

**KERNFORSCHUNGSZENTRUM
KARLSRUHE**

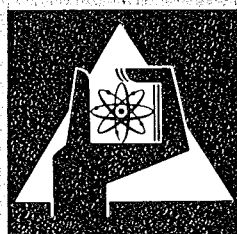
April 1974

KFK 1948

Abteilung Strahlenschutz und Sicherheit

**Aufbereitung der meteorologischen Daten und
Beschreibung der Datenträger**

D. Nagel, P. Thomas



**GESELLSCHAFT
FÜR
KERNFORSCHUNG M.B.H.**

KARLSRUHE

Als Manuskript vervielfältigt

Für diesen Bericht behalten wir uns alle Rechte vor

GESELLSCHAFT FÜR KERNFORSCHUNG M. B. H.
KARLSRUHE

KERNFORSCHUNGSZENTRUM KARLSRUHE

KFK 1948

Abteilung Strahlenschutz und Sicherheit

Aufbereitung der meteorologischen Daten und Beschreibung
der Datenträger

von

D. Nagel

P. Thomas

Gesellschaft für Kernforschung m.b.H., Karlsruhe

Zusammenfassung

Die Organisation der am 200 m hohen Mast des Kernforschungszentrums Karlsruhe erfaßten meteorologischen Daten wird beschrieben. Dazu gehören die FORTRAN-IV-Programme, die diese Daten nach ihrer Reduktion und Übertragung aufbereiten, ordnen, kontrollieren und abspeichern. Die Datenträger Magnetband und Liste werden vorgestellt und die Datenstrukturen darauf beschrieben.

Summary

Processing of meteorological data and presentation of the storing devices.

The organisation is described of the meteorological data acquired at the 200 m high meteorological tower of the Karlsruhe Nuclear Research Center. This includes the FORTRAN-IV programs allowing to process, sequence, check and store these data following reduction and transfer. The storing devices like magnetic tape and list are presented and the data structures on them are described.

Inhaltsverzeichnis

1. Einleitung	S. 1
2. Meteorologische Daten	S. 2
3. Rohdatenträger	S. 3
3.1. Schreibmaschinenprotokoll	S. 3
3.2. TFR-Magnetband der TR-86A	S. 3
3.3. Magnetplatte der TR-86A	S. 3
3.4. Lochstreifen	S. 3
3.5. Lochstreifen der Momentanwerte	S. 3
4. Erstellen der Quartalsbänder	S. 4
4.1. Verarbeiten der Lochstreifen	S. 4
4.2. Verarbeiten der TFR-Bänder	S. 5
4.3. Erstellen der Quartalsbänder	S. 6
4.4. Korrigieren der Quartalsbänder	S. 7
5. Daten auf dem Bildschirm	S. 7
6. Momentanwerte	S. 8
7. Hardcopies der meteorologischen Daten	S. 9
7.1. Liste der Protokollschreibmaschine	S. 9
7.2. Listen der über CALAS erfaßten Daten	S. 9
7.3. Listen der auf Magnetband stehenden Daten	S. 9 + 10
8. Verschiedene Hilfs- und Unterprogramme	S. 11
8.1. Simulation der Protokollschreibmaschine	S. 11
8.2. Zeitvergleich von PDP-8/I und TR-86A	S. 11
8.3. Suche des Datums auf Magnetband	S. 11
8.4. Berechnung des Datums aus Tag des Jahres und Satz des Tages	S. 11

1. Einleitung

Am 200 m hohen Mast des Kernforschungszentrums Karlsruhe werden die meteorologischen Parameter erfaßt, die zur Untersuchung der atmosphärischen Ausbreitung in Bodennähe gebraucht werden. Wegen der Vielzahl der Instrumente und deren häufiger Abfrage ist der Datenanfall groß. Deshalb erfolgt die Datenerfassung mit schritthaltender Datenreduktion in einem Kleinrechner PDP-8I und die Speicherung über den Telefunkenrechner TR-86A*.

Der vorliegende Bericht beschreibt, wie die Daten nach der Reduktion und der Übertragung aufbereitet, geordnet, kontrolliert und gespeichert werden (Abb. 1). Die verschiedenen Datenträger (Magnetband und -platte, Liste) werden vorgestellt, die Datenstrukturen darauf beschrieben.

