



START

Erfolgreicher Start der ersten OTRAG-Rakete vom OTRAG-Startgelände in Nord-Shaba, Zaïre, am 17. Mai 1977 um 10,15 Uhr Ortszeit.

Die kleinste flugfähige Einheit der OTRAG-Rakete besitzt 4 Tanks und 4 gebündelte Triebwerke von je 3 t Schub, also einen Gesamtschub von 12 t.

LAUNCH

Successful launch of the first OTRAG-rocket from OTRAG-Range in Shaba North, Zaïre, on 17th May 1977 at 10.15 a. m. local time.

The smallest OTRAG-Rocket consists of 4 tanks and 4 clustered engines of 3 t thrust each, giving a total thrust of 12 t.

LANCEMENT

Lancement couronné de succès de la première fusée OTRAG sur la base de lancement de l'OTRAG le 17 mai 1977 – 10.15 heure locale – dans le Nord de Shaba, Zaïre.

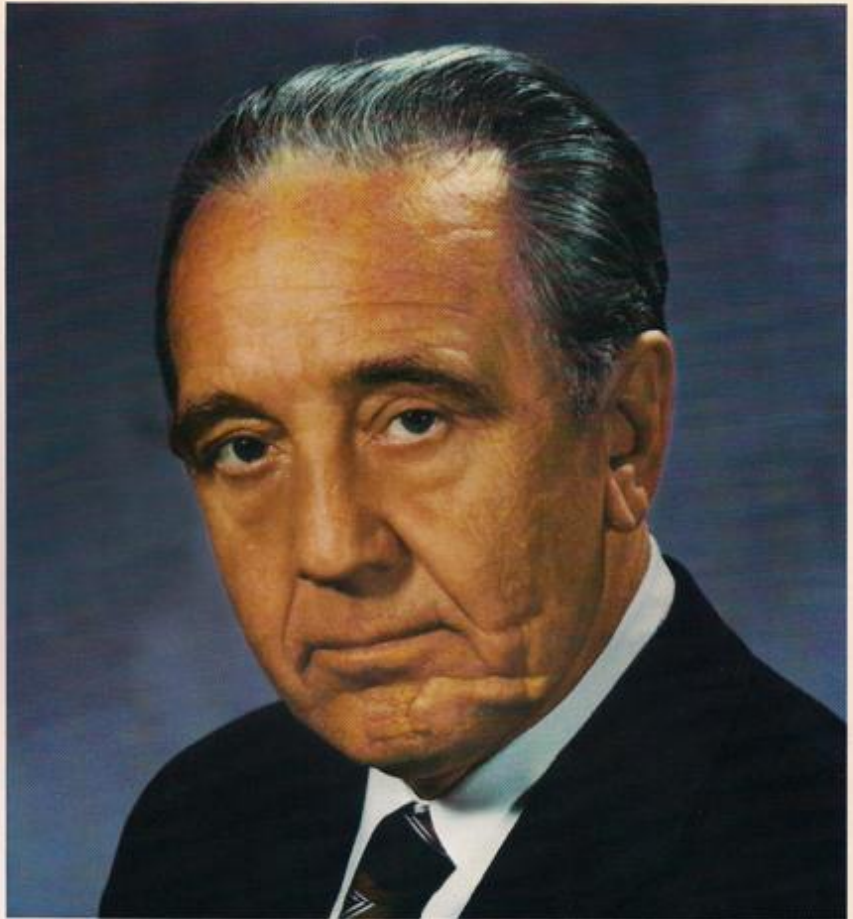
La plus petite fusée OTRAG composée de 4 réservoirs de comburant et 4 unités de propulsion en faisceau avec 3 t de poussée chacun réunissant ainsi une poussée totale de 12 t.

Dr.-Ing. Kurt H. Debus

leitete die ersten Großraketenversuche der Welt in Peenemünde, war danach Direktor des J. F. Kennedy Raumfahrtzentrums der NASA in Florida und ist seit Ende 1975 Aufsichtsratsvorsitzender der OTRAG.

directed the world's first tests of large rockets at Peenemünde. He was appointed Director of the J. F. Kennedy NASA Space Center in Florida. Since the end of 1975 he is chairman of the board of directors of OTRAG.

a dirigé les premiers essais mondiaux de grandes fusées à Peenemünde. Ensuite il fut Directeur au Centre Spatial J. F. Kennedy de la NASA en Florida et depuis fin 1975 il est Président du Comité d'Administration de l'OTRAG.



Diplom-Ingenieur Lutz T. Kayser

Vorstandsvorsitzender der OTRAG, entwickelte in den vergangenen 10 Jahren zusammen mit einem Team von 40 Mitarbeitern die dem OTRAG-Projekt zugrundeliegenden Technologien und Erfindungen.

President of OTRAG, developed within the last 10 years technologies and processes, which are the basis of the OTRAG-project with a team of 40 engineers and technicians.

Président du Comité de Direction de l'OTRAG; a développé au cours des 10 dernières années avec le concours d'un groupe de 40 collaborateurs les technologies représentant la base du project OTRAG.





RAKETE

Die Anwendung industrieller Fertigungsverfahren ermöglicht den Bau kostenoptimaler Trägerraketen. Die kleinste flugfähige Einheit besitzt bereits alle Merkmale der großen OTRAG-Trägerraketen

- Bündelungsprinzip
- Druckförderung der Treibstoffe
- Radialeinspritzung
- Ablativkühlung der Brennkammern
- Steuerung durch Schubdrosselung
- Dezentralisierung der Elektronik
- Billigtreibstoffe.

ROCKET

The application of industrial production methods allows the construction of cost-optimized launch vehicles. Even the smallest flyable unit is composed of the final rocket elements, such as

- clustering of propulsion units
- pressure fed engines
- radial injection
- ablative cooling of the engine
- control capability by differential throttling
- decentralisation of electronics
- low cost propellants.

FUSEE

L'application de procédés de fabrication industriels permet la construction de fusées porteuses avec un coût minimal. La plus petite unité de vol réunit toutes les caractéristiques de la grande fusée porteuse d'OTRAG:

- principe d'assemblage (faisceau de propulseurs)
- alimentation par pression des propergols
- injection radiale des propergols
- refroidissement ablatif de la chambre de combustion
- commande par freinage de la poussée
- décentralisation du système électronique
- propergols «bon marché»

OTRAG WERKSTATT

In den Versuchswerkstätten werden die einzelnen Teile der Rakete im Hinblick auf die spätere Großserienproduktion hergestellt.

