



2

BERICHTSBLATT

| | | |
|--|--|--|
| 1. Berichtsnummer BMFT-FB-W 82-002 | 2. Berichtsart Schlußbericht | 3. Weltraumforschung/ Weltraumtechnologie |
| 4. Titel des Berichts Aufbereitung und Auswertung der Daten des Plasmaexperiments auf den HELIOS-Sonnensonden | | |
| 5. Autor(en) (Name, Vorname(n)) Schwenn, Rainer; Rosenbauer, Helmut | 6. Abschlußdatum November 1981 | 7. Veröffentlichungsdatum Juli 1982 |
| | 8. Durchführende Institution (Name, Adresse) Max-Planck-Institut für Aeronomie Postfach 20 3411 Katlenburg-Lindau | |
| 12. Fördernde Institution (Name, Adresse) Bundesministerium für Forschung und Technologie (BMFT) Postfach 200706 5300 Bonn 2 | 9. Ber.Nr./Auftragnehmer | |
| | 10. Förderungskennzeichen 01QC106A/WRS0108I | |
| | 11. Seitenzahl 204 | |
| | 13. Literaturangaben 3 | |
| | | 14. Tabellen 3 |
| | | 15. Abbildungen 24 |
| 16. Zusätzliche Angaben | | |
| 17. Vorgelegt bei (Titel, Ort, Datum) | | |
| 18. Kurzfassung Die vier Instrumente des HELIOS-Plasmaexperiments untersuchen die Eigenschaften des interplanetaren Plasmas. Dieser Bericht, der unmittelbar an die technische Beschreibung im Bericht BMFT-FB-W81-015 anschließt (dessen Kenntnis vorausgesetzt wird), beschreibt die Gewinnung der Plasmaparameter. Dabei gehen wir von den Rohdaten aus und erklären alle nötigen Zwischenschritte bis hin zur Darstellung der Daten in den verschiedenen Formaten. Die wichtigsten Programme sind mit abgedruckt und ihre wesentlichsten Eigenschaften erklärt. | | |
| 19. Schlagwörter Sonnensonden HELIOS 1/2, Plasmaexperiment, Protonen, Elektronen, Datenauswertung. | | |
| 20. | 21. | 22. Preis DM 20,50 + MWSt. * |

* Vertrieb und Verkauf nur durch ZLDI, Postfach 860880, 8000 München 86

DOCUMENT CONTROL SHEET

| | | |
|--|-----------------------------------|---|
| 1. Report No. BMFT-FB-W 82-002 | 2. Type of Report Final Report | 3. Space Research/ Space Technology |
| 4. Report Title Processing and evaluation of the data from the plasma experiment onboard the HELIOS solar probes | | |
| 5. Author(s) (Family Name, First Name(s)) Schwenn, Rainer; Rosenbauer, Helmut | | 6. Report Date November 1981 |
| | | 7. Publication Date July 1982 |
| 8. Performing Organization (Name, Address) Max-Planck-Institut für Aeronomie Postfach 20 3411 Katlenburg-Lindau | | 9. Originator's Report No. |
| | | 10. BMFT-Reference No. 01QC106A/WRS0108I |
| | | 11. No. of Pages 204 |
| | | 12. No. of References 3 |
| 12. Sponsoring Agency (Name, Address) Bundesministerium für Forschung und Technologie (BMFT) Postfach 200706 5300 Bonn 2 | | 14. No. of Tables 3 |
| | | 15. No. of Figures 24 |
| 16. Supplementary Notes | | |
| 17. Presented at (Title, Place, Date) | | |
| 18. Abstract The instruments of the HELIOS plasma experiment investigate the characteristics of the interplanetary plasma. In this follow-up report of the technical description given in report BMFT-FB-W81-015 we describe the data evaluation procedure in some detail. We start from the raw data tapes, explain most of the intermediate steps and finally show the resulting data plots in their various forms. The most important computer programs are enclosed, together with some basic explanations. | | |
| 19. Keywords HELIOS solar probes, plasma experiment, protons, electrons, data evaluation. | | |
| 20. | 21. | 22. Price DM 20,50 * |

* For sale by ZLDI, Postfach 860880, D-8000 München 86

Inhaltsverzeichnis

| | |
|--|----|
| Vorwort | 7 |
| 1. Übersicht | 9 |
| 2. Die Experimentatorenbänder (EDR) | 14 |
| 3. Aufbereitung der EDR zu Analysisbändern (AB) | 24 |
| 4. Logbucherstellung vom AB | 28 |
| 5. 1D-Auswertung | 30 |
| Die FIT-Programme | 30 |
| Das Hauptprogramm | 35 |
| Erstellung des Parameterbandes (PB) | 40 |
| Die verschiedenen Darstellungen der Ergebnisse | 40 |
| 6. Die 3D-Auswertung von Protonen und α -Teilchen | 59 |
| 7. Die Auswertung der Elektronendaten von I2 | 64 |
| Schlußwort | 67 |
| Literatur | 69 |
| Liste der Abkürzungen | 70 |
| Programme für 1D-Auswertung | 73 |

Vorwort

Dieser Abschlußbericht beschreibt den mehr technischen Teil der wissenschaftlichen Auswertung der Daten des Plasmaexperiments auf den HELIOS-Sonnensonden. Die Datenauswertung ist noch nicht abgeschlossen; denn auch der Datenempfang von HELIOS-1 läuft noch, nunmehr am Ende des siebten Missionsjahres. Die Rechenprogramme für die Routineauswertungen sind natürlich seit langem fertig und werden dauernd benutzt. Dennoch wird auch an ihnen noch heute weiter gearbeitet. Entsprechend den aktuellen physikalischen Problemen sind nämlich immer wieder Veränderungen notwendig, vor allem wenn es um die Berechnung von "Mischparametern" geht, z.B. den Plasmadruck $p = n_p kT_p + n_\alpha kT_\alpha + n_e kT_e$, oder die Alfvéngeschwindigkeit $v_A = \sqrt{B^2 / 4\pi(n_p + 4n_\alpha)}$. Aufgrund des besonderen Wertes der HELIOS-Daten und auch wegen ihres gewaltigen Umfangs sind besondere Sicherungsmaßnahmen nötig, z.B. durch Zusammenfassungen, Mittelwertbildungen, Komprimieren, Duplizieren etc.. Diese Programme, die wir ebenfalls als Teil der Routineauswertung betrachten (im Sinne des Fördervorhabens), sind noch in Arbeit. Darüber wird später berichtet.

Im vorliegenden Bericht werden wir die wichtigsten Bausteine der ziemlich umfangreichen Auswertearchitektur in Form von Blockdiagrammen, Programmen und anhand von Beispielen ausführlich darstellen.

Die gesamte Struktur ist angepaßt an die am MPP in Garching vorhandene Großrechenanlage und deren Betriebssystem (AMOS) sowie die zugehörigen Ein- und Ausgabeeinheiten. Es kann also schon deshalb nicht Sinn dieses Berichts sein, die Prozeduren so allgemein und gleichzeitig so vollständig zu beschreiben, daß ein Leser damit allein diese Auswertung an einer anderen Anlage wiederholen könnte. Andererseits haben eine ganze Reihe von Kernprogrammen, die an vielen Stellen in irgendwelchen Unterprogrammen stecken, einen besonderen Wert. Zum einen basieren die eigentlichen Auswerteprogramme auf bestimmten physikalischen Annahmen und auch subjektiven Einschätzungen (z.B. der statistischen Signifikanz von Zählraten), die sicher Einflüsse auf die ausgewerteten Größen haben, und die wir deshalb

offenlegen wollen. Zum anderen sind viele Unterprogramme sehr universell und können deshalb in ganz anderen Zusammenhängen wieder verwendet werden (z.B. Berechnung von Mittelwerten, Umrechnung auf Carrington-Längen, modulare Plotroutinen etc.).

Und last not least wollen wir mit diesem Bericht allen denen, die täglich an und mit diesen Daten arbeiten, ein umfassendes Kompendium an die Hand geben. Es soll ihnen - und es sind nicht wenige - erlauben, das umfangreiche Instrumentarium, das wir zusammengetragen haben, weiterhin optimal zu bedienen, und es soll ihnen auch ermöglichen, irgendwelchen Problemen, die bei der Interpretation jemals auftreten, bis auf den Grund zu gehen.

Soviel zur Erläuterung der speziellen Art dieses Berichts. Er ist für Experten verfaßt und setzt auch die Kenntnisse von Experten voraus. Das gilt sowohl für FORTRAN-IV-Programmierung und Datentechnik ganz allgemein, als auch für die Technik der E-1 Instrumente, Es wird auch immer wieder auf den technischen Abschlußbericht W-81-015 Bezug genommen.

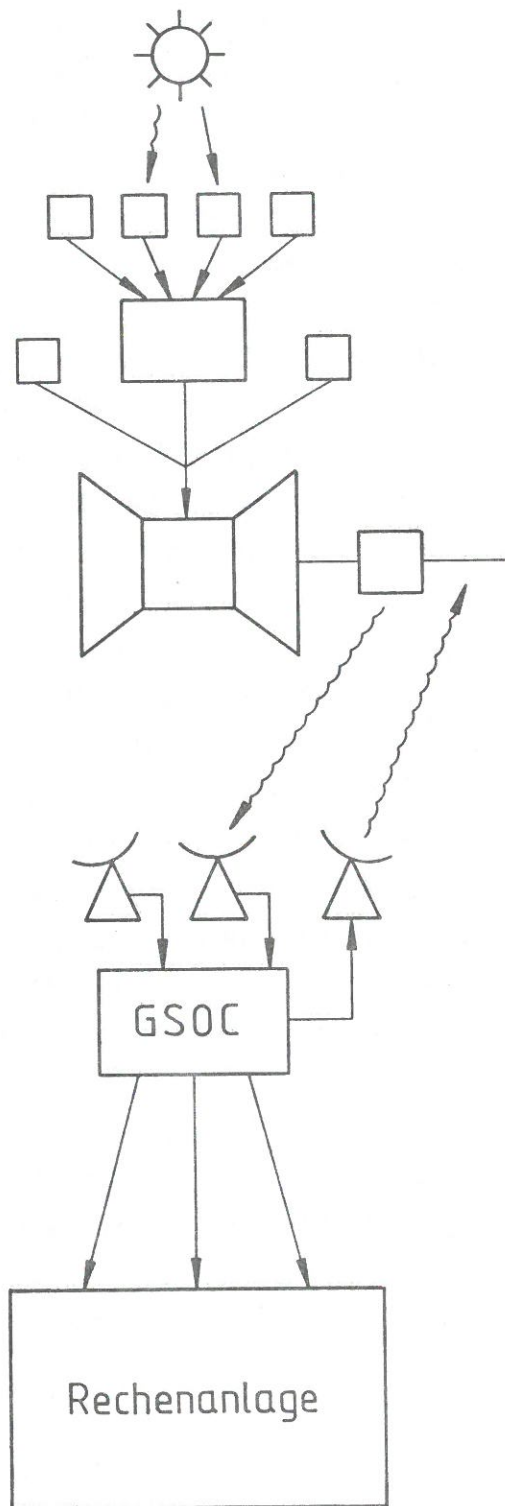
Der vorliegende Bericht wurde dem BMFT als Abschlußbericht für die Mittel vorgelegt, die im Rahmen der Förderzuwendung aus Kapitel 3006, Titel 8932 des BMFT für das Vorhaben "wissenschaftliche Datenauswertung der Sonden HELIOS-A und B, Experiment 1" unter dem Kennzeichen 01 QC 106 A - ZA 24 - WRS - 0108 bewilligt worden sind.

1. Übersicht

Die beiden HELIOS-Sonnensonden haben unter anderem je einen Satz beinahe identischer Plasmainstrumente (das "Plasmaexperiment", E1) an Bord. Eine Beschreibung der HELIOS-Mission sowie der Plasmainstrumente wurde im Bericht W81-015 des BMFT (im folgenden stets A genannt, jeweils gefolgt von einer Seitenzahl) gegeben. Die Beschreibung der Mission (A11 bis A17) sowie der Aufgabenstellung der Plasmainstrumente (A18 bis A24) betrachten wir auch als Bestandteil des vorliegenden Berichts und wollen auf ihre Wiederholung hier verzichten.

Bild 1 zeigt ein Schema des Datenflusses im Projekt HELIOS. Die Teilinstrumente eines Experiments liefern ihre Meßdaten an die zentrale Recheneinheit ihres Experiments. Dort werden die Daten geordnet, vorselektiert und evtl. kodiert. Jedes der Experimente übergibt die derart aufbereiteten Daten an das Telemetriesystem von HELIOS. Dort werden sie entsprechend der vorher getroffenen Vereinbarungen anteilig in verschiedenen kommandierbaren Telemetrieformaten (FM1 bis FM5) zusammengestellt und schließlich mit Hilfe der Richtantenne zur Erde gefunkt. Dort werden sie von ringsum auf der Erde verteilten Bodenstationen aufgefangen. Im Missionskontrollzentrum der DFVLR (dem GSOC) werden die Ingenieurdaten sofort aus den Telemetrierahmen heraus-sortiert und auf Bildschirme gegeben. So kann die technische Funktion aller Systeme laufend überwacht werden. Das gilt auch für E1 (A112ff). Die wissenschaftlichen Daten von jeweils einem Experiment können für kurze Zeit in Echtzeit über einen Drucker ausgegeben werden. Im Normalfall werden aber diese Daten zunächst auf Bändern aufgezeichnet und später nach Experimenten sortiert auf Einzelbänder aufgespalten. Diese EDR (Experiment data records) gehen dann per Post an die Institute, die die Experimente betreuen. Dort kann dann die eigentliche Auswertung beginnen, von der hier die Rede sein soll.

Den Ablauf der Auswertung erklären wir mit Hilfe des Schemas von Bild 2. Zunächst werden die EDR aufbereitet, d.h. in eine für die Vorbereitung praktische Form gebracht. Die vielen Zusatzinformationen über den technischen Zustand werden auf ein paar Bit komprimiert, Zeitzuordnungen vorgenommen, Qualität geprüft und Daten dekodiert. Diese Aufbereitung geschieht



Meßobjekt
(z.B. interplanetares Plasma)

Teilinstrumente

Experiment

HELIOS -
Telemetrie

Bodenstationen

Missionskontrolle,
Datenverarbeitung

Experiment -
datenbänder
(Versand an die
Experimentatoren)

Datenaufbereitung,
Berechnung
physikalischer Paramet
Darstellung

Bild 1: Schema des Datenflusses im Projekt HELIOS.

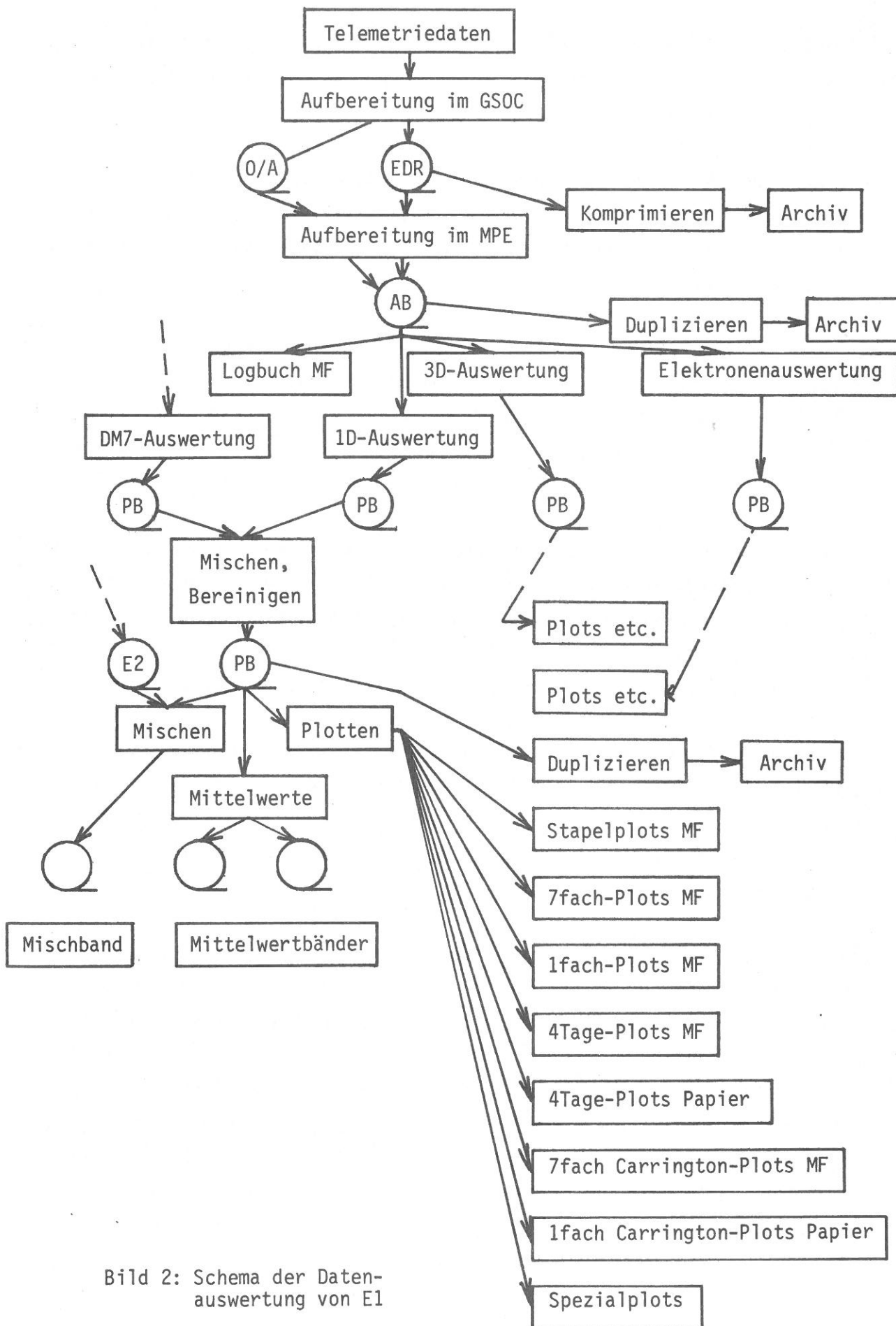


Bild 2: Schema der Daten-
auswertung von E1

an einer HP 2100-Anlage im MPE Garching. Jedes der so entstehenden AB (Analysisbänder) enthält den Inhalt mehrerer EDR, was die weitere Arbeit sehr erleichtert.

Die AB sind Ausgangspunkte für verschiedene Auswertungsverfahren. Als erstes wird das "Logbuch" angefertigt. Das ist eine fortlaufende Kartei auf Mikrofiches, die jede Änderung des Einschaltzustandes von E1 sowie auch Datenfehler etc. erkennen läßt.

Es gibt drei im Prinzip ähnliche, aber voneinander unabhängige Auswertungsgänge, die jeweils andere Daten des Experiments benutzen:

- Das 1DP (ein-dimensionales Programm). Es wird routinemäßig auf alle Daten angewendet, ist aber trotzdem das "billigste" Programm. Es wird angewendet auf die integrierten Daten von I1a sowie in sehr ähnlicher Form auch auf I1b und I3.
- Das 3DP (drei-dimensionales Programm). Es wertet nach einem zwangsläufig recht aufwendigen Verfahren die 3D-Daten von I1a und I3 aus, allerdings aus Kostengründen nur einen Bruchteil aller Daten.
- Das ELP (Elektronenprogramm). Auch die Auswertung der I2-Daten ist aufwendig und erfordert Vorauswahl der zu behandelnden Daten.

Alle drei Verfahren benötigen genaue Daten über Bahn- und Lage von HELIOS, die von einem separat vom GSOC angelieferten OB (Orbitband) dazugespielt werden müssen. Das 3DP und das ELP brauchen außerdem noch die Magnetfelddaten von E2 (Magnetometerinstrument der Technischen Universität Braunschweig).

Der weitere Ablauf sei anhand des 1DP erklärt: Bei einem typischen Produktionslauf mit dem 1DP werden die berechneten Größen auf einem Band zwischengespeichert. Nebenher entsteht ein ausgedrucktes Protokoll, das die Überwachung des Jobs erlaubt. In der Regel erzeugen wir bei diesem Lauf auch gleich einen Ausdruck der Plasmaparameter auf Mikrofiches. Die Ausgabefiles mehrerer Produktionen sowie auch der separat verarbeiteten DM7-Daten (aus dem HELIOS-Bordspeicher, gemessen während Lücken in der Bodenstationsüberdeckung) werden dann zusammengemischt; dabei werden auch Zeitsprünge korrigiert, Überlappungen beseitigt sowie erkennbare

"Ausreißer" aussortiert. So entsteht schließlich das PB (Parameterband). Dieses PB ist wiederum der Ausgangspunkt für alle Plots in den verschiedensten Variationen und für die Erzeugung von Spezialbändern (z.B. mit Stundenmittelwerten für den Datenaustausch, mit ausgewählten Größen für Spezialanforderungen) sowie von Mischbändern (mit anderen Größen aus dem ELP, 3DP sowie von E2). Natürlich dient das PB aber vor allem als Grundlage für wissenschaftliche Untersuchungen.

2. Die Experimentatorenbänder (EDR)

Die Struktur der ERD wurde mit dem GSOC im einzelnen ausgehandelt. Sie ist im Dokument HGOS 13 ("German MDR/EDR data processing plan") niedergelegt. Hier soll nur das Wichtigste erwähnt werden.

Die Bandstruktur läßt sich aus Bild 3 ablesen. Die "eigentlichen" Daten stecken in den SDB (science data blocks), und bilden im Wechsel mit den HKB (house-keeping blocks) die TLMF (telemetry files). Die TLMF werden jeweils abgeschlossen bzw. neu eröffnet, wenn ein Wechsel von Bitrate oder Datenmode auftritt. Dann wird immer erst ein OACF (Orbit-Attitude-Command File) dazwischen geschoben, der sich auf das vorausgegangene TLMF bezieht (Diese OACF verwenden wir überhaupt nicht; wir lassen uns die O/A-Daten auf separaten Bändern geben.). Ansonsten stehen auf den EDR nur noch verschiedene Steuerdaten und File-marken.

Innerhalb eines TLMF ist die Struktur der Daten, wie sie die Tabelle 1 zeigt. Die E1-Daten stehen auf den Plätzen 27 bis 278 (bzw. auch 315 bis 602, 603 bis 890 und 891 bis 1178). Das sind immer 252 Worte à 16 Bit, die genau die 504 Worte eines E1-EDF aufnehmen. Jedes TLMF enthält somit die Daten eines ganzen S/C-mainframe (A83). Das sind vier EDF von E1 (bzw. 16 in FM3). Außer Angaben über Telemetriemoden, Empfangszeit und alle HK-Daten stehen auch noch die vom GSOC bestimmten Mittelwerte von E2 mit drauf (Das Berechnungsschema wurde zwar von der TU-Braunschweig geliefert; dies Routineverfahren konnte natürlich nicht mit der eigenen Auswertung der Braunschweiger konkurrieren und lieferte vor allem dann schlechte Werte, wenn "Spezialtricks" nötig waren). Wichtig sind auch noch die "flag bits" in W18 bis 26, in denen für jeden einzelnen Telemetrierahmen innerhalb des jeweiligen Hauptrahmens angezeigt wird, ob Daten vorhanden sind oder nicht. Wenn einzelne Rahmen fehlen, braucht deshalb nicht immer gleich das ganze EDF weggeworfen zu werden, sondern nur die Daten des gerade betroffenen Instruments.

Die O/A-Daten erhalten wir auf zusätzlichen Bändern, für jede Stunde der Mission jeweils einen Block. Zwischenwerte, die wir natürlich brauchen, müssen wir selbst durch geeignete Interpolation errechnen. In Tabelle 2 ist der Inhalt eines solchen O/A-Datenblocks aufgelistet.


| | | | |
|--|-------------------|--|--------------------|
|  DFVLR GSOC | HGOS 13 - 5 - 201 | | Projekt: Helios |
| | Change 1 | | Datum: 01.Mar.1977 |
| | | | Seite : 9 |
| TABLE 5-5 TELEMETRY DATA BLOCK FORMAT ----- | | | |
| WORD | TYPE | CONTENTS | VALUE |
| ----- | | | |
| 0 | A | BLOCK IDENTIFICATION | 10 |
| 1 | A | SEQUENCE-NUMBER OF BLOCK IN FILE | VARIABLE |
| 2 | A | TELEMETRY FORMAT-MODE | 1,2,3 OR 5 |
| 3 | A | BITRATE-GROUND (BITS/SECOND) | VARIABLE |
| 4 | A | NUMBER OF MISSING E1-DATA IN RECORD | VARIABLE |
| 5 | A | NUMBER OF E2-VALUES IN AVERAGE | VARIABLE |
| 6 | A | DISTRIBUTION-MODE (D1) (OUT OF LAST EVEN AND VALID FRAME) | VARIABLE |
| 7 | A | BITRATE-S/C (BITS/SECOND) | VARIABLE |
| 8 | A | GROUND RECEIPT TIME (GMT) (D) | 1 - 366 |
| 9 | A | GROUND RECEIPT TIME (GMT) (H) | 0 - 23 |
| 10 | A | GROUND RECEIPT TIME (GMT) (M) | 0 - 59 |
| 11 | A | GROUND RECEIPT TIME (GMT) (MS) | 0 - 59999 |
| 12 | A | S/C-TRANSMIT TIME (GMT) (D) | 1 - 366 |
| 13 | A | S/C-TRANSMIT TIME (GMT) (H) | 0 - 23 |
| 14 | A | S/C-TRANSMIT TIME (GMT) (M) | 0 - 59 |
| 15 | A | S/C-TRANSMIT TIME (GMT) (MS) | 0 - 59999 |
| 16 | A | GROUND RECEIPT TIME YEAR (GMT) (OUT OF LAST VALID FRAME) | VARIABLE |
| 17 | | SPARE - NOT DEFINED | |
| 18-26 | | FLAG BITS, ONE BIT FOR ONE FRAME 0=OK 1=NOT EXISTG. | |
| 27-275 | B | ONE E1-EDF OF UP TO 504 BYTES | |
| 279 | A | E2 - AVERAGE X-COMPONENT (IN TENTH OF GAMMA) | |
| 280 | A | E2 - AVERAGE Y-COMPONENT (IN TENTH OF GAMMA) | |
| 281 | A | E2 - AVERAGE Z-COMPONENT (IN TENTH OF GAMMA) | |
| 282 | A | E2 - SIGMA X | |
| 283 | A | E2 - SIGMA Y | |
| 284 | A | E2 - SIGMA Z | |
| 285-287 | A | E2-OFFSET VALUES C1, C2 AND C3 (IN TENTH OF GAMMA) | |
| 288-302 | | SPARE - NOT DEFINED | |
| 303-304 | | DOUBLE - WORD (32 BITS) BINARY MILLISECONDS OF DAY (GRT) | |
| 305-305 | | SPARE - NOT DEFINED | |
| 307-308 | | DOUBLE - WORD (32 BITS) BINARY MILLISECONDS OF DAY (SCET) | |
| 309-310 | | SPARE - NOT DEFINED | |
| 311 | A | BIT-ERROR-RATE IN PERMILLE OVER SYNCWORDS IN RECORD | |
| 312-314 | | SPARE - NOT DEFINED | |
| 315-602 | | REPETITION OF WORDS 27 TO 314 FOR SECOND E1-EDF | |
| 603-690 | | REPETITION OF WORDS 27 TO 314 FOR THIRD E1-EDF | |
| 691-1176 | | REPETITION OF WORDS 27 TO 314 FOR FOURTH E1-EDF | |
| 1179-1184 | | SPARE - NOT DEFINED | |
| 1185-1190 | A | 6 TIMES CHANNEL A-001 | |
| 1191-1196 | A | 6 TIMES CHANNEL A-002 | |
| 1197-1202 | A | 6 TIMES CHANNEL A-003 | |

Tabelle 1: Anordnung der Daten in einem Telemetrieblock



DFVLR
GSOC

HGOS - 13 - 5 - 201

Change 1

Projekt: Helios

Datum: 01.Mar.1977

Seite : 10

TABLE 5-5 TELEMETRY DATA BLOCK FORMAT (CONTINUED)

| | | |
|-----------|---|---|
| 1203-1204 | A | 2 TIMES CHANNEL B-002 |
| 1205-1206 | A | 2 TIMES CHANNEL B-003 |
| 1207-1208 | A | 2 TIMES CHANNEL B-004 |
| 1209-1210 | A | 2 TIMES CHANNEL B-015 |
| 1211-1212 | A | 2 TIMES CHANNEL B-017 |
| 1213-1214 | A | 2 TIMES CHANNEL B-013 |
| 1215-1216 | A | 2 TIMES CHANNEL B-019 |
| 1217-1218 | A | 2 TIMES CHANNEL B-020 |
| 1219-1220 | A | 2 TIMES CHANNEL B-021 |
| 1221-1222 | A | 2 TIMES CHANNEL B-022 |
| 1223-1224 | A | 2 TIMES CHANNEL B-023 |
| 1225-1226 | A | 2 TIMES CHANNEL B-035 |
| 1227-1228 | A | 2 TIMES CHANNEL B-043 |
| 1229-1230 | A | 2 TIMES CHANNEL B-000 |
| 1231-1232 | | SPARE - NOT DEFINED |
| 1233 | A | CHANNEL C-000 |
| 1234 | A | CHANNEL C-001 |
| 1235 | A | CHANNEL C-002 |
| 1236 | A | CHANNEL C-003 |
| 1237 | A | CHANNEL C-005 |
| 1238 | A | CHANNEL C-015 |
| 1239 | A | CHANNEL C-016 |
| 1240 | A | CHANNEL C-017 |
| 1241 | A | CHANNEL C-018 |
| 1242 | A | CHANNEL C-019 |
| 1243-1244 | | SPARE - NOT DEFINED |
| 1245 | A | CHANNEL D-58 |
| 1246 | A | CHANNEL D-059 |
| 1247 | A | CHANNEL D-060 |
| 1248 | A | CHANNEL D-061 |
| 1249-1250 | | SPARE - NOT DEFINED |
| 1251-1316 | | REPETITION OF WORDS 1185 TO 1250 (DEFINED FOR FM3 ONLY) |
| 1317-1382 | | REPETITION OF WORDS 1185 TO 1250 (DEFINED FOR FM3 ONLY) |
| 1383-1448 | | REPETITION OF WORDS 1185 TO 1250 (DEFINED FOR FM3 ONLY) |
| 1449-1499 | | SPARE - NOT DEFINED |

TIME TAGS ARE ASSOCIATED WITH THE FIRST BIT OF THE FIRST TELEMETRY FRAME CONTAINING VALID DATA FOR THIS DATA BLOCK.


| | | |
|--|---|--|
|  <p>DFVLR GSOC</p> | <p>HGOS - 13 - 4 - 100 Change 1</p> | <p>Projekt: Helios Datum: 01. Mar. 1977 Seite: 3</p> |
| <p>2.1.2 GROUP NUMBER 2</p> <p>THIS GROUP CONTAINS THE ORBIT/ATTITUDE INFORMATION. THE FIRST RECORD OF THIS GROUP IS AGAIN A HEADER RECORD.</p> <p>1. HEADER RECORD</p> <p>THE FIVE INTEGER WORDS CONTAIN THE FOLLOWING NUMBERS</p> <p>ISIZE = 317</p> <p>ITYPE = 2 (DOUBLE PRECISION)</p> <p>ISINGL = 2 (MORE THAN ONE DATA RECORD IS FOLLOWING)</p> <p>KEY1 = NO MEANING</p> <p>KEY2 = NO MEANING</p> <p>2. DATA RECORD</p> <p>AS ALREADY KNOWN, THE LEADING WORD OF EACH OF THESE RECORDS IS AN INTEGER INDICATING THE ITEM COUNT. THE VALUE OF THIS INTEGER IS ALWAYS 158, BECAUSE ALL RECORDS HAVE IDENTICAL LENGTH. THE REST OF THE RECORD CONTAINS THE ORBIT-ATTITUDE INFORMATION. EACH RECORD CONTAINS DATA FOR ONE TIME POINT. THE INTERVAL BETWEEN TWO TIME POINTS IS</p> <ul style="list-style-type: none">- 6 MINUTES FOR THE DAY OF LAUNCH AND THE FOLLOWING DAY- 60 MINUTES FOR THE REST OF THE MISSION <p>THE ITEMS (ALL DOUBLE PRECISION) ARE LISTED BELOW IN THEIR ORDER.</p> <p>TIME BLOCK -----</p> <ol style="list-style-type: none">1. JULIAN DATE IN EPHEMERIS TIME (ET)2. TIME IN SECONDS PAST JANUARY 1, 1950 IN EPHEMERIS TIME3. YEAR4. MONTH5. DAY IN GREGORIAN CALENDAR DATE6. HOUR7. MINUTES | | |

Tabelle 2: Anordnung der Daten
auf dem O/A-Band



DFVLR
GSOC

HGOS - 13 - 4 - 100

Change 1

Projekt: Helios

Datum: 01.Mar.1977

Seite : 4

8. SECONDS

9. TIME FROM LAUNCH IN SECONDS

10. ET - UTC, IN SECONDS

HELIOCENTRIC BLOCK

11. X

POSITION COORDINATES

12. Y

OF HELIOS IN A.U.

13. Z

14. UX

VELOCITY COORDINATES

15. UY

OF HELIOS IN A.U./DAY

16. UZ

MEAN ECLIPTIC AND
EQUINOX OF 1950.0

17.- 22. SAME AS ABOVE FOR MERCURY

23.- 28. SAME AS ABOVE FOR VENUS

29.- 34. SAME AS ABOVE FOR EARTH

35.- 40. SAME AS ABOVE FOR MARS

41.- 46. SAME AS ABOVE FOR JUPITER

47.- 52. SAME AS ABOVE FOR THE MOON

53. ECLIPTICAL LONGITUDE OF HELIOS COUNTED FROM MEAN EQUINOX

54. ECLIPTICAL LONGITUDE OF HELIOS COUNTED FROM EARTH-SUN LINE

55. ECLIPTICAL LATITUDE OF HELIOS

56. DISTANCE SUN - HELIOS IN A.U.

57.- 60. SAME AS ABOVE FOR MERCURY

61.- 64. SAME AS ABOVE FOR VENUS

65.- 68. SAME AS ABOVE FOR EARTH

69.- 72. SAME AS ABOVE FOR MARS

73.- 76. SAME AS ABOVE FOR JUPITER

77.- 80. SAME AS ABOVE FOR THE MOON

81. RADIAL VELOCITY OF HELIOS IN A.U./DAY

Tabelle 2: (Fortsetzung)


| | | |
|---|--|---|
|  <p>DFVLR GSOC</p> | <p>HGOS - 13 - 4 - 100</p> <p>Change 1</p> | <p>Projekt: Helios</p> <p>Datum: 01.Mar.1977</p> <p>Seite : 5</p> |
| <p>82. NORMAL VELOCITY OF HELIOS IN A.U./DAY</p> <p>83. HELIOGRAPHIC LONGITUDE OF HELIOS, COUNTED FROM THE ASCENDING NODE</p> <p>84. HELIOGRAPHIC LATITUDE OF HELIOS</p> <p>NUMBER OF ROTATIONS OF THE SUN, SINCE LAUNCH, AT 16 HELIOGRAPHIC LATITUDE</p> <p>85. AS REFERRED TO THE EARTH</p> <p>86. AS REFERRED TO HELIOS</p> <p><u>GEOCENTRIC BLOCK</u></p> <p>87. RIGHT ASCENSION OF HELIOS</p> <p>88. DECLINATION OF HELIOS</p> <p>89. DISTANCE OF EARTH-HELIOS IN A.U.</p> <p>90.- 92. SAME AS ABOVE FOR THE MOON</p> <p>93.- 95. SAME AS ABOVE FOR THE SUN</p> <p>96. RADIAL VELOCITY OF HELIOS IN A.U. PER DAY</p> <p>97. NORMAL</p> <p>98. X POSITION COORDINATES</p> <p>99. Y OF HELIOS IN A.J.</p> <p>100. Z</p> <p>101. VX VELOCITY COORDINATES</p> <p>102. VY OF HELIOS IN A.U. PER DAY</p> <p>103. VZ</p> <p>104. - 109 SAME AS ABOVE FOR THE SUN</p> <p>110. SOLAR ECLIPTICAL LATITUDE OF HELIOS</p> <p>111. SOLAR ECLIPTICAL LONGITUDE OF HELIOS</p> <p>112. X SOLAR MAGNETOSPHERIC COORDINATES</p> <p>113. Y OF HELIOS</p> <p>114. Z</p> <p>TRUE EARTH EQUATOR AND EQUINOX OF DATE</p> <p>MEAN ECLIPTIC AND EQUINOX OF 1950.0</p> | | |

Tabelle 2: (Fortsetzung)


| | | |
|--|---|---|
|  <p>DFVLR GSOC</p> | <p>HGOS - 13 - 4 - 100 Change 1</p> | <p>Projekt: Helios Datum: 01.Mar.1977 Seite : 6</p> |
| <p>----- DISTANCES BLOCK (IN A.U.) ----- 115. HELIOS - MERCURY 116. HELIOS - VENUS 117. HELIOS - EARTH 118. HELIOS - MARS 119. HELIOS - JUPITER 120. HELIOS - MOON 121. HELIOS - MOON ORBIT ----- ANGLE BLOCK (IN DEGREES) ----- 122. EARTH - HELIOS - SUN 123. HELIOS - SUN - EARTH 124. SUN - EARTH - HELIOS 125. HELIOS - EARTH - MOON 126. ECLIPTIC PLANE - EARTH-HELIOS-LINE 127. RIGHT ASCENSION OF ORBIT POLE 128. DECLINATION OF ORBIT POLE ----- ATTITUDE BLOCK (ANGLES IN DEGREES) ----- 129. DUMMY 130. SOLAR ASPECT ANGLE 131. 3-SIGMA VALUE OF THE SOLAR ASPECT ANGLE 132. PITCH ANGLE 133. 3-SIGMA VALUE OF THE PITCH ANGLE 134. ANGLE BETWEEN Z-AXIS AND ORBIT-PLANE 135. MERCURY ASPECT ANGLE (ANGLE BETWEEN Z-AXIS AND HELIOS- MERCURY LINE) 136. VENUS ASPECT ANGLE</p> | | |

Tabelle 2: (Fortsetzung)


| | | |
|---|---|--|
|  <p>DFVLR GSOC</p> | <p>HGOS - 13 - 4 - 100 Change 1</p> | <p>Projekt: Helios. Datum: 01.Mar.1977 Seite : 7</p> |
| <p>137. MEAN SPIN RATE (RPM)</p> <p>138. ECLIPTICAL LONGITUDE OF S/C-SPIN AXIS</p> <p>139. ECLIPTICAL LONGITUDE OF S/C SPIN AXIS COUNTED FROM EARTH-SUN LINE</p> <p>140. ECLIPTICAL LATITUDE OF S/C-SPIN AXIS</p> <p>141.- 149. TRANSFORMATION MATRIX FROM ATTITUDE REFERENCE COORDINATES TO SOLAR MAGNETOSPHERIC COORDINATES</p> <p>150.- 158. TRANSFORMATION MATRIX FROM ATTITUDE REFERENCE COORDINATES TO SOLAR ECLIPTIC COORDINATES</p> <p>3. TRAILER RECCRD</p> <p>THE LAST RECORD OF THIS GROUP AND OF THE TAPE IS THE TRAILER RECCRD. IT CONTAINS TWO ITEMS, FIRST AN INTEGER WORD COUNT WITH THE VALUE 1 AND SECOND A DOUBLE PRECISION ZERO (0.000). THE TAPE CONTAINS NO END-OF-FILE MARK.</p> | | |

Tabelle 2: (Fortsetzung)

Eine Extrabehandlung erfahren die DM7-Daten. Das sind diejenigen Daten, die mit DM4 in den HELIOS-Bordspeicher eingelesen werden - z.B. wenn keine Bodenstation verfügbar ist -, und die dann erst später mit DM7 ausgelesen werden. Die "Ereigniszeit" dieser Daten liegt also u.U. weit vor der Übertragungszeit und somit auch vor der Ereigniszeit der dann gerade erfolgenden Messungen. Es gibt also Zeitsprünge im Datenstrom, die mit Hilfe der Borduhr erst bereinigt werden müssen. Dies ist insofern schwierig, als nicht immer der Speicher vollgelesen wird, so daß dann auch ältere "Reste" drin stehen bleiben. Auch erfolgen Ein- und Auslesung meistens mit stark unterschiedlichen Bitraten. So kann ein erhebliches Durcheinander entstehen. Um hier Ordnung zu schaffen, sortiert das GSOC die DM7-Daten aus und stellt bereinigte DM7-EDR her.

Die EDR treffen meistens etwa drei bis sechs Monate nach der Messung per Post bei uns ein, die DM7-EDR und die O/A-Bänder oft noch später. Erst dann kann die Verarbeitung beginnen.

3. Aufbereitung der EDR zu Analysisbändern (AB)

Zuerst müssen die Rohdaten in eine für die Auswertung praktische Form gebracht werden. Dies geschieht im wesentlichen durch Umkopieren unter Weglassen bzw. starker Komprimierung von unwichtigen Zusatzdaten. Deshalb passen auch im Durchschnitt etwa fünf EDR auf 1 AB bei gleicher Schreib-
dichte.

Die Inhalte der Housekeeping-Worte (AHK und DHK, siehe A112ff), der Vorlaufworte im EDF (A101ff) und der EDF selbst werden dabei im Hinblick auf die Datenqualität untersucht. Das Ergebnis dieser Auswertung sind dann insgesamt fünf "Qualitätsworte" (QW), die einzeln für jedes Instrument Bit für Bit den Datenzustand beschreiben. Dies zeigt die Tabelle 3. Die "wichtigen Bits stehen jeweils vorne, die weniger wichtigen hinten (Das LSB ist hier Bit 1). Wenn die jeweiligen Bedingungen erfüllt sind, werden die Bits aufgesetzt. Fehlerfreie Daten haben überall 1 stehen.

