchsichtiges Material auf (Abb. 7). Der Schnittpunkt der Kennlinien ist der O-Punkt der Achsen der rechtswinkligen Koordinaten.

Auf der vertikalen Achse ist entsprechend des ausgewählten Maßstabes die Zeit, auf der horizontalen Achse die Entfernung aufgetragen. Nach der bekannten Fluggeschwindigkeit bestimmt man die zurückgelegte Entfernung des Flugzeuges in 6 und 12 Minuten. Verbindet man diese Punkte, so erhält man eine Linie, die mit der jeweiligen Fluggeschwindigkeit beziffert wird.

Für den Aufbau der Graphik der vertikalen Steiggeschwindigkeit der Jagdflieger auf Millimeterpapier sind auf diese zwei Koordinatensysteme aufgetragen (Abb. 8). Auf der horizontalen Achse wird vom Nullpunkt nach rechts und links die Entfernung in km aufgetragen und auf der

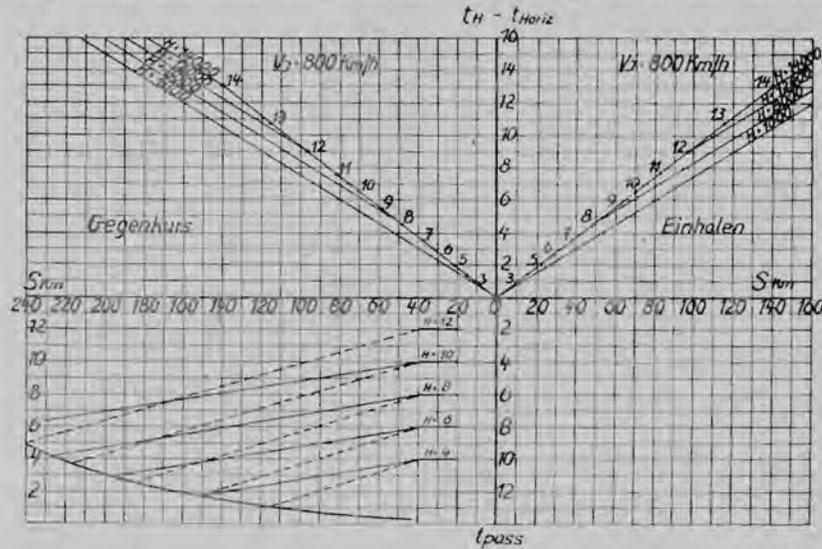


Abb. 8 Graphik der navigatorischen Berechnungen

vertikalen Achse von O aus nach oben und unten die Zeit in Minuten. Die Zeiteinteilung auf der oberen vertikalen Achse ist für die Zeit des Steig- und Horizontalfluges, die Zeiteinteilung auf der unteren vertikalen Achse für die passive Zeit.

In den oberen rechten und linken Teil der Graphik werden auf der Grundlage von t_H und S_H die Linien der Vertikalgeschwindigkeit und von t und V_J die Linien der Geschwindigkeit des Horizontalfluges eingetragen.

Die Zeit für den Steigflug und die zurückgelegte Strecke beim Steig-

flug werden auf der Grundlage der Instruktion von Flugweite und Flugdauer für den jeweiligen Flugzeugtyp bestimmt.

Außerdem wird im linken unteren Teil der Graphik die untere Grenze der Sichtbarkeitszone (Linie der maximalen Ortungsweiten in den verschiedenen Höhen) der Funkmeßstation eingetragen und die Frontlinie vermerkt.

Nach der Graphik der navigatorischen Berechnungen werden in der Periode der Vorbereitung auf die Kampfhandlungen die Abfang- und Startlinien ermittelt.

Die navigatorischen Berechnungen zum Abfangen mit Hilfe dieser Graphik werden auf folgende Weise durchgeführt:

a) Berechnung der möglichen Abfangweite nach der Graphik und dem Geschwindigkeitsnomogramm

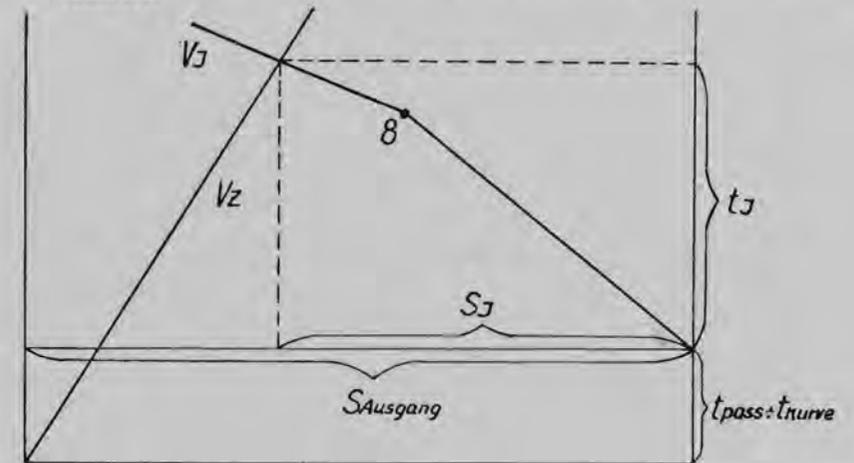
Für die Bestimmung der Entfernung bis zum Abfangpunkt ist das Geschwindigkeitsnomogramm so auf die Graphik zu legen, daß die vertikale Achse durch die Ausgangsentfernung des Zieles und die horizontale Achse durch die passive Zeit verläuft.

Die Entfernung bis zum Abfangpunkt ergibt sich auf der horizontalen Achse der Graphik im Schnittpunkt der Linie der Geschwindigkeit des Zieles mit der Linie der Geschwindigkeit der Jagdflieger in der gegebenen Höhe.

Beispiel: Flughöhe des Zieles – 8 000 m, Geschwindigkeit – 600 km/h, mögliche Ortungsweite – 250 km; Zeit zur Entschlußfassung 2 Min.; Bereitschaft zum Start, Start und Sammeln der Staffel – 8 Min.; Geschwindigkeit des Horizontalfluges der Jagdflieger – 800 km/h; Zeit für die Kurve um 180° – 2 Min.

Festzustellen ist die Entfernung vom Flugplatz bis zur Abfanglinie.

Antwort:



Schema der Lösung

- $t_{\text{pass}} + t_{\text{Kurve}} = 2 + 6 + 2 = 10 \text{ Min.}$
- $S_J = 82 \text{ km}$
- $t_J = 7 \text{ Min.}$ (Flugzeit der Jagdflieger bis zum Kurvenbeginn)

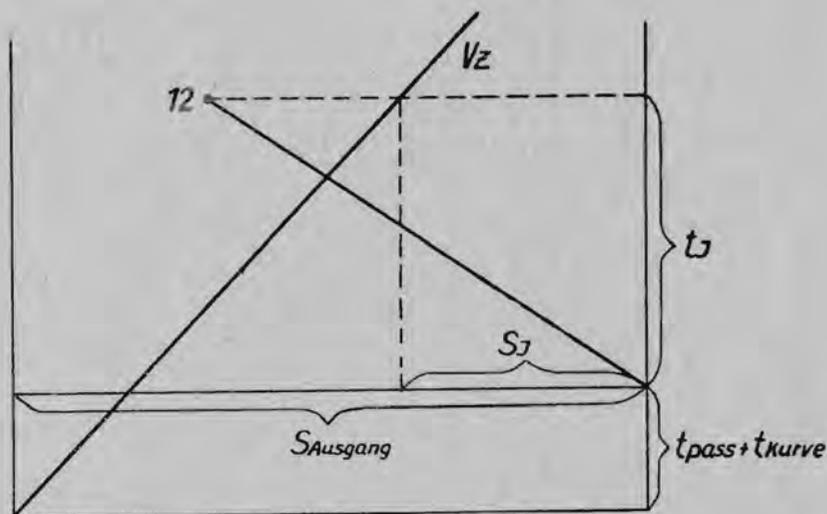
Wenn die Linie der Geschwindigkeit des Zieles unterhalb der Flughöhe des Zieles verläuft so bedeutet das, daß die Jagdflieger die Höhe bis zur Abfanglinie auf der Geraden nicht erreichen.

In diesem Falle ergibt sich die Entfernung bis zur Abfanglinie aus dem Schnittpunkt der horizontalen Linie, welche von der Höhe auf die Linie der Vertikalgeschwindigkeit zur Linie der Geschwindigkeit des Zieles gezogen wird. Die Höhe welche die Jagdflieger über dem Flugplatz einnehmen müssen, bestimmt man wie folgt:

$$H_{\text{Flugplatz}} = S_H - S_J$$

Beispiel: Bestimmen sie die mögliche Abfangweite bei gleichen Bedingungen wie im vorangegangenen Beispiel jedoch bei einer Flughöhe – 12 000 m.

Antwort:



Schema der Lösung

- $S_J = 60 \text{ km}$
- $t_J = 9 \text{ Min.}$
- $S_H - S_J = 100 - 60 = 40 \text{ km}$
- $H_{\text{Flugplatz}} = 7000 \text{ km}$

b) Berechnung des Einholens beim Start aus der Bereitschaftsstufe Nr. 1

Wenn die Linie der Geschwindigkeit des Zieles sich mit der Linie der Geschwindigkeit der Jagdflieger im rechten Teil der Graphik schneiden, erfolgt das Abfangen durch Einholen.

Die Entfernung bis zum Abfangpunkt wird in der gleichen Reihenfolge wie beim Abfangen auf Gegenkursen abgelesen.

c) Bestimmung der Entfernung bis zur Startlinie

Für die Bestimmung der Entfernung vom Startflugplatz bis zur Startlinie ist das Geschwindigkeitsnomogramm so auf die Graphik zu legen, daß die Linie der Geschwindigkeit des Zieles und die Linie der Geschwindigkeit der Jagdflieger sich über die Entfernung der Abfanglinie schneiden.

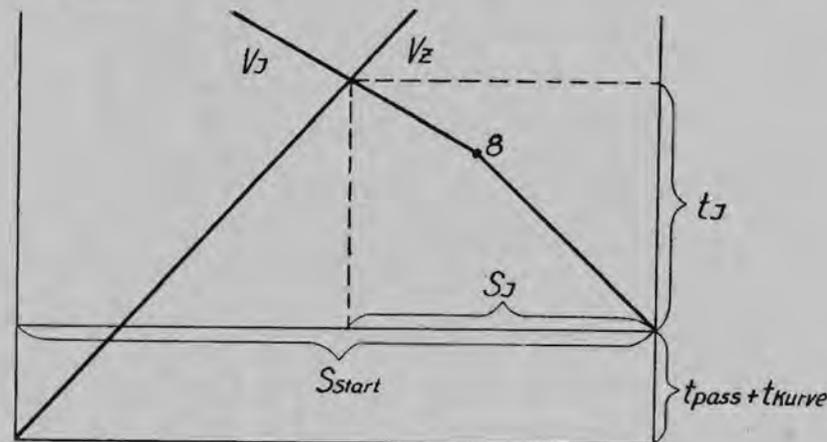
Die horizontale Achse des Nomogramms wird dabei parallel zur horizontalen Achse der Graphik durch die Größe der passiven Zeit gelegt.

Die Entfernung bis zur Startlinie wird im Schnittpunkt der vertikalen Achse des Nomogramms mit der horizontalen Achse der Graphik abgelesen.

Beispiel: Entfernung der Abfanglinie – 100 km; Flughöhe des Zieles – 8 000 m; Geschwindigkeit des Zieles – 650 km/h; passive Zeit einschließlich Kurve um 180° – 8 Min.; Geschwindigkeit der Jagdflieger – 800 km/h.

Zu bestimmen ist die Entfernung vom Flugplatz bis zur Startlinie.

Antwort:



Schema der Lösung

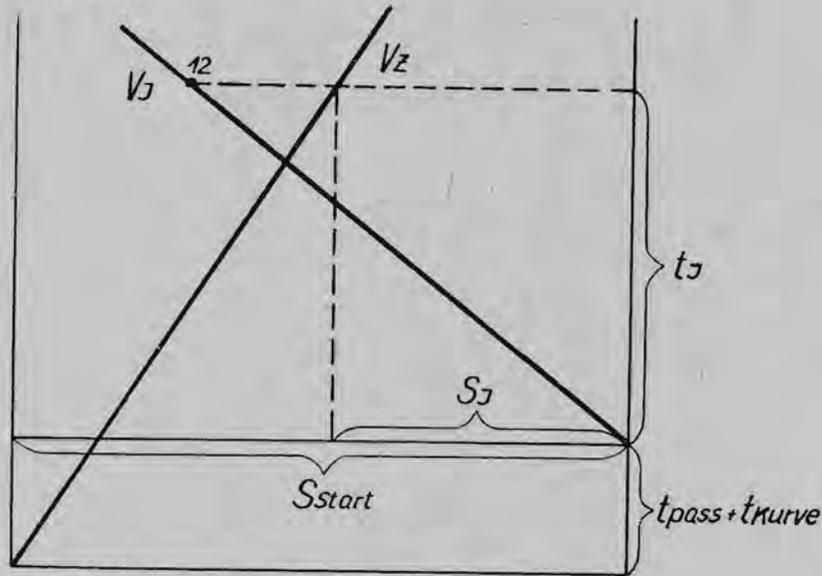
$$S_{\text{Start}} = 275 \text{ km}$$

Ist die Entfernung zur Abfanglinie geringer als die Strecke der Jagdflieger im Steigflug, so ist das Geschwindigkeitsnomogramm so auf die Graphik zu legen, daß die Geschwindigkeit des Zieles durch den Punkt über der Abfangweite in der Höhe des Zieles verläuft und die horizontale Achse des Nomogramms parallel zur horizontalen Achse der Graphik durch die Größe der passiven Zeit verläuft.

Beispiel: Entfernung bis zur befohlenen Abfanglinie – 80 km; Flughöhe des Zieles – 12 000 m; Geschwindigkeit – 600 km/h; passive Zeit für eine Kette einschließlich Kurve – 7 Min.; Geschwindigkeit der Jagdflieger im Horizontalflug – 800 km/h.

Zu ermitteln ist die Entfernung bis zur Startlinie.

Antwort:



Schema der Lösung

1. $S_{Start} = 240$ km
2. $t_J = 9$ Min.
3. $S_H - S_J = 100 - 80 = 20$ km
4. $H_{Flugplatz} = 5000$ m

Zur Erleichterung der Arbeit mit der Graphik der navigatorischen Berechnungen kann man diese auch als Lineal herstellen, welches aus einem durchsichtigen Schieber und einer Grundplatte besteht.

Auf dem Schieber wird das Nomogramm der Zielgeschwindigkeiten und die „passive Zeit“ aufgetragen, auf der Grundplatte der obere Teil

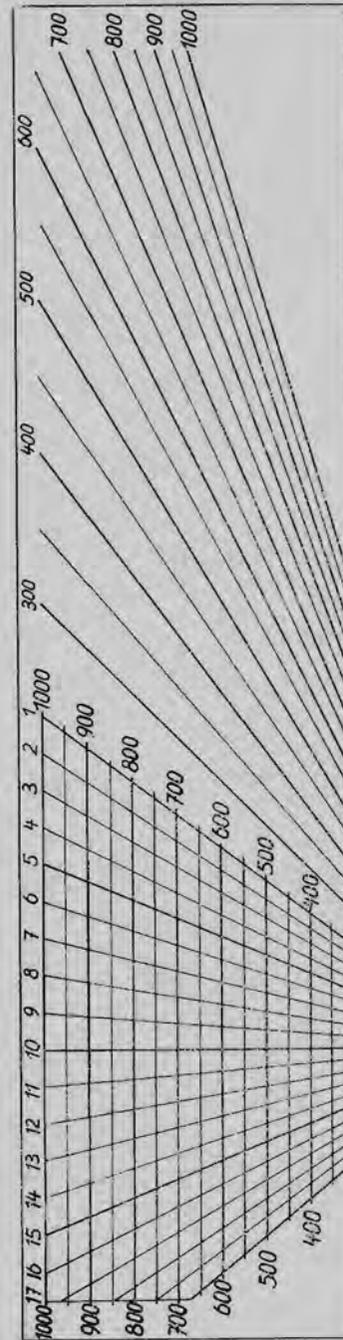


Abb. 9 Der durchsichtige Schieber

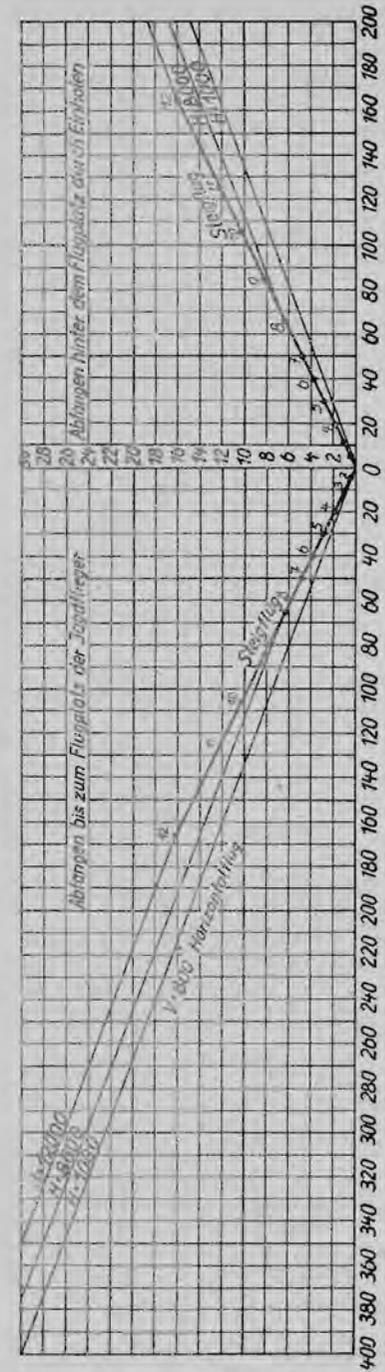


Abb. 10 Die Grundplatte des Lineals

der Graphik der vertikalen Steiggeschwindigkeit (ohne „passive Zeit“). Das Nomogramm der Zielgeschwindigkeiten und der passiven Zeit wird wie folgt hergestellt:

Zuerst wird auf Millimeterpapier das Nomogramm der Zielgeschwindigkeiten in der bekannten Art aufgetragen. Auf der vertikalen Achse des Nomogramms werden noch Linien der Zielgeschwindigkeit von der minimalen bis zur maximalen Geschwindigkeit in gleichen Abständen gezogen. Aus der Anfangskoordinate werden Linien gleicher Minutenabschnitte für die verschiedenen Geschwindigkeiten gezogen. Danach wird die horizontale Achse des Nomogramms so nach oben verschoben, daß sie mit der Minimalgeschwindigkeit des Zieles (z. B. 300 km/h) zusammenfällt. Die zentrale (vertikale) Linie der „passiven Zeit“ auf dem Nomogramm wird mit den Zeiten beziffert, auf welche die horizontale Achse verschoben ist.

