

Aerogeophysik



NAVIGATION · ORTUNG

POSITIONIERUNG

RADIOMETRIE

AERO-(SEE-)MAGNETIK



Meßflugzeug Aero-Commander 680 F

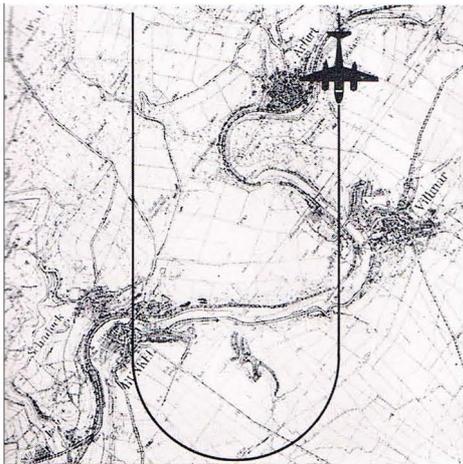
Spezifikation:

Baujahr	1965
Spannweite	15 m
Länge	13,5 m
Höhe	4,6 m
Höchstabfluggewicht	3850 kg
Zuladung	1500 kg
Mindeststartbahn	700 m
Geschwindigkeit – Meßflug	140 Knoten
Geschwindigkeit – Reise 65%	180 Knoten

Motoren

Motoren	Lycoming IGSO 540
Kraftstoffvorrat	380 PS
Meßflugdauer	850 Liter
	7 Stunden
	+ 45 Minuten Reserve
Reichweite	1800 km
	+ 200 km Reserve
Besatzung	1 Pilot
(bei Großeinsätzen verstärkt)	1 Co-Pilot / Navigator
	1 Meßingenieur

NAVIGATION · ORTUNG

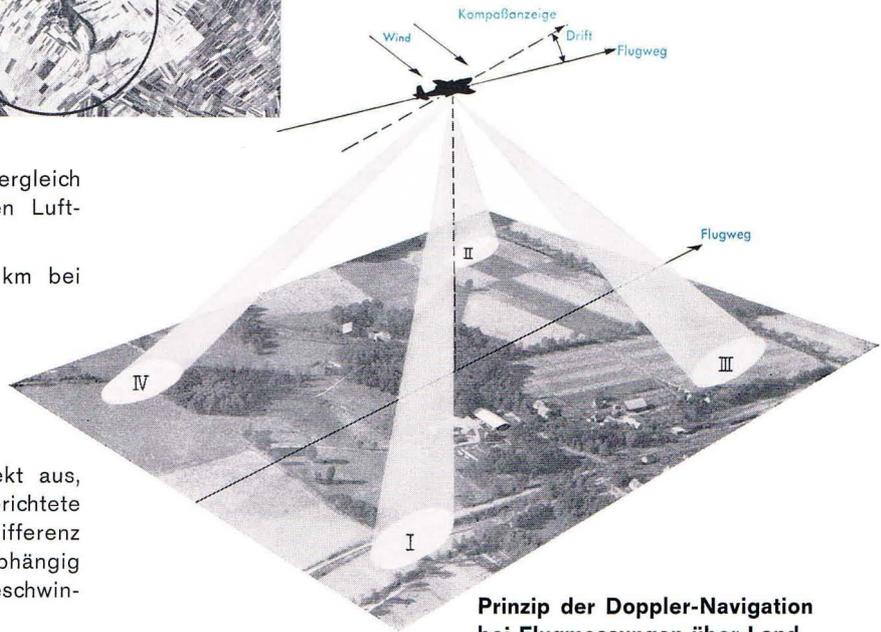


Visuelle Navigation

Der Navigator dirigiert den Piloten durch laufenden Vergleich des Geländes mit topographischen Karten oder guten Luftbildern.

Standardabweichung für Quernavigation = $\pm 0,10$ km bei markanter Topographie.

Ortung über 35 mm Flugwegfilm mit Synchronmarken.