Tabelle 3

QW0 Allgemeines Qualitätswort

| | |
|---------|---|
| Bit 1 | High-Gain-Antenne ist aus |
| 2 | TC 2 läuft nicht (A114ff) |
| 3 | TC läuft nicht |
| 4 | nicht 1. EDF nach TC |
| 5 | 1 |
| 6 | HK-C-Worte verfügbar (A112ff) |
| 7 | HK-B-Worte verfügbar (A112ff) |
| 8 | Digitalelektronik 1 oder 2 on (aus DHK, A113) |
| 9 | Tail o.k. (z.B. W 433 bis 504, falls NDM, A89) |
| 10 | Codewort o.k. (A101) |
| 11 | Digitalelektronik 1 oder 2 ist an (aus AHK, A115) |
| 12 - 14 | Alle Null |

Tabelle 3 Fortsetzung

QW1 Instrument 1a

| | |
|---------|---|
| Bit 1 | W 11 = W 5 und W 12 = W 6 (Vorlauf, A103) |
| 2 | I1a Integrationszähler: Kein Rahmen fehlt |
| 3 | I1a Integrationszähler: Kein Dekodierfehler |
| 4 | I1a/I3 CEM-HV ist an (aus DHK, A113) |
| 5 | I1a on (aus DHK, A113) |
| 6 | I1a/I3 CEM-HV on (aus AHK, A115) |
| 7 | I1a on (aus AHK, A115) |
| 8 | I1a on (aus Vorlauf, W 9/1, A106) |
| 9 | I1a - 3D-Daten: Kein Dekodierfehler |
| 10 | I1a - 3D-Daten: Alle Rahmen vorhanden |
| 11 - 16 | Alle Null |

QW2 Instrument 2

| | |
|---------|---|
| Bit 1 | I2 in Programm A (aus DHK, A113) |
| 2 | I2 in Programm A (aus Vorlauf, W 9/8, A106) |
| 3 | 1 |
| 4 | I2 CEM-HV on (aus DHK, A113) |
| 5 | I2 on (aus DHK, A113) |
| 6 | I2 CEM-HV on (aus AHK, A115) |
| 7 | I2 on (aus AHK, A115) |
| 8 | I2 on (aus Vorlauf, W 9/3, A106) |
| 9 | I2 Daten: Kein Dekodierfehler |
| 10 | I2 Daten: Alle Rahmen vorhanden |
| 11 - 16 | Alle Null |

Tabelle 3 Fortsetzung

QW3 Instrument I3

| | |
|---------|--|
| Bit 1 | W 11 = W 5 und W 12 = W 6 (Vorlauf, A103) |
| 2 | I3 Integrationszähler: Kein Rahmen fehlt |
| 3 | I3 Integrationszähler: Kein Dekodierfehler |
| 4 | I1a/I3 CEM-HV ist an (aus DHK, A113) |
| 5 | I3 on (aus DHK, A113) |
| 6 | I1a/I3 CEM-HV on (aus AHK, A115) |
| 7 | I3 on (aus AHK, A115) |
| 8 | I3 on (aus Vorlauf, W 9/4, A106) |
| 9 | I3 - 3D-Daten: Kein Dekodierfehler |
| 10 | I3 - 3D-Daten: Alle Rahmen vorhanden |
| 11 - 16 | Alle Null |

QW 4 Instrument 1b

| | |
|---------|-----------------------------------|
| Bit 1 | 1 |
| 2 | 1 |
| 3 | 1 |
| 4 | 1 |
| 5 | I1b on (aus DHK, A113) |
| 6 | 1 |
| 7 | I1b on (aus AHK, A115) |
| 8 | I1b on (aus Vorlauf, W 9/2, A106) |
| 9 | I1b-Daten: Kein Dekodierfehler |
| 10 | I1b-Daten: Alle Rahmen vorhanden |
| 11 - 16 | Alle Null |

Beispiele für solche QW findet man an verschiedenen Stellen in den beiden Berichten (z.B. A206, A216)

Diese QW haben sich außerordentlich gut bewährt. Sie lassen z.B. die Umschaltungen von I1a nach I3 sehr gut erkennen. Diese sind meistens mit Schaltungen der CEM-HV-Stufen verbunden. Es gibt also einige Spektren, die dadurch völlig unbrauchbar werden. Das ist in den Daten alleine nur für Kenneraugen leicht zu sehen, nicht aber für den Computer. Hier helfen die QW, in denen ja auch die AHK verarbeitet werden, also auch die Analogwerte von Strömen und CEM-HV. Und die sagen natürlich ganz klar, welches Instrument wirklich läuft, und wann welche Umschaltung geschehen ist.

Bei der Erstellung der AB werden die 8 Bit-Worte wieder in 16-Bit Worte zurückverwandelt, entsprechend der Kodierungsvorschrift (A141ff). Wenn dabei illegale Zahlen entdeckt werden, erscheint für das betreffende Instrument eine Markierung im QW (schön zu sehen in A206).

Außerdem wird aus den Zeitangaben des GSOC noch die wirkliche Ereigniszeit (SCT) ausgerechnet. Diese liegt ja um mindestens 1 EDF (also 40.5 s) hinter der Übertragungszeit zurück, weil jedes EDF erst einmal im E1-Speicher zwischengelagert wird (A147ff). Dazu kommen noch kleinere Korrekturen, z.B. wegen des zeitlichen Abstands zwischen See-Sun-Pulse und dem ersten Meßkanal, ect.. Dies soll hier nicht näher erläutert werden.

Die AB-Produktion erfolgt an der HP 2100-Anlage im MPE in Garching (Die Zentraleinheit hatte zuvor im E1-Testgerät (A185) gedient). Bei diesem Durchlauf werden gelegentlich Fehler auf den EDR entdeckt, die dann sofort reklamiert werden können. Die EDR geben wir später ans GSOC zurück, wo sie auf High density Bänder (6250 BPJ) zusammenkopiert (Kompression ca. 20:1) und verwahrt werden. Von den AB stellen wir Kopien her, die wir aus Sicherheitsgründen am MP Ae in Lindau aufbewahren.

4. Logbucherstellung vom AB

Ausgehend von den AB erstellen wir zunächst das "Logbuch". Das ist eine auf Mikrofiches gedruckte Kartei über alle E1-Daten. Sie gibt Auskunft über den Betriebszustand von E1 zu jeder Zeit der Mission sowie über die Datenqualität. Für das Logbuch werden nur die QW auf den AB sowie Mode-Daten (Bitrate, Format, Mode) und die SCT verwertet. Bild 4 gibt ein Beispiel. Es wird nur dann eine Zeile ausgedruckt, wenn sich irgend etwas geändert hat. An dieser Stelle erscheint dann ein kleiner waagerechter Pfeil. So hat sich von Nr. 46521 bis 46525 (die Nummern stehen in der vorletzten Spalte) nichts geändert, erst in 46526 wird bei I2 auf Programm A umgeschaltet. Man erkennt auch leicht die oftmaligen Umschaltungen zwischen I3 und I1a. Ab Nr. 46548 läuft ein Testzyklus, was leicht am QW0 zu erkennen ist. Datenfehler infolge fehlender Rahmen sind z.B. in Nr. 46496 (fast alles unbrauchbar) oder in 46584 (nur I2 und I3 - 3D gestört) zu sehen.

Zum Logbuch gehören auch die Ausdrücke aller Testzyklen, ebenfalls auf Mikrofiches. Das Format ist beinahe identisch dem, das das GSOC für die Quicklookdaten herstellt (z.B. A116, 118).

Auf die Wiedergabe der Programme für die Logbucherstellung soll hier verzichtet werden.

| SCT-TIME | MUS | EDF | ALLGEMEINES | OW | I2 | I3 | I1B | OW | BAND | NO. | HOSI | 12 | GPT |
|----------|-----|-----|-------------|---------|-----|----|--------------|----|--|---------------|--------------|-----|-------|
| DAY | HR | MI | SC | B/R | F/D | MD | | | PRS559 | | | | |
| 118 | 7 | 37 | 51 | 128 | 2/1 | ND | CFT D HBC | A | FC 0+SC W | FC OSS | 46474 | 119 | 7 18 |
| 118 | 7 | 40 | 33 | 128 | 2/1 | ND | CFT D HBC | A | FC 0 | FC OSS | 46476 | 119 | 7 18 |
| 118 | 7 | 41 | 54 | 128 | 2/1 | ND | CFT D HBC | A | FE 05 SC CF W | FC OSS | 46467 | 119 | 7 3 |
| 118 | 7 | 44 | 36 | 128 | 2/1 | ND | CFT D HBC | A | FC 056SC CF W | FC OSS | 46469 | 119 | 7 13 |
| 118 | 7 | 48 | 39 | 128 | 2/1 | ND | CFT D HBC | A | FC 0+SC CF W | FC OSS | 46472 | 119 | 7 19 |
| 118 | 7 | 50 | 0 | 128 | 2/1 | ND | CFT D HBC | A | ++ 0 SC CF W | FC OSS | 46473 | 119 | 7 19 |
| 118 | 7 | 51 | 21 | 128 | 2/1 | ND | CFT D HBC | A | FE 0 SC W | FC OSS | 46474 | 119 | 7 19 |
| 118 | 7 | 52 | 42 | 128 | 2/1 | ND | CFT D HBC | A | FC 05 SC W | FC OSS | 46475 | 119 | 8 4 |
| 118 | 7 | 55 | 24 | 128 | 2/1 | ND | CFT D HBC | A | FC 056SC W | FC OSS | 46477 | 119 | 8 4 |
| 118 | 8 | 4 | 51 | 128 | 2/1 | ND | CFT D HBC | A | ++ 05CSC W | FC OSS | 46484 | 118 | 8 15 |
| 118 | 8 | 6 | 12 | 128 | 2/1 | ND | CFT D HBC | A | FC 05CSC | FC OSS | 46485 | 118 | 8 15 |
| 118 | 8 | 6 | 12 | 506-118 | 8 | 6 | 12 506 (DIF) | A | 0.0 SEC SOLL: 81.00 LUECKENFEHLER IN ID ODER SC 25227 | 26533 (81.63) | | | |
| 118 | 8 | 6 | 12 | 506-118 | 8 | 8 | 54 507 (DIF) | A | 162.00 SEC SOLL: 81.00 LUECKENFEHLER IN ID ODER SC 25227 | 26533 (80.81) | | | |
| 118 | 8 | 19 | 41 | 128 | 2/1 | ND | CFT D HBC | A | FC 05CSC W | FC OSS | 46495 | 118 | 8 31 |
| 118 | 8 | 21 | 2 | 128 | 2/1 | ND | CFT D HBC | A | ++ 05CSC | FC OSS | 46496 | 118 | 8 31 |
| 118 | 8 | 22 | 23 | 128 | 2/1 | ND | CFT D HBC | A | FC 05CSC | FC OSS | 46497 | 118 | 8 31 |
| 118 | 8 | 23 | 44 | 128 | 2/1 | ND | CFT D HBC | A | FC 05CSC W | FC OSS | 46498 | 118 | 8 31 |
| 118 | 9 | 26 | 27 | 128 | 2/1 | ND | CFT D HBC | A | FC 05CSC W | FC OSS | 46500 | 118 | 8 37 |
| 118 | 9 | 37 | 15 | 128 | 2/1 | ND | CFT D HBC | A | FC 0+SC W | FC OSS | 46508 | 118 | 8 47 |
| 118 | 8 | 39 | 57 | 128 | 2/1 | ND | CFT D HBC | A | FC 0 | FC OSS | 46510 | 118 | 8 47 |
| 118 | 8 | 41 | 18 | 128 | 2/1 | ND | CFT D HBC | A | ++ | FC OSS | 46511 | 118 | 8 53 |
| 118 | 8 | 44 | 0 | 128 | 2/1 | ND | CFT D HBC | A | FC 056SC CF W | FC OSS | 46513 | 118 | 8 53 |
| 118 | 8 | 48 | 3 | 128 | 2/1 | ND | CFT D HBC | A | FC 0+SC CF W | FC OSS | 46516 | 118 | 8 58 |
| 118 | 8 | 50 | 45 | 128 | 2/1 | ND | CFT D HBC | A | FC 0 | FC OSS | 46518 | 118 | 8 58 |
| 118 | 8 | 52 | 6 | 128 | 2/1 | ND | CFT D HBC | A | ++ | FC OSS | 46519 | 118 | 9 4 |
| 118 | 8 | 54 | 48 | 128 | 2/1 | ND | CFT D HBC | A | FE 05 SC W | FC OSS | 46521 | 118 | 9 4 |
| 118 | 9 | 1 | 33 | 128 | 2/1 | ND | CFT D HBC | A | FC 056SC W | FC OSS | 46526 | 118 | 9 9 |
| 118 | 9 | 9 | 39 | 128 | 2/1 | ND | CFT D HBC | A | ++ 05CSC | FC OSS | 46532 | 118 | 9 20 |
| 118 | 9 | 11 | 0 | 128 | 2/1 | ND | CFT D HBC | A | AA | FC OSS | 46533 | 118 | 9 20 |
| 118 | 9 | 15 | 3 | 128 | 2/1 | ND | CFT D HBC | A | FC 05CSC | FC OSS | 46536 | 118 | 9 25 |
| 118 | 9 | 16 | 24 | 128 | 2/1 | ND | CFT D HBC | A | ++ 05CSC | FC OSS | 46537 | 118 | 9 25 |
| 118 | 9 | 31 | 15 | 128 | 2/1 | ND | CFT D HBC | A | FC 05CSC | FC OSS | 46548 | 118 | 9 41 |
| 118 | 9 | 32 | 36 | 128 | 2/1 | ND | CFT D HBC | A | FC 056SC | FC OSS | 46549 | 118 | 9 41 |
| 118 | 9 | 33 | 57 | 128 | 2/1 | ND | CFT D HBC | A | FC 05CSC | FC OSS | 46550 | 118 | 9 41 |
| 118 | 9 | 35 | 18 | 128 | 2/1 | ND | CFT D HBC | A | FC 056SC CF W | FC OSS | 46551 | 118 | 9 47 |
| 118 | 9 | 36 | 39 | 128 | 2/1 | ND | CFT D HBC | A | FC 0 | FC OSS | 46552 | 118 | 9 47 |
| 118 | 9 | 38 | 0 | 128 | 2/1 | ND | CFT D HBC | A | FC 05+SC W | FC OSS | 46553 | 118 | 9 47 |
| 118 | 9 | 42 | 3 | 128 | 2/1 | ND | CFT D HBC | A | FC 0 | FC OSS | 46554 | 118 | 9 47 |
| 118 | 9 | 43 | 24 | 128 | 2/1 | ND | CFT D HBC | A | ++ | FC OSS | 46556 | 118 | 9 52 |
| 118 | 9 | 47 | 27 | 128 | 2/1 | ND | CFT D HBC | A | FC 056SC | FC OSS | 46557 | 118 | 9 52 |
| 118 | 9 | 50 | 9 | 128 | 2/1 | ND | CFT D HBC | A | FC 0+SC CF W | FC OSS | 46560 | 118 | 9 58 |
| 118 | 9 | 51 | 30 | 128 | 2/1 | ND | CFT D HBC | A | FC 0 | FC OSS | 46562 | 118 | 9 58 |
| 118 | 9 | 54 | 12 | 128 | 2/1 | ND | CFT D HBC | A | ++ | FC OSS | 46563 | 118 | 10 3 |
| 118 | 9 | 54 | 33 | 528-118 | 9 | 57 | 56 144 (DIF) | A | 142.62 SEC SOLL: 81.00 LUECKE IN SC (ID BAD) | 64677 | 65973 | 118 | 10 3 |
| 118 | 8 | 57 | 56 | 128 | 2/1 | ND | CFT D HBC | A | ++ | FC OSS | 46567 | 118 | 10 8 |
| 118 | 9 | 59 | 17 | 128 | 2/1 | ND | CFT D HBC | A | FC 056SC | FC OSS | 46568 | 118 | 10 8 |
| 118 | 10 | 1 | 59 | 128 | 2/1 | ND | CFT D HBC | A | FC 05CSC | FC OSS | 46570 | 118 | 10 8 |
| 118 | 10 | 1 | 59 | 152-118 | 10 | 2 | 18 528 (DIF) | A | 19.38 SEC SOLL: 81.00 LUECKENFEHLER IN ID ODER SC | 4312 | 5621 (81.81) | 118 | 10 14 |
| 118 | 10 | 3 | 39 | 128 | 2/1 | ND | CFT D HBC | A | FC 05CSC | FC OSS | 46572 | 118 | 10 14 |
| 118 | 10 | 11 | 45 | 128 | 2/1 | ND | CFT D HBC | A | ++ 05CSC | FC OSS | 46578 | 118 | 10 19 |
| 118 | 10 | 13 | 6 | 128 | 2/1 | ND | CFT D HBC | A | FC 056SC | FC OSS | 46579 | 118 | 10 25 |
| 118 | 10 | 18 | 51 | 128 | 2/1 | ND | CFT D HBC | A | ++ | FC OSS | 46584 | 118 | 10 30 |
| 118 | 10 | 21 | 12 | 128 | 2/1 | ND | CFT D HBC | A | FC 05CSC | FC OSS | 46585 | 118 | 10 30 |

Bild 4: Kopie einer Logbuchseite (vom Mikrofiche)

5. 1D-Auswertung

Die eigentliche Berechnung der Plasmaparameter aus den Rohdaten der Instrumente erfolgt an der Großrechenanlage des MPP in Garching. Alle Programme sind in FORTRAN IV geschrieben und dem Betriebssystem des MPP angepaßt. Die meisten Programme und Unterprogramme, die ja immer wieder gebraucht werden, sind in Object-Decks übersetzt und werden bei den Produktionsjobs nur dazugeladen. Dazu kommen dann noch einige Steuerkarten, die die Bandnummern etc. spezifizieren, und einige Datenkarten. Darauf werden eine Reihe von logischen Variablen gesetzt, die dann den Programmablauf und vor allem auch Art und Umfang der Ausgabe steuern. Hier werden auch Eingaben über Beginn und Endzeit der Produktion gemacht.

Neben diesen starren Routineprogrammen gibt es auch Versionen, die es erlauben, einzelne Unterprogramme auszulassen, z.B. die Ausgabe auf Band. Dadurch kann bei Spezialjobs eine erheblich höhere Priorität für die Abarbeitung in der Rechenanlage erreicht werden. Dann gibt es auch Versionen, in denen bestimmte Unterprogramme nicht als Object-Decks vorliegen sondern jeweils erst compiliert werden müssen. Das kostet dann zwar Zeit, aber andererseits können nur so Veränderungen im Programm ausprobiert werden. Und Veränderungen sind auch nach jahrelanger Benutzung gelegentlich noch nötig. Es hat sich nämlich immer wieder herausgestellt, daß die Wirklichkeit alle Erwartungen übersteigt und Universalprogramme, die alle Extreme verarbeiten können, einfach nicht machbar und in der Regel auch nicht sinnvoll sind. Diese Bemerkungen sollten illustrieren, warum alle Programme in einer Vielzahl von Variationen vorliegen, die im Laufe der Zeit notwendig und zweckmäßig waren. Sie unterscheiden sich kaum vom Prinzip her, wohl aber in organisatorischen Details, die auch stark an das System der MPP-Anlage gebunden sind. Deshalb sollen sie hier nicht weiter diskutiert werden.

Die FIT-Programme

Wir wollen nur die Quellprogramme für die derzeit laufenden Routineauswertungen (1D-Auswertung) der eindimensionalen Plasmaparameter etwas näher vorstellen. In diesem Programm (dessen "Kernprogramm" heißt FIT1) werden im wesentlichen die schon an Bord über alle Einfallswinkel integrierten

Energie-pro-Ladungs-Spektren von I1a (A85ff) nach relativ einfachen Verfahren verarbeitet. Ein ganz ähnliches Programm (FIT1B) läßt sich somit auch auf I1b anwenden, das ja ebenfalls schon über alle Winkel integriert und fast die gleichen E/q-Kanäle hat wie I1a. Auch für die integrierten Daten von I3 sind nur unwesentliche Änderungen zu machen (FIT3).

Diese Kernprogramme FIT1, FIT3 und FIT1B sind auf S. 73 ff, S. 95 ff und S. 88 ff aufgelistet. Wir wollen hier nur anhand von FIT1 in groben Umrissen erklären, was diese Programme machen.

Das Unterprogramm FIT1 erhält die benötigten Rohdaten schon in aufbereiteter Form. So sind z.B. bei HDM (A80ff) die einzelnen HDM-Blöcke schon zu einem Spektrum zusammengefaßt; auch Totzeitkorrekturen sind schon erfolgt.

Zunächst werden nochmals unbrauchbare Daten aussortiert (Z6600 - 8400 (wenn die maximale Zählrate RATINT nicht mehr als 50 ist, wenn RATINT mehr als fünf mal größer oder kleiner ist, als beim vorhergehenden Spektrum, wenn der E/q-Kanal MAXINT, in dem RATINT auftritt, zu nahe am Bereichrand liegt etc.)).

Ab Z11900 werden die jeweils eindimensionalen Quersummen über die 3D-Daten gebildet, falls die verfügbar sind. So erhalten wir Winkelverteilungen, und daraus dann später die Flußrichtung der Protonen (Z38700 - 49000). Dies ist der einzige Beitrag der 3D-Daten zu dieser Routine-Auswertung. Dieser Teil ist aber nur von untergeordneter Bedeutung in diesem Programm. Wenn z.B. Datenfehler allein im 3D-Teil auftreten oder wenn die Winkel aus anderen Gründen nicht zu bestimmen sind, werden die betroffenen 1D-Spektren trotzdem ausgewertet.

Ab Z15900 bis 20200 wird die Nullzählrate bestimmt, und zwar aus Teilen des Spektrums, in denen gerade keine "echten" Zählraten auftreten. Wenn $MAXINT > 13$ ist, nehmen wir die Zählraten in den Kanälen EN1 bis 5, sonst aber 27 bis 32. Daraus bilden wir über je 10 Spektren einen gleitenden Mittelwert und ziehen ihn von allen Zählraten ab. Hier werden auch alle Zählraten durch $(v/v_0)^2$ dividiert (v_0 ist die Geschwindigkeit, die dem

EN-Kanal des Maximums entspricht). Dadurch werden aus den Zählraten, die ja Teilchenflüsse repräsentieren, Größen erzeugt, die der Geschwindigkeitsverteilungsfunktion an den jeweiligen Stellen proportional sind.

Die Bestimmung der Protonenparameter erfolgt nach drei unabhängigen Verfahren:

1.) Peakfit-methode (Z22100 - 25600): Hier legen wir nur durch die drei logarithmierten Werte um das Maximum der Verteilung eine Parabel und berechnen deren Bestimmungsgrößen ("POLFIT", S. 147). Durch Einarbeitung der Eichdaten (A178ff) erhalten wir daraus die Werte für Geschwindigkeit, Dichte und Temperatur. Dieses sehr einfache Verfahren basiert auf der ebenfalls einfachen Modellvorstellung, die Verteilungsfunktion sei eine Maxwellverteilung, die durch den Kern der Verteilung schon hinreichend genau gegeben ist.

2.) Numerische Integration (Z25800 - 33300): Bei diesem Verfahren soll auf jedes Modell (so gut wie möglich) erzichtet werden. Deshalb wird über alle Anteile der Verteilung - gleich wie sie aussieht - integriert. Vorher müssen Anteile, die nicht dazugehören, abgeschnitten werden. Wir schneiden die Verteilung deshalb dort ab, wo sie weniger als 10 % des Maximums beträgt. Dadurch fallen auch Störanteile durch α -Teilchen weg, die in der Regel weit unter 10 % des Protonenmaximums liegen. Das Datenraster wird ergänzt um jeweils einen dazwischenliegenden Punkt. Der wird errechnet durch lineare Interpolation zwischen den beiden benachbarten (vorher logarithmierten) Zählraten bzw. im Bereich des Maximums durch Ergänzung der schon vorher errechneten Parabel. Dann wird entsprechend integriert, und schließlich ergibt sich ein zweiter Satz für die Protonenparameter. Diese modellunabhängigen Größen sind die Basis für jegliche weitere Arbeit.

3.) "Breiter Fit" über die ganze Verteilung (Z33500 - 38500): Hier nehmen wir dieselben Punkte wie oben (ohne die interpolierten) und passen eine Parabel an. Die Qualität dieser Anpassung wird durch die Summe der Fehlerquadrate ("Chi") gegeben. Diese Größe ist recht nützlich, denn sie sagt uns, wie "gut" jede Verteilung durch eine Maxwellverteilung zu beschreiben ist.

Die Berechnung der Flußrichtung aus den 3D-Daten (Z38700 - 49000) wurde schon erwähnt. Auch hier wird ein "breiter Fit" über das jeweilige Punkteraster gelegt. Dies Verfahren ziehen wir hier einer numerischen Integration vor, weil es weniger empfindlich gegen abgeschnittene Ränder ist. Um ein solches Abschneiden der Ränder passiert in dem begrenzten Winkelraster (vor allem im NDM, A77ff) recht häufig.

Die Auswertung der α -Teilchen-Parameter erfolgt nach dem gleichen Verfahren wie bei den Protonen. Das einzige Problem dabei ist die Notwendigkeit, den α -Anteil von den Störanteilen der ja sehr viel häufigeren Protonen zu trennen. Dies kann nicht in allen Fällen gelingen. Wir verzichten deshalb schon von vorn herein auf den Versuch, wenn wir nicht nach dem Protonenpeak eine deutliche Einsenkung finden, die mindestens 20 % niedriger liegt als der folgende α -peak. Wenn diese Einsenkung sogar auf 10 % des α -peak heruntergeht, dann schneiden wir an dieser Stelle den Protonenanteil einfach ab und werten die α -Verteilung ohne weitere Korrektur aus. Wenn die Einsenkung zwischen 10 % und 80 % des α -peak beträgt, dann legen wir eine Parabel durch die drei letzten davorliegenden (wiederum logarithmierten) Zählraten des Protonenanteils, extrapolieren sie in den Bereich des α -Spektrums, und ziehen dann dort entsprechende Anteile ab. Auf der anderen Seite begrenzen wir den Bereich nicht wie bei den Protonen durch eine 10%-Klausel, sondern absolut, d.h. wir setzen die Grenze bei $E/q = 1,33$ in Bezug auf den α -peak fest, um Störanteile durch schwere Ionen möglichst auszuschalten. Dies ganze Abschneideverfahren ist außerordentlich vielschichtig und sicher noch nicht perfekt gelöst. Wir behandeln deshalb diese Daten immer mit größter Vorsicht und wenden im Zweifelsfall lieber Spezialverfahren an.

Das numerische Integrationsverfahren wurde für die α -Teilchen direkt von den Protonen übernommen. Flußrichtungen werden allerdings nicht ermittelt.

Schließlich erfolgt eine Korrektur aller Plasmaparameter mit Hilfe der Orbitdaten. Dazu dient das Unterprogramm "KORORB" (S. 132). Darin muß vom bisher ermittelten Flußvektor der Bahnvektor von HELIOS abgezogen werden. Auch die relative Lage der Spinrate wird berücksichtigt. Die Spinrate - sie ändert sich bekanntlich laufend während der Mission - beeinflußt die Meßzeit in den einzelnen Kanälen und somit die ermittelte Teilchendichte.

Wenn dies alles geschehen ist, erfolgt schließlich der Rücksprung ins Hauptprogramm.

Die entsprechenden Programme FIT3 und FIT1B sind von FIT1 abgeleitet. Wir wollen nur die wichtigsten Abweichungen erwähnen.

FIT3

- Wegen der viel geringeren Empfindlichkeit (A59) gibt es keine Mindestforderung für die Zählrate des Maximums.
- Es werden keine Nullzählraten berechnet und abgezogen.
- Es gibt keine 10%-Klausel für die Bereichsabgrenzung.
Ausgehend vom Maximum der Verteilung nehmen wir jeweils den Kanal noch mit, bei dem zum ersten Mal die Zählrate kleiner als 3 ist.
- Da I3 im Protonenmode keinesfalls α -Teilchen sehen kann, gibt es auch weder Abtrennung noch Auswertung von α -Teilchen.

FIT1b

- In I1b ist die Nullzählrate bzw. ihre Schwankung sehr viel größer im Vergleich zu den Nutzzählraten als bei I1a und I3. Das gilt insbesondere für HELIOS-1 (A47, A127, A203, A214). Deshalb sind die Voraussetzungen für die Verwendbarkeit anders definiert.
- Deshalb werden auch keine α -Parameter ausgewertet.
- Die Flußrichtung kann mit dem integrierenden I1b natürlich nicht bestimmt werden.

In den Fitprogrammen sind immer wieder Schreibungsbefehle zu finden, die mit "IDRUCK" aktiviert werden können. Das geschieht durch Setzen des Schalters "LMIKE" im Hauptprogramm. In diesem Fall werden diese sämtlichen Zwischenergebnisse ausgedruckt, so daß eine genaue Diagnose jedes Auswertungsvorgangs möglich ist. Davon haben wir von allem während der Entwicklungsphase aber auch später immer wieder Gebrauch gemacht.

Das Hauptprogramm

Wir haben zuvor die FIT-Programme als den "Kern" der Auswertung bezeichnet und deshalb etwas ausführlicher beschrieben. Damit diese Verfahren auf eine Massenauswertung zum Teil recht unterschiedlicher Daten angesetzt werden können, die dann stets fehlerfrei und ohne zu stocken läuft, müssen noch eine ganze Reihe von Vorbereitungen getroffen werden. Diese erfordern ebensoviel Aufwand wie die Kernprogramme selbst. Man kann dies am Umfang des Hauptprogramms (S. 104) ablesen. Wir haben dieses Programm mit in diesen Bericht aufgenommen, weil es repräsentativ für alle anderen Auswertungen ist, und weil wir glauben, daß einiges daran von allgemeinem Interesse ist.

Es besteht aus vielen Unterprogrammen (UP), von denen die meisten hier ebenfalls mit abgedruckt sind. Es kann hier nicht alles im Detail erklärt werden. Der versierte Betrachter wird sich mit Hilfe der Kommentare in den Programmen einigermaßen zurechtfinden. Dabei mögen ihm einige allgemeine Hinweise helfen, die wir ihm bei einem "Trockenlauf" durch das Programm geben wollen.

Zunächst werden in Z4900 - 5100 die UP INIT, INIT3 und INIT1b aufgerufen, die (auf S. 114, S. 115, S. 116) die Eichdaten der drei betroffenen Instrumente bereitstellen (A71/72, A172ff). Die in "INITB" (S. 118) stehenden Werte gelten für HELIOS-2.

Dann wird in Z6300ff eine ganze Reihe von Parametern eingelesen, die für jeden Lauf auf einigen Datenkarten speziell eingegeben werden müssen, weil sie den ganzen Ablauf steuern. Die meisten davon sind "Schalter", d.h. logische Variable, die mit F (FALSE) oder T (TRUE) eingegeben werden müssen. Sie bedeuten im einzelnen:

| | | |
|--------|------|--|
| IEXP | | 1: I1a/I1b-Daten; 2: I2-Daten; 3: I3 alleine; 4: Alle Instrumente |
| IHEYE | z.B. | 1 78 heißt: Daten von HELIOS-1 aus 1978 |
| ITSTR | | Beginn der Auswertung, aber nur wenn IEXP negativ! |
| ITEND | | Ende der Auswertung |
| EDFPRI | F/T | Ausdruck aller Rohdaten |

| | | |
|--------|-----|---|
| ISHORT | F/T | Nur QW und Vorlauf aller Rohdaten ausdrucken |
| LPAOUT | F/T | Ausgabe der Parameter auf Band |
| LDM7 | F/T | DM7 Daten auswerten und auf Band ausgeben |
| LPAR | F/T | Papierausdruck der Parameter (oder Mikrofiche) |
| LSPEC | F/T | Ausdruck der korrigierten Zählraten von I1a/I3/I1b |
| LMIKE | F/T | Ausdruck aller Zwischenwerte in FIT1, FIT3, FIT1B |
| LPPDM7 | F/T | Papierausdruck der DM7-Parameter (oder Mikrofiche) |
| ISTAPE | | Zahl der AB in diesem Job |
| LONG | F/T | Zweizeiliger Ausdruck der Parameter |
| TIMDEL | | Ausdruck der Parameter im Abstand von TIMDEL Sekunden |
| START | } | Beginn bzw. Ende der Orbitdaten |
| ENDE | | |
| LFICHE | F/T | Gesamtüberschrift auf Mikrofiche |
| IHOS | | Angabe, ob HELIOS-1 oder HELIOS-2 auf Mikrofiche |
| ITAPE | | Archiv-Nummern der AB |

In Z15000 wird das UP "HOSINP" aufgerufen. Das ist das eigentliche Leseprogramm (S. 153). Es greift seinerseits auf weitere Unterprogramme zurück. Hier geschieht auch das Einlesen der Daten vom AB. Diese Verschachtelung erscheint zwar kompliziert, ermöglicht aber schließlich einen störungsfreien Ablauf der Produktion über mehrere AB hinweg und liefert eine genaue und übersichtliche Protokollführung bei der Auswertung. Auch werden nur sehr wenige - dann allerdings wirklich unbrauchbare - Daten weggeworfen. Wenn etwa die Zeitangabe bei einem Spektrum nicht eindeutig ist oder gar falsch ist, greift das UP "TIMEO" (S. 166) helfend ein. Wenn Zeitangaben überhaupt fehlen - auch das kommt häufig vor - wird ein "Schwungrad" angeworfen, das den Spektren vernünftige Zeiten zuordnet. Andererseits kommt es bei hohen Bitraten und Betrieb in NDM vor, daß Spektren doppelt oder gar vierfach ausgelesen werden. Dann vergleicht das UP "NDMBL" (S. 177) diese identischen Daten in Bezug auf Datenqualität und übergibt nur das beste zur Auswertung. Dieses ganze Verfahren ist wegen der vielen Datenmoden von HELIOS (A86) sehr aufwendig.

In "HOSINP" werden auch die HDM-Blöcke aus mehreren EDF zu einem Satz zusammengesetzt. Hierbei können noch viele Spektren gerettet werden, obwohl einzelne Teile vielleicht fehlen oder fehlerhaft sind.

Ab Z17700 (S. 107) wird geprüft, welches der Instrumente gerade eingeschaltet ist. Hier wird auch die Verwendbarkeit der Daten zunächst nur mit Hilfe der QW geprüft. Das macht die Funktion "TINT" (S. 111). Hier vergleichen wir die QW mit unseren Mindestanforderungen. Für die 1D-Auswertung verlangen wir sehr wenig, nämlich nur, daß die entsprechenden Instrumente überhaupt eingeschaltet sind. Dazu genügt es uns, daß die AHK für Stromaufnahme und CEM-HV die richtigen Werte zeigen (A115 und S. 24, Tab. 3). Wir nehmen also fehlende Rahmen und Dekodierfehler noch in Kauf; wir wissen ja noch nicht, ob davon der Teil des Spektrums, den wir brauchen, überhaupt betroffen ist. (Bei den Auswertungen von I1a/I3 - 3D und I2 sind die Anforderungen erheblich schärfer. Hier können nur vollständige und fehlerfreie Daten verarbeitet werden). Falls die AHK aufgrund von Datenfehlern fehlen, verwenden wir zunächst die vorhergehenden weiter ("Schwungrad").

Hier werden auch die Testzyklen aussortiert, die ja ganz anders behandelt werden müssen (A114ff).

In Z 25200 (S. 108) rufen wir "SUB1" auf (S. 124). Hier untersuchen wir die Datenqualität nun in den Datenrahmen selbst, bestimmen die Adresse des Maximums etc.. Hier wird durch die Funktion "C165" (S. 129) eine Korrektur an den Zählraten abgebracht, die durch die quasilogarithmische Kompression (A141ff) erforderlich ist. Die Tab. 34 auf A143 zeigt, daß z.B. die Übertragung der Zahl "120" nicht erkennen läßt, ob nicht in Wirklichkeit 121, 122 oder 123 gemessen worden ist. Durch "C165" ändern wir "120" in den wahrscheinlicheren Wert "122", und entsprechend bei allen anderen Stufen.

Schließlich besorgt das UP "CORIN" die weiteren noch nötigen Korrekturen der Zählraten. Die Zählergebnisse im Integrationszähler können durch Totzeiteffekte verfälscht werden. Zum einen wird die wirkliche Meßzeit in einem Kanal durch aufsummierte Totzeiten effektiv verkürzt (A124). Dies gleichen wir aus. Ähnliches tritt auf, wenn zwei oder mehrere CEM ihre Normpulse gleichzeitig am Integrationszähler abliefern wollen. Auch diese "Interferenz", die nur bei äußerst hohen Zählraten und deshalb selten vorkommt, wird ebenfalls bereinigt. Die Wirkung und Genauigkeit dieser Korrektur ist übrigens gut zu kontrollieren: Das stets simultan messende

I1b hat keine Totzeitprobleme, und auch I3 kaum, wegen der erheblich niedrigeren Empfindlichkeit. Dadurch könnten wir recht genaue Kreuzzeichnungen der Instrumente für solche Extremfälle vornehmen. Und in allen anderen Fällen spielt diese Korrektur eine völlig untergeordnete Rolle.

In Z26200 auf S. 108 rufen wir das UP "AZIM" auf (S. 121). Hier wird die Verschiebung der Azimutkanäle eingearbeitet, die bei HELIOS-2 durch das CMD 130-1AVL (A110) ausgelöst werden kann (siehe auch A68, A72, A181b).

In Z26300 auf S. 108 stellen wir mit dem UP "ORINT" die nötigen O/A-Daten bereit. "ORINT" (S. 130) berechnet aus den entsprechenden Werten des O/A-Bandes (das für jede Stunde der Mission einen vollständigen Satz enthält) durch lineare Interpolation die O/A-Werte für jede gewünschte Zeit.

Nun endlich ist alles so vorbereitet, daß die Kernprogramme ihre Arbeit aufnehmen können. (Z27000, 27100, 27200 auf S. 108). Nach der Auswertung müssen die errechneten Größen noch entsprechend den Wünschen des Benutzers ausgegeben werden (siehe Tab. 3). Er kann sich die Parameter durch "PRINT" (S. 133) entweder auf Papier oder Mikrofiche drucken lassen. Er kann sich durch "PRIDM7" (S. 138) die Speicherdaten ausdrucken lassen. Und natürlich wird er sich alle Daten durch "PAROUT" (S. 140) auf Band ausgeben lassen. Das ist dann das (vorläufige) Parameterband (PB). Im Normalfall benutzen wir nur "PAROUT". Beim Ausdrucken der Parameter auf Mikrofiche gehen wir dann vom PB aus und benutzen das Programm "PRINTPAR" (S. 143), das seinerseits wieder auf das UP "PRINT" zurückgreift. Auf diese Weise entkoppeln wir die Produktion von der recht störanfälligen Mikroficheausgabe. Ein Beispiel für einen Parameterausdruck durch "PRINT" zeigt Bild 5. Es ist die Rückvergrößerung eines Computerausdrucks auf Mikrofiche, wie wir sie routinemäßig für alle ausgewerteten Daten ausnahmslos anfertigen. Auf diese Weise passen die Ergebnisse von nicht weniger als 1 Million Messungen - soviel etwa hat HELIOS-2 in 4 Jahren Missionszeit geliefert - gerade in einen einzigen Leitzordner, und das in äußerst übersichtlicher Form.

