

Zeitschrift: ASMZ : Sicherheit Schweiz : Allgemeine schweizerische Militärzeitschrift

Herausgeber: Schweizerische Offiziersgesellschaft

Band: 136 (1970)

Heft: 9

Artikel: Die Hawker Siddeley "Harrier" und ihr Einsatzkonzept aus britischer Sicht

Autor: Künig, Paul

DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-46192>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. [Mehr erfahren](#)

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. [En savoir plus](#)

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. [Find out more](#)

Download PDF: 17.01.2026

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>

6 Palästinenser fielen, damit jedoch die sichere Rückkehr der übrigen Kräfte ermöglichten, welche nur noch 1 weiteren Kämpfer verloren. Eine große Zahl feindlicher Truppen wurden getötet oder verwundet, darin eingeschlossen 2 Majore (Henan Samson und Yosef Kablan) und 1 Korporal (Bo'ied Sassaon). – 12. März 1969. (Nach der Schlacht gab eine israelische Zeitung zu, daß 'die Verluste auf beiden Seiten hoch gewesen seien'.)

Die PFLP erhofft sich durch sensationelle Attentate, wie dasjenige auf israelische Verkehrsflugzeuge in Athen und Zürich sowie die Entführung nach Algier, größere Propagandawirkung. Aber auch ihre vorwiegend von Syrien und Jordanien aus operierenden Feddajin demonstrierten den totalen Kampf gegen Israel, indem sie ihre Sabotageakte auf das ganze besetzte Gebiet und die israelischen Stammlande verteilen, wie die folgende PFLP-Statistik über die Tätigkeit vom Januar 1967 bis Juni 1968 zeigt: 13 % im Jordantal, 17 % in den Golanhöhen, 30 % im Gazastreifen, 24 % am Westufer des Jordans, 16 % im israelischen Gebiet innerhalb der Waffenstillstandsgrenzen von 1949.

Den genannten hohen Zahlen der palästinensischen Befreiungsorganisationen stehen bedeutend geringere Angaben der Israeli gegenüber. General Dajan gibt für 1968 266 Sabotage- und Terrorakte an, die unter den Soldaten 11 Tote und 62 Verletzte forderten, unter den Zivilisten 38 Tote und 248 Verletzte. Israel gibt ferner für die Zeit vom Juni 1967 bis Dezember 1968 folgende Zahlen bekannt: 1287 Terrorakte, davon 920 im jordanischen, 166 im ägyptischen, 37 im syrischen, 35 im libanesischen und 130 im Gazasektor. Bei diesen Zusammenstößen mit den Terroristen wurden 234 israelische Soldaten getötet und 785 verletzt, während sie unter der israelischen Zivilbevölkerung 47 Todesopfer und 330 Verletzte forderten. Der durch die Terroraktionen erlittene Verlust auf arabischer Seite wird mit 600 Toten und einigen hundert Verletzten beziffert.

Gesamthaft liegen die israelischen und arabischen Zahlen jedoch immer beträchtlich auseinander, da ein natürlicher Hang der beteiligten palästinensischen Kämpfer zu Übertreibung und Heroisierung vorhanden und für die eigene Propaganda auch wesentlich ist. Andererseits sind vermutlich die israelischen Angaben der eigenen Verluste wie der gegnerischen Aktionen absichtlich tief, um die eigene Bevölkerung nicht zu sehr zu beunruhigen und vor allem die Einwanderung und den Tourismus nicht zu gefährden. Die tatsächlichen Zahlen dürften sich zwischen diesen Extremen bewegen, sind aber nicht feststellbar.

6. Ausblick

Die Palästinenser wollen durch die Weiterführung des Guerillakrieges und dessen Intensivierung ihren Anspruch auf Palästina aufrechterhalten und der Weltöffentlichkeit das Problem dauernd vor Augen führen. Außerdem erhoffen sie sich ständige Bindung starker israelischer Militärstreitkräfte und eine Abnützung Israels. Dies ist ihnen insofern gelungen, als seit dem Sechstagekrieg von 1967 unter Einbezug der Suezfront ständig etwa ein Viertel der israelischen Armee unter den Waffen steht. Hingegen hat der Terror die jüdische Einwanderung und den devisenbringenden Tourismus nicht im erwarteten Ausmaß beeinträchtigt. Die teilweise unbestreitbaren Erfolge der Feddajin haben indessen zu deren Stärkung geführt. Es laufen ihnen weitere Mitglieder zu, die politische und finanzielle Unterstützung wächst. Eigene Spitäler und Hilfsorganisationen für die Hinterbliebenen gefallener Feddajin vervollständigen das Bild eines Staates im Staate in Jordanien. Die Auseinandersetzungen mit der jordanischen und der libanesischen Regierung haben 1969/70 immer zugunsten der Feddajin geendet.

Israel versuchte und versucht eine ganze Anzahl von Gegenmaßnahmen: Förderung arabischer Landwirtschaftsbetriebe in den besetzten Gebieten, Errichtung eines mit elektronischen Warnsystemen verbundenen, 2 m hohen Drahtzaunes mit kleinen Minenfeldern, Errichtung zusätzlicher Wehrdörfer, zusätzlicher Schutz bestehender Siedlungen durch Stacheldrahtverhaue und Wachhunde, Asphaltierung von durch Verminungen gefährdeten Straßen, Vergeltungsschläge auf palästinensische Guerillabasen in Jordanien, Syrien und neuerdings im Libanon, reine Gejenterrormäßignahmen, wie Angriffe auf den Flugplatz von Beirut oder auf jordanische Zivildörfer.

Trotz diesen israelischen Gegenmaßnahmen, ungefähr 400 Millionen Schweizer Franken jährlicher Kosten im Kampf gegen die Feddajin und einer zunehmenden Militarisierung in den besetzten Gebieten und in Israel selbst konnte die Tätigkeit der Feddajin bis jetzt nicht unterbunden werden. Sowohl die Palästinenser wie die Israeli scheinen sich auf eine langfristige Versteifung des Konfliktes einzurichten, und Verteidigungsminister General Dajan hat für die Israeli bereits den etwas pessimistischen Slogan geprägt: «Leben mit El Fatah.» Die Feddajin rechnen mit einem sich über Jahre hinziehenden Kampf, sind jedoch von ihrem schließlich Sieg überzeugt. Sie schöpfen dabei ihre Zuversicht aus dem bekannten Guerillagrundsatz: «Konventionelle Armeen verlieren, wenn sie nicht gewinnen; Guerillas gewinnen, wenn sie nicht verlieren.»

Die Hawker Siddeley «Harrier» und ihr Einsatzkonzept aus britischer Sicht

Major Paul Küng

Die Hawker Siddeley HARRIER, die gegenwärtig bei der Royal Air Force in Einführung steht, erweitert die Luftkriegsführung zweifellos um eine völlig neue Dimension, die erstmals das V/STOL-Gebiet einschließt.

Der Forderung nach einem Mehrzweck-Kampfflugzeug für direkte Heeresunterstützung, das unabhängig von unbeweglichen- und hochgradig verwundbaren Start- und Landebahnen aus eingesetzt werden kann, wurde damit Rechnung getragen.

Es ist allgemein bekannt, daß man sowohl auf westlicher, als auch auf östlicher Seite die Vorzüge der V/STOL-Konzeption kennt und an der Weiterentwicklung des entsprechenden Flugmaterials arbeitet.

Bekannt sind die Erprobungsträger von DASSAULT, DORNIER, VFW, FIAT sowie die Entwicklungen der Russen, die sogar schon bei den Seestreitkräften Eingang gefunden haben.

Vergleich des V/STOL-Konzepts mit demjenigen des konventionellen Kampfflugzeugs

Es ist zweifellos richtig, daß für die Verwendung dieses äußerst flexiblen Kampfmittels auch entsprechende Einsatzprinzipien festgelegt wurden, um ein möglichst hohes taktisches und wirtschaftliches Rendement zu erhalten.

Es ging hier in erster Linie darum, alle Vorteile zu erfassen, die sich für die Dislokation, die Tarnung und das Überleben bei überraschenden Angriffen sowie für Start und Landung auf

engstem Raum ergeben. Gleichzeitig mußten alle Möglichkeiten genutzt werden, um den erhöhten Anforderungen des Heeres zur Unterstützung der Bodentruppen zu genügen.

Bei einer gegebenen Waffenlast und zugehörigem Aktionsradius benötigt ein konventionelles Erdkampfflugzeug einen festen Stützpunkt mit einer 2 km-Piste. Dieser Stützpunkt ist nicht zu tarnen, und er wird jedem potentiellen Gegner zum voraus bekannt sein, der ihn als wichtigen Zielpunkt katalogisiert, was bedeutet, daß viele der vorbereiteten festen Kriegsstützpunkte durch Präventivangriffe samt den abgestellten Kampfeinheiten zumindest nachhaltig mit Bomben eingedeckt würden.

Ein V/STOL-Kampfflugzeug dagegen, das mit äquivalenter Waffenlast eingesetzt werden soll, benötigt einen 200–300 m langen Geländestreifen um wegzukommen, der eine Wiese, eine Straße oder eine andere natürliche Bodenfläche sein kann. Derartige Einsatzflächen werden entweder im voraus gewählt oder im Verlauf der Angriffsoperationen rekognosziert, damit die Fähigkeit ab derartigen Flächen zu operieren voll genutzt werden kann.

Einsatzaspekte

Von der Erdkampfflugwaffe wird verlangt, daß sie die Fähigkeit besitzt, eine möglichst dichte Folge von Einsätzen mit konventionellen Waffen zu fliegen. Hierzu dürfte sich die ganz besondere Eignung der HARRIER mit ihren äußerst kurzen Reaktionszeiten und beträchtlichen Überlebenschancen nur vorteilhaft auswirken. Das V/STOL-Kampfflugzeug wird vorn bei den Heeresverbänden gewartet und munitioniert. Die Ziel-

bezeichnung ist direkter, die Anflugzeiten kürzer, eine Lösung, die wesentlich wirtschaftlicher und sicherer ist als alle übrigen Anflugverfahren. Die moderne Tieffliegerabwehr mit mobilen und verhältnismäßig billigen Boden/Luft-Flugkörpern und radarisierten Mittelkaliberwaffen erhöht die Verwundbarkeit des Angreifers im Zielgebiet erheblich und es muß daher verlangt werden, daß die Waffen eines einzigen Anflugs ins Ziel gebracht werden können. Ein äußerst genaues Navigationsverfahren mit Verwendung moderner Trägheitsnavigations-Angriffssysteme ist unerlässlich. Eigene Flugzeuge müssen in der Lage sein, Präventivangriffe mit minimalen Verlusten zu überleben und einsatzfähig zu bleiben, um nachher selbst zuschlagen zu können.

Einsatz moderner V/STOL-Einheiten

Als geeignete Maßnahmen, die Verwundbarkeit der fliegenden Verbände am Boden zu reduzieren, gelten die Unterbringung unter Fels, eine starke Fliegerabwehr und die Möglichkeit einer weitgehenden Dislokation und Dezentralisation. Es leuchtet daher ein, daß sich die HARRIER zur Dislokation und zum Verstecken im Gelände ganz besonders eignet. Aus diesen Eigenschaften lassen sich drei Grundkonzepte für den Einsatz entwickeln.

Da wäre zunächst einmal der VTOL-Einsatz in näherer Umgebung eines Hauptstützpunktes zum Überleben eines Präventivschlages durch den Gegner zu nennen. Es ist anzunehmen, daß die Kampfeinheiten in Zeiten erhöhter politischer Spannung voll bewaffnet disloziert würden. Nach Eröffnung der Feindseligkeiten würden sie aus ihren momentanen Stand-

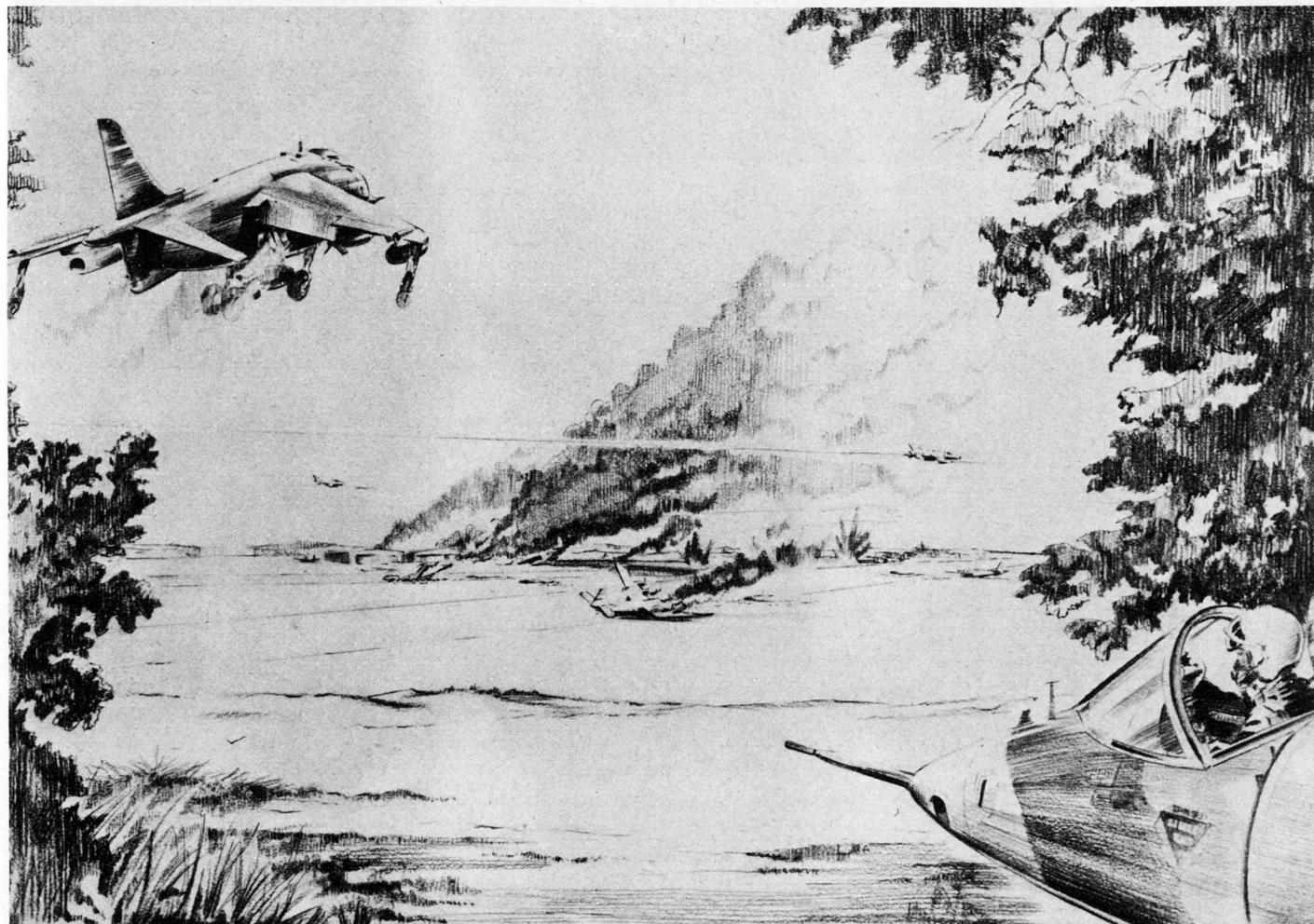


Bild 1. Angriff auf einen permanenten Stützpunkt. Die «Harriers» bleiben am Rande der Anlage einsatzfähig und können von hier aus beliebig disloziert.

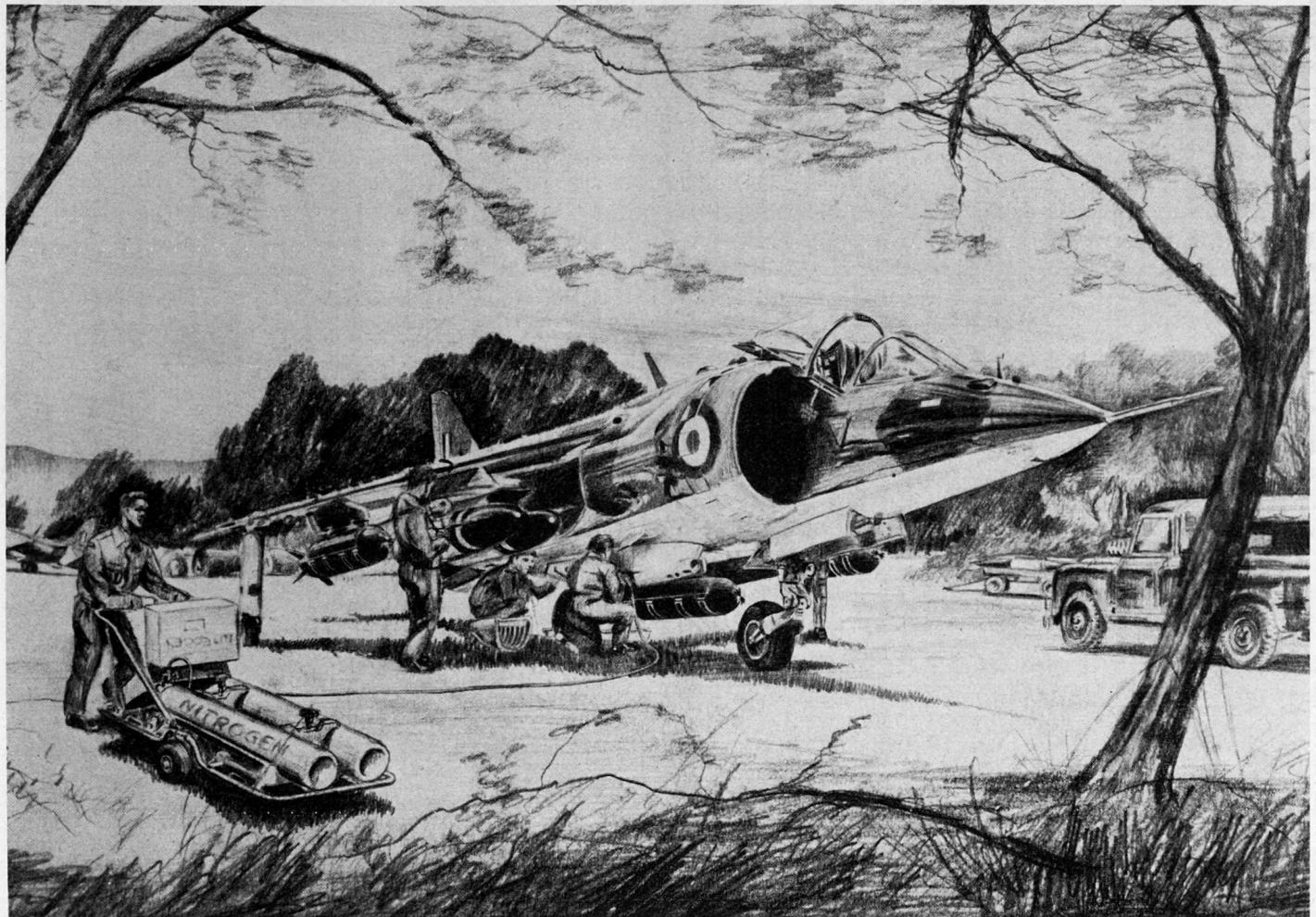


Bild 2. Feldstützpunkt mit mobiler Bodenunterstützung.

orten direkt eingesetzt, zum Auftanken, Munitionieren und zur Zielbestimmung aber zum Hauptstützpunkt zurückfliegen. Dieses Verfahren genügt jedoch nicht, die Möglichkeiten des V/STOL-Flugmaterials voll auszunützen. Dieses wäre jedenfalls zwischen den Einsätzen ebenso verwundbar wie konventionelles Flugmaterial. Ein terrestrischer Flab-Schutz wäre nicht zu umgehen.

Eine weitere Methode der Dislokation bestünde darin, die Kampfflugzeuge in V/STOL-Stellungen in Nähe der Heeresverbände unterzubringen und diese dort vor dem ersten Schlag des Gegners in getarnten Standorten in Bereitschaft zu halten. Möglicherweise lägen die Flugzeuge im Bereich des gegnerischen Artilleriefeuers und könnten bei einem Überraschungsangriff überrannt werden, wenn sie zuweit vorne postiert wären. Die Reaktionszeit für Heeresunterstützung dürfte in diesem Fall sehr gering sein. Die Zieleinweisung und die Flugzeiten wären entsprechend minimal. Wollte man indessen ständig ab vorgeschobenen Pläzen operieren, so ergäben sich Probleme für die Betankung und Munitionierung. Die Einsatzverbände würden nicht mehr mit voller Brennstoff- und Waffenlast starten können, und schon hieraus ergäbe sich ein Mißverhältnis zwischen verfügbaren Lasten und gewählten Zielen. Es könnte sich schließlich auch eine Einbuße an Wirksamkeit der eingesetzten Mittel daraus ergeben, wenn die Delegierung der Kampfführung auf zu niedriger Stufe erfolgte, deren Einsätze dann nur noch von einzelnen Kampfeinheiten geflogen werden könnten.

Ein letztes Konzept bestünde darin, die HARRIER von vorgewählten und versorgten Nebenplätzen aus operieren zu lassen, wohin sie nach jedem Kampfeinsatz zurückkehren und

erneut bereitgestellt werden. Gleichzeitig würden Bodenpersonal, Gerätschaften, Brennstoff und Munition nach vorne geschoben, um die einzelnen Stützpunkte zu übernehmen. Die Mittel zur Versorgung müßten eigentliche Infrastrukturfilialen sein, das heißt, es müßten mobile Versorgungseinheiten gebildet werden, die den Einsatz sicherstellen können. Von diesen Plätzen aus lassen sich die HARRIER in Lauerstellungen verlegen, die nur kleine Versorgungseinrichtungen besitzen. Die Flugzeuge verfügen über autonome Energieversorgung und ihr Navigations- und Angriffsstystem besitzt Selbstprüfeigenschaften, die Einheiten bleiben in Nähe der Heeresverbände auf Abruf bereit. Für Senkrechtstarts- und Landungen auf lockeren Bodenflächen können leichte Metallmatten verlegt werden. Stellt man die HARRIER-Verbände weitgehend dezentralisiert auf, so zwingt man den Gegner nicht nur die Hauptbasen, sondern auch die Ausweichstellungen und die Lauerstellungen anzugreifen und ständig zu überwachen. Er wird daher ein Vielfaches an Mitteln einsetzen müssen, um eine dislozierte HARRIER-Staffel auszuschalten, als er benötigen würde, eine solche auf einer permanenten Basis zu erwischen und lahmzulegen. Die Fähigkeit der HARRIER rasch zu verlegen, stellt für den Gegner ein nicht leicht zu lösendes Aufklärungsproblem dar. Steht der Gegner aber unter dauerndem Zwang aufzuklären und anzugreifen, und dies gegen einen Feind, der in der Lage ist, seine Stellung ständig zu wechseln, so erfordert dies einen mehrfachen Aufwand zur Außergefechtsetzung von HARRIER-Verbänden, gegenüber konventionellen Mitteln. Die HARRIER ist möglicherweise eines der wenigen, rasch verfügbaren Mittel, das aus nächster Nähe abgerufen werden kann, wobei dieses Konzept im Ganzen

betrachtet ein vernünftiges Gleichgewicht zwischen Reaktionsgeschwindigkeit und Überlebensfähigkeit bietet.

Brauchbare Lösungen verschiedener Probleme, die sich aus der Einsatzkonzeption der HARRIER ergeben werden, erfordern Entwicklung und Erprobung neuer Verfahren. Diese V/STOL-Einsatzkonzepte müssen aus der praktischen Erfahrung heraus erst wachsen, die derzeit bei der Royal Air Force gemacht werden. Um die Flexibilität des Flugzeugs voll auszunützen, werden neue Einsatztechniken entwickelt werden müssen, die sich unter verschiedenen Einsatzbedingungen der V/STOL-Technik bedienen. Möglicherweise wird, aber erst die Kombination verschiedener Konzepte zu einem kostenwirksamen Mittel führen, das unter Kriegsbedingungen mit Erfolg eingesetzt werden kann.

Der technische Vorsprung der HARRIER

Die HARRIER soll hier nur soweit angesprochen werden, als dies unter besonderer Berücksichtigung ihrer Entwurfs- und Einsatzmerkmale notwendig ist, die zu ihrer einmaligen taktischen Verwendbarkeit beitragen. Die zukünftigen Entwicklungen sollen kurz gestreift werden, wobei es sich um die Verbesserung bestimmter Gebiete der militärischen Verwendbarkeit und um die Steigerung der Kostenwirksamkeit für diverse Einsatzaufgaben handelt.

Das Flugzeug wird gegenwärtig von einem Rolls-Royce PEGASUS-Richtschubtriebwerk von 8640 kp Schub angetrieben. Das Triebwerk PEGASUS II wird bereits 9740 kp Schub abgeben und es ist vorgesehen, sämtliche HARRIER der RAF mit diesem Triebwerk auszurüsten, auch die ersten Exportausführungen nach den USA sollen mit diesem Triebwerk ausgerüstet werden.

Der *Schwenkwinkel* der PEGASUS-Düsen wird vom Piloten durch einen einzigen Hebel verstellt, der sich neben dem Leistungshobel befindet, so daß der V/STOL-Flug zur einfachen Erweiterung der normalen Flugzeugführung wird.

Die *Stabilisierung* in den ganz und teilweise strahlgestützten Flugphasen erfolgt über ein Steuerdüsensystem, das mit Hochdruckluft aus dem Triebwerkverdichter gespeist wird, die durch Ventile an den Flügel- und Rumpfenden des Flugzeugs ausgestossen wird. Diese Ventile sind mit den üblichen aerodynamischen Steuerorganen verbunden. Die Zapfluft für das Steuerdüsensystem wird automatisch abgenommen, wenn die vier Schubdüsen nach unten geschwenkt werden. Die HARRIER ist dadurch im Flug außerordentlich einfach zu bedienen.

Beschleunigte und verzögerte Transition lassen sich in etwa 20 Sekunden durchführen. Das große Schub/Gewichtsverhältnis, das für die V/STOL-Fähigkeit eingebaut wurde, gibt der HARRIER eine enorme Steigleistung und hervorragende Flugbahn-Beschleunigung sowie eine beachtliche Energie- und Kurvenwendigkeit.

Die Bewaffnung

Zusätzlich zur Grundbewaffnung von zwei 30-mm-Aden-MKs zu je 130 Schuß kann die HARRIER eine ganze Reihe von Abwurfwaffen tragen, die an fünf Waffenstationen aufgehängt, insgesamt – einschließlich Kanonenbehälter – 2700 kg Last bei einem Lastvielfachen von 7 g aufnehmen. Die Waffenzuladung läßt sich heute schon auf 3600 kg steigern, wenn für die ersten Kampfphasen ein geringeres Lastvielfaches akzeptiert wird. Derzeitig laufende Studien haben zum Ziel, die Außenlasten auf 4500 kg zu steigern. Zusätzlich zur eingebauten Aufklärungskamera im Rumpf sowie der Trefferaufzeichnungskamera, kann ein Foto-Aufklärungsbehälter mitgeführt werden.

Die Ausrüstung

Das Ferranti FE.541 Trägheitsnavigations- und Angriffssystem INAS (Inertial Navigation/Attack System) stellt eine höchst genaue und unabhängige Navigations- und automatische Waffenauflöse-Anlage dar. Der Waffenrechner liefert die Daten für die manuelle und automatische Auslösung freifallender- und gebremster Bomben sowie die Vorhaltewerte für den Kanonen- und Raketenschuß. Die Fluginformation für die Navigation, den Instrumentenflug, das Zielen, Nacht- und V/STOL-Flug, wird dem Piloten in einem Head-Up Display von Specto dargestellt.

Die *Funkverbindungsmitte* reichen vom 2–30-MHz-Band HF SSB und Tac VHF im 30–25-MHz-Band über VHF im 100–156-MHz-Band zum UHF im 220–240-MHz-Band. Hoffmann-Tacan mit Luft/Luft-Arbeitsweise und IFF vervollständigen die Funkhilfen zusammen mit UHF-Peilung. Ein Bandaufnahmegerät mit Play-Back im Fluge ergänzt die Aufklärungskameras und erleichtert schnelles Briefing und die Einsatzauswertung.

Bauprinzipien der HARRIER. Das Flugzeug ist festigkeitsmäßig für volle Kampf-Lastvielfache (7 g bei vollem Fluggewicht über Ziel) ausgelegt und besitzt eine sichere Ermüdungsfestigkeit von 3000 Flugstunden innerhalb eines Flugspektrums, das 75% Hochgeschwindigkeits-Tiefflug in Bodennähe umfaßt.

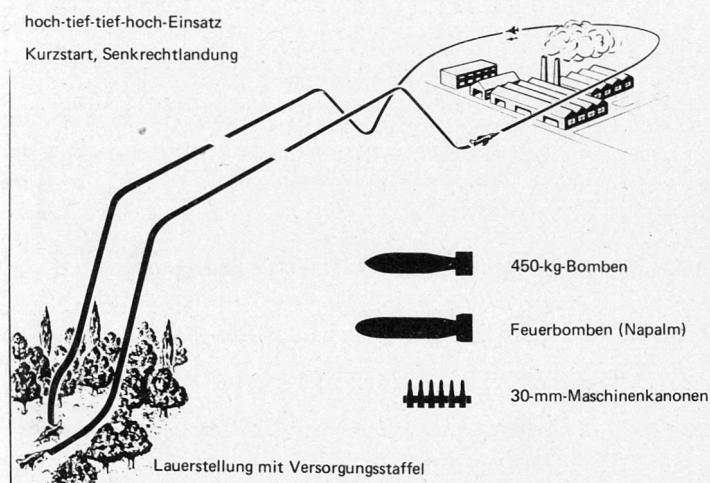
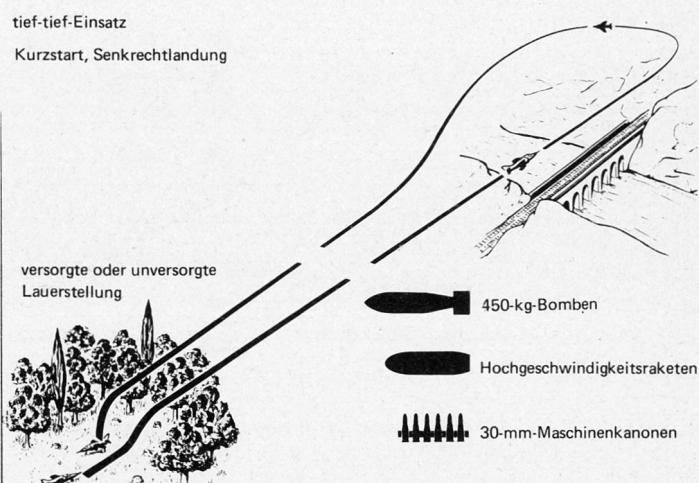


Bild 3. Einsätze aus dem frontnahen Raum.



Das Fahrwerk ist für den Einsatz auf groben, unbefestigten Oberflächen ausgelegt. Seine Festigkeit gestattet ein Sinken von 3,65 m/sec, bei dem hohen Entwurfslandegewicht einer Senkrechtlandung unter ISA-Bedingungen in Meereshöhe mit maximaler Nutzlast. Die Reifendrücke liegen um 7 kg/cm² um Bodendrücken von 3-5% «California Bearing Ratio» zu genügen. Das Start- und Landeverhalten wird durch Seitenwindkomponenten von über 37 km/h nicht beeinflußt.

Die Wartbarkeit der HARRIER wurde bis zur Grenze des Möglichen optimiert. Die Gesamtwartungsstunden pro Flugzeug einschließlich Wartungsarbeiten im Dock und Fehlerbehebung sollen so günstig sein, wie diejenigen der Hawker Siddeley HUNTER. Es wird angestrebt, das Flugzeug über längere Zeiträume mit nur 5 Arbeitsstunden pro Flugstunde einzusetzen. Die Retablierung zwischen einzelnen Einsätzen nimmt sehr wenig Zeit in Anspruch. Umstellungen auf andere Einsatzformen erfordern weniger als eine Stunde. Triebwerkwechsel unter feldmäßigen Bedingungen wird in 4½ Stunden ausgeführt, wobei die Gesamtzeit, in der das Flugzeug nicht flugklar ist, nur 5½ Stunden ausmacht.

Bisherige Entwicklung und Einsatz erfahrungen

Während der Erprobung hat die HARRIER Geschwindigkeiten von 625 Kn IAS (1150 km/h) und in mittlerer Flughöhe Mach 1,25 überschritten. Durch Lufttankung konnte eine Flugdauer von sieben Stunden erreicht werden. Daß man es wagte, die HARRIER auf einem Transatlantikflug einzusetzen, zeugt für das Vertrauen in dieses Flugmaterial und den hohen

Grad an Zuverlässigkeit, der in verhältnismäßig kurzer Entwicklungszeit erreicht worden ist.

Die Gesamterfahrung mit V/STOL-Flugzeugen der HARRIER-Baureihe hat die 4000 Stunden überschritten, in denen etwa 16 000 Senkrecht- und Kurzstarts unter 300 m Rollweg sowie Senkrecht- und Kurzlandungen durchgeführt wurden. Die HARRIER ist auf Graspisten, Beton, Asphalt, Sand, Schnee und Eis sowie auf Deck von 9 Schiffen gestartet und gelandet worden. Bis heute haben über 80 Zivil- und Militärpiloten verschiedenster Nationalität und Ausbildungsstand die HARRIER ohne Simulator oder Doppelsteuerausbildung geflogen.

Der HARRIER V/STOL-Zweisitzer

Mit der Erprobung des ersten Zweisitzers wurde begonnen, der noch im Lauf dieses Jahres bei der RAF als zweisitziger Einsatz-, Waffensystem-, und V/STOL-Trainer in Dienst genommen wird. Dieses Flugzeug trägt eine analoge Ausrüstung zum Einsitzer und trägt eine ähnliche Waffenlast wie dieser.

DAS V/STOL-Konzept und die HARRIER

Einfachheit im Betrieb, gute Handhabung in den V/STOL-Bereichen und im normalen Flugprofil zeichnen dies Flugzeug ganz besonders aus. Zelle und Triebwerk sind in Aufbau und Wartung konventionell und ihre Systeme, auch diejenigen die mit dem V/STOL-Einsatz zu tun haben, bestehen aus einfachen mechanischen Baugruppen, die eingehend erprobt sind. Die Entwurfsziele für den Einsatz auf unbefestigten Pisten und

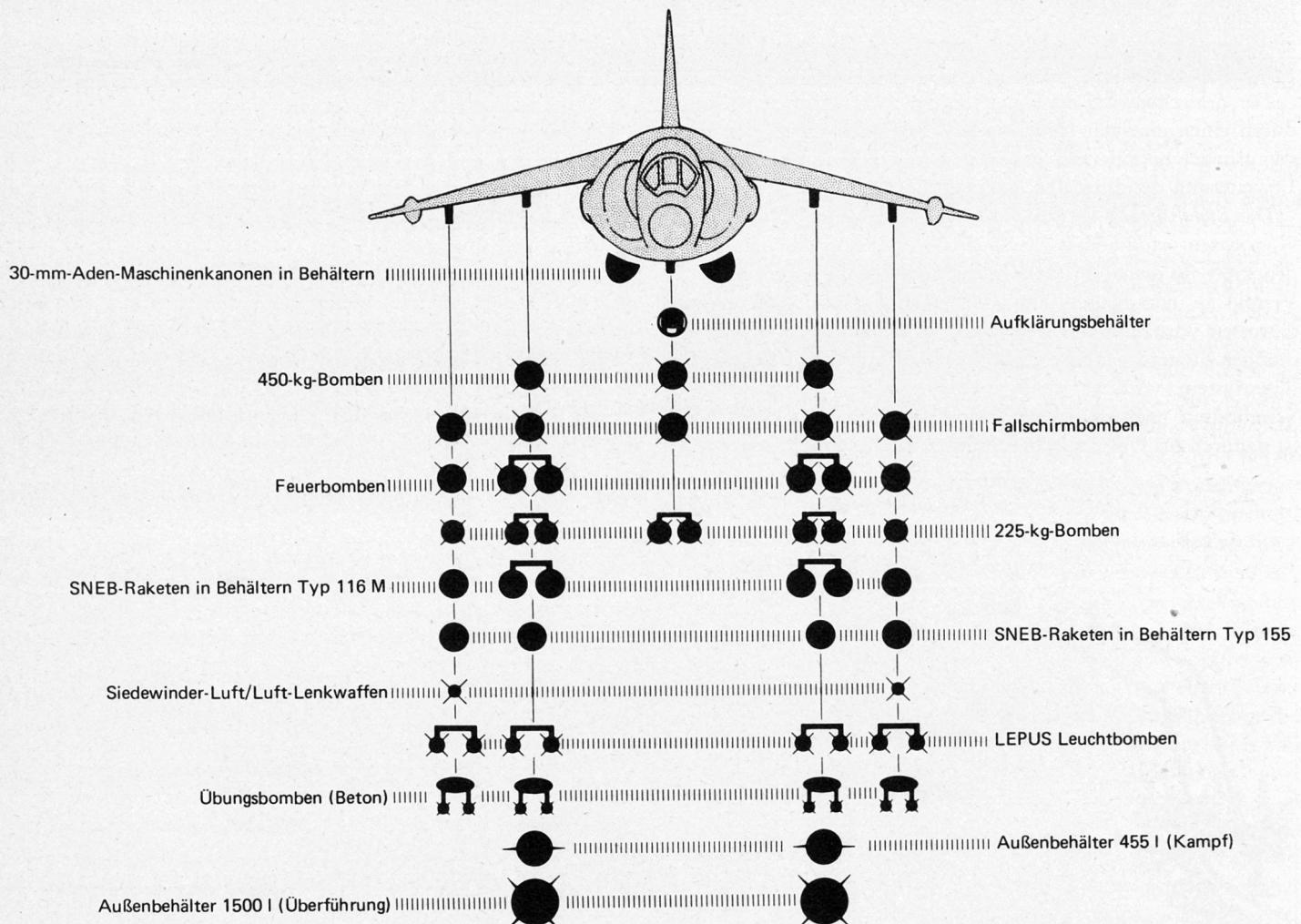


Bild 4. Außenlast-Konfigurationen.

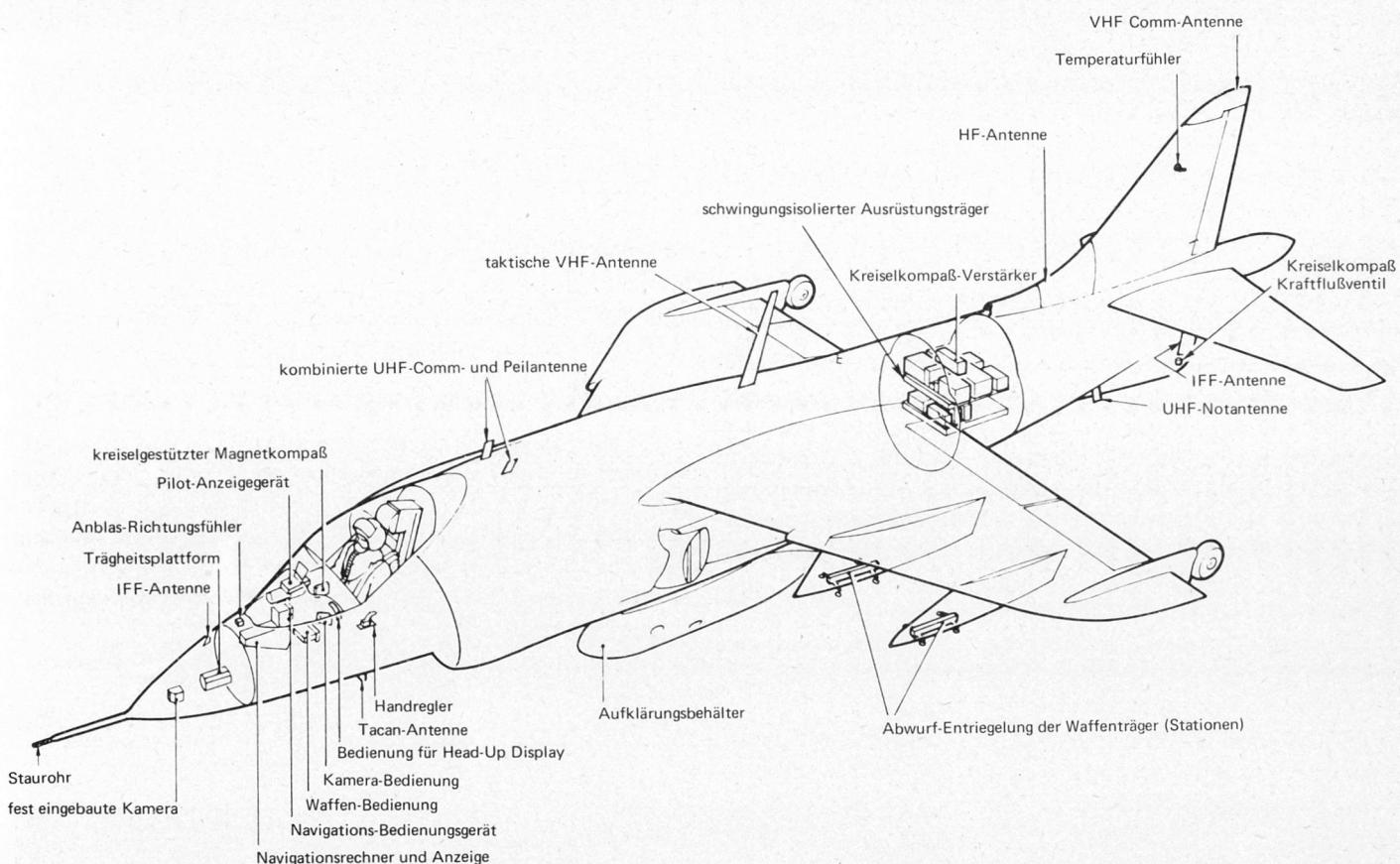


Bild 5. Unterbringung der Ausrüstungen in der «Harrier».

Standplätze sind bezüglich Funktionssicherheit, Logistik und Wartungskosten durchaus erreicht worden. Ein derartig flexibles Waffensystem wie die HARRIER erfordert keinerlei starre Einsatzregeln, weil es über einen weiten Bereich verschiedener Umgebungen und wechselnder Situationen direkt anpassungsfähig ist.

Flugeleistungen

Die Fähigkeit zum Senkrechtstart schließt kurze Rollstrecken unter Ausnutzung des aerodynamischen Auftriebs – wenn die Verhältnisse dies gestatten – nicht aus, und hierin liegt die Möglichkeit einer Steigerung der Zuladung an Brennstoff und Waffenlasten, womit ein Einsatzbereich von über 350 nautischen Meilen (650 km) abgedeckt werden kann. Daß dieses Verfahren äußerst günstig ist, zeigt sich bereits daraus, daß die Steigerung der Zuladung für jeden Drittel Meter Rollstrecke bei Windstille etwa 4,5 l Brennstoff oder Waffenlast entspricht. Die hierbei angesprochenen Rollstrecken sind nur $\frac{1}{5}$ so lang, wie diejenigen eines konventionellen Strahljägers von ähnlicher Größe und Gewicht. Irgendwelche Befestigung der Startbahn ist bei der HARRIER nicht notwendig. Daher kann, verglichen mit dem Senkrechtstart, die Zuladung verdoppelt werden, wenn man eine Rollstrecke von 300 m zur Verfügung hat.

Mit voller Zuladung (voller Brennstoff + 3600 kg Waffenlast) kann die HARRIER mit einem Drittel der Strecke abheben, wie sie ein konventionelles Kampfflugzeug mit derselben Zuladung benötigt.

Schneller Austausch von Brennstoff und Waffenlast ist möglich, so daß jeweils das günstigste Verhältnis zwischen verfügbarer Startrollstrecke und Zielentfernung hergestellt werden kann. Von ihrer Hauptbasis kann die HARRIER in vorgeschoßene Lauerstellungen mit maximalem Brennstoff oder maximaler

Waffenlast verlegt werden, um von dort aus mit der günstigsten «Brennstoff/Waffenmischung» nach einem Kurzstart zum Ziel zu starten.

Die HARRIER im Einsatz

Die speziellen Merkmale der HARRIER, die ihre Einsatzflexibilität, von verwundbaren Startbahnen abseits, bis zu den V/STOL-Leistungen zusätzlich erhöhen, sind die folgenden:

a. Temporäre Unabhängigkeit von den Bodeneinrichtungen in Lauerstellung

Die HARRIER ist für beschränkte Zeit von Bodeneinrichtungen völlig unabhängig. Das Triebwerk wird mit einem Rotax-Gasturbostarter angeworfen, der den gleichen Brennstoff verwendet, wie das Triebwerk selbst. Der Rotax-Starter kann am Boden auch als Hilfsaggregat verwendet werden und liefert Energie für die elektrischen Anlagen und die Ausrüstung an Bord und dient außerdem zur Aufladung der Batterien. Die HARRIER kann auf diese Weise stundenlang in Alarmbereitschaft bleiben, um über HF/Tec VHF abgerufen zu werden. Das Hilfsaggregat kann auch Energie für die Wartung liefern. Das Waffensystem HARRIER ist daher, obwohl nur der Pilot im Cockpit sitzt und kein Bodenpersonal oder Gerät bereit steht, während derartigen Alarmzeiten in der Nähe der Kampfzone ständig startbereit.

b. Die bisher erreichte Zuverlässigkeit im Einsatz

Der weitgehende Einbau von Selbstprüfeinheiten macht nur einige wenige Sondergeräte erforderlich, um Fehler in den elektronischen Systemen zu finden. Die Reparatur erfolgt durch Austausch bei der Staffel. Von Triebwerk und der Avionik abgesehen, besitzen nur noch 2% aller Bauteile eine Lebensdauer, die geringer als die der Zelle, die mit 3000 Flugstunden aus-

gewiesen ist. Die Minimalintervalle zwischen den Überholungen für alle Teile außer Triebwerk und Elektronik liegen derzeit bei 800 Flugstunden. Wartungsdienste (kleine Inspektionen) sind alle 200 Stunden erforderlich. Die Zeit zwischen den Überholungen des PEGASUS-Triebwerks beträgt derzeit noch 200 Flugstunden, soll aber im laufenden Jahr, mit steigender Flugerfahrung bei der Truppe, auf 400 Flugstunden erhöht werden.

c. Schnelle Reaktion

Die HARRIER kann in weniger als einer Minute nach dem Anwerfen des Triebwerks abheben, wenn die Avionik startbereit gehalten wurde, und das INAS entsprechend genau arbeitet. Das Ziel-Briefing erfolgt unmittelbar vor dem Start über die HF/Tac VHF-Anlage, die auch auf den Frequenzen der Truppe arbeiten kann. Das Flugzeug kann unter günstigen Umständen derart nahe an die Kampfzone in Lauerstellung bleiben, daß die Flugzeit zum Ziel nur noch wenige Minuten beträgt. Die Bereitstellung des Flugzeugs in Nähe der Kampfzone bedeutet aber, daß teure Warteflüge unnötig sind. Untersuchungen haben gezeigt, daß die HARRIER eine beachtlich größere Waffenlast pro Flugstunde ins Ziel bringen kann, als ein konventionelles Flugzeug, das von langen Startbahnen aus operiert, die notwendigerweise weit im rückwärtigen Raum liegen. Weil ein beachtlicher Teil der Betriebskosten einer Einheit direkt

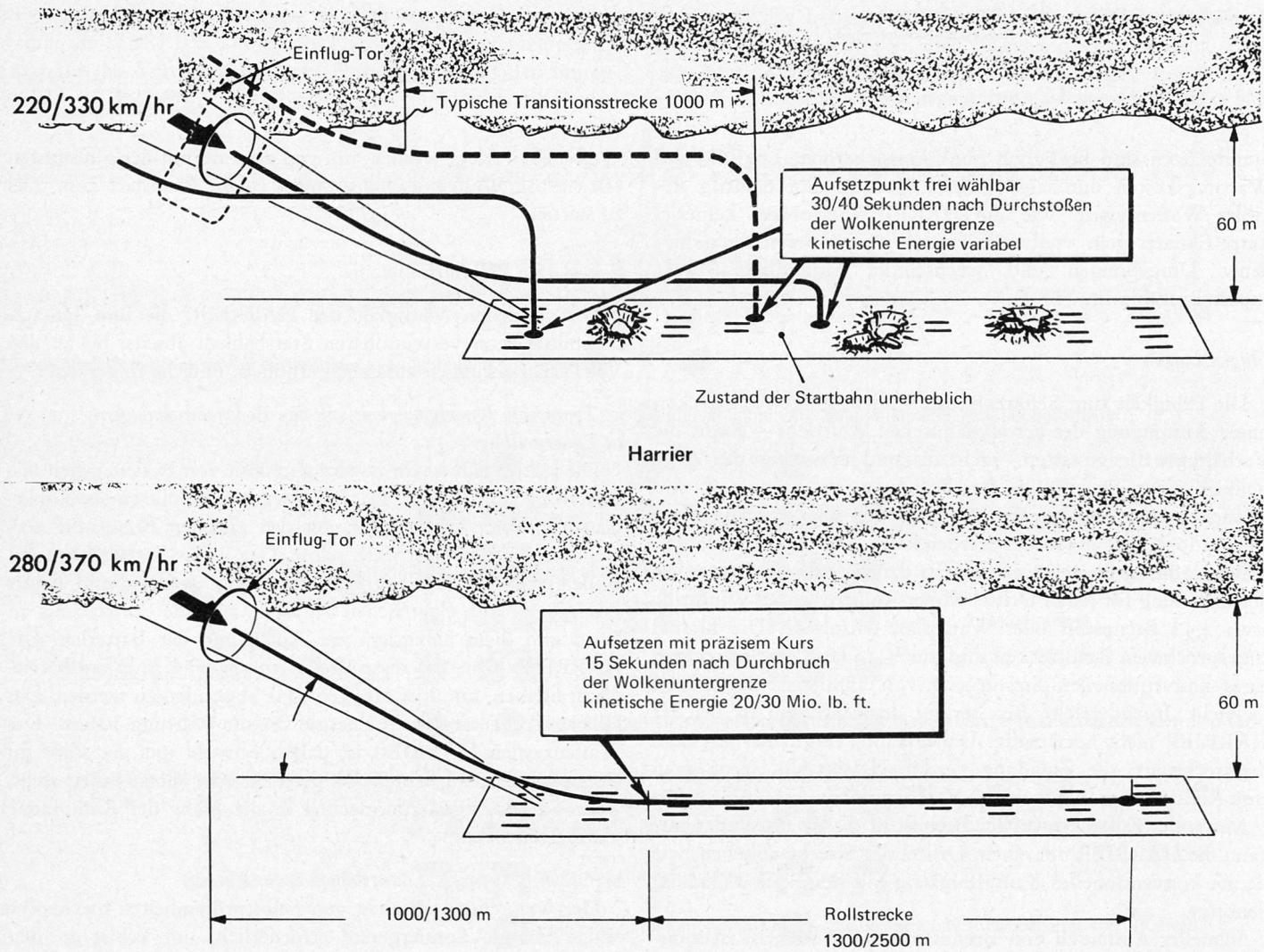
mit der Flugzeit zusammenhängt, können mit der HARRIER beachtliche Einsparungen erzielt werden.

d. Die Einsatzflexibilität der HARRIER

Die gesamte Bewaffnung kann über einen weiten Bereich frei gewählt werden. Jede wünschbare Waffenmischung ist möglich. Die einzige Einschränkung besteht jedoch darin, daß das Fahrwerk beim Start symmetrisch stehen muß. Die zwei 30-mm-Maschinenkanonen, von denen jede eine Gesamtschußzeit von 6,5 Sekunden besitzt, können am Flugzeug montiert bleiben, ohne die Waffenlasten an den übrigen Stationen in irgend einer Weise zu beeinträchtigen. Der INAS-Waffenrechner gibt die ballistischen Daten für drei verschiedene Waffen, zusätzlich zu den Kanonen, gleichzeitig. Der Rechner speichert bis zu sieben Zielpunkte (Ziele, Navigationsfixpunkte etc.), von denen zwei während des Flugs geändert werden können. Gelegenheitsziele, die beißig entdeckt werden, lassen sich so identifizieren und ebenfalls speichern. Sollten diese Ziele entweder sofort oder beim Rückflug angegriffen werden, so gibt INAS die Navigationsdaten zum neuen Zielpunkt genauso wie zu den vor dem Start eingespeicherten Zielen.

e. Sicherheit und Unfallgefahr bei Schlechtwetteranflug

Die HARRIER kann bei erheblich niedrigeren Wetterminima gelandet werden als entsprechende vergleichbare konventionelle



konventioneller Strahl-Jäger

Bild 6. Vergleich der Landemöglichkeiten «Harrier» – konventionelles Flugzeug.

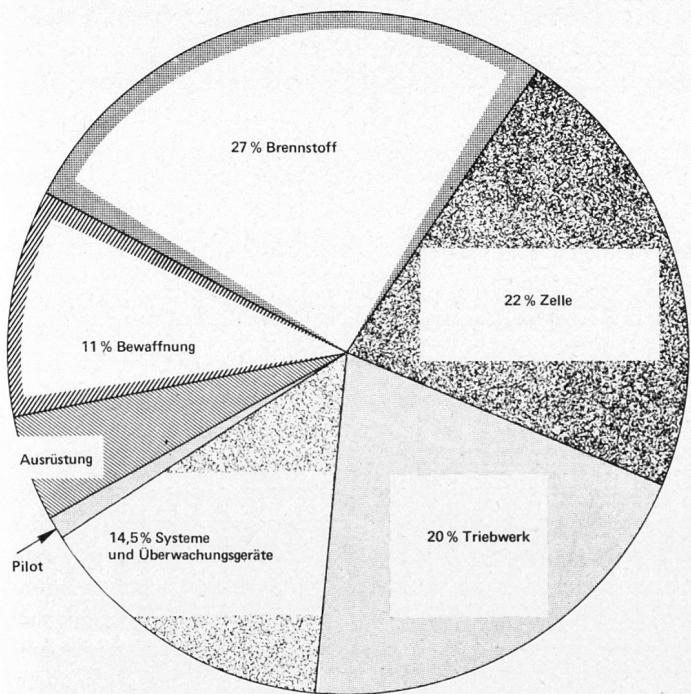


Bild 7. Aufteilung eines typischen STO-Fluggewichts.

Flugzeuge. Der strahlgetragene Flug erlaubt eine erhebliche Verminderung der Fluggeschwindigkeiten im Landeanflug gegenüber dem konventionellen, flügelgestützten Flug, und verbessert damit die Flugsicherheit in einem Masse, wie dies bisher nicht möglich war.

Mit geschwenkten Schubdüsen ist es dem Piloten möglich, mit 100–130 kn Horizontalgeschwindigkeit zu fliegen und er ist damit bedeutend weniger belastet, als der Pilot, der mit 200 und mehr kn Geschwindigkeit die Landepiste anfliegen muß.

Die Landetransition und die Senkrechtlandung können innerhalb 900 m aus dem teilstrahlgetragenen Anflug, wenn notwendig sogar aus dem vollen aerodynamischen Flug, nach Durchbruch einer Wolkenuntergrenze in 60 m Höhe über Grund und einer Sicht von etwa 1 km durchgeführt werden. Beim Anflug sind zudem wesentlich geringere Toleranzen einzuhalten, als beim konventionellen Flugzeug, das einen sehr genauen Gleitweg einhalten muß, soll der Anflug gelingen. Jeder Teil der verfügbaren Startbahn kann beim senkrechten Aufsetzen benutzt werden, wobei der Zustand der Startbahn überhaupt keine Rolle spielt; das heißt es ist unwesentlich, ob die Aufsetz-

fläche naß, eisbedeckt oder von Bombenkratern durchsetzt ist. Damit aber wird die Sicherheit wesentlich erhöht und die Unfallrate gesenkt.

Überblick über die bisherige Entwicklung der HARRIER

Die HARRIER-Flugzeuge der Royal Air Force sind heute mit dem PEGASUS Six-Triebwerk von 8618 Kp Schub ausgerüstet.

Die US-Marine, welche 12 HARRIER bestellt haben, und weitere in den USA in Lizenz zu fabrizieren gedenken, erhalten ihre Flugzeuge vorerst mit dem PEGASUS Ten-Triebwerk von 9298 kp Schub ausgerüstet, welches bis heute über 800 Stunden auf dem Prüfstand absolviert hat und gegenwärtig auch im Flug erprobt wird. Anschließend werden die HARRIER M50 ab 1971 mit den PEGASUS Eleven-Triebwerken von 9752 kp Schub ausgerüstet, das heute schon 70 Stunden Prüfstandlauf hinter sich hat. Alle Pegasus-Triebwerktypen Mk Six, Ten, Eleven sind ohne Änderung an der Zelle gegeneinander austauschbar, so daß falls dies gewünscht wird, die Triebwerke der früheren Lieferung gegen neue Mk Eleven ausgewechselt werden können.

Entwicklungstendenzen beim Triebwerk und deren taktische Auswirkungen

Der Anteil der Zuladung ist beim Senkrechtstart zur Zeit kleiner als 38% des Abfluggewichts. Eine Schubsteigerung von 455 kp Standschub führt zu einer Steigerung der Zuladung von 365 kp als Nettogewinn unter Berücksichtigung der Einbauverluste sowie den geringen Gewichtserhöhungen, die eben nunmal mit dem gesteigerten Schub verbunden sind und in Kauf genommen werden müssen. Nehmen wir an, daß der Triebwerkschub um 10% erhöht werde, so wird das VTO-Startgewicht um 8% steigen. Diese 8 prozentige Steigerung im VTO-Gewicht führt aber zu einem wesentlich höheren Gewinn an Zuladung, wobei die Waffenlast in diesem Fall $\frac{1}{3}$ der Zuladung erreicht. Hieraus folgt, daß bei gleichbleibendem Einsatzradius, das heißt bei gleichem Brennstoffgewicht, aus der 10 prozentigen Schubsteigerung des PEGASUS-Triebwerks, eine Verdopplung der Waffenlast im Senkrechtszart möglich wird. Damit verbunden ist aber auch eine Verbesserung der Kostenwirksamkeit, die sich in der verbesserten Beförderungskapazität an Waffen pro Flugzeug ausdrückt. Gelingt es die Leistungssteigerung der PEGASUS-Turbine um 20% zu erreichen, so wird die bisherige Zuladung verdoppelt werden können, womit viermal



Bild 8. Der zweisitzige Hawker Siddeley V/STOL-Einsatztrainer.

mehr im Senkrechtstart abgehoben und über den Einsatzradius transportiert werden könnten, als bei der gegenwärtigen HARRIER-Version. Es könnten daher sowohl die gegenwärtige Waffenlast, als auch der derzeit mögliche Einsatzradius im Senkrechtstart gleichzeitig verdoppelt werden. Es wird voraussichtlich möglich sein, diese außerordentliche Schuberhöhung bei der PEGASUS 11-Turbine zu erreichen, die 1971 einsatzbereit sein dürfte, womit die derzeit im Dienst stehenden HARRIER umgerüstet werden sollen (Startschub = 9750 kg beim Pegasus 11-Triebwerk).

Bewaffnung: Es unterliegt keinem Zweifel, daß nach Abschluß der laufenden Erprobungen weitere Waffen freigegeben werden, die gegenwärtig nicht im Pflichtenheft aufgeführt sind.

Navigations- und Angriffssystem

Mit den Verbesserungen der Waffenlastkapazitäten werden auch Entwicklungen des Navigationssystems weitergeführt. Die Wurf- und Schußgenauigkeiten unter schwierigen Angriffsbedingungen sollen erhöht werden. Die HARRIER soll weit über den gegenwärtigen Status der Truppenreife weiter entwickelt werden mit dem Ziel, dieses Waffensystem in den verschiedensten Umweltbedingungen, Kriegsschauplätzen und unter vielfältigen Einsatz- und Dislokationsarten einsetzen zu können.

Helikopter und Erdkampftruppen – französische Erfahrungen

Major i Gst P. von Deschwanden

Die französischen Divisionen verfügen über drei Helikoptertypen, einen Leichthelikopter für Aufklärung und Verbindung, einen Kampfhelikopter, besonders für die Panzerabwehr, und einen «Manöverhelikopter» für taktische und logistische Transporte. Diese Mittel sind im «Groupe d'aviation légère» der Divisionen (abgekürzt GALDIV) eingegliedert.

Helikoptereinsätze sind noch stark von den *Wetterverhältnissen* abhängig. Transporte und Verbindungsflüge im eigenen Raum sind bereits bei einer horizontalen Sichtweite von 800 m und 50 m Plafond möglich, Panzerabwehreinsätze erfordern mindestens 1500 m horizontale Sichtweite, um die maximale Reichweite der SS 1-Rakete auch zum Schutz des Helikopters ausnützen zu können. Und trotzdem sind gerade die Helikopter die geeigneten Aufklärungsmittel bei meteorologischen Grenzbedingungen. Die Helikopterführung hängt von frischen, präzisen und ausführlichen Wettermeldungen ab, gilt es doch, die Helikopter bei lokalen Verschlechterungen des Wetters umzugruppieren, um sie gegen eine mögliche taktische Bedrohung auf dem Boden zu sichern. Die Navigationsausbildung wird entsprechend gefördert. Auch während nächtlicher Verschiebungen von Truppenkörpern, denen Helikopter unterstellt sind, werden diese schon bei Dämmerung auf rückwärtige Basen zurückgezogen.

Die *Autonomie* hängt stark von der transportierten Last ab. Nach gültigen Reglementen können die Helikopter «Alouette III»

und SA 330 zusätzlich zu ihrer Besatzung von 2 Mann 4, 6 oder 12 Mann transportieren und verfügen mit dieser Zuladung über eine Autonomie von 3, 2,5 beziehungsweise 2 Stunden. Beim «Alouette II» können für jeden zusätzlichen Passagier 100 l weniger Kerosen mitgeführt, also kaum 30 bis 40 Minuten weniger lang geflogen werden. Mit einer Zuladung von 4 Mann kann der «Alouette II» unter schlechten Bedingungen rund 1 Stunde fliegen, das heißt, er verfügt über einen Aktionsradius von rund 70 km. Der «Alouette III» kann praktisch mit 6 zusätzlichen Passagieren 1 ½ Stunden fliegen, der SA 330 mit einer Zuladung von 2 t 30 Minuten oder rund 50 km (Hin- und Rückflug) oder mit 1,2 t 2 ½ Stunden beziehungsweise 300 km.

Recht heikel ist die *Betriebsstoffversorgung*. Der Nachschub erfolgt mit besondern Zisternenlastwagen oder 200-l-Fässern. Allfällige Nachschub Schwierigkeiten wirken sich recht bald auf die Zahl der möglichen Einsätze, beziehungsweise auf die Anzahl der Helikopter, die einzelnen Kampfgruppen unterstellt werden können, aus. Vor einem Kampfeinsatz der Division rechnet man, daß pro Tag jeder Helikopter 1 Stunde fliegen kann, während des Gefechts aber 4 Stunden. Der Kerosenbedarf erhöht sich damit von rund 8 m³/Tag auf 40 m³/Tag oder 8 Zisternenwagen. Die Vorrang durch abwerfbare Behälter ist möglich. Nicht weniger entscheidend ist der Unterhalt. Unter günstigsten Bedingungen sind höchstens 75 % der Helikopter einsatzbereit. Die Spezialisten werden für die Unterhalts- und Kontrollarbeiten bis auf die vordersten Landeplätze verschoben. Die erste Stufe erledigt den täglichen Unterhalt sowie Reparaturen, die weniger als 30 Minuten benötigen. Die zweite Stufe erledigt die Kontrollen nach 100 Flugstunden, die dritte Stufe die Revisionen nach 400 Flugstunden. Beide Revisionen dauern je 5 bis 14 Tage. Die zweite Stufe arbeitet auf den Unterhaltsplätzen der Divisionen. Die Formationen der dritten Stufe (Armee) können equipenweise auf den Divisionsflugplätzen eingesetzt werden; in der Regel aber arbeiten sie auf rückwärtigen Einrichtungen der Armee.

Die Helikopter fliegen schon «im eigenen Raum» nicht höher als 50 m über dem Boden und streben, besonders für den Kampfeinsatz, nach einer optimalen Geländeausnutzung; diese stellt aber hohe Anforderung an die navigatorischen Fähigkeiten der Besatzungen. Daher arbeiten in jedem Helikopter je 2 Piloten zusammen: Der eine führt das Flugzeug, während der «chef de bord» für die Navigation verantwortlich ist.

Ein Drittel der Offiziere der GALDIV wird für *Fliegerleitaufgaben* den unterstellten Truppenkörpern zugewiesen, im Prinzip je eine Equipe für jedes der drei verstärkten Regimenter und bei Bedarf eine weitere für das Aufklärungsregiment (Bataillon nach schweizerischen Begriffen). Der zweite Drittel arbeitet auf den Landeplätzen. Meist werden je ein Landeplatz pro Regimentskampfgruppe und Aufklärungsregiment, ein weiterer beim Divisionskommando und ein rückwärtiger Divisionsflugplatz für logistische Einsätze betrieben. Der letzte Drittel der Offiziere fliegt Einsätze. Nach bisherigen Erfahrungen eignen sich Offiziere der Bodentruppen nur selten als Beobachter (an Stelle eines Fliegeroffiziers), weil sie nicht über die notwendige Ausbildung verfügen. Wenn schon Kampftruppenoffiziere, dann für Stabs- und Logistikaufgaben den Fliegern unterstellen!

Die *Verbindungen* beeinflussen die Unterstellung von Fliegerleitequipen erheblich. Helikopteranforderungen der Regimenter werden jeweils gleichzeitig an das Divisionskommando (Bewilligungsinstanz, sofern Helikopter nicht unterstellt sind) und auf dem Fliegernetz an die Landeplätze übermittelt, um Zeit zu gewinnen. Die Unterstellung von Kampftruppen für die Sicherung der wichtigen beiden Divisionsflugplätze drängt sich auf.