Prinzip der Doppler-Navigation bei Flugmessungen über Land

Die Doppler-Navigation in Flugzeugen nützt den Effekt aus, daß die Erdoberfläche vom Flugzeug abgestrahlte gerichtete Mikrowellen (2 cm) als Streustrahlen reflektiert. Die Differenz von abgestrahlter und empfangener Frequenz ist, unabhängig vom Charakter des Geländes, direkt proportional der Geschwindigkeit.

Das unabhängig von Leitsendern arbeitende Verfahren ist besonders geeignet für Profilnetz-Navigation in Gebieten ohne genaue topographische Karten. Je Meßgebiet werden nur einige Fixpunkte (z. B. astronomische Ortsbestimmungen) benötigt. Nach Überfliegen eines Fixpunktes leitet ein angeschlossener Flugwegrechner das Flugzeug auf den gewünschten Profilen.

Spezifikation:

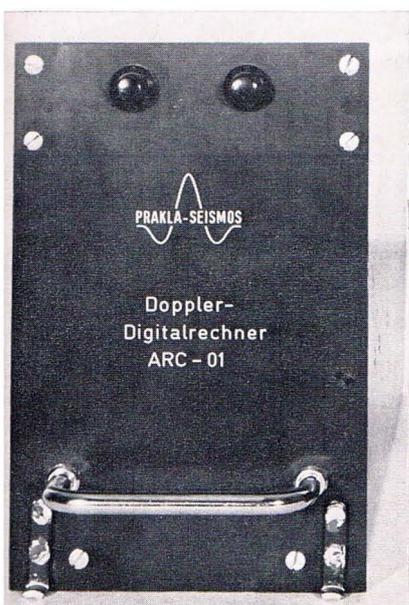
Sperry C 12, räumlich stabilisierter, magnetisch gestützter Präzisions-Kreiselpkompaß.

GPL Doppler-Radar GPK 1000 mit räumlich stabilisierter Sende-/Empfangsantenne.

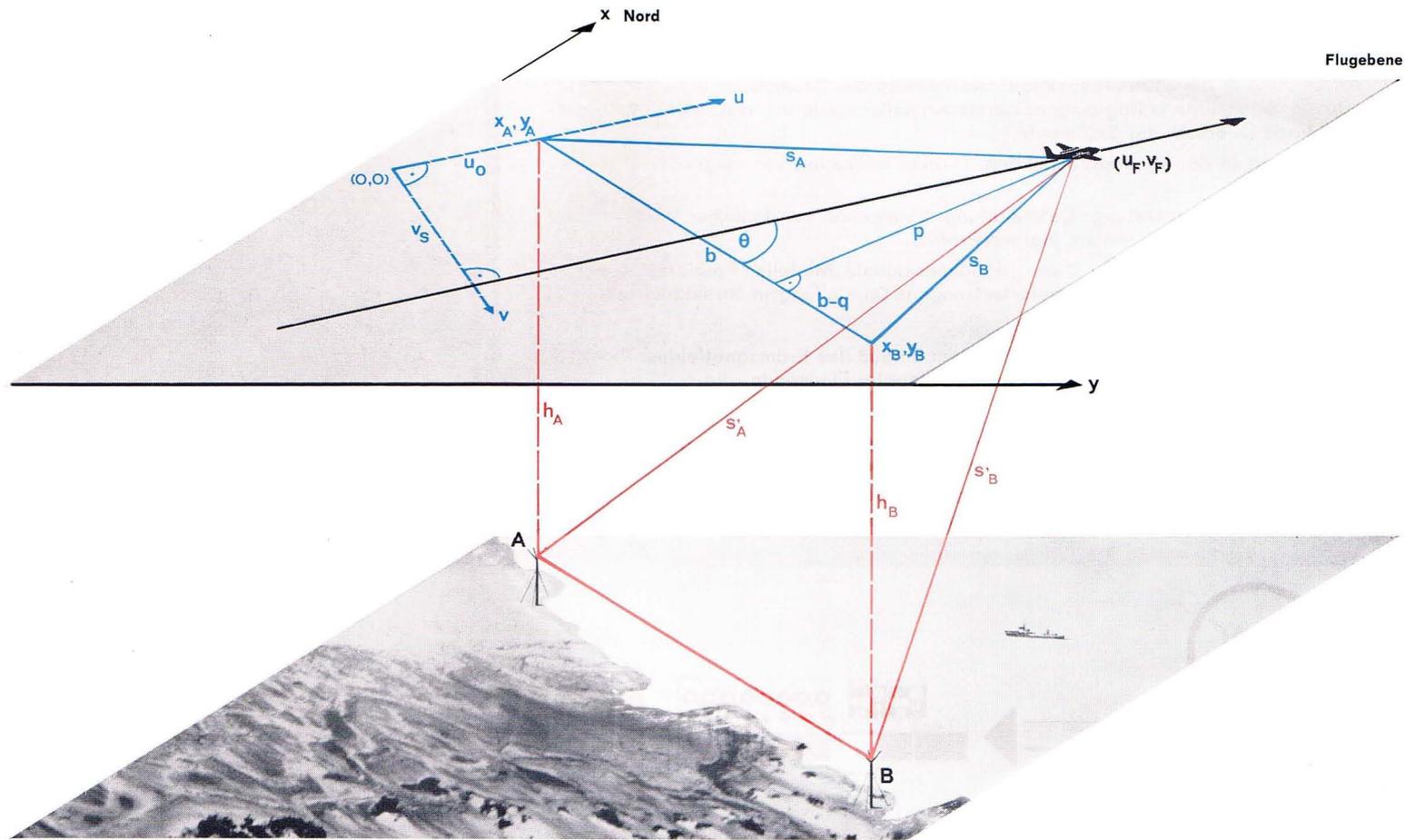
PRAKLA Digital-Flugwegrechner ARC mit Bedien-/Anzeigegerät und Digitalregistrierung, aufschaltbar auf Autopilot.

