

Zeitschrift: Technische Mitteilungen / Schweizerische Post-, Telefon- und Telegrafienbetriebe = Bulletin technique / Entreprise des postes, téléphones et télégraphes suisses = Bollettino tecnico / Azienda delle poste, dei telefoni e dei telegrafi svizzeri

Herausgeber: Schweizerische Post-, Telefon- und Telegrafienbetriebe

Band: 50 (1972)

Heft: 11

Artikel: Transporte von Fernmeldematerial mit Helikopter = Transports de matériel de télécommunication par hélicoptère

Autor: Nenniger, Oskar

DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-874682>

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: 13.03.2026

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

Zusammenfassung. Transporte mit Helikopter für den Ausbau der Fernmeldeanlagen gelangen vorwiegend im Gebirge zur Anwendung. Die Verrechnungsansätze für Flugstunden sind hoch, weshalb der Vorbereitung von Lufttransporten grösste Aufmerksamkeit zu schenken ist. Eine gute Organisation und das fachgerechte Bereitstellen der Lasten kann die Einsatzdauer des Helikopters wesentlich verkürzen. Bei den Fernmeldebetrieben der PTT werden Helikopter hauptsächlich für den Transport von Kabeln, Freileitungs- und Sendermaterial sowie für die Montage von Antennenmasten eingesetzt.

Résumé. Les transports par hélicoptère du matériel destiné à l'établissement d'installations de télécommunication se font principalement en montagne. Les taux de mise en compte des heures de vol étant élevés, il est indispensable de préparer les transports aériens avec le plus grand soin. Une bonne organisation et la préparation adéquate des charges permettent de réduire sensiblement la durée d'emploi de l'hélicoptère. Les services des télécommunications des PTT font surtout appel à l'hélicoptère pour le transport de câbles, de matériel de lignes aériennes et d'émetteurs ainsi que pour le montage de pylônes d'antennes.

Trasporti di materiale delle telecomunicazioni con elicotteri

Riassunto. Trasporti mediante elicotteri per impianti di telecomunicazione vengono organizzati prevalentemente per cantieri d'alta montagna. Le tasse calcolate per le ore di volo sono alte, per cui si deve prestare la massima attenzione ai trasporti con aeromobili. Una buona organizzazione e la preparazione accurata dei carichi permette di ridurre sensibilmente la durata d'impiego dell'elicottero. I servizi delle telecomunicazioni impiegano elicotteri soprattutto per trasportare cavi, materiale per linee aeree, per trasmettenti e per il montaggio di tralicci d'antenna.

1. Einleitung

Die ältesten für Materialverschiebungen eingesetzten Transportmittel sind wohl die Träger- und die Säumerkolonnen. Diese Art der Materialbeförderung war sehr zeitaufwendig und stellte beim Transport schwerer oder umfangreicher Güter fast unlösbare Probleme.

Die technische Entwicklung hat Mensch und Tier auf dem Transportsektor fast vollständig verdrängt. Mit Seilbahnen und geländegängigen Motorfahrzeugen können heute die meisten Naturhindernisse überwunden und auch wesentlich schwerere Lasten verschoben werden. Eine Seilbahn zu erstellen erfordert jedoch Zeit, und deren Betrieb ist nur wirtschaftlich, wenn grosse Mengen von Material über längere Zeit an den gleichen Verwendungsort befördert werden müssen. Geländegängige Motorfahrzeuge sind dagegen beweglich, sie sind jedoch im steilen oder treppenförmig ansteigenden Gelände sowie in dichten Wäldern nicht einsetzbar.

Die Erfindung des Helikopters schuf ein Transportmittel, das weder an Landepisten noch an das Gelände gebunden ist. Er wird oft und nicht zu Unrecht als «Maultier der Lüfte» genannt, schliesst er doch auf der technischen Seite jene Lücke, die sein immer seltener anzutreffender, vierbeiniger Namensvetter speziell für Transporte im Gebirge hinterlassen hat.

2. Organisation und Sicherheitsvorkehren bei Helikoptereinsätzen

Helikoptertransporte sind sehr teuer und werden deshalb in der Regel nur dort eingesetzt, wo andere Mittel nicht oder nur unter grossem Aufwand, wie etwa mehrmaliges Umladen, Erstellen von Fahrwegen usw., verwendet werden könnten. Bevor ein Helikoptereinsatz angefordert wird, hat

1. Introduction

Les colonnes de porteurs et de bêtes de somme, moyens les plus anciens utilisés pour le transport du matériel, requéraient beaucoup de temps et posaient des problèmes quasi insolubles pour le transport de marchandises lourdes ou volumineuses.