Der Bericht soll die Benutzer der meteorologischen Daten unterrichten, in welcher Form und mit welcher Verzögerung die Daten bereitgestellt werden können. Er soll auch Interessenten ansprechen, denen die Verfügbarkeit und der Umfang der Daten bisher unbekannt waren.

Die in Abschnitt 2 näher beschriebenen Daten werden mit den ebenfalls angegebenen Ausnahmen seit dem 1.3.1971 erfaßt. Bei den frühen Daten sind größere Lücken vorhanden. Die Verfügbarkeit der Anlage betrug 1971 ca. 60 %, 1972 91 %, 1973 ebenfalls 91 %.

Eine systematische Kontrolle der Daten erfolgt seit dem 1.12.1972.

*KFK-Bericht 1934

2. Meteorologische Daten

Der Kleinrechner PDP-8I gibt die 10-min-Mittelwerte der in Tabelle 1 aufgeführten meteorologischen Daten aus. Die Reihenfolge der Ausgabe bzw. der Anordnung auf dem Datenträger entspricht der in Tabelle 1. Der Blockcharakteristik folgen 317 Daten, deren laufender Index in der ersten Spalte steht.

Die Werte der Vektorfahne in 100 m Höhe werden seit dem 10.10.1972, die in 40 m Höhe seit dem 18.8.1973 gemessen. Der Taupunkt in 2 m Höhe wird seit dem 16.12.1972, der in den übrigen Höhen seit dem 10.10.1973 erfaßt. Zuverlässige Temperaturwerte liegen seit dem 12.10.1971 vor.

Jeder Wert wird durch ein 12-bit-Wort dargestellt, negative Zahlen durch das Zweierkomplement. Die Absolutwerte müssen kleiner als 2048 sein. Um diesen Wertebereich gut zu nutzen, wurden die ebenfalls in Tabelle 1 angegebenen Dimensionen gewählt.

Die 10-min-Mittelwerte werden gebildet:

aus 150 Einzelmessungen (4-sec-Meßzyklus) bei Windrichtung und -geschwindigkeit und Werten der Windvektorfahnen,

aus 30 Einzelmessungen (20-sec-Meßzyklus) bei Temperatur, Taupunktstemperatur, Temperatur der Strahlungsgeber und Strahlungswerten,

aus einer Einzelmessung bei den übrigen Gebern.

Die Temperaturdifferenzen werden am Ende des 10-min-Zyklus aus den Temperaturmittelwerten berechnet. Bei einer Grenzüberschreitung eines Gebersignals innerhalb eines 10-min-Zyklus (unsinniger Meßwert) bzw. für Geber, die außer Betrieb gesetzt wurden, gibt die PDP-8I die fiktive Zahl 1999 aus.

Zusätzlich zu den 10-min-Mittelwerten können auch die im 4 sec-Intervall gemessenen Momentanwerte von Geschwindigkeit, Richtung und Vektor des Windes und der Temperaturen auf Lochstreifen gestanzt werden. Dabei werden die Temperaturen zwar alle 4 sec gestanzt, jedoch nur alle 20 sec gemessen.

3. Rohdatenträger

- 3.1. Eine Protokollschreibmaschine druckt folgende 10-min-Mittelwerte mit Datum und Uhrzeit versehen aus: Windrichtung und -geschwindigkeit in 40 m, 100 m, 200 m Höhe, Temperatur in 2 m, 100 m, 200 m, Temperaturdifferenz zwischen 30 m und 100 m, die Taupunktstemperatur in 30 m und die abwärtsgerichtete kurzwellige Strahlung (Abb. 2).
- 3.2. Die Mittelwerte werden zum Telefunkenrechner TR-86A in die ADI übertragen und dort über CALAS (Computer Aided Laboratory Automatic System) zusammen mit Daten anderer Benutzer auf Magnetband gespeichert. Auf der IBM 360/65 bzw. 370/165 werden die Daten dieses Bandes nach Benutzern geordnet und auf weitere Bänder überspielt. Jeder Benutzer von CALAS erhält dieses sog. TFR-Band ausgehängt.
- 3.3. Die über CALAS erfaßten Daten werden zusätzlich auf Platte gespeichert, deren Kapazität einer lückenlosen Datensammlung von 48 h entspricht. Der am weitesten zurückliegende Datensatz wird jeweils vom neuesten Satz überschrieben. Diese Daten können in übersichtlicher Form auf einem Bildschirm betrachtet werden. (Siehe Abschnitt 5).
- 3.4. Bei Ausfall der Datenübertragung zur TR-86A werden die anfallenden Daten von der PDP-8I auf Lochstreifen gestanzt.
- 3.5. Die gegebenenfalls gewünschten Momentanwerte werden auch auf Lochstreifen gestanzt.