Die übrigen Linien der Minutenabschnitte werden nach jeder Minute beziffert. Danach wird der Arbeitsteil des Nomogramms auf durchsichtiges Material aufgetragen.

Für die Bestimmung der Entfernung bis zur Abfanglinie mit Hilfe des Lineals ist der Schieber so zu stellen, daß der Schnittpunkt der passiven Zeit mit der Zielgeschwindigkeit über der Ortungsentfernung steht. Die Entfernung bis zur Abfanglinie wird unter dem Schnittpunkt der Linie der Zielgeschwindigkeit mit der Linie der Geschwindigkeit der Jagdflieger abgelesen. Aufgaben zur Bestimmung der Startlinie werden in umgekehrter Reihenfolge gelöst.

Die unmittelbaren navigatorischen Berechnungen zum Abfangen

Abfangen an einer befohlenen Linie mit Leitern der Jagdflieger in die hintere Halbsphäre des Zieles auf gleiche sich schneidende Kurse

Das Wesen des Heranleitens der Jagdflieger in die hintere Halbsphäre des Zieles auf gleiche sich schneidende Kurse besteht in folgendem.

Die Jagdflieger werden vorzeitig zu einem Vorhaltepunkt nach der Seite der wahrscheinlichen Anflugsrichtung des Zieles geleitet (die seitliche Entfernung von der wahrscheinlichen Flugrichtung des Zieles zum Vorhaltepunkt kann dabei verschieden sein) und kurven dann auf die Gerade zum Suchen des Luftzieles ein, welche unter einem Winkel von 30–50° im Verhältnis zur Flugrichtung des Zieles liegt.

Bei einer solchen Auswahl des Vorhaltepunktes ist die Möglichkeit gegeben, das Flugregime nach dem Einkurven auf das Ziel noch zu korrigieren und notwendigen Veränderungen der Gefechtsordnung vor dem Angriff durchzuführen, da sich erfahrungsgemäß die Gefechtsordnung in der Kurve sowieso etwas auseinanderzieht.

Diese Methode des Abfangens wird in der Hauptsache bei großer Ortungsweite des Luftgegners, beim Abfangen in großen Höhen, wo die Manöver der Jagdflieger mit Geschwindigkeit und Schräglage begrenzt sind und beim Abfangen mit Abfangjägern, die mit Funkmeßvisieren ausgerüstet sind, angewendet.

Die unmittelbaren Berechnungen zum Abfangen eines Zieles an der befohlenen Abfanglinie mit Leitern zum Vorhaltepunkt werden in folgender Reihenfolge durchgeführt (Abb. 11).

Nach den ersten Angaben über das Luftziel auf dem Leittisch wird die Weggeschwindigkeit des Zieles, seine Flugrichtung, der Abfangpunkt und die Zeit des Abfangens bestimmt.

Die Weggeschwindigkeit wird entweder mit Hilfe von Geschwindigkeits-Zeitlinealen oder eines Zirkels (Rechengreifers) nach der Entfernung zwischen den Angaben entsprechend der Zeit bestimmt.

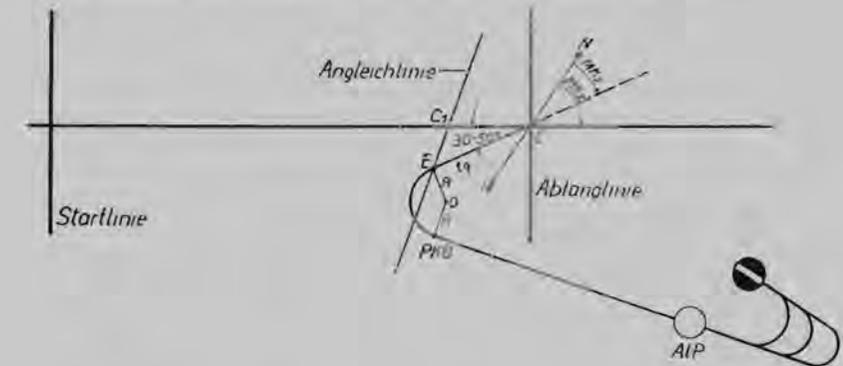


Abb. 11 Schema der Berechnung zum Abfangen mit Leitern der Jagdflieger zum Vorhaltepunkt

Vom Abfangpunkt aus wird unter einem Winkel von 30–50° im Verhältnis zur Flugrichtung des Zieles die Linie der Angriffsrichtung gezogen und auf ihr die zurückgelegte Strecke der Jagdflieger in 1–2 Min. abgetragen (Punkt E). Auf der Weglinie des Zieles wird die zurückgelegte Strecke des Zieles in der gleichen Zeit abgetragen (Punkt C1).

Durch die Punkte C1 und E wird eine Gerade gezogen. Diese bezeichnet man als Angeichlinie.

Aus dem Punkt E wird senkrecht zur Angriffsrichtung die Entfernung des Kurvenradius abgetragen und mit diesem Radius aus dem Punkt O ein Kreisbogen gezogen. Aus dem Ausgangsleitpunkt (ALP) bzw. vom Platz wird zu diesem Kreisbogen eine Tangente gezogen. Der Punkt an welchem die Tangente den Kreisbogen berührt, ist der Punkt des Kurvenbeginns oder Vorhaltepunkts. Der Kurs zu diesem Vorhaltepunkt wird auf der Karte bestimmt. Nach der Entfernung vom ALP bzw. Flugplatz bis zum Kurvenbeginn und der Geschwindigkeit der Jagdflieger wird die Flugzeit und nach dem Kurvenwinkel, der Geschwindigkeit und der Schräglage die Kurvenzeit berechnet.

Die Zeit für das Kommando zum Start der Jagdflieger wird nach folgender Formel berechnet:

$$T_{KdO} = T_c - (t_{pass} + t_{PKB} - t_{Kurve} + t_q) \quad (6)$$

wobei: T_c – berechnete Zeit der Ankunft an der Abfanglinie.

t_{PKB} – Zeit für den Flug der Jagdflieger vom ALP bzw. Flugplatz bis zum Punkt des Kurvenbeginns einschließlich Steigflug.

t_{Kurve} – Zeit für die Kurve entsprechend dem Kurvenwinkel.

$t_q = 1-2$ Min. Flugzeit auf der Geraden.

Als ALP werden markante Orientierungspunkte oder Funkfeuer in der Nähe des Flugplatzes außerhalb der örtlichen Rose der Funkmeßstation, die als Leitstation arbeitet, gewählt.

Die ALP liegen in den Hauptanflugrichtungen der Ziele. Sie sind nummeriert und den Flugzeugführern bekannt.

Bis zum Erreichen des ALP haben die Jagdflieger in der Regel gesammelt und eine bestimmte Höhe erreicht. Die Zeiten zum Erreichen der ALP sowie die eingenommenen Höhen über diesen werden errechnet und durch Erfahrungswerte präzisiert.

Durch die Benutzung von ALP gewinnt der Steuermann Zeit für die unmittelbaren Berechnungen zum Abfangen was besonders wichtig ist beim gleichzeitigen Abfangen mehrerer Ziele. Außerdem kann er während dieser Zeit den Flugstand des Zieles genauer ermitteln. Die passive Zeit rechnet dann bis zum Erreichen des ALP und der Steuermann geht bei seinen Berechnungen vom ALP aus. In vielen Fällen wird es jedoch nicht notwendig sein, einen ALP anzufliegen. Wenn die Jagdflieger zum Beispiel eine gewisse Höhe über dem Platz einnehmen müssen, wird man sie nach Einnahme dieser Höhe auf direktem Kurs zum Punkt des Kurvenbeginns leiten.

Das Anfliegen eines ALP's wird ebenfalls nicht erforderlich sein beim Einsatz von Jagdfliegern bis zur Stärke einer Staffel, wenn das Sammeln und Einnehmen der Höhe auf der Geraden mit Kurs zum Ziel erfolgt.

Wenn die Jagdflieger sich in der Sperreflugszone befinden, wird die Zeit für das Kommando ebenfalls nach der Formel (6) berechnet.

Die „passive Zeit“ beinhaltet dann die Zeit für die Durchgabe des Kommandos und der Einnahme des Kurses.

Anhand der Geschwindigkeit des Zieles wird die Strecke berechnet, die das Ziel in der Zeit vom Kommando zum Start bis zum Erreichen des Abfangpunktes durch die Jagdflieger zurücklegt. Durch Abtragen dieser Entfernung von der Abfanglinie in Richtung des Zieles erhält man die Startlinie.

Zur berechneten Zeit erhalten die Jagdflieger das Kommando zum Start, die Nummer des anzufliegenden ALP's, am ALP die Flugrichtung zum Vorhaltepunkt und die einzunehmende Höhe sowie nach Erreichen der Höhe die Geschwindigkeit für den Horizontalflug.

Im Prozeß des Heranleitens werden die Berechnungen zum Abfangen mit Hilfe von Rechenzirkeln und Spezialgeräten verbessert.

Die Entfernung vom Abfangpunkt bis zum Ziel im Augenblick der Kommandogabe an die Jagdflieger zur Durchführung der Kurve wird nach folgender Formel berechnet:

$$S_{Kdo} = V_z (t_{Kurve} + t_{Verz.} + t_q) \quad (7)$$

wobei: $t_{Verz.}$ – Zeit der Verzögerung des Erhalts der Angaben auf den Leitisch und Kommandogabe an die Jagdflieger.

Der Kurs zum Abfangen nach der Kurve ist wie aus Abbildung 11 ersichtlich: Kurs des Zieles plus oder minus dem Anflugwinkel zum Ziel zur Durchführung des Angriffs.

$$MK_J = MK_z \pm (30 \text{ bis } 50^\circ) \quad (8)$$

Befindet sich das Ziel rechts von den Jagdfliegern, ist der Anflugwinkel (Zielkurs) zu addieren, befindet es sich links, zu subtrahieren.

Das Leiten der Jagdflieger in die hintere Halbsphäre des Luftzieles von Gegenkursen auf gleiche sich schneidende Kurse

Das Leiten der Jagdflieger von Gegenkursen auf gleiche sich schneidende Kurse wird in den Fällen durchgeführt, wenn durch ein Manöver des Zieles die Jagdflieger auf kurze Entfernung (50–60 km) mit Gegenkurs auf die wahrscheinliche Fluglinie des Zieles geraten. Die Jagdflieger setzen den Flug auf der wahrscheinlichen Weglinie des Gegners mit Gegenkurs fort und kurven dann auf Kommando mit der befohlenen Schräglage um $200-240^\circ$ zum Anflug des Zieles auf gleiche sich schneidende Kurse ein (Abb. 12).

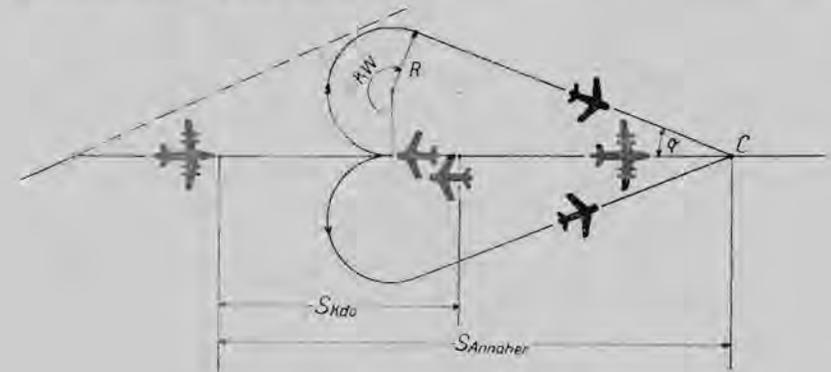


Abb 12 Schema des Leitens der Jagdflieger von Gegenkursen auf gleiche sich schneidende Kurse

Die Entfernung zwischen dem Ziel und den Jagdfliegern im Moment des Kommandos zur Kurve muß gleich der zurückgelegten Strecke des Zieles in der Zeit der Kurve der Jagdflieger um den bestimmten Kurvenwinkel betragen.

Das Kommando zum Einkurven muß mit Berücksichtigung der Verspätung des Erhalts der Angaben vom funktechnischen Posten auf den Leitisch des Gefechtsstandes und der Verzögerung des Kommandos vom Gefechtsstand an die Jagdflieger gegeben werden und beträgt im Durchschnitt 0,5–1 Min.

In jedem konkreten Fall muß man bei der Feststellung der Zeit für den Vorhalt von den tatsächlichen Bedingungen ausgehen. Die Ent-

fernung zwischen dem Luftziel und den Jagdfliegern im Moment des Kommandos zur Kurve wird nach folgender Formel berechnet:

$$S_{Kdo} = V_z (t_{Kurve} + t_{Verz.}) + V_J \cdot t_{Verz.} \quad (9)$$

Tabelle 2

Entfernung S_{Kdo} bei einer Schräglage der Jagdflieger in der Kurve von 30° und einer Verzögerungszeit von 30 sek.

V_z / V_J	650	700	750	800	850	900	950	1000
600	27	29	30	32	34	36	37	39
650	—	31	33	35	37	39	40	41
700	—	—	34	36	38	40	42	44
750	—	—	—	38	40	42	44	46
800	—	—	—	—	43	45	47	49
850	—	—	—	—	—	47	49	51
900	—	—	—	—	—	—	53	55

Der Kurvenwinkel der Jagdflieger und der Weg der Annäherung wird nach folgender Formel berechnet:

$$\cos q = \frac{V_z}{V_J} = n; \quad KW = 180^\circ + q; \quad (10)$$

$$S_{Annäher.} = nR \left(3,14 + \frac{2}{\sin q} \right) \quad (11)$$

wobei: q – Winkel zwischen der Weglinie des Zieles und der Anflugrichtung der Jagdflieger.

KW – Kurvenwinkel der Jagdflieger.

R – Kurvenradius der Jagdflieger.

$S_{Annäher.}$ – Strecke, die das Ziel vom Moment des Kommandos zur Kurve bis zum Abfangpunkt zurücklegt.

Nach diesen Formeln ist die Tabelle 4 der Kurvenwinkel und der Strecke der Annäherung berechnet.

Tabelle 4

n	0,9	0,8	0,7	0,6	0,5
q	25	35	45	55	60
KW	205	215	225	235	240
$S_{Annäher.}$	7R	5R	4R	3R	3R

Wenn zum Beispiel die Fluggeschwindigkeit des Zieles 600 km/h beträgt, die Geschwindigkeit der Jagdflieger 800 km/h und die Schräglage der Kurve 30° , muß das Kommando zur Kurve dann gegeben werden, wenn der Abstand zwischen Ziel und Jagdflieger 32 km beträgt, der Kurvenwinkel muß 220° betragen.

Unter den Bedingungen fliegen die Jagdflieger den Abfangpunkt unter einem Winkel von 40° zur Flugrichtung an und fangen es $4,5 R = 41$ km vom Standort des Zieles im Moment des Beginns der Kurve der Jagdflieger entfernt ab.

Zur Erhöhung der Sicherheit des Abfangens nach dieser Methode soll man einen Verband (ab Kette) beim Kurvenbeginnen in zwei Gruppen teilen. Die eine Gruppe führt dabei eine Linkskurve, die andere eine Rechtskurve durch mit gleichzeitigem Erreichen des Zieles am Abfangpunkt. Der Gegner wird so von beiden Gruppen in die „Zange“ genommen.

Für die Verbesserung des Suchens und des visuellen Erkennens des Gegners ist es günstig, beide Gruppen nach der Höhe zu staffeln. Dazu wird im Prozeß der Kurve durch die eine Gruppe 500 m gewonnen und durch die andere 500 m verloren.

Das Abfangdreieck

Bisher wurde das Abfangen durch Leiten der Jagdflieger in die hintere Halbsphäre betrachtet, wenn sie sich zu Beginn auf Gegen- oder Gegenschrittkursen befanden, da diese Bedingungen am häufigsten vorhanden sein werden. Trotzdem kann bei einem späteren Erkennen des Zieles oder bei einem aufeinanderfolgenden Leiten von Untereinheiten auf ein Luftziel, das Abfangen durch Einholen erfolgen, wenn die Jagdflieger beim Leiten in die hintere Halbsphäre durch Kurs- und Geschwindigkeitsmanöver des Gegners seitlich und in einem mehr oder weniger großen Abstand zum Ziel geraten.

In solchen Fällen erfolgt das Heranleiten der Jagdflieger unmittelbar zum Punkt des Abfangens.

Nehmen wir an, das Ziel befand sich im Moment der Bereitschaft der Jagdflieger zum Einnehmen des Kurses zum Abfangen im Punkt B (Abb. 13) und bewegte sich mit der Geschwindigkeit V_z in Richtung BC.