OTRAG WORKSHOP

The individual parts of the rocket are manufactured in the OTRAG Workshop with due regard to future mass production requirements.

ATELIER OTRAG

Dans les ateliers d'essai les différentes pièces de la fusée sont fabriquées en vue de la production ultérieure en grande série.



EINSPRITZUNG

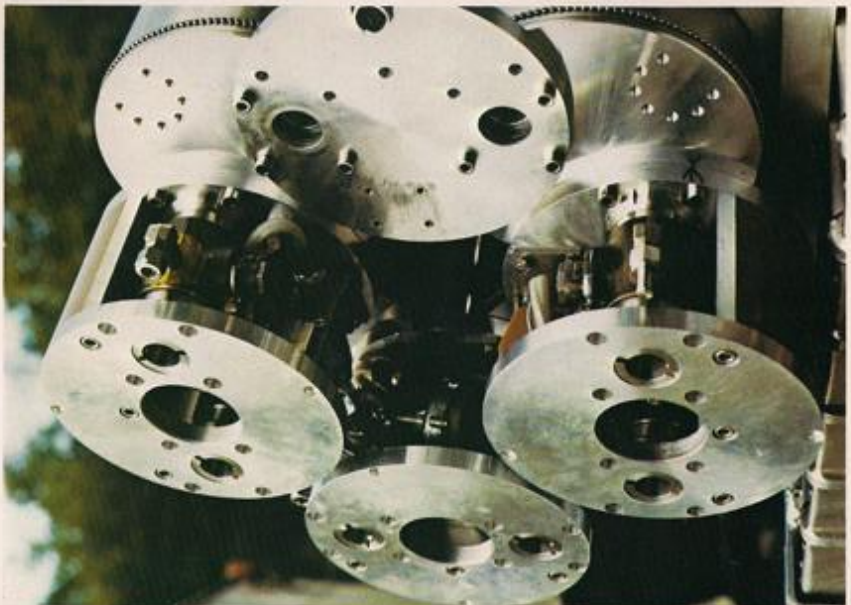
Im Einspritzkopf werden die beiden Treibstoffkomponenten miteinander gemischt und in der anschließenden Ablativbrennkammer verbrannt.

INJECTION

Both propellants are mixed in the injectors. Combustion takes place in the ablatively cooled rocket chamber.

INJECTION

Les deux composants de propergols sont mélangés dans la tête d'injection et passent dans la chambre de combustion «ablativ» où ils sont brûlés.



STEUERUNG

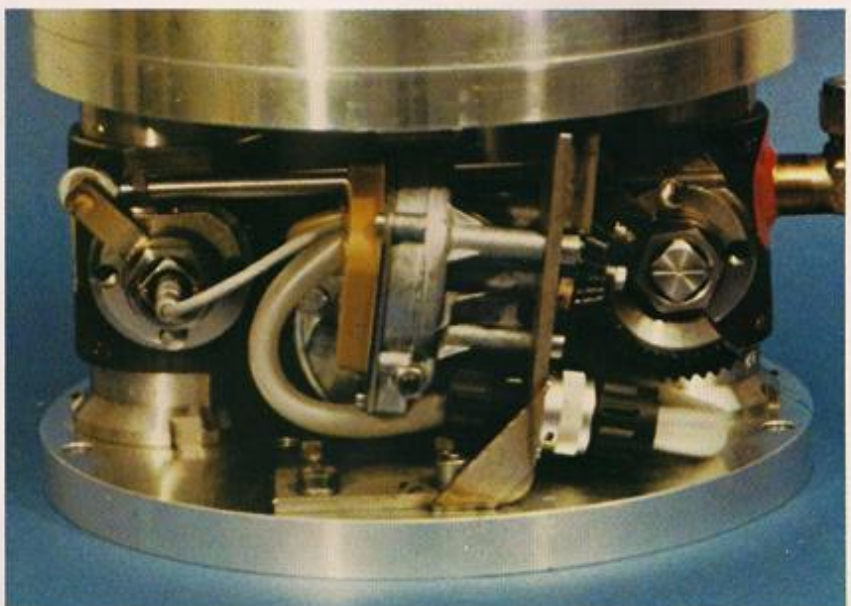
Durch Öffnen und Schließen der Treibstoffventile wird der Schubvektor und damit die Flugbahn der Rakete gesteuert.

CONTROL

Control of the rocket is accomplished through selective opening and closing of propellant valves.

COMMANDE

La poussée – et par là, la trajectoire de la fusée – sont réglées par l'ouverture/ la fermeture des valves de carburant.





VENTILANTRIEB

Der einzige bewegliche Teil des Raketenantriebsystems der OTRAG ist der elektromechanische Ventiltrieb. Die Ventiltriebseinheit enthält auch die Stromversorgung und die Ventilsteuerungselektronik.

VALVE ACTUATION

The only moving part of OTRAG's propulsion system is the electromechanical valve actuator motor. The valve actuating unit includes power supply as well as valve control electronic.

COMMANDE DE VALVES

L'unique élément mobile du système de commande de la fusée d'OTRAG est la commande de valves électro-mécanique. Le mécanisme de commande de valve comporte aussi l'alimentation en énergie ainsi que le système d'orientation électronique.



TANKMONTAGE

Produktionsmaschine für die vollautomatische Herstellung der Treibstofftanks. Auf einer einzigen Maschine dieser Art können täglich bis zu 10 Tanks gefertigt werden.

TANK ASSEMBLY

Production machine for fully automated manufacturing of the propellant tanks. Up to 10 tanks/day can be produced on a single machine.

MONTAGE DES RESERVOIRS

Installation destinée au montage entièrement automatique des réservoirs de propergols. Une seule installation de ce genre peut réaliser jusqu'à 10 réservoirs par jour.



TANKTRANSPORT

Kleine, mittlere und größte Trägerraketen können nach der modularen OTRAG-Technologie aus kleinen, leicht transportierbaren Einzelmodulen zusammengebaut werden.

TANK TRANSPORTATION

Based on the modular OTRAG technology small, medium and largest launch vehicles can be assembled from small modules, which are easy to transport.

TRANSPORT DES RESERVOIRS

Les fusées porteuses de petite et moyenne, mais aussi de très importante taille peuvent être assemblées de petits modules aisément transportables grâce à la technologie modulaire OTRAG.