4. Erstellen der Quartalsbänder

Die Daten auf den TFR-Bändern und Lochstreifen sind zu decodieren und in richtiger zeitlicher Reihenfolge auf die ASS-Quartalsbänder zu bringen. Das dazugehörige Flußdiagramm ist in Abb. 1 enthalten. Gelesen werden die Datenträger mittels Assemblerprogrammen, die Weiterverarbeitung geschieht mittels Fortran-IV-Programmen.

4.1. Verarbeiten der Lochstreifen

Auf den Lochstreifen stehen die Daten im binären Code. Jedes 12-bit-Datenwort hat 2 Sprossen à 6 bit (Kanal 1 bis 6). Um IBM-kompatibel zu sein, ist jede eine Information enthaltende Sprosse in Kanal 8 gelocht. Abb. 3 zeigt den Kopf eines 10 min-Datenblocks auf Lochstreifen.

Das Assemblerprogramm REPAPTAP liest die Lochstreifen und speichert die Daten auf Platte. Das Programm BINTAP liest die Daten vom Zwischenspeicher, dekodiert sie und schreibt sie als Integer auf ein DV-Band mit folgender Organisation (LRECL = 1272, BLKSIZE = 7632, DEN = 2):

```
KENNG, (NDAT (I), I = 1,317)
```

Jeder Label enthält Daten eines Monats.

Bei den korrekten 10 min-Blöcken druckt BINTAP Datum und Uhrzeit aus; fehlerhaft gestanzte Blöcke werden ganz ausgedruckt, und zwar in Form des dezimalen Inhalts jeder Sprosse. Abb. 4 zeigt den Auszug eines solchen Ausdrucks.

Das Programm LE prüft das DV-Band, indem es Datum und Uhrzeit jedes Datenblocks liest und Anfang und Ende der Zeitspannen ausdrückt, in denen die Blöcke in lückenloser zeitlicher Folge vorhanden sind (Abb. 5).

4.2. Verarbeiten der TFR-Bänder

Die TR-86A faßt jeweils zwei 12-bit-Worte der PDP-8I zu einem 24-bit-Wort zusammen. Beim Schreiben auf das Magnetband setzt die TR-86A vor den 160 24-bit-Worte umfassenden meteorologischen Datenblock 10 24-bit-Worte als Blockkopf. Diese 10 Worte enthalten u.a. Benutzernummer, Meßreihenummer, Nummer des Datensatzes, Datum und Uhrzeit der Übertragung.

Das Assemblerprogramm READAT liest die TFR-Bänder und bietet die Daten in IBM-kompatibler Form dem FORTRAN-Programm READTR an, das die Daten entschlüsselt.

Dabei ist für negative Zahlen folgendes zu beachten: Wenn I den Absolutbetrag eines Wortes und W seinen vorzeichenbehafteten Wert darstellten:

$$\begin{aligned} \text{PDP-8I: } W \geq 0, \quad I \leq 2^{11}, \quad W = I \\ W < 0, \quad I > 2^{11}, \quad W = I - 2^{12} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{TR-86A: } W \geq 0, \quad I \leq 2^{23}, \quad W = I \\ W \leq 0, \quad I > 2^{23}, \quad W = I - 2^{24} - 1 \end{aligned}$$

D.h. die TR-86A hat eine pos. ($I=0$) und eine neg. Null ($I=2^{24}-1$). Die TR-86A faßt jeweils 2 12-bit-Worte der PDP-8I zusammen, ohne das Vorzeichen zu beachten. READAT setzt jedoch voraus, daß die Daten auf dem TFR-Band der TR-86A Konvention genügen. Das Vorzeichenbit im 32-bit IBM-Wort wird gesetzt, wenn das 24. bit im TR-86A-Wort gesetzt ist. Der Inhalt der 31 bit des IBM-Wortes entspricht dann ($I_{\text{TR-86A}} - 2^{24} - 1$). Das ist stets dann der Fall, wenn das erste der beiden PDP-8I-Worte negativ ist.