Im gleichen Moment befinden sich die Jagdflieger im Punkt A in

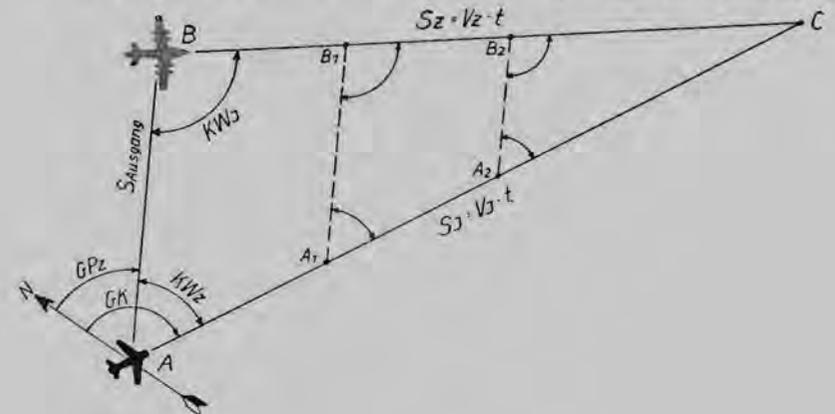


Abb. 13 Das Abfangdreieck

der gleichen Höhe mit dem Luftziel und in einer bestimmten Entfernung S Ausgang von diesem.

Es ist ersichtlich, daß das Abfangen im Punkt C nur in dem Falle erfolgt, wenn das Ziel und die Jagdflieger diesen Punkt gleichzeitig erreichen.

Das heißt mit anderen Worten, die Flugzeit des Zieles auf der Strecke BC muß gleich der Flugzeit der Jagdflieger auf der Strecke AC sein:

$$t = \frac{AC}{V_J} = \frac{BC}{V_Z}$$

daraus erfolgt:

$$\frac{BC}{AC} = \frac{V_Z}{V_J}$$

Also ist bei einem genauen Kurs mit einer konstanten Geschwindigkeit der Jagdflieger und einem beständigen Flugregime des Zieles, die Annäherung der Flugzeuge in einer bestimmten Zeitspanne proportional ihrer Geschwindigkeiten.



Abb. 14 Lösung von Abfangaufgaben durch Schätzen

Auf dieser Grundlage beruht die Lösung von Abfangaufgaben durch Schätzen.

Um solche Abfangaufgaben durch Schätzen zu lösen, muß man den Abfangpunkt auf der voraussichtlichen Weglinie des Zieles um soviel nach vorn legen, daß die Entfernung von diesem Punkt bis zum Ziel

und bis zum Jagdflugzeug proportional ihrer Geschwindigkeiten ist. Danach wird auf der Karte der Kurs zum Abfangpunkt abgelesen, (Abb. 14).

Wenn zum Beispiel die Geschwindigkeit des Zieles 600 km/h, die Geschwindigkeit der Jagdflieger 800 km/h beträgt, so muß sich der Abfangpunkt in einer solchen Entfernung vom Ziel befinden, daß die Strecke Abfangpunkt - Ziel $\frac{3}{4}$ der Strecke Abfangpunkt - Jagdflieger beträgt.

Aus dem Dreieck ABC erhält man nach dem Sinnsatz:

$$\frac{\sin KW_Z}{V_Z \cdot t} = \frac{\sin KW_J}{V_J \cdot t}$$

bei der Umstellung der Formel auf $\sin KW_Z$ erhält man

$$\sin KW_Z = \sin KW_J \frac{V_Z \cdot t}{V_J \cdot t}$$

da die Zeit t die gleiche ist, kann man sie wegkürzen.

$$\text{Da } \frac{V_Z}{V_J} = n, \text{ ist } \sin KW_Z = n \cdot \sin KW_J \quad (12)$$

wobei: KW_Z - Kurswinkel des Zieles,

KW_J - Kurswinkel der Jagdflieger.

Zur schnellen Lösung dieser Abfangaufgaben werden die Kurswinkel nach rechts und links von der Kurslinie des jeweiligen Flugzeuges zum anderen Flugzeug von 0° bis 180° abgelesen.

Aus der Formel (12) ist ersichtlich, daß bei gleichbleibendem Flugregime des Zieles und des Jagdflugzeuges der Kurswinkel vom Jagdflugzeug zum Ziel ebenfalls gleichbleibend ist, d. h. die Jagdflieger müssen sich im Prozeß des Abfangens dem Ziel mit einem solchen Kurs nähern, daß ständig der gleiche Kurswinkel vorhanden ist.

Eine solche Abhängigkeit der Elemente des Abfangdreiecks kann ausgenutzt werden zur Kontrolle des Abfangprozesses auf dem Rundblickindikator oder nach den Angaben auf dem Leittisch. Wenn die Linien, welche die gleichzeitigen Angaben über das Ziel und die Jagdflieger verbinden, parallel zueinander verlaufen, so bedeutet das, daß die Jagdflieger mit dem richtigen Kurs zum Abfangen fliegen.

Verlaufen diese Linien nicht parallel, so bedeutet das, daß ein neuer Abfangkurs zu berechnen und dieser an die Jagdflieger zu übermitteln ist.

Den Kurs zum Abfangen kann man, wie aus der Abbildung 13 ersichtlich ist, nach folgender Formel ermitteln:

$$MK = GP_Z \pm KW_Z - (\pm \Delta M) \quad (13)$$

wobei: GP_Z - geographische Peilung des Zieles im Verhältnis zum Ausgangspunkt der Jagdflieger.

ΔM - Magnetdeklination.

In die Formel (13) wird das Vorzeichen plus eingesetzt, wenn der Kurswinkel des Zieles links von der Kurslinie der Jagdflieger abgelesen wird - das Vorzeichen minus, wenn rechts abgelesen wird.

Um den Punkt des Abfangens zu bestimmen, ist die Kurslinie der Jagdflieger zur Weglinie des Zieles zu ziehen. Der Schnittpunkt der beiden Linien ergibt den Abfangpunkt.

Die Flugzeit zum Abfangen wird nach der Entfernung der Jagdflieger bis zum Abfangpunkt S_J und ihrer Fluggeschwindigkeit errechnet. Die Berechnungen zum Abfangen beim Leiten der Jagdflieger unmittelbar zum Abfangpunkt können durchgeführt werden:

- durch graphische Darstellung des Abfangdreiecks;
- mit Hilfe von Geschwindigkeits-Zeitlinealen;
- mit Hilfe des Abfangzirkels (Rechengreifens).

Die Bestimmung des Ausgangspunktes des Zieles im Moment der Bereitschaft der Jagdflieger zum Einnehmen des Kurses zum Abfangen

Für die Bestimmung des Abfangpunktes und des Kurses der Jagdflieger zum Abfangen muß man die Ausgangslage, die Geschwindigkeit und die Flugrichtung des Zieles sowie die Geschwindigkeit der Jagdflieger kennen.

Als Ausgangslage des Zieles versteht man den Punkt, an welchem sich das Ziel im Moment der Bereitschaft der Jagdflieger zur Einnahme

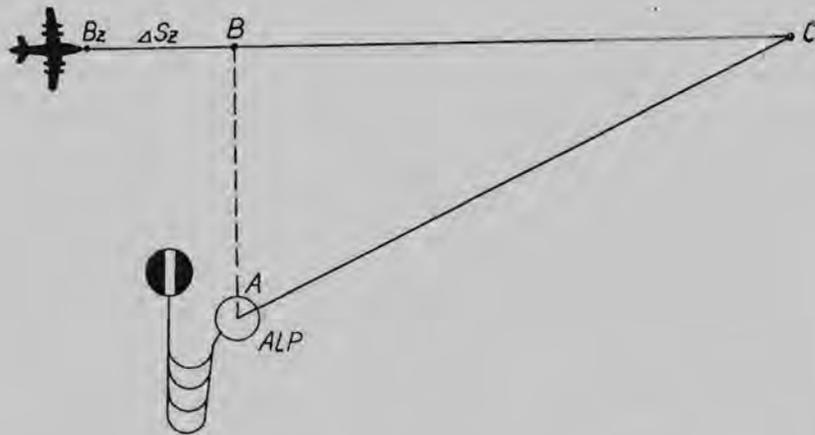


Abb 15 Feststellung des Ausgangspunktes des Zieles

des Abfangkurses befindet. Die Ausgangslage des Zieles und der Jagdflieger ist zum gleichen Zeitpunkt zu bestimmen und zwar zum Zeitpunkt des Kommandos zur Veränderung des Kurses.

Bei gleicher Flughöhe wird die Ausgangslage des Zieles und der

Jagdflieger durch Auftragen der zurückgelegten Strecken während der Zeit der Lösung der Aufgabe und Durchgabe des Kommandos bestimmt (0,5–1 Min.).

Befinden sich die Jagdflieger noch am Boden, wird als ihre Ausgangslage der ALP gewählt.

In diesem Falle werden die Jagdflieger zum Abfangpunkt im Steigflug fliegen und ihre Geschwindigkeit wird sich von der des Horizontalfluges unterscheiden.

Für die Berechnung zum Abfangen muß man die mittlere Geschwindigkeit beim Flug zum Abfangpunkt kennen. Da aber dieser Abfangpunkt noch unbekannt ist, kann man auch nicht die mittlere Geschwindigkeit zu ihm bestimmen. Aus diesem Grunde nimmt man als mittlere Geschwindigkeit die Geschwindigkeit im Horizontalflug in der Höhe des Abfangens. Die Fehler, die daraus entstehen, gleicht man durch ein entsprechendes Verschieben der Ausgangslage des Zieles aus. Nehmen wir an, das Ziel befindet sich im Moment des Kommandos zum Start am Punkt B_Z und bewegt sich in Richtung BC (Abb. 15).

Die Flugzeit des Zieles bis zum Abfangpunkt C ist gleich:

$$t_z = t_{\text{pass}} + t_H + t_{\text{Horiz.}}$$

Die Flugzeit der Jagdflieger bis zum gleichen Punkt mit der Horizontalgeschwindigkeit V_J ist gleich:

$$t_J = \frac{S_H}{V_J} + t_{\text{Horiz.}}$$

Subtrahieren wir die zweite Gleichung von der ersten, so erhalten wir:

$$\Delta t = t_{\text{pass}} + \left(t_H - \frac{S_H}{V_J} \right)$$

Wir bezeichnen $t_H - \frac{S_H}{V_J}$ als Δt_H und multiplizieren beide Seiten der

Gleichung mit der Geschwindigkeit des Zieles.

$$\Delta t \cdot V_Z = V_Z (t_{\text{pass}} + \Delta t_H) \text{ und erhalten}$$

$$\Delta S_Z = V_Z (t_{\text{pass}} + \Delta t_H) \quad (14)$$

wobei: Δt_H - Unterschied zwischen der Zeit des Steigfluges und der Zeit für das Durchfliegen der im Steigflug zurückgelegten Strecke mit der Horizontalgeschwindigkeit;

ΔS_Z - Entfernung von der Angabe über das Ziel im Moment des Starts der Jagdflieger bis zur Ausgangslage des Zieles;

S_H - horizontal zurückgelegte Entfernung in der Zeit des Steigfluges;

V_J - Geschwindigkeit der Jagdflieger im Horizontalflug.

Die „passive“ Zeit für die gegebenen Bedingungen ist vorher bekannt. Die Zeit Δt_H wird ebenfalls vorher berechnet und in einer Tabelle festgehalten. Dabei legt man die tatsächlichen Angaben über die zurückgelegte Strecke beim Steigflug und die Horizontalgeschwindigkeit zu Grunde.

Tabelle 5

Zeit Δt_H in Min. und Sek.

Hm	$V_J = 700 \text{ km/h}$		$V_J = 800 \text{ km/h}$	
	Kette	Staffel	Kette	Staffel
4 000	0,15	0,25	0,20	0,45
6 000	0,30	0,40	1,00	1,15
8 000	0,45	2,00	1,25	2,45
10 000	1,15	2,30	2,00	3,45
12 000	1,40	3,00	3,00	4,45

Wie aus der Tabelle 5 ersichtlich ist, ist es notwendig, Δt_H ab einer Höhe von 6 000 m zu berücksichtigen.

Das heißt also, um die Ausgangslage des Zieles zu bestimmen, muß man die aus der Tabelle entnommene Zeit Δt_H zur „passiven“ Zeit hinzuziehen und danach mit V_Z multiplizieren.

Beispiel: Die Fluggeschwindigkeit des Zieles in einer Höhe von 10 000 m beträgt 650 km/h; die Zeit vom Kommando zum Start bis zum ALP für eine Kette ist gleich 5 Min.; Geschwindigkeit der Jagdflieger = 800 km/h.

$$\Delta S_z = V_z (t_{\text{pass}} + \Delta t_H)$$

$$\Delta S_z = \frac{650}{60} (5 + 2)$$

$$\Delta S_z = 76 \text{ km}$$

Die Berechnungen zum Abfangen werden mit der mittleren Geschwindigkeit durchgeführt, wenn die Jagdflieger noch eine größere Strecke im Horizontalflug bis zum Abfangpunkt in der Höhe des Zieles fliegen. Erfolgt das Abfangen am Ende des Steigfluges, wird bei den Berechnungen die Steigfluggeschwindigkeit der Jagdflieger zu Grunde gelegt.

Die graphische Lösung von Abfangaufgaben

Nach einigen Angaben über das Ziel auf dem Leittisch wird dessen Geschwindigkeit, Richtung und Ausgangslage im Moment der Bereitschaft der Jagdflieger zur Einnahme der Abfangkurse bestimmt (Abb. 16).

Die Ausgangslage des Zieles (B) und der Jagdflieger (A) werden durch eine Gerade verbunden. Vom Punkt B aus wird in einem bestimmten Maßstab der Geschwindigkeitsvektor des Zieles z. B. $V_z = 600 \text{ km/h} = 30 \text{ km}$ auf der voraussichtlichen Weglinie des Zieles abgetragen. Vom Ende dieses Vektors (Punkt B_1) wird mit einem Zirkel, dessen Radius der Geschwindigkeit der Jagdflieger im selben Maßstab entspricht, z. B. $V_J = 800 \text{ km/h} = 40 \text{ km}$, ein Kreisbogen auf der Geraden AB geschlagen und so der Punkt A_1 bestimmt.

Aus dem Punkt A wird parallel zur Linie $A_1 B_1$ eine Gerade bis zum Schnittpunkt mit der voraussichtlichen Weglinie des Zieles gezogen. Der Schnittpunkt C ist der Abfangpunkt. Der Kurs zum Abfangen wird

unmittelbar auf der Karte abgelesen, die Flugzeit bis zum Abfangpunkt nach der Entfernung und der Geschwindigkeit der Jagdflieger berechnet.

Die Methode der graphischen Lösung der Abfangaufgaben wird in der Praxis nicht angewandt. Auf ihrer Grundlage beruhen jedoch alle Methoden mit Hilfe von verschiedenen Linealen.

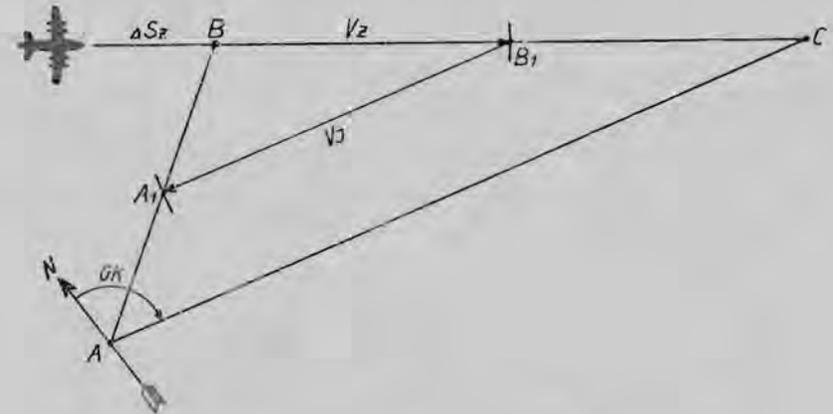


Abb. 16 Graphische Lösung von Abfangaufgaben

Die Lösung von Abfangaufgaben mit Hilfe von Geschwindigkeits-Zeitlinealen

Die Geschwindigkeits-Zeitlineale werden im Maßstab der verwendeten Karten (1:500 000, 1:200 000) hergestellt und unterteilen sich in die Lineale des Zieles und in die der Jagdflieger. Jedes dieser Lineale ist entsprechend der Geschwindigkeit in solche Abschnitte eingeteilt, die bei der gegebenen Geschwindigkeit in 1, 2, 3 usw. Minuten durchfliegen werden.

Um die Aufgaben zum Abfangen mit Hilfe von Linealen durchzuführen, muß man als erstes nach einigen Angaben über das Ziel, dessen Weggeschwindigkeit, Flugrichtung und Ausgangslage im Moment der Bereitschaft der Jagdflieger zur Einnahme des Abfangkurses bestimmen. Danach wird das Geschwindigkeits-Zeitlineal, welches der Zielgeschwindigkeit entspricht, mit seinem 0-Punkt an den Punkt B entlang der voraussichtlichen Weglinie des Zieles gelegt und das Lineal der Geschwindigkeit der Jagdflieger mit seinem 0-Punkt an den Ausgangspunkt der Jagdflieger A.

Das Lineal der Jagdflieger wird nun so um seinen 0-Punkt geschwenkt bis es sich mit dem Lineal des Zieles bei gleichen Zeitabschnitten schneidet. Dieser Schnittpunkt ist der berechnete Abfangpunkt.

Die Flugzeit bis zum Abfangpunkt wird unmittelbar am Lineal abgelesen, der Kurs auf der Karte bestimmt (Abb. 17).