MONTAGE

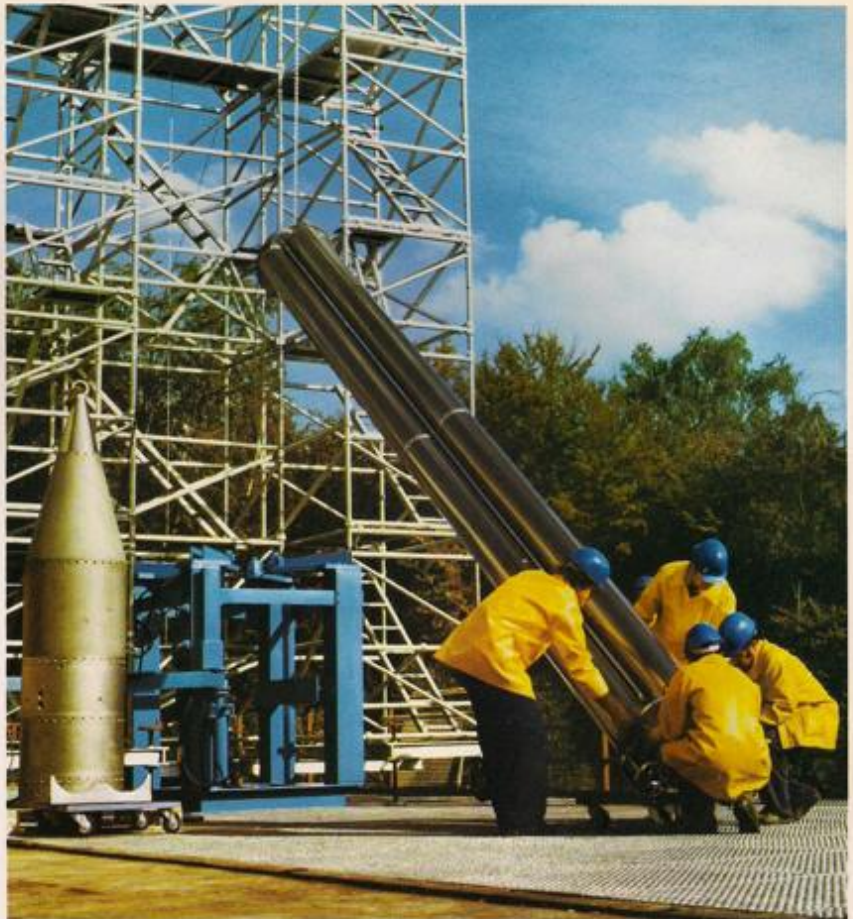
Aufrichten der gebündelten Treibstoff-tanks am Prüfstand der DFVLR in Lampoldshausen bei Heilbronn.

ASSEMBLY

Erection of the clustered propellant tanks at the DFVLR test facility at Lampoldshausen near Heilbronn.

MONTAGE

Assemblage du faisceau de propulseurs aux bancs d'essai du Centre Spatial DFVLR à Lampoldshausen près de Heilbronn.



NUTZLAST

Der zylindrische Nutzlastteil enthält je nach Anwendungszweck physikalische Meßgeräte, Steuer- und Regelelektronik, Telemetriesender sowie bei Bedarf ein Fallschirmbergungssystem.

PAYLOAD

Depending on the desired mission the cylindrical payload section contains physical measuring or other equipment, guidance and control instruments, telemetry transmitters as well as a parachute recovery system.

CHARGE UTILE

L'élément cylindrique porteur de la charge utile comporte – selon les besoins – des appareils de mesures physiques, des éléments électroniques de commande et de réglage, l'émetteur télémétrique ainsi que – si nécessaire – un système de récupération par parachutes.





NUTZLASTMONTAGE

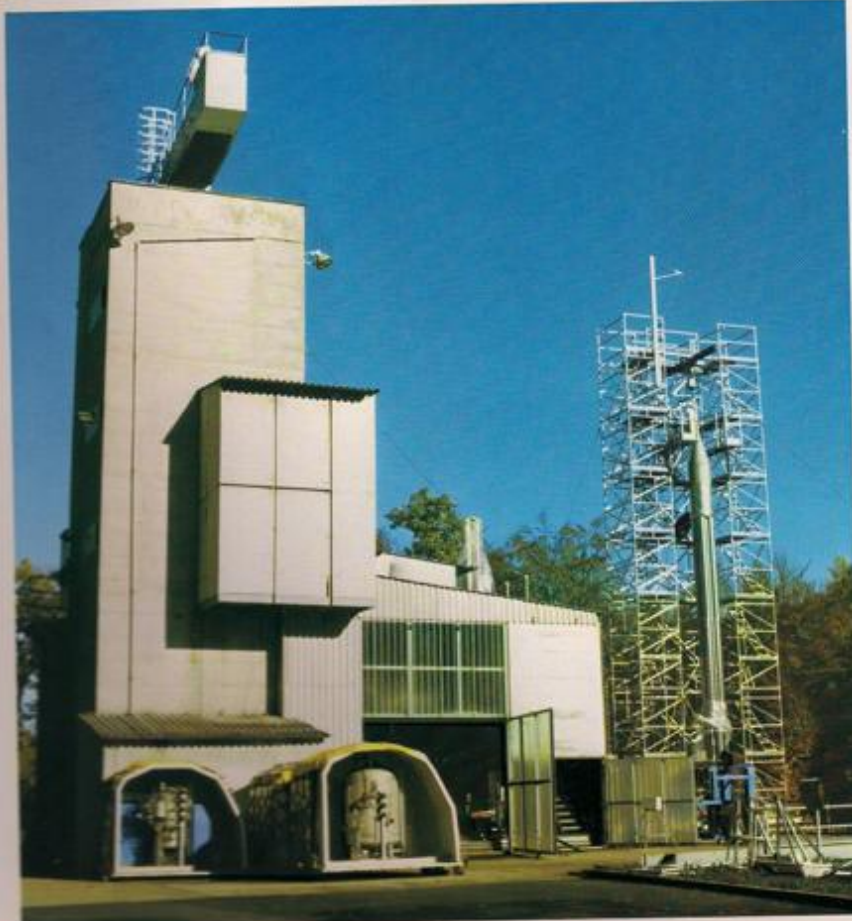
Montage der Nutzlast auf die Rakete. Die Nutzlasteinheit kann schnell und unkompliziert ausgetauscht werden.