L'évolution technique a presque totalement éliminé l'homme et l'animal dans le secteur des transports. Aujourd'hui, les téléphériques et les véhicules tout terrain sont à même de franchir la plupart des obstacles naturels et de déplacer des charges nettement plus lourdes. Cependant construire un téléphérique demande du temps et son exploitation n'est rentable que si de grandes quantités de matériel doivent être acheminées au même lieu d'utilisation pendant une période prolongée. Par contre, les véhicules tout terrain sont mobiles, mais en revanche inutilisables dans le terrain escarpé et dans celui qui s'élève par paliers ainsi que dans les forêts épaisses.

L'invention de l'hélicoptère a créé un moyen de transport qui n'est tributaire ni des pistes d'atterrissage ni du terrain. Il est souvent appelé, non sans raison, le «mulet des airs», car il comble techniquement le vide qu'a laissé la disparition de son homonyme à quatre pattes, spécialement pour les transports en montagne.

2. Organisation des transports par hélicoptère et mesures de sécurité à prendre

Les transports par hélicoptère sont très coûteux et ne sont en règle générale organisés que lorsque d'autres moyens ne peuvent pas être employés ou ne pourraient l'être qu'au prix de grandes dépenses, par exemple plusieurs transbordements, établissement de chemins carrossables, etc. C'est pourquoi, avant de demander l'intervention d'un hélicoptère, le fonctionnaire responsable des transports de

deshalb der Transportbeamte der Kreistelephondirektion genau abzuklären, ob er den Transportauftrag nicht mit anderen Mitteln wirtschaftlicher lösen kann.

Der Einsatz von Helikoptern verlangt eine gute Organisation und das Einhalten gewisser Vorsichtsregeln. Bei der Vorbereitung von Helikoptertransporten sind nachfolgende Grundsätze unbedingt zu beachten:

- Da Lastwagentransporte wesentlich billiger sind als Helikopterflüge, soll das Material auf der Strasse so nahe wie möglich an den Verwendungsort herangebracht werden.
- Dort, wo der Strassentransport endet, muss genügend freie Fläche für einen Landeplatz sowie für die Errichtung eines geordneten Materialdepots vorhanden sein.
- Bei der Wahl des Landeplatzes ist auf staub- und kiesfreies Gelände zu achten, da die Rotoren des Helikopters beim An- und Wegflug starken Wind verursachen, der alles lose Material aufwirbelt. Dies kann zur Sichtbehinderung oder Beschädigung des Helikopters führen. Sehr geeignet sind daher asphaltierte Flächen oder Wiesen.
- Der Start- und Landeplatz soll möglichst eben und etwa 12×12 m gross sein.
- Ebenes Gelände oder Kuppen sind gut geeignet, Mulden dagegen zu meiden.
- Die Wahl des Start- und Landeplatzes ist kostenmässig äusserst wichtig, da bei unbehindertem An- und Wegflug wesentlich Zeit eingespart werden kann.
- In einem Umkreis von 50 m muss die Umgebung hindernisfrei sein, das heisst ohne starken Geländeanstieg, ohne Bäume, Stangen, Leitungen, Seilkabel, Gebäude usw., damit für die Rotoren keine Berührungsgefahr besteht.
- Befinden sich in der Nähe des Startplatzes oder auf der Anflugstrecke Luftkabel, Heu- oder Holztransportseile, so sind sie zur Verhütung von Unfällen dem beauftragten Helikopterunternehmen zu melden.
- Zum Landen und Starten benötigt der Helikopter eine An- und Wegflugschneise. Reine Senkrechtstarts und -landungen sind, vor allem mit angehängter Unterlast, sehr schwierig. Die beste Steigleistung liegt für den Helikopter bei einer Fluggeschwindigkeit von etwa 50...60 km/h. Um diese Geschwindigkeit zu erreichen, benötigt der Pilot jedoch eine gewisse hindernisfreie Strecke. Können diese Bedingungen nicht in vollem Umfang eingehalten werden, so ist vorgängig mit dem Helikopterunternehmen abzuklären, ob unter den gegebenen Verhältnissen der An- und Wegflug möglich ist. Wie ein geeigneter Start- und Landeplatz aussieht, ist aus den *Figuren 1 und 2* ersichtlich.