Für die Lösung von Abfangaufgaben muß der Steuermann außer einer Anzahl von Linealen noch andere Hilfsmittel zum Bestimmen von Geschwindigkeit und Kurs haben. Da aber die Anwendung verschiedener Geräte die Arbeit des Steuerers erschwert, ist man bestrebt, ein Gerät zu entwickeln, mit dessen Hilfe der Steuermann die gesamte Abfangaufgabe lösen kann. Wenn man den zur Zeit vorhandenen Abfangzirkel durch Anbringung zusätzlicher Skalen verbessert, ist man in der Lage, die Abfangaufgaben schneller zu lösen.

Lösung von Aufgaben des Einholens

Das Abfangen durch Einholen wird in den Fällen angewandt, wenn das Abfangen am berechneten Abfangpunkt oder an der befohlenen Linie auf Grund schlechter Sichtverhältnisse, von Fehlern beim Heranleiten, heftiger Manöver des Zieles oder zu spätem Erkennens des Zieles durch die Funkmeßstation zur Jägerleitung, nicht gelang. Um das Einholen durchführen zu können, muß man außer Kurs und Höhe folgende Werte bestimmen:

Die Zeit des Einholens des Zieles durch die Jagdflieger t_{Einh} und die Strecke, die für das Einholen notwendig ist S_{Einh} .

Die Berechnungen für das Abfangen durch Einholen beim Start aus der Bereitschaftsstufe 1 erfolgt mit Hilfe von Geschwindigkeits-Zeitlinealen (Abb. 17), der Graphik der navigatorischen Berechnungen (Abb. 7 und 8) oder nach den Formeln (3) und (4).

Wenn sich die Jagdflieger mit dem Ziel in gleicher Höhe und hinter diesem befinden, erfolgen die Berechnungen zum Einholen nach folgenden Formeln:

$$t_{\text{Einh}} = \frac{S_{\text{Ausg}}}{V_J - V_Z} = \frac{\Delta t \cdot V_Z}{V_J - V_Z} \quad (15)$$

$$S_{\text{Einh}} = V_J \cdot t_{\text{Einh}} \quad (16)$$

wobei: Δt - Ausgangszeitabstand zwischen dem Ziel und den Jagdflugzeugen;

wobei: S_{Ausg} - Ausgangsentfernung.

Aus den Formeln (15) und (16) ist ersichtlich:

- je größer die Geschwindigkeit des Zieles und der Ausgangszeitabstand zwischen dem Ziel und den Jagdfliegern und je geringer die Geschwindigkeit der Jagdflieger, umso größer ist die Zeit und die Strecke des Einholens;
- bei gleichem Geschwindigkeitsunterschied vergrößert sich die Zeit und die Strecke des Einholens mit der Vergrößerung der Geschwindigkeit des Zieles.

Einen Überblick gibt darüber die Tabelle 6.

Tabelle 6

Geschwindigkeit in km/h (Ziel-Jagdflieger)	$\Delta t = 1 \text{ Min.}$		$\Delta t = 2 \text{ Min.}$		$\Delta t = 3 \text{ Min.}$	
	t_{Einh}	S_{Einh}	t_{Einh}	S_{Einh}	t_{Einh}	S_{Einh}
600 - 700	6	70	12	140	18	210
600 - 800	3	40	6	80	9	120
700 - 900	3,5	52,5	7	105	10,5	158

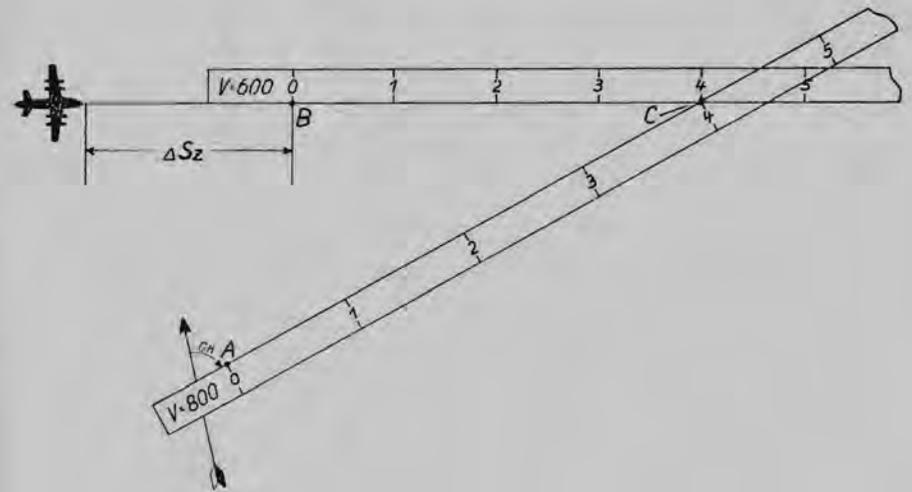


Abb. 17 Lösung von Abfangaufgaben mit Hilfe von Geschwindigkeits-Zeitlinealen bei gleichem schneidenden Kursen



Abb. 18 Lösung von Abfangaufgaben mit Hilfe von Geschwindigkeits-Zeitlinealen beim Einholen auf gleichem parallelen Kursen

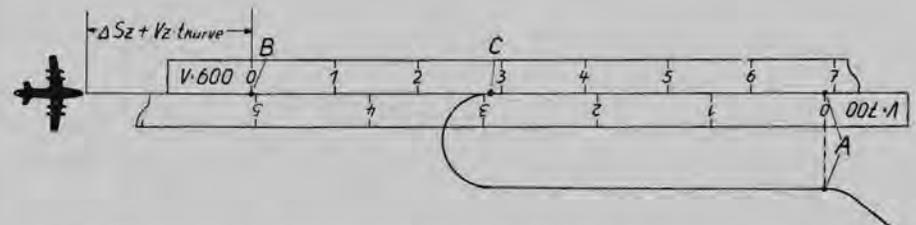


Abb. 19 Lösung von Abfangaufgaben mit Hilfe von Geschwindigkeits-Zeitlinealen beim Leiten von Gegenkursen in die hintere Halbsphäre

Aus dieser Darstellung muß man folgende praktische Schlußfolgerungen ziehen:

Beim Heranleiten der Jagdflieger auf schnelle Ziele, auf Gegen- und Gegenschmittkursen ist der Moment zum Einkurven in die hintere Halbsphäre sehr genau zu bestimmen, da bereits bei einer geringen Verzögerung der Durchführung der Kurve (Verzögerung von 30 Sek. $\Delta t = 1$ Min.) eine lange Zeit zum Einholen benötigt wird, wodurch die Abfangmöglichkeiten entscheidend verringert werden.

Wenn die Geschwindigkeit der Jagdflieger größer ist, als die des Zieles, ist ein Einholen theoretisch immer möglich. Die praktischen Möglichkeiten des Einholens werden jedoch bestimmt durch den Kraftstoffvorrat der Jagdflieger und eine sichere zweiseitige Funkverbindung mit dem Gefechtsstand.

Deshalb ist es notwendig, bevor man den Jagdfliegern den Befehl zum Einholen gibt, die Möglichkeit des Einholens zu bestimmen. Zur Bestimmung der Möglichkeit des Einholens berechnet man die notwendige Zeit zum Einholen und vergleicht sie mit der noch möglichen Flugdauer und bestimmt die notwendige Strecke für das Einholen und vergleicht sie mit der Entfernung der sicheren zweiseitigen Funkverbindung.

Praktisch hat das Einholen nur dann einen Zweck, wenn die notwendige Zeit zum Einholen die halbe mögliche Flugdauer nicht übersteigt und die Strecke nicht größer ist als die Entfernung der zweiseitigen Funkverbindung.

Beispiel: Das Ziel überflog die berechnete Abfanglinie um 15.30 Uhr mit einer Geschwindigkeit von 720 km/h. Die Jagdflieger überflogen sie um 15.32 Uhr in der Höhe des Zieles mit einer Geschwindigkeit von 900 km/h.

Zu bestimmen sind die Entfernung und die Zeit bis zum Punkt des Einholens:

$$1. t_{\text{Einh}} = \frac{720 \cdot 2}{900 - 720} = \frac{720 \cdot 2}{180} = 8 \text{ Minuten}$$

$$2. S_{\text{Einh}} = \frac{900}{60} \cdot 8 = 120 \text{ km}$$

Abfangen an der befohlenen Linie mit Leiten der Jagdflieger in die hintere Halbsphäre des Zieles auf gleiche parallele Kurse

Das Wesen des Leitens der Jagdflieger in die hintere Halbsphäre des Zieles auf gleiche parallele Kurse besteht in folgendem. Die Jagdflieger werden vom ALP oder direkt vom Startflugplatz aus, auf der kürzesten Entfernung zur befohlenen Abfanglinie an den berechneten Punkt zum Kurvenbeginn geleitet, welcher seitlich der voraussichtlichen Weglinie des Zieles liegt. Von diesem Punkt aus kurven sie auf parallelen Kursen zum Ziel ein (Abb. 20).

Während der Kurve und nach deren Ausführung suchen die Jagdflieger das Ziel und greifen nach dessen Erkennen an. Der Punkt des Kurvenbeginns muß so berechnet sein, daß sich die Jagdflieger nach Beendigung der Kurve hinter oder seitlich vom Ziel um die Größe „d“ befinden.

Bei einer solchen Lage haben die Jagdflieger größere Möglichkeiten zur Auswahl der Angriffsrichtung als beim Anflug unmittelbar von hinten.

Außerdem ergibt sich eine günstigere Blickrichtung beim Suchen des Zieles, wenn dieses auf Grund schlechter Sicht oder von Fehlern beim Heranleiten nicht sofort erkannt wurde.

Die Größe „d“ bestimmt man nach taktischen Gesichtspunkten und nach der Genauigkeit beim Heranleiten. In jedem Fall soll sie jedoch nicht kleiner sein als der doppelte Fehler bei der Standortbestimmung der Flugzeuge auf dem Leittisch nach den Angaben der Funkmeßstation.

Die Größe „d“ bestimmt man nach taktischen Gesichtspunkten und 2–4 km.

Wie aus der Abbildung 20 ersichtlich, ist die Entfernung vom Ende der Kurve bis zum Beginn des Angriffes auf das Ziel gleich

$$EC = \frac{n \cdot d}{\sin q} \quad (17)$$

wobei: n — Verhältnis der Geschwindigkeit des Zieles zur Geschwindigkeit der Jagdflieger;
q = Zielkurs.

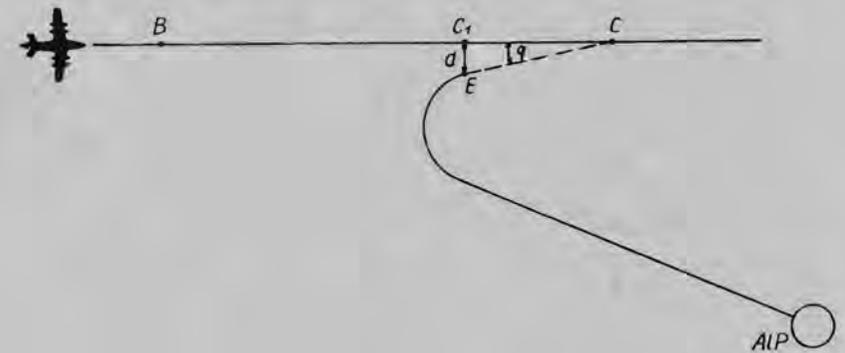


Abb. 20 Leiten der Jagdflieger in die hintere Halbsphäre auf gleiche parallele Kurse

Bei den heutigen Geschwindigkeiten und dem Zielkurs $1/4$ beträgt die Entfernung auf der Weglinie des Zieles vom Punkt der Beendigung der Kurve (E) der Jagdflieger bis zum Beginn des Angriffes im Mittel 15–20 km.

Das Leiten der Jagdflieger in die hintere Halbsphäre auf gleiche parallele Kurse erfolgt bei begrenzter Ortungsweite des Gegners, da diese Methode das Abfangen des Zieles in kürzester Zeit nach dessen Feststellung gewährleistet. Außerdem gewährleistet die Durchführung der Kurve mit konstanter Schräglage den Geführten die Einhaltung ihres Platzes in der Gefechtsordnung und dem Führenden die gesamte Gefechtsordnung.

Die Aufmerksamkeit des Führenden wird nicht durch Kommandos über Veränderung des Kurses (man gibt nur das Kommando zum Kurvenbeginn) abgelenkt und ist voll und ganz auf seine Gefechtsordnung und das Suchen des Zieles gerichtet.

Beim Abfangen in mittleren Höhen können die Jagdflieger während der Kurve mit der Schräglage manövrieren, Fehler des Heranleitens verbessern und so die günstigste Angriffsausgangsposition einnehmen.

In großen Höhen und bei großen Verbänden können Fehler durch solche Manöver nur schwer verbessert werden, da die Manövrierfähigkeit sehr gering ist.

Aus diesem Grunde wird diese Methode in großen Höhen bei genügend großer Ortungsweite nicht angewandt.

Die Berechnungen zum Abfangen mit Leiten der Jagdflieger in die hintere Halbsphäre des Zieles auf gleiche parallele Kurse werden wie folgt durchgeführt:

Nach den ersten Angaben über das Ziel bestimmt man dessen Weggeschwindigkeit, Richtung und den Abfangpunkt.

In einer Entfernung von 15–20 km vor der Abfanglinie legt man auf der voraussichtlichen Weglinie des Zieles den Punkt C_1 fest und bestimmt die Zeit des Eintreffens des Zieles an diesem Punkt. Vom Punkt C_1 aus, senkrecht zur Weglinie des Zieles zieht man die Vorhalteleinie, trägt den Kurvenradius plus 2–4 km ab und zieht von diesem Punkt aus die Kurve der Jagdflieger.

Vom ALP bzw. vom Startflugplatz aus zieht man zur Kurve eine Tangente und erhält den Punkt des Kurvenbeginns. Den Kurs zum Punkt des Kurvenbeginns bestimmt man unmittelbar auf der Karte.

Nach der Entfernung bis zum Punkt des Kurvenbeginns und der Geschwindigkeit der Jagdflieger berechnet man die Flugzeit mit Berücksichtigung der Einnahme der Höhe und nach dem Kurvenwinkel die Kurvenzeit.

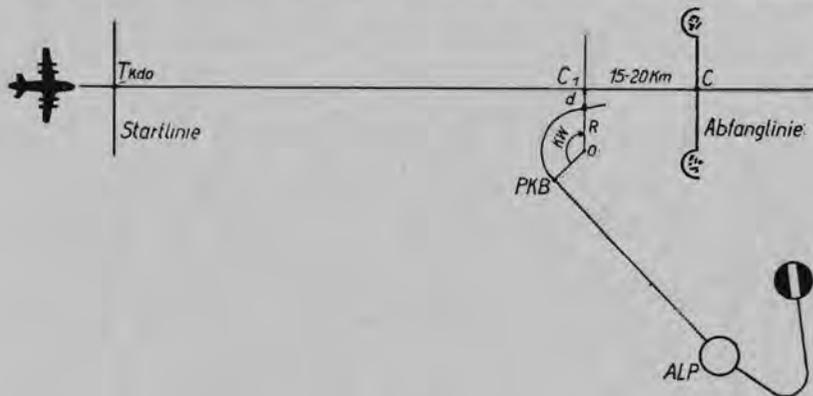


Abb. 21 Schema der Berechnungen zum Abfangen an der befohlenen Linie mit Leiten der Jagdflieger auf gleiche Kurse

Die Startzeit der Jagdflieger berechnet man nach der Formel:

$$T_{Kdo} = T_{C_1} - (t_{pass} + t_{PKB} + t_{Kurve}) \quad (18)$$

- wobei: T_{C_1} – berechnete Zeit des Eintreffens des Zieles an der Vorhalteleinie;
 t_{PKB} – Flugzeit vom ALP bis zum Punkt des Kurvenbeginns;
 t_{pass} – Zeit vom Befehl zum Start bis zum Erreichen des ALP;
 t_{Kurve} – Zeit zur Durchführung der Kurve um den entsprechenden Kurvenwinkel.

Zur berechneten Zeit gibt man das Kommando zum Start oder zum Verlassen der Sperrflugzone zum Abfangen des Luftzieles.

Gewährleistet die Strecke ALP–Kurvenbeginn das Einnehmen der Höhe, erfolgt dieses auf der Geraden. Ist das nicht der Fall, wird entweder ein Teil der Höhe über dem Startflugplatz oder dem ALP eingenommen oder das Einnehmen der Höhe erfolgt auf der Flugstrecke in der Schleife.

Während des Heranleitens werden die Berechnungen laufend überprüft und berichtigt.

Berechnungen zum Abfangen mit Leiten der Jagdflieger in die hintere Halbsphäre des Zieles durch eine Kurve um 180°

Das Wesen des Leitens der Jagdflieger in die hintere Halbsphäre durch eine Kurve um 180° besteht in folgendem:

Zuerst werden die Jagdflieger auf Gegenkursen parallel zur Weglinie des Zieles geleitet und kurven dann um 180° zum Angriff von hinten ein (Abb. 22).

Diese Methode wird angewandt, wenn das Abfangen fast auf Gegenkursen erfolgt oder wenn beim Abfangen auf gleichen sich schneidenden Kursen die Jagdflieger den berechneten Punkt des Kurvenbeginns zu früh erreichen.

Die Berechnungen zum Abfangen an einer befohlenen Abfanglinie auf Gegenkursen mit Durchführung der Kurve um 180° erfolgen in der schon beschriebenen Reihenfolge.