HELIOS 1 1977
BAND: 1:110 JOB:HOS306 12.02.78
PARAMETER DER POSITIVEN KOMPONENTEN IM SONNENWIND

| VP | | PROTONEN | | ALPHATEILCHEN | | WINKEL (PROTONEN) | | INSTRUMENT | | PROTONEN | | MODE | | ORBIT | | |
|-------|-------|----------|-------|---------------|---------|-------------------|--------|------------|------------|----------|-------|--------|-------|-------------|------|-------|
| VP | KM/S | VA | TA | NA | AZINUT | TAZ | ELEVAT | TEL | INSTRUMENT | VP | TP | NP | MODE | RS | HSE | |
| | | KM/S | 1000K | CMXX-3 | GRAD | 1000K | GRAD | 1000K | | KM/S | 1000K | CMXX-3 | | AU | GRAD | |
| 29 10 | 3 46 | x 487.0 | 0.0 | 0.0 | x 1.97 | 163. | 9.19 | 151. | XI1AX | XI18X | 485.7 | 121. | 47.09 | x 512/1/3/N | 951 | 323.1 |
| 29 10 | 4 27 | x 483.9 | 477.7 | 318. | 0.877x | 141. | 8.34 | 143. | XI1AX | XI18X | 481.4 | 117. | 46.28 | x 512/1/3/N | 951 | 323.1 |
| 29 10 | 5 7 | x 485.3 | 0.0 | 0.0 | x 2.29 | 148. | 8.58 | 132. | XI1AX | XI18X | 483.4 | 117. | 47.34 | x 512/1/3/N | 951 | 323.1 |
| 29 10 | 5 48 | x 488.5 | 0.0 | 0.0 | x 1.83 | 160. | 8.57 | 200. | XI1AX | XI18X | 486.7 | 176. | 51.28 | x 512/1/3/N | 951 | 323.1 |
| 29 10 | 6 28 | x 482.8 | 0.0 | 0.0 | x 1.42 | 167. | 7.87 | 155. | XI1AX | XI18X | 483.7 | 137. | 48.62 | x 512/1/3/N | 951 | 323.1 |
| 29 10 | 7 9 | x 486.2 | 0.0 | 0.0 | x 1.57 | 164. | 7.87 | 163. | XI1AX | XI18X | 483.8 | 128. | 48.26 | x 512/1/3/N | 951 | 323.1 |
| 29 10 | 7 48 | x 487.6 | 0.0 | 0.0 | x 2.05 | 200. | 8.04 | 198. | XI1AX | XI18X | 486.0 | 157. | 49.05 | x 512/1/3/N | 951 | 323.1 |
| 29 10 | 8 29 | x 489.7 | 0.0 | 0.0 | x 1.17 | 193. | 7.66 | 201. | XI1AX | XI18X | 488.2 | 190. | 51.20 | x 512/1/3/N | 951 | 323.1 |
| 29 10 | 9 10 | x 481.9 | 0.0 | 0.0 | x 2.14 | 187. | 7.18 | 191. | XI1AX | XI18X | 478.7 | 186. | 43.87 | x 512/1/3/N | 951 | 323.1 |
| 29 10 | 9 50 | x 483.2 | 0.0 | 0.0 | x 2.87 | 177. | 7.73 | 185. | XI1AX | XI18X | 479.7 | 147. | 44.87 | x 512/1/3/N | 951 | 323.1 |
| 29 10 | 10 30 | x 482.6 | 0.0 | 0.0 | x 2.78 | 191. | 8.07 | 181. | XI1AX | XI18X | 479.4 | 174. | 43.39 | x 512/1/3/N | 951 | 323.1 |
| 29 10 | 11 11 | x 482.1 | 0.0 | 0.0 | x 3.27 | 164. | 7.10 | 156. | XI1AX | XI18X | 478.5 | 140. | 52.86 | x 512/1/3/N | 951 | 323.1 |
| 29 10 | 11 51 | x 481.4 | 0.0 | 0.0 | x 2.91 | 192. | 8.63 | 156. | XI1AX | XI18X | 479.7 | 168. | 44.76 | x 512/1/3/N | 951 | 323.1 |
| 29 10 | 12 32 | x 490.0 | 0.0 | 0.0 | x 2.01 | 218. | 8.64 | 148. | XI1AX | XI18X | 488.6 | 181. | 44.57 | x 512/1/3/N | 951 | 323.1 |
| 29 10 | 13 12 | x 489.5 | 496.5 | 329. | 0.985x | 193. | 10.16 | 182. | XI1AX | XI18X | 487.7 | 154. | 59.77 | x 512/1/3/N | 951 | 323.1 |
| 29 10 | 13 53 | x 487.5 | 0.0 | 0.0 | x 1.53 | 190. | 10.23 | 192. | XI1AX | XI18X | 486.8 | 176. | 59.00 | x 512/1/3/N | 951 | 323.1 |
| 29 10 | 14 33 | x 486.8 | 0.0 | 0.0 | x 0.81 | 198. | 9.69 | 201. | XI1AX | XI18X | 486.5 | 155. | 49.52 | x 512/1/3/N | 951 | 323.1 |
| 29 10 | 15 14 | x 482.0 | 0.0 | 0.0 | x -0.50 | 182. | 5.91 | 126. | XI1AX | XI18X | 481.6 | 132. | 20.63 | x 512/1/3/N | 951 | 323.1 |
| 29 10 | 15 34 | x 477.8 | 0.0 | 0.0 | x -1.99 | 144. | 7.07 | 115. | XI1AX | XI18X | 480.2 | 131. | 19.41 | x 512/1/3/N | 951 | 323.1 |
| 29 10 | 16 35 | x 486.0 | 0.0 | 0.0 | x -1.42 | 196. | 8.26 | 159. | XI1AX | XI18X | 485.2 | 155. | 21.59 | x 512/1/3/N | 951 | 323.1 |
| 29 10 | 17 15 | x 476.9 | 0.0 | 0.0 | x -2.01 | 126. | 8.50 | 124. | XI1AX | XI18X | 480.5 | 141. | 25.83 | x 512/1/3/N | 951 | 323.1 |
| 29 10 | 18 36 | x 494.9 | 0.0 | 0.0 | x -1.05 | 281. | 10.68 | 165. | XI1AX | XI18X | 497.1 | 131. | 22.22 | x 512/1/3/N | 951 | 323.1 |
| 29 10 | 19 17 | x 496.8 | 718.8 | 1007. | 0.069x | 291. | 11.41 | 219. | XI1AX | XI18X | 494.7 | 195. | 28.48 | x 512/1/3/N | 951 | 323.1 |
| 29 10 | 20 37 | x 500.2 | 0.0 | 0.0 | x 0.0 | 0. | 12.42 | 314. | XI1AX | XI18X | 496.2 | 156. | 34.70 | x 512/1/3/N | 951 | 323.1 |
| 29 10 | 20 58 | x 494.4 | 717.8 | 359. | 0.380x | 183. | 12.08 | 346. | XI1AX | XI18X | 492.6 | 189. | 31.30 | x 512/1/3/N | 951 | 323.1 |
| 29 10 | 21 18 | x 473.7 | 672.2 | 750. | 0.685x | 39. | 5.91 | 44. | XI1AX | XI18X | 470.3 | 25. | 40.85 | x 512/1/3/N | 951 | 323.1 |
| 29 10 | 21 59 | x 470.1 | 663.9 | 255. | 0.238x | 35. | 6.12 | 22. | XI1AX | XI18X | 465.4 | 27. | 20.41 | x 512/1/3/N | 951 | 323.1 |
| 29 10 | 22 39 | x 481.9 | 16.16 | 53. | 1.504x | 53. | 6.35 | 20. | XI1AX | XI18X | 476.3 | 17. | 19.33 | x 512/1/3/N | 951 | 323.1 |
| 29 10 | 23 20 | x 468.0 | 6.03 | 462.5 | 0.071x | 3.45 | 6.40 | 57. | XI1AX | XI18X | 458.9 | 16. | 12.11 | x 512/1/3/N | 951 | 323.1 |
| 29 10 | 24 41 | x 474.9 | 12.93 | 461.0 | 0.73 | 0.51 | 28. | 33. | XI1AX | XI18X | 470.9 | 16. | 21.16 | x 512/1/3/N | 951 | 323.1 |
| 29 10 | 24 41 | x 472.7 | 480.0 | 46. | 2.760x | 0.86 | 1.53 | 21. | XI1AX | XI18X | 474.2 | 25. | 14.81 | x 512/1/3/N | 951 | 323.1 |
| 29 10 | 25 21 | x 486.7 | 10.30 | 78. | 0.143x | 0.62 | 1.69 | 15. | XI1AX | XI18X | 480.3 | 32. | 7.03 | x 512/1/3/N | 951 | 323.1 |
| 29 10 | 26 42 | x 473.5 | 12.15 | 51. | 1.299x | 0.88 | 2.11 | 20. | XI1AX | XI18X | 481.0 | 15. | 11.03 | x 512/1/3/N | 951 | 323.1 |
| 29 10 | 27 23 | x 471.3 | 11.16 | 71. | 0.454x | 1.02 | 1.89 | 18. | XI1AX | XI18X | 470.4 | 23. | 6.21 | x 512/1/3/N | 951 | 323.1 |
| 29 10 | 28 3 | x 475.0 | 8.85 | 460.7 | 0.443x | 1.10 | 3.00 | 22. | XI1AX | XI18X | 470.7 | 13. | 18.88 | x 512/1/3/N | 951 | 323.1 |
| 29 10 | 28 44 | x 471.0 | 14.75 | 478.1 | 0.113x | 2.08 | 2.19 | 22. | XI1AX | XI18X | 467.7 | 23. | 6.21 | x 512/1/3/N | 951 | 323.1 |
| 29 10 | 29 24 | x 478.1 | 4.44 | 463.0 | 0.051x | 1.61 | 2.18 | 26. | XI1AX | XI18X | 465.6 | 34. | 8.44 | x 512/1/3/N | 951 | 323.1 |
| 29 10 | 30 5 | x 470.6 | 13.07 | 477.9 | 0.82 | 0.051x | 7. | 22. | XI1AX | XI18X | 465.6 | 34. | 8.44 | x 512/1/3/N | 951 | 323.1 |
| 29 10 | 30 45 | x 472.9 | 3.07 | 460.9 | 0.085x | 1.93 | 2.41 | 36. | XI1AX | XI18X | 471.4 | 13. | 21.02 | x 512/1/3/N | 951 | 323.1 |
| 29 10 | 31 26 | x 466.8 | 12.14 | 464.8 | 0.361x | 1.97 | 2.95 | 25. | XI1AX | XI18X | 466.9 | 25. | 10.80 | x 512/1/3/N | 951 | 323.1 |
| 29 10 | 32 47 | x 468.7 | 15.32 | 38. | 0.236x | 1.35 | 2.42 | 40. | XI1AX | XI18X | 466.1 | 24. | 25.88 | x 512/1/3/N | 951 | 323.1 |
| 29 10 | 33 27 | x 478.7 | 17.46 | 88. | 0.141x | 1.42 | 2.27 | 34. | XI1AX | XI18X | 475.1 | 16. | 47.38 | x 512/1/3/N | 951 | 323.1 |
| 29 10 | 34 8 | x 477.3 | 26.15 | 22. | 0.179x | -1.48 | 3.64 | 47. | XI1AX | XI18X | 480.4 | 21. | 35.57 | x 512/1/3/N | 951 | 323.1 |
| 29 10 | 35 29 | x 482.1 | 16.26 | 01. | 0.205x | -2.25 | 2.98 | 44. | XI1AX | XI18X | 484.1 | 26. | 40.72 | x 512/1/3/N | 951 | 323.1 |
| 29 10 | 36 8 | x 484.1 | 23.20 | 33. | 0.412x | -3.77 | 2.49 | 68. | XI1AX | XI18X | 486.4 | 26. | 20.60 | x 512/1/3/N | 951 | 323.1 |
| 29 10 | 36 50 | x 501.0 | 18.11 | 12. | 0.344x | -4.69 | 2.6 | 51. | XI1AX | XI18X | 490.6 | 16. | 30.67 | x 512/1/3/N | 951 | 323.1 |
| 29 10 | 37 30 | x 484.4 | 22.21 | 83. | 0.687x | -3.07 | 3.26 | 63. | XI1AX | XI18X | 478.8 | 22. | 38.63 | x 512/1/3/N | 951 | 323.1 |
| 29 10 | 38 11 | x 468.8 | 19.19 | 40. | 0.715x | -0.86 | 4.04 | 43. | XI1AX | XI18X | 466.2 | 24. | 48.53 | x 512/1/3/N | 951 | 323.1 |
| 29 10 | 38 51 | x 484.7 | 16.56 | 95. | 0.640x | -1.49 | 18. | 25. | XI1AX | XI18X | 484.5 | 28. | 28.84 | x 512/1/3/N | 951 | 323.1 |
| 29 10 | 38 32 | x 478.6 | 21.42 | 20. | 0.789x | -2.67 | 2.1 | 35. | XI1AX | XI18X | 484.3 | 16. | 55.72 | x 512/1/3/N | 951 | 323.1 |
| 29 10 | 40 12 | x 473.3 | 28.23 | 58. | 0.788x | -1.42 | 4.28 | 46. | XI1AX | XI18X | 472.2 | 16. | 44.20 | x 512/1/3/N | 951 | 323.1 |

Bild 5: Routineausdruck der 1D-Plasmadaten

Erstellung des Parameterbandes (PB)

Jeder Produktionslauf erzeugt einen Datensatz, der als ein geschlossener File auf einem vorläufigen PB niedergelegt wird. Die DM7-Daten werden in zusätzlichen Produktionen erzeugt. Damit wir schließlich ein einheitliches zeitlich geordnetes und vollständiges PB bekommen, müssen die Files von den vorläufigen PB zusammenkopiert bzw. gemischt werden. Zuerst bearbeiten wir die DM7-Files; denn hier kann es aufgrund der Speicherorganisation von HELIOS zu erheblichem Durcheinander in der zeitlichen Reihenfolge kommen (S. 23). Da manche Daten mehrfach ausgelesen werden (einfach weil die alten Speicherinhalte oft nicht vollständig überschrieben werden), ist die Wiederherstellung der zeitlichen Ordnung recht mühsam. Erst im nächsten Durchgang wird dann das endgültige PB zusammengemischt. Auch hierbei müssen noch Überlappungen bereinigt und Doppelgänger beseitigt werden (z.B. beim Übergang von DM7 nach DM4 und umgekehrt). Danach wird das PB noch einmal bereinigt: Mit einem speziellen Suchprogramm werden Ausreißer erkannt und schließlich nach sachkundiger Inspektion auch beseitigt, wenn nötig.

Das PB enthält neben sämtlichen ausgewerteten Plasmaparametern noch eine Reihe weiterer Daten. Dazu gehören natürlich die O/A-Daten sowie Angaben über Bitrate, Format etc.. Außerdem finden wir die (vorläufigen) Magnetfelddaten von E2. Zu beachten ist, daß auch die korrigierten und bereinigten Zählraten von I1b sowie die des Integrationszählers von I1a und I3 (also in genau der Form, wie sie von den FIT-Programmen benutzt werden) noch auf dem PB stehen. Somit ist das PB ein universeller Ausgangspunkt für jede weitere Arbeit.

Die genaue Beschreibung des PB findet man auf S. 149.

Die verschiedenen Darstellungen der Ergebnisse

Wir haben von Anfang größten Wert auf geschickte und umfassende Darstellung der Ergebnisse gelegt. Das erschien uns vor allem angesichts der gewaltigen Menge an Daten und auch wegen ihrer Vielfalt als besonders wichtig. Viele nur selten und kurz auftretende Phänomene würden sonst unserer Aufmerksamkeit entgehen und in den Archiven begraben werden. So ist uns in der Tat die Entdeckung einiger sehr ungewöhnlicher Effekte gelungen, die wir leicht hätten übersehen können.

Unser wichtigstes Werkzeug bei der Darstellung der Ergebnisse ist ein sehr umfangreiches Plotprogramm (das auf schriftliche Anforderung interessierter Leser gern zur Verfügung gestellt werden kann). Es ermöglicht die Darstellung aller Parameter in verschiedenen Anordnungen und Skalenhöhen, über variablen Zeitskalen und mit variablen Mittelungsintervallen. Jedem Parameter wird dabei ein "Modul" zugeordnet, samt Skala und Beschriftung. Die Module können in beliebiger Skalenhöhe und in beliebiger Reihenfolge untereinander angeordnet werden, auch auf mehreren Blättern. Von dieser Variabilität machen wir vielfach Gebrauch.

Für die Routinedarstellung verwenden wir dagegen feste Ausgabeformate. Dies wird in den folgenden Bildern illustriert. Alle diese Plots sind auf Mikrofiches (MF) niedergelegt. Ein Beispiel dafür zeigt Bild 6 in Originalgröße.

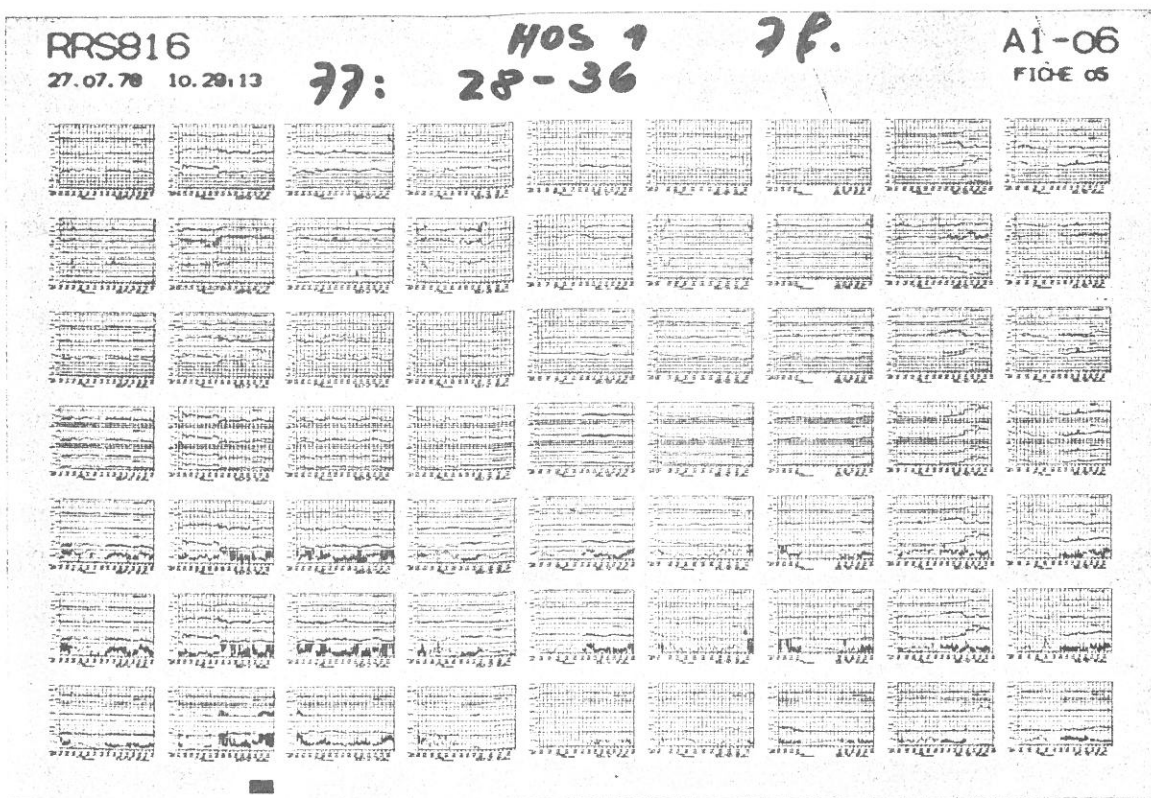


Bild 6: Abbild eines Mikrofiches in Originalgröße. Bei diesem "7fach-Plot" gehören je sieben untereinanderliegende Plots zu einem Tag

Ein solcher Fiche enthält demnach 63 Bilder (oder auch 63 Seiten Computer-Ausdruck). Auf einer DIN A4-Archivkarte werden (schuppenartig) je 20 Fiche versetzt hintereinander eingesteckt, so daß jeweils ihr oberer Rand mit der Beschriftung lesbar bleibt. Eine doppelseitige Archivkarte umfaßt also in sehr übersichtlicher Form schon 2520 Plots. In je einem Leitzordner verwahren wir sechs solche Karten, das sind 15120 Plots. So ist es kein Wunder, daß ein einziges Schubfach mit 12 solchen Hängeordnern rund 180000 Plots verwahren kann. Das entspricht einem Papierstoß von ca. 18 m Höhe! Und wirklich hat das gesamte Datenarchiv unseres HELIOS-Plasmaexperiments, in dem ausnahmslos jeder Datenpunkt aus nunmehr 7 Jahren HELIOS-Mission (davon 4 Jahre Doppelmission) erfaßt und in mindestens 5 verschiedenen Darstellungen gezeigt wird, mühelos in einem einzigen Schubfach eines normalen Büroschreibtisches Platz. Das Fichesystem hat dabei noch den unendlich wichtigen Vorzug, daß jeder Punkt in jeder Darstellung in direktem Zugriff leicht zu finden ist. Die mittlere Zugriffszeit beträgt - mit etwas Übung - weniger als 10 sek. Dann hat man das gewünschte Bild schon vor sich auf dem Bildschirm des Betrachtungsgeräts und kann bei Bedarf in weiteren 12 sek. eine Kopie davon in normaler Größe machen. Sämtliche nun folgenden Bilder sind Kopien solcher Rückvergrößerungen von Mikrofiles.

Der in Bild 6 gezeigte Fiche ist ein "7fach-Plot", wie wir ihn nennen. Er entsteht beim ersten Plotdurchgang, den das PB durchlaufen muß. Je sieben untereinanderliegende Plots umfassen die 24 Stunden desselben Tages und zeigen sämtliche Größen, die die 1D-Auswertung ermittelt hat, allerdings schon zusammengefaßt zu 3min.-Mittelwerten. Diese können schon bis zu je 4 Meßwerte enthalten. Die Bilder 7 bis 13 zeigen diese Plots für einen typischen Missionstag (den 29.1.1977) von HELIOS-1. Der Maßstab wurde so gewählt, daß die Rückvergrößerung gerade zu der zwischen den HELIOS-Experimentatoren vereinbarten Skala von 24 cm/Tag führt. Welche Größen jeweils dargestellt sind, wird auf den Bildern erklärt. Manche der Module enthalten zwei Parameter, damit man sie direkt vergleichen kann.

In den meisten Fällen ist man an den Details der 1D-Auswertung nicht interessiert, sondern möchte nur die wichtigsten Größen verfolgen. Deshalb haben wir in einem weiteren Satz von Fiches nur die Plots gemäß Bild 8 (es zeigt die modellunabhängigen Protonen- und α -Teilchenparameter) zu-

sammengefaßt ("1fach-Plots"). So paßt ein ganzes Missionsjahr auf 6 Fiches. Das ist vor allem für Reisen zu Kollegen, mit denen man Daten vergleichen will, ein "Gewichtspunkt" von erheblicher Bedeutung.

Im nächsten Schritt erzeugen wir "4Tages-Plots" auf Mikrofiches. Diese Zeitskala ist zum Erkennen gewisser Strukturen im Sonnenwind sehr nützlich. Hier werden die gleichen Daten wie in Bild 8 zu 10min.-Mittelwerten zusammengefaßt. Bild 14 zeigt ein Beispiel, das wiederum den 29.1.77 enthält. Solche 4Tages-Plots lassen wir zusätzlich als Papierplots herstellen, weil sie sehr viel und von vielen verschiedenen Mitarbeitern gebraucht werden. Die derzeit sechs Leitzordner für diese Plots sind allerdings in einem zweiten Schubfach desselben Schreibtischs untergebracht (Zwei weitere Schubfächer in diesem ausschließlich als Datenarchiv dienenden Schreibtisch sind immer noch leer...).

Und schließlich fassen wir die Daten zu 1Std.-Mittelwerten zusammen und geben sie auf "Carrington-Plots" wieder, d.h. für jeweils eine ganze Umdrehung der Sonne (Bild 15). Von der Erde aus gesehen dauert eine Carringtonumdrehung 27,25 Tage, von HELIOS aus dagegen unterschiedlich lange, weil HELIOS sich vor allem in den Perihelppassagen recht schnell mit der Sonne mitbewegt. Deshalb haben die Carrington-Plots keine feste Zeitskala, sondern eine in Grad solarer Länge definierte Skala. Auch die Carrington-Plots geben wir als 7fach-Plots auf Mikrofiches aus, ganz analog zu den 1Tages-Plots (Bild 6 - 13). Außerdem haben wir sie natürlich als Papierplots (gemäß den Bildern 8, 14, 15) verfügbar.

Dieselben Mittelwerte lassen wir uns auch als Zahlenwerte ausdrucken, weil diese oft für quantitative Untersuchungen gebraucht werden. Dazu dient das Programm auf S. 199 mit seinen Unterprogrammen. Gemäß Z3200 läßt sich neben Start- und Endzeit auch eine beliebige Intervalllänge für die Mittelung eingeben. Die Größe CREFF gibt an, auf welchen Abstand von der Sonne (in A.E.) die Daten bezogen werden sollen. Wenn CREFF = 0 gesetzt wird, werden die Meßdaten unverändert übernommen. Andernfalls werden die Teilchendichten entsprechend einer quadratischen Abhängigkeit vom Sonnenabstand umgerechnet.

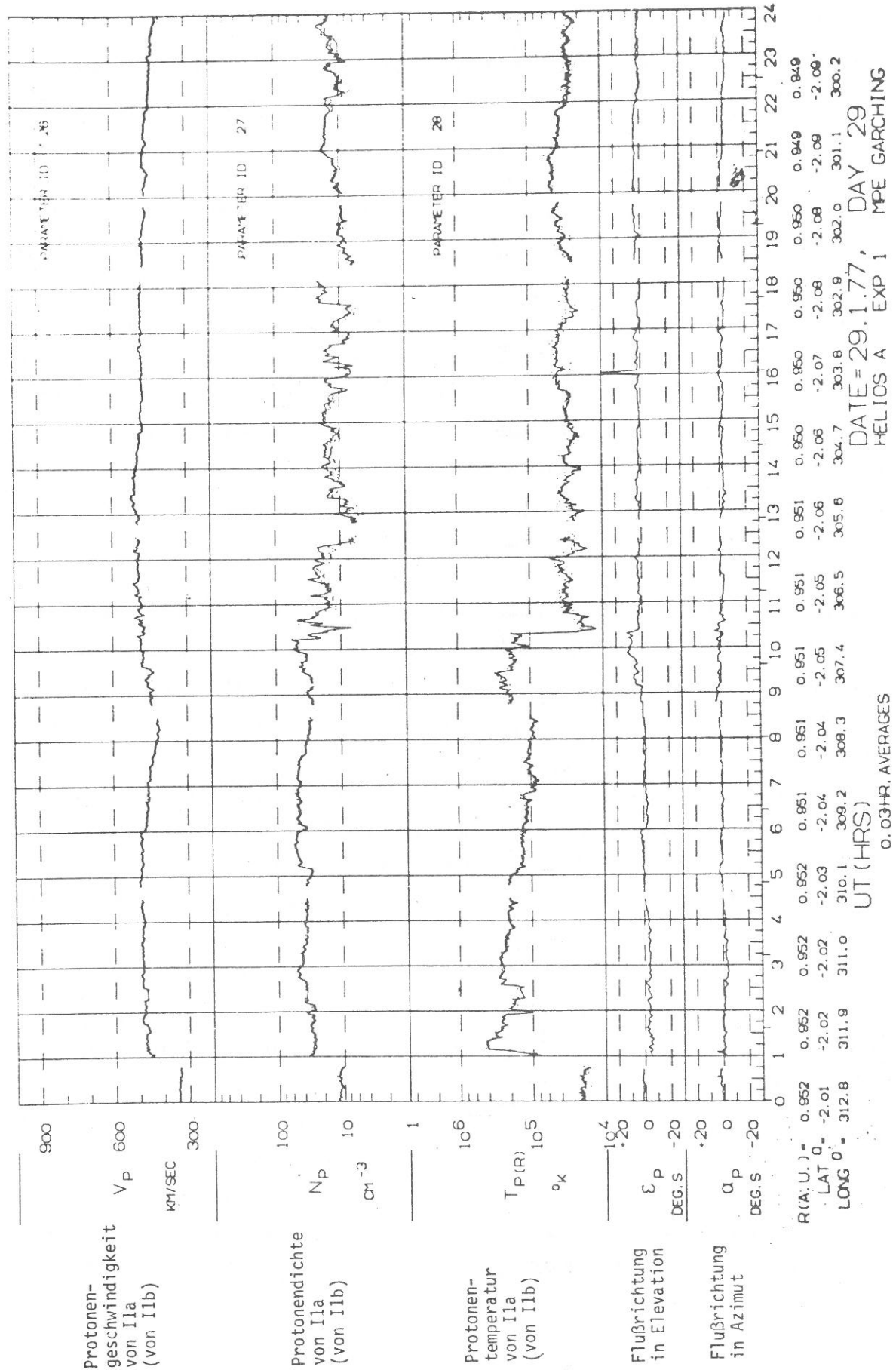


Bild 7: 7fach-Plot, 1. Bild
 Die Punkte beziehen sich immer auf die in Klammern angegebenen Parameter.

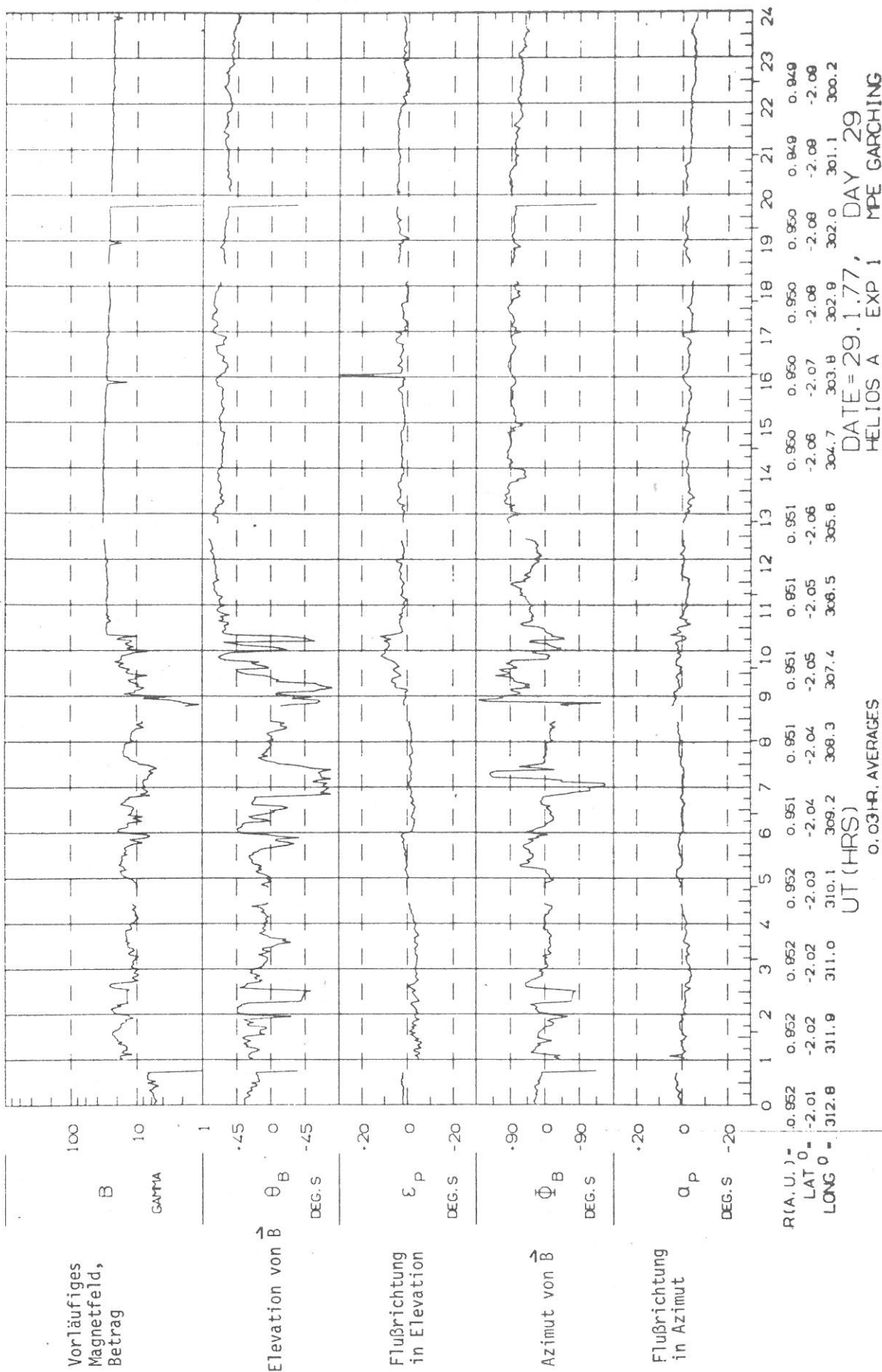


Bild 8: 7fach-Plot, 2. Bild

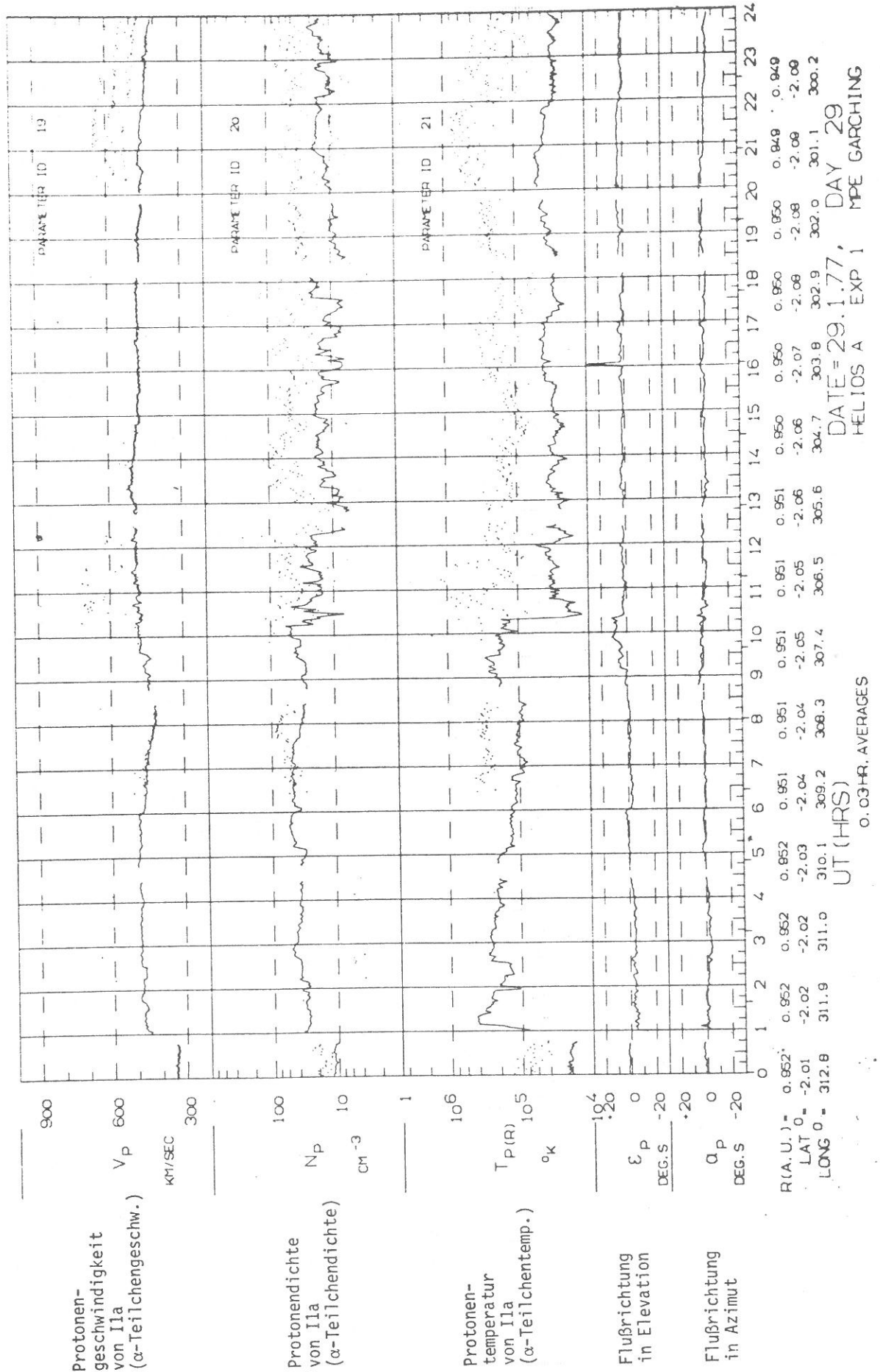
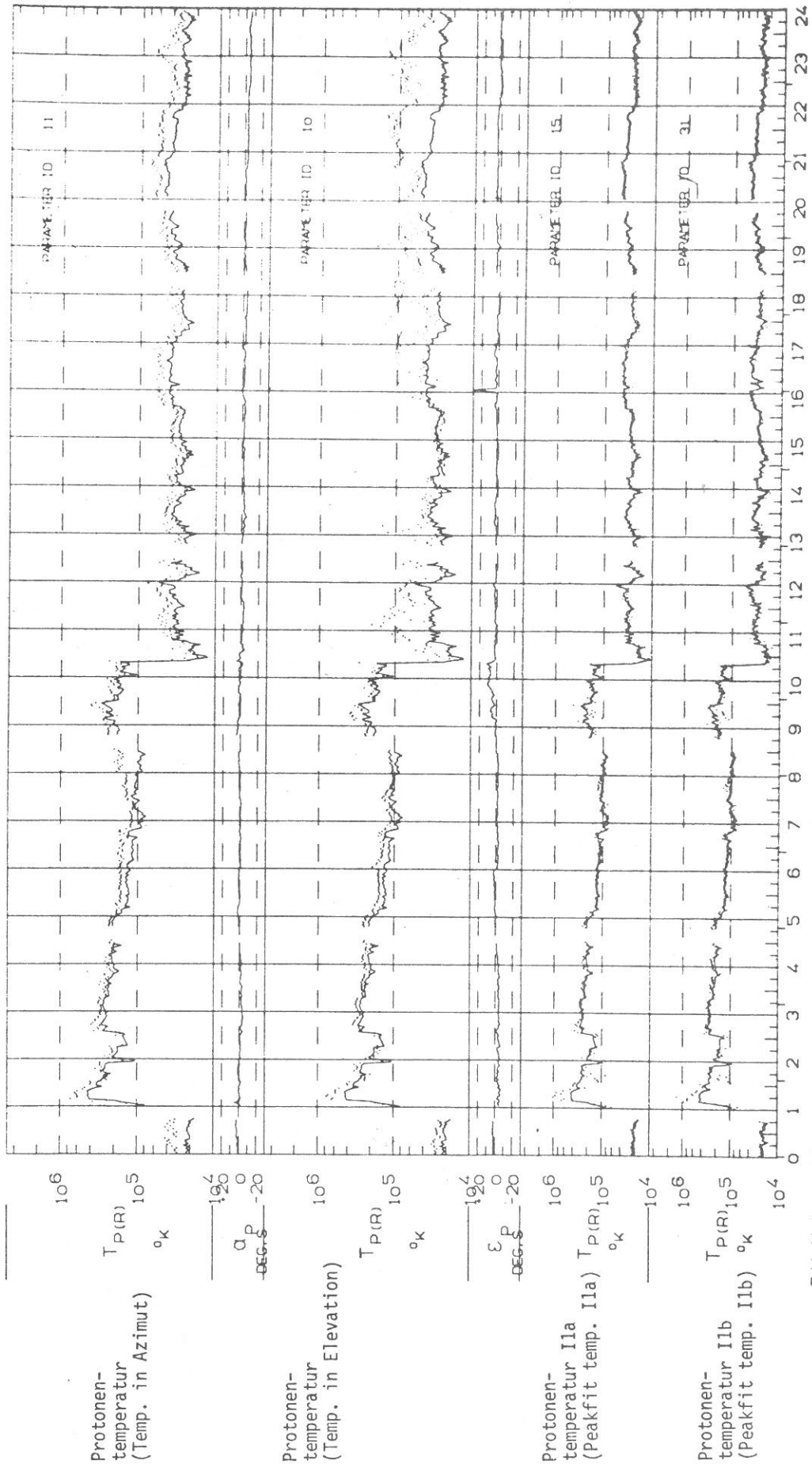


Bild 9: 7fach-Plot, 3. Bild



R(A.U.) = 0.952
 LAT 0 = -2.01
 LONG 0 = 312.9
 DATE = 29.1.77, DAY 29
 HELIOS A EXP 1 MPE GARCHING
 0.03HR. AVERAGES
 UT (HRS)

| UT (HRS) | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 24 |
|----------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|----|
| R(A.U.) | 0.952 | 0.952 | 0.952 | 0.952 | 0.952 | 0.952 | 0.951 | 0.951 | 0.951 | 0.951 | 0.951 | 0.951 | 0.951 | 0.951 | 0.950 | 0.950 | 0.950 | 0.950 | 0.950 | 0.950 | 0.949 | 0.949 | 0.949 | 0.949 | |
| LAT 0 | -2.01 | -2.02 | -2.02 | -2.02 | -2.03 | -2.03 | -2.04 | -2.04 | -2.04 | -2.05 | -2.05 | -2.05 | -2.05 | -2.06 | -2.06 | -2.06 | -2.07 | -2.07 | -2.08 | -2.08 | -2.08 | -2.08 | -2.08 | -2.08 | |
| LONG 0 | 312.9 | 311.9 | 311.9 | 311.0 | 310.1 | 309.2 | 308.3 | 307.4 | 307.4 | 306.5 | 306.5 | 306.5 | 306.5 | 305.6 | 304.7 | 304.7 | 303.8 | 302.9 | 302.9 | 302.0 | 301.1 | 300.2 | 300.2 | 300.2 | |

Bild 10: 7fach-Plot, 4. Bild

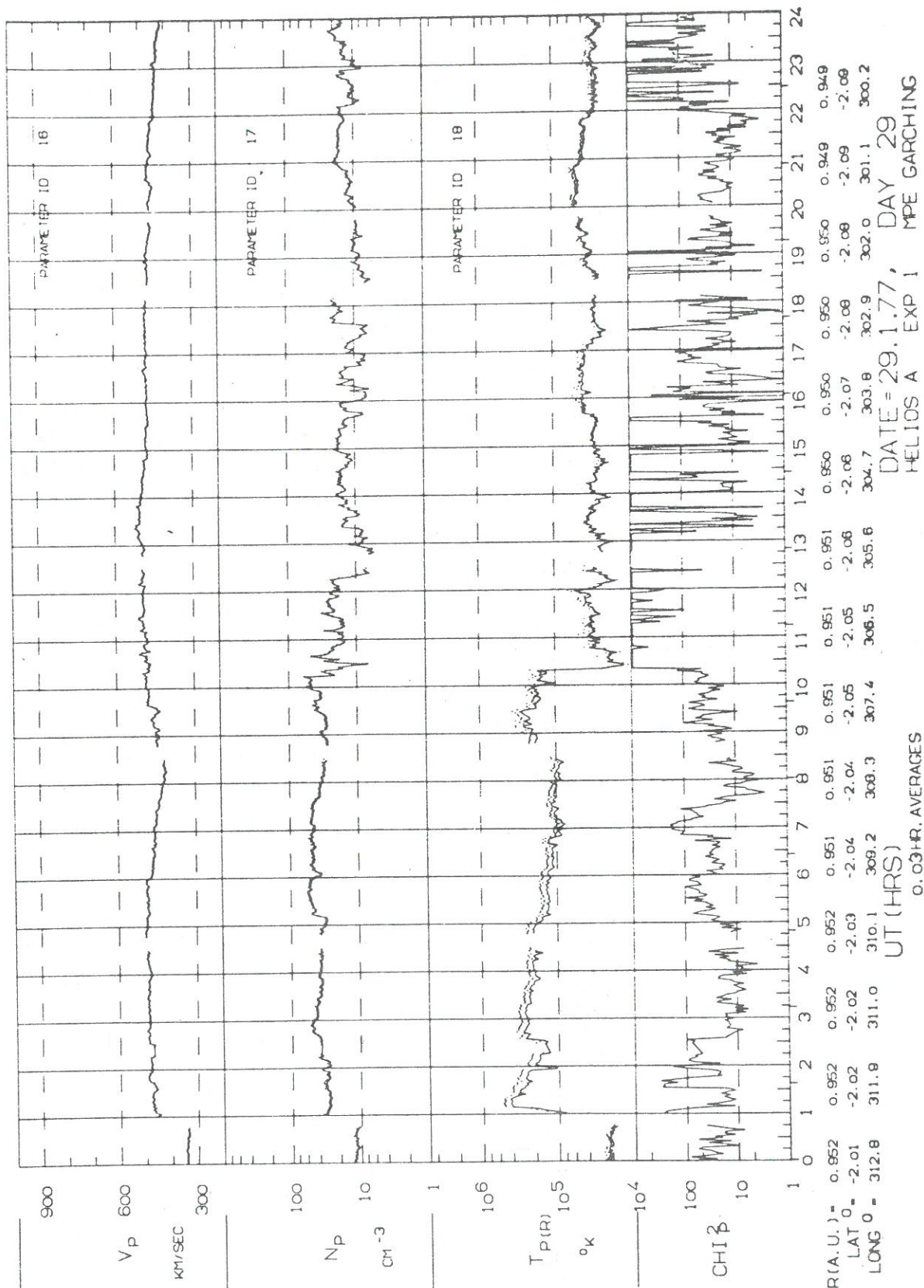


Bild 11: 7fach-Plot, 5. Bild
 Vergleich Numerische Integration
 mit "Breitem Fit" (Punkte) bei Ila