3. Die Materialablegeplätze

Die nächste Aufgabe des Transportbeamten besteht im Rekognoszieren der Materialablegeplätze, was oft mit aus-

la direction d'arrondissement des téléphones doit déterminer exactement s'il ne peut exécuter l'ordre de transport de manière plus économique.

L'emploi d'hélicoptères requiert une bonne organisation et l'observation de certaines règles de prudence. En préparant les transports, il y a lieu de s'en tenir strictement aux principes suivants:

- Les transports par camion étant nettement meilleur marché que les vols d'hélicoptère, le matériel sera amené par la route aussi près que possible du lieu d'utilisation.
- A l'endroit où se termine le transport routier, il convient de disposer d'une surface libre suffisante pour aménager une place d'atterrissage et établir un dépôt de matériel bien ordonné.
- En choisissant la place d'atterrissage, il faut veiller à ce que le terrain ne soit ni poussiéreux ni sablonneux, du fait que les pales du rotor de l'hélicoptère provoquent, à l'atterrissage et à l'envol, un déplacement considérable d'air soulevant en tourbillons tout le matériel non consistant. Cela peut entraver la visibilité ou endommager l'hélicoptère. C'est pourquoi les surfaces asphaltées ou les prairies sont tout indiquées.
- La place d'envol et d'atterrissage doit être aussi plate que possible et avoir des dimensions d'environ 12×12 m.
- Un terrain plat ou des monticules arrondis conviennent parfaitement; en revanche, il y a lieu d'éviter les dépressions.
- Le choix de la place d'envol et d'atterrissage est extrêmement important sous le rapport des frais, étant donné que l'arrivée et le départ sans entraves permettent d'économiser un temps précieux.
- Aucun obstacle, c'est-à-dire terrain en forte pente, arbres, poteaux, lignes aériennes, câbles, bâtiments, etc., ne doit se trouver dans un rayon de 50 m, pour que les pales du rotor ne puissent entrer en contact avec quoi que ce soit.
- Si des câbles aériens, des câbles de transport pour le foin ou le bois se trouvent à proximité de la place d'envol ou dans la zone d'approche, il y a lieu de l'annoncer à l'entreprise chargée du transport, afin d'éviter des accidents.
- Pour atterrir et s'envoler, l'hélicoptère a besoin d'un couloir d'arrivée et de départ. Les envols et atterrissages verticaux sont très difficiles, spécialement lorsque la charge est suspendue à l'appareil. La puissance ascensionnelle optimale de l'hélicoptère se situe à une vitesse de vol de 50...60 km/h. Pour atteindre cette dernière, l'appareil doit pouvoir accomplir un certain parcours sans obstacles. Si ces conditions ne sont pas intégralement remplies, il faut au préalable élucider avec l'entreprise de transport par hélicoptère si l'arrivée et le départ sont possibles dans les circonstances données.

Les *figures 1 et 2* montrent comment se présente une place d'atterrissage appropriée.

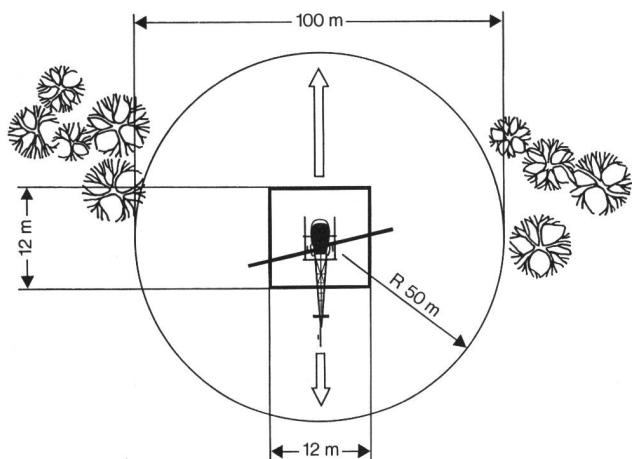
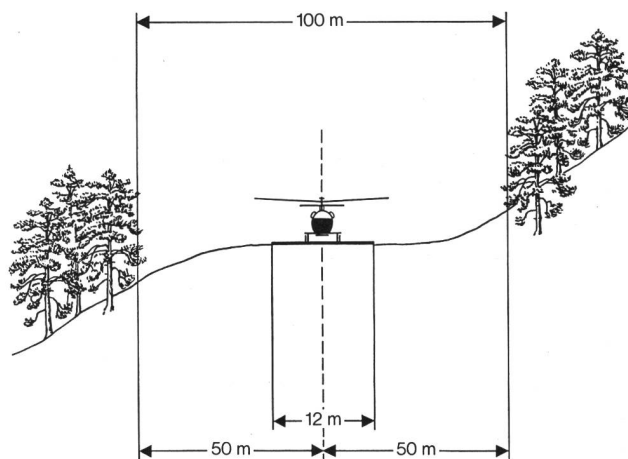