READAT ist eine Subroutine von READTR, das wiederum Subroutine der Programme 86, DATAP, DT, TR ist.

Zunächst werden die TFR-Bänder mit dem Programm 86 gelesen. Es liefert den gleichen Ausdruck wie LE: Anfang und Ende der Zeitspannen werden ausgedruckt, in denen die 10 min-Datenblöcke in lückenloser zeitlicher Reihenfolge vorhanden sind (Abb. 5). In der letzten Spalte von Abb. 5 wird die Anzahl der 10 min-Datenblöcke eines Labels aufsummiert.

4.3. Erstellen der Quartalsbänder

Das Programm DATAP liest die Daten vom TFR-Band und vom DV-Band (ursprünglich auf Lochstreifen gestanzt), ordnet sie chronologisch und schreibt sie auf ein DV-Band.

Die Grenzen des Zeitintervalls, innerhalb dessen die Daten verarbeitet werden sollen, werden vorgegeben.

Über das Unterprogramm DATUM wird aus Datum und Uhrzeit eines 10 min-Blockes der Tag des Jahres MTAG und der Satz des Tages MSTZ bestimmt. Diese beiden Zahlen werden zusammen mit Kennung, Datum, Uhrzeit und den meteorologischen Daten auf das DV-Band in folgender Organisation geschrieben:

```
KENNG, MTAG, MSTZ, (NDAT (I), I = 1,317)
FORMAT (2(160 I 4))
LRECL = 1280, BLKSIZE = 7680, DEN = 2.
```

Jeder Label enthält die Daten eines Monats; ein Band faßt die Daten eines Vierteljahres.

Befindet sich der gleiche 10 min-Datenblock mehrmals auf dem TFR- oder DV-Band (Fehler bei der Datenübertragung von der PDP-8I zur TR-86A oder zum Lochstreifenstanzer), so wird jeweils der erste der identischen Blöcke verwendet. Fehlen Datenblöcke (Ausfall der PDP-8I), so wird die Kennung 3000 durch die Kennung 9999 ersetzt, MTAG, MSTZ, Datum und Uhrzeit werden berechnet und alle meteorologischen Daten durch die fiktive Zahl 1999 ersetzt.

4.4. Korrigieren der Quartalsbänder

Die von der PDP-8I ausgegebenen Meßwerte werden auf dem Bildschirm bzw. auf der Liste meteorologischer Daten (siehe 5. bzw. 7.3.) ständig kontrolliert und fehlerhafte Werte in einer Liste vermerkt (Abb. 6).

Die Daten auf diesen Listen werden auf Lochkarten gestanzt. Das Programm LOESCH liest die Lochkarten und das betreffende DV-Band, überschreibt die beanstandeten Werte mit 1999 und legt die Daten auf den ASS-Quartalsbändern ab.

5. Daten auf dem Bildschirm

Wie in 3.3. beschrieben, stehen die über CALAS erfaßten Daten zusätzlich auf einer Platte. Diese Daten lassen sich in übersichtlicher Form auf einen Bildschirm in der Meßwerte übertragen. Das zum jeweiligen Bild gehörige Benutzerprogramm wird über eine Tastatur aufgerufen. Folgende Programme bzw. Bilder stehen zur Verfügung:

- 5.1. PR, DISBIB zeigt in tabellarischer Form Datum und Uhrzeit der auf Platte befindlichen 10-min-Datenblöcke.
- 5.2. PR, WETTER zeigt die meteorologischen Daten eines 10-min-Blockes in folgenden 6 Bildern:
 - 5.2.1. Windrichtung und -geschwindigkeit in tabellarischer Form (Abb. 7)
 - 5.2.2. Taupunktstemperatur, Temperatur, Temperaturdifferenz, Luftdruck, Niederschlag, Strahlungswerte und Temperatur der Strahlungsgeber in tabellarischer Form (Abb. 8)
 - 5.2.3. Statistik der Windrichtung in tabellarischer Form (Abb. 9)
 - 5.2.4. Vertikalprofil der Windgeschwindigkeit mit Angabe der Windrichtung als Diagramm (Abb. 10)
 - 5.2.5. Vertikalprofil der Temperatur mit Angabe des Temperaturgradienten und des Taupunkts als Diagramm (Abb. 11)
 - 5.2.6. Werte der Wind-Vektorfahne in tabellarischer Form (Abb. 12)

Durch Drücken der Tasten V bzw. R am Sichtgerät erscheinen die Daten des jeweils folgenden bzw. vorhergehenden 10-min-Blocks auf dem Bildschirm.