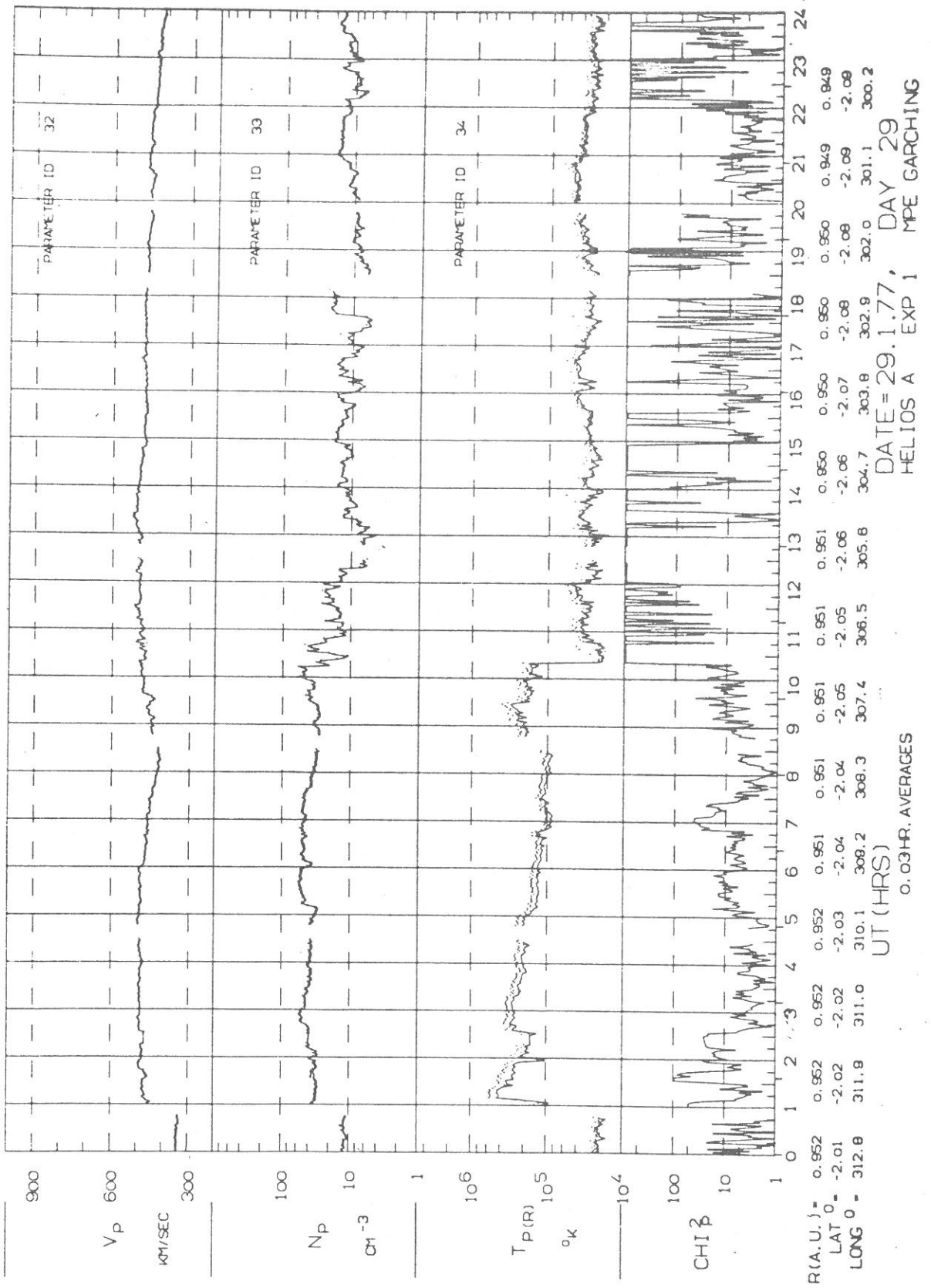


Bild 12: 7fach-Plot, 6. Bild
 Vergleich Numerische Integration
 mit "Breitem Fit" (Punkte) bei I1b

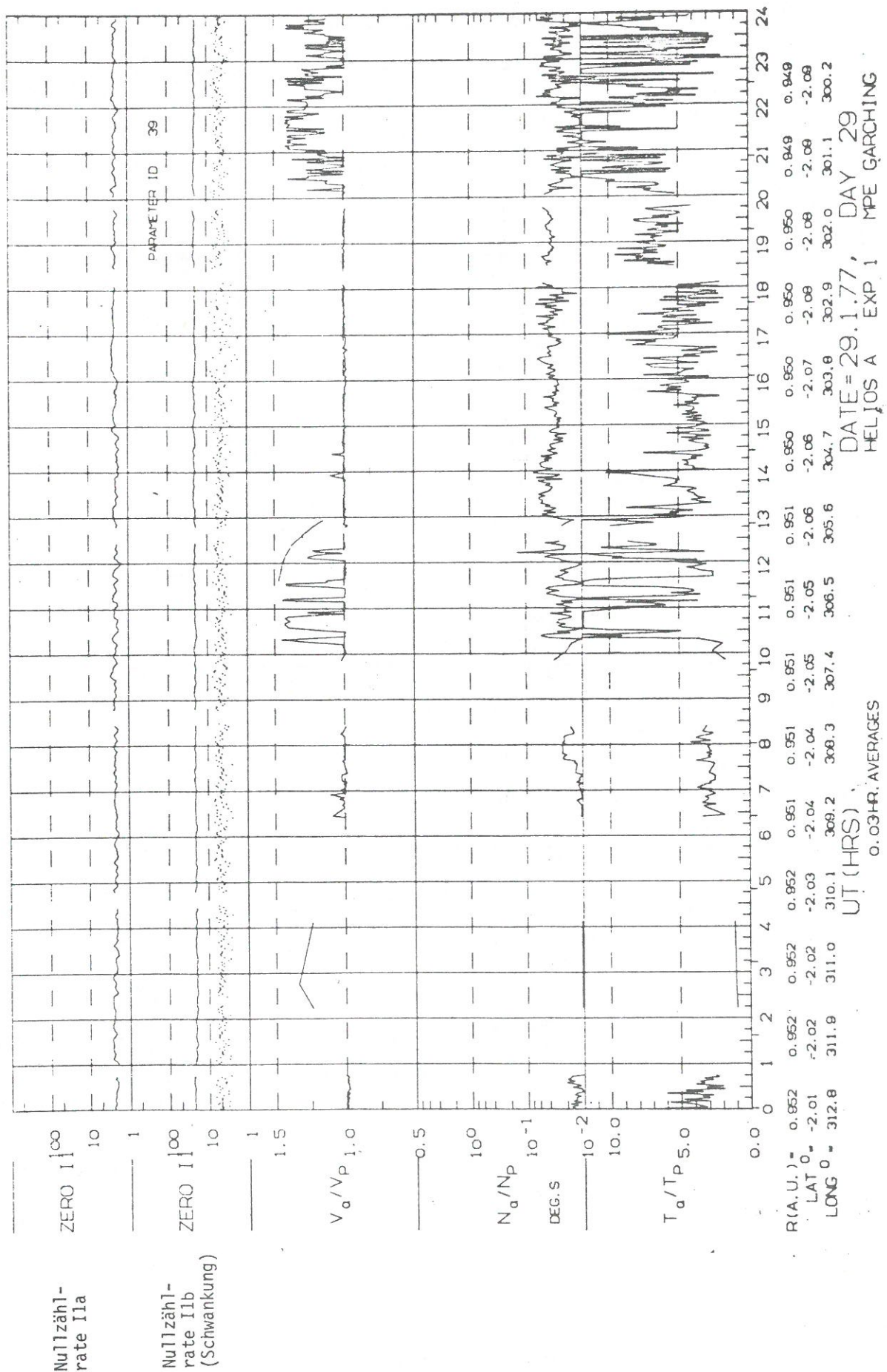


Bild 13: 7fach-Plot, 7. Bild

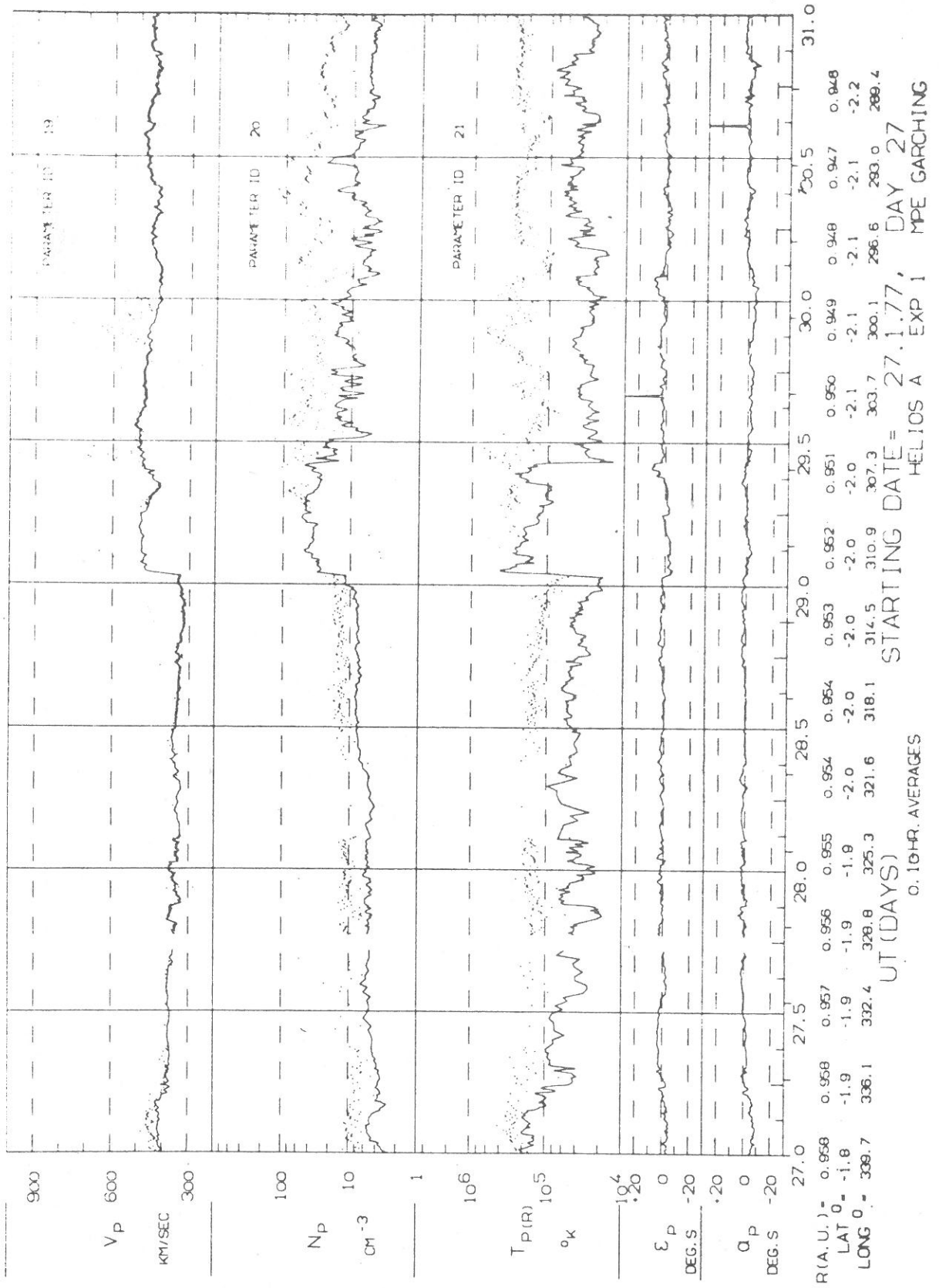


Bild 14: 4Tages-Plot der 1D-Parameter als 10min.-Mittelwerte

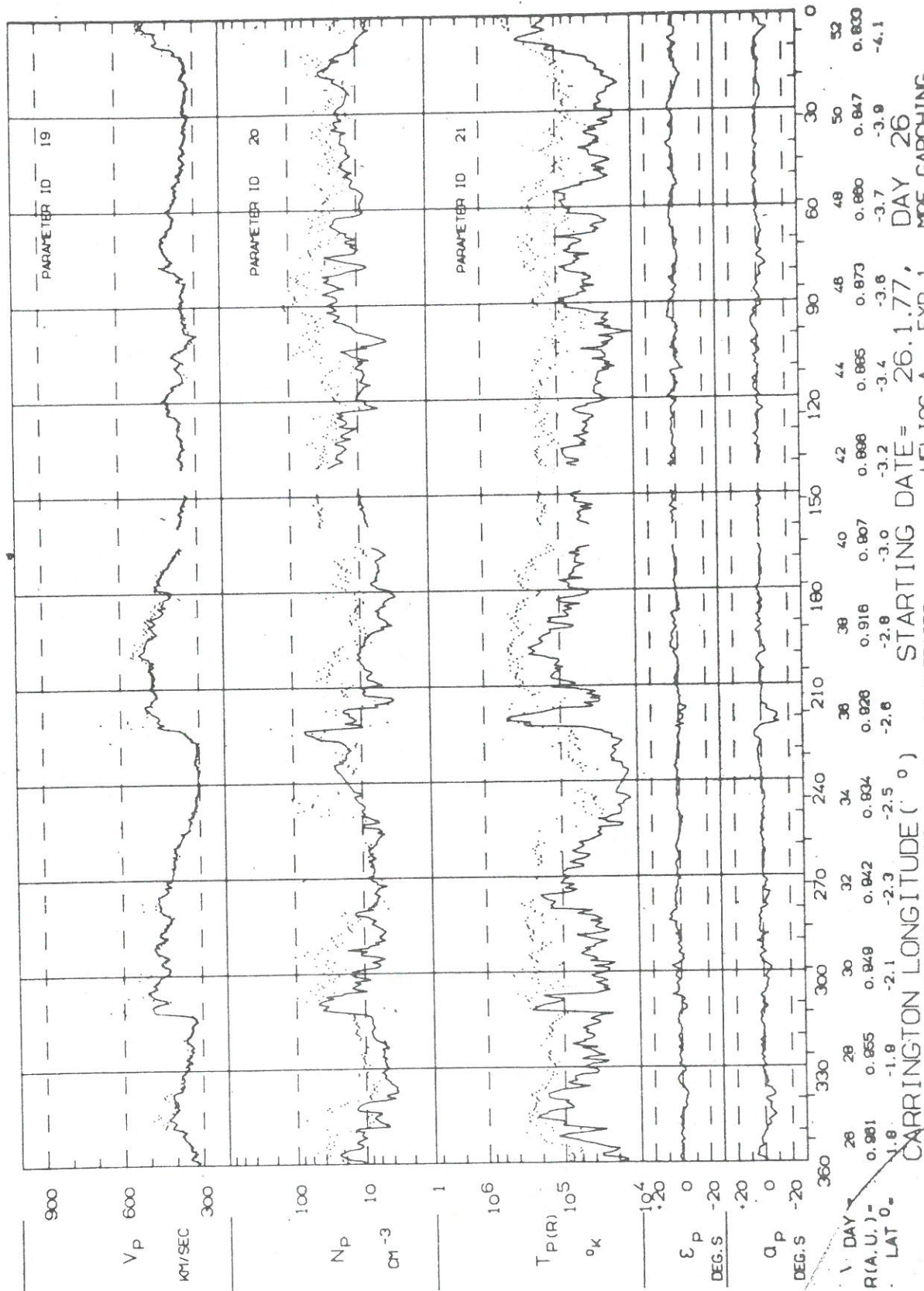


Bild 15: Carrington-Plot der 1D-Parameter als 1Std.-Mittelwerte

Auch wird dann die Zeit des Eintreffens (bzw. des Starts) des gemessenen Plasmas bei dem gewünschten Sonnenabstand ausgerechnet. Dabei nehmen wir an, daß die gerade gemessene Geschwindigkeit konstant ist. Diese Verfahren ermöglicht es in dieser einfachen Näherung, Bezüge zwischen den HELIOS-Messungen und anderen Beobachtungen, z.B. in der Sonnenkorona, bei der Erde, bei Jupiter o.ä. herzustellen. Aus Bild 16 und 17 entnehmen wir z.B., daß das Plasma, das bei HELIOS-1 am 29.1.77 zwischen 0 und 1 UT (Carrington-Länge 312.51°) mit $341,8 \pm 3,5 \text{ kms}^{-1}$ eintrifft, schon am 24.1. um 16:43 UT bei 0.1 AU gestartet sein muß (bei Carrington-Länge 9.38°). Dieser Mittelwert - so sagt uns die zweite Datenzeile - wurde aus 86 Protonenspektren gewonnen. In 85 Fällen konnten dabei auch α und ϵ bestimmt werden, die α -Teilchen-Parameter nur in 60 Fällen.

Durch den Schalter LTAPE können wir veranlassen, daß die Ausgabe der Mittelwerte auf Band erfolgt. So erzeugen wir insbesondere auch die Bänder, die wir den HELIOS-Experimentatoren routinemäßig schicken. Was auf diesen Austauschbändern steht, zeigt Bild 18. In ähnlicher Weise erzeugen wir ein Band mit einer Auswahl der wichtigsten und am besten gesicherten Größen, ebenfalls in 1Std.-Mittelwerten, das wir dem World Data Center übermitteln.

Neben den bisher genannten Ausgabe- und Darstellungsverfahren gibt es noch eine Reihe weiterer Verfahren, die in z.T. erst jüngster Zeit entwickelt wurden. So haben wir von den PB komprimierte Fassungen erstellt, die nur die wichtigsten Parameter, aber in höchster Zeitauflösung enthalten. Sie dienen als Grundlagen für einige gemeinsame Arbeiten mit den Braunschweiger Kollegen (U. Denskat, F.M. Neubauer) über Alfvénwellen. Auch haben wir Mischbänder produziert, bei denen die E1-Daten des PB mit den von der TU-Braunschweig ausgewerteten E2-Daten zusammengespielt sind. Dabei müssen die E2-Daten über die jeweilige Meßdauer von E1 geeignet gemittelt werden. Auch ein "Super-Mischband" gibt es inzwischen. Hier sind auch noch die E1-Daten der 3D-Auswertung sowie die Elektronendaten von I2 mit enthalten. Diese Mischbänder sind zur Bearbeitung von mancherlei physikalischer Fragestellung äußerst nützlich.

JOB: H05636 26.09
 ROTATION: 1651.

| DATUM | MITTELWERTE UEBER | | | | 60 MIN. EINDIMENSIONALE AUSWERTUNG VON | | | | ALPHA-TEILCHEN | | | | IIB:VP | | | | | | | | |
|----------|-------------------|--------|--------|--------|--|-------|--------|-------|----------------|-------|-------|--------|--------|-------|-------|-------|--------|-------|-------|--------|--------|
| | KOORDINATEN | | LAT | | IIB:VP | | TP | | NP | | ALPHA | | EPS | | VA | | TA | | MA | | IIB:VP |
| | RU | LONG | GRAD | GRAD | KM/S | 1000K | CMXX-3 | GRAD | GRAD | KM/S | 1000K | CMXX-3 | TA | MA | KM/S | 1000K | CMXX-3 | TP | NP | CMXX-3 | |
| 77 28 21 | 0 | 0.9527 | 314.19 | -2.003 | 324.0 | 42.1 | 7.88 | 1.94 | 2.54 | 320.8 | 111.5 | 0.150 | 322.3 | 37.3 | 7.74 | 322.3 | 37.3 | 7.74 | 37.3 | 7.74 | 7.74 |
| 77 28 22 | 0 | 0.9525 | 313.61 | -2.007 | 325.2 | 34.6 | 8.09 | 2.20 | 0.45 | 320.3 | 110.9 | 0.138 | 323.8 | 31.3 | 8.02 | 323.8 | 31.3 | 8.02 | 31.3 | 8.02 | 8.02 |
| 77 28 23 | 0 | 0.9524 | 313.09 | -2.010 | 332.7 | 25.8 | 8.96 | 2.93 | 1.89 | 329.1 | 104.8 | 0.139 | 331.2 | 23.1 | 8.85 | 331.2 | 23.1 | 8.85 | 23.1 | 8.85 | 8.85 |
| 77 29 0 | 0 | 0.9523 | 312.51 | -2.014 | 341.8 | 21.3 | 11.90 | 1.94 | 2.05 | 339.0 | 79.7 | 0.178 | 340.7 | 20.2 | 11.58 | 340.7 | 20.2 | 11.58 | 20.2 | 11.58 | 11.58 |
| 77 29 1 | 0 | 0.9521 | 311.93 | -2.018 | 473.2 | 294.1 | 29.88 | 0.81 | 0.33 | 5.5 | 41.0 | 0.056 | 472.6 | 293.2 | 3.8 | 472.6 | 293.2 | 3.8 | 2.6 | 0.69 | 31.23 |
| 77 29 2 | 0 | 0.9520 | 311.41 | -2.021 | 482.0 | 221.3 | 39.55 | -2.15 | -3.27 | 622.5 | 225.8 | 0.037 | 482.1 | 224.7 | 2.43 | 482.1 | 224.7 | 2.43 | 11.3 | 105.6 | 2.43 |
| 77 29 3 | 0 | 0.9518 | 310.83 | -2.025 | 485.4 | 235.0 | 38.26 | -2.05 | -3.76 | 39.9 | 65.3 | 0.001 | 485.4 | 235.3 | 7.38 | 485.4 | 235.3 | 7.38 | 8.1 | 52.9 | 7.38 |
| 77 29 4 | 0 | 0.9517 | 310.25 | -2.029 | 487.9 | 203.0 | 35.79 | -0.22 | -1.37 | 602.0 | 239.6 | 0.054 | 487.2 | 201.8 | 3.38 | 487.2 | 201.8 | 3.38 | 3.5 | 33.2 | 40.27 |
| 77 29 5 | 0 | 0.9516 | 308.73 | -2.032 | 487.7 | 140.8 | 46.09 | 0.78 | 0.75 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 486.4 | 138.8 | 46.00 | 486.4 | 138.8 | 46.00 | 0.0 | 0.0 | 46.00 |
| 77 29 6 | 0 | 0.9514 | 309.15 | -2.036 | 463.7 | 116.2 | 46.00 | -0.27 | -2.33 | 474.9 | 308.1 | 0.448 | 463.4 | 116.9 | 46.62 | 463.4 | 116.9 | 46.62 | 3.2 | 17.3 | 46.62 |
| 77 29 7 | 0 | 0.9513 | 308.58 | -2.040 | 442.1 | 102.1 | 42.49 | 0.34 | -1.53 | 31.7 | 78.6 | 0.135 | 441.6 | 103.6 | 4.18 | 441.6 | 103.6 | 4.18 | 6.5 | 14.9 | 4.18 |
| 77 29 8 | 0 | 0.9512 | 308.05 | -2.043 | 424.9 | 118.1 | 40.43 | 0.83 | 0.46 | 14.2 | 39.6 | 0.155 | 423.2 | 120.5 | 31.06 | 423.2 | 120.5 | 31.06 | 11.3 | 10.7 | 4.92 |
| 77 29 9 | 0 | 0.9510 | 307.47 | -2.047 | 459.5 | 207.2 | 33.85 | 1.71 | 5.39 | 418.3 | 306.6 | 0.659 | 458.8 | 212.8 | 34.43 | 458.8 | 212.8 | 34.43 | 12.3 | 44.4 | 1.96 |
| 77 29 10 | 0 | 0.9509 | 306.80 | -2.050 | 484.4 | 67.7 | 28.49 | 0.25 | 4.92 | 484.6 | 329.2 | 1.043 | 482.8 | 70.3 | 30.22 | 482.8 | 70.3 | 30.22 | 0.0 | 0.0 | 5.15 |
| 77 29 11 | 0 | 0.9507 | 306.37 | -2.054 | 492.4 | 34.4 | 20.75 | -1.57 | 2.38 | 597.7 | 401.1 | 0.490 | 492.3 | 35.9 | 18.02 | 492.3 | 35.9 | 18.02 | 10.7 | 64.8 | 15.10 |
| 77 29 12 | 0 | 0.9506 | 305.80 | -2.058 | 493.4 | 25.4 | 13.07 | -0.64 | 1.89 | 521.5 | 190.8 | 0.451 | 492.6 | 27.5 | 9.62 | 492.6 | 27.5 | 9.62 | 521.5 | 190.8 | 4.85 |
| 77 29 13 | 0 | 0.9505 | 305.22 | -2.061 | 506.0 | 28.4 | 11.47 | -2.88 | 2.69 | 506.0 | 144.6 | 0.509 | 506.3 | 31.1 | 8.58 | 506.3 | 31.1 | 8.58 | 7.7 | 9.3 | 4.62 |
| 77 29 14 | 0 | 0.9503 | 304.69 | -2.065 | 487.5 | 27.6 | 15.16 | 0.94 | 1.03 | 16.4 | 66.2 | 0.424 | 488.0 | 27.8 | 13.01 | 488.0 | 27.8 | 13.01 | 506.0 | 144.6 | 2.54 |
| 77 29 15 | 0 | 0.9502 | 304.11 | -2.069 | 474.8 | 31.6 | 14.80 | -2.52 | 2.06 | 17.4 | 55.0 | 0.325 | 475.1 | 32.7 | 13.90 | 475.1 | 32.7 | 13.90 | 6.9 | 8.4 | 8.58 |
| 77 29 16 | 0 | 0.9500 | 303.54 | -2.072 | 477.0 | 38.7 | 10.56 | -2.02 | 7.71 | 472.0 | 209.3 | 0.382 | 477.6 | 39.5 | 11.05 | 477.6 | 39.5 | 11.05 | 472.0 | 209.3 | 2.21 |
| 77 29 17 | 0 | 0.9499 | 303.01 | -2.076 | 477.3 | 28.1 | 12.64 | -3.81 | 1.25 | 475.8 | 149.1 | 0.444 | 478.5 | 31.9 | 12.41 | 478.5 | 31.9 | 12.41 | 21.51 | 5.2 | 5.4 |
| 77 29 18 | 0 | 0.9497 | 302.44 | -2.079 | 469.3 | 31.0 | 8.85 | -1.85 | 3.28 | 5.5 | 63.9 | 0.151 | 469.1 | 31.9 | 8.38 | 469.1 | 31.9 | 8.38 | 4.3 | 5.2 | 5.66 |
| 77 29 19 | 0 | 0.9496 | 301.86 | -2.083 | 463.8 | 37.5 | 8.17 | -1.71 | 3.66 | 460.1 | 237.5 | 0.333 | 463.8 | 37.0 | 8.95 | 463.8 | 37.0 | 8.95 | 211.1 | 0.329 | 3.02 |
| 77 29 20 | 0 | 0.9495 | 301.33 | -2.086 | 460.2 | 46.8 | 12.24 | -2.00 | 4.18 | 7.8 | 54.7 | 0.069 | 460.2 | 46.0 | 11.46 | 460.2 | 46.0 | 11.46 | 86.8 | 0.302 | 5.4 |
| 77 29 21 | 0 | 0.9493 | 300.76 | -2.090 | 457.4 | 36.7 | 16.08 | -3.45 | 4.09 | 85.1 | 204.6 | 0.181 | 458.4 | 36.8 | 15.35 | 458.4 | 36.8 | 15.35 | 471.8 | 211.1 | 3.0 |
| 77 29 22 | 0 | 0.9492 | 300.18 | -2.094 | 437.5 | 27.2 | 12.16 | -4.55 | 1.10 | 608.6 | 516.6 | 0.187 | 458.4 | 36.8 | 15.35 | 458.4 | 36.8 | 15.35 | 86.8 | 0.302 | 1.72 |
| 77 29 23 | 0 | 0.9491 | 298.65 | -2.097 | 425.7 | 27.8 | 14.88 | -4.98 | 0.87 | 528.5 | 246.3 | 0.378 | 438.8 | 27.8 | 10.57 | 438.8 | 27.8 | 10.57 | 238.1 | 0.221 | 2.63 |
| 77 30 0 | 0 | 0.9488 | 298.08 | -2.101 | 422.7 | 24.2 | 12.28 | -5.33 | 3.53 | 487.7 | 193.6 | 0.386 | 426.6 | 28.2 | 13.42 | 426.6 | 28.2 | 13.42 | 81.2 | 0.382 | 13.42 |
| 77 30 1 | 0 | 0.9486 | 298.50 | -2.105 | 418.0 | 38.8 | 7.84 | -4.40 | 7.84 | 538.7 | 343.7 | 0.284 | 423.8 | 24.3 | 11.25 | 423.8 | 24.3 | 11.25 | 82.8 | 0.284 | 2.32 |
| 77 30 2 | 0 | 0.9484 | 297.92 | -2.109 | 414.5 | 41.5 | 7.17 | -4.77 | 2.01 | 415.8 | 269.9 | 0.315 | 420.7 | 36.7 | 7.92 | 420.7 | 36.7 | 7.92 | 415.8 | 269.9 | 7.92 |

Bild 16: 1Std.-Mittelwerte der 1D-Daten
 als Mikroficheausdruck
 (CREFF = 0)

ROTATION: 1650.

| DATUM | KOORDINATEN | | | IIR:VP | | | PROTONEN | | | ALPHA-TEILCHEN | | | IIB:VP | | | TP | NP | CMXX-3 |
|-------------|-------------|--------|--------|--------|-------|-------|----------|-------|-------|----------------|------|-------|--------|------|-------|-------|-------|--------|
| | R | LONG | LAT | VA | TA | NA | VA | TA | NA | VA | TA | NA | VA | TA | NA | | | |
| 77 29 0 0 | 0.9523 | 9.38 | -1.491 | 341.8 | 21.3 | 10.79 | 1.94 | 2.05 | 0.162 | 340.7 | 20.2 | 10.50 | 339.0 | 79.7 | 0.162 | 340.7 | 20.2 | 10.50 |
| 77 24 16 53 | 0.9521 | 353.02 | -1.641 | 473.2 | 284.1 | 27.08 | 0.81 | 0.33 | 0.051 | 3.8 | 2.6 | 0.63 | 5.5 | 41.0 | 0.051 | 3.8 | 2.6 | 0.63 |
| 77 25 22 39 | 0.9520 | 351.72 | -1.652 | 482.0 | 221.3 | 35.84 | -2.15 | -3.27 | 0.000 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 472.6 | 293.2 | 28.31 |
| 77 26 1 3 | 0.9518 | 350.64 | -1.658 | 485.4 | 235.0 | 35.57 | -2.05 | -3.76 | 0.001 | 8.1 | 52.9 | 37.30 | 39.9 | 85.3 | 0.001 | 8.1 | 52.9 | 37.30 |
| 77 26 2 34 | 0.9517 | 350.05 | -1.664 | 487.9 | 203.0 | 32.42 | -0.85 | 0.58 | 0.000 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 485.4 | 235.3 | 36.48 |
| 77 26 3 57 | 0.9516 | 349.53 | -1.667 | 487.7 | 140.8 | 41.73 | 1.19 | 0.89 | 0.000 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 487.2 | 201.8 | 32.83 |
| 77 26 4 56 | 0.9514 | 351.01 | -1.652 | 463.7 | 116.2 | 41.64 | 0.78 | 0.75 | 0.000 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 486.4 | 138.8 | 41.65 |
| 77 26 5 0 | 0.9513 | 352.49 | -1.637 | 442.1 | 102.1 | 38.45 | 0.56 | -0.81 | 0.000 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 3.2 | 17.3 | 7.48 |
| 77 26 6 0 | 0.9512 | 353.71 | -1.625 | 424.9 | 118.1 | 27.53 | 0.83 | 0.46 | 0.000 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 463.4 | 116.9 | 42.20 |
| 77 26 7 0 | 0.9510 | 349.69 | -1.660 | 459.5 | 207.2 | 30.62 | 1.71 | 5.39 | 0.000 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 15.0 | 47.0 | 4.66 |
| 77 26 8 0 | 0.9509 | 346.95 | -1.684 | 484.4 | 67.7 | 26.67 | 2.00 | 3.34 | 0.000 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 482.8 | 70.3 | 27.32 |
| 77 26 9 30 | 0.9507 | 345.76 | -1.693 | 492.4 | 34.4 | 18.76 | -1.57 | 2.38 | 0.000 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 10.7 | 64.8 | 13.66 |
| 77 26 10 41 | 0.9506 | 345.13 | -1.698 | 493.4 | 25.4 | 11.81 | -0.64 | 1.89 | 0.000 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 492.3 | 35.9 | 16.28 |
| 77 26 11 41 | 0.9505 | 343.53 | -1.711 | 506.0 | 28.4 | 10.36 | -2.86 | 2.68 | 0.000 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 7.7 | 9.3 | 4.17 |
| 77 26 12 51 | 0.9503 | 344.49 | -1.701 | 487.5 | 27.6 | 13.69 | -2.12 | 2.23 | 0.000 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 506.3 | 31.1 | 4.66 |
| 77 26 13 6 | 0.9502 | 344.95 | -1.695 | 474.9 | 31.6 | 13.45 | -2.52 | 2.06 | 0.000 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 488.0 | 27.8 | 11.75 |
| 77 26 14 0 | 0.9500 | 344.16 | -1.701 | 477.0 | 39.7 | 9.53 | -2.02 | 7.71 | 0.000 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 475.1 | 32.7 | 12.55 |
| 77 26 15 0 | 0.9498 | 343.64 | -1.704 | 477.3 | 29.1 | 11.41 | -3.01 | 1.25 | 0.000 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 4.4 | 6.2 | 3.07 |
| 77 26 15 30 | 0.9487 | 343.72 | -1.701 | 468.3 | 2.4 | 4.40 | 0.56 | 1.24 | 0.000 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 478.5 | 31.8 | 11.20 |
| 77 26 15 15 | 0.9485 | 343.45 | -1.701 | 468.3 | 31.0 | 7.88 | -1.85 | 3.28 | 0.000 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 469.1 | 31.9 | 7.56 |
| 77 26 15 23 | 0.9483 | 343.08 | -1.703 | 457.4 | 36.7 | 14.48 | -3.45 | 4.08 | 0.000 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 477.6 | 38.5 | 9.87 |
| 77 26 16 20 | 0.9482 | 344.46 | -1.688 | 437.5 | 27.2 | 10.95 | -4.55 | 1.10 | 0.000 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 4.4 | 6.2 | 3.07 |
| 77 26 16 50 | 0.9481 | 345.16 | -1.681 | 425.7 | 27.8 | 13.41 | -4.88 | 1.72 | 0.000 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 478.0 | 31.8 | 11.20 |
| 77 26 17 0 | 0.9480 | 344.63 | -1.683 | 419.8 | 39.9 | 7.05 | -4.40 | 7.64 | 0.000 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 468.0 | 37.0 | 9.07 |
| 77 26 17 20 | 0.9478 | 344.21 | -1.686 | 418.7 | 28.0 | 4.67 | -2.55 | 3.21 | 0.000 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 4.4 | 6.2 | 3.07 |
| 77 26 18 0 | 0.9477 | 341.78 | -1.707 | 435.0 | 23.3 | 5.80 | 0.88 | 1.60 | 0.000 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 478.0 | 31.8 | 11.20 |
| 77 26 18 35 | 0.9475 | 339.86 | -1.723 | 449.3 | 35.6 | 5.77 | 0.87 | 0.58 | 0.000 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 463.0 | 37.0 | 9.07 |
| 77 26 19 0 | 0.9473 | 339.86 | -1.723 | 449.3 | 35.6 | 5.77 | 0.87 | 0.58 | 0.000 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 4.4 | 6.2 | 3.07 |

Bild 17: 1Std.-Mittelwerte derselben Daten wie in Bild 16, aber für CREFF = 0,1 A.E. Die Zeit in der jeweils zweiten Zeile gibt die Startzeit bei 0,1 A.E. an

```

100 C -----MIM:HELIOS.M4
200 C*** MITTELWERT PROGRAMM : MAIN
300 C .....
400 C MITTELUNG DER PARAMETER
500 C 01.8 80 KZM
600 C 10.10.81
700 C
800 C VOM E1E2 HERGETAPE
900 C .....
1000 C .....
1100 C * H E L I O S * MITTELWERT-TAPE
1200 C PLASMAPARAMETER + MAGNETFIELD DATA
1300 C
1400 C AB 10.10.81 MIT AZIMUT-WINKEL KORR
1500 C J1B ( WENN I1A NICHT VORHANDEN ) DICHTE KORR.
1600 C
1700 C FORMAT: DCB=(RECFM=FB,LRECL=320,BLKSIZE=6400)
1800 C ZAHLEN: IBM BINARY FLOAT SINGLE PRECISION
1900 C
2000 C INHALT:
2100 C WORDNR \ CONTENTS
2200 C -----
2300 C 1 \ YEAR (WITHOUT 19 ) + HELIOS 1 TIME OF FIRST
2400 C - HELIOS 2. POINT IN INTERVAL
2500 C 2 \ NUMBER OF DAY OF YEAR
2600 C 3 \ MILLISECOND OF DAY
2700 C 4 \ ECLIPT.LONG OF HOS (EARTH-SUN-LINE)
2800 C 5 \ DISTANCE OF HOS FROM SUN (AU) MEAN OF INTERVAL
2900 C 6 \ CARRINGTON LONGITUDE
3000 C 7 \ CARRINGTON LATITUDE
3100 C 8 \ CARRINGTON ROTATION NUMBER
3200 C (Z.T.FEHLERHAFT,SOLLTE FUER
3300 C HOS-WINKEL=180 GRAD UM EINE ROTATION SPRINGEN)
3400 C 9 \ MITTELWERT AUS :: I1A=1 / I1B=-1 / I3=+2, (AB 1980)
3500 C 10 \
3600 C ----- P L A S M A P A R A M E T E R S
3700 C 11 \ PROTON VELOCITY ( KM / SEC )
3800 C 12 \ TEMPERATURE ( K )
3900 C 13 \ DENSITY ( CM-3 )
4000 C 14 \ ELEVATION ANGLE
4100 C 15 \ AZIMUTH ANGLE
4200 C LESS 0 : PARTICLES COMING FROM
4300 C RIGHT(NORTH) AS SEEN FROM HELIOS
4400 C 16 \ ELEV.TEMPERATURE
4500 C 17 \ AZIMUT TEMPERATURE
4600 C 18 \ ALPHA PARTICLES: VELOCITY ( KM / SEC )
4700 C 19 \ TEMPERATURE ( K )
4800 C 20 \ DENSITY ( CM-3 )
4900 C
5000 C ----- M A G N E T I C F I E L D D A T A
5100 C 21 \ FIELD COMPONENT IN +X IN 1/100 GAMMA
5200 C 22 \ +Y IN 1/100 GAMMA
5300 C 23 \ +Z IN 1/100 GAMMA
5400 C -----
5500 C 24 \ ENTHALPIE
5600 C 25 \ KINETISCHE ENERGIE
5700 C 26 \ GRAVITATIONERG.
5800 C 27 \ N * V
5900 C 28 \ VX KM / SEC
6000 C 29 \ VY KM / SEC
6100 C 30 \ VZ KM / SEC
6200 C 31 \ ALFEN FLUSS
6300 C 32 \ B GAMMA
6400 C 33 \ B PHI GAMMA
6500 C 34 \ B EPSY GAMMA
6600 C
6700 C -----
6800 C 41-60 \ STANDART DEVIATION OF WORD 11 - 30
6900 C -----
7000 C 71 \ N1A :ANZAHL DER MITTELWERTE
7100 C 72 \ N WINKEL
7200 C 73 \ N ALPHAS
7300 C 74 \ N MAGNETFIELD
7400 C -----
7500 C
7600 C 77 \ JEAR START TIME OF AVERAGE INTERVAL
7700 C 78 \ DAY
7800 C 79 \ HOUR
7900 C 80 \ MINUTE

```

Bild 18: Inhalt der Mittelwertbänder für den Datenaustausch mit den HELIOS-Experimentatoren

Last not least soll noch eine Plotdarstellung erwähnt werden, die zwar sehr einfach aber dennoch äußerst instruktiv ist. Diese Darstellung haben wir als erste in unserem Fachgebiet verwendet und damit solch interessante Ergebnisse erzielt, daß sie inzwischen von anderen Gruppen ebenfalls routinemäßig verwendet wird.