Standardabweichung der Streckennavigation in km = $\pm 0,010 \sqrt{s}$.
Standardabweichung der Quernavigation in km nach Hin- und Rückflug = $\pm (0,16 \pm 0,024 \sqrt{s})$ mit s = Profilstrecke in km.

Ortung der Profillage durch Transformation der Dopplerkoordinaten in ebene x, y Koordinaten basierend auf Fixpunktdaten.



Bedien- und Anzeige-Gerät zum Doppler-Digitalrechner im Flugzeug



Prinzip der 2-Rho-ANA bei Flugmessungen über See

ANA (**A**tomuhrgesteuerte **N**avigations-**A**nlage) wurde für die Aerogeophysik entwickelt, um ein modernes, mobiles, zuverlässiges, elektromagnetisches Navigationssystem hoher Leistung für offshore-Meßflüge zu haben. ANA ist ein 2-Kanal Phasenvergleichsverfahren für Wellen im 1,8 MHz Band (160 m). Seine Besonderheit ist die Konservierung der Phasenlage der Sender durch eine Atomuhr an Bord des Flugzeuges. Der Vergleich von empfangener und konservierter Phase im Flugzeug ergibt die Schrägentfernungen s'_A und s'_B im Einwegverfahren.

Der angeschlossene digitale Flugwegrechner leitet das Flugzeug auf den gewünschten Profilen.

Spezifikation:

PRAKLA 1,8 MHz 70 VA volltransistorisierter Sender mit vertikal polarisierender Rundstrahlantenne (450 kg komplett mit 400 VA Generator und Atomuhr).

Atomuhr (Rohde und Schwarz XSR) mit $\pm 6 \cdot 10^{-12}$ Frequenzstabilität.

PRAKLA-Navigationsempfänger ANA mit Digitalgoniometer, Phasenakkumulator und Digitalregistrierung je Kanal.

PRAKLA-Digital-Navigationsrechner ARB für Realzeitberechnung der Flugwegkoordinaten (u, v) aus den gemessenen Phasendifferenzen mit Anzeige-/Bediengerät.

Reichweite über See > 450 km.