6. Momentanwerte

Analog dem Programm BINTAP (Kapitel 4.1.) verarbeitet das Programm LO die Lochstreifen mit den Momentanwerten und schreibt sie auf das MOM-Band. Für die Daten auf dem Band gilt folgende Organisation:

```
(NDAT (I), I = 1,J)  
FØRMAT (JI4)  
LRECL = 2*J, BLKSIZE = 30*J, DEN = 3
```

NDAT (1) , NDAT (2), NDAT (3) geben die Zeit (Stunde, Minute, Sekunde) an, zu der die Momentanwerte erfaßt wurden; NDAT (4) bis NDAT (J) die Momentanwerte der aufgerufenen Geber. Die Momentanwerte sind wie die 10-min-Mittelwerte 4-stellige, ganzzahlige Dezimalzahlen. Die Dimensionen entsprechen den in Tabelle 1 angegebenen.

Ein Label enthält die lückenlos erfaßten Daten eines beliebigen Zeitintervalls. Die Zahl $(J-3) \leq 20$ der angewählten Meßwertgeber variiert von Label zu Label.

Fallen einige 4-sec-Datenblöcke aus (Fehler des Lochstreifenstanzers), so werden die Meßwerte mit der korrekten Zeit versehen und durch die fiktive Zahl 1999 ersetzt.

Das Programm LO erstellt zusätzlich eine Liste der Momentanwerte (Abb. 13). Werden an Hand dieser Liste fehlerhafte Momentanwerte festgestellt, so werden die fehlerhaften Daten durch die Zahl 1999 ersetzt und erneut auf Band und Liste geschrieben.

7. Hardcopies der meteorologischen Daten

Die meteorologischen Daten stehen in übersichtlich geordneter, tabellarischer Form als Listen zur Verfügung. Je nach gewünschter Datenmenge und -art sowie tolerierter Zeitdifferenz zwischen Datenerfassung und Bereitstellung liegen folgende Listen vor bzw. können erstellt werden:

7.1 Liste der Protokollschreibmaschine

Diese in 3.1. beschriebene und in Abb. 2 dargestellte Liste steht unmittelbar nach der Datenerfassung zur Verfügung.

7.2. Listen der über CALAS erfaßten Daten

Die auf dem Bildschirm sichtbaren Daten können in der ADI ausgedruckt werden. Der Befehl zum Ausdrucken erfolgt über die Tastatur am Sichtgerät. Die Listen der in 5.2. beschriebenen Bilder sind in den Abbn. 7, 8, 9, 12 wiedergegeben. Die in 5.2.4. und 5.2.5. beschriebenen Diagramme lassen sich nicht ausdrucken. Auch diese Listen stehen unmittelbar nach der Datenerfassung zur Verfügung.

7.3. Listen der auf Magnetband stehenden Daten

Die auf Magnetband stehenden meteorologischen Daten können in übersichtlicher Form ausgedruckt werden. Dazu dienen folgende Unterprogramme:

CVERT wandelt die auf Band stehenden ganzzahligen Werte in dimensionsbehaftete physikalische Größen,

WRIDAT schreibt die Größen als übersichtliche Tabellen aus (Abbn. 14 und 15),

KREIS stellt die in Abb. 15 als Tabelle ausgedruckte Verteilung der Windrichtungshäufigkeit als Windrose dar. Die in einer Richtung angegebenen Zahlenwerte entsprechen der Häufigkeit der in dieses 10⁰-Segment fallenden Windrichtung (Abb. 16),

TAB druckt das Windgeschwindigkeits- und Temperaturprofil als Diagramm aus. Das dient im wesentlichen der in 4.4. beschriebenen Kontrolle.