PAYLOAD ASSEMBLY

Mounting of payload to the rocket. The payload unit can easily be exchanged or replaced.

MONTAGE DE LA CHARGE UTILE

Montage de la charge utile sur la fusée. L'élément porteur de la charge utile peut être échangé rapidement et sans problèmes.



BETANKUNG

Die Rakete wird kurz vor dem Start ferngesteuert und vollautomatisch mit Salpetersäure, Kerosin und Druckluft betankt.

FUELING

Shortly before take-off the rocket is fully automatically fueled with white fuming nitric acid, kerosene and compressed air.

RAVITAILLEMENT EN PROPERGOLS

Peu avant le lancement, la fusée est alimentée automatiquement et par commande à distance en acide nitrique, kerosène et air comprimé.

TANKEINHEIT

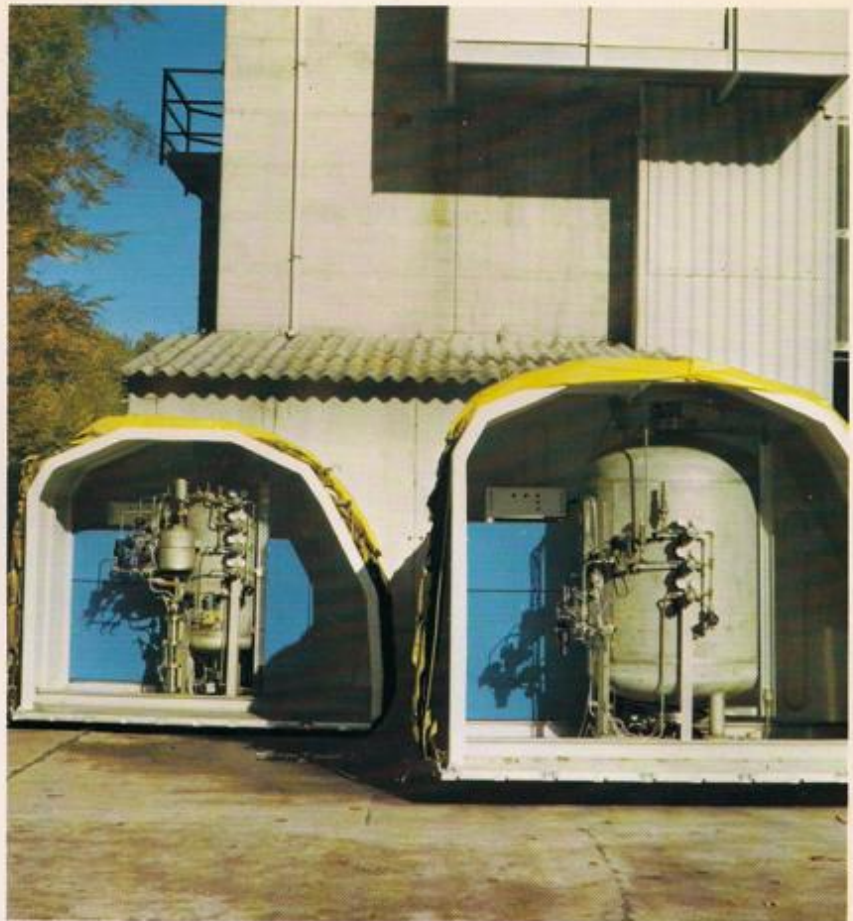
Alle zur Betankung notwendigen Armaturen und Behälter werden zur Erleichterung des Transports auf Standardluftfahrtpaletten montiert.

TANK UNIT

All ground equipment including containers required for fueling are mounted on standard airline palets for ease of transportation.

UNITE DE RESERVOIR

Tous les réservoirs et armatures nécessaires pour la prise de propergols sont fixés sur des palettes aériennes standardisées pour faciliter le transport.



ÜBERWACHUNG

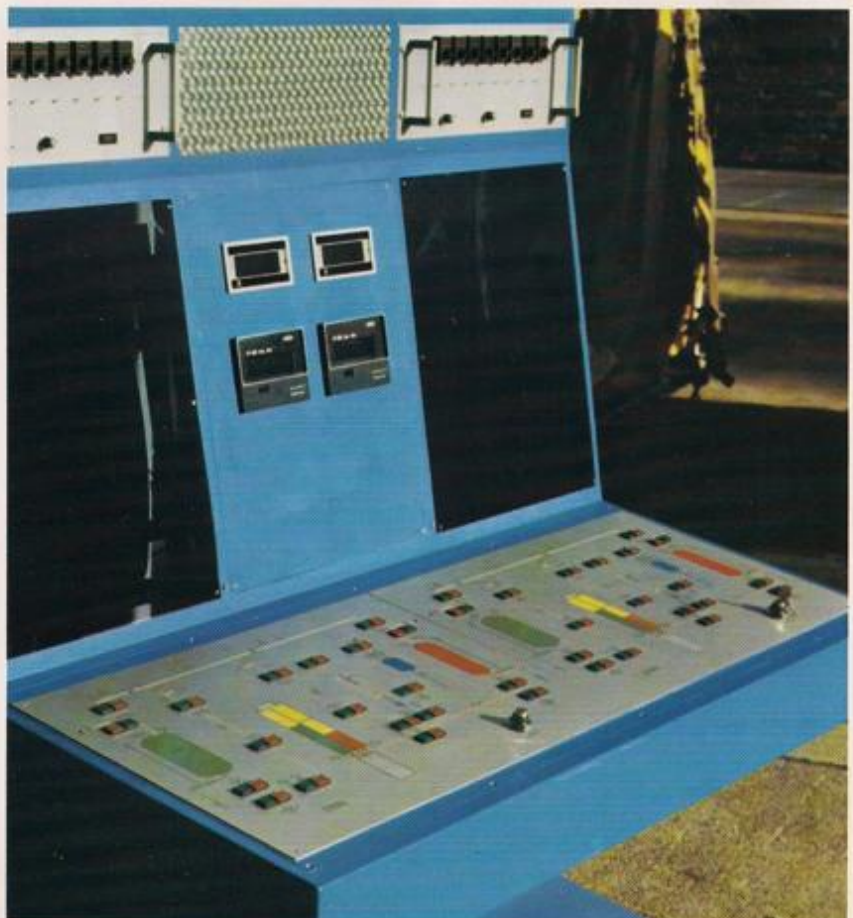
Vom Fahrpult aus wird die Betankung der Rakete über Sichtanzeigeräte überwacht.