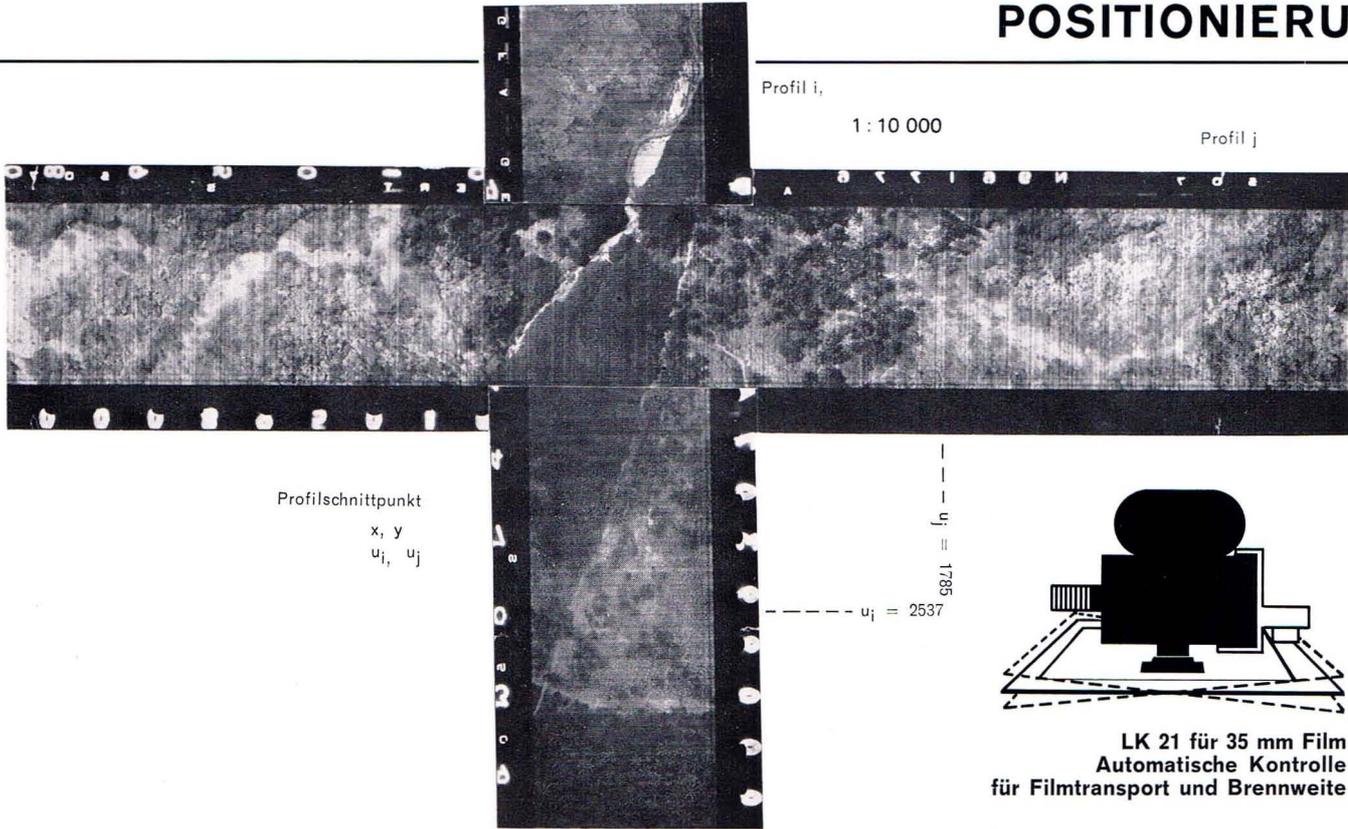
Zeitabhängiger Meßfehler < 20 m/Stunde.

Ortung der Profillage durch Abbildung der sphärischen Meßwerte in die Ebene und Koordinatenberechnung basierend auf den x, y Koordinaten der Sender.