Das Programm TR druckt die Daten aus, die auf dem TFR-Band stehen. Dazugehörige Unterprogramme sind neben den vier oben angeführten READAT und READTR. Die TFR-Bänder werden stets Montag nachmittags übergeben; sie enthalten die Daten der vergangenen Woche. Die Listen sind also im ungünstigsten Fall erst eine Woche nach Erfassung verfügbar. Da diese Daten noch nicht kontrolliert wurden, sind möglicherweise fehlerhafte Werte enthalten.

Das Programm TH mit den vier oben angeführten Unterprogrammen druckt die Daten aus, die auf den DV-, TM- oder Quartalsbändern stehen.

Die Lochstreifen werden i.a. nach Ablauf eines Monats verarbeitet. Entsprechend spät werden die Daten dieses Monats von Lochstreifen und TFR-Band zusammengeschnitten und als ein Label auf ein DV-Band gebracht. Listen mit Daten von Lochstreifen bzw. vom DV-Band, das die zusammengeschnittenen Daten enthält, stehen im ungünstigsten Falle erst einen Monat nach Erfassung zur Verfügung. In dringenden Ausnahmefällen können die Listen mit Daten von Lochstreifen wenige Stunden nach der Erfassung bereitgestellt werden. Alle diese Daten sind nicht kontrolliert.

Listen mit Daten vom Quartalsband stehen ca. zwei Monate nach der Erfassung zur Verfügung. Diese Daten sind kontrolliert. Fehlerhafte Werte wurden durch 1999 ersetzt.

8. Verschiedene Hilfs- und Unterprogramme

- 8.1. Das Programm KR liest das ASS-Quartalsband und druckt die gleichen Daten im gleichen Format wie die Protokollschreibmaschine (3.1.) aus. Diese Listen werden für Zeiten erstellt, an denen die Protokollschreibmaschine ausgefallen ist.
- 8.2. Das Programm DT liest das TFR-Band und druckt Datum und Uhrzeit jedes 10-min-Datenblocks aus, wie und wann er von der PDP-8/I übertragen wurde (siehe 4.2.). Es traten Pannen auf, bei denen die PDP-8/I aus dem Rhythmus kam bzw. einige Zeit aussetzte und dann selbsttätig wieder startete. Dann stimmten die mit dem Datenblock übertragenen nicht mit den wahren Zeiten überein. Mit den wahren, vom Ausdruck bekannten Zeiten, lassen sich über das Programm DATAP fehlerhafte Zeiten in den 10-min-Datenblöcken korrigieren.
- 8.3. Das Unterprogramm ZTANF sucht ein vorgegebenes Datum auf einem Band.
- 8.4. Das Unterprogramm MONAT ist das Gegenstück zum Unterprogramm DATUM (4.3.). Es berechnet aus dem Satz des Tages und dem Tag des Jahres Tag, Monat, Stunde und Minute.

Tabelle 1: Liste der meteorologischen Daten

Index I von NDAT (I)	Höhe des Gebers am Mast (m)	Dimension	ausgegebenener Wert
1			Blockcharakteristik = 3000
2			Jahr
3			Monat
4			Tag
5			Stunde
6	2	1/10 m/sec	Mittelwert
7	2	1/10 "	Minimalwert
8	2	1/10 "	Maximalwert
9	2		Anzahl Windstillen
10	20		dito für 20 m Höhe
11	20		
12	20		
13	20		
14	30		Fortsetzung dieser Zahlengruppe für die Höhen 30, 40, 50, 60, 80, 100, 130, 160, 200 m
.	.		
.	.		
49	200		
50	40	Winkelgrad	vorherrschende Windrichtung
51	40		360°-Wert
52	40		10°-Wert
.	.		.
.	.		.
86	40		350°-Wert
.	.		dito für die Höhen
.	.		60, 80, 100, 160, 200 m
271	200		
272	2	1/10° C	Taupunktstemperatur
273	30	1/10° C	
274	100	1/10° C	
275	200	1/10° C	