Es sind die "Stapelplots", Bild 19. Hier werden nur die integrierten E/q-Spektren, die ja noch auf den PB stehen, zeitlich untereinander geplottet. Dadurch lassen sich sehr viele Rohdaten leicht auf Besonderheiten durchsehen. In der Tat gibt es in den Verteilungsfunktionen vielfach echte Besonderheiten, die durch die üblichen Integrationsverfahren bei der Auswertung sozusagen "weggebügelt" werden. Bild 19 zeigt eines der schönsten Beispiele dafür: Ein dritter Peak, zusätzlich zu Protonen und α -Teilchen! Wir wissen inzwischen, daß es sich hier um einfach geladene Helium-Ionen handelt, deren Existenz im Sonnenwind äußerst ungewöhnlich ist, und deren Entdeckung deshalb durchaus als Sensation gewertet werden darf. Die Routineauswertung hatte für diesen 29.1.77 um 10:38 UT nichts besonderes gezeigt, mit Ausnahme stark erhöhter α -Teilchen-Geschwindigkeit, wie sie öfter vorkommt (vgl. die Bilder 5, 9, 13, 14 und 15). Hier aber rührte sie davon her, daß "FIT1" den dritten Peak den α -Teilchen zugeordnet hatte. Erst die Stapelplots, die wir routinemäßig auf alle Daten anwenden, haben diesen seltsamen Effekt (und manche andere) aufgedeckt. Natürlich ist hinzuzufügen, daß diese Routinedarstellung auf Stapelplots und ihre Sichtung nur durch das Mikrofichesystem möglich sind.

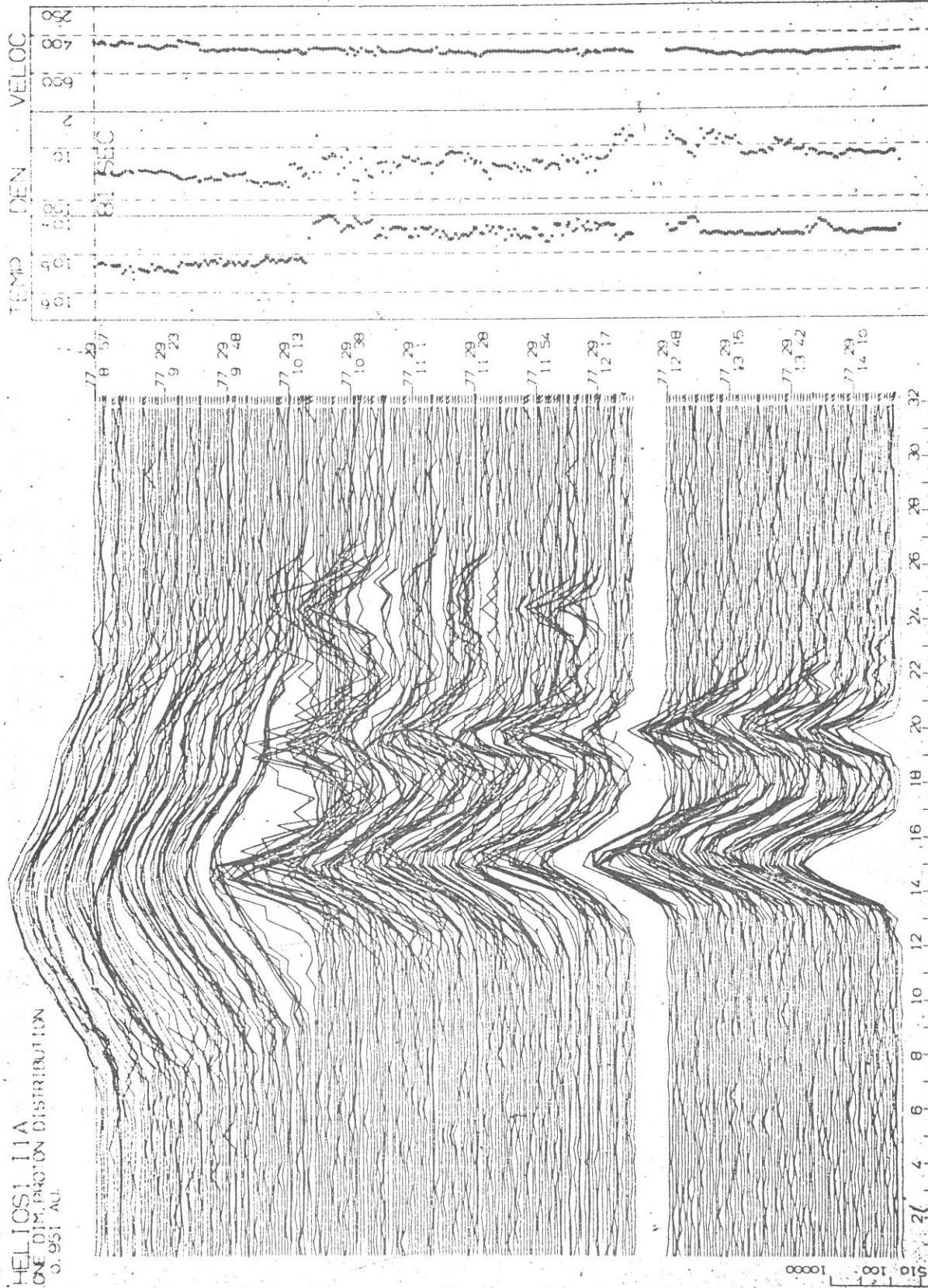


Bild 19: Beispiel eines "Stapelplots"

6. Die 3D-Auswertung von Protonen und α -Teilchen

Die beiden Instrumente I1a und I3 haben es durch ihre ausgeklügelte Technik zum ersten Mal ermöglicht, die Geschwindigkeitsverteilungsfunktion von Protonen und α -Teilchen in voller räumlicher Auflösung zu messen. Die Rohdaten umfassen ein dreidimensionales Gitter von Meßpunkten: Elevation (ϵ), Azimut (α) und Energie (d.h. Betrag des Geschwindigkeitsvektors). Daraus kann mit Hilfe geeigneter Interpolationen die Verteilungsfunktion ohne jede Modellannahme berechnet und dargestellt werden. Diese Verfahren sind numerisch außerordentlich aufwendig. So benötigt die vollständige Auswertung eines einzigen Protonenspektrums schon 4 sek. Rechenzeit an der IBM 360/91 des MPP (gegenüber 40.5 sek. wirklicher Meßzeit!). Diese Auswertung kann natürlich nicht routinemäßig auf alle Daten angewendet werden. Wir beschränken uns in der Regel auf einen Zeitabstand von 10 min. zwischen zwei Auswertungen, und weichen davon nur ab, wenn bestimmte physikalische Untersuchungen dies erfordern.

Die Details dieser Auswertung mit vielen Beispielen sowie eine Reihe von Ergebnissen sind kürzlich in drei ausführlichen Veröffentlichungen beschrieben worden (Marsch et al., 1981a, b, c). Deshalb wollen wir hier von einer Wiederholung absehen. Das Kernprogramm selbst hat einen Umfang von ca. 200 Seiten, dazu kommen wiederum eine Reihe von Organisations- und Plotprogrammen. Abdruck und Erklärung dieser Programme würde den Rahmen dieses Berichts sprengen. Interessierte Leser möchten sich jedoch jederzeit gerne an die Autoren wenden.

Im folgenden zeigen wir auf drei Bildern, wie die Ergebnisse im allgemeinen aussehen. Ein Grundproblem besteht darin, eine dreidimensionale Figur - das ist die Verteilungsfunktion - in zwei Dimensionen darzustellen. Dazu kann man z.B. die Figur in lauter parallelen Ebenen schneiden und die Konturen dieser Schichten dann aufzeichnen, wie die Höhenlinien eines Gebietes auf einer Landkarte. Solche Konturenplots unserer Verteilungsfunktionen zeigen die Bilder 20 bis 22. In diesen Fällen haben wir die Lage der Schnittebenen so gewählt, daß sowohl der Magnetfeldvektor als auch der Geschwindigkeitsvektor parallel zu diesen Ebenen sind (Natürlich können wir auch jede andere Lage der Schnittebenen wählen). Bild 20

EXPOSURE INSTRUMENT 1A
PROTONS

TIME 78 117 21 9 34
RADIUS (AU) 0.296

EPS= -37.9 DPHI= -55.5
ALF= 83.8
B= 46.4 V= 412
EPSB= 33.3 EPSV= -9.0
PHIB= 24.6 PHIV= -13.3
VX: (-0.96, -0.23, -0.16)
VY: (-0.26, 0.58, 0.77)
VZ: (-388.5, -34.4, -65.2)

N = 57.84 CM**3

T_{||} = 1.66 10**5 K

T_⊥ = 2.40

V_T = 42.2 KM/SEC

- 1 : 8*10⁻¹*MAX
- 2 : 6*10⁻¹*MAX
- 3 : 4*10⁻¹*MAX
- 4 : 2*10⁻¹*MAX
- 5 : 1*10⁻¹*MAX
- 6 : 3*10⁻²*MAX
- 7 : 1*10⁻²*MAX
- 8 : 3*10⁻³*MAX
- 9 : 1*10⁻³*MAX

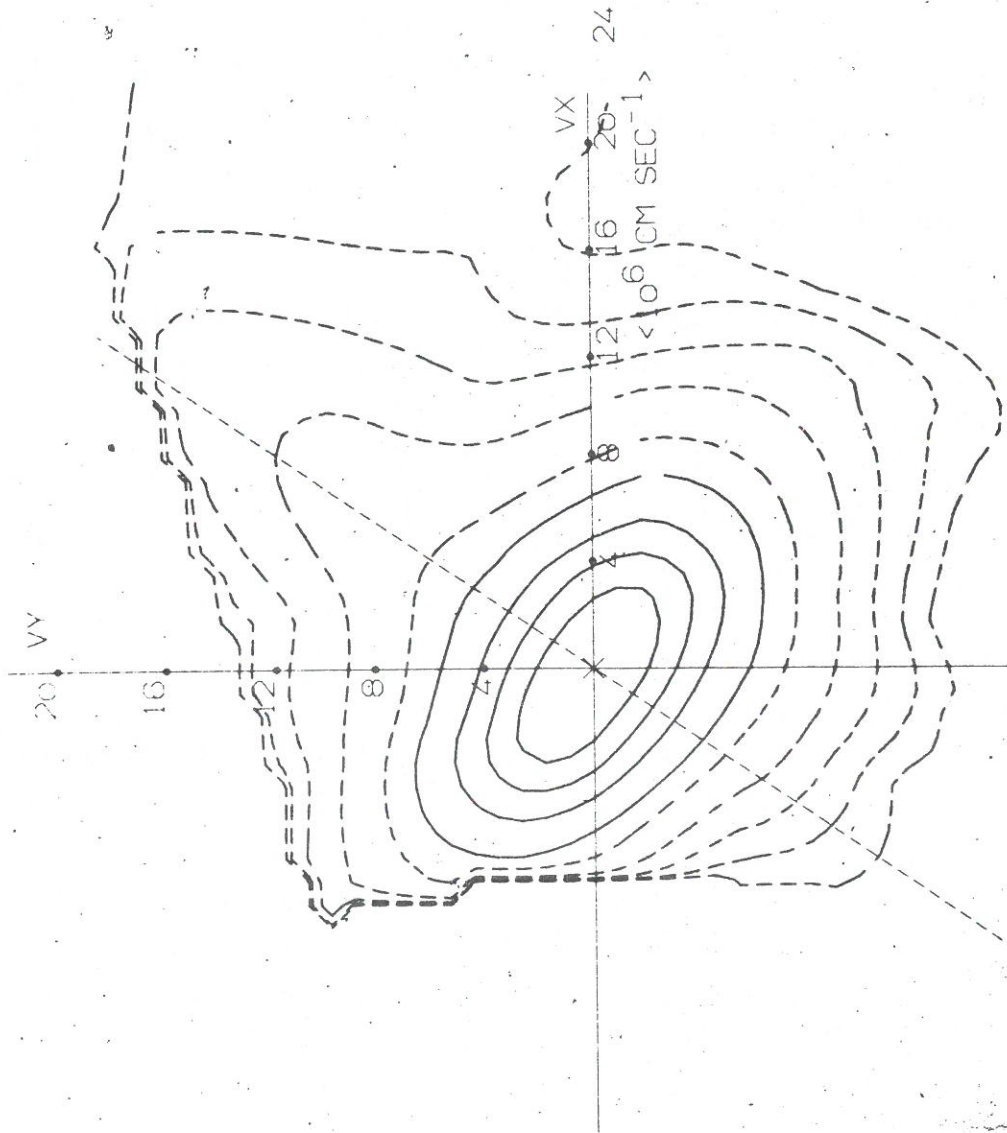


Bild 20: Konturenplot einer Protonenverteilungsfunktion. Die Schnitte erfolgten längs solcher Ebenen, die auch die Vektoren von Magnetfeld und Geschwindigkeit enthalten

HELIOS 2 INSTRUMENT 1A
PROTONS

TIME 76 72 10 35 41
RADIUS (AU) 0.696

EPS = -32.4 DPHI = -22.9
ALF = -84.7
B = -9.3 V = 435
EPSB = -15.6 EPSV = -3.7
PHIB = -15.5 PHIV = -2.9
VX: (-1.00, -0.05, -0.07)
VY: (-0.03, -0.54, -0.84)
VO: (-421.3, -18.4, -33.5)

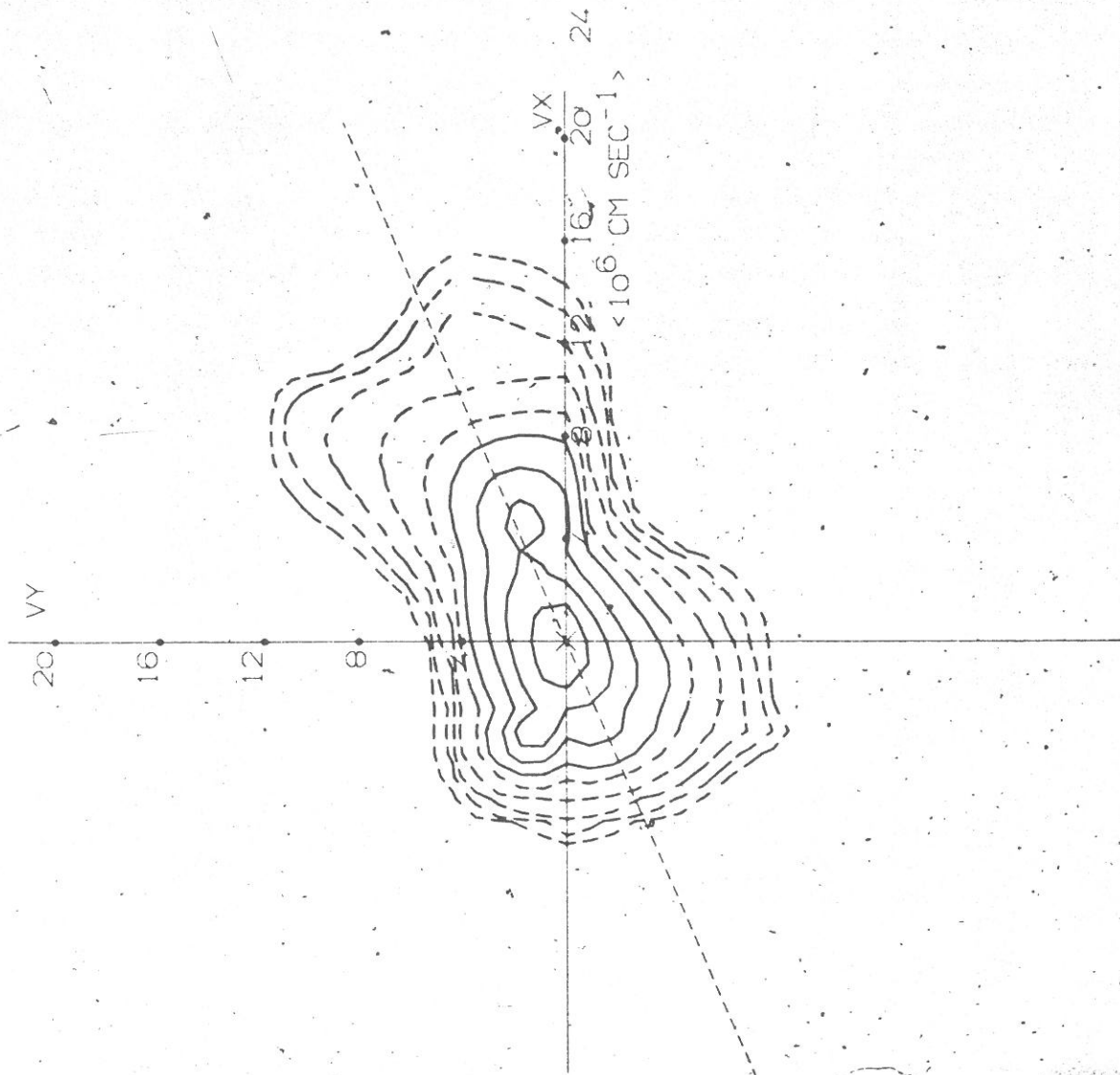
N = 11.13 CM**3

T_{||} = 1.81 -10**5 K

T_⊥ = 0.50

V_T = 27.8 KM/SEC

- 1 : 8*10⁻¹*MAX
- 2 : 6*10⁻¹*MAX
- 3 : 4*10⁻¹*MAX
- 4 : 2*10⁻¹*MAX
- 5 : 1*10⁻¹*MAX
- 6 : 3*10⁻²*MAX
- 7 : 1*10⁻²*MAX
- 8 : 3*10⁻³*MAX
- 9 : 1*10⁻³*MAX



--- PROJECTION OF B MAX*10²⁰ = 4.7234

Bild 21: Ähnlicher Konturenplot wie in Bild 20

HELIOS 2 INSTRUMENT 1A
ALPHA-PARTICLES

TIME 76 72 10 35 41
RADIUS (AU) 0.696

EPS= -31.5 DPHI= 24.4
ALF= 84.3
B= 9.3 V= 431
EPSB= -15.6 EPSV= 5.2
PHIB= -15.5 PHIV= -2.5
VX: (-0.99, -0.04, -0.09)
VY: (-0.05, -0.53, -0.85)
VZ: (-420.8, -16.9, 44.1)

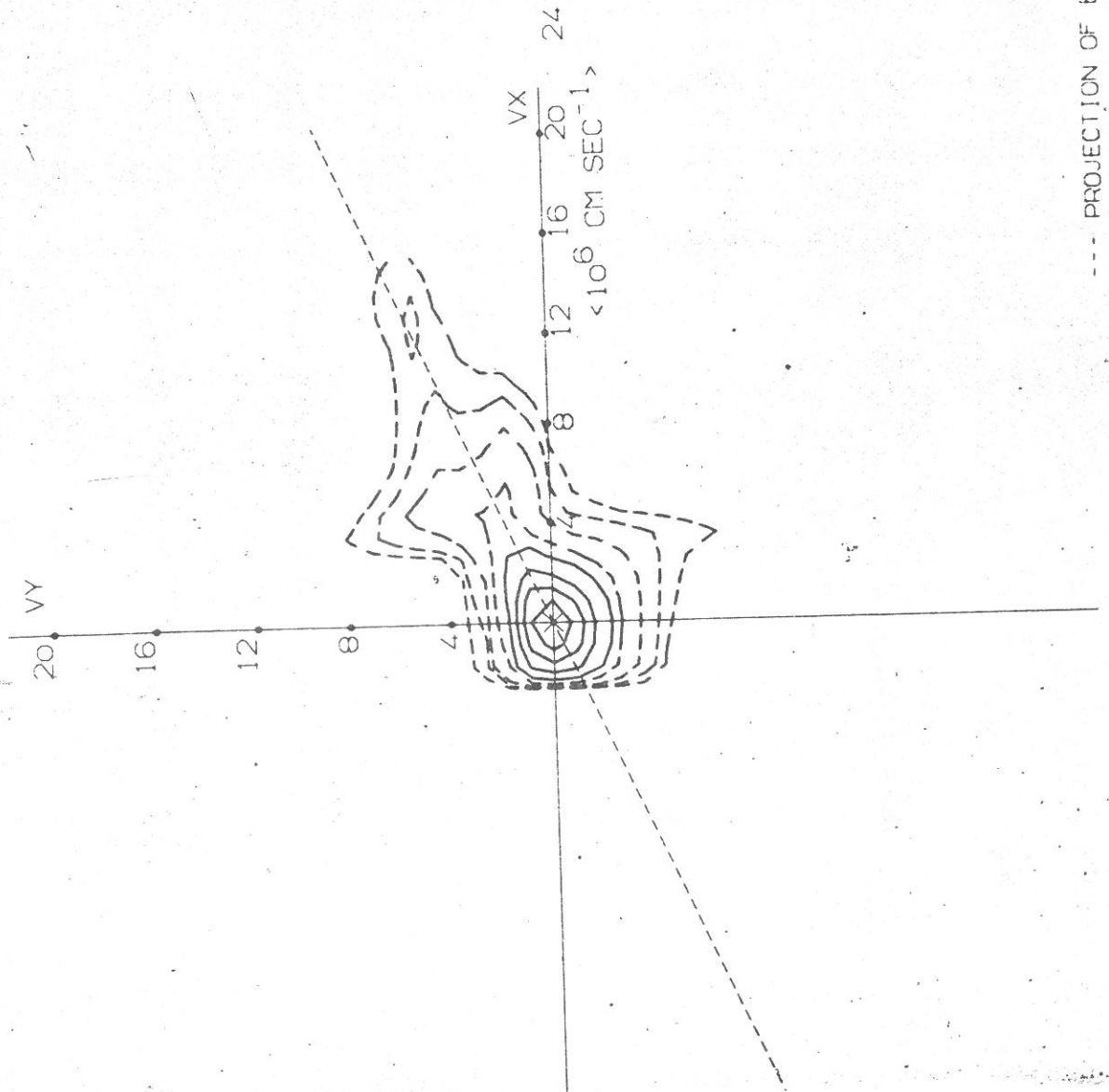
N = 0.36 CM**3

T₁ = 2.29 10**5 K

T₂ = 1.19

V_T = 17.9 KM/SEC

- 1 : 8*10⁻¹*MAX
- 2 : 6*10⁻¹*MAX
- 3 : 4*10⁻¹*MAX
- 4 : 2*10⁻¹*MAX
- 5 : 1*10⁻¹*MAX
- 6 : 3*10⁻²*MAX
- 7 : 1*10⁻²*MAX
- 8 : 3*10⁻³*MAX



----- PROJECTION OF B MAX*10²⁰= 0.7171

Bild 22: Konturenplot einer α -Teilchen-Verteilung, die zu derselben Messung wie Bild 20 gehört

zeigt eine Protonenverteilung, die typisch für "schnellen" Sonnenwind in Perihelnähe ist. Die innerste gestrichelte Linie entspricht einer Intensität von 10 % des Maximums. Die Linien niedrigerer Intensität sind hier durch den endlich großen Meßbereich beschnitten.

An der Verteilung fällt unter anderem auf:

- die Symmetrie um die Magnetfeldrichtung (gestrichelte Gerade),
- die größere Ausdehnung quer zum Feld im Kern der Verteilung,
- die "Schulter" parallel zum Magnetfeld,
- obwohl typisch für "schnellen" Sonnenwind wurde diese Verteilung in "langsamem" Plasma von 412 km s^{-1} gemessen.

Die Bilder 21 und 22 zeigen ähnliche Schnitte durch die Protonen- sowie die α -Teilchen-Verteilung aus einem einzigen Spektrum. Beide zeigen wieder Symmetrie um die Magnetfeldrichtung, außerdem tritt ebenfalls in beiden Verteilungen eine "Schulter" auf, die sich bei den Protonen sogar zu einem regelrechten zweiten Peak ausgeformt hat.

Hier erhebt sich natürlich sofort die Frage: Was bedeutet das? In der Tat geht gerade von diesen 3D-Plots eine ungeheure Faszination aus, der sich kaum jemand entziehen kann. An dieser Stelle müssen wir uns jedoch auf den Hinweis auf die erwähnten Veröffentlichungen beschränken.

7. Die Auswertung der Elektronendaten von I2

Das neuartige Instrument I2 mißt das Energiespektrum der Plasmaelektronen mit Winkelauflösung in Bezug auf den Azimutwinkel α . Der zweite Winkel ϵ wird nicht aufgelöst, vielmehr ist das Gesichtsfeld von I2 auf einen Einfallswinkel von $\Delta \epsilon = \pm 10^\circ$ um die Äquatorebene von HELIOS herum begrenzt (A182).

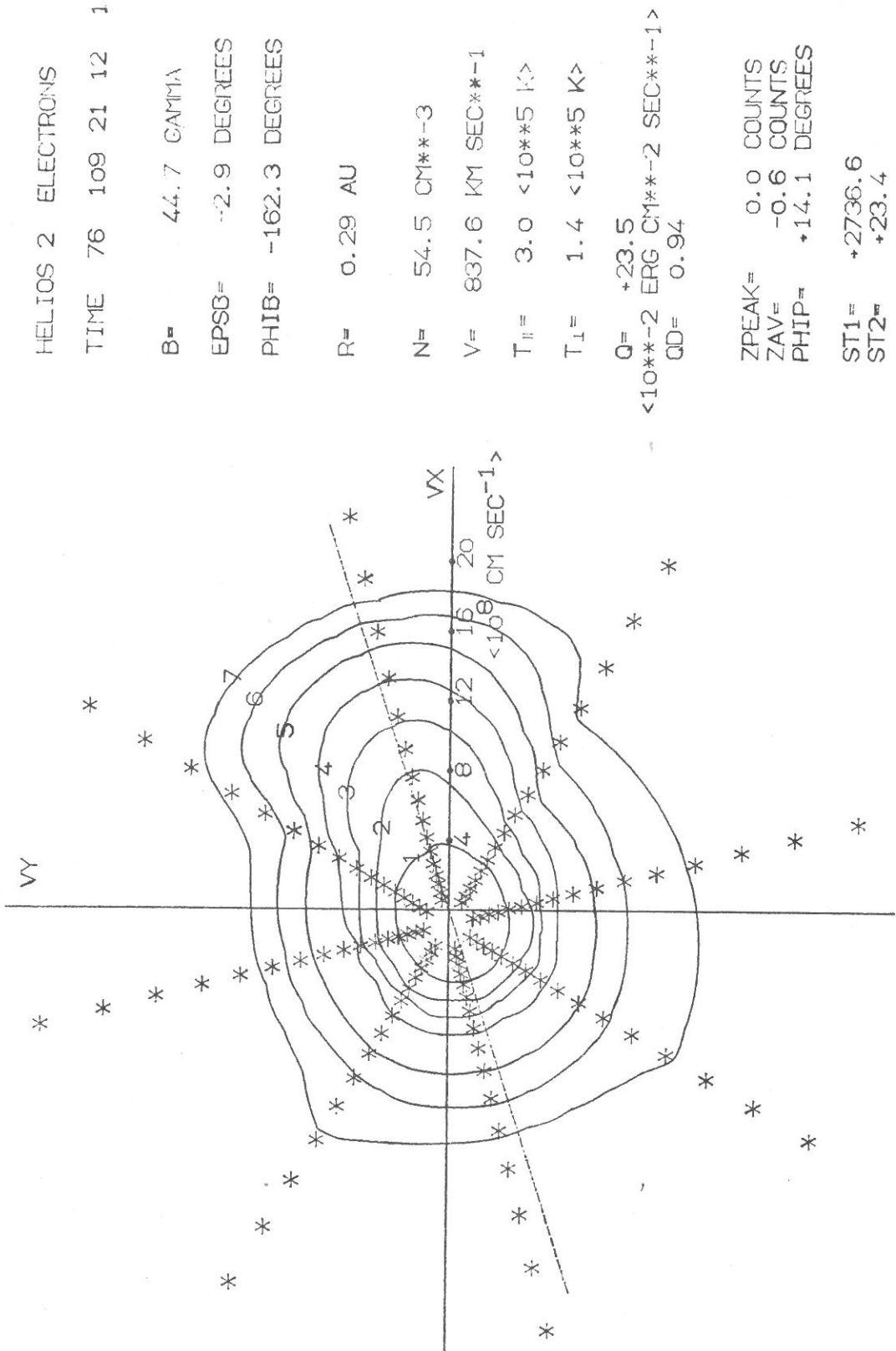
Zur Auswertung dieser somit zweidimensionalen Verteilungsfunktion der Elektronen haben wir Verfahren entwickelt, die denen der 3D-Auswertung im Prinzip ähnlich sind. Die Funktionen selbst sind jedoch grundverschieden, und dadurch entstehen eine Reihe von weiteren Schwierigkeiten. Das wesentlichste Problem macht das elektrostatische Potential, das HELIOS gegenüber dem umgebenden Plasma annimmt, weil dadurch die niederenergetischen Elektronen beeinflusst werden (A31). Ein wichtiger Teil der Elektronenauswertung ist deshalb die Ermittlung dieses Potentials und die entsprechenden Korrekturen. Eine weitere Komplikation entsteht dadurch, daß wir die Magnetfeldrichtung in die Auswertung einbeziehen müssen.

Auch dieses Programm erfordert erheblichen Rechenzeitaufwand, so daß wir uns ebenfalls auf eine sinnvolle Auswahl der Daten beschränken müssen. Da sich Elektronenspektren meistens nicht in sehr kurzen Zeitskalen ändern, werten wir sie nur alle 10 min. aus. Auch davon gibt es Ausnahmen. So werten wir stets alle Spektren aus, bei denen das Magnetfeld innerhalb des erwähnten ϵ -Gesichtsfeldes liegt, sowie auch in Fällen von speziellem physikalischen Interesse.

Die Darstellung der I2-Daten erfolgt ebenfalls in Konturenplots (Bild 23). Hier erkennt man deutlich eine Ausbeulung in Richtung des Magnetfeldes, den durch diese Messungen entdeckten "Strahl" in der Verteilungsfunktion. Bild 24 zeigt als Beispiel einen Mikroficheausdruck der Elektronenparameter. Auch hier werden verschiedene Auswertemethoden miteinander verglichen, ähnlich wie für "FIT1" auf S. 31 beschrieben.

Auch dieses Auswerteprogramm ist so umfangreich und kompliziert, daß es in diesem Bericht keinen Platz hat. Aber auch hierfür gilt, daß wir Interessenten gerne persönlich darüber Auskunft geben.

WGP613 13. MAR. 81 13:21 A1-10 04 +



HELIOS 2 ELECTRONS

TIME 76 109 21 12 1

B= 44.7 GAMMA

EPSP= -2.9 DEGREES

PHIB= -162.3 DEGREES

R= 0.29 AU

N= 54.5 CM**3

V= 837.6 KM SEC**1

T_{||}= 3.0 <10**5 K>

T_⊥= 1.4 <10**5 K>

Q= +23.5

<10**2 ERG CM**2 SEC**1>

QD= 0.94

ZPEAK= 0.0 COUNTS

ZAV= -0.6 COUNTS

PHIP= +14.1 DEGREES

ST1= +2736.6

ST2= +23.4

Bild 23: Konturenplot eines Elektronenspektrums. Die Schnitte erfolgen in einer Ebene parallel zur Äquatorebene von HELIOS, in deren Nähe in diesem Fall auch der Magnetfeldvektor liegt.

Schlußwort

Die Auswertung der Plasmadaten von HELIOS ist ja weiterhin in vollem Gang, auf allen Ebenen. Das hier beschriebene System bewährt sich bisher ausgezeichnet. Zum einen gibt es uns stets einen genauen Überblick über den Stand der einzelnen Arbeiten. Zum anderen ermöglicht es die Ausgabe aller interessierenden Größen in äußerst übersichtlicher, vollständiger und benutzerfreundlicher Form. Die wissenschaftliche Arbeit mit diesen so vielfältigen Ergebnissen wird niemals behindert dadurch, daß man auf der Suche nach bestimmten Daten erst lange in großen Papierstößen wühlen, Mikrofilmrollen durchspulen oder gar erst Spezialjobs laufen lassen müßte. Dieses System erhält vor allem durch die Ausgabe aller Daten in mehreren Zeitskalen auf Mikrofiches eine neue Qualität: Man kann sehr konzentriert in kurzer Zeit große Datenmengen nach bestimmten Besonderheiten, Gemeinsamkeiten etc. hin absuchen. Dies hat uns bisher schon einige Entdeckungen ermöglicht, die sonst übersehen worden wären.

Der Aufbau dieses ganzen Systems ist in fast allen Einzelheiten das Werk eines einzigen Mannes, nämlich von Karl-Heinz Mühlhäuser vom MPE in Garching, dem wir dafür gar nicht genug danken können. Es gibt nur wenige Teile in dem ganzen Schema (Bild 2), die er nicht entweder vollständig selbst oder zu erheblichem Teil programmiert hätte. Mit Sachkenntnis, Geschick und schier unerschütterlicher Ruhe betreut er auch heute noch die Routineauswertung und greift helfend ein, wenn Probleme auftauchen.

Ein paar weitere Namen von Mitarbeitern, bei denen wir uns hier ebenfalls bedanken wollen, müssen noch genannt werden. Dazu gehört H. Antrack, der die Programme für die Rohdatenaufbereitung im MPE geschrieben hat. Von Michael D. Montgomery stammen die Grundzüge zu den FIT-Programmen. Eckhard Marsch hat das Momentprogramm der 3D-Auswertung erstellt, aufbauend auf früheren Programmen von Werner Pilipp. Dieser wiederum hat das Elektronenprogramm entwickelt, wobei anfangs Hans Miggenrieder mitgewirkt hat. Das Universal-Plotprogramm stammt in der jetzigen Form von Frau Sandra Zink, die dabei die Erfahrungen und Routinen von Norbert Sckopke

beim Aufbau modularer Plots verwertete. Und schließlich bedanken wir uns noch besonders bei Frä. Ida Lipp, auf deren Schultern die Last der täglichen Routinearbeit ruht. Sie hat sämtliche der bisher 3000 Datenbänder schon mehrfach zwischen dem Archiv und den Rechenanlagen hin- und hergeschleppt, einsortiert, katalogisiert sowie auch die meisten Routinejobs abgeschickt, mit gelegentlicher Unterstützung durch H. Kipp.

Wir wollen auch nicht versäumen, wiederum dem BMFT (hier stellvertretend der deutschen Programmwissenschaftler H. Otterbein) für die Finanzierung der Datenauswertung zu danken. Nur so konnte die wissenschaftliche Ausbeute der Größe und der Bedeutung des HELIOS-Projekts adäquat werden.

Ferner bedanken wir uns sehr bei Herrn Dr. Kempe, unserem Projektbetreuer in der DFVLR-BPT, für seinen beispiellosen Einsatz für die Fertigstellung dieses Berichts, und schließlich auch wiederum Frau Ute Spilker für die prompte Fertigstellung der Druckvorlagen.

Literatur

In Ergänzung zu den auf A221ff genannten Literaturzitatzen sollen hier nur die folgenden neueren Arbeiten erwähnt werden:

- Marsch, E., K.-H. Mühlhäuser, R. Schwenn, H. Rosenbauer und W. Pilipp, Solar Wind Protons: 3-D Velocity Distributions and Derived Plasma Parameters Measured between 0.3 and 1 AU, J. Geophys. Res., Dez. 1981a. (MPAe Report Nr. MPAE-W-100-81-08)
- Marsch, E., K.-H. Mühlhäuser, H. Rosenbauer und R. Schwenn, Solar Wind Helium Ions: Observations of the Helios Solar Probes between 0.3 and 1 AU, J. Geophys. Res., 1981b. (MPAe Report Nr. MPAE-W-100-81-07).
- Marsch, E., K.-H. Mühlhäuser, H. Rosenbauer und R. Schwenn, Pronounced Proton Core Temperature Anisotropy, Ion Differential Speed, and Simultaneous Alfvén Wave Activity in Slow Solar Wind at 0.3 AU.