Fig. 1

Schematische Darstellung eines Landeplatzes – Représentation schématique d'une place d'atterrissage



gedehnten Fußmärschen verbunden ist. Der Helikopter setzt die Lasten ohne zu landen am Bestimmungsort ab. Um ein Wegrollen des Transportgutes zu vermeiden, muss der Ablegeplatz eben sein, oder es ist eine Plattform von mindestens 4×4 m zu erstellen. In Wäldern ist das Abstellen von Lasten schwierig, kann jedoch mit längerer Aufhängung bewerkstelligt werden. Im Zeitalter des Umweltschutzes ist dies ausserordentlich wichtig, da die Erteilung der Baubewilligungen oft davon abhängt, ob Bäume gefällt werden müssen oder nicht. Andererseits sind solche Anflüge sehr zeitraubend und nicht ungefährlich, weshalb sie möglichst zu vermeiden sind.

Sind Depot- und Ablegeplätze festgelegt, geht es darum, den wirtschaftlichsten Helikoptertyp zu bestimmen. Dafür ist nicht das Gesamtgewicht des zu transportierenden Materials ausschlaggebend, sondern jenes der schwersten Einzellast. Je nach Flugzeit können mehrere Flüge mit einem

3. Places de dépôt de matériel

Le fonctionnaire responsable des transports doit reconnaître les places de dépôt du matériel, ce qui implique souvent des marches d'approche prolongées. L'hélicoptère dépose ses charges sans atterrir au lieu de destination; il s'agit donc, pour éviter que le matériel ne dévale la pente, de disposer d'une surface plate, sinon d'aménager une plate-forme d'au moins 4×4 m. Dans les forêts, il est difficile de déposer les charges, cela peut néanmoins se réaliser à l'aide d'une suspension plus longue. A notre époque où la protection de l'environnement est d'actualité, cette possibilité peut revêtir une certaine importance, du fait que les autorisations de construire ne sont souvent accordées que s'il n'est pas nécessaire d'abattre des arbres. Toutefois, ces vols prennent énormément de temps et ne sont pas sans danger, raison pour laquelle ils doivent être évités autant que possible.

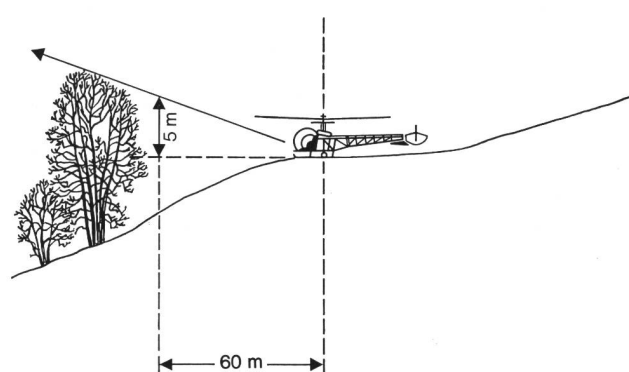
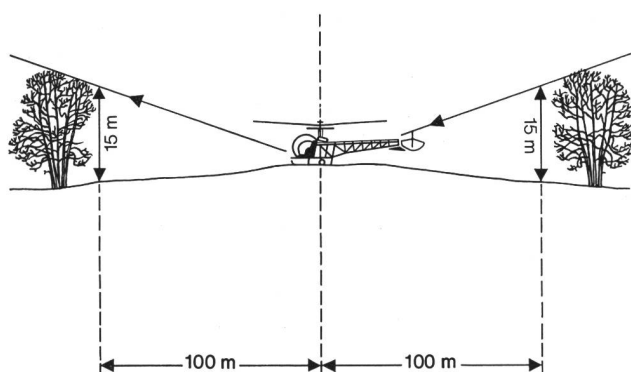


Fig. 2

Darstellung der Startstrecke inbezug auf Hindernisse – Représentation de la distance d'envol en fonction des obstacles

leichten Helikopter günstiger sein als ein einziger Flug mit einer schweren Maschine. Zu den Arbeitsflügen ist immer der Überflug zum Einsatzort hinzuzurechnen. Je nach Entfernung vom Aufenthaltsort des Helikopters können die entsprechenden Kosten sehr hoch sein. Aus diesem Grunde sind Helikoptereinsätze frühzeitig zu planen und gebietsweise zusammenzufassen, um unnötige Überflüge zu vermeiden.