CHECK-OUT

The fueling of the rocket is continuously controlled through visual data display equipment.

CONTROLE

Le ravitaillement en propergols est supervisé et contrôlé par des appareils de mesure visuels d'un pupitre mobile.





BRENNVERSUCH

Brennversuch der OTRAG-Rakete mit 4 gebündelten Triebwerken von je 3 t Schub.

HOT FIRING TEST

Hot firing test of the OTRAG rocket with 4 clustered engines of 3 t thrust each.

ESSAI DE COMBUSTION

Essai de combustion de la fusée OTRAG avec 4 propulseurs assemblés, chacun d'une poussée de 3 t.

FLUGERPROBUNG – WEITERENTWICKLUNG

Die konsequente Anwendung des Bündelungsprinzips und die Parallelanordnung der Stufen erlaubt den Bau von Trägerraketen jeder Größe. Je nach Missionsanforderung werden diese Raketen in 1- bis 6stufiger Bauweise hergestellt.

FLIGHT TEST – DEVELOPMENT

The consequent application of the clustering principle and parallel staging allows construction of launch vehicles of almost any required size. Depending on mission requirements, these rockets are assembled in versions from 1 to 6 stages.

ESSAIS EN VOL – DEVELOPPEMENT

L'application stricte du principe d'assemblage (faisceau du propulseurs) et la disposition parallèle des réservoirs de carburant permet la fabrication de fusées porteuses de toute taille. Selon l'objectif de la mission ces fusées sont fabriquées par assemblage de 1 à 6 réservoirs.

1500 kg
24^h Orbit oder 10.000 kg
300 km Orbit

5000 kg
1000 km

100 kg
300 km Orbit

200 kg
100 km

500 kg
200 km



1977



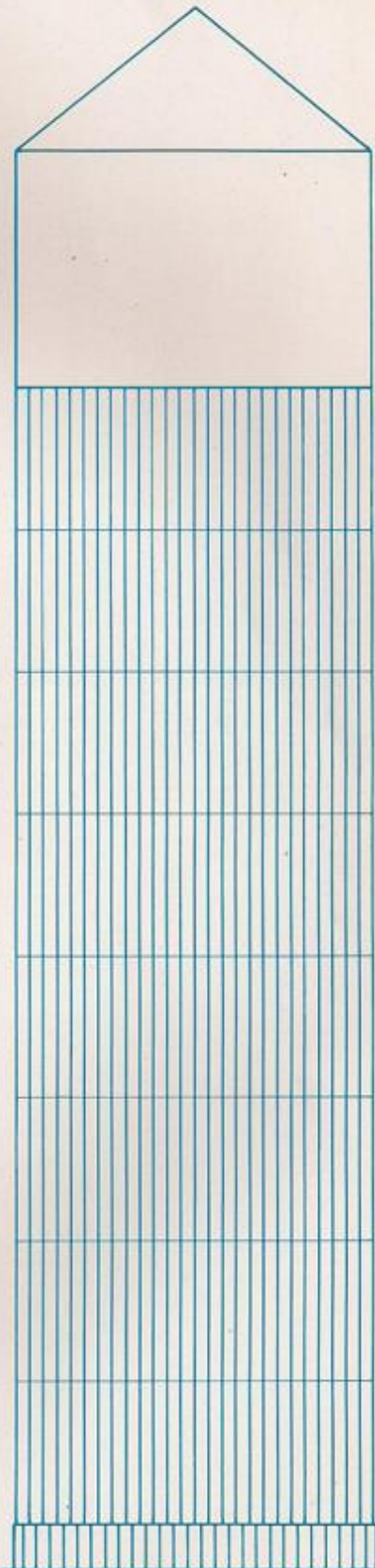
1978



1979



1980



1981



TRANSPORT

Für den ersten Probestart wird die OTRAG-Rakete in das eigene Transportflugzeug „Argosy“ verladen und nach Zaire abtransportiert.

TRANSPORTATION

The company's own Argosy plane is used for transport of the first flight test rocket to Zaire.

TRANSPORT

En vue de premier lancement d'essai, la fusée OTRAG est embarquée et transportée au Zaire.



STARTGELÄNDE

In der Republik Zaire hat die OTRAG das größte Überlandschußgelände der westlichen Welt gepachtet.

RANGE

OTRAG has been granted a lease by the Republic of Zaire of a territory half the size of Germany, which constitutes the largest launch range of the Western hemisphere.

BASE DE LANCEMENT

OTRAG a pris à bail en République du Zaire le plus grand terrain de lancement du monde occidental.

OTRAG-RANGE

Auf diesem 1300 m hoch gelegenen Plateau wurde der OTRAG-Raketenstartplatz angelegt.

OTRAG-RANGE

OTRAG's immediate launch facility and airfield are located on this plateau of 1300 m altitude.

OTRAG-RANGE

La base de lancement pour la fusée OTRAG a été aménagée sur ce plateau situé à 1300 m d'altitude.