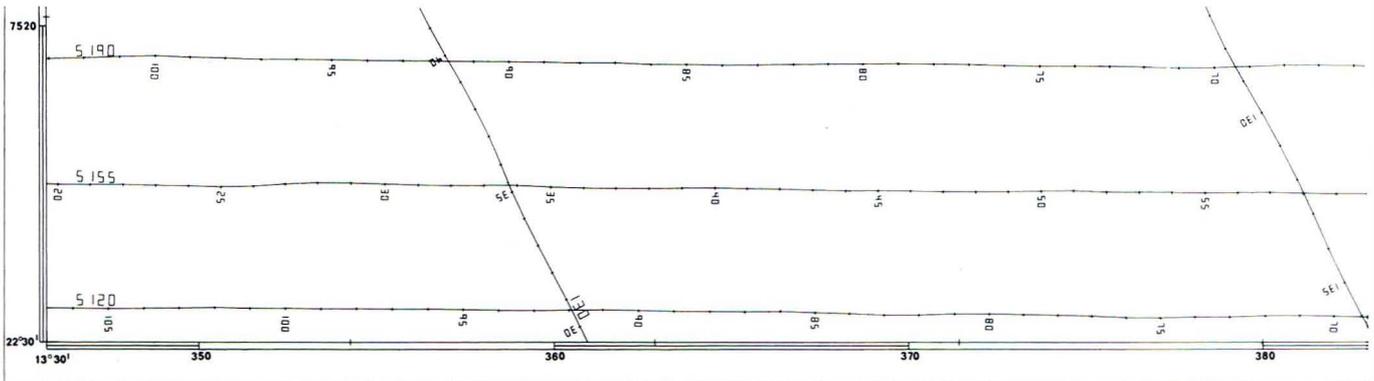
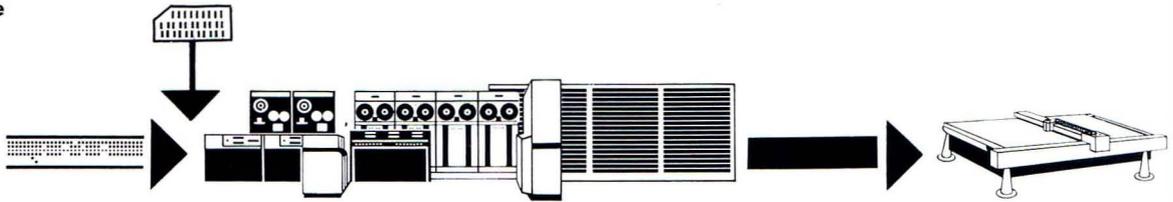