LISTE DER ABKÜRZUNGEN

| | |
|-------|--|
| AB | Analysisband |
| AG | Auftraggeber |
| AHK | analoge house-keeping-Daten |
| AN | Auftragnehmer |
| BM | bitrate mode |
| BMFT | Bundesministerium für Forschung und Technologie |
| BPI | bit per inch |
| BPS | Bits pro Sekunde |
| BPT | Bereich für Projektträgerschaften in der DFVLR |
| BSP | bit shift pulse |
| BTC | block transfer clock pulse |
| CEM | channel electron multiplier ("Channeltron") |
| CMD | Telemetrie Kommando |
| CP | Änderungsantrag |
| DFVLR | Deutsche Forschungs- und Versuchsanstalt für Luft- und Raumfahrt e.V. |
| DHK | digitale house-keeping-Daten |
| DM | distribution mode |
| E1 | Experiment 1 |
| E1A | Box, die I1a, I1b und Elektronik enthält |
| E1B | Box, die I2 und Elektronik enthält |
| E1C | Box, die I3 und Elektronik enthält |
| E1D | Box, die Digitalelektronik enthält |
| EDF | experiment data frame |
| EDR | Experimentatorenband |
| EM | Ingenieurmodell |
| F1 | Flugeneinheit für HELIOS-1 |
| F2 | Flugeneinheit für HELIOS-2 |
| FM | format (Telemetrieformat) |
| GB | große Blocklänge |
| GfW | Gesellschaft für Weltraumforschung in der DFVLR |
| GMT | Greenwich Mean Time |
| HAN | Hauptauftragnehmer (MBB) |
| HDM | high data mode |

| | |
|------|--|
| HGOS | HELIOS ground operation system |
| HP | Hewlett-Packard |
| HTS | HELIOS test set |
| HV | Hochspannung |
| I1a | 3D-Ioneninstrument mit CEMs |
| I1b | 1D-Ioneninstrument mit Elektrometer |
| I2 | 2D-Elektroneninstrument |
| I3 | 3D-Ioneninstrument mit CEMs, dynamisches Massenspektrometer |
| IABG | Industrie-Anlagen Betriebsgesellschaft in Ottobrunn |
| IBM | International Business Machines Co. |
| IST | integrated system test |
| JPL | Jet Propulsion Laboratory |
| KB | kleine Blocklänge |
| KSC | Kennedy Space Center, Florida, USA |
| KV | keine Verschiebung (KV \equiv NS) |
| LSB | least significant bit |
| MB | Mittelwertband |
| MBB | Messerschmitt-Bölkow-Blohm in Ottobrunn |
| MF | Mikrofiche |
| MPP | Max-Planck-Institut für Plasmaphysik |
| MV | mit Verschiebung (MV \equiv WS) |
| NDM | normal data mode |
| NS | ohne Verschiebung |
| NZR | Nullzählrate |
| O/A | orbit/attitude |
| OB | Orbitband |
| P | Prototyp |
| PB | Parameterband |
| PHA | Pulshöhenanalyse |
| S/C | Raumsonde |
| SCT | spacecraft event time |
| SDB | science data block |
| UHV | Ultrahochvakuum |
| UP | Unterprogramm |
| UT | Universal Time |
| UV | Ultraviolett |
| WS | mit Verschiebung |
| WTC | word transfer clock pulse |


```

100 C-----KZM:HELIOS1.FIT1
200 SUBROUTINE FIT1 (HDM)
300 C.....FFIT1.....
400 C
500 C BERECHNUNG DER PARAMETER VON PROTONEN UND ALPHATEILCHEN AUS DEN
600 C KORRIGIERTEN ZAEHLRATEN DES INTEGRATIONSZAEHLERS VON IIA
700 C
800 C STAND VGM 8.4.76 RS
900 C MODIFIZIERT 15.11.76
1000 C MODIFIZIERT 27.04.77
1100 C.....
1200 COMMON /LABL/ JID0(13),JID1(27,4),ISHIF
1300 COMMON /HEJAHR/IHEYE(2)
1400 COMMON /SEN1/ FINT(32),FI1B(32),FIS1(7,7,32)
1500 COMMON /SIGMA1/ SFINT(32)
1600 COMMON /QUAL1/ IQINT,MAXINT,RATINT,IQ3D(32),MAX3D(3),RAT3D
1700 COMMON /KANAL/ GESCH(34,2),AZIMUT(18,2),ELEVAT(11)
1800 COMMON /MGM/ PM,BK,DELEL,DELAZ,DELZ,GMOA,DUMM(8)
1900 COMMON /A7/ MEN,MAZ,MEL,LC1,LC2,LC3
2000 COMMON /PROT/ CFINT(32),PARMI(3),PARM2(3),PARMI(3),FCHI,
2100 * XMEL,TEL,XMAZ,TAZ,XNZ
2200 COMMON /ALPHA/ PARMIA(3),PARMA(3),FCHIA
2300 COMMON /WORK/ SAINT(32),SAINTF(32),X(32),Y(32),DELTA(32),
2400 * TANG(32),FFINT(32),SIGMAY(32),XF(32),YF(32),
2500 * YFF(32)
2600 C
2700 DIMENSION DUM1(1),DUM2(1)
2800 EQUIVALENCE (DUM1(1),SAINT(1)), (DUM2(1),CFINT(1))
2900 C
3000 COMMON /STEUER/ MIST(4),EDFPRI,ISHORT,LPACUT,LYPLCT,LPAR,LSPEC,
3100 *LMIKE,LTIME,LMITTL
3200 COMMON /STEUR2/ LONG,TIMDEL,LCA,IFRPRI,IFRTAP,J1,J2,J3,J4,
3300 * LDM7,LMIST
3400 COMMON /ORBIT/CRA(20),START(2),ENDE(2)
3500 LOGICAL MIST,EDFPRI,ISHORT,LPACUT,LYPLCT,LOA,LTIME,LMITTL
3600 C
3700 DIMENSION COEF(3),SUMEL(7),SUMAZ(7),YFINT(10)
3800 DIMENSION XNZR(10),PPAM(12)
3900 LOGICAL HDM,LPAR,LSPEC,LMIKE,LDM7,LMIST,LERR
4000 INTEGER*4 START,ENDE
4100 DATA NSAM,KN,XNZR/10,0,0.,0.,0.,0.,0.,0.,0.,0.,0.,0.,0./
4200 DOUBLE PRECISION X,Y,COEF,FA,FV0,VC0, AM
4300 DATA PHI,NTERMS,XFRAC/3.14159,3,C.10/
4400 DATA J7A,RINTA/0,0.0/
4500 C
4600 C
4700 IDRUCK =0
4800 IF (LMIKE) IDRUCK = 1
4900 C
5000 DO 200 I=1,352
5100 200 DUM1(I) = 0.
5200 DO 202 I=1,47
5300 202 DUM2(I) = 0.
5400 DO 210 I = 1,3
5500 PARMIA(I)=0
5600 PARMA(I)=0
5700 210 CONTINUE

```



```
5800      DO 220 I = 1,7
5900      SUMEL(I)=0
6000      SUMAZ(I)=0
6100 220   CONTINUE
6200 C
6300      DO 222 I=1,32
6400 222   CFINT(I) = FINT(I)
6500 C
6600 C     BEI GUTEN DATEN IMMER NEU   INITIALISIEREN
6700      IF(MAXINT.LE.2.OR.MAXINT.GE.29.CR.RATINT.LT.50.) GOTO 898
6800      DO 7 I=1,32
6900      IF(FINT(I).EQ.-1.) GO TO 8
7000      7 CONTINUE
7100      GO TO 3
7200      8 CONTINUE
7300      IF(RINTA.EQ.0.) GO TO 896
7400 C
7500 C     ERKENNUNG UNBRAUCHBARER DATEN
7600      IF (J2.GT.J7A .OR. J1.NE.J7B) GOTO 3
7700      IF (RINTA .EQ. 0.) GOTO 3
7800      RINTO = RINTA*5.
7900      RINTU = RINTA/5.
8000      IF (RINTO .LT. RATINT .OR. RINTU .GT.RATINT) GOTO 897
8100      K1 = MINTA-2
8200      K2 = MINTA+2
8300      DO 4 I=K1,K2
8400      IF(FINT(I).EQ.-1.) GO TO 896
8500      4 CONTINUE
8600 3     RINTA = RATINT
8700      MINTA = MAXINT
8800      J7A = J2 + 2
8900      J7B = J1
9000      IF (J7A .GT. 23) J7A = J7A - 24
9100      IF (J7A .GT. 23) J7B = J7B + 1
9200 C
9300 C
9400      VO = GESCH(MAXINT+1,ISHIF)
9500      KMAX = LC1
9600      JMAX = LC2
9700      IMAX = LC3
9800 C
9900 C     BESTIMMUNG DER MAXADRESSE VON EN , NDM,HDM,DCKONTROLLE
10000     K1 = MAX3D(3) - 2
10100     IF(K1.LT.1) K1 = 1
10200     K2 = MAX3D(3) + 2
10300     IF(K2.GT.KMAX) K2 = KMAX
10400     IFAHN1=0
10500     IF (.NOT.HDM) GOTO 70
10600 C     ALSO HDM
10700     KK=K1
10800     GOTO 72
10900 C     FUER NDM
11000 70  IF (MEN.GT.-1) GOTO 71
11100 C     OHNE MAX ADRESSE GEHTS IM NDM NJCHT
11200     IFAHN1=1
11300     GOTO 107
11400 71  K1=1
```

```
11500      K2=5
11600      KK= MEN
11700      72  CONTINUE
11800      C
11900      C  SUMMIEREN UEDER ENERGIE/AZIMUT BZW ENERGIE/ELEVATION
12000      LERR = .FALSE.
12100      TSUMAZ =0
12200      TSUMEL =0
12300      DO 107 I = 1,IMAX
12400          DO 106 J = 1,JMAX
12500              KO = KK
12600              DO 105 K = K1,K2
12700                  IF(FIS1(I,J,K).GT.17000.) LERR = .TRUE.
12800                  IF (FIS1(I,J,K).GT.-1..AND.FIS1(I,J,K).LT.17000.)
12900                      *          GO TO 108
13000                      IFAHN1 =1
13100                      GOTC 107
13200      108  CONTINUE
13300                      IF(FIS1(I,J,K).LE.2.) GO TO 105
13400                      XFN = FIS1(I,J,K)*(VC/GESCH(KO+1,ISHIF))*2
13500                      SUMEL(I) = SUMEL(I) + XFN
13600                      SUMAZ(J) = SUMAZ(J) + XFN
13700      105  KO = KO+1
13800      106  CONTINUE
13900          TSUMEL = TSUMEL+SUMEL(I)
14000      107  CONTINUE
14100          IF(LERR) WRITE(6,955) J1,J2,J3,J4
14200      955  FORMAT(1X,I4,3I3,' ** IIA ** ZAEHLRATE IN 3D .GT. 17000')
14300          IF(ICRUCK.LE.0) GO TO 110
14400          WRITE(6,905) J1,J2,J3,J4,SUMEL,SUMAZ
14500      905  FORMAT(1X,I4,3I3,' ** IIA **',95(1H*),/
14600          *          ' ELEVATION ',7F8.1,/, ' AZIMUTH ',7F8.1)
14700          WRITE(6,901) FINT
14800      C  WRITE(6,902) (((FIS1(I,J,K),K=1,32),J=1,7),I=1,7)
14900          WRITE(6,903) MEN,MAZ,MEL,LC1,LC2,LC3 ,LC3D
15000          WRITE(6,904) MAXINT,RATINT,MAX3D,RAT3D
15100      901  FORMAT(16F8.1)
15200      902  FORMAT(16F8.1)
15300      903  FORMAT(6I 8,32I2)
15400      904  FORMAT(I10,E10.3,3I10,E10.3)
15500      110  CONTINUE
15600      C
15700      C
15800      C
15900      C  NULLZAEHLRATE-BESTIMMUNG DES INT.-ZAEHLERS
16000      KN = KN + 1 - (KN/NSAM)*KN
16100      IF(MAXINT.LT.13) GO TO 120
16200      ISTRT = 1
16300      IENDE = 5
16400      GO TO 122
16500      120  ISTRT = 27
16600          IENDE = 32
16700      122  XNZR(KN) = 0.
16800          XN = 0.
16900          DO 125 I = ISTRT,IENDE
17000              IF(FINT(I).EQ.-1.) GO TO 125
17100              XNZR(KN) = XNZR(KN) + FINT(I)
```

```
17200      XN = XN + 1.
17300 125  CONTINUE
17400      IF(XN.EQ.0) KN = 1
17500      IF(XN.EQ.0.)XN = 1.
17600      XNZR(KN) = XNZR(KN)/XN
17700      XNZ = 0.
17800      XN = 0.
17900      DO 128 I = 1,NSAM
18000          IF(XNZR(I).LE.0.) GO TO 128
18100          XN = XN + 1.
18200          XNZ = XNZ + XNZR(I)
18300 128  CONTINUE
18400      IF(XN.EQ.0.) XN = 1.
18500      XNZ = XNZ/XN
18600      IF(XNZR(KN).LT.5.) GO TO 127
18700      WRITE (6,916) J1,J2,J3,J4,XNZR(KN),XNZ,XN,KN
18800 916  FORMAT(1X,4I4,' ** 11A ** VORSICHT, NULLZAEHLRATE ',3F6.1,1I2)
18900      DO 126 I=1,10
19000 126  XNZR(I) = 0.
19100      IF (LMIST) GOTO 896
19200      WRITE(6,973) CFINT
19300 973  FORMAT(16F8.1,/,16F8.1 )
19400 127  CONTINUE
19500 C
19600      IF(IDRUCK.GE.1) WRITE(6,915) XNZ,XN,KN
19700 915  FORMAT(' XNZ,XN,KN ',2F10.1,1I0)
19800 C ABZIEHEN DER NULLZAEHLRATE
19900      DO 5 I=1,32
20000      CFINT(I)=FINT(I)
20100      FINT(I) = FINT(I) - XNZ
20200      IF(FINT(I).LE.1.) FINT(I) = 1.0
20300 C
20400 C DIVISION DURCH (V0/V)**2
20500      5 FFINT(I) = FINT(I) * (V0/GESCH(1+I ,ISHIF) )**2
20600 C MAXADRESSE NEU BERECHNEN
20700      L1 = MAXINT-5
20800      L2 = MAXINT
20900      IF(L1.LT.1) L1 = 1
21000      IF(L2.GT.32) L2 = 32
21100      MAXINT = 0
21200      RATINT = 0.
21300      DO 129 I=L1,L2
21400          IF(FFINT(I).LE.RATINT) GO TO 129
21500          RATINT = FFINT(I)
21600          MAXINT = I
21700 129  CONTINUE
21800      IF(IDRUCK.GE.1) WRITE(6,901) FFINT
21900 C
22000 C
22100 C AUSWERTUNG DER PROTONEN NACH DREI VERFAHREN
22200 C *****
22300 C
22400 C 1. PEAKFIT MIT DREI PUNKTEN
22500      DO 130 I = 1,3
22600          IF (CFINT(MAXINT+I-2).LE.-1.) GOTO 896
22700          SIGMAY(I) = SFINT(MAXINT+I-2)
22800          X(I) = GESCH(MAXINT+I-1,ISHIF)*1.E5
```

```
22900      IF(FFINT(MAXINT+I-2).LE.0. ) GO TO 896
23000      Y(I) = DLG(DBLE(FFINT(MAXINT+I-2)))
23100 130    CONTINUE
23200      CALL POLFIT(X,Y,SIGMAY,3,NTERMS,+1,CCEF,CHISCR)
23300      FAP = -CCEF(3)
23400      FVOP = -CCEF(2)/(2.D0*CCEF(3))
23500      FCOP = DEXP(COEF(1) - COEF(3)*FVOP**2)
23600      DO 140 I = 1,5
23700          XF(I) = GESCH(MAXINT+I-2,ISHIF)*1.E5
23800          YF(I) = CCEF(1) + COEF(2)*XF(I) + CCEF(3)*XF(I)**2
23900          YFF(I) = EXP(YF(I))
24000 140    CONTINUE
24100      IF(IDRUCK.LE.0) GO TO 145
24200      WRITE(6,444) (XF(I),I=1,5)
24300      WRITE(6,444) (YFF(I),I=1,5)
24400      I1 = MAXINT - 2
24500      I2 = MAXINT + 2
24600      IF(I1.LE.1) I1 = 1
24700      WRITE(6,444) (FFINT(I),I=I1,I2)
24800 145    CONTINUE
24900      PARM2(1) = FVOP*1.E-5
25000      PARM2(2) = PM/(2.*BK*FAP)
25100      PARM2(2) = PARM2(2) - PARM2(1)**2/91.5
25200      F = PHI/FAP
25300      IF(F.LE.0.) F = 0.
25400      PARM2(3) = FCOP*SQRT(F)*DELEL*DELAZ/(GMGA*DELZ*VC**2*1.E10)
25500      IF(IDRUCK.GE.1) WRITE(6,930) PARM2
25600 930    FORMAT(' PEAK-FIT-PARAMETER, VO,T,N: ',F7.1,E10.3,F7.2)
25700 C
25800 C 2. INTEGRATIONSVERFAHREN UNTERVERWENDUNG DES PEAKFITS
25900 C RANDPUNKTE-BESTIMMUNG FUER PRCTCNEA
26000      TEST = XFRAC*RATINT
26100      DO 10 I = MAXINT,32
26200          IEND = I
26300          IF(FFINT(I).LT.TEST) GO TO 11
26400 10      CONTINUE
26500 11      DO 12 I = 1,32
26600          J = MAXINT - I
26700          IF(J.LE.1) J = 1
26800          IF(FINT(J).LT.TEST) GO TO 13
26900 12      CONTINUE
27000 13      ISTRT = J
27100 C PUNKTE FUER DAS FITARRAY
27200      NPTS = IEND - ISTRT+1
27300 C NUMERISCHE INTEGRATION
27400 C INTERPOLATION (LINEAR AN DEN FLANKEN)
27500      K = 0
27600      J = 0
27700      IS = ISTRT
27800      IE = MAXINT - 2
27900      IF(IE.LT.IS) GO TO 151
28000 149    DO 150 I = IS,IE
28100          J = J + 1
28200          IF(J.GE.30) GOTO 10000
28300          XF(J) = GESCH(I+1,ISHIF)*1.E5
28400          YF(J) = FINT(I)
28500          J = J + 1
```

```

28600          XF(J) = (XF(J-1) + GESCH(I+2,ISHIF)*1.E5)/2.
28700          YF(J) = SQRT(YF(J-1)*FINT(I+1))
28800 150      CONTINUE
28900 151      IF(K.GE.1) GO TO 160
29000          IS = MAXINT - 1
29100          IE = MAXINT
29200          DO 155 I = IS,IE
29300              J = J + 1
29400              XF(J) = GESCH(I+1,ISHIF)*1.E5
29500              YF(J) = FINT(I)
29600              J = J + 1
29700              XF(J) = (XF(J-1) + GESCH(I+2,ISHIF)*1.E5)/2.
29800              F = COEF(1) + COEF(2)*XF(J) + COEF(3)*XF(J)**2
29900              YF(J) = EXP(F)*(XF(J)*1.E-5/VC)**2
30000 155      CONTINUE
30100          IS = MAXINT + 1
30200          IE = IEND - 1
30300          IF(IE.LT.IS) GO TO 160
30400          K = 1
30500          GO TO 149
30600 160      J = J + 1
30700          XF(J) = GESCH(IEND+1,ISHIF)*1.E5
30800          YF(J) = FINT(IEND)
30900          IF(IDRUCK.LE.0) GO TO 165
31000              WRITE(6,444) (XF(I),I=1,J)
31100              WRITE(6,444) (YF(I),I=1,J)
31200 165      CONTINUE
31300 C      ARRAY FERTIG ZUM INTEGRIEREN
31400          XM0 = 0.
31500          XM1 = 0.
31600          XM2 = 0.
31700          IE = J - 1
31800          DO 170 I = 1,IE
31900              IF(CFINT(ISTR+I-1).LE.-1) GO TO 10000
32000              DELV = XF(I+1) - XF(I)
32100              XM0 = XM0 + (YF(I)/XF(I)**2 + YF(I+1)/XF(I+1)**2)*DELV
32200              XM1 = XM1 + (YF(I)/XF(I) + YF(I+1)/XF(I+1))*DELV
32300              XM2 = XM2 + (YF(I) + YF(I+1))*DELV
32400 170      CONTINUE
32500          IF(XM0.LE.0.) GO TO 10000
32600          XM1 = XM1/XM0
32700          XM2 = XM2/XM0 - XM1**2
32800          PARM(1) = XM1/1.E5
32900          PARM(2) = XM2*PM/BK
33000          PARM(3) = XM0*CELEL*DELAZ/(GMOA*2.*DELZ)
33100          IF(IDRUCK.GE.1) WRITE(6,940) PARM
33200 940      FORMAT(' NUMERISCHE PARAMETER, VCI:',F7.1,' TI:',1PE10.2,' NI:',
33300 1          1PE10.2)
33400 C
33500 C 3. BREITER MAXWELLENFIT UEBER DIESELBEN PUNKTE
33600          DO 20 I=1,NPTS
33700              SIGMAY(I) = SFINT(ISTR+I-1)
33800              X(I) = GESCH(ISTR+I,ISHIF)*1.E5
33900 20          Y(I) = DLOG(DBLE(FFINT(ISTR+I-1)))
34000          IF(IDRUCK.LE.0) GO TO 23
34100          WRITE(6,444) (X(I),I=1,NPTS)
34200          WRITE(6,444) (Y(I),I=1,NPTS)

```

```
34300 WRITE(6,444) (SIGMAY(I),I=1,NPTS)
34400 23 CONTINUE
34500 444 FORMAT(' ',10E13.4)
34600 IF(NPTS.LT.NTERMS) RETURN1
34700 CALL POLFIT(X,Y,SIGMAY,NPTS,NTERMS,+1,COEF,CHISQR)
34800 FA = -COEF(3)
34900 FV0 = -COEF(2)/(2.00*COEF(3))
35000 D = (COEF(1) - COEF(3)*FV0**2)
35100 IF(FA.GT.1.E20 .OR. FV0.GT.1.E20 .OR. D.GT.100.) GO TO 10000
35200 FCO = DEXP(COEF(1) - COEF(3)*FV0**2)
35300 NPTS1 = NPTS + 2
35400 C IF(NPTS1.GT.10) GO TO 31
35500 DO 25 I = 1,NPTS1
35600 XF(I) = GESCH(ISTRT+I-1,ISHIF)*1.E5
35700 YF(I) = COEF(1) + COEF(2)*XF(I) + COEF(3)*XF(I)**2
35800 YFF(I) = EXP(YF(I))
35900 25 CONTINUE
36000 IF(IDRUCK.LE.0) GO TO 31
36100 WRITE(6,444) (XF(I),I=1,NPTS1)
36200 WRITE(6,444) (YF(I),I=1,NPTS1)
36300 WRITE(6,444) (YFF(I),I=1,NPTS1)
36400 31 CONTINUE
36500 FCHI = 0.
36600 DO 27 I = 1,NPTS
36700 J = ISTRT + I - 1
36800 FCHI = FCHI + (YFF(I+1) - FFINT(J))**2/FFINT(J)
36900 27 CONTINUE
37000 IF(NPTS.LE.3) GO TO 28
37100 FCHI = FCHI/(NPTS-3)
37200 GO TO 29
37300 28 FCHI = 1.E5
37400 29 CONTINUE
37500 C
37600 PARM1(1) = FV0*1.E-5
37700 PARM1(2) = PM/(2.*BK*FA)
37800 VQUAD = PARM1(1)**2
37900 PARM1(2) = PARM1(2) - VQUAD/91.5
38000 F = PHI/FA
38100 IF(F.LE.0.) F = 0.
38200 IF(F.GT.1.E40 .OR. FCO.GT.1.E20 ) GO TO 749
38300 PARM1(3) = FCO*SQRT(F)*DELEL*DELAZ/(GMCA*DELZ*V)**2*1.E10)
38400 IF(IDRUCK.GE.1) WRITE(6,92) PARM1,FCHI
38500 92 FORMAT(' V0:',F6.1,2X,' T:',E10.3,2X,' N:',F7.2,2X,' CHI:',E10.3)
38600 C
38700 C FLUSSRICHTUNG AUS DEN 3D-DATEN
38800 C 1.FUER DIE ELEVATION
38900 749 CONTINUE
39000 IF (IFAHN1.EQ.1) GO TO 760
39100 IF(TSUMEL.GT.1.E5.CR.TSUMEL.LE.5.) GO TO 760
39200 ELMAX = 0.
39300 DO 750 I = 1,IMAX
39400 IF(ELMAX.GE.SUMEL(I)) GO TO 750
39500 ELMAX = SUMEL(I)
39600 IEMAX = I
39700 750 CONTINUE
39800 IF(IEMAX.EQ.1.CR.IEMAX.EQ.IMAX) GO TO 760
39900 TEST = ELMAX*XFRAC
```

```
40000      DO 752 I = 1,IEMAX
40100          II = I + 1
40200          IF(SUMEL(I).LT.ELMAX .AND. SUMEL(I) .GE.TEST) GOTO 753
40300          IF(SUMEL(I).LT.TEST.AND.SUMEL(II).GE.TEST) GO TO 753
40400 752      CONTINUE
40500 753      ISTRT = II - 1
40600      DO 754 I = IEMAX,IMAX
40700          II = I - 1
40800          IF(SUMEL(II).GE.TEST.AND.SUMEL(I).LE.TEST) GO TO 7542
40900 754      CONTINUE
41000 7542     IENDE = II + 1
41100          IZ = IENDE + MEL
41200          IF(IZ.GT.11) GO TO 760
41300          J = 0
41400          DO 7544 I = ISTRT,IENDE
41500              J = J + 1
41600              X(J) = ELEVAT(I+MEL)
41700              IF(SUMEL(I).LE.1.) SUMEL(I) = 1.
41800              Y(J) = DLCC(DBLE(SUMEL(I)))
41900              SIGMAY(J) = 1./SQRT(SUMEL(I))
42000 7544     CONTINUE
42100          IF(J.LT.3) GO TO 760
42200          IF(IDRUCK.LE.0) GO TO 755
42300          WRITE(6,906) (X(I),I=1,J)
42400          WRITE(6,906) (Y(I),I=1,J)
42500          WRITE(6,906) (SIGMAY(I),I=1,J)
42600 755     CONTINUE
42700 906     FORMAT(7E12.3)
42800          CALL POLFIT(X,Y,SIGMAY,J,NTERMS,+1,COEF,CHISQR)
42900          BEL = -CCEF(3)
43000          XMEL = -CCEF(2)/(2.00*CCEF(3))
43100          TEL = PM/(2.*BK*BEL)*(FV0/57.3)**2
43200          TEL = TEL - VQUAD/110.
43300          GO TO 765
43400 760     CONTINUE
43500          BEL=0.
43600          XMEL=0.
43700          TEL=0.
43800 765     CONTINUE
43900 C 2.FUER DEN AZIMUT
44000          IF(IFAHN1.EQ.1) GO TO 780
44100          IF(TSUMEL.GT.1.E5.OR.TSUMEL.LE.5.) GO TO 780
44200          AZMAX = 0.
44300          DO 770 J = 1,JMAX
44400              IF(AZMAX.GE.SUMAZ(J)) GO TO 770
44500              AZMAX = SUMAZ(J)
44600              IAMAX = J
44700 770     CONTINUE
44800          IF(IAMAX.EQ.1.OR.IAMAX.EQ.JMAX) GO TO 780
44900          TEST = AZMAX*XFRAC
45000          DO 772 I = 1,IAMAX
45100              II = I + 1
45200              IF(SUMAZ(I) .LT. AZMAX .AND. SUMAZ(I) .GE. TEST) GOTO 773
45300              IF(SUMAZ(I).LT.TEST.AND.SUMAZ(II).GE.TEST) GO TO 773
45400 772     CONTINUE
45500 773     ISTRT = II - 1
45600          DO 774 I = IAMAX,JMAX
```

```

45700      II = I - 1
45800      IF(SUMAZ(II).GE.TEST.AND.SUMAZ(II).LT.TEST) GO TO 7742
45900 774  CONTINUE
46000 7742 IENDE = II + 1
46100      IZ = IENDE + MAZ
46200      IF(IZ.GT.18) GO TO 780
46300      J = 0
46400      DO 7744 I = ISTRT,IENDE
46500          J = J + 1
46600          X(J) = AZIMUT(I+MAZ,ISHIF)
46700          IF(SUMAZ(I).LE.1.) SUMAZ(I) = 1.
46800          Y(J) = DLG(DBLE(SUMAZ(I)))
46900          SIGMAY(J) = 1./SQRT(SUMAZ(I))
47000 7744 CONTINUE
47100      IF(J.LT.3) GO TO 780
47200      IF(IDRUCK.LE.0) GO TO 775
47300      WRITE(6,906) (X(I),I=1,J)
47400      WRITE(6,906) (Y(I),I=1,J)
47500      WRITE(6,906) (SIGMAY(I),I=1,J)
47600 775  CONTINUE
47700      CALL POLFIT(X,Y,SIGMAY,J,NTERMS,+1,COEF,CHISCR)
47800      BAZ = -CCEF(3)
47900      XMAZ = -CCEF(2)/(2.DO*CCEF(3))
48000      TAZ = PM/(2.*BK*BAZ)*(FVO/57.3)**2
48100      TAZ = TAZ - VQUAC/20.
48200      GO TO 785
48300 780  CONTINUE
48400      BAZ=0.
48500      XMAZ=0.
48600      TAZ=0.
48700 785  CONTINUE
48800      IF(IDRUCK.GE.1) WRITE(6,907) BEL,XMEL,TEL,BAZ,XMAZ,TAZ
48900 C      WRITE(12,907) BEL,XMEL,TEL,BAZ,XMAZ,TAZ
49000 907  FORMAT(' BEL,XMEL,TEL,BAZ,XMAZ,TAZ',6E12.3)
49100 C
49200 C
49300 C  AUSWERTUNG DER ALPHATEILCHEN NACH INTEGRATIONSVERFAHREN
49400 C *****
49500 C
49600 C  ALPHA-TEILCHEN-FIT
49700      IK1=MAXINT+3
49800      IK2=MAXINT+11
49900      IF (IK2 .GT. 31) IK2 = 31
50000      DO 803 I=IK1,IK2
50100          IF (CFINT(I).LE.-1.) GOTO 10000
50200      803  CONTINUE
50300 C  GIBT ES EIN RELATIVES MINIMUM MIT MINDESTENS 20% EINSENKUNG ?
50400      FGLA= 0.
50500      DO 800 I = 1,8
50600          J = MAXINT + 9 - I
50700          IF(J.GT.31) J = 31
50800          IF(FINT(J+1).LT.10) GOTO 800
50900          FGL = FINT(J+1)*0.8
51000          JS = J + 1
51100          IF(FINT(J).LT.FGL) GO TO 810
51200          IF(FINT(J).LT.FGLA) GOTO 810
51300          FGLA=FGL

```



```
51400 800 CONTINUE
51500 801 CONTINUE
51600 C KEIN RELATIVES MINUMIM
51700 DC 802 I = 1,3
51800 PARMA(I) = 0.
51900 FCHIA = 0.
52000 802 CONTINUE
52100 IF (IDRUCK.GE.1) WRITE(6,912) J ,JIDC(6),JIDC(7),JIDC(8),ISEC
52200 912 FORMAT(' RELATIVES MINIMUM NICHT GEFUNDEN, J = ',I3,4I5)
52300 GO TO 10000
52400 810 CONTINUE
52500 C MINIMUM UND ZWEITES MAXIMUM AUSSUCHEN
52600 DC 820 I = 1,5
52700 J = JS-I
52800 FGL = FINT(J)
52900 IF(FINT(J-1).GT.FGL) GO TO 825
53000 820 CONTINUE
53100 WRITE(6,909) J,JS
53200 909 FORMAT(' REL.MIN. NICHT GEFUNDEN, J,JS = ',2I5)
53300 GO TO 10000
53400 825 CONTINUE
53500 IMIN = J
53600 ISTOP = IMIN + 5
53700 IF(ISTOP.GT.31) ISTOP = 31
53800 DC 830 I = IMIN,ISTOP
53900 FGL = FINT(I)
54000 IMAX = I
54100 IF(FINT(I+1).LT.FGL) GO TO 835
54200 830 CONTINUE
54300 832 CONTINUE
54400 WRITE(6,910) IMIN,IMAX
54500 910 FORMAT(' IMAX NICHT RICHTIG GEFUNDEN, IMIN,IMAX = ',2I5)
54600 GO TO 10000
54700 835 CONTINUE
54800 C FALLS DAS MINIMUM TIEF GENUG IST,KEINE PROTONEN ABZIEHEN
54900 TEST = FINT(IMAX)*0.10
55000 IF(FINT(IMIN).LE.TEST) GO TO 8505
55100 C ABZIEHEN DER EXTRAPOLIERTEN ZAEHLRATEN DER PROTONEN
55200 IF(IMAX.GE.32) GO TO 801
55300 IENDE = IMIN - 1
55400 ISTRT = IENDE - 2
55500 NPTS = IENDE - ISTRT + 1
55600 IF(NPTS.LT.3) GO TO 801
55700 C PROTON FIT
55800 DC 840 I = 1,NPTS
55900 X(I) = GESCH(ISTRT+I,ISHIF)
56000 YY = FINT(ISTRT+I-1)
56100 IF(YY.LE.1.) YY = 1.0
56200 IF(Y(I).LE.1.) Y(I) = 1.0
56300 Y(I) = DLG(DBLE(YY))
56400 SIGMAY(I) = 1./SQRT(YY)
56500 840 CONTINUE
56600 IF(IDRUCK.LE.0) GO TO 842
56700 WRITE(6,906) (X(I),I=1,NPTS)
56800 WRITE(6,906) (Y(I),I=1,NPTS)
56900 WRITE(6,906) (SIGMAY(I),I=1,NPTS)
57000 842 CONTINUE
```

```
57100      CALL POLFIT(X,Y,SIGMA,NPTS,NTERMS,+1,CCEF,CHISQR)
57200      NPTS1 = NPTS + 2
57300      DO 845 I = 1,NPTS1
57400          XF(I) = GESCH(ISTR1+1,ISHIF)
57500          YF(I) = CCEF(1) + CCEF(2)*XF(I) + CCEF(3)*XF(I)**2
57600          YFF(I) = EXP(YF(I))
57700 845    CONTINUE
57800      IF(IDRUCK.LE.0) GO TO 847
57900      WRITE(6,911) IMAX,IMIN,ISTR1,IENDE
58000 911    FORMAT(' IMAX,IMIN,ISTR1,IENDE ZUM ABZIEHEN DER PROTONEN',4I5)
58100      WRITE(6,444) (XF(I),I=1,NPTS1)
58200      WRITE(6,444) (YFF(I),I=1,NPTS1)
58300 847    CONTINUE
58400 C     PROTONEN ABZIEHEN
58500      J = 2
58600      K = 0
58700      IENDE = IMIN + 1
58800      ISTR1W = ISTR1+2
58900      IENDEW = IENDE+1
59000      DO 850 I = ISTR1W ,IENDEW
59100          J = J + 1
59200          IF(J.LE.3) GO TO 848
59300          YF1 = 0.8*YFF(J-1)
59400          IF(YFF(J).GE.YF1) YFF(J) = 0.
59500 848    FINT(I) = FINT(I) - YFF(J)
59600          IF(FINT(I).LT.0.1)K=K+1
59700          IF(FINT(I).LT.0.1.AND.K.EQ.2)FINT(I)=XFRAC*FINT(IMAX)
59800          IF(K.GT.1) GO TO 849
59900 850    CONTINUE
60000 849    CONTINUE
60100      IF(IDRUCK.GE.1) WRITE(6,901) FINT
60200 C     ALPHA-FIT
60300      IF(FINT(IMAX).LE.1.)GOTO 10000
60400      ISTR1 = IMAX - 2
60500      IENDE = MAXINT + 12
60600 C     MEHR PUNKTE SOLLTEN NORMALERWEISE NICHT GENOMMEN WERDEN, WEGEN C2
60700      GO TO 8510
60800 8505   CONTINUE
60900      ISTR1 = IMIN
61000      IENDE = MAXINT + 12
61100 8510   CONTINUE
61200      IF (IENDE .GT.31) IENDE = 31
61300 C     BESTIMMUNG DER RANDPUNKTE
61400      V0A = GESCH(IMAX+1,ISHIF)/1.414
61500 C     REELES MAXIMUM NEU AUSSUCHEN
61600      XMAX = 0.
61700      J = 0
61800      NENDE=IENDE+1
61900      DO 851 I = ISTR1,NENDE
62000          XF(I) = GESCH(I+1,ISHIF)/1.414
62100          J = J + 1
62200          YFINT(J) = FINT(I)*(V0A/XF(I))**2
62300          IF(YFINT(J).LE.XMAX) GO TO 851
62400          XMAX = YFINT(J)
62500          IMAX = I
62600 851    CONTINUE
62700      IF(IDRUCK.GE.1) WRITE(6,906) (YFINT(I),I=1,J)
```

```
62800      IF(IMAX.LE.ISTR) ISTR=ISTR-1
62900      IF(IMAX.LE.ISTR) ISTR=ISTR-1
63000      IF(IMAX.EQ.IENDE)IENDE=IENDE+1
63100 C     MANCHMAL SIND ALPHAS DEUTLICH SCHNELLER ALS PROTONEN
63200      TEST = XFRAC*XMAX
63300 C@ 8.2.78      IF (FINT(IMAX-1).LT.TEST) FINT(IMAX-1)=TEST
63400      DO 852 I = IMAX,IENDE
63500          J = I - ISTR + 1
63600          IEND = I
63700          IF(YFINT(J).LT.TEST) GO TO 853
63800 852      CONTINUE
63900 853      DO 854 I = 1,5
64000          J = IMAX - I - ISTR + 2
64100          IF(J.LE.0) GO TO 854
64200          IST = IMAX + 1 - I
64300          IF(YFINT(J).LT.TEST) GO TO 8542
64400 854      CONTINUE
64500 8542     ISTR = IST
64600          IFIN = IMAX+2
64700          IF (IEND .GT. IFIN ) IEND =IFIN
64800          IENDE = IEND
64900          IF(IDRUCK.EQ.1) WRITE(6,925) ISTR,IENDE,IMAX,XMAX,TEST
65000 925     FORMAT(' ISTR,IENDE,IMAX,XMAX,TEST',3I5,2E10.3)
65100 C
65200 C     PEAKFIT FUER ALPHAS
65300      J = 0
65400      ISTR = IMAX - 1
65500      IENDE = IMAX + 1
65600      DO 855 I = ISTR,IENDE
65700          J = J + 1
65800          X(J) = GESCH(I+1,ISHIF)/1.414*1.E5
65900          IF(FINT(I).LE.2.) FINT(I) = 1.0
66000          YY = FINT(I)*(VOA*1.E5/X(J))**2
66100          Y(J) = DLG(DBLE(YY))
66200          SIGMAY(J) = 1./SQRT(FINT(I))
66300 855      CCNTINUE
66400      NPTS = J
66500      IF(IDRUCK.LE.0) GO TO 857
66600      WRITE(6,906) (X(I),I=1,NPTS)
66700      WRITE(6,906) (Y(I),I=1,NPTS)
66800      WRITE(6,906) (SIGMAY(I),I=1,NPTS)
66900 857      CONTINUE
67000      CALL POLFIT(X,Y,SIGMAY,NPTS,NTERMS,+1,CCEF,CHISQR)
67100      FAA = -CCEF(3)
67200      FVOA = -COEF(2)/(2.DO*CCEF(3))
67300      FCOA = DEXP(COEF(1) - COEF(3)*FVOA**2)
67400      DO 86 I = 1,NPTS
67500          XF(I) = GESCH(ISTR+I,ISHIF)/1.414*1.E5
67600          YF(I) = CCEF(1) + COEF(2)*XF(I) + COEF(3)*XF(I)**2
67700          IF(YF(I).GT.50.) YF(I) = 50.
67800          YFF(I) = EXP(YF(I))
67900          YFINT(I) = FINT(ISTR+I-1)*(VOA*1.E5/XF(I))**2
68000 86      CCNTINUE
68100 88      CONTINUE
68200      IF(IDRUCK.LE.0) GO TO 885
68300      WRITE(6,906) (YFF(I),I=1,NPTS)
68400      WRITE(6,906) (YFINT(I),I=1,NPTS)
```

```
68500 885 CONTINUE
68600 PARMA(1) = FVOA*1.E-5
68700 PARMA(2) = 4*PM/(2.*BK*FAA)
68800 F = PHI/FAA
68900 IF(F.LE.0.) GO TO 10000
69000 PARMA(3) = FCOA*SQRT(F)*DELEL*DELAZ/(GMOA*DELZ*VOA**2*1.E10)
69100 895 CONTINUE
69200 C
69300 C NUMERISCHE INTEGRATION DER ALPHA-TEILCHEN
69400 C INTERPOLATION (LINEAR AN DEN FLANKEN)
69500 K = 0
69600 J = 0
69700 IS = IST
69800 IE = IMAX - 2
69900 IF(IE.LT.IS) GO TO 9151
70000 9149 DO 9150 I = IS,IE
70100 J = J + 1
70200 IF(J.GE.30) RETURN1
70300 XF(J) = GESCH(I+1,ISHIF)*1.E5/1.414
70400 YF(J) = FINT(I)
70500 J = J + 1
70600 XF(J) = (XF(J-1) + GESCH(I+2,ISHIF)*1.E5/1.414)/2.
70700 YF1 = YF(J-1)*FINT(I+1)
70800 IF(YF1.LE.0.) YF1 = 0.
70900 YF(J) = SCRT(YF1)
71000 9150 CONTINUE
71100 9151 IF(K.GE.1) GO TO 9160
71200 IS = IMAX - 1
71300 IE = IMAX
71400 DO 9155 I = IS,IE
71500 J = J + 1
71600 XF(J) = GESCH(I+1,ISHIF)*1.E5/1.414
71700 YF(J) = FINT(I)
71800 J = J + 1
71900 XF(J) = (XF(J-1) + GESCH(I+2,ISHIF)*1.E5/1.414)/2.
72000 F = COEF(1) + COEF(2)*XF(J) + COEF(3)*XF(J)**2
72100 YF(J) = EXP(F)*(XF(J)*1.E-5/VOA)**2
72200 9155 CONTINUE
72300 IS = IMAX + 1
72400 IE = IEND - 1
72500 IF(IE.LT.IS) GO TO 9160
72600 K = 1
72700 GO TO 9149
72800 9160 J = J + 1
72900 XF(J) = GESCH(IEND+1,ISHIF)*1.E5/1.414
73000 YF(J) = FINT(IEND)
73100 IF(IDRUCK.LE.0) GO TO 9165
73200 WRITE(6,444) (XF(I),I=1,J)
73300 WRITE(6,444) (YF(I),I=1,J)
73400 9165 CONTINUE
73500 C ARRAY FERTIG ZUM INTEGRIEREN
73600 XM0 = 0.
73700 XM1 = 0.
73800 XM2 = 0.
73900 IE = J - 1
74000 DO 9170 I = 1,IE
74100 DELV = XF(I+1) - XF(I)
```

```
74200      XMO = XMO + (YF(I)/XF(I)**2 + YF(I+1)/XF(I+1)**2)*DELV
74300      XM1 = XM1 + (YF(I)/XF(I) + YF(I+1)/XF(I+1))*DELV
74400      XM2 = XM2 + (YF(I) + YF(I+1))*DELV
74500 9170  CONTINUE
74600      IF(XMO.LE.0.) GO TO 10000
74700      XM1 = XM1/XMO
74800      XM2 = XM2/XMO - XM1**2
74900      PARMIA(1) = XM1/1.E5
75000      PARMIA(2) = XM2*4.*PM/BK
75100      PARMIA(3) = XMO*DELEL*DELAZ/(GMOA*2.*DELZ)
75200 9175  IF(IDRUCK.GE.1) WRITE(6,908) PARMA,PARMIA
75300 908   FORMAT(' VOA:',F6.1,2X,' T:',E10.3,2X,' N:',E10.3,2X
75400      1   , 'NUM.-WERTE, VIA:',F6.1,2X,' TA:',1PE10.2,2X,' NA:',E10.2)
75500      GOTC 20000
75600 10000 IF(LSPEC)WRITE(6 ,971) J1,J2,J3,J4,CFINT
75700 971   FORMAT(1X,4I4, ' FEHLERHAFTE DATEN ',/,16F8.1,/,16F8.1)
75800      GOTC 30000
75900 20000 CONTINUE
76000      IF(LSPEC)WRITE(6 ,972) J1,J2,J3,J4,CFINT
76100 972   FORMAT(1X,4I4,/,16F8.1,/,16F8.1)
76200 30000 CONTINUE
76300 C
76400      IF (LCA) GOTC 50000
76500      GOTC 40000
76600 C
76700 C KORREKTUR DER PARAMETER MIT ORBITDATEN
76800 50000 CONTINUE
76900      CALL KORORB(PARM1,CRA,XMEL,XMAZ,AXMEL,AXMAZ)
77000      CALL KORORB(PARM2,CRA,XMEL,XMAZ,XXMEL,XXMAZ)
77100      CALL KORORB(PARM1,CRA,XMEL,XMAZ,XXMEL,XXMAZ)
77200      CALL KORORB(PARMIA,CRA,XMEL,XMAZ,XXMEL,XXMAZ)
77300      IF (XMAZ.EQ.0.) AXMAZ=0.
77400      IF (XMEL.EQ.0.) AXMEL=0.
77500      IF (PARMIA(2).EQ.0.) PARMIA(1)=0.
77600      XMEL= AXMEL
77700      XMAZ= AXMAZ
77800 C
77900 40000 CONTINUE
78000 C
78100      J7AA = J7A
78200      J7BB = J7B
78300 C
78400      RETURN
78500 C
78600 C **** FEHLER - EXIT ***
78700 C
78800 896   CONTINUE
78900      IF(CFINT(1).EQ.-1. .AND. CFINT(32).EQ.-1. .AND. CFINT(16).EQ.-1.)
79000      *   GO TO 8960
79100      WRITE(6,920) J1,J2,J3,J4,J7AA,J7BB,J7A,J7B,RINTA,CFINT
79200 920   FORMAT(1X,4I4,' **IIA** UNBRAUCHBARE DATEN ',4I5,F10.1/
79300      *   16F8.1,/,16F8.1)
79400 8960  CONTINUE
79500      RINTA = 0.
79600      RETURN
79700 898   CONTINUE
79800 897   CONTINUE
```

```
79900      IF(CFINT(1).EQ.-1. .AND. CFINT(32).EQ.-1. .AND. CFINT(16).EQ.-1.)
80000      *   GO TO 8970
80100      WRITE(6,920) J1,J2,J3,J4,J7AA,J7BB,J7A,J7B,RINTA,CFINT
80200      IF(IDRUCK.GE.1)WRITE(6,9041)MAXINT,RATINT,MAX3D,RAT3D,MINTA,
80300      *                                     RINTA
80400  8970  CONTINUE
80500      J7A = J7AA
80600      J7B = J7BB
80700  9041  FORMAT(I10,E10.3,3I5,E10.3,I10,E10.3)
80800      RETURN
80900      END
```

```

-----KZM:HELIOS1.FIT1B
100 C-----
200     SUBROUTINE FIT1B (HDM)
300 C-----
400 C
500 C     BERECHNUNG DER PARAMETER VON PROTONEN UND ALPHATEILCHEN AUS DEN
600 C     ZAEHLRATEN VON INSTRUMENT 1B
700 C     .....
800 C         STAND VOM      .6.76
900 C         MODIFIZIERT   20.11.76
1000 C        MODIFIZIERT   30.01.78
1100 C-----
1200     COMMON /LABL/ JID0(13),JID1(27,4),ISHIF
1300     COMMON /HEJAHR/ IHEYE(2)
1400     COMMON /SEN1/ FINT(32),FI1B(32),FIS1(7,7,32)
1500     COMMON /KANLIB/ GESCH(34,2)
1600     COMMON /MGM/   PM,BK,DUMM(8),DELEL,DELAZ,DELZ,GMOA
1700     COMMON /PRCT1B/ CFINT(32),PARMI(3),PARM2(3),PARM1(3),FCHI,XNZ,DXN
1800 C
1900     DIMENSION DUM1(1),DUM2(1)
2000     EQUIVALENCE (DUM1(1),SAINT(1)),(DUM2(1),CFINT(1))
2100 C
2200     COMMON /STEUER/ MIST(4),EDFPRI,ISHCRT,LPAOUT,LYPLOT,LPAR,LSPEC,
2300     *LMIKE,LTIME,LMITTL
2400     COMMON /STEUR2/ LGNG,TIMDEL,LOA,IFRPRI,IFRTAP,J1,J2,J3,J4,
2500     *      LDM7,LMIST
2600     COMMON /ORBIT/OKA(20),START(2),ENDE(2)
2700     COMMON /WRK/   SAINT(32),SAINTF(32),X(32),Y(32),DELTA(32),
2800     *      TANG(32),FFINT(32),SIGMAY(32),XF(32),YF(32),
2900     *      YFF(32)
3000     LOGICAL MIST,EDFPRI,ISHCRT,LPAOUT,LYPLOT,LOA,LTIME,LMITTL
3100 C
3200     DIMENSION SFINT(32)
3300     DIMENSION COEF(3),YFINT(10)
3400     DIMENSION XNZR(10)
3500 C
3600     LOGICAL HDM,LPAR,LSPEC,LMIKE,LDM7,LMIST
3700     DATA NSAM,KN,XNZR/10,0,0.,0.,0.,0.,0.,0.,0.,0.,0.,0.,0.,0.,0./
3800     DOUBLE PRECISION X,Y,COEF,FA,FV0,VCO, AM
3900     DATA PHI,NTERMS,XFRAC/3.14159,3,0.10/
4000     DATA J7A,RINTA/0,0.0/
4100 C
4200 C
4300     IDRUCK = 0
4400     IF (LMIKE)   IDRUCK = 1
4500 C
4600     DO 200 I=1,352
4700 200   DUM1(I) = 0.
4800     DO 202 I=1,43
4900 202   DUM2(I) = 0.
5000 C
5100     DO 204 I=1,32
5200 204   CFINT(I) = FI1B(I)
5300 C
5400 C     MAXIMUM : INDEX UND ZAEHLRATE
5500     MAXINT = 0
5600     RATINT = 0.
5700     SUMM = 0.