FLUGPLATZ

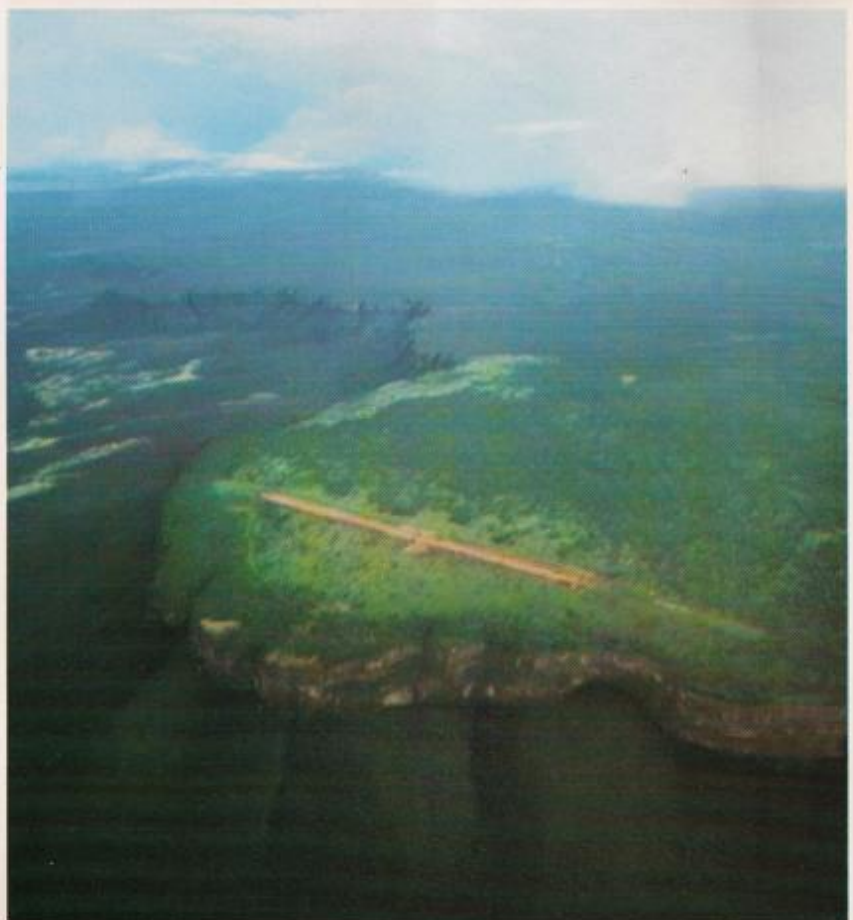
In 6monatigen Bauarbeiten hat die OTRAG einen mehr als 70.000 m² großen Flugplatz für schwere Transportflugzeuge angelegt. (Bahnlänge 2100 m, Bahnbreite 40 m.)

AIRPORT

Within 6 months OTRAG has built an air facility of more than 70.000 m² for heavy transport aircraft. (Runway length 2100 m, runway width 40 m.)

AERODROME

Au cours de 6 mois de travaux de construction, l'OTRAG a aménagé un aéroport de plus de 70.000 m² pour avions de transport lourds (longueur de la piste 2100 m, largeur 40 m).





FLUGPLATZBAU

Beginn der Flugplatzbauarbeiten im Juni 1976.

AIRPORT FACILITY CONSTRUCTION

Construction of airport facilities was started in June 1976.

CONSTRUCTION DE L'AEROPORT

Début des travaux de construction de l'aéroport en Juin 1976.



BAUMASCHINEN

Für die Bauarbeiten an der Landebahn wurden schwere Baumaschinen der OTRAG-Tochterfirma STEWERING auf das Plateau gebracht.

CONSTRUCTION MACHINERY

Runway construction is facilitated by heavy machinery of OTRAG subsidiary STEWERING.

MACHINES DE CONSTRUCTION

Les travaux de construction de la piste ont été exécutés avec les machines de construction de STEWERING, compagnie affiliée de l'OTRAG.



LANDEBAHN

Die Landebahn verläuft in der Hauptwindrichtung 16/34.

RUNWAY

The runway is aligned into the direction of the prevailing winds 16/34.

PISTE D'ATERRISSAGE

La piste d'atterrissage s'aligne dans la direction du vent principal 16/34.

FLUGZEUG

Eines der beiden schweren Transportflugzeuge Argosy der OTRAG-Tochterfirma ORAS (OTRAG Range Air Service) ist gerade auf dem eigenen Flugplatz «Luvua» gelandet.

AIRPLANE

One of the two heavy transport aircraft Argosy of OTRAG subsidiary ORAS (OTRAG Range Air Service) just landed at the company airport «Luvua».

AVION

L'un des deux Argosy, avions de transport lourd de l'ORAS (OTRAG Range Air Service), après atterrissage sur l'aérodrome «Luvua» de l'OTRAG.



ANKUNFT

Ausladen der Rakete auf der OTRAG-RANGE.

ARRIVAL

Unloading of the rocket at the OTRAG-RANGE.

ARRIVEE

Déchargement de la fusée à l'OTRAG-RANGE.



UNTERKUNFT

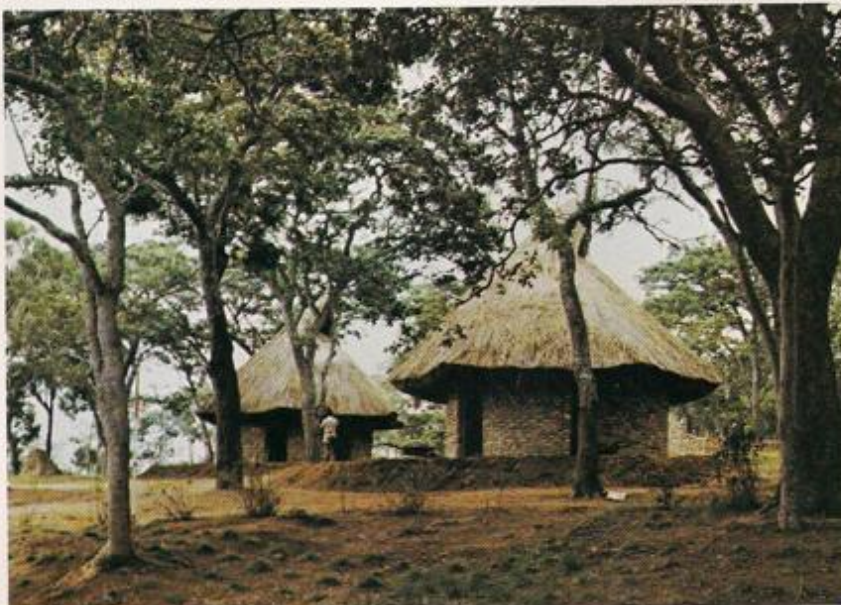
Aufenthalts- und Wohngebäude für die OTRAG-Mitarbeiter werden im Stil eines Feriendorfes errichtet.