Bedien- und Anzeigegerät

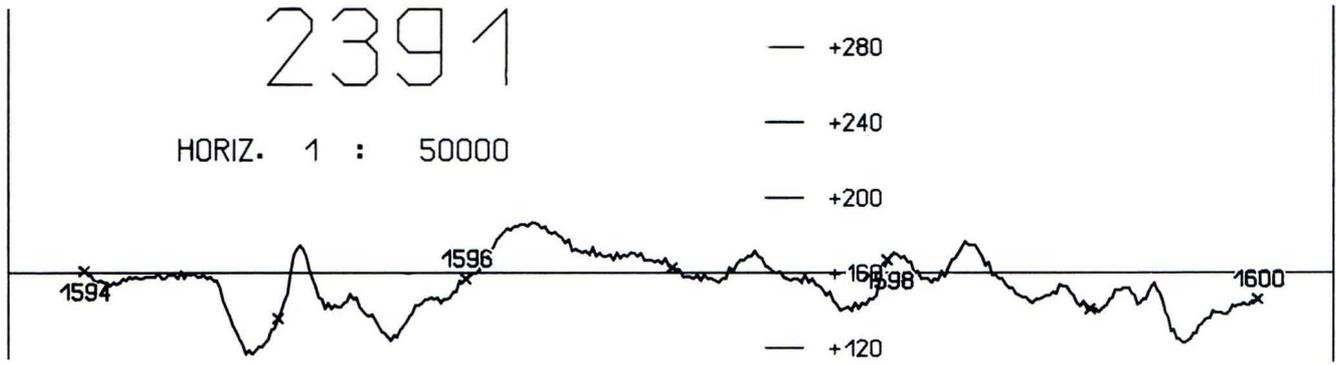
POSITIONIERUNG



Digitalregistrierte
Ortungsdaten
Flugzeug



Automatisch gezeichneter Lageplan 1 : 500 000



Automatisch gezeichnetes Höhenprofil

RADIOMETRIE

Das Scintillations-Spektrometer mißt die Dichte der natürlichen Gammastrahlung oberflächennaher Konzentrationen von Uran, Thorium, Kalium oder ihrer Isotope.

Durch größeres Kristallvolumen und spezielle Digitaltechnik sind Detailmessungen in 150 m Flughöhe mit Normalflugzeugen möglich geworden.

Spezifikation des Spektrometers:

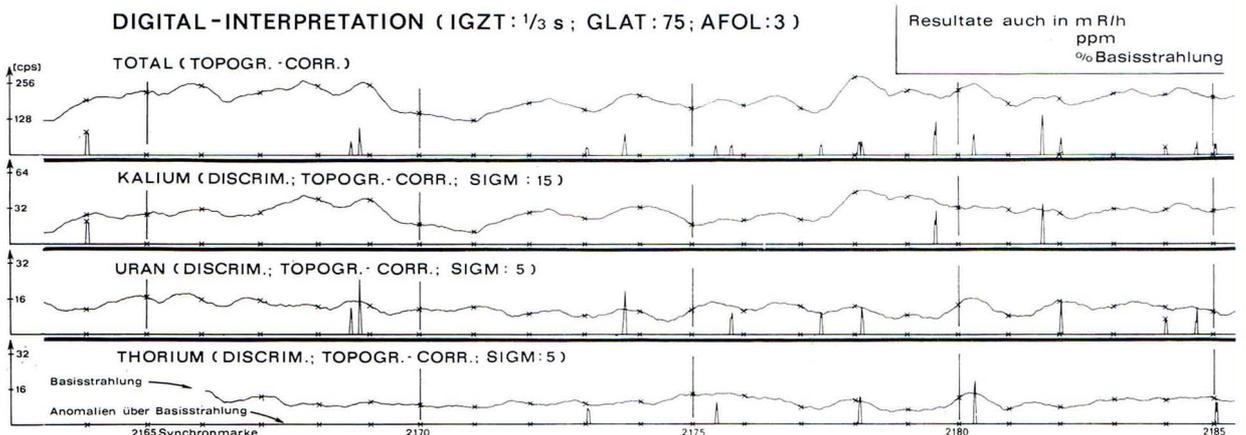
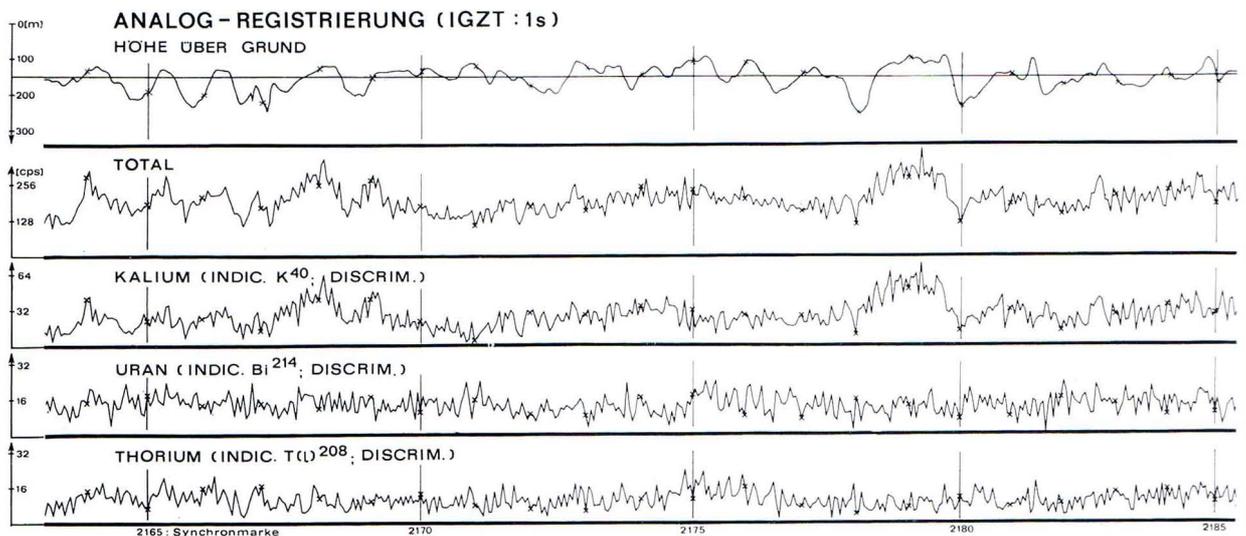
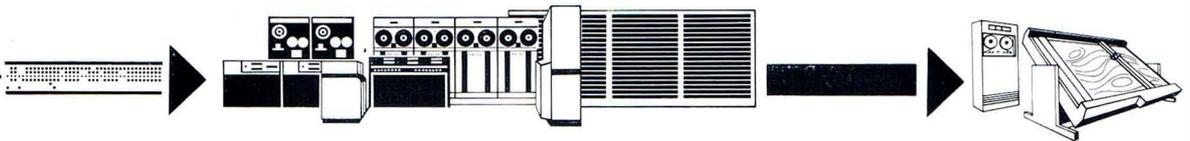
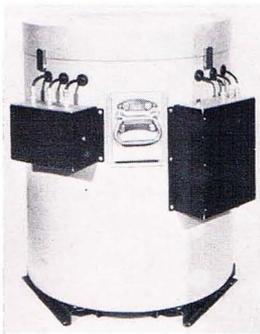
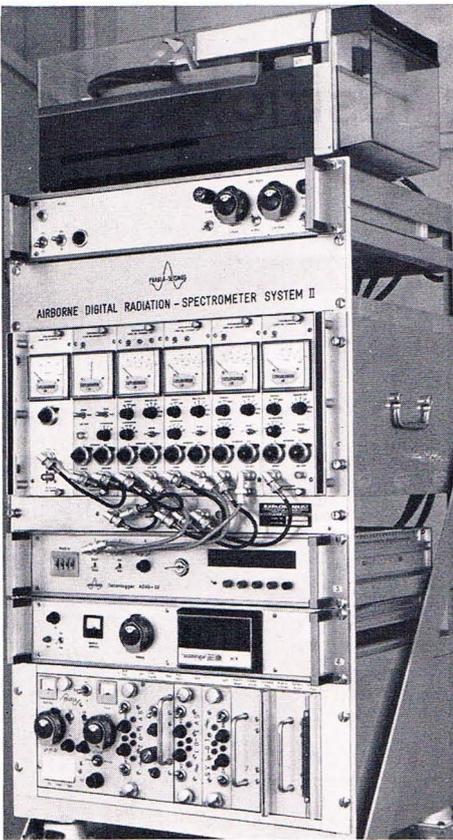
Exploranium DGRS-1000 mit Cäsium-Eigenstabilisierung und PRAKLA-Digitalregistrierung ADVB

Kristalle: 3 NaI (TI) Kristalle mit zusammen 7 500 cm³ Volumen

Kanäle: 4: z. B.: Kalium, Uran (Wismut), Thorium (Thallium), Total

Meßfolge: ab 1/3 sec, entspr. ab 20 m Flugweg über Grund

Registrierung: analog 4 Kanäle + Flughöhe, davon z. B. K, U, Th diskriminiert
digital 3 Kanäle + Flughöhe.



AERO-(SEE-)MAGNETIK

Das Magnetometer mißt Magnetfeldanomalien hervorgerufen durch Magnetisierungs-
kontraste der Erdkruste bis zu einer Tiefe von 25 km.

Anwendung in der Erdölprospektion: Bestimmung der Grenzfläche schwach magne-
tisierte Sedimente/kräftig magnetisiertes Kristallin sowie von magnetischen Einzel-
strukturen innerhalb der Sedimente.

Anwendung in der Mineralprospektion: Direkte Indikation von magnetischen Mine-
ralen.

Digitale Routineauswertung: Datenprüfung, Elimination von täglicher Variation und
Regionalfeld, Isanomalienplan, digitale Profile.

Geologische Interpretation: Zwei-, dreidimensionale Modelle, Fourieranalyse und
-synthese, Feldabteilungen, Feldfortsetzungen; Darstellung in Strukturkarten.

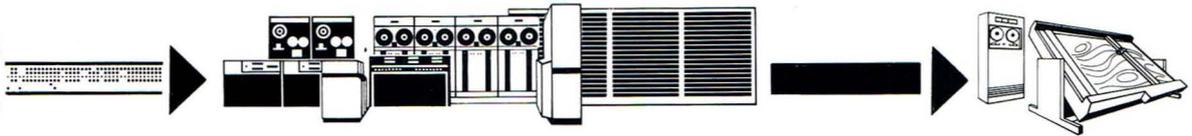
Spezifikation der Magnetometer:

Messung der Protonenpräzession unter dem Einfluß des Erdmagnetfeldes: PRAKLA
PM 24 oder Geometrics G 803 mit nachgeschleppter Flugsonde

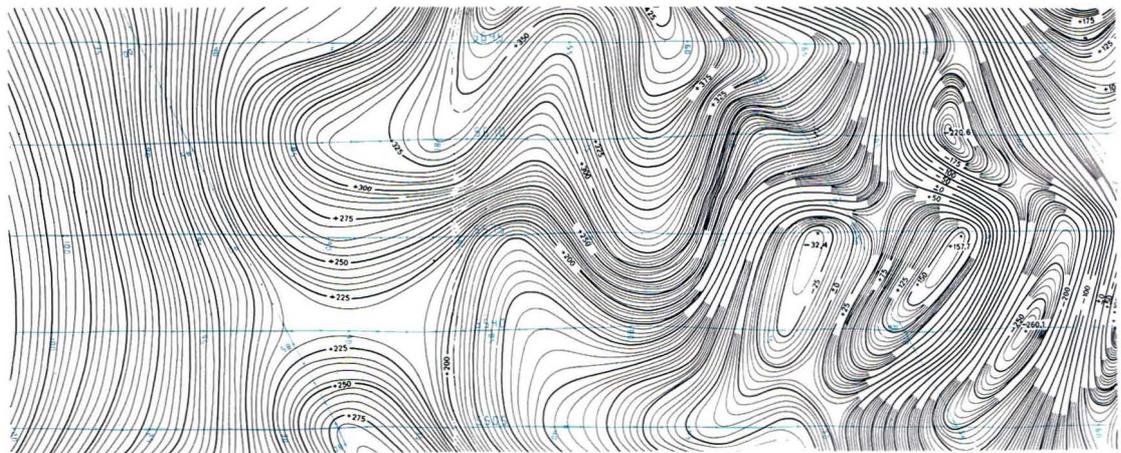
Meßgenauigkeit: ± 1 gamma

Meßfolge: $\frac{1}{3}$ – $\frac{1}{1}$ s, entspr. 20–60 m Flugweg über Grund, quartzesteuert
zur Synchronisation mit identischer Bodenstation

Registrierung: analog: 200 $\gamma \triangleq 250$ mm, 1 : 60 000 horizontal
digital: 5 Kanal-Lochstreifen im NE-Code.



Isanomalien der
Totalintensität
des Erdmagnetfeldes
mit Fluglinien
(1 : 500 000)



Magnetische
Strukturkarte
mit Tiefenlinien
des magnetischen
Kristallins (1 : 500 000)