Beim Start der Jagdflieger nach den ersten Angaben über das Ziel werden die Berechnungen wie folgt durchgeführt:

Nach den ersten Angaben über das Ziel wird dessen Weggeschwindigkeit und Flugrichtung bestimmt. Vom Standort des Zieles im Moment der Kommandogabe zum Start bis zur Traverse des ALP bestimmt man die Ausgangsentfernung und nach der Graphik der navigatorischen Berechnungen die Entfernung bis zum Abfangpunkt. Wenn sich die Jagdflieger in gleicher Höhe mit dem Ziel befinden, so berechnet man die Entfernung und Flugdauer nach folgender Formel:

$$t_{Treff} = \frac{S_{Ausgang} - V_z \cdot t_{180^\circ}}{V_J + V_z} \quad (19)$$

$$S_J = V_J \cdot t_{Treff}$$

Auf der Linie des voraussichtlichen Flugweges des Zieles wird von der Traverse des Ausgangspunktes der Jagdflieger A, die Entfernung S_J abgetragen und so der Abfangpunkt bestimmt. Um den Punkt des Kur-

venbeginns zu erhalten, muß man vom Abfangpunkt senkrecht zur Weglinie des Zieles die Entfernung $2R$ plus $2-4$ km abtragen und durch diesen Punkt parallel zur Weglinie des Zieles die Weglinie der Jagd-

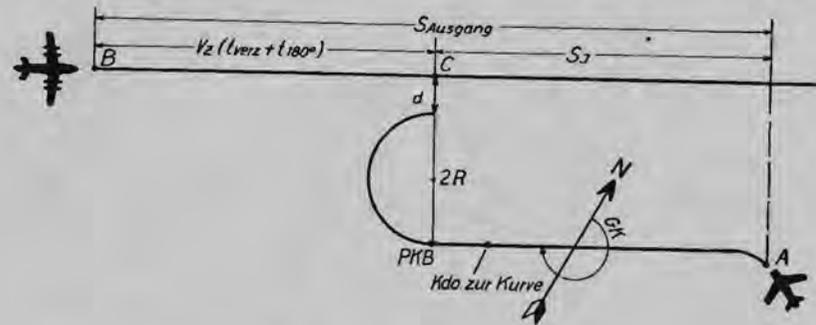


Abb. 22 Leiten der Jagdflieger in die hintere Halbsphäre durch eine Kurve um 180°

flieger ziehen. Nach Erreichen des ALP leitet man die Jagdflieger auf die erhaltene Weglinie auf Gegenkurs. Wie aus der Abbildung 23 ersichtlich ist, erfolgt das Kommando zur Kurve in dem Moment, wenn die Entfernung zwischen den Flugzeugen gleich.

$$S_{Kdo} = V_Z (t_{Kurve} + t_{Verz}) + V_J \cdot t_{Verz} \quad (20)$$

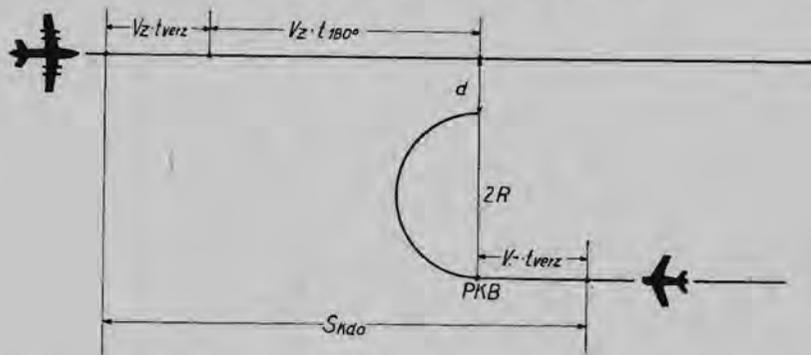


Abb. 23 Bestimmung der Entfernung zum Ziel im Moment der Kommandogabe an die Jagdflieger zur Kurve

wobei: t_{Kurve} – Zeit zur Durchführung der Kurve um 180° ;

t_{Verz} – Verzögerung des Erhalts der Angaben von der Funkmeßstation auf den Leittisch und Verzögerung des Kommandos vom Gefechtsstand an die Jagdflieger. Praktisch beträgt diese Zeit etwa $20-30$ Sekunden.

Das Leiten der Jagdflieger auf parallelen Gegenkursen gewährleistet das Abfangen nur, wenn das Ziel die Flugrichtung nicht verändert. Ändert der Gegner seine Flugrichtung, müssen die Jagdflieger zu einem neuen Punkt des Kurvenbeginns geleitet werden und das Heranleiten geschieht nicht mehr auf parallelen Gegenkursen.

Die Besonderheiten der Navigation bei Flügen als Begleitschutz

Das Zusammentreffen der Jagdflugzeuge mit den Bomberflugzeugen und das Aufschließen zu ihnen erfolgt auf Gegenkursen, Gegenschnittkursen, gleichen Kursen oder Schnittkursen, mitunter auch in einem Kreis. Der Raum und die Zeit des Zusammentreffens müssen vorher festgelegt werden.

Eine zuverlässige Methode des Zusammentreffens für kleinere Gruppen ist das Zusammentreffen der Bomberflugzeuge mit den Jagdflugzeugen über einem charakteristischen Orientierungspunkt (über einem Funkfeuer) in der Nähe des Flugplatzes der Jagdflieger oder unmittelbar über ihrem Flugplatz.

Für größere Gruppen wird das Zusammentreffen auf einer Flugstrecke organisiert, die gewöhnlich in die Nähe des Flugplatzes der Jagdflieger gelegt wird.

In allen Fällen ist der Führende der Bomberfliegergruppe bei Erreichen der festgelegten Punkte der Flugstrecke (Punkt des Übergangs der Jagdflieger in Bereitschaftsstufe I und Punkt des Beginns des Starts der Jagdflieger) verpflichtet, rechtzeitig den Kommandeur der Jagdflieger in Kenntnis zu setzen.

Bei der Organisation des Zusammentreffens der Bomberflugzeuge mit den Jagdflugzeugen des Begleitschutzes auf einer Flugstrecke auf Gegenkursen bei visueller Sicht der Orientierungspunkte wird ein Abschnitt des Zusammentreffens, der durch zwei Kontrollorientierungspunkte (KO) gekennzeichnet wird, sowie die Zeit des Eintreffens am KO, die Flughöhe und Fluggeschwindigkeit auf dem Abschnitt des Zusammentreffens festgelegt. Der Abschnitt des Zusammentreffens wird nach Möglichkeit zwischen zwei Funkfeuern oder längs einer Orientierungslinie unter Berücksichtigung des geringsten Zeitaufwands der Jagdflugzeuge für den Flug zum Zusammentreffen mit den Bomberflugzeugen gewählt (Abb. 24).

Die minimale Länge l des Abschnitts des Zusammentreffens wird berechnet nach der Formel:

$$l_{\text{minimal}} = V_{\text{Bomber}} \cdot \Delta t_{\text{Ank. Bomber}} + V_{\text{Jäger}} \cdot \Delta t_{\text{Ank. Jäger}} + V_{\text{Bomber}} \cdot t_{180^\circ}$$

darin sind:

$V_{\text{Jäger}}$ – die wahre Eigengeschwindigkeit der Jagdflugzeuge auf dem Abschnitt des Zusammentreffens;

- V_{Bomber} - die wahre Eigengeschwindigkeit der Bombenflugzeuge auf dem Abschnitt des Zusammentreffens;
- $\Delta t_{\text{Ank. Jäger}}, \Delta t_{\text{Ank. Bomber}}$ - der Fehler in der Ankunftszeit der Jagdflugzeuge und Bombenflugzeuge an ihrem KO;
- t_{180° - die Zeit einer Kurve um 180° .

Beispiel:

$V_{\text{Bomber}} = 600 \text{ km/h}$ $V_{\text{Jäger}} = 700 \text{ km/h}$
 $\Delta t_{\text{Ank. Bomber}} = 2 \text{ Min.}$ $\Delta t_{\text{Ank. Jäger}} = 30 \text{ Sek.}$
 $t_{180^\circ} = 1 \text{ Min.}$

$$L_{\text{minimal}} = 600 \cdot 2 + 700 \cdot 0,5 + 600 \cdot 1$$

$$= 167 \cdot 120 + 194 \cdot 30 + 167 \cdot 60$$

$$= 20 + 5,8 + 10$$

$L_{\text{minimal}} = 35,8 \text{ km}$

Die Weglinien der Bombenflugzeuge und der Jagdflugzeuge müssen auf den verschiedenen Seiten der Orientierungslinie verlaufen und voneinander um den doppelten Kurvenradius ($2R$) der Jagdflugzeuge entfernt sein.

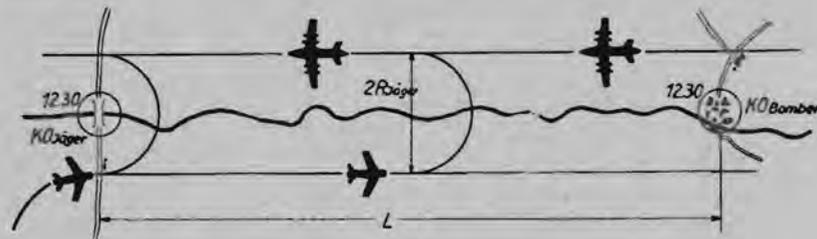


Abb. 24 Das Zusammentreffen mit den Jagdflugzeugen des Begleitschutzes

Die Flughöhe der Jagdflugzeuge wird 200–300 m unter der Flughöhe der Bombenflugzeuge festgelegt. Als Zeit für das Überfliegen des eigenen Kontrollorientierungspunktes durch jede Gruppe wird der gleiche Zeitpunkt bestimmt.

Die Kommandeure der Bombenflieger- und Jagdfliegergruppe teilen sich gegenseitig über Funk das Überfliegen des KO durch ihre Gruppen mit. Damit wird das Zusammentreffen in dem vorgeschriebenen Abschnitt unter Berücksichtigung zeitlicher Ungenauigkeiten beim Anflug der KO gewährleistet.

Wenn sich in der Bombenfliegergruppe ein Bord-Funkfeuer befindet,

wird dieses für das Heranführen der Jagdflugzeuge und für ihr Aufschließen zu der Bombenfliegergruppe auf der Flugstrecke verwendet.

Die Bombenflieger fliegen auf der Flugstrecke, wobei sie die Jagdflieger periodisch über ihren Standort informieren. Die Jagdflieger starten mit der Berechnung, in der vorgeschriebenen Zeit am festgelegten Punkt des Zusammentreffens anzukommen. Nach Einfliegen in den Wirkungsbereich des Bord-Funkfeuers schaltet der Führende der Jagdfliegergruppe den Funkkompaß ein, der vor dem Flug auf die Frequenz des Bord-Funkfeuers abgestimmt worden ist, und führt den weiteren Flug bis zum Zusammentreffen mit den Bombenflugzeugen nach dem Anzeiger des Funkkompaß durch.

Der Flug erfolgt in diesem Fall auf der Verfolgungskurve. Diese Methode kann bei Flügen über den Wolken oder bei begrenzter Sicht angewandt werden,

In allen Fällen der Organisation des Zusammentreffens der Bombenflugzeuge mit den Jagdflugzeugen über den Wolken oder unter den Bedingungen begrenzter Sicht sind Funkortungs- und Leitstationen zu verwenden. Mit Hilfe dieser Stationen kontrolliert man das Zusammentreffen und erweist den Kommandeuren der Gruppen beim Feststellen von Fehlern in der Durchführung des Zusammentreffens der Jagdflugzeuge mit den Bombenflugzeugen vom Boden aus praktische Hilfe.

Beim Zusammentreffen der Bombenflugzeuge mit den Jagdflugzeugen des Begleitschutzes über den Wolken durch Heranleiten vom Gefechtsstand aus geht folgendermaßen vor sich.

Die Bombenfliegergruppe fliegt nach dem Sammeln über den Wolken zur vorgeschriebenen Zeit den APS an und geht von dort aus auf Strecke. Auf dem Gefechtsstand der Jagdflieger müssen die Flugstrecke und die Flughöhe der Bombenflugzeuge, die beabsichtigte Überflugzeit des APS und der Kontrollorientierungspunkt bekannt sein. An Hand dieser Angaben bestimmt der Steuermann auf dem Gefechtsstand die Startzeit der Jagdflugzeuge.

Der Gefechtsstand erhält über Funk ebenfalls die Angaben über die tatsächliche Startzeit der Bombenflugzeuge, sowie die tatsächlichen Überflugzeiten der Kontrollorientierungspunkte. Zu der berechneten Zeit führen die Jagdflugzeuge den Start durch und sammeln über den Wolken.

Die Auswerter auf dem Gefechtsstand tragen an Hand der Angaben der Funkortungs- und Leitstationen die Standorte der zusammenzuführenden Gruppen auf dem Jägerleitisch ein. Der Steuermann auf dem Gefechtsstand leitet die Jagdfliegergruppe heran. Nach Erkennen der Bombenfliegergruppe schließen die Jagdflugzeuge auf und nehmen ihren Platz in der befohlenen Gefechtsordnung ein.

Die wichtigste Besonderheit der Navigation der Jagdflugzeuge beim Begleiten von Bombenflugzeugen als Jagdschutz besteht darin, daß die Jagdflieger den Flug nicht selbständig durchführen, sondern im Rahmen der allgemeinen Gefechtsordnung der zu begleitenden Einheit oder des Verbandes.

Bei der Organisation des Zusammenwirkens der Jagdflugzeuge mit den Bombenflugzeugen müssen den Jagdfliegern die Flugstrecke und das Flugprofil, die Tiefe des Begleitens, die Methode, der Ort und die Zeit des Zusammentreffens, die Angaben über die Funkverbindung, die Gefechtsordnung beim Flug der Bombenflugzeuge zum Ziel, über dem Ziel und beim Flug auf der Gegenflugstrecke bekannt sein.

Die Vorbereitung der Flugkarten, das Anlegen der Flugstrecken und die navigatorische Flugberechnung erfolgen nach den für die Jagdflieger-

kräfte festgelegten, allgemeinen Regeln. Darüber hinaus müssen die Jagdflieger bei der Durchführung der unmittelbaren Vorbereitung ausgezeichnet die Methode des Zusammentreffens mit der zu begleitenden Einheit, besonders die Manöver für das Anfliegen des Raumes des Zusammentreffens und für das Aufschließen zur allgemeinen Gefechtsordnung studieren.

Auf der gesamten Flugstrecke beim Flug zum Ziel und zurück sind die Jagdflieger des Begleitschutzes verpflichtet, selbständig die Kontrolle des Weges zu führen; sie müssen zu jeder beliebigen Zeit in der Lage sein, den Flug selbständig fortzusetzen.

Um den Jagdfliegern die Führung der Sichtorientierung zu erleichtern, muß der Führende der Bombenfliegergruppe den Jagdfliegern die Nummern der überflogenen Kontrollorientierungspunkte auf der Flugstrecke mitteilen.

Die Jagdflieger müssen die Angaben der Funkfeuer und Funkpeiler kennen und bereit sein, unter beliebigen navigatorischen Bedingungen den eigenen Flugplatz selbständig anzufliegen.

Besonderheiten der Navigation bei der Deckung von Truppen auf dem Gefechtsfeld

Sind die Deckungsräume der Landtruppen oder beweglicher Einheiten sowie die einzelnen Objekte den Flugzeugführern vorher bekannt, so müssen diese bei der Vorbereitung des Fluges in den befohlenen Raum die Flugstrecke anlegen und die Flugberechnung durchführen.

Bei der Flugvorbereitung sind auf der Flugstrecke in der Nähe des Sperrflugraumes (auf dem eigenen Territorium) aus der Luft gut sichtbare und dem fliegenden Personal bekannte Orientierungsmerkmale zu wählen, die als Anfangspunkte der Rückflugstrecken APSgg) und als Sammelpunkte der Jagdfliegergruppen nach einem Luftkampf dienen. Von jedem der gewählten Orientierungspunkte aus wird vorher die Flugstrecke zum Landflugplatz festgelegt. In der Nähe dieser Orientierungspunkte können Funkfeuer aufgestellt werden.

Bei der Deckung von Landtruppen muß die Flugberechnung so durchgeführt werden, daß die Jagdflieger nach Beendigung des Sperrefluges noch einen Kraftstoffvorrat für den Luftkampf zur Verfügung haben.

Zu diesem Zweck berechnet der Steuermann die Zeit des Beginns und der Beendigung des Sperrefluges unter Berücksichtigung einer bestimmten Überschneidung der ablösenden Gruppen. Um zu gewährleisten, daß die Gruppen den befohlenen Sperreflugraum genau nach Zeit und Ort anfliegen, ist folgendes erforderlich:

1. Die Leitung der Jagdflieger zum Sperrflugraum mit Hilfe von Funkmeßstationen zu organisieren;
2. ein sorgfältiges Studium der markanten Orientierungsmerkmale in der Sperrflugzone und in den benachbarten Stationierungsräumen der Truppen durch das fliegende Personal sicherzustellen;
3. eine einwandfreie Kenntnis der Erkennungszeichen und Signale, die von den Basierungs- und Bewegungsorten der eigenen Truppen gegeben werden sowie eine vollständige Ausnutzung der Orientierungszeichen und Signale des NBD.