Index I von NDAT (I)	Höhe des Gebers am Mast (m)	Dimension	ausgegebenener Wert
276	2	1/10 ⁰ C	Temperatur
277	30	1/10 ⁰ C	
278	60	1/10 ⁰ C	
279	100	1/10 ⁰ C	
280	130	1/10 ⁰ C	
281	160	1/10 ⁰ C	
282	200	1/10 ⁰ C	
283			Reserve
284		1/100 ⁰ C	2 m
285		1/100 ⁰ C	und 30 m
286		1/100 ⁰ C	30 m
287		1/100 ⁰ C	und 100 m
288		1/100 ⁰ C	Temperatur-
289		1/100 ⁰ C	differenz und 60 m
290		1/100 ⁰ C	100 m
291		1/100 ⁰ C	und 130 m
292		1/100 ⁰ C	100 m
293		1/100 ⁰ C	und 160 m
294		1/100 ⁰ C	130 m
295		1/100 ⁰ C	und 200 m
296	40	1/10 Winkel-	σ_{θ} σ_{ϕ} θ $ \phi $ v
297	40	grad	
298	40	1/10 "	
299	40	Winkelgrad	
300	40	1/10 Winkel-	
301	100	grad	σ_{θ} σ_{ϕ} θ $ \phi $ v
302	100	1/10 "	
303	100	Winkelgrad	
304	100	1/10 Winkel-	
305	100	grad	
		1/10 m/sec	der Vektor-
			fahne
			der Vektor-
			fahne

Index I von NDAT (I)	Höhe des Gebers am Mast (m)	Dimension	ausgegebener Wert
306		1/10 Torr-	Luftdruck
307		7000	Reserve
308		1/10 mm	Niederschlag
309		1/10 mm	Stand des Niederschlagmessers
310		mc ³ /cm ² min	SM1: kurz- + langwellige
311		" "	SM2: kurzwellige
312		" "	SM3: kurz- + langwellige
313		" "	SM4: kurzwellige
314		1/10 ⁰ C	des SM1
315		1/10 ⁰ C	Temperatur des SM2
316		1/10 ⁰ C	des SM3
317		1/10 ⁰ C	des SM4