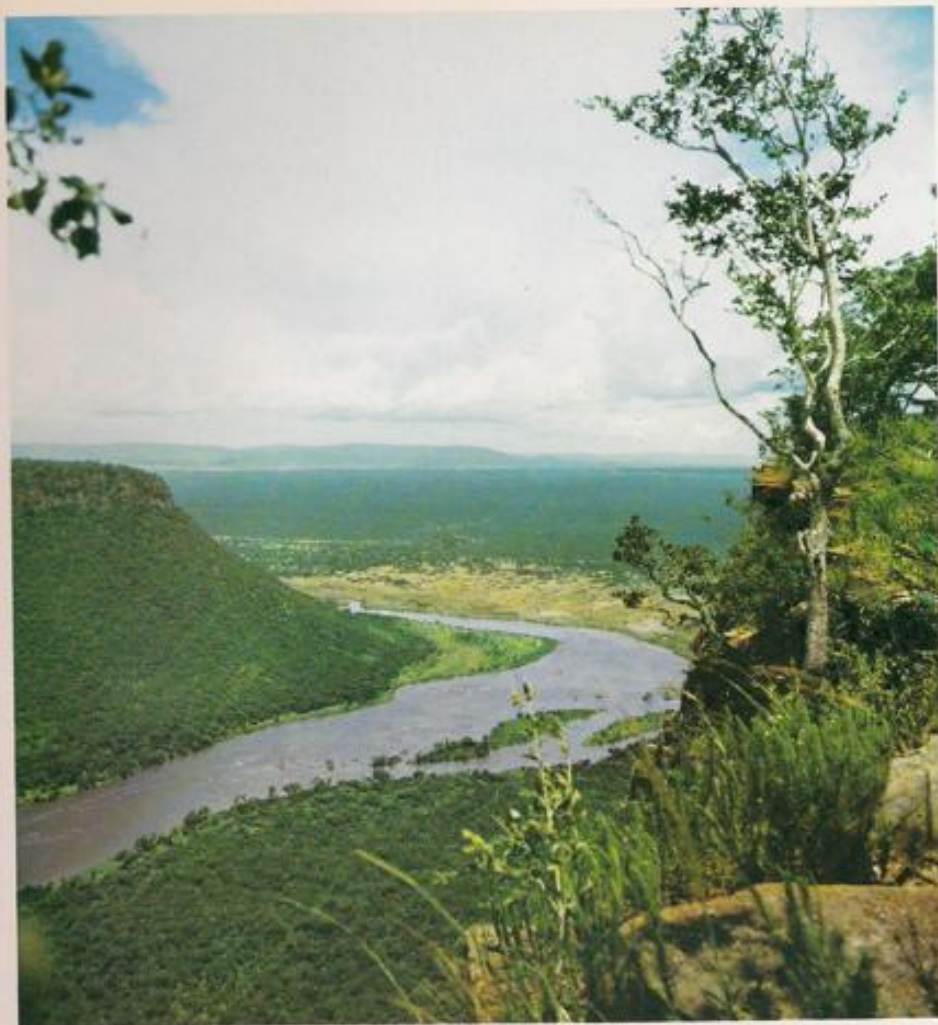
HOUSING

Houses and community buildings for OTRAG employees are built in holiday camp style.

LOGEMENTS

Les maisons d'habitation et les bâtiments collectifs pour le personnel de l'OTRAG sont construits dans le style des villages de vacances.





LANDSCHAFT

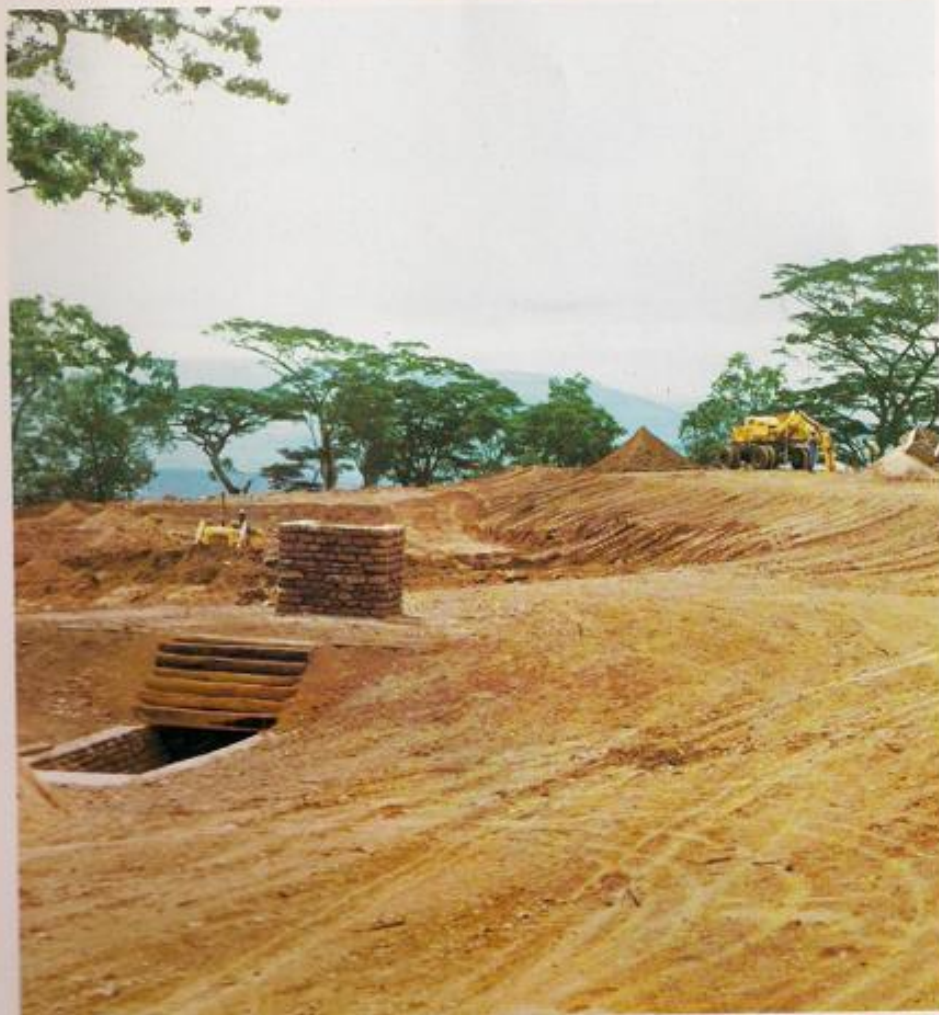
Blick von der Kante des Hochplateaus
in das Tal der Luvua.

LANDSCAPE

The valley of the Luvua River seen from
the edge of the plateau.

PAYSAGE

Vue du bord du plateau sur la vallée
de la Luvua.



STARTANLAGEN

Bau des Startplatzes mit Kontrollbunker
an der Plateaukante.

LAUNCH SITE

Construction work of the launch site with
control center at the edge of the plateau.