Für den Sperrflugraum muß ein Funkfeuer eingesetzt werden. Der

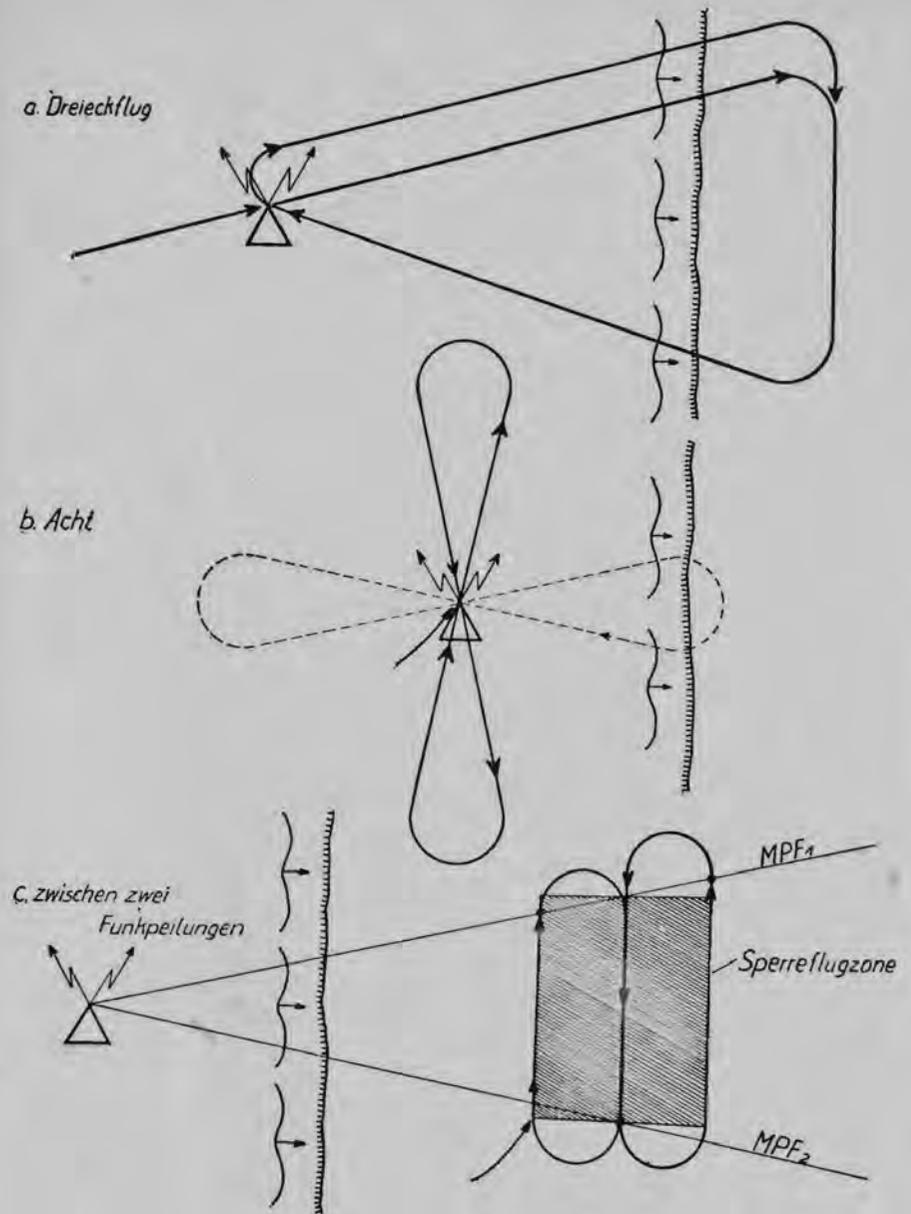


Abb. 25 Der Flug in der Sperrflugzone

Flug in der Zone erfolgt in Richtung eines Dreiecks oder einer Acht wobei jedesmal das Funkfeuer überflogen wird (Abb. 25).

Der Flug in einer Sperrflugzone über gegnerischem Territorium kann auch ohne Anflug des Funkfeuers an Hand vorausberechneter Peilungen des Funkfeuers durchgeführt werden, welche den Sperrflugraum begrenzen.

Die Rückkehr zum Landeflugplatz muß unbedingt durch NB-Mittel sichergestellt werden. Zu diesem Zweck muß auf dem Landeflugplatz oder in der Nähe desselben ein Funkfeuer oder ein Funkpeiler stationiert sein, durch deren Anflug eine Rückkehr aus dem Sperrflugraum zum Landeflugplatz unter allen Wetterbedingungen möglich ist. Zur Leitung der Flugzeuge zum Landeflugplatz können auch Funkmeßstationen eingesetzt werden.

Die Besonderheiten der Navigation bei der freien Jagd

Die Besonderheiten der Navigation bei der freien Jagd bestehen darin, daß der Raum oder Streifen der Flüge im Verlauf einer gewissen Zeitperiode unverändert bleibt und daß die Flüge gewöhnlich ohne einen konstanten Flugzustand (Kurs, Geschwindigkeit, Höhe) einzuhalten durchgeführt werden. Die freie Jagd erfolgt in der Regel im Interesse der besten Tarnung unter schwierigen Wetterbedingungen, in der Morgen- und Abenddämmerung unter Ausnutzung des Geländereiefs.

Die Zuverlässigkeit und Genauigkeit der Navigation bei der Organisation der freien Jagd muß sichergestellt werden:

1. Durch ein sorgfältiges Studium des Flugraumes (Flugstreifens) an Hand von Karten, Luftbildaufnahmen und anderen Informationsmitteln sowie in einigen Fällen auch durch Abfliegen des Raumes der bevorstehenden Kampfhandlungen;

2. durch ausgezeichnete Arbeit der NB-Bodenmittel und ihre geschickte Anwendung zur Kontrolle des Weges und zum Anflug des eigenen Flugplatzes;

3. durch exaktes Zusammenwirken zwischen dem Gefechtsstand am Boden und den Jagdfliegern;

4. durch Anlegen der Flugstrecke im Sichtbereich charakteristischer Orientierungsflächen und -linien, nach denen die Jagdflieger die Sichtorientierung für die Ausdehnung der gesamten Flugstrecke führen können;

5. durch ausgezeichnetes Beherrschen des navigatorischen Schätzens und Kopfrechnens.

Infolge der großen Entfernung und der geringen Höhen werden Flüge zur freien Jagd außerhalb des Wirkungsradius des Funkkompaß und der Funkpeiler durchgeführt. Daher ist zum Halten der Orientierung und zum Anflug des Flugplatzraumes der Navigationsindikator zu verwenden.

Die Besonderheiten der Navigation bei der Bekämpfung von Objekten auf dem Gefechtsfeld

Bei der Bekämpfung von Objekten auf dem Gefechtsfeld müssen sich die Jagdflieger-Besatzungen Klarheit verschaffen über die genaue Lage der Ziele in bezug auf charakteristische Orientierungspunkte, über den Verlauf der Frontlinie; ferner müssen sie die Geländebedingungen,

die Standorte der Mittel der Luftverteidigung des Gegners und die Sperrflugräume seiner Jagdflieger einschätzen.

Beim Studium des Streifens der Flugstrecke ist die Aufmerksamkeit besonders im Raum der Ziele auf die Lage und die charakteristischen Merkmale der Orientierungspunkte zu richten, die aus geringen Höhen gut zu erkennen sind (Wassertürme, Eisenbahnbrücken, Fabriken, Kirchen usw.). Die genaue Kenntnis der einzelnen charakteristischen Orientierungspunkte durch das fliegende Personal gewährleistet den genauen Anflug des befohlenen Zieles und das Halten der Orientierung während des gesamten Fluges.

Die Flugstrecke ist unter Berücksichtigung der Zuverlässigkeit und der Überraschung des Zielanfluges, sowie der Möglichkeit des Manövrierens zum Erreichen des Zieles in der vorgeschriebenen Zeit anzulegen.

Der Anflug des APS hat so zu erfolgen, daß er genau mit dem festgelegten Kurs überflogen wird. Nach Einkurven auf den Steuerkurs ist die Richtigkeit des eingenommenen Kurses durch Vergleichen der Karte mit dem Gelände (bei Erdsicht) oder mit anderen Methoden zu präzisieren.

Die Wegkontrolle muß nach Sichtorientierung und berechneter zurückgelegter Strecke, nach Geschwindigkeit und Flugzeit (durch Schätzen oder mit Hilfe des Navigationsindikators), sowie mit Hilfe des Funkkompaß oder des Funkpeilers erfolgen.

Die Wegkontrolle nach der Richtung muß durch die Bestimmung der seitlichen Abweichung an einem Kontrollorientierungspunkt mit anschließender Bestimmung der Kursberichtigung erfolgen. Hat das Flugzeug (der Verband) nach der berechneten Zeit den Kontrollorientierungspunkt nicht erreicht, ist der Geradeausflug fortzusetzen und der Standort des Flugzeugs zu präzisieren.

Bei der Bekämpfung von Objekten auf dem Gefechtsfeld ist der genaue Anflug eines Ziels nach Zeit und Ort ein entscheidender Faktor. Der Anflug des Zieles vor der befohlenen Zeit oder mit Verspätung sowie die Nichteinhaltung der Aufenthaltszeit über dem Ziel ist unzulässig.

Zur Sicherstellung eines genauen Anfluges des vorgeschriebenen Ziels nach Zeit und Ort durch einen Verband von Flugzeugen ist notwendig:

1. Die richtige Bestimmung des Moments des Starts, ein rechtzeitiger Start und das Einhalten des vorgeschriebenen Flugzustandes auf der Flugstrecke;

2. ein genaues Zusammenwirken mit den Ortungs- und Leitstationen;

3. ausgezeichnete Kenntnisse der Flugzeugführer über alle Erkennungszeichen und -signale, die von den Standorten der eigenen Truppen gegeben werden sowie die geschickte Ausnutzung der Orientierungszeichen und Signale des NB-Dienstes;

4. Typenmanöver zur Beseitigung eines Zeitüberschusses durchführen zu können.

Wenn das Gelände des Zielraumes wenig charakteristisch ist (das Ziel befindet sich in einem waldfreien oder stark durchschnittenen Gelände), ist ein charakteristischer Orientierungspunkt in einer gewissen Entfernung vom Ziel (4–5 Flugminuten) festzulegen, nach dessen Erreichen das Suchen des Ziels mit dem berechneten Kurs zu beginnen ist.

Der Anflug eines schwer feststellbaren Ziels in einem gebirgigen oder bewaldeten Raum verlangt eine besonders sorgfältige Vorbereitung der Flugkarte und Durchführung der Steuermannsberechnungen. Die Entfernung und die Flugzeit vom letzten Kontrollorientierungspunkt (An-

fang der Zielflugstrecke) bis zum Ziel müssen mit maximaler Genauigkeit bestimmt werden.

Der Zielflug über einen Geländeabschnitt ohne Orientierungspunkte muß nach Kurs und Zeit unter Berücksichtigung des Windes erfolgen.

Auf dem letzten Abschnitt der Flugstrecke vor Erreichen des Kontrollorientierungspunktes (Anfang der Zielflugstrecke) muß der Führende der Gruppe mit größter Genauigkeit die Weggeschwindigkeit für das Eintreffen der Gruppe am Ziel in der vorgeschriebenen Zeit bestimmen.

Der Anflug des EPS und des Landeflugplatzes muß nach einem Funkfeuer oder mit Hilfe eines Funkpeilers in Verbindung mit der Sichtorientierung erfolgen.

Die Besonderheiten der Navigation bei der Bekämpfung von Objekten in der Tiefe der gegnerischen Verteidigung

Zur erfolgreichen Bekämpfung von Objekten in der Tiefe der gegnerischen Verteidigung müssen die Besatzungen:

1. die genaue Lage der Ziele, ihre verwundbarsten Stellen und das System der Luftverteidigung des Gegners kennen;

2. richtig die Flugstrecke und das Flugprofil wählen und die meteorologischen Bedingungen geschickt ausnutzen;

3. ausgezeichnet den Raum der Kampfhandlungen kennen, geschickt die NB-Mittel ausnutzen.

Beim Studium der Ziele müssen die Flugzeugführer die Aufmerksamkeit auf ihren Charakter, der Gestaltung und die Lage gegenüber naheliegenden Orientierungspunkten im Gelände richten, und beim Anlegen der Flugstrecke diese Orientierungspunkte für das zuverlässige Suchen des Ziels und den Zielflug verwenden.

Die Flugstrecke muß so angelegt werden, daß der Gegner über die wahre Flugrichtung und die zu bekämpfenden Objekte irre geführt wird, daß die Möglichkeit des Abfangens durch gegnerische Jagdflugzeuge weitgehendst vermieden und dem Gegner die Abwehr des Angriffs auf jede Weise erschwert wird, daß die Wirkung der Mittel der Luftverteidigung des Gegners auf der Flugstrecke so weit wie möglich ausgeschaltet werden und der genaue Anflug des Ziels gewährleistet ist.

Das Flugprofil muß in Abhängigkeit von den meteorologischen Bedingungen und von dem möglichen Widerstand des Gegners auf der Flugstrecke ausgewählt werden. Über dem eigenen Territorium muß der Flug in geringen Höhen erfolgen, um die Ortung der Flugzeuge durch die Funkmeßstationen des Gegners zu erschweren.

Der APS muß mit einem nach den Höhenwindangaben errechneten Kurs bei gleichzeitiger Kontrolle nach Erdorientierungspunkten angefliegen werden. Über dem ASP ist der genaue Standort des Flugzeugs und die Zeit zu vermerken.

Nach dem Abflug vom APS mit dem errechneten Steuerkurs ist durch Sichtorientierung zu überprüfen, ob das Flugzeug nicht von der beabsichtigten Weglinie abweicht.

Zur Erleichterung des Erkennens der Kontrollorientierungspunkte sind auf der Flugstrecke Hilfsorientierungspunkte zu markieren.

II. Die Besonderheiten der Navigation in den Transportfliegerkräften

Die Besonderheiten der Navigation in den Transportfliegerkräften werden durch den Charakter der von ihnen zu erfüllenden Aufgaben bestimmt.

Flüge in den Transportfliegerkräften werden sowohl von einzelnen Flugzeugen als auch in großen Gruppen am Tage und in der Nacht, über große Entfernungen, in beliebigen Richtungen, unter den verschiedensten Wetterbedingungen, in mittleren und geringen Höhen mit Verwirklichung eines genauen Anflugs wenig charakteristischer Luftlandeplätze durchgeführt.

Die Flugvorbereitung einer Besatzung der Transportfliegerkräfte erfolgt entsprechend den allgemeinen Regeln mit einigen Besonderheiten.

Zur Durchführung von Flügen im Frontgebiet und beim Absetzen von Luftlandetruppen und Frachten im Hinterland des Gegners müssen die Besatzungen außer den Flugkarten des Maßstabs 1:1 000 000 noch Karten der Ziele (des Absprung- oder Absetzraumes der Luftlandetruppen) mit dem Maßstab 1:100 000 oder 1:200 000 vorbereiten.

In die Karten mit dem großen Maßstab werden die Absprung- oder Absetzplätze der Luftlandetruppen, der Punkt des Ausklinkens der Lastensegler, die Plätze des Ausklinkens der Schleppseile, das Kurs-Gitternetz, das die Bestimmung des Visierpunktes unter Berücksichtigung des Windes im Absprungraum gestattet, eingetragen.

Vor dem Start werden an Hand der Windvorhersage für die gegebene Flughöhe auf der Flugstrecke zum Ziel die Kurse, die Abtrittswinkel, die Weggeschwindigkeiten und die Wegzeiten für jeden Wegabschnitt berechnet. Während des Fluges werden diese Rechenwerte präzisiert.

Während der Vorbereitung des fliegenden Personals zum Flug ist zu erreichen:

1. Die Kenntnis des Absprung- und Abwurfraums der Luftlandetruppen und der Lasten, sowie des Raums der Landung der Lastensegler und der Flugzeuge und zwar in einem solchen Grade, daß die Besatzungen bei einer schwierigen Navigations- und taktischen Lage in der Lage sind, fehlerfrei den beabsichtigten Luftlandeplatz zu finden und das Absetzen (Abspringen) der Luftlandetruppen erfolgreich durchzuführen;

2. die exakte Beherrschung der vom Boden aus, von der Stelle des Luftlandeplatzes aus gegebenen Erkennungszeichen und -signale, sowie

die ausgezeichnete Kenntnis der Orientierungszeichen und -signale des NB-Dienstes im Frontgebiet;

3. das Erlernen einer schnellen und genauen Durchführung aller Berechnungen durch das Steuermannspersonal für den Fallschirmabsprung der Luftlandetruppen sowie für die richtige Bestimmung der Entfernung des Ausklinkens der Luftlande-Lastensegler von dem Ort ihrer Landung.

Die Flugstrecke muß unter Berücksichtigung der Sicherheit und Gedecktheit des Fluges gewählt werden und zwar so, daß der Gegner über die wahre Flugrichtung und den Raum der Luftlandung im Unklaren bleibt.

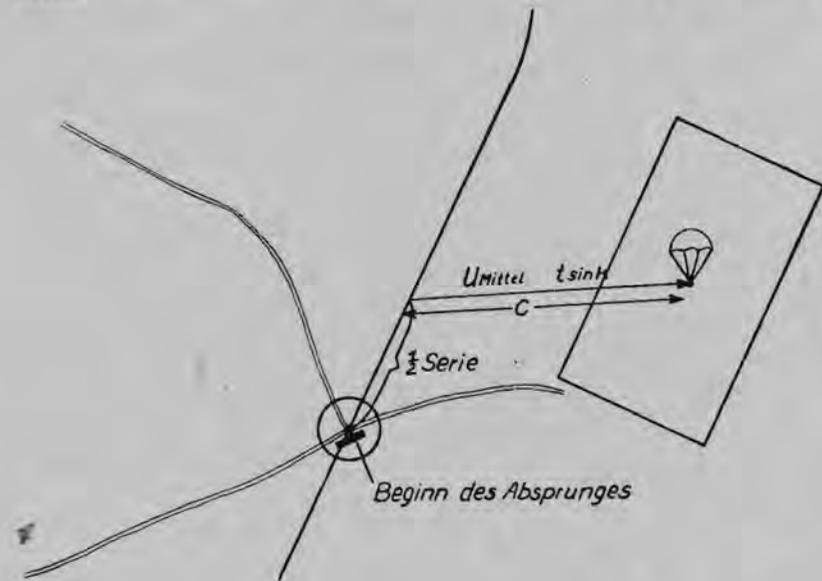


Abb. 26 Die Bestimmung des Anfangspunktes für das Abspringen der Luftlandetruppen

Die Flugstrecke muß nach Möglichkeit über ein wenig besiedeltes, wald- und sumpfreiches Gelände gelegt werden, um eine Bekämpfung durch die Mittel der Luftverteidigung des Gegners auf der Flugstrecke zu vermeiden, andererseits muß sie jedoch über charakteristische und am Tage und besonders in der Nacht gut sichtbare natürliche Orientierungspunkte führen.