```

```
5800      DO 2 I=1,32
5900          FINI(I) = FI1B(I)
6000          IF(FI1B(I).EQ.0. ) GO TO 896
6100          IF(FI1B(I).NE.-1.) SUMM = SUMM+FI1B(I)
6200          IF(FINI(I).LE.RATINT) GO TO 2
6300          RATINT = FINI(I)
6400          MAXINT = I
6500      2 CONTINUE
6600 C
6700 C      FALSCH ZS.GESETZTE SPEKTREN (2.2.78 PRCD.AB 1.77)
6800          IF(SUMM.LT.200.) GO TO 896
6900 C
7000 C
7100 C      BEI GUTEN DATEN IMMER NEU  INITIALISIEREN
7200          IF(MAXINT.LE.2.OR.MAXINT.GE.29.OR.RATINT.LT.50.) GOTO 898
7300          DO 7 I=1,32
7400              IF(FI1B(I).EQ.-1.) GO TO 8
7500      7 CONTINUE
7600          GO TO 3
7700      8 CONTINUE
7800          IF(RINTA.EQ.0.) GO TO 896
7900 C
8000 C
8100 C      FEHLERHAFTE DATEN ERKENNEN
8200          IF (J2.GT.J7A .CR. J1.NE.J7B) GOTC 3
8300          IF (RINTA .EC. 0.)  GOTC 3
8400          RINTO = RINTA*5.
8500          RINTU = RINTA/5.
8600          IF (RINTO .LT. RATINT .CR. RINTU .GT.RATINT) GOTC 897
8700          K1 = MINTA-2
8800          K2 = MINTA+2
8900          DO 4 I=K1,K2
9000              IF(FINI(I).EQ.-1.) GO TO 896
9100      4 CONTINUE
9200      3  RINTA = RATINT
9300          MINTA = MAXINT
9400          J7A = J2      +2
9500          J7B = J1
9600          IF (J7A .GT. 23) J7A = J7A - 24
9700          IF (J7A .GT. 23) J7B = J7B + 1
9800 C
9900          IF(IDRUCK.EQ.1) WRITE(6,905) J1,J2,J3,J4
10000      905 FORMAT(1X,4I5,' ** I1B ** ',95(1F*))
10100 C
10200          VO = GESCH(MAXINT+1,ISHIF)
10300      901  FORMAT(16F8.1)
10400 C
10500 C      NULLZAEHLRATE-BESTIMMUNG DES INT.-ZAEHLERS
10600          KN = KN + 1 - (KN/NSAM)*KN
10700          IF(MAXINT.LT.13) GO TO 120
10800          ISTRT = 1
10900          IENDE = 5
11000          GO TO 122
11100      120  ISTRT = 27
11200          IENDE = 32
11300      122  XNZR(KN) = 0.
11400          XN = 0.
```



```

11500      DXN = 0.
11600      DO 125 I = ISTRT, IENDE
11700          IF(FINT(I).EQ.-1.) GO TO 125
11800          XNZR(KN) = XNZR(KN) + FINT(I)
11900          CXN      = DXN + FINT(I)**2
12000          XN = XN + 1.
12100 125  CONTINUE
12200          IF(KN.EQ.0) KN = 1
12300          IF(XN.EQ.0. .OR. XN.EQ.1. ) GO TO 124
12400          XNZR(KN) = XNZR(KN)/XN
12500          CXN = DXN - XNZR(KN)**2*XN
12600          IF(DXN.LT.0.) DXN = 0.
12700          DXN = SQRT(CXN/(XN-1) )
12800 124  XNZ = 0.
12900          XN = 0.
13000          DO 128 I = 1, NSAM
13100              IF(XNZR(I).LE.0.) GO TO 128
13200              XN = XN + 1.
13300              XNZ = XNZ + XNZR(I)
13400 128  CONTINUE
13500          IF(XN.EQ.0.) XN = 1.
13600          XNZ = XNZ/XN
13700          IF(XNZ .LT.35.) GO TO 127
13800          WRITE (6,916) J1,J2,J3,J4,XNZ,XN,K
13900 916  FORMAT(1X,4I4,' **11B** VORSICHT, NULLZAEHLRATE      ',2F6.1, I12,'
14000          *** 11B ***')
14100          DO 126 I=1,10
14200 126  XNZR(I) = 0.
14300          GO TO 897
14400 127  CONTINUE
14500 C
14600      IF(IDRUCK.GE.1) WRITE(6,915) XNZ,XN,KN,XNZR(KN),DXN
14700 915  FORMAT(' XNZ,XN,KN ',2F10.1,I10,' XNZR(KN), DXN:',2F10.2)
14800 C  ABZIEHEN DER NULLZAEHLRATE
14900      DO 5 I=1,32
15000          CFINT(I)=FINT(I)
15100          FINT(I) = FINT(I) - XNZ
15200          IF(FINT(I).LE.1.) FINT(I) = 1.0
15300 C
15400 C  DIVISION DURCH (VO/V)**2
15500      5 FFINT(I) = FINT(I) * (VO/GESCH(1+I      , ISHIF) )**2
15600 C  MAXADRESSE NEU BERECHNEN
15700      L1 = MAXINT-5
15800      L2 = MAXINT
15900      IF(L1.LT.1) L1 = 1
16000      IF(L2.GT.32) L2 = 32
16100      MAXINT = 0
16200      RATINT = 0.
16300      DO 129 I=L1,L2
16400          IF(FFINT(I).LE.RATINT) GO TO 129
16500          RATINT = FFINT(I)
16600          MAXINT = I
16700 129  CONTINUE
16800 C  VERGLEICH STANDARTABWEICHUNG D NULLZ. UND MAXZAEHLRATE
16900      IF(DXN/FINT(MAXINT).GT.0.1) WRITE(6,931) J1,J2,J3,J4,XNZ,XNZR(KN),
17000      * DXN,FINT(MAXINT)
17100 931  FORMAT(1X,4I4,' **11B** SCHWANKUNGEN IN DER NULLZAEHLRATE:',4F8.2)

```

```
17200 C
17300 IF(IDRUCK.GE.1) WRITE(6,901) FINT
17400 IF(IDRUCK.GE.1) WRITE(6,901) FFINT
17500 C
17600 C
17700 C AUSWERTUNG DER PRCTONEN NACH DREI VERFAHREN
17800 C *****
17900 C
18000 C 1. PEAKFIT MIT DREI PUNKTEN
18100 DO 130 I = 1,3
18200 IF (CFINT(MAXINT+I-2).LE.-1.) GO TO 896
18300 SIGMAY(I) = 1./SQRT(FINT(MAXINT+I-2))
18400 X(I) = GESCH(MAXINT+I-1,ISHIF)*1.E5
18500 Y(I) = DLGG(CBLE(FFINT(MAXINT+I-2)))
18600 130 CONTINUE
18700 CALL POLFIT(X,Y,SIGMAY,3,NTERMS,+1,CCEF,CHISQR)
18800 FAP = -CCEF(3)
18900 FVOP = -CCEF(2)/(2.00*CCEF(3))
19000 FCOP = DEXP(CCEF(1) - CCEF(3)*FVOP**2)
19100 DO 140 I = 1,5
19200 XF(I) = GESCH(MAXINT+I-2,ISHIF)*1.E5
19300 YF(I) = CCEF(1) + CCEF(2)*XF(I) + CCEF(3)*XF(I)**2
19400 YFF(I) = EXP(YF(I))
19500 140 CONTINUE
19600 IF(IDRUCK.LE.0) GO TO 145
19700 WRITE(6,444) (XF(I),I=1,5)
19800 WRITE(6,444) (YFF(I),I=1,5)
19900 I1 = MAXINT - 2
20000 I2 = MAXINT + 2
20100 IF(I1.LE.1) I1 = 1
20200 WRITE(6,444) (FFINT(I),I=I1,I2)
20300 145 CONTINUE
20400 PARM2(1) = FVOP*1.E-5
20500 PARM2(2) = PM/(2.*BK*FAP)
20600 PARM2(2) = PARM2(2) - PARM2(1)**2/51.5
20700 F = PHI/FAP
20800 IF(F.LE.0.) F = 0.
20900 PARM2(3) = FCOP*SQRT(F)*DELEL*DELAZ/(GMCA*DELZ*V)**2*1.E10)
21000 IF(IDRUCK.GE.1) WRITE(6,930) PARM2
21100 930 FORMAT(' PEAK-FIT-PARAMETER, VO,T,N: ',F7.1,E10.3,F7.2)
21200 C
21300 C 2. INTEGRATIONSVERFAHREN UNTERVERWENDUNG DES PEAKFITS
21400 C RANDPUNKTE-BESTIMMUNG FUER PRCTONEN
21500 TEST = XFRAC*RATINT + DXN
21600 DO 10 I = MAXINT,32
21700 IEND = I
21800 IF(FFINT(I).LT.TEST) GO TO 11
21900 10 CONTINUE
22000 11 DO 12 I = 1,32
22100 J = MAXINT - I
22200 IF(J.LE.1) J = 1
22300 IF(FINT(J).LT.TEST) GO TO 13
22400 12 CONTINUE
22500 13 ISTRT = J
22600 C PUNKTE FUER DAS FITARRAY
22700 NPTS = IEND - ISTRT+1
22800 C NUMERISCHE INTEGRATION
```

```
22900 C INTERPOLATION (LINEAR AN DEN FLANKEN)
23000     K = J
23100     J = 0
23200     IS = ISTRT
23300     IE = MAXINT - 2
23400     IF(IE.LT.IS) GO TO 151
23500 149 DO 150 I = IS,IE
23600         J = J + 1
23700         IF(J.GE.30) GO TO 10000
23800         XF(J) = GESCH(I+1,ISHIF)*1.E5
23900         YF(J) = FINT(I)
24000         J = J + 1
24100         XF(J) = (XF(J-1) + GESCH(I+2,ISHIF)*1.E5)/2.
24200         YF(J) = SQRT(YF(J-1)*FINT(I+1))
24300 150 CONTINUE
24400 151 IF(K.GE.1) GO TO 160
24500     IS = MAXINT - 1
24600     IE = MAXINT
24700     DO 155 I = IS,IE
24800         J = J + 1
24900         XF(J) = GESCH(I+1,ISHIF)*1.E5
25000         YF(J) = FINT(I)
25100         J = J + 1
25200         XF(J) = (XF(J-1) + GESCH(I+2,ISHIF)*1.E5)/2.
25300         F = COEF(1) + COEF(2)*XF(J) + COEF(3)*XF(J)**2
25400         YF(J) = EXP(F)*(XF(J)*1.E-5/VO)**2
25500 155 CONTINUE
25600     IS = MAXINT + 1
25700     IE = IEND - 1
25800     IF(IE.LT.IS) GO TO 160
25900     K = 1
26000     GO TO 149
26100 160 J = J + 1
26200     XF(J) = GESCH(IEND+1,ISHIF)*1.E5
26300     YF(J) = FINT(IEND)
26400     IF(IDRUCK.LE.0) GO TO 165
26500     WRITE(6,444) (XF(I),I=1,J)
26600     WRITE(6,444) (YF(I),I=1,J)
26700 165 CONTINUE
26800 C ARRAY FERTIG ZUM INTEGRIEREN
26900     XM0 = 0.
27000     XM1 = 0.
27100     XM2 = 0.
27200     IE = J - 1
27300     DO 170 I = 1,IE
27400         IF (CFINT(ISTRT+I-1).LE.-1)GO TO 10000
27500         DELV = XF(I+1) - XF(I)
27600         XM0 = XM0 + (YF(I)/XF(I)**2 + YF(I+1)/XF(I+1)**2)*DELV
27700         XM1 = XM1 + (YF(I)/XF(I) + YF(I+1)/XF(I+1))*DELV
27800         XM2 = XM2 + (YF(I) + YF(I+1))*DELV
27900 170 CONTINUE
28000     IF(XM0.LE.0.) GO TO 10000
28100     XM1 = XM1/XM0
28200     XM2 = XM2/XM0 - XM1**2
28300     PARM1(1) = XM1/1.E5
28400     PARM1(2) = XM2*PM/BK
28500     PARM1(3) = XM0*DELEL*DELAZ/(GMCA*2.*DELZ)
```

```

28600      IF(IDRUCK.GE.1) WRITE(6,940) PARM1
28700 940  FORMAT(' NUMERISCHE PARAMETER, VCI:',F7.1,' TI:',1PE10.2,' NI:',
28800      1  1PE10.2)
28900 C
29000 C 3.  BREITER MAXWELLFIT UEBER DIESELBEN PUNKTE
29100      DC 20 I=1,NPTS
29200      SIGMAY(I) = 1./SQRT(FINT(ISTR1+I-1))
29300      X(I) = GESCH(ISTR1+I,ISHIF)*1.E5
29400 20  Y(I) = DLG(DBLE(FFINT(ISTR1+I-1)))
29500      IF(IDRUCK.LE.0) GO TO 23
29600      WRITE(6,444) (X(I),I=1,NPTS)
29700      WRITE(6,444) (Y(I),I=1,NPTS)
29800      WRITE(6,444) (SIGMAY(I),I=1,NPTS)
29900 23  CONTINUE
30000 444 FORMAT(' ',10E13.4)
30100      IF(NPTS.LT.NTERMS) GO TO 896
30200      CALL POLFIT(X,Y,SIGMAY,NPTS,NTERMS,+1,COEF,CHISQR)
30300      FA = -COEF(3)
30400      FVO = -COEF(2)/(2.DO*COEF(3))
30500      D = (COEF(1) - COEF(3)*FVO**2)
30600      IF(FA.GT.1.E20 .CR. FVO.GT.1.E20 .CR. D.GT.100.) GO TO 10000
30700      FCO = DEXP(COEF(1) - COEF(3)*FVO**2)
30800      NPTS1 = NPTS + 2
30900 C      IF(NPTS1.GT.10) GO TO 31
31000      DO 25 I = 1,NPTS1
31100          XF(I) = GESCH(ISTR1+I-1,ISHIF)*1.E5
31200          YF(I) = COEF(1) + COEF(2)*XF(I) + COEF(3)*XF(I)**2
31300          YFF(I) = EXP(YF(I))
31400 25  CONTINUE
31500      IF(IDRUCK.LE.0) GO TO 31
31600      WRITE(6,444) (XF(I),I=1,NPTS1)
31700      WRITE(6,444) (YF(I),I=1,NPTS1)
31800      WRITE(6,444) (YFF(I),I=1,NPTS1)
31900 31  CONTINUE
32000      FCHI = 0.
32100      DO 27 I = 1,NPTS
32200          J = ISTR1 + I - 1
32300          FCHI = FCHI + (YFF(I+1) - FFINT(J))**2/FINT(J)
32400 27  CONTINUE
32500      IF(NPTS.LE.3) GO TO 28
32600      FCHI = FCHI/(NPTS-3)
32700      GO TO 29
32800 28  FCHI = 1.E5
32900 29  CONTINUE
33000 C
33100      PARM1(1) = FVO*1.E-5
33200      PARM1(2) = PM/(2.*BK*FA)
33300      VQUAD = PARM1(1)**2
33400      PARM1(2) = PARM1(2) - VQUAD/91.5
33500      F = PHI/FA
33600      IF(F.LE.0.) F = 0.
33700      IF(F.GT.1.E20 .CR. FCO.GT.1.E20 ) GO TO 10000
33800      PARM1(3) = FCO*SQRT(F)*DELEL*DELAZ/(GMCA*DELZ*VJ**2*1.E10)
33900      IF(IDRUCK.GE.1) WRITE(6,92) PARM1,FCHI
34000 92  FORMAT(' VO:',F6.1,2X,' T:',E10.3,2X,' N:',F7.2,2X,' CHI:',E10.3)
34100 C
34200      GOTO 20000

```

```
34300 10000 IF(LSPEC) WRITE(6 ,971) J1,J2,J3,J4,CFINT
34400 971  FORMAT(1X,4I4, ' FEHLERHAFT E DATEN ',/,16F8.1,/,16F8.1)
34500      GOTO 30000
34600 20000 CONTINUE
34700      IF(LSPEC) WRITE(6 ,972) J1,J2,J3,J4,CFINT
34800 972  FORMAT(1X,4I4,/,16F8.1,/,16F8.1)
34900 30000 CONTINUE
35000 C
35100      IF (LGA) GOTO 50000
35200      GOTO 40000
35300 C
35400 C  KORREKTUR DER PARAMETER MIT ORBITDATEN
35500 50000 CONTINUE
35600      XMEL = 0.
35700      XMAZ = 0.
35800      CALL KORORB(PARM1,GRA, XMEL, XMAZ, AXMEL, AXMAZ)
35900      CALL KORORB(PARM2,GRA, XMEL, XMAZ, XXMEL, XXMAZ)
36000      CALL KORORB(PARM1,GRA, XMEL, XMAZ, XXMEL, XXMAZ)
36100      IF (XMAZ.EQ.0.) AXMAZ=0.
36200      IF (XMEL.EQ.0.) AXMEL=0.
36300      XMEL= AXMEL
36400      XMAZ= AXMAZ
36500 C
36600 40000 CONTINUE
36700 C
36800      J7AA = J7A
36900      J7BB = J7B
37000 C
37100      RETURN
37200 C
37300 C  **** FEHLER - EXIT ***
37400 C
37500 896  CONTINUE
37600      IF(CFINT(1).EQ.-1. .AND. CFINT(32).EQ.-1. .AND. CFINT(16).EQ.-1.)
37700      *   GO TO 896C
37800      WRITE(6,920) J1,J2,J3,J4,J7AA,J7BB,J7A,J7B,RINTA,CFINT
37900 920  FORMAT(1X,4I4,' **I1B** UNBRAUCHBARE DATEN ',4I5,F10.1/
38000      *                                     16F8.1,/,16F8.1)
38100 8960 CONTINUE
38200      RINTA = 0.
38300      RETURN
38400 898  CONTINUE
38500 897  CONTINUE
38600      IF(CFINT(1).EQ.-1. .AND. CFINT(32).EQ.-1. .AND. CFINT(16).EQ.-1.)
38700      *   GO TO 897C
38800      WRITE(6,920) J1,J2,J3,J4,J7AA,J7BB,J7A,J7B,RINTA,CFINT
38900      IF(IDRUCK.GE.1)WRITE(6,9041)MAXINT,RATINT,MAX3D,RAT3D,MINTA,
39000      *                                     RINTA
39100 8970 CONTINUE
39200      J7A = J7AA
39300      J7B = J7BB
39400 9041 FORMAT(I10,E10.3,3I5,E10.3,I10,E10.3)
39500 906  FORMAT(7E12.3)
39600      RETURN
39700      END
```

```

100 C-----KZM:HELIOS1.FIT3
200      SUBROUTINE FIT3 (HDM)
300 C-----
400 C
500 C   BERECHNUNG DER PARAMETER VON PROCTOREN AUS DEN
600 C   KORRIGIERTEN ZAEHLRATEN DES INSTRUMENTS 3
700 C   (ABGEAENDERTE SUBRCUTINE FIT1)
800 C       STAND VCM
900 C#   VERSION VOM 15.11.76
1000 C-----
1100      COMMON /LABL/ JID0(13),JID1(27,4),ISHIF
1200      COMMON /HEJAFR/IHEYE(2)
1300      COMMON /SEN1/ FINT(32),FI1B(32),FIS1(7,7,32)
1400      COMMON /SIGMA1/ SFINT(32)
1500      COMMON /QUAL1/ IQINT,MAXINT,RATINT,IQ3D(32),MAX3D(3),RAT3D
1600      COMMON /A7/ MEN,MAZ,MEL,LC1,LC2,LC3
1700      COMMON /PROT/ CFINT(32),PARMI(3),PARM2(3),PARM1(3),FCHI,
1800      *      XMEL,TEL,XMAZ,TAZ,XNZ
1900      COMMON /ALPHA/ PARMIA(3),PARMA(3),FCHIA
2000      COMMON/KANAL3/GES3(18),AZIMUT(18,2),ELEVAT(11)
2100      COMMON /MOM/  PM,BK,DUMM1(4),DELEL,DLLAZ,DELZ,GMGA,DUMM2(4)
2200 C
2300      DIMENSION DUM1(1),DUM2(1)
2400      EQUIVALENCE (DUM1(1),SAINT(1)),(DUM2(1),CFINT(1))
2500 C
2600      COMMON /STEUER/ MIST(4),EDFPRI,ISHCRT,LPACUT,LYPLOT,LPAR,LSPEC,
2700      *      LMIKE,LTIME,LMITTL
2800      COMMON /STEUR2/ LCG,TIMDEL,LCA,IFRPRI,IFRTAP,J1,J2,J3,J4,
2900      *      LDM7,LMIST
3000      COMMON /WORK/ SAINT(32),SAINTF(32),X(32),Y(32),DELTA(32),
3100      *      TANG(32),FFINT(32),SIGMAY(32),XF(32),YF(32),
3200      *      YFF(32)
3300      COMMON /ORBIT/CRA(20),START(2),ENDE(2)
3400 C
3500      INTEGER*4 START,ENDE,L16/16/
3600      DOUBLE PRECISION X,Y,COEF,FA,FV0,VCO, AM
3700      LOGICAL MIST,EDFPRI,ISHCRT,LPACUT,LYPLOT,LCA,LTIME,LMITTL
3800      LOGICAL HDM,LPAR,LSPEC,LMIKE ,LDM7,LMIST,LERR
3900      DIMENSION COEF(3),YFINT(10),SUMEL(7),SUMAZ(7)
4000      DIMENSION XNZR(10),PPAM(12)
4100      DATA PHI,NTERMS,XFRAC/3.14159,3,C.10/
4200      DATA J7A,RINTA/0,0.0/
4300 C
4400      IDRUCK =0
4500      IF (LMIKE)   IDRUCK = 1
4600 C
4700 C
4800 C   RESET ALTE ALPHA PARAMETER
4900      DO 1 I=1,3
5000          PARMIA(I) = 0.
5100      1  PARMA (I) = 0.
5200          FCHIA = 0.
5300 C   CLEAR ARRAYS
5400      BEL=0
5500      BAZ=0
5600      DO 200 I=1,352
5700      200  DUM1(I) = 0.

```

```
5800      DC 202 I=1,47
5900      202 DUM2(I) = 0.
6000      DO 220 I = 1,7
6100      SUMEL(I)=0
6200      SUMAZ(I)=0
6300      220 CONTINUE
6400      C
6500      DO 222 I=1,32
6600      222 CFINT(I) = FINT(I)
6700      C
6800      C BEI GUTEN DATEN IMMER NEU INITIALISIEREN
6900      IF (MAXINT.LT.2.CR.MAXINT.GE.15.CR.RATINT.LT.10.) GOTO 898
7000      DO 7 I=1,16
7100      IF (FINT(I).EQ.-1.) GO TO 8
7200      7 CONTINUE
7300      GO TO 3
7400      8 CONTINUE
7500      IF (RINTA.EQ.0.) GO TO 896
7600      C
7700      C
7800      C ERKENNEN FEHLERHAFTER DATEN
7900      IF (J2.GT.J7A .CR. J1.NE.J7B) GOTO 3
8000      IF (RINTA .EQ. 0.) GOTO 3
8100      RINTO = RINTA*5.
8200      RINTU = RINTA/5.
8300      IF (RINTO .LT. RATINT .CR. RINTU .GT.RATINT) GOTO 897
8400      K1 = MINTA-2
8500      K2 = MINTA+2
8600      DO 4 I=K1,K2
8700      IF (FINT(I).EQ.-1.) GO TO 896
8800      4 CONTINUE
8900      3 RINTA = RATINT
9000      MINTA = MAXINT
9100      J7A = J2+2
9200      J7B = J1
9300      IF (J7A .GT. 23) J7A = J7A - 24
9400      IF (J7A .GT. 23) J7B = J7B + 1
9500      C
9600      C
9700      VO = GES3(MAXINT+1)
9800      KMAX = LC1
9900      JMAX = LC2
10000     IMAX = LC3
10100     C
10200     C BESTIMMUNG DER MAXADRESSE VON EN , NDM,HDM,DG-KONTROLLE
10300     K1 = MAX3D(3) - 2
10400     IF (K1.LT.1) K1 = 1
10500     K2 = MAX3D(3) + 2
10600     IF (K2.GT.KMAX) K2 = KMAX
10700     IFAHN1=0
10800     IF (.NOT.HDM) GOTO 70
10900     C ALSO HDM
11000     KK=K1
11100     GOTO 72
11200     C FUER NDM
11300     70 IF (MEN.GT.-1) GOTO 71
11400     C OHNE MAX ADRESSE GEHTS IM NDM NICHT
```

```
11500      IFAHN1=1
11600      GOTO 107
11700      71  K1=1
11800      K2=5
11900      KK= MEN
12000      72  CGNTINUE
12100      C
12200      C  SUMMIEREN UEBER ENERGIE/AZIMUT BZW ENERGIE/ELEVATION
12300      LERR = .FALSE.
12400      TSUMAZ =0
12500      TSUMEL =0
12600      GO 107 I = 1,IMAX
12700      DO 106 J = 1,JMAX
12800      KO = KK
12900      DO 105 K = K1,K2
13000      IF(FIS1(I,J,K).GT.17000.) LERR = .TRUE.
13100      IF (FIS1(I,J,K).GT.-1..AND.FIS1(I,J,K).LT.17000.)
13200      *      GO TO 108
13300      IFAHN1 =1
13400      GOTO 107
13500      108  CONTINUE
13600      IF(FIS1(I,J,K).LE.2.) GO TO 105
13700      XFN = FIS1(I,J,K)*(VO/GES3(KO+1))**2
13800      SUMEL(I) = SUMEL(I) + XFN
13900      SUMAZ(J) = SUMAZ(J) + XFN
14000      105  KO = KO+1
14100      106  CONTINUE
14200      TSUMEL = TSUMEL+SUMEL(I)
14300      107  CGNTINUE
14400      IF(LERR) WRITE(6,955) J1,J2,J3,J4
14500      955  FORMAT(1X,4I4,' *** I3 *** ZAEHRATE .GT. 17000.IN 3D TEIL')
14600      IF(IDRUCK.LE.0) GO TO 110
14700      WRITE(6,905) J1,J2,J3,J4,SUMEL,SUMAZ
14800      905  FGRMAT(1X,4I4,' *** I3 *** ',90(1H*) /,' ELEV ',7F8.1,/,
14900      1' AZIM ',7F8.1)
15000      WRITE(6,901) FINT
15100      C  WRITE(6,902) (((FIS1(I,J,K),K=1,32),J=1,7),I=1,7)
15200      WRITE(6,903) MEN,MAZ,MEL,LC1,LC2,LC3 ,IQ3D
15300      WRITE(6,904) MAXINT,RATINT,MAX3C,RAI3C
15400      901  FFORMAT(16F8.1)
15500      902  FGRMAT(16F8.1)
15600      903  FFORMAT(6I 8,32I2)
15700      904  FFORMAT(I10,E10.3,3I10,E10.3)
15800      110  CONTINUE
15900      C
16000      C  DIVISION DURCH (VO/V)**2
16100      DO 5 I=1,L16
16200      CFINT(I)=FINT(I)
16300      FFINT(I) = FINT(I) * (VO/GES3(1+I))**2
16400      5  IF(FFINT(I).EQ.0.) FFINT(I) = 1.
16500      C  MAXADRESSE NEU BERECHNEN
16600      L1 = MAXINT-5
16700      L2 = MAXINT
16800      IF(L1.LT.1) L1 =1
16900      IF(L2.GT.16) L2 = 16
17000      MAXINT = 0
17100      RATINT = 0.
```



```

17200      DO 129 I=L1,L2
17300          IF(FFINT(I).LE.RATINT) GO TO 129
17400          RATINT = FFINT(I)
17500          MAXINT = I
17600      129 CONTINUE
17700          IF(IDRUCK.GE.1) WRITE(6,901) ( FINT(I),I=1,L16)
17800          IF(IDRUCK.GE.1) WRITE(6,901) (FFINT(I),I=1,L16)
17900      C
18000      C
18100      C  AUSWERTUNG DER PROTONEN NACH DREI VERFAHREN
18200      C *****
18300      C
18400      C 1.  PEAKFIT MIT DREI PUNKTEN
18500          DO 130 I = 1,3
18600              IF (CFINT(MAXINT+I-2).LE.-1.) GOTO 896
18700              SIGMAY(I) = 1./SQRT(FINT(MAXINT+I-2)+1.)
18800              IF(FFINT(MAXINT+I-2).LE.0.0) GO TO 897
18900              X(I) = GES3(MAXINT+I-1)*1.E5
19000              Y(I) = DLG(DBLE(FFINT(MAXINT+I-2)))
19100      130 CONTINUE
19200          CALL POLFIT(X,Y,SIGMAY,3,NTERMS,+1,CCEF,CHISGR)
19300          FAP = -CCEF(2)
19400          FVOP = -CCEF(2)/(2.D0*CCEF(3))
19500          D= (CCEF(1)-CCEF(3)*FVOP**2)
19600          IF(D.GT.140.) GO TO 897
19700          FCOP = DEXP(CCEF(1) - CCEF(3)*FVOP**2)
19800          DO 140 I = 1,5
19900              XF(I) = GES3(MAXINT+I-2)*1.E5
20000              YF(I) = CCEF(1) + CCEF(2)*XF(I) + CCEF(3)*XF(I)**2
20100              YFF(I) = EXP(YF(I))
20200      140 CONTINUE
20300          IF(IDRUCK.LE.0) GO TO 145
20400          WRITE(6,444) (XF(I),I=1,5)
20500          WRITE(6,444) (YFF(I),I=1,5)
20600          I1 = MAXINT - 2
20700          I2 = MAXINT + 2
20800          IF(I1.LE.1) I1 = 1
20900          WRITE(6,444) (FFINT(I),I=I1,I2)
21000      145 CONTINUE
21100          PARM2(1) = FVOP*1.E-5
21200          PARM2(2) = PM/(2.*BK*FAP)
21300          PARM2(2) = PARM2(2) - PARM2(1)**2/91.5
21400          F = PHI/FAP
21500          IF(F.LE.0.) F = 0.
21600          PARM2(3) = FCOP*SQRT(F)*DELEL*DELAZ/(GMOA*DELZ*V0**2*1.E10)
21700          IF(IDRUCK.GE.1) WRITE(6,930) PARM2
21800      930 FORMAT(' PEAK-FIT-PARAMETER, VJ,T,N: ',F7.1,E10.3,F7.2)
21900      C
22000      C 2.  INTEGRATIONSVERFAHREN UNTER VERWENDUNG DES PEAKFITS
22100      C  RANDPUNKTE-BESTIMMUNG FUER PROTONEN
22200          TEST = 3.
22300          DO 10 I = MAXINT,16
22400              IEND = I
22500              IF(FFINT(I).LT.TEST) GO TO 11
22600      10 CONTINUE
22700      11 DO 12 I = 1,16
22800          J = MAXINT - I

```

```
22900          IF(J.LE.1) J = 1
23000          IF( FINT(J).LT.TEST) GO TO 13
23100 12      CONTINUE
23200 13      ISTRT = J
23300 C      PUNKTE FUER DAS FITARRAY
23400          NPTS = IEND - ISTRT+1
23500 C      NUMERISCHE INTEGRATION
23600 C      INTERPOLATION (LINEAR AN DEN FLANKEN)
23700 C      LIM = LIMIT-ANZAHL DER PUNKTE, UEBER DIE INTEGRIERT WIRD
23800          LIM = 31
23900          K = 0
24000          J = 0
24100          IS = ISTRT
24200          IE = MAXINT - 2
24300          IF(IE.LT.IS) GO TO 151
24400 149     DO 150 I = IS,IE
24500         J = J + 1
24600         IF(J.GE.LIM) GO TO 10000
24700         XF(J) = GES3(I+1)*1.E5
24800         YF(J) = FINT(I)
24900         J = J + 1
25000         XF(J) = (XF(J-1) + GES3(I+2)*1.E5)/2.
25100         IF(YF(J-1)*FINT(I+1).LT.0.0) GO TO 896
25200         YF(J) = SQRT(YF(J-1)*FINT(I+1))
25300         IF(YF(J-1).EQ.0.) YF(J) = SQRT(FINT(I+1) )
25400         IF(FINT(I+1).EQ.0.) YF(J) = SQRT(YF(J-1) )
25500 150     CONTINUE
25600 151     IF(K.GE.1) GO TO 160
25700         IS = MAXINT - 1
25800         IE = MAXINT
25900         DC 155 I = IS,IE
26000         J = J + 1
26100         XF(J) = GES3(I+1)*1.E5
26200         YF(J) = FINT(I)
26300         J = J + 1
26400         XF(J) = (XF(J-1) + GES3(I+2)*1.E5)/2.
26500         F = COEF(1) + COEF(2)*XF(J) + COEF(3)*XF(J)**2
26600         YF(J) = EXP(F)*(XF(J)*1.E-5/VC)**2
26700 155     CONTINUE
26800         IS = MAXINT + 1
26900         IE = IEND - 1
27000         IF(IE.LT.IS) GO TO 160
27100         K = 1
27200         GO TO 149
27300 160     J = J + 1
27400         XF(J) = GES3(IEND+1)*1.E5
27500         YF(J) = FINT(IEND)
27600         IF(IDRUCK.LE.0) GO TO 165
27700         WRITE(6,444) (XF(I),I=1,J)
27800         WRITE(6,444) (YF(I),I=1,J)
27900 165     CONTINUE
28000 C      ARRAY FERTIG ZUM INTEGRIEREN
28100         XM0 = 0.
28200         XM1 = 0.
28300         XM2 = 0.
28400         IE = J - 1
28500         DO 170 I = 1,IE
```

```

28600      IF (CFINT(ISTR1+I-1).LE.-1)GOTO 10000
28700      DELV = XF(I+1) - XF(I)
28800      XM0 = XM0 + (YF(I)/XF(I)**2 + YF(I+1)/XF(I+1)**2)*DELV
28900      XM1 = XM1 + (YF(I)/XF(I) + YF(I+1)/XF(I+1))*DELV
29000      XM2 = XM2 + (YF(I) + YF(I+1))*DELV
29100 170  CONTINUE
29200      IF(XM0.LE.0.) GC TC 896
29300      XM1 = XM1/XM0
29400      XM2 = XM2/XM0 - XM1**2
29500      PARM1(1) = XM1/1.E5
29600      PARM1(2) = XM2*PM/BK
29700      PARM1(3) = XM0*DELEL*DELAZ/(CMGA*2.*DELZ)
29800      IF(IDRUCK.GE.1) WRITE(6,940) PARM1
29900 940  FORMAT(' NUMERISCHE PARAMETER, VCI:',F7.1,' TI:',1PE10.2,' NI:',
30000      1 1PE10.2)
30100 C
30200 C 3. BREITER MAXWELLFIT UEBER DIESELBEN PUNKTE
30300      DO 20 I=1,NPTS
30400          SIGMAY(I) = 1./SQRT(FINT(ISTR1+I-1)+1.)
30500          X(I) = GES3(ISTR1+I)*1.E5
30600 20  Y(I) = DLG(CBLE(FFINT(ISTR1+I-1)))
30700      IF(IDRUCK.LE.0) GO TO 23
30800      WRITE(6,444) (X(I),I=1,NPTS)
30900      WRITE(6,444) (Y(I),I=1,NPTS)
31000      WRITE(6,444) (SIGMAY(I),I=1,NPTS)
31100 23  CONTINUE
31200 444  FORMAT(' ',10E13.4)
31300      IF(NPTS.LT.NTERMS) RETURN1
31400      CALL PCLFIT(X,Y,SIGMAY,NPTS,NTERMS,+1,COEF,CHISQR)
31500      FA = -CCEF(3)
31600      FV0 = -CCEF(2)/(2.DO*COEF(3))
31700      D = (COEF(1) - CCEF(3)*FV0**2)
31800      IF(FA.GT.1.E20 .CR. FV0.GT.1.E20 .CR. D.GT.100.) GO TO 10000
31900      FCO = DEXP(COEF(1) - CCEF(3)*FV0**2)
32000      NPTS1 = NPTS + 2
32100 C      IF(NPTS1.GT.10) GO TO 31
32200      DO 25 I = 1,NPTS1
32300          XF(I) = GES3(ISTR1+I-1)*1.E5
32400          YF(I) = CCEF(1) + COEF(2)*XF(I) + COEF(3)*XF(I)**2
32500          YFF(I) = EXP(YF(I))
32600 25  CONTINUE
32700      IF(IDRUCK.LE.0) GO TO 31
32800      WRITE(6,444) (XF(I),I=1,NPTS1)
32900      WRITE(6,444) (YF(I),I=1,NPTS1)
33000      WRITE(6,444) (YFF(I),I=1,NPTS1)
33100 31  CONTINUE
33200      FCHI = 0.
33300      DO 27 I = 1,NPTS
33400          J = ISTR1 + I - 1
33500          FCHI = FCHI + (YFF(I+1) - FFINT(J))**2/(FINT(J)+0.1)
33600 27  CONTINUE
33700      IF(NPTS.LE.3) GC TC 28
33800      FCHI = FCHI/(NPTS-3)
33900      GO TO 29
34000 28  FCHI = 1.E5
34100 29  CONTINUE
34200 C