Abwärts-
strah-
lung
Aufwärts-
strah-
lung

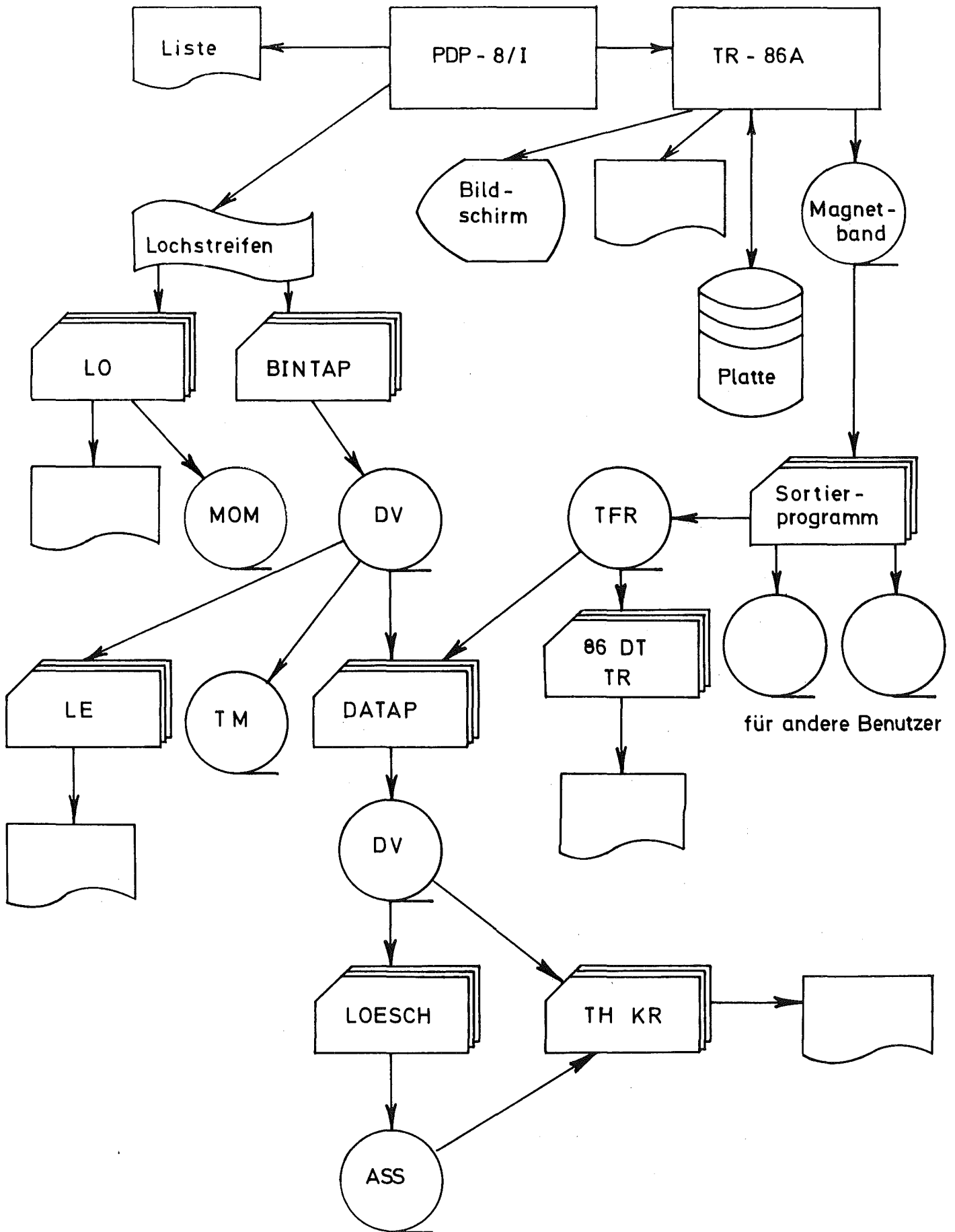


Abb. 1 Flußdiagramm zur Verarbeitung der meteorologischen Daten

27.09.73	0510	01.7	03.0	05.8	247	256	281	10.1	09.8	00.1	-0.26	09.6	0000
27.09.73	0520	01.5	02.4	05.2	221	252	287	09.8	09.8	00.1	-0.23	09.7	0000
27.09.73	0530	02.3	02.4	05.1	199	237	287	09.8	09.8	00.1	-0.09	09.7	0033
27.09.73	0540	02.4	02.7	05.0	201	229	286	09.8	09.8	00.1	-0.09	09.6	0000
27.09.73	0550	02.4	02.8	04.6	198	217	282	09.9	09.9	00.1	-0.02	09.6	0030
27.09.73	0600	02.3	03.1	04.1	196	222	282	09.9	10.0	00.1	0.14	09.5	-021
27.09.73	0610	02.6	03.5	03.7	193	215	276	09.9	09.9	00.1	0.12	09.4	0000
27.09.73	0620	03.0	03.5	03.7	191	216	269	09.8	10.0	00.1	0.29	09.4	0000
27.09.73	0630	02.9	03.8	03.3	187	209	266	09.9	10.1	00.1	0.37	09.4	0032
27.09.73	0640	02.7	02.9	02.9	187	209	290	09.9	10.3	00.1	0.54	09.3	0005
27.09.73	0650	02.3	01.9	03.4	179	214	305	09.9	10.5	00.1	0.71	09.4	0011
27.09.73	0700	02.1	01.3	03.7	159	208	315	09.9	10.5	05.4	0.76	09.4	0016
27.09.73	0710	01.9	00.3	03.1	138	158	329	10.0	10.5	11.1	0.76	09.4	0028
27.09.73	0720	01.7	01.2	02.5	145	145	336	10.0	10.5	11.3	0.77	09.5	0037
27.09.73	0730	02.1	02.5	02.0	187	203	283	10.0	10.4	10.3	0.65	09.5	0037
27.09.73	0740	02.3	03.0	01.7	181	195	272	10.2	10.5	10.4	0.58	09.6	0054
27.09.73	0750	02.5	03.7	01.7	188	200	253	10.3	10.5	10.3	0.50	09.7	0101
27.09.73	0800	02.3	03.7	02.3	189	200	238	10.6	10.5	10.3	0.33	09.9	0160
27.09.73	0810	01.9	04.0	03.0	184	199	223	11.0	10.5	10.1	0.01	10.4	0203
27.09.73	0820	01.9	03.6	03.6	183	194	209	11.3	10.3	10.0	-0.39	10.6	0185
27.09.73	0830	01.6	03.3	04.0	187	195	207	11.3	10.4	10.0	-0.47	10.4	0098
27.09.73	0840	01.8	03.0	03.9	184	193	207	11.3	10.5	10.1	-0.41	10.4	0073

Abb. 2: Auszug des Protokolls der
Schreibmaschine