Bei Streckenflügen einzelner Flugzeuge erfolgen der Anflug des APS, die Kontrolle und Berichtigung des Weges sowie die Bestimmung der Navigationselemente nach den üblichen Methoden.

Bei Verbands-Streckenflügen macht sich in Verbindung mit dem begrenzten Geschwindigkeitsbereich die genaue Erfüllung des Flugplans auf jedem Abschnitt der Flugstrecke, die genaue Einhaltung des vorgeschriebenen Flugstands, wie auch der nach Zeit und Ort genaue Anflug der Kontrollorientierungspunkte und des Luftlanderaums erforderlich.

Das Eintreffen am letzten Kontrollorientierungspunkt im Raum der Luftlandung (am Punkt der Gefechtsauflösung) oder am Absprung- (Absetz-) -Punkt zu der vorgeschriebenen Zeit erfolgt durch Veränderung der Flugstrecke.

Bei Luftlandeoperationen unter schwierigen Wetterbedingungen erfolgt der Anflug der Absprung- und Absetzplätze der Luftlandetruppen:

a) unter den Wolken – mit dem berechneten Kurs vom letzten Kontrollorientierungspunkt; der Augenblick des Erreichens des Absprungpunktes (des Absetzplatzes) wird visuell bestimmt;

b) in den Wolken, über den Wolken und in der Nacht – mit Hilfe von Funkmeßstationen und funktechnischen Navigationssystemen.

In einigen Fällen können bei Vorhandensein charakteristischer Funkmeßorientierungspunkte für das Anfliegen der Absprung- und Absetzplätze Bord-Panorama-Funkmeßgeräte verwendet werden.

Der Anflug eines schwer erkennbaren Luftlandeplatzes, der sich in einem waldreichen sumpfigen oder einem Steppengebiet befindet, verlangt von den Besatzungen ein besonders sorgfältiges Studium der Orientierungspunkte und Vorbereitung einer Karte des Ziels.

Wenn sich in der Nähe des Luftlanderaumes solche Orientierungspunkte befinden, wie ein charakteristisches Waldmassiv, ein See usw., ist die Flugstrecke zuerst zu dem charakteristischen Orientierungspunkt zu legen und dann von diesem Orientierungspunkt zum Ziel. Der Steuermann des Flugzeugs muß die Entfernungen, die Flugzeit und den mittleren Kurs von allen charakteristischen Orientierungspunkten bis zum Absprungpunkt der Luftlandetruppen oder zur Lage des Landeplatzes im Gedächtnis haben. Wenn die Möglichkeit besteht, sind schwer erkennbare Absprung- oder Absetzplätze durch besondere Markierungen (Impulsleit-System) zu kennzeichnen.

Bei Fallschirmabsprüngen von Luftlandetruppen auf vorgeschriebene Plätze ist die Abdrift der Fallschirmspringer durch den Wind und die Länge der Absprungserie zu berücksichtigen.

Die Größe der Abdrift c ist abhängig von der mittleren Windgeschwindigkeit U_{mittel} und von der Sinkzeit t_{sink} des Fallschirmspringers.

$$c = U_{\text{mittel}} t_{\text{sink}}$$

Zur Bestimmung des mittleren Windes muß man den Wind in den verschiedenen Höhen im Absprungraum kennen. Zur Bestimmung des Windes in den verschiedenen Höhen können besondere Besatzungen eingeteilt werden, die voraus fliegen und die Angaben der Windmessung in der betreffenden Höhe dem Führenden der Gruppe, die den Absprung der Luftlandetruppen durchführt, mitteilen. Der führende Steuermann errechnet an Hand dieser Daten den mittleren Wind.

Die Flugrichtung beim Absprung von Luftlandetruppen muß parallel zur Seite des Landeplatzes verlaufen. Die Länge der Serie des Absprungs der Fallschirmspringer muß geringer sein als die Länge des Platzes.

Der Anfangspunkt des Absprungs der Luftlandetruppen (Abb. 26) wird durch den Steuermann im Gelände in bezug auf charakteristische Orientierungspunkte visuell oder mit Hilfe von Visieren bestimmt.

Beim Absetzen von Luftlandetruppen und Kampftechnik mit Lastenseglern ist es mitunter zweckmäßig, die Lastensegler nicht über dem Landungsort, sondern in einer bestimmten Entfernung davon auszuklinken, die jedoch nicht größer sein darf als die Gleitflugstrecke.

Die Gleitflugstrecke L ist bei Windstille abhängig von der Höhe des Ausklinkens H und von der Größe des Gleitflugwinkels θ . Je größer die Höhe des Ausklinkens ist und je näher der Winkel θ dem günstigsten Gleitflugwinkel kommt, umso größer ist die Gleitflugstrecke.

Die maximale Gleitflugstrecke bei Windstille wird bestimmt nach der Formel:

$$L = KH,$$

wobei: K – die Qualität des Lastenseglers ist.

Die Gleitflugstrecke ist ebenfalls abhängig von der Richtung und der Geschwindigkeit des Windes. Die maximale Gleitflugstrecke eines Lastenseglers in der Windebene wird bestimmt nach der Formel:

$$L = KH \pm U t_{\text{Gleit}}$$

darin sind: U – die Windgeschwindigkeit;

t_{Gleit} – die Gleitflugzeit.

Das Pluszeichen wird bei Rückenwind, das Minuszeichen bei Gegenwind genommen.

Bei Rückenwind vergrößert sich die Entfernung des Ausklinkens um den Wert, der gleich dem Produkt aus der Windgeschwindigkeit und der Gleitflugzeit des Lastenseglers nach seinem Ausklinken ist. Bei Gegenwind ist es umgekehrt, die Entfernung des Ausklinkens verringert sich um diesen Wert.

Die Gleitflugzeit wird bestimmt nach der Formel:

$$t_{\text{Gleit}} = \frac{KH}{V_{\text{Gleit}}}$$

darin ist: V_{Gleit} – die Horizontalgeschwindigkeit des Gleitflugs.

Das Ausklinken des Lastenseglers hat in einer solchen Entfernung vom Landeort zu erfolgen, daß man über dem Landeort noch eine für die Landeberechnung erforderliche Höhenreserve h hat (Abb. 27).

Die maximal zulässige Ausklinkentfernung eines Lastenseglers wird bestimmt nach der Formel:

$$l = K(H - h),$$

darin ist h – die für die Landeberechnung des Lastenseglers erforderliche Höhe;

l – die Ausklinkentfernung.

Beispiel: Zu bestimmen ist die Entfernung des Ausklinkens bei $K = 20$; $H = 6000$ m; $h = 300$ m.

Lösung: $l = K(H - h) = 20(6000 - 300) = 20 \cdot 5700 = 114000$ m = 114 km.

Die Entfernung des Ausklinkens eines Lastenseglers in der Windebene wird bestimmt nach der Formel:

$$l = K(H - h) \pm U t_{\text{Gleit}}$$

darin ist:

$$t_{\text{Gleit}} = \frac{K(H - h)}{V_{\text{Gleit}}}$$

Bei der Berechnung der Entfernung des Ausklinkens tritt ein geringer Fehler auf, daß die Gleitfluggeschwindigkeit gleich der Horizontalgeschwindigkeit gesetzt wird. Praktisch ist dieser Fehler aber unbedeutend, und man braucht ihn nicht zu berücksichtigen.

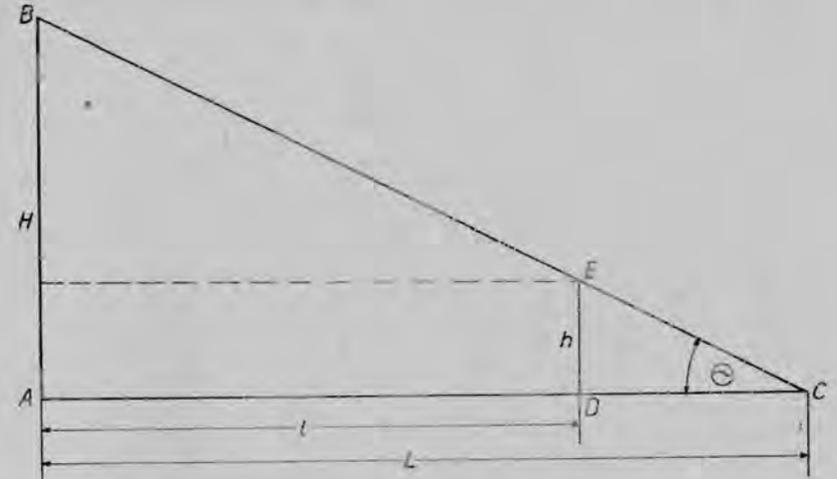


Abb 27 Ausklinkentfernung eines Lastenseglers

III. Die Besonderheiten der Navigation in den Aufklärungsfiegerkräften

Die Navigation in den Aufklärungsfiegerkräften ist durch einige Besonderheiten charakterisiert, die bestimmt werden:

1. durch den Charakter der Aufgaben der Luftaufklärung;
2. durch die Erfüllung der Aufklärung durch einzelne Besatzungen;
3. durch die Unbeständigkeit des Flugprofils bei einem Aufklärungsflug, der im gesamten Bereich der Höhen vom Tiefflug bis zur Gipfelhöhe des Flugzeugs durchgeführt werden kann;
4. durch die Forderung höchster Genauigkeit der Sichterorientierung im Raum der Aufklärung, besonders auf dem Gefechtsfeld, sowie für die Dauer des gesamten Fluges. Dies ergibt sich aus der Notwendigkeit, in jedem beliebigen Moment zum Festhalten ausgemachter Objekte nach Ort und Zeit den eigenen Standort zu bestimmen oder einen beabsichtigten Punkt anzufliegen;
5. durch die Notwendigkeit höchster Genauigkeit der Navigation in vorgeschriebenen Richtungen bei der Durchführung von Luftbildaufnahmen von Flugstrecken und Plätzen bzw. Flächen.

Die Flugvorbereitung besteht in der Erläuterung und im Einprägen der Aufgabe, im Studium des Raums der Luftbildaufnahmen und der Aufklärungsobjekte an Hand von Karten, Schemen und Bildskizzen, im Anlegen, Studium und Einprägen der Flugstrecke, in der Durchführung von navigatorischen und photographischen Berechnungen. Bei der Durchführung der Flugvorbereitung erhält die Besatzung die letzten Angaben über die Veränderungen der Linie der Gefechtsberührung, über die von Partisanen und eigenen Truppen besetzten Räume, die sich im Hinterland des Gegners befinden, und über die Landeplätze in diesen Räumen, über die Wettervorhersage und die NB-Mittel sowie über den Ort des Überfliegens der Frontlinie.

Unmittelbar vor dem Start wird die Einsatzbereitschaft der Navigationsausrüstung und der Fotoapparate überprüft.

Die Flugvorbereitung wird in dem für die Lösung der bestimmten Aufklärungsaufgabe erforderlichen Umfang durchgeführt. Im Ergebnis der Flugvorbereitung muß die Besatzung mit der Aufgabe und der Methode der Durchführung vertraut sein.

Beim Ausarbeiten der Flugstrecke ist vor allem zu beachten, daß sie über schwach besiedelte Räume, abseits von den Basierungsorten der

Jagdfliegerkräfte des Gegners verläuft. Der Raum des Überquerens der Frontlinie muß nach Möglichkeit schwach besiedelt sein (Waldmassiv, Sümpfe usw.).

Die Flugstrecke eines Aufklärungsfluges wird in der Regel gebrochen mit geringen geradlinigen Abschnitten (4–5 Flugminuten) angelegt. Die Rückflugstrecken werden von den äußersten Orientierungspunkten des Raums der Aufklärung ab gerechnet.

Der Maßstab der Flugkarten muß dem Charakter der zu erfüllenden Aufgabe entsprechen. Die wichtigsten Karten in den Aufklärungseinheiten der Frontfliegerkräfte sind die Karten des Maßstabs 1:500 000 und 1:200 000. In besonderen Fällen jedoch (Sichtaufklärung auf dem Gefechtsfeld, Sichtaufklärung von Ortschaften und einzelner Räume im Hinterland des Gegners usw.) können auch Karten größerer Maßstäbe (1:100 000, 1:50 000) und Luftbildaufnahmen verwendet werden.

Ein Aufklärungsflug setzt sich zusammen aus dem Flug zum Raum der Aufklärung (des Fotografierens), aus der Durchführung der Aufklärung (des Fotografierens) und aus der Rückkehr zum eigenen Flugplatz.

Aufklärungsflüge können unter den verschiedensten Bedingungen mit Anwendung aller Navigationsmittel durchgeführt werden.

Der Flug über dem eigenen Territorium (bis zur Frontlinie) ist für die Präzisierung der Navigationselemente, der Berechnungen, für das Abstimmen und die Vorbereitung der funktechnischen Navigationsmittel zu verwenden.

Zur Durchführung der Aufklärung bei bewölktem Himmel können funktechnische Navigationssysteme und Panorama-Funkmeßgeräte für das Anfliegen des Aufklärungsraumes verwendet werden, wo nach anschließendem Durchstoßen der Wolken das Aufklärungsobjekt gesucht wird.

Bei der Durchführung von Aufklärungsflügen ist zur erfolgreichen Erfüllung der Aufgabe häufig der Kurs des Flugzeugs zu ändern.

Die charakteristischste Besonderheit der Aufklärungsflüge ist die Notwendigkeit, in jedem beliebigen Moment den eigenen Standort bestimmen und einen vorgeschriebenen Punkt anfliegen zu können, und das nicht nur auf irgend einem Abschnitt der Flugstrecke, sondern für die Dauer des gesamten mehrstündigen Fluges. Diese Aufgabe wird dadurch erleichtert, daß der Aufklärungsraum auf eine lange Zeit für eine bestimmte Gruppe von Besatzungen festgelegt wird.

Auf der Karte und im Bordjournal sind alle Verzögerungen auf dem Wege, besonders bei den Aufklärungsobjekten, mit dem Vermerk der Ankunfts- und Abflugszeit zu notieren.

Zur Rückkehr aus dem Aufklärungsraum zum Landeflugplatz ist zuerst die allgemeine Flugrichtung entsprechend dem Wert des errechneten Magnetwinkels einzunehmen. Desweiteren wird der Steuerkurs unter Anwendung aller Navigationsmittel präzisiert.

Beim Fotografieren von Flugstrecken und Flächen ist der Flug besonders exakt auf der vorgeschriebenen Weglinie durchzuführen.

Dazu macht es sich erforderlich:

1. auf einer Karte großen Maßstabs (1:200 000) vorher eine Reihe von Orientierungspunkten zu markieren;
2. den Steuerkurs auf der Grundlage der in unmittelbarer Nähe des Raums der Luftbildaufnahmen erhaltenen Windangaben so genau wie möglich zu bestimmen;

3. den Ausgangsorientierungspunkt mit dem berechneten Kurs unter strenger Beibehaltung des vorgeschriebenen Flugzustands anzufliegen;
4. den Steuerkurs durch Beobachtung der festgelegten Orientierungspunkte mit Hilfe des Visiers zu kontrollieren und zu berichtigen.

Beim Fehlen von Orientierungspunkten unmittelbar auf der Flugstrecke werden diese seitlich von ihr gewählt und die vertikalen Winkel oder die geneigten Entfernungen für den Moment des Überfliegens der Traverse der Orientierungspunkte berechnet.

Bei einem vollständigen Fehlen von Orientierungspunkten im Raum des Fotografierens und bei großen Flughöhen erfolgt das Beibehalten der Flugstrecke mit maximaler Genauigkeit nur nach den Instrumenten. Unter diesen Bedingungen kann man das funktechnische Navigationssystem verwenden, wenn seine Arbeitszone den Raum des Fotografierens überdeckt. Bei der Verwendung des funktechnischen Navigationssystems ist auf die betreffende Kreisbahn einzukurven und der Flug auf dieser Kreisbahn durchzuführen.

IV. Die Besonderheiten der Navigation in den Verbindungs- und Sanitätsfliegerkräften

Die Besonderheiten der Navigation in den Verbindungs- und Sanitätsfliegerkräften besteht darin, daß die Flüge in der Regel ohne Steuermann an Bord des Flugzeugs, in geringen Höhen und unter Ausnutzung des Geländereiefs im Interesse der Tarnung durchgeführt werden, was die Verwendung des Magnetkompaß erschwert. Darüber hinaus haben die Flugzeuge der Verbindungs- und Sanitätsfliegerkräfte häufig nur die einfachste Navigationsausrüstung.