INSTALLATIONS DE LANCEMENT

Construction de la base de lancement
avec le centre de contrôle situé au
bord du plateau.

BAUMASCHINEN

Ein Blick auf den umfangreichen Maschinenpark der OTRAG-Tochterfirma Stewering.

CONSTRUCTION MACHINERY

Extensive construction machinery of the OTRAG subsidiary Stewering.

MACHINES DE CONSTRUCTION

Une vue sur le parc de machines de construction de la société affiliée Stewering.



WASSERAUFBEREITUNGSANLAGE

Diese Wasseraufbereitungsanlage versorgt die Unterkünfte auf dem Plateau mit Trinkwasser.

WATER CONDITIONING EQUIPMENT

Conditioning equipment providing drinking water for the housing area.

INSTALLATION POUR LE TRAITEMENT D'EAU

ravitillant les bâtiments d'habitation sur le plateau.



BRÜCKENBAU

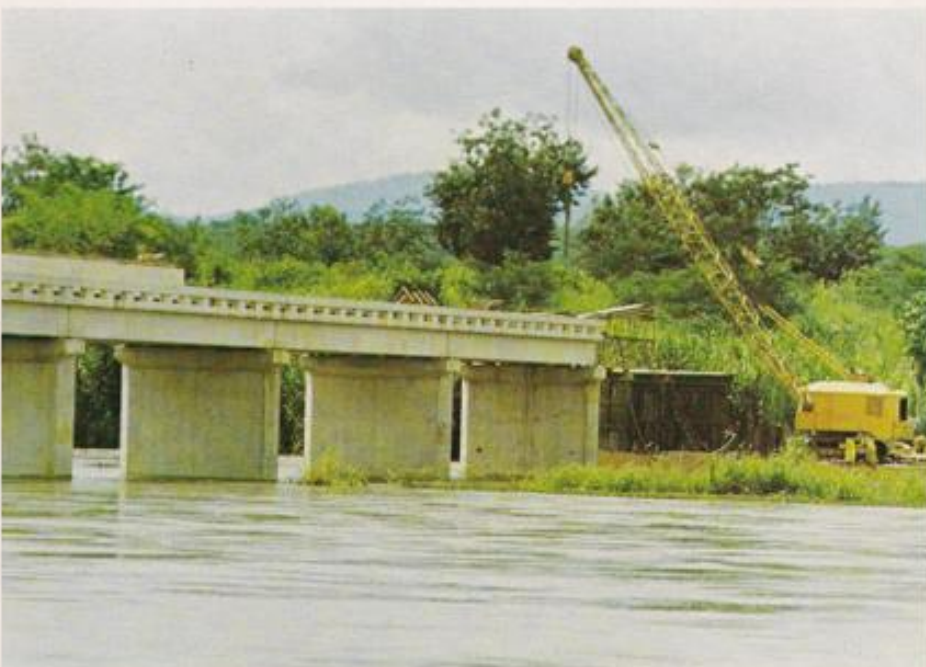
Für den Brückenbau in Entwicklungsländern verwendet die OTRAG-Tochterfirma Stewering eine selbstentwickelte Betonsegmentbauweise.

BRIDGE CONSTRUCTION

For bridge construction in developing countries OTRAG subsidiary company Stewering employs a modular concrete construction method developed by Stewering.

CONSTRUCTION DES PONTS

Pour la construction des ponts dans les pays en voie de développement la compagnie Stewering, société affiliée de l'OTRAG, utilise une méthode de construction par segment en béton, qu'elle a développée elle-même.





OTRAG-STEWERING

Die OTRAG-Tochterfirma Stewering & Fils S.p.a.r.l. erstellt gerade eine moderne Stahlbetonbrücke über die Lukuga.
Der Bau erfolgt im Auftrag der Regierung von Zaire und wird von der Kreditanstalt für Wiederaufbau finanziert.

OTRAG-STEWERING

OTRAG subsidiary company Stewering & Fils S.p.a.r.l. is constructing a modern steel reinforced concrete bridge over the Lukuga river.
The government of Zaire has ordered the construction of the bridge which is financed by the Kreditanstalt für Wiederaufbau.

OTRAG-STEWERING

La société affiliée d'OTRAG «Stewering & Fils S.p.a.r.l.» est en train de construire un pont moderne en béton armé sur le fleuve Lukuga.
La construction est effectuée sur l'ordre du gouvernement zairois et financée par la Kreditanstalt für Wiederaufbau.



STEINBRUCH

Granitsteinbruch der OTRAG-Tochterfirma Stewering zur Versorgung von Eisenbahn- sowie allgemeinen Hoch- und Tiefbau in Zaire.

QUARRY

OTRAG subsidiary company Stewering provides material for supply of railway construction and other civil engineering projects.

CARRIERE

Carrière de granit de la société affiliée d'OTRAG «Stewering» ravitaillant les Chemins de Fer Zairois ainsi que les réalisations de Travaux publics.

Hauptverwaltung

OTRAG-Orbital Transport- und
Raketen-Aktiengesellschaft
Herzogstraße 61
Postfach 428
6078 Neu-Isenburg
Telefon 0 61 02 - 3 45 45 und 3 45 16
Telex 4 185 653 coin d

Technisches Büro

OTRAG-Orbital Transport- und
Raketen-Aktiengesellschaft
Schulze-Delitzsch-Straße 22
7000 Stuttgart 80
Telefon 07 11 - 73 63 34-36
Telex 7 255 889 tfs d

Zweigniederlassung München

OTRAG-ZAIRE
Zweigniederlassung der
OTRAG-Orbital Transport- und
Raketen-Aktiengesellschaft
Herzogstraße 39
8000 München 40
Telefon 0 89 - 34 30 40 und 47
Telex 5 215 883 otzm d

Verbindungsbüro Kinshasa

OTRAG-Orbital Transport- und
Raketen-Aktiengesellschaft
World Trade Center
10th Floor, B 34
Kinshasa 1, Zaire

Verbindungsbüro Lubumbashi

OTRAG-Orbital Transport- und
Raketen-Aktiengesellschaft
15, Avenue du Président Mobutu
B. P. 2100
Lubumbashi, Zaire
Telefon 47 06 oder 52 33
Telex 311

OTRAG-Startgelände

OTRAG-Range
Luvua Airport
Manono, Shaba
Zaire



OTRAG

Orbital Transport- und Raketen-Aktiengesellschaft