Nach erfolgtem Rekognoszieren ist das Transportgut auf den Depotplatz zu befördern, wo es vor dem Eintreffen des Helikopters bereitgestellt werden muss. Dabei ist zu beachten, dass das Material so gelagert wird, dass es vom Helikopter ohne Zeitverlust aufgenommen werden kann, denn hier zählt jede Minute. Die einzelnen Lasten müssen der Tragkraft des eingesetzten Helikopters angepasst, wenn nötig gebündelt und auf Balken oder Paletten deponiert sein, damit Tragseile oder Gurten ohne Schwierigkeiten unten durchgezogen werden können (Fig. 3). Leichte Güter, wie Kleidungsstücke, Blachen, leere Säcke usw., müssen beschwert werden, damit sie beim An- und Wegflug des Helikopters nicht fortgewirbelt werden. Damit das Material in der gewünschten Reihenfolge und auch an den richtigen Ablegeplatz geflogen wird, ist ein genauer Transportplan zu erstellen. Das benötigte Flugbetriebsmaterial, wie Seile, Netze, Tragkübel, wird von der Helikoptergesellschaft zur Verfügung gestellt. Besondere Wünsche müssen frühzeitig angemeldet werden.

Für die reibungslose Abwicklung der Transporte werden am Startplatz 2...4 Mann für Vorbereitungen, wie Abfüllen der Netze, Befestigen der Seile usw., benötigt.



Fig. 3
Lagerplatz – Place de dépôt

Lorsque les places de dépôt sont fixées, il convient de déterminer le type d'hélicoptère le plus économique. Pour ce faire, il ne faut pas prendre en considération le poids total du matériel à transporter, mais celui de la charge isolée la plus lourde; suivant le temps de vol, plusieurs transports effectués avec un hélicoptère léger peuvent être plus avantageux qu'un seul avec une machine plus lourde. Aux temps de transport proprement dit s'ajoute celui de vol de l'hélicoptère jusqu'au lieu d'utilisation; suivant la distance le séparant du lieu de stationnement, les frais peuvent être très élevés. Il est donc indispensable de planifier suffisamment à l'avance les transports hélicoptérés et de les grouper par région, afin d'éviter des vols inutiles.

Les reconnaissances terminées, on achemine le matériel sur la place de dépôt, où on le prépare avant l'arrivée de l'hélicoptère. Ce faisant, il convient de veiller à ce que le matériel soit déposé de telle sorte que l'hélicoptère puisse le soulever sans perte de temps, car n'oublions pas que chaque minute compte. Les charges seront adaptées à la puissance de l'hélicoptère employé, si nécessaire attachées et déposées sur des poutres ou des palettes, pour que les câbles ou les sangles de fixation puissent être passés par-dessous sans difficultés (fig. 3). Les marchandises légères, telles que pièces d'habillement, bâches, sacs vides, etc., doivent être alourdies, pour qu'elles ne soient pas entraînées dans le tourbillon provoqué par l'arrivée ou le départ de l'hélicoptère. Si l'on veut que le matériel soit transporté dans l'ordre désiré et entreposé aussi sur la place de dépôt prévue, il est indispensable de dresser un plan de transport exact. La compagnie de transport par hélicoptère fournit le matériel auxiliaire nécessaire (cordes, filets, caisses). Les désirs particuliers doivent être annoncés assez tôt.

Pour que les transports s'effectuent sans perte de temps, 2...4 hommes sont nécessaires sur l'aire d'envol pour les préparatifs, tels que remplissage des filets, fixation des câbles, etc. Sur les places de dépôt, il y a lieu de prévoir de la main-d'œuvre en suffisance pour assurer et déplacer les charges, afin de ne pas entraver les livraisons suivantes.

Lorsque tout est minutieusement planifié et préparé, que la date et le temps de vol sont fixés, que toutes les mesures de sécurité sont prises, que le matériel est prêt à être transporté, une grande inconnue – le « temps » – peut malgré tout déjouer le programme établi. En dépit de ses performances, l'hélicoptère est étroitement lié à la situation météorologique. Le brouillard, un plafond bas de nuages compacts, le fœhn ou un fort vent peuvent entraîner l'annulation des vols. C'est pourquoi il est important d'intercaler certaines marges lors de l'établissement du plan de vol, permettant ainsi d'attendre au besoin une amélioration du temps sans que soit compromis l'ensemble du projet.