```

```
34300      PARM1(1) = FV0*1.E-5
34430      PARM1(2) = PM/(2.*BK*FA)
34500      VQUAD = PARM1(1)**2
34600      PARM1(2) = PARM1(2) - VQUAD/91.5
34700      F = PHI/FA
34800      IF(F.LE.0.) F = 0.
34900      IF(F.GT.1.E40 .OR. FCO.GT.1.E20 ) GO TO 749
35000      PARM1(3) = FCO*SQRT(F)*DELEL*DELAZ/(GMCA*DELZ*VQ**2*1.E10)
35100      IF(IDRUCK.GE.1) WRITE(6,92) PARM1,FCHI
35200 92    FORMAT(' VQ:',F6.1,2X,' T:',E10.3,2X,' N:',F7.2,2X,' CHI:',E10.3)
35300      C
35400      C - FLUSSRICHTUNG AUS DEN 3D-DATEN
35500      C 1.FUER DIE ELEVATION
35600      749 CONTINUE
35700      IF (IFAHN1.EQ.1) GOTO 760
35800      IF(TSUMEL.GT.1.E4.OR.TSUMEL.LE.5.) GO TO 760
35900      ELMAX = 0.
36000      DO 750 I = 1,IMAX
36100          IF(ELMAX.GE.SUMEL(I)) GO TO 750
36200          ELMAX = SUMEL(I)
36300          IEMAX = I
36400 750    CONTINUE
36500      IF(IEMAX.EQ.1.OR.IEMAX.EQ.IMAX) GO TO 760
36600      TEST = ELMAX*XFRAC
36700      DO 752 I = 1,IEMAX
36800          II = I + 1
36900          IF(SUMEL(I).LT.ELMAX .AND. SUMEL(I) .GE.TEST) GOTO 753
37000          IF(SUMEL(I).LT.TEST.AND.SUMEL(II).GE.TEST) GO TO 753
37100 752    CONTINUE
37200 753    ISTRT = II - 1
37300      DO 754 I = IEMAX,IMAX
37400          II = I - 1
37500          IF(SUMEL(II).GE.TEST.AND.SUMEL(I).LE.TEST) GO TO 7542
37600 754    CONTINUE
37700 7542   IENDE = II + 1
37800          IZ = IENDE + MEL
37900          IF(IZ.GT.11) GO TO 760
38000          J = 0
38100          DO 7544 I = ISTRT,IENDE
38200              J = J + 1
38300              X(J) = ELEVAT(I+MEL)
38400              IF(SUMEL(I).LE.1.) SUMEL(I) = 1.
38500              Y(J) = DLCC(DBLE(SUMEL(I)))
38600              SIGMAY(J) = 1./SQRT(SUMEL(I))
38700 7544   CONTINUE
38800          IF(J.LT.3) GO TO 760
38900          IF(IDRUCK.LE.0) GO TO 755
39000          WRITE(6,906) (X(I),I=1,J)
39100          WRITE(6,906) (Y(I),I=1,J)
39200          WRITE(6,906) (SIGMAY(I),I=1,J)
39300 755    CONTINUE
39400 906    FORMAT(7E12.3)
39500      CALL POLFIT(X,Y,SIGMAY,J,NTERMS,+1,CCEF,CHISQR)
39600      BEL = -CCEF(3)
39700      XMEL = -CCEF(2)/(2.DO*CCEF(3))
39800      TEL = PM/(2.*BK*BEL)*(FV0/57.3)**2
39900      TEL = TEL - VQUAD/110.
```

```
40000      GO TO 765
40100 760   CONTINUE
40200      BEL=0.
40300      XMEL=0.
40400      TEL=0.
40500 765   CONTINUE
40600 C 2.FUER DEN AZIMUT
40700      IF(IFAHN1.EQ.1) GO TO 780
40800      IF(TSUMEL.GT.1.E4.CR.TSUMEL.LE.5.) GO TO 780
40900      AZMAX = 0.
41000      DO 770 J = 1,JMAX
41100          IF(AZMAX.GE.SUMAZ(J)) GO TO 770
41200          AZMAX = SUMAZ(J)
41300          IAMAX = J
41400 770   CONTINUE
41500      IF(IAMAX.EQ.1.CR.IAMAX.EQ.JMAX) GO TO 780
41600      TEST = AZMAX*XFRAC
41700      DO 772 I = 1,IAMAX
41800          II = I + 1
41900          IF(SUMAZ(I) .LT. AZMAX .AND. SUMAZ(I) .GE. TEST) GOTO 773
42000          IF(SUMAZ(I).LT.TEST.AND.SUMAZ(II).GE.TEST) GO TO 773
42100 772   CONTINUE
42200 773   ISTRT = II - 1
42300      DO 774 I = IAMAX,JMAX
42400          II = I - 1
42500          IF(SUMAZ(II).GE.TEST.AND.SUMAZ(I).LT.TEST) GO TO 7742
42600 774   CONTINUE
42700 7742  IENDE = II + 1
42800      IZ = IENDE + MAZ
42900      IF(IZ.GT.18) GO TO 780
43000      J = 0
43100      DO 7744 I = ISTRT,IENDE
43200          J = J + 1
43300          X(J) = AZIMUT(I+MAZ,ISHIF)
43400          IF(SUMAZ(I).LE.1.) SUMAZ(I) = 1.
43500          Y(J) = DLOG(DBLE(SUMAZ(I)))
43600          SIGMAY(J) = 1./SQRT(SUMAZ(I))
43700 7744  CONTINUE
43800      IF(J.LT.3) GO TO 780
43900      IF(IDRUCK.LE.0) GO TO 775
44000      WRITE(6,906) (X(I),I=1,J)
44100      WRITE(6,906) (Y(I),I=1,J)
44200      WRITE(6,906) (SIGMAY(I),I=1,J)
44300 775   CONTINUE
44400      CALL POLFIT(X,Y,SIGMAY,J,NTERMS,+1,CCEF,CHISQR)
44500      BAZ = -CCEF(3)
44600      XMAZ = -CCEF(2)/(2.DO*CCEF(3))
44700      TAZ = PM/(2.*BK*BAZ)*(FV0/57.3)**2
44800      TAZ = TAZ - VQUAD/20.
44900      GO TO 785
45000 780   CONTINUE
45100      BAZ=0.
45200      XMAZ=0.
45300      TAZ=0.
45400 785   CONTINUE
45500      IF(IDRUCK.GE.1) WRITE(6,907) BEL,XMEL,TEL,BAZ,XMAZ,TAZ
45600 907   FORMAT(' BEL,XMEL,TEL,BAZ,XMAZ,TAZ',6E12.3)
```

```
45700      GO TO 20000
45800 10000 IF(LSPEC)WRITE(6 ,971) J1,J2,J3,J4,CFINT
45900 971  FORMAT(1X,4I4, ' FEHLERHAFTE DATEN ',/,16F8.1,/,16F8.1)
46000      GOTO 30000
46100 20000 CONTINUE
46200      IF(LSPEC)WRITE(6 ,972) J1,J2,J3,J4,CFINT
46300 972  FORMAT(1X,4I4,/,16F8.1,/,16F8.1)
46400 30000 CONTINUE
46500 C
46600      IF (LOA) GOTO 50000
46700      GOTO 40000
46800 C
46900 C KORREKTUR DER PARAMETER MIT ORBITDATEN
47000 50000 CONTINUE
47100      CALL KORORB(PARM1,ORA,XMEL,XMAZ,AXMEL,AXMAZ)
47200      CALL KORORB(PARM2,ORA,XMEL,XMAZ,XXMEL,XXMAZ)
47300      CALL KORORB(PARM1,ORA,XMEL,XMAZ,XXMEL,XXMAZ)
47400      IF (XMAZ.EQ.0.) AXMAZ=0.
47500      IF (XMEL.EQ.0.) AXMEL=0.
47600      XMEL= AXMEL
47700      XMAZ= AXMAZ
47800 C
47900 40000 CONTINUE
48000 C
48100      J7AA = J7A
48200      J7BB = J7B
48300 C
48400      RETURN
48500 C
48600 C **** FEHLER - EXIT ***
48700 C
48800 896  CONTINUE
48900      WRITE(6,920) J1,J2,J3,J4,J7AA,J7BB,J7A,J7B,RINTA,CFINT
49000 920  FORMAT(1X,4I4,' **I3** UNBRALCHEARE DATEN ',4I5,F10.1/
49100      *                                     16F8.1,/,16F8.1)
49200      RINTA = 0.
49300      RETURN
49400 898  CONTINUE
49500 897  WRITE(6,920) J1,J2,J3,J4,J7AA,J7BB,J7A,J7B,RINTA,CFINT
49600      IF(IDRUCK.GE.1)WRITE(6,9041)MAXINT,RATINT,MAX3D,RAT3D,MINTA,
49700      *                                     RINTA
49800      J7A = J7AA
49900      J7B = J7BB
50000 9041 FORMAT(110,E10.3,3I5,E10.3,I10,E10.3)
50100      RETURN
50200      END
```

```

100 C----- KZM:HELIOS3.MAIN
200 C.....
300 C
400 C *HELIOS A / B
500 C PROG ZUP SCHNELLEN AUSWERTUNG DER INTEGR. / IIP / IB - DATEN
600 C# VERSION VOM 15.11.76
700 C MODIFIZIERT 2.03.77
800 C.....
900 C
1000 COMMON /LABL/ JID0(13),JID1(27,4),ISHIF
1100 COMMON /HEJHR/ IHEYE(2)
1200 COMMON /STEUR/ MIST(4),EDFPRI,ISHORT,LPAOUT,LYPLOT,LPAR,LSPEC,
1300 * LMIKE,LTIME,LMITTL,LFICHE
1400 COMMON /STEUR2/ LONG,TIMDEL,LOA,IFPPRI,IFERTAP,J1,J2,J3,J4,
1500 * LLDM7,LLMIST
1600 COMMON /TAPE/ IHOS,ISTAPE,IRTAPE,ITAPE(10),A(6)
1700 COMMON /ORBIT/ ORA(20),START(2),ENDE(2)
1800 INTEGER *4 START,ENDE
1900 COMMON /INP16/ IDO(1)
2000 INTEGER*2 IDO
2100 LOGICAL MIST,EDFPRI,ISHORT,LPAOUT,LYPLOT,LPAR,LSPEC,LMIKE,LTIME,
2200 * LMITTL,LFICHE,LONG,LOA
2300 C
2400 COMMON /PROT/ CFINT(1)
2500 COMMON /ALPHA/ PARMIA(3),PARMA(3),ECHIA
2600 COMMON /PROT18/ CFIN(1)
2700 DIMENSION DUM1(1),DUM2(1)
2800 EQUIVALENCE (DUM1(1),CFINT(1)),(DUM2(1),CFIN(1))
2900 C
3000 C
3100 LOGICAL HDM,HDMC,TINT,TI3,TI1R,TEST,FORCE/.FALSE./,FIN/.FALSE./
3200 LOGICAL*4 INST1A,INST1B,INST3,LDM7,LPRDM7,LLDM7,LLMIST
3300 DIMENSION ITSTR(3),ITEND(3),IBACK(4),ITST(3)
3400 DIMENSION FORM3(13)
3500 C
3600 C INITIALISIERUNG
3700 C .....
3800 C
3900 DO 1 I=1,20
4000 1 ORA(I) = 0.
4100 ISCHW = 1
4200 C
4300 C LOGICAL UNITS FUER OUTPUT
4400 IFPPRI = 8
4500 IFERTAP = 22
4600 C
4700 ITAPE = 0
4800 C KANAL ADRESSEN INIT
4900 CALL INIT
5000 CALL INIT3
5100 CALL INIT1B
5200 C
5300 C
5400 1000 CONTINUE
5500 FIN = .FALSE.
5600 IEND = 5
5700 NSPEC = 0

```

```

5800      NSPEC1 = 0
5900      NSPEC3 = 0
6000      NSPEC5 = 0
6100 C
6200 C   INPUT PARAMETER
6300      READ(5,100) IEXP,IHEYE,ITSTR,ITEND,EDEPRI,ISHORT,LPAOUT,
6400      *      LDM7, LPAR,LSPEC,LMIKE,LPRDM7,ISTAPE,LONG,TIMDEL
6500      READ(5,101) START(1),START(2),ENDE(1),ENDE(2)
6600      READ(5,102) MSPEC
6700      READ(5,103) LFICHE
6800      READ(5,104) IHOS,ISTAPE,(ITAPE(I),I=1,ISTAPE)
6900 C
7000      CALL DATE(A)
7100      IT1 = ITIME(0)
7200 C
7300      WRITE(6,202) (A(I),I=1,6)
7400 202 FORMAT(1H1 ////////////// T10,'DATE :: ',2A4/T10,'TIME :: ',2A4/T10,
7500      *      'JOB   :: ',2A4////////)
7600      WRITE(6,200) IEXP,IHEYE,ITSTR,ITEND,EDEPRI,ISHORT,LPAOUT,LDM7,
7700      *      LPAR,LSPEC,LMIKE,LPRDM7,ISTAPE,LONG,TIMDEL,START,ENDE
7800      IF(MSPEC.NE.0) WRITE(6,203) MSPEC
7900      WRITE(6,212) IHOS,ISTAPE,(ITAPE(I),I=1,ISTAPE)
8000 C
8100      IF(.NOT.LFICHE) GO TO 2
8200      WRITE(6,201) LFICHE
8300 2 CONTINUE
8400 C
8500      WRITE(6,204)
8600 100 FORMAT('IEXP:',I2,' IHEYE:',I1,I5,' ITIME:',I3,IY,I2,IY,I2,
8700      * ' BIS:',I3,IY,I2,IY,I2/'EDEPRI:',L2,' ISHORT:',L2,' LPAOUT:',L2,
8800      *      'LDM7  :',L2,' LPAR:',L2,' LSPEC:',L2,' LMIKE:',L2,' LPRDM7:',
8900      *      L2/'ISTAPE:',I2,' LONG:',L2,' TIMDEL:',F5.1)
9000 101 FORMAT('ORBIT DATEN VON:',I4,IY,I3,' BIS:',I4,IY,I3)
9100 102 FORMAT('ANZAHL DER SPEKTREN (0 ODER >):',I5)
9200 103 FORMAT('MICROFICHE:',L2)
9300 104 FORMAT('IHOS:',I1,' TAPES:',I3,' :',10(I3,IY) )
9400 200 FORMAT(' STEUERPARAMETER:/' IEXP:',I2,' IHEYE:',I1,I5,' ITIME:',
9500      *      I3,' :',I2,' .',I2,' BIS:',I3,' :',I2,' .',I2/
9600      *      ' EDEPRI:',L2,' ISHORT:',L2,' LPAOUT:',L2,' LDM7  :',L2,
9700      *      ' LPAR:',L2,' LSPEC:',L2,' LMIKE:',L2,' LPRDM7:',L2/
9800      *      ' ISTAPE:',I2,' LONG:',L2,' TIMDEL:',F5.1/
9900      *      ' ORBIT DATEN VON:',I4,' :',I3,' BIS:',I4,' :',I3)
10000 201 FORMAT(' MICROFICHE:',L2)
10100 203 FORMAT(' ANZAHL DER GEWUENSCHTEN SPEKTREN:',I4)
10200 204 FORMAT(100(1H_)////////)
10300 212 FORMAT(' IHOS',I1,' TAPES:',I3,' :',10(I3,IY) )
10400 C
10500 C   LDM7=.FALSE. DM7 IMMER GERECHNET:APER KEIN FICHE+OUTPUT AUF TAPE
10600 C   IDO(1) = 999 INITL.STEUEPARAMETER FUER HOSIN (DM7 NICHT GERECHNET)
10700 C   IDO(1) = SONST
10800      IDO(1) = 998
10900 C
11000 C   SUCHZEIT LIEGT IM NEUEN JAHR : IHEYE(2)<0  SKIP JAHR
11100      IF(IHEYE(2).GT.0) GO TO 86
11200      DO 84 I=1,3
11300 84      ITST(I) = ITSTR(I)
11400      ITSTR(1) = 360

```



```

11500      CALL HOSINP(EDFPRI, IEXP, ITSTR, IEND, IBACK, HDM, HDMC)
11600      IEXP = IABS(IEXP)
11700      83      CALL HOSINP(EDFPRI, IEXP, ITSTR, IEND, IBACK, HDM, HDMC)
11800      IF(JID1(8,1).GT.10) GO TO 83
11900      IHEYE(2) = IABS(IHEYE(2) )
12000      IEXP = -1
12100      DO 85 I=1,3
12200      85      ITSTR(I) = ITST (I)
12300      WRITE(6,777) (JID0(I),I=1,10), (ITSTP(I),I=1,3)
12400      777      FORMAT(' JEAR SKIP :',10I5,' ** ',3I5)
12500      86      CONTINUE
12600 C
12700 C
12800 C      VERARBEITUNGS LOOP
12900 C      .....
13000 10001 CONTINUE
13100      INST1A = .FALSE.
13200      INST1B = .FALSE.
13300      INST3 = .FALSE.
13400      INST = 0
13500      IOFF1A = 7
13600      IOFF3 = 7
13700      IOFF1B = 7
13800 10000 CONTINUE
13900      DO 80 I=1,47
14000      80      DUM1(I) = 0.
14100      DO 81 I = 1,3
14200      PARM1A(I)=0
14300      PARMA(I)=0
14400      81      CONTINUE
14500      FCHIA = 0.
14600      DO 82 I=1,43
14700      82      DUM2(I) = 0.
14800 C
14900 C
15000      CALL HOSINP(EDFPRI, IEXP, ITSTR, IEND, IBACK, HDM, HDMC)
15100 C
15200 C
15300      IF(IEND.EQ.3) GO TO 8000
15400      IEXP = IABS(IEXP)
15500 C
15600 C      KEINE DM4 DATEN
15700 C      KEINE DM4 DATEN                      HERAUSGENOMMEN 1.2.78
15800 C@@@ IF(JID0(5).EQ.4) GO TO 10002
15900 C
16000      J1 = JID1(8,1)
16100      J2 = JID1(6,1)/3600 000
16200      J3 = MOD(JID1(6,1),3600 000)/60 000
16300      J4 = MOD(JID1(6,1),60 000)/1000
16400 C
16500 C      WENN HDM DANN HDMC COMPLETE
16600      IF(HDM.AND.HDMC .OR. .NOT.HDM) GO TO 13
16700      WRITE(6,705) J1,J2,J3,J4,IOFF1A,IOFF3,IOFF1B,HDM,
16800      * (IBACK(I),I=1,4),((JID1(I,1),I=15,19)),(JID0(I),I=1,5)
16900      705 FORMAT(' HDM NOT COMPLETE ',4I4,' IOFF1A IOFF3 IOFF1B:',3I2,
17000      * ' HDM:',L2,1X,4I1,2X,5(74,1X),5I5)
17100      GO TO 10002

```

```
17200 13 CONTINUE
17300 C
17400 C
17500 C WELCHES INSTR. IST EINGESCHALTET ??
17600 C
17700 C** TEST OB INTEG.DATEN OK
17800 IF(.NOT.HDM .AND. TINT(JID1(15,1),JID1(16,1),IOFF1A) ) GO TO 12
17900 IF(.NOT.HDM .AND. .NOT.TINT(JID1(15,1),JID1(16,1),IOFF1A))GO TO 11
18000 DO 10 I=1,4
18100 IF(TINT(JID1(15,I),JID1(16,I),IOFF1A)) GO TO 10
18200 GO TO 11
18300 10 CONTINUE
18400 C 11 EINDEUTIG ON
18500 12 CONTINUE
18600 INST1A = .TRUE.
18700 INST3 = .FALSE.
18800 INST = 1
18900 11 CONTINUE
19000 C
19100 C** TEST I3-DATEN
19200 IF(.NOT.HDM .AND. TI3(JID1(15,1),JID1(18,1),IOFF3) ) GO TO 17
19300 IF(.NOT.HDM .AND. .NOT.TI3(JID1(15,1),JID1(18,1),IOFF3)) GO TO 16
19400 DO 16 I=1,4
19500 IF(TI3(JID1(15,I),JID1(18,I),IOFF3)) GO TO 16
19600 GO TO 18
19700 16 CONTINUE
19800 C 13 EINDEUTIG ON
19900 17 CONTINUE
20000 INST3 = .TRUE.
20100 INST1A = .FALSE.
20200 INST = 3
20300 18 CONTINUE
20400 C
20500 C
20600 C** TEST I1B-DATEN
20700 20 CONTINUE
20800 IF(.NOT.HDM .AND. TI1B(JID1(15,1),JID1(19,1),IOFF1B) ) GO TO 24
20900 IF(.NOT.HDM .AND. .NOT.TI1B(JID1(15,1),JID1(19,1),IOFF1B))GO TO 25
21000 DO 22 I=1,4
21100 IF(TI1B(JID1(15,I),JID1(19,I),IOFF1B)) GO TO 22
21200 GO TO 25
21300 22 CONTINUE
21400 C** I1B EINDEUTIG ON
21500 24 CONTINUE
21600 INST1B = .TRUE.
21700 GO TO 40
21800 C NICHT DEFINIERT ODER OFF
21900 25 IF(IOFF1B.GF.2) GO TO 7000
22000 C
22100 C
22200 40 CONTINUE
22300 C
22400 C
22500 IF(ISCHW.EQ.2.AND.(IOFF1A.EQ.0.AND.INST1A .OR. IOFF3.EQ.0.AND.
22600 * INST3 .OR. IOFF1B.EQ.0.AND.INST1B)) WRITE(6,704) J1,J2,J3,J4,
22700 * IOFF1A,IOFF3,IOFF1B,HDM,(IBACK(I),I=1,4),(JID1(I,1),I=15,19),
22800 * (JID0(I),I=1,5)
```

```

22900 704 FORMAT(' SCHWUNGRAD ',4I4,' IOFF1A IOFF3 IOFF1B:',3I2,
23000 * ' HDM:',L2,1X,4I1,2X,5(Z4,1X),5I5)
23100 C
23200 IF(INST1A.OP.INST3.OP.INST1B) GO TO 42
23300 C
23400 C SCHLECHTE DATEN
23500 WRITE(6,702) J1,J2,J3,J4,IOFF1A,IOFF3,IOFF1B,HDM,
23600 * (IBACK(I),I=1,4),(JID1(I,1),I=15,19),(JID3(I),I=1,5)
23700 702 FORMAT(' SCHLECHTE DATEN: ',4I4,' IOFF1A IOFF3 IOFF1B:',3I2,
23800 * ' HDM:',L2,1X,4I1,2X,5(Z4,1X),5I5)
23900 GO TO 10002
24000 C
24100 C 42 CONTINUE
24200 C
24300 C@ IF(IOFF1A.NE.4 .AND. IOFF3.NE.4 .OR. IOFF1B.NE.4 )
24400 C@ * WRITE(6,707) J1,J2,J3,J4,
24500 C@ * IOFF1A,IOFF3,IOFF1B,HDM,(IBACK(I),I=1,4),(JID1(I,1),I=15,19),
24600 C@ * (JID3(I),I=1,5)
24700 C@ 707 FORMAT(' IIA/I3/I1B OFF ',4I4,' IOFF1A IOFF3 IOFF1B:',3I2,
24800 C@ * ' HDM:',L2,1X,4I1,2X,5(Z4,1X),5I5)
24900 C
25000 C
25100 C QUALITAETEN UND LAUFINDICES
25200 CALL SUB1 (HDM,INST)
25300 C KORREKTUR DER INTEGRIERTEN DATEN
25400 IF(INST1A) CALL CORIN
25500 C
25600 C
25700 NSPEC = NSPEC+1
25800 IF(INST1A) NSPEC1 = NSPEC1+1
25900 IF(INST3 ) NSPEC3 = NSPEC3+1
26000 IF(INST1B) NSPECB = NSPECB+1
26100 C
26200 CALL AZIM
26300 CALL ORINT
26400 IF(LMIKE.AND.LOA) WRITE(6,213) J1,J2,J3,J4,(ORA(L),L=1,20)
26500 213 FORMAT(' ORINT:',4I4,10F10.3/' ',10F10.3 )
26600 C
26700 C
26800 C FIT-PROGRAMME
26900 C .....
27000 IF(INST1A) CALL FIT1 (HDM)
27100 IF(INST3 ) CALL FIT3 (HDM)
27200 IF(INST1B) CALL FIT1B(HDM)
27300 C
27400 C PRINTOUT
27500 IF(LPAP.AND.JID3(5).NE.7 .OR. LPAP.AND.LDM7.AND.JID3(5).EQ.7)
27600 * CALL PRINT(INST1A,INST3,INST1B,HDM)
27700 IF(JID3(5).EQ.7.AND.LPRDM7.AND.(.NOT.LDM7))
27800 * CALL PRIDM7(INST1A,INST3,INST1B,HDM)
27900 C OUTPUT AUF TAPE
28000 IF(LPAPUT.AND.JID3(5).NE.7 .OR. LPAUT.AND.LDM7.AND.JID3(5).EQ.7)
28100 * CALL PAPUT(INST1A,INST3,INST1B,HDM)
28200 C
28300 C
28400 IF(NSPEC.GE.MSPEC .AND. MSPEC.NE.0) GO TO 9000
28500 IT = ITIME(3)

```

```
28600 IF(IT.LT.80) FORCE = .TRUE.
28700 IF(FORCE) GO TO 9000
23800 IF(JIDO(10).GT.ITEND(1)) FIN = .TRUE.
28900 IF(JIDO(10).EQ.ITEND(1).AND.JIDO(11).GT.ITEND(2)) FIN = .TRUE.
29000 IF(JIDO(10).EQ.ITEND(1).AND.JIDO(11).EQ.ITEND(2).AND.
29100 * JIDO(12).GT.ITEND(3)) FIN = .TRUE.
29200 IF(FIN) GO TO 9000
29300 GO TO 10002
29400 C
29500 C EXIT WEGEN OFF ODER TESTCYCLUS
29600 7000 CONTINUE
29700 J1 = JID1(8,1)
29800 J2 = JID1(6,1)/3600 000
29900 J3 = MOD(JID1(6,1),3600 000)/60 000
30000 C@ WRITE(6,703) J1,J2,J3,J4,
30100 C@ * IOFF1A,IOFF3,IOFF1B,HDM,(TRACK(I),I=1,4),(JID1(I,1),I=15,19),
30200 C@ * (JIDO(I),I=1,5)
30300 C@703 FORMAT(' OFF / TEST ',4I4,' IOFF1A IOFF3 IOFF1B:',3I2,
30400 C@ * ' HDM:',L2,1X,4I1,2X,5(Z4,1X),5I5)
30500 GO TO 10002
30600 C
30700 C
30800 8000 WRITE(6,210) NSPEC1,NSPEC3,NSPECB
30900 210 FORMAT( T11,'*** END OF TAPE *** ', ' ANZAHL DER SPEKTR VON I1A:',
31000 * I6,' I3:',I6,' I1B:',I6)
31100 NSPEC1 = 0
31200 NSPEC3 = 0
31300 NSPECB = 0
31400 IITAPE = IITAPE + 1
31500 IF(IITAPE.EQ.ISTAPE) GO TO 9000
31600 IEND = 5
31700 GO TO 10002
31800 C
31900 C CLOSE VERARBEITUNGLOOP
32000 C .....
32100 10002 CONTINUE
32200 C ISCHW=1 OHNE SCHWUNGRAD -> GO TO 10001
32300 C ISCHW=2 MIT SCHWUNGRAD -> GO TO 10000
32400 ISCHW = 1
32500 IF(JIDO(2).LT. 0) ISCHW = 2
32600 GO TO (10001,10000),ISCHW
32700 C
32800 C
32900 C EXIT
33000 C ....
33100 9000 CONTINUE
33200 IT2 = ITIME(0)
33300 KTEND = IT1-IT2
33400 IT1 = KTEND/100
33500 IT2 = KTEND-IT1*100
33600 WRITE(6,200) IT1,IT2
33700 209 FORMAT(T10,' VERBRAUCHTE CPU-ZEIT:',I4,'.',I2)
33800 WRITE(6,205) NSPEC,(JIDO(I),I=10,13)
33900 205 FORMAT(T10,' ANZAHL DER ZYKLEN:',I5/T10,' ENDEZEIT:',I2,'.',I2,'.',
34000 * I2,'.',I6/)
34100 IF(IEND.NE.0) WRITE(6,220) IEND
34200 220 FORMAT(T10,' IEND:',I2)
```

```
34300      IF(FORGE) WRITE(6,206)
34400      206 FORMAT(T10,' CPU-ZEIT ERSCHOEPET')
34500      IF(FIN) WRITE(6,207)
34600      207 FORMAT(T10,' ENDEZEIT ERREICHT')
34700      WRITE(6,208)
34800      208 FORMAT(T10,'***** END OF JOB *****')
34900 C
35000 C
35100 C
35200 9999 CONTINUE
35300      IF(.NOT. LPADHT) GO TO 9998
35400 C  SICHERHEIT-FILES AUF PARAMETER TAPE
35500      ENDFILE IERTAP
35600 9998 CONTINUE
35700      STOP
35800      END
```

```

100 C----- KZM:HELIOS3.TQUALY
200 LOGICAL FUNCTION TINT*4 (AQW,QW1,IOFF1A)
300 C QUALITAET FUER AUSWERTUNG DER INTEGR. DATEN
400 C ..... BIT OSCSC OF W
500 C IOFF1A = 1 WENN :: HK GUT + (O+S:BIT 85=1) ->OFF IIA
600 C IOFF1A = 2 TESTCYCL ON
700 C IOFF1A = 3 HK GUT + DIG. ->OFF EXPERIMENT
800 C
900 C IOFF1A = 4 +
1000 C .TRUE. WENN ::(HK GUT)+ QW1(O: BIT 8=1) ->ON
1100 C .TRUE. WENN ::(HK GUT)+ QW1(OS: BIT 87=1) ->ON NEU AB 22.2.78
1200 C (OSCSC:BIT 87654=1) ->ON NACH EXP OFF
1300 C IOFF1A = 0 +
1400 C .FALSE. NICHT EINDEUTIG DEFINIERT ODER IOFF1A>0
1500 C <DEC.BAD || MISS.FRAME NICHT ABGEFRAGT>
1600 C
1700 C NUR FUER FC-H COMPILER
1800 C
1900 REAL*4 Z1/Z00000006/, Z2/Z000000060/, Z3/Z000000080/,
2000 * Z51/Z0000000F8/, Z52/Z0000000C0/, Z6/Z000000010/
2100 EQUIVALENCE (Z,IZ)
2200 LOGICAL*4 LOFF/.TRUE./
2300 C
2400 Z55 = Z52
2500 IF(LOFF) Z55 = Z51
2600 IOFF1A = 0
2700 C TEST ODER HK+DIG.OFF
2800 IF(AND(AQW,Z2).EQ.Z2 .AND. AND(COMPL(QW1),76).EQ.76) IOFF1A = 1
2900 Z = AND(COMPL(AQW),Z1)
3000 IF(IZ.LE.6.AND.IZ.GT.1 ) IOFF1A = 2
3100 IF(AND(AQW,Z2).EQ.Z2 .AND. AND(COMPL(AQW),73).EQ.73) IOFF1A = 3
3200 IF(IOFF1A.GT.0) GO TO 10
3300 C
3400 C .TRUE. -> INSTR.ON
3500 IF( AND(QW1,Z55).EQ.Z55) GO TO 20
3600 C
3700 C .FALSE.
3800 10 TINT = .FALSE.
3900 IF(IOFF1A.EQ.3) LOFF = .TRUE.
4000 RETURN
4100 C
4200 C .TRUE.
4300 20 CONTINUE
4400 IOFF1A = 4
4500 LOFF = .FALSE.
4600 TINT = .TRUE.
4700 RETURN
4800 END
4900 LOGICAL FUNCTION TIB *4 (AQW,QW3,IOFF3)
5000 C QUALITAET FUER AUSWERTUNG DER INST.3 DATEN
5100 C ..... BIT OSCSC W
5200 C IOFF3 = 1 WENN :: HK OK + (O+SC:BIT 854=0) ->OFF I3
5300 C IOFF3 = 2 TESTCYCL ON
5400 C IOFF3 = 3 HK GUT + DIG. ->OFF EXPERIMENT
5500 C
5600 C IOFF3 = 4 +
5700 C .TRUE. WENN ::(HK GUT)+ QW1(O+SC:BIT=854=1) ->ON I3

```

```

5800 C .TRUE. WENN ::(HK GUT)+ QW1(0S+SC:BIT=87 54=1) ->GN I3 NEU 22.2.78
5900 C IOFF3 = 0 +
6000 C .FALSE. SONST
6100 C
6200 C NUR FUER EO-H COMPILER
6300 C
6400 REAL*4 Z1/Z00000006/, Z2/Z00000060/, Z3/Z00000080/,
6500 * Z5/Z00000080/, Z6/Z00000098/
6600 EQUIVALENCE (Z,IZ)
6700 C
6800 IOFF3 = 0
6900 C TEST ODER HK+DIG.OFF
7000 IF(AND(AQW,Z2).EQ.Z2 .AND. AND(COMPL(QW3),Z6).EQ.Z6) IOFF3 = 1
7100 Z = AND(COMPL(AQW),Z1)
7200 IF(IZ.LE.6.AND.IZ.GT.1 ) IOFF3 = 2
7300 IF(AND(AQW,Z2).EQ.Z2 .AND. AND(COMPL(AQW),Z3).EQ.Z3) IOFF3 = 3
7400 IF(IOFF3 .GT.0) GO TO 10
7500 C
7600 C .TRUE. -> INSTR.ON
7700 C IF( AND(QW3,Z5).EQ.Z5) GO TO 20
7800 C
7900 C .FALSE.
8000 10 TI3 = .FALSE.
8100 RETURN
8200 C
8300 C .TRUE.
8400 20 TI3 = .TRUE.
8500 IOFF3 = 4
8600 RETURN
8700 END
8800 LOGICAL FUNCTION TI3*4 (AQW,QW4,IOFF1B)
8900 C QUALITAET FUER AUSWERTUNG DER I1B-DATEN
9000 C .....
9100 C IOFF1B = 1 WENN :: HK OK + STORM OFF + W9/2 OFF
9200 C IOFF1A = 2 TESTCYCL ON
9300 C IOFF1B = 3 HK GUT + DIG. OFF
9400 C
9500 C IOFF1B = 4 +
9600 C .TRUE. WENN ::(HK GUT)+ QW4(BIT 4,5,6,7,8,9) ON
9700 C IOFF1B = 0 +
9800 C .FALSE. SONST
9900 C <DEC.RAD || MISS.FRAME NICHT GEPRUEFT>
10000 C
10100 C NUR FUER EO-H COMPILER
10200 C
10300 REAL*4 Z1/Z00000006/, Z2/Z00000060/, Z3/Z00000080/, Z4/Z00000080/,
10400 * Z5/Z00000080/
10500 EQUIVALENCE (Z,IZ)
10600 C
10700 C TEST,OR OFF ODER.TESTCYCL
10800 IOFF1B = 0
10900 IF(AND(AQW,Z2).EQ.Z2 .AND. AND(COMPL(QW4),Z5).EQ.Z5) IOFF1B = 1
11000 Z = AND(COMPL(AQW),Z1)
11100 IF(IZ.LE.6.AND.IZ.GT.1 ) IOFF1B = 2
11200 IF(AND(AQW,Z2).EQ.Z2 .AND. AND(COMPL(AQW),Z3).EQ.Z3) IOFF1B = 3
11300 IF(IOFF1B.GT.0) GO TO 10
11400 C

```

```
11500 C .TRUE. -> INSTR.ON
11600     IF( AND(QW4,Z4).EQ.Z4) GO TO 20
11700 C
11800 C .FALSE.
11900     10 TI1R = .FALSE.
12000     RETURN
12100 C
12200 C .TRUE.
12300     20 CONTINUE
12400     IOFF1R = 4
12500     TI1R = .TRUE.
12600     RETURN
12700     END
```



```

100 C ----- KZM:HELIOS3.INIT
200 C COMMON BLOECKE FUER DIE KANAELE VON HELIOS A
300 C .....
400 C BLOCK DATA
500 C KANAL-WERTE > I1A <
600 C COMMON /KANAL/ VOLT(34,2),AZIMUT(19,2),ELEVAT(11)
700 C VOLT( ,1),AZIM( ,1) NS BIT ISHI 0
800 C VOLT( ,2),AZIM( ,2) WS BIT ISHI 1
900 C DATA VOLT / 5.884,6.798,7.863,9.102,10.55,12.19,14.09,16.34,
1000 * 18.91,21.81,25.23,29.19,33.81,39.05,45.17,52.41,
1100 * 60.65,69.98,80.92,93.65,108.5,125.3,144.9,168.1,
1200 * 194.4,225.5,260.7,301.6,349.0,402.7,465.7,539.8,
1300 * 624.1,721.5 ,
1400 * 5.468,6.316,7.305,8.457,9.793,11.32,13.09,15.19,
1500 * 17.58,20.27,23.44,27.14,31.42,36.30,41.98,48.71,
1600 * 56.37,65.05,75.22,87.06,100.9,116.5,134.7,156.2,
1700 * 180.8,209.6,242.4,280.4,324.5,374.7,433.1,502.0,
1800 * 580.4,670.6 /
1900 C EICH - GEM 9 LIEGT IM NORDEN MISST AUS SUEDEN
2000 C DATA ELEVAT / +25.00, +20.79, +15.72, +10.64, +5.59,+0.55,-4.54,
2100 * -9.62, -14.69, -19.72, -25.00 /
2200 C KANAL-WERTE > I3 <
2300 C COMMON /KANAL3/ GESCHW(19),AZIM(18,2),FLEV(11)
2400 C DATA GESCHW / 181.9, 198.9, 217.5, 238.0, 260.6, 285.2, 312.1,
2500 * 341.6, 373.8, 409.1,447.7, 499.8, 536.0, 586.6,
2600 * 641.9, 702.4, 768.6, 840.5 /
2700 C KORRIGIERTE WINKEL (21.3.77)
2800 C DATA ELEV /+25.00, +20.73, +15.66, +10.64, +5.61, +0.64,
2900 * -4.45, - 9.48, -14.56,- 19.64, -25.00 /
3000 C COMMON BLOECKE FUER HELIOS -> I1B -<
3100 C COMMON /KANALB/ VOLT1B(34,2)
3200 C VOLT( ,1),AZIM( ,1) NS BIT ISHI 0
3300 C VOLT( ,2),AZIM( ,2) WS BIT ISHI 1
3400 C DATA VOLT1B/ 24.32,28.29,32.91,37.87,43.96,50.97,58.53,68.21,
3500 * 78.82,90.74,105.6,121.5,141.1,163.2,187.8,218.8,
3600 * 252.8,291.7,339.3,390.4,453.2,524.4,603.2,702.9,
3700 * 812.1,936.3,1090.,1254.,1455.,1683.,1935.,2254.,
3800 * 2603.,3006. ,
3900 * 22.55,26.24,30.53,35.14,40.79,47.20,54.30,63.29,
4000 * 73.13,84.13,97.88,112.7,130.8,151.3,174.1,202.9,
4100 * 234.4,270.4,314.6,361.9,420.1,486.2,559.2,651.6,
4200 * 752.9,863.1,1010.,1162.,1349.,1560.,1794.,2090.,
4300 * 2414.,2788. /
4400 C
4500 C
4600 C KONSTANTEN FUER DIE MOMENTE
4700 C COMMON /MOM/ PM,BK,DELEL1,DELAZ1,DELZ1,GMOA1,
4800 * DELEL3,DELAZ3,DELZ3,GMOA3,
4900 * DELELB,DELAZB,DELZB,GMOAB
5000 C DATA PM,BK /1.67E-24,1.38E-16/
5100 C DATA DELEL1,DELAZ1,DELZ1,GMOA1/0.08727,0.09774,0.01,4.0E-7/
5200 C DATA DELEL3,DELAZ3,DELZ3,GMOA3/0.08727,0.09774,0.01,.1628E-7/
5300 C DATA DELELB,DELAZB,DELZB,GMOAB/0.08727,0.09774,0.01,0.877E-7/
5400 C FUE I1B / I3 -> I1A ANGEGLICHEN I1B = 4.0E-7/5.43 -(+1)16%
5500 C I3 4.0E-7/24.5
5600 C
5700 C END
SUBROUTINE INIT

```

```
5800 C INITIALISIEREN DER BLOCKDATA
5900 C
6000 C     COMMON /KANAL/ VOLT(34,2),AZIMUT(18,2),ELEVAT(11)
6100 C
6200 C     LOGICAL*4 LPPINT/.TRUE./
6300 C
6400 C AUFBEREITEN DER KANALWERTE > I1A <
6500 C VOLT -> KM/SEC
6600 C     EKONS= 425.23/SQRT(VOLT(14,1))
6700 C     DO 1 I=1,2
6800 C         DO 1 J=1,34
6900 C     1 VOLT(J,I) = EKONS*SQRT(VOLT(J,I))
7000 C AZIMUTH-WINKEL
7100 C     DAZ = 3.515625+2.10935
7200 C     AZO = -11.25 - 10.*DAZ + 3.515625/2.
7300 C     DO 2 I=1,18
7400 C         AZIMUT(I,1) = AZO+DAZ
7500 C         AZO=AZIMUT(I,1)
7600 C     2 AZIMUT(I,2) = AZIMUT(I,1)+(11.25-8.4775)
7700 C VERSCHIEBUNG DES SCHWERPUNKTES (CORR1 = MITTL.VERSCH.AUS FICHDATEN)
7800 C     (CORR2 = VERSCH.BEIM EINBAU)
7900 C     CORR1 = 0.539
8000 C     CORR2 = 0.467
8100 C     DO 3 I=1,18
8200 C         AZIMUT(I,1) = AZIMUT(I,1)-CORR1+CORR2
8300 C     3 AZIMUT(I,2) = AZIMUT(I,2)-CORR1+CORR2
8400 C
8500 C ELEVATION VERSCH BEIM EINBAU
8600 C     CORR3 = 0.027
8700 C     DO 4 I=1,11
8800 C     4 ELEVAT(I) = ELEVAT(I) - CORR3
8900 C
9000 C     IF(.NOT.LPRINT) RETURN
9100 C     WRITE(6,100) ((VOLT(I,J),I=1,34),J=1,2)
9200 C 100 FORMAT(///' KANALE FUER INSTRUMENT 1A * HOS1 * '/
9300 C * ' GESCHWINDIGKEITSKANALE OHNE SHIFT:'/ 3(' ',10F12.4/),
9400 C * ' ',4F12.4/' GESCHWINDIGKEITSKANALE MIT SHIFT:'/
9500 C * 3(' ',10F12.4/),' ',4F12.4)
9600 C     WRITE(6,101) ((AZIMUT(I,J),I=1,18 ),J=1,2)
9700 C 101 FORMAT(' AZIMUTH-KANAL OHNE SHIFT:'/ ' ',10F12.3/' ',8F12.3/
9800 C * ' AZIMUTH-KANAL MIT SHIFT:'/ ' ',10F12.3/' ',8F12.3)
9900 C     WRITE(6,102) ELEVAT
10000 C 102 FORMAT(' ELEVATIONS-KANAL:'/ ' ',11F11.2)
10100 C
10200 C
10300 C     RETURN
10400 C     END
10500 C     SUBROUTINE INIT3
10600 C INITIALISIEREN DER BLOCKDATA > I3 <
10700 C
10800 C     COMMON /KANAL3/ GESCHW(18),AZIM(18,2),ELEV(11)
10900 C
11000 C     LOGICAL*4 LPRINT/.TRUE./
11100 C
11200 C VOLT -> KM/SEC (MOMENT FUER KANAL 5 (INDEX 6))
11300 C     EKONS= 391.29/(SQRT(2.)*GESCHW( 6))
11400 C     DO 1 I=1,18
```