Bei der Ausbildung des fliegenden Personals der Verbindungs- und Sanitätsfliegerkräfte muß die Aufmerksamkeit gerichtet werden:

1. auf die beständige Bereitschaft zu einem schnellen Start in jeder beliebigen Richtung;
2. auf die ausführliche Kenntnis des Flugraums, selbst bis zu den kleinsten charakteristischen Orientierungspunkten, die für die Führung der Orientierung in geringen Höhen und bei Tiefflügen erforderlich sind (einzelne Gebäude und Bauten, die Formen einzelner Ortschaften, Wälder, Felder und anderer Einzelheiten des Geländereiefs);
3. auf die ausgezeichnete Ausbildung des fliegenden Personals zur Führung der Sichtorientierung in geringen Höhen und beim Tiefflug;
4. auf die Beherrschung, des Anflugs von schwer erkennbaren getarnten Landeplätzen und Verbindungspunkten zu den Landstreitkräften;
5. auf das systematische Training im navigatorischen Schätzen und Kopfrechnen, insbesondere darauf, die Abtrift nach den örtlichen Merkmalen zu bestimmen (an Hand von Rauch, Staub, der Neigung der Bäume, des Kräuselns auf den Wellen), die Berichtigung der Abtrift durch den Wind in den Steuerkurs aufnehmen und bei Abweichungen von der Weglinie im Interesse der Tarnung den mittleren Steuerkurs zu bestimmen;
6. darauf, daß jede Besatzung eine vorbereitete Karte großen Maßstabs des gesamten Flugraums mit den vorher angelegten wichtigsten Flugstrecken besitzt.

Die wichtigste Flugkarte für die Verbindungs- und Sanitätsfliegerkräfte ist die Karte mit dem Maßstab 1 : 200 000. Mitunter werden als Flugkarten auch Karten des Maßstabs 1 : 500 000 verwendet.

Die Vorbereitung der Flugkarte wird für den gesamten Flugraum geführt. Auf der Flugkarte werden Erhebungen, geodätische Zeichen und andere charakteristische Orientierungspunkte hervorgehoben.

Bei der Vorbereitung der Karte zu Nachtflügen müssen zusätzlich durch die entsprechenden Zeichen die Leuchtbaken, Code-Leuchtfener und Fla-Scheinwerfer des NB-Dienstes eingetragen werden. Den Arbeitscharakter aller lichttechnischen Mittel muß jede Besatzung auswendig studieren.

Die Flugstrecke muß über charakteristische Orientierungspunkte verlegt werden, die voneinander höchstens 50–75 km entfernt sind. Dabei ist das Geländere relief und die Bedingungen der Tarnung zu berücksichtigen.

Der Anflug des APS muß nach dem Kompaß mit Kontrolle durch Sichterorientierung erfolgen. Bei Vorhandensein von Höhenwindangaben muß der Steuerkurs vom Flugplatz zum APS berechnet werden.

In Übereinstimmung mit den Bedingungen und Aufgaben, die durch die Verbindungs- und Sanitätsfliegerkräfte erfüllt werden, erfolgt die Navigation in der Hauptsache nach dem Magnetkompaß oder nach der Fluchtlinie von zwei bis drei Orientierungspunkten, die sich auf der Weglinie befinden. Auf gebogenen Abschnitten der Flugstrecke muß die Besatzung eine ununterbrochene Sichterorientierung unter Berücksichtigung der allgemeinen Flugrichtung nach dem Kompaß führen.

Die Kontrolle des Weges nach Entfernung und Richtung erfolgt durch Einzeichnen des Weges nach dem mittleren Kurs, der mittleren Geschwindigkeit und der Flugzeit.

Für den Anflug des Landeplatzes (Gefechtsstand eines Truppenverbandes, Hospital oder irgend ein anderer Punkt am Ende der Flugstrecke) wird 4–5 Flugminuten vor dem Landeort ein gut sichtbarer Orientierungspunkt gewählt, von dem aus der weitere Flug mit dem berechneten Kurs bei unbedingter Kontrolle durch Sichterorientierung durchgeführt wird.

Bei Flügen über orientierungsarmem Gelände und in der Nacht sind zur Kontrolle des Weges und für den Anflug eines vorgeschriebenen Punktes die Orientierungszeichen und Leuchtmittel des NB-Dienstes zu verwenden.

Das Wiedererlangen der Orientierung bei Flugzeugen, die keine Funkmittel an Bord haben, erfolgt durch Anfliegen einer gut sichtbaren Orientierungslinie.

Große Bedeutung für den erfolgreichen Einsatz eines Verbindungsflugzeugs hat die Befestigung von Pilotballons an einer bestimmten Flugstrecke, was dem Flugzeugführer die Möglichkeit gibt, seine Flugstrecke bis ins Einzelne zu studieren und sich selbst bei schlechter Sicht gut zu orientieren.

V. Die Besonderheiten der Führung von Hubschraubern

Die Besonderheiten der Navigation bei Hubschraubern werden bestimmt:

1. durch den Charakter der von ihnen zu erfüllenden Aufgaben;
2. durch den Charakter der Flüge im Tiefflug und in geringen Höhen über dem verschiedenartigsten Gelände;
3. durch die geringe Stabilität des Hubschraubers in bezug auf seine drei Achsen;
4. durch den Charakter der wichtigsten Flugzustände des Hubschraubers;
5. durch den starken Einfluß des Windes auf die Reichweite und Flugdauer, der durch die verhältnismäßig geringen Fluggeschwindigkeiten bedingt ist;
6. durch den begrenzten Kraftstoffvorrat.

Alle diese Besonderheiten bei der Durchführung von Flügen mit Hubschraubern verlangen eine ausgezeichnete navigatorische Vorbereitung des fliegenden Personals und eine exakte Organisation der Flüge.

Die genaue und sichere Führung der Hubschrauber bei Streckenflügen wird gewährleistet:

1. durch ausgezeichnete Kenntnisse des fliegenden Personals über den Raum der bevorstehenden Flüge bis zu den einzelnen kleinen Orientierungsmerkmalen, die für die Führung der Sichterorientierung in geringen Höhen benötigt werden;
2. durch eine sorgfältige Flugvorbereitung und das Studium der Flugstrecke unter Berücksichtigung aller Besonderheiten des Geländere relief und der Wetterlage;
3. durch genaues Einhalten des vorgeschriebenen berechneten Flugzustands;
4. durch die Fähigkeit, schwer erkennbare und getarnte Ziele, Landeplätze und Verbindungspunkte zu den Landstreitkräften anfliegen zu können;
5. durch systematisches Trainieren der Flugzeugführer in der allseitigen Ausnutzung aller ihnen für die Führung des Hubschraubers zur Verfügung stehenden Mittel;
6. durch ausgezeichnetes navigatorisches Schätzen und genaue Berechnungen, insbesondere durch die Fähigkeit, die Abtrift an Hand von

örtlichen Merkmalen zu bestimmen (Rauch, Staub, Schaumkämme auf dem Wasser) und bei Abweichungen von der Weglinie im Interesse der Tarnung den mittleren Steuerkurs zu bestimmen;

7. durch die ausgezeichnete Kenntnis der Standorte und des Arbeitscharakters der NB-Mittel und durch die Fähigkeit, sie unter den verschiedensten Bedingungen der Navigationslage anzuwenden;

8. durch die strenge Einhaltung der Regeln der Flugsicherheit, um zu vermeiden, daß man in solche Wetterbedingungen gelangt, unter denen der Flug bei der zur Verfügung stehenden Navigationsausrüstung der Hubschrauber nicht durchgeführt werden kann.

Die günstigste Karte für die Führung der Sichtorientierung bei der Durchführung von Flügen auf einer vorgeschriebenen Flugstrecke sowie für die Gewährleistung einer höheren Genauigkeit bei der Bestimmung der Navigationselemente der Flüge ist die Karte des Maßstabs 1 : 200 000. Bei Flügen über den vollen Aktionsradius und bei Überflügen kann man für die Führung des Hubschraubers auf der Flugstrecke eine Karte des Maßstabs 1 : 500 000 verwenden.

Die Flugvorbereitung

Die navigatorische Flugvorbereitung der Besatzung eines Hubschraubers erfolgt nach den allgemeinen Regeln mit folgenden Besonderheiten:

1. die Flugstrecke ist über charakteristische Orientierungspunkte zu legen, die höchstens 50–75 km voneinander entfernt sind; dabei sind das Geländere Relief und die Bedingungen der Tarnung zu berücksichtigen;

2. vor jedem Streckenflug hat die Flugberechnung an Hand von Höhenwindangaben zu erfolgen, die höchstens eine Stunde alt sind;

3. es müssen die Kompaßkurse, die Weggeschwindigkeiten und die Wegzeit für jeden geradlinigen Abschnitt der Flugstrecke berechnet werden; im Navigationsplan müssen die Handlungen der Besatzung für den Fall einer plötzlichen Veränderung des Windes vorgesehen sein;

4. auf der Weglinie erfolgt die Markierung der Abschnitte des zurückgelegten Weges zwischen den Kontrollorientierungspunkten nach je 5 Minuten in Flugrichtung, im Raum des Zieles erfolgt die Markierung der Abschnitte des zurückgelegten Weges nach jeder Flugminute;

5. für die Bestimmung der Navigationselemente müssen vorher Kontrolltappen mit einer Länge von mindestens 5–6 Flugminuten festgelegt werden;

6. das Studium des betreffenden Flugraums muß besonders sorgfältig erfolgen; im Ergebnis des Studiums der Flugstrecke muß die Besatzung des Hubschraubers erreichen, daß es ihr während des Fluges möglich ist, die charakteristischsten Orientierungspunkte schnell und fehlerfrei aus dem Gedächtnis ohne Zuhilfenahme der Karte zu erkennen. Genauso ausführlich muß das Gelände in der Nähe der Orientierungspunkte der für die Messung der Navigationselemente festgelegten Kontrolltappen studiert werden. Besondere Aufmerksamkeit ist dem Studium der Frontlinie und den sie kennzeichnenden Orientierungszeichen und -signalen zu widmen.

Bei der Wahl der Orientierungspunkte für die Führung und das Beibehalten der Sichtorientierung sind die Bedingungen ihrer Sichtbarkeit aus dem Tiefflug und aus geringen Flughöhen zu berücksichtigen.

Die geringen Geschwindigkeiten erleichtern bekanntlich die Führung der Hubschrauber. Jedoch verlangen die schwache Längs- und Kursstabilität des Hubschraubers von dem Flugzeugführer große Anstrengungen beim Einhalten des vorgeschriebenen Flugzustands, der ununterbrochenen Kontrolle seines Beibehaltens und beim Feststellen der mittleren Werte des Kurses und der Fluggeschwindigkeit.

Der Anflug des APS muß mit den einfachsten und zuverlässigsten Methoden erfolgen, die es gestatten, den Flug zum APS mit einem Höhengewinn durchzuführen. Derartige Methoden sind:

a) Anflug des APS nach dem Kurs mit Kontrolle durch Sichtorientierung;

b) Anflug des APS nach einem in ihm aufgestellten Punkt des NB-Dienstes (Funkstation, Leuchtfeuer usw.).

Das Überfliegen des APS muß mit größter Genauigkeit mit dem festgelegten Kurs und der Geschwindigkeit erfolgen.

Für das genaue Beibehalten der beabsichtigten Weglinie ist die richtige Berechnung (Auswahl) des Kompaß-Steuerkurses, eine genaue Einhaltung auf der Flugstrecke und die systematische Kontrolle des Weges mit allen zugänglichen Methoden erforderlich.

Das Einkurven eines Hubschraubers auf die beabsichtigte Weglinie kann mit einer der folgenden Methoden erfolgen:

1. nach dem Kompaß mit einem vor dem Start an Hand der Höhenwindangaben errechneten Kurs;

2. durch Wahl des Steuerkurses nach der Fluchtlinie von zwei bis drei Orientierungspunkten, die sich auf der Weglinie befinden;

3. durch Abflug von dem sich im APS befindenden Funknavigationspunkt.

Die letzte Methode wird häufig bei Flügen unter schwierigen Wetterbedingungen und in der Nacht angewandt.

Der Abflug vom APS ist in allen Fällen für die Bestimmung oder Präzisierung des Windes auf der Kontrolltappe an Hand des Abtriftwinkels und der Weggeschwindigkeit zu verwenden.

Die Kontrolle des Weges erfolgt bei den Hubschraubern durch Sichtorientierung, durch Eintragen der Flugstrecke nach dem mittleren Kurs, der mittleren Geschwindigkeit und der Flugzeit oder mit Hilfe funkt technischer Mittel.

Die Kontrolle des Weges durch die Sichtorientierung bei Sichtbarkeit der Erdorientierungspunkte ist die Hauptmethode, besonders im Raum des Zieles und im Flugplatzraum. In diesen Fällen gewährleistet die Sichtorientierung den genauen Anflug des Zieles und die Erfüllung der Flugaufgabe. Die geringen Fluggeschwindigkeiten der Hubschrauber erleichtern die Führung der Sichtorientierung beträchtlich.

Für die erfolgreiche Führung der Sichtorientierung ist an Hand von Fünfminutenabschnitten auf der Weglinie vorher der Raum des wahrscheinlichen Standorts des Hubschraubers zu bestimmen.

Für die Kontrolle des Weges durch Eintragen desselben in die Karte muß man das navigatorische Schätzen gut beherrschen, in der Lage sein, angenäherte Berechnungen im Kopf auszuführen und schnell und richtig die Wegwinkel und die zurückgelegten Entfernungen in die Karte einzutragen.

Die funktechnischen Mittel für die Kontrolle des Weges muß die Besatzung des Hubschraubers unter beliebigen Bedingungen und insbesondere bei Flügen mit begrenzter Sicht und in der Nacht anwenden.

Die Kontrolle des Weges nach der Richtung mit Hilfe der funktechnischen Mittel besteht in der Bestimmung des tatsächlichen Wegwinkels und im Vergleichen desselben mit dem beabsichtigten Wegwinkel.

Die Bestimmung des tatsächlichen Wegwinkels erfolgt durch Anpeilen eines Funknavigationpunktes, der sich im APS oder in einem beliebigen anderen Punkt der Flugstrecke befindet. Die Kontrolle des Weges nach der Entfernung erfolgt an Hand der Standlinie eines seitlichen Funknavigationpunktes, die die Weglinie unter einem Winkel von 60–120° schneidet, oder durch Anflug der Traverse einer seitlichen Funkstation nach dem Kurswinkelanzeiger des Funkkompaß.

Die Berichtigung des Weges bei Erdsicht nach der seitlichen Abweichung hat an den Kontrollorientierungspunkten durch Einführung einer Berichtigung in den Kurs für den Anflug des nächsten Orientierungspunktes oder des Ziels unter Berücksichtigung des Wertes der seitlichen Abweichung, der zurückgelegten und der verbleibenden Flugzeit oder Entfernung zu erfolgen.

Beim Flug ohne Erdsicht wird die Seitenabweichung mit Hilfe der funktechnischen Mittel bestimmt.

Zum Anflug eines schlecht sichtbaren Ziels oder eines befohlenen Punktes wählt man am Ende der Flugstrecke 4–5 Flugminuten vor dem Ziel ein gut sichtbares Orientierungsmerkmal (markantes Waldmassiv, Straßenkreuzung, See usw.), von dem aus der weitere Flug mit einem berechneten Kurs unter unbedingter Kontrolle durch Sichtorientierung erfolgt. Die Besatzung eines Hubschraubers muß sehr sorgfältig alle Orientierungsmerkmale im Zielraum studieren, besonders wenn sich das Ziel in bergigen, Steppen- oder Wald- und Moorgebiete befindet. Zum Anflug des Lande- oder Absprungplatzes ohne Erdsicht kann ein funktechnisches Navigationssystem benutzt werden.

Die pünktliche Ankunft am Ziel wird gewährleistet durch die richtige Bestimmung des Zeitpunkts zum Start, durch strenge Einhaltung des berechneten Flugzustands und durch Überflug der Kontrollpunkte zur berechneten Zeit. Bei einem Hubschrauber, dessen Geschwindigkeitsbereich zwischen Null und Maximum liegt, erfolgt das Manöver zur pünktlichen Ankunft am Ziel durch Veränderung der Fluggeschwindigkeit.

Der EPS oder Landeflugplatz wird in der Regel durch Anflug eines FNP mit Kontrolle durch Sichtorientierung angefliegen. Beim Anflug eines Funkfeuers ist die aktive Methode anzuwenden. Erst 5–10 Flugminuten vor dem Funkfeuer geht man zum passiven Anflug über. In der Nacht werden Leuchtfeuer als Leitmittel benutzt.

Die Anwendung der funktechnischen Mittel gewährleistet eine sichere Rückkehr der Hubschrauber zum Landeflugplatz unter allen Flugbedingungen.

INHALTSVERZEICHNIS

I. Die Besonderheiten der Navigation in den Jagdfliegerkräften	5
Flugvorbereitung	6
Die Durchführung des Fluges	6
Die Besonderheiten der Navigation bei Abfangflügen und die Grundlagen des Abfangens	10
Die Besonderheiten der Navigation bei Flügen als Begleitschutz	49
Besonderheiten der Navigation bei der Deckung von Truppen auf dem Gefechtsfeld	52
Besonderheiten der Navigation bei der freien Jagd	54
Besonderheiten der Navigation bei der Bekämpfung von Objekten auf dem Gefechtsfeld	54
Besonderheiten der Navigation bei der Bekämpfung von Objekten in der Tiefe der gegnerischen Verteidigung	56
II. Die Besonderheiten der Navigation in den Transportfliegerkräften	57
III. Die Besonderheiten der Navigation in den Aufklärungsfliegerkräften	62
IV. Die Besonderheiten der Navigation in den Verbindungs- und Sanitätsfliegerkräften	65
V. Die Besonderheiten der Führung von Hubschraubern	67
Die Flugvorbereitung	68
Durchführung des Fluges	69

Berichtigung

Seite	Zeile	Druck	Berichtigung
31	18	Kurvenradiens	Kurvenradius
35	19	Geschwindigkeitsmanöver	Geschwindigkeitsmanöver
37	Formel 12	$\sin KW_z = n \cdot \sin KW_z$	$\sin KW_z = n \cdot \sin KW_J$
45	10	Die Größe „d“ bestimmt man nach taktischen Gesichtspunkten und	Bei mittleren Entfernungen des Abfangens beträgt die Größe „d“