An den Ablegeplätzen sind soviel Leute einzusetzen, wie für das Sichern und Wegräumen der Lasten unerlässlich sind, damit nachfolgende Anlieferungsflüge nicht behindert werden.

Ist alles sorgfältig geplant und vorbereitet, Datum und Flugzeit festgelegt, alle Sicherheitsvorkehrungen getroffen, das Material transportbereit, so kann trotzdem eine grosse Unbekannte – das «Wetter» – den ganzen Terminplan zum Scheitern bringen. Der Helikopter ist, bei all seinen Vorzügen, sehr von der Witterung abhängig. Nebel, tiefliegende geschlossene Wolkenfelder, Föhn oder starker Wind können die Flüge vereiteln. Es ist deshalb wichtig, beim Aufstellen des Flugplanes einen gewissen Spielraum einzubauen, damit bei Bedarf eine Wetterbesserung abgewartet werden kann, ohne den Gesamtplan zu gefährden.

4. Der Einsatz bei den Fernmeldebetrieben PTT

Der Einsatz von Helikoptern bei den Fernmeldebetrieben erstreckt sich hauptsächlich auf *Transporte von Personal und Material* für den Bau von Fernmeldeanlagen. Dazu kommen Flüge für die dringliche Behebung von Störungen an Telefoninstallationen weit abgelegener Abonnenten und in entlegenen, schwer zugänglichen Radio- und Fernsehstationen.

Flüge für *Störungsbehebungen* können in Anbetracht der hohen Kosten nur für wichtige Teilnehmeranschlüsse verantwortet werden. Dafür ist nicht nur die Zahl der geführten Gespräche massgebend, sondern vor allem der Verwendungszweck der Teilnehmeranlage. Es handelt sich hier fast ausschliesslich um die für Leben oder Tod wichtigen Telefonanschlüsse in den Hütten des Schweizerischen Alpenclubs (SAC). Alljährlich ereignen sich in unseren Bergen Unfälle, wobei dann das Leben der in Bergnot geratenen Personen sehr oft von der Betriebsbereitschaft des Telefons in der nächsten Unterkunft abhängt, da sonst die Hilfe nicht rasch genug angefordert werden kann. Um eine Störung an der Telephonanlage einer SAC-Hütte zu beheben, müsste ein Störungsmonteur zu Fuss einen vielstündigen, mühsamen Aufstieg unternehmen. Die Fernmeldedienste entschlossen sich deshalb, für solche Fälle Helikopter einzusetzen, um einen annehmbaren Kundendienst zu bieten.

Für den *Ausbau des Telephonnetzes im Gebirge* leistet der Helikopter Schwerarbeit. Er transportiert vom Depot zu den einzelnen Ablegeplätzen Kabel, Kabelschutzkanäle, Bridenkisten, Betonartikel, Telefonstangen, Leitungsdraht und vieles andere (Fig. 4).

Bei diesen Flügen, bei denen das Material längs des Leitungsstrasses verteilt werden muss, ist das Vorbereiten der

4. Utilisation d'hélicoptères aux services des télécommunications

Dans les services des télécommunications, les hélicoptères sont principalement affectés aux transports de personnel et de matériel pour la construction d'installations de télécommunication. A cela s'ajoutent les vols que nécessite la réparation urgente de dérangements d'installations téléphoniques chez des abonnés très éloignés et dans des stations de radiodiffusion et de télévision isolées et d'un accès difficile. Vu les frais élevés, les vols organisés pour de tels travaux ne se justifient que pour des installations importantes. Dans ce cas, l'importance de l'installation ne se détermine pas uniquement d'après le nombre des conversations échangées, mais surtout d'après son affectation. Il s'agit en l'occurrence presque exclusivement de raccordements téléphoniques installés dans les cabanes du Club alpin suisse.

Chaque année, nos montagnes sont le siège d'accidents, dont les victimes doivent très souvent la vie à la disponibilité du téléphone au refuge le plus proche, sans lequel les secours ne peuvent pas être demandés assez rapidement. Etant donné que, pour intervenir dans l'installation téléphonique d'une cabane du CAS, un homme à pied devrait effectuer une ascension pénible de plusieurs heures, les services des télécommunications ont décidé de faire appel à l'hélicoptère pour les déplacements de ce genre afin d'offrir des prestations acceptables à la clientèle.

Lors de l'agrandissement du réseau téléphonique en montagne l'hélicoptère accomplit un travail important. Il transporte au dépôt aux différentes places de distribution les câbles, canaux protecteurs de câbles, caisses de brides, articles en béton, poteaux téléphoniques, fil de ligne, etc. (fig. 4).



Fig. 4

Transport von Linienmaterial – Transport de matériel de ligne

Lasten nach Ablegeplatz und das Ausarbeiten eines genauen Transportplanes von grosser Wichtigkeit.

Die Mehrheit der Helikoptereinsätze für die Fernmeldebetriebe der PTT fand in den letzten Jahren jedoch für den *Ausbau des UKW- und Fernsehnetzes* statt. Um eine gute Ausbreitung der Radio- und Fernsehprogramme zu erreichen, mussten die Radio- und Fernsehdienste in den Gebirgsgegenden sehr viele Umsetzer erstellen. Die Bestimmung der Senderstandorte hängt von der günstigsten Wellenausbreitung ab; auf Transportprobleme kann dabei nur wenig Rücksicht genommen werden. Zu solchen Baustellen führen meist jedoch keine Fahrwege, nur Fusspfade oder überhaupt nichts.

In vielen dieser Fälle können die technischen Einrichtungen nur mit dem Helikopter an den Bestimmungsort gebracht werden. Je nach Lage der Station kommt er aber schon für den Transport der Baumannschaft mit Werkzeug, Geräten und Materialien, wie Sand, Kies, Zement oder Beton, zum Einsatz.

Hervorragende Dienste leistet der Helikopter auch beim *Montieren des Antennenmastes*. Nachdem das Fundament gegossen ist, wird der unterste Teil des Mastes herangeflogen, mit dem Helikopter direkt auf den vorbereiteten Sockel aufgesetzt und von der Montagegruppe mit diesem fest verschraubt. Nun werden Teil um Teil herangebracht, vom schwebenden Helikopter aus ineinandergefügt und durch das Montagepersonal laufend am unteren Segment befestigt (*Fig. 5*). Bei dieser Art, Antennenmaste zu errichten, kann das zeitaufwendige Anbringen von Flaschenzügen, sowie das langwierige und mühsame Aufziehen der schweren Maststücke umgangen werden. Beim Erstellen solcher

Pour ces vols, qui doivent permettre de répartir le matériel le long du tracé de la ligne, il est très important de préparer les charges par place de distribution et d'élaborer un programme des transports précis.

Ces dernières années cependant, la majorité des transports par hélicoptère au profit des services des télécommunications des PTT ont été organisés en vue de l'agrandissement du réseau de radiodiffusion à ondes ultra-courtes et de télévision. Pour obtenir une bonne diffusion des programmes radiophoniques et télévisuels, les services de la radio et de la télévision ont été contraints d'installer de très nombreux réémetteurs dans les régions montagneuses. Ils choisissent les emplacements des émetteurs en fonction de la propagation la plus efficace des ondes et ne se préoccupent que peu des problèmes de transport. Ces chantiers ne sont généralement pas desservis par des chemins carrossables, mais uniquement par des sentiers ou ne le sont même pas du tout. Dans nombre de cas, seul l'hélicoptère peut amener sur place les équipements techniques. Suivant la situation de la station, il est déjà utilisé pour le transport de l'équipe chargée des travaux de construction, de l'outillage, des engins mécaniques et des matériaux, tels que sable, gravier, ciment ou béton.

L'hélicoptère rend aussi des services éminents lors du *montage des mâts d'antennes*. Lorsque la base est coulée, l'hélicoptère amène le premier élément du pylône, le dépose directement sur le socle où il est solidement vissé par le groupe de montage. Les différents tronçons sont ensuite amenés successivement, emboîtés les uns dans les autres à l'aide de l'hélicoptère en sustentation et fixés au segment précédent au fur et à mesure par le personnel de montage



Fig. 5

Montage eines Antennenmastes mit Hilfe des Helikopters – Montage d'un pylône d'antenne à l'aide de l'hélicoptère

Maste kann mit Hilfe des Helikopters in weniger als einer Stunde die Tagesarbeit einer ganzen Montagegruppe bewältigt werden. Solche Einsätze sind jedoch sehr heikel und können nur bei guter Sicht und kleiner Windstärke geflogen werden, ansonst sowohl der Helikopter als auch die Mannschaft auf dem Mast stark gefährdet würde.

5. Ausblick

Bis heute standen in der Schweiz Helikopter mit höchstens 1300 kg Nutzlast zur Verfügung, was den Organisatoren beim Transport von schweren Bauteilen des öftern Probleme aufgab, umso mehr als die Tragkraft des Helikopters mit zunehmender Flughöhe und höherer Temperatur sinkt. Mit der Inbetriebnahme einer Maschine für eine Nutzlast von 2300 kg im Sommer 1972 eröffnen sich für die Transportbeamten neue Perspektiven.

(fig. 5). Cette méthode permet d'éviter la pose de mofles qui prend beaucoup de temps ainsi que le hissage long et pénible des lourdes pièces du pylône. L'hélicoptère accomplit alors en moins d'une heure le travail d'une journée de tout un groupe de montage. Ces opérations sont cependant très périlleuses et ne peuvent être menées que par bonne visibilité et temps calme, sinon l'hélicoptère et l'équipe de mise en place seraient exposés à de graves dangers.

5. Perspectives d'avenir

Les hélicoptères employés jusqu'ici en Suisse avaient une charge utile maximale de 1300 kg, ce qui posait à maintes reprises des problèmes aux organisateurs de transports de pièces lourdes, d'autant que la force portante de l'hélicoptère diminue avec l'altitude de vol et l'élévation de la température. La mise en service, en été 1972, d'une machine de 2300 kg de charge utile ouvre de nouvelles perspectives aux fonctionnaires responsables des transports.

Literatur – Bibliographie – Recensionen

Mende H. G. **Praktikum der Industrie-Elektronik**. Band 2. München, Franzis-Verlag, 1972. 612 S., 510 Abb., 71 Tabellen. Preis DM 115.—.

Der nun vorliegende, mit Spannung erwartete zweite Band des Praktikums der Industrie-Elektronik erweist sich als konsequente Fortsetzung der im ersten Band gewählten Darstellung und Gliederung. Dies wird nicht nur durch die unmittelbar anschließende Kapitel-, Literatur- und Seitenzählung offensichtlich, sondern auch im Reichtum an praktischen Hinweisen, Tabellen, Übersichten und einschlägigen Zitaten der Normen und VDE-Vorschriften, sowie den zur weiterführenden Fachliteratur hinweisenden DK-Zahlen.

In logischer Folge der im ersten Band behandelten vier Kapitel hat der Verfasser im

neuen Buch als fünftes Kapitel das Gebiet der elektronischen Datenverarbeitung gewählt. Dieses Kapitel ist unterteilt in Hinweise auf die Kybernetik und die Informationstheorie, gefolgt von den Abschnitten «Datenverarbeitende Einrichtungen», «EDV-Anlagen» und «Nichtelektronische Datenverarbeitung».

Als sechstes Kapitel folgt das Gebiet der «Steuerungs- und Regeltechnik», das mit Beispielen aus der Industrie und über mit nichtelektronischen Systemen kombinierte Anlagen schliesst. Kapitel 7 ist der in der Industrie-Elektronik wichtigen elektronischen Energie gewidmet und weist Abschnitte auf, wie «Dielektrische Erwärmung», «Induktive Erwärmung» und «Elektronische Materialbearbeitung».

Das Kapitel 8 «Zur Praxis der Industrie-Elektronik» ist nach den Worten des Verfassers «eine Sammlung von Notizen und Hinweisen, die weder neu noch besonders

bedeutend sind und nur den Zweck verfolgen, dem Leser durch globale Betrachtungen oder konkrete technische Tips bei der Lösung der kleinen Alltagsprobleme behilflich zu sein und ihn gegebenenfalls auch vor unvorhergesehenen Pannen zu bewahren». Der Autor befand sich darin mit der Verfahrenswahl, dem Geräte- und dem Anlagenbau.

Den Abschluss des zweibändigen Werkes bildet der «Registerteil». In ihm finden wir Abkürzungen, Formelnachweis, Literaturverzeichnis, Tabellenübersichten und Stichwortverzeichnis.

Mit dem vorliegenden Werk ist eine Stütze geschaffen worden, die den Praktiker vollumfänglich anspricht: Das Wissen des Theoretikers wird mit der Erfahrung des Praktikers zusammengeführt und das Eindringen in das weite Gebiet der industriellen Anwendung der Elektronik erleichtert.

H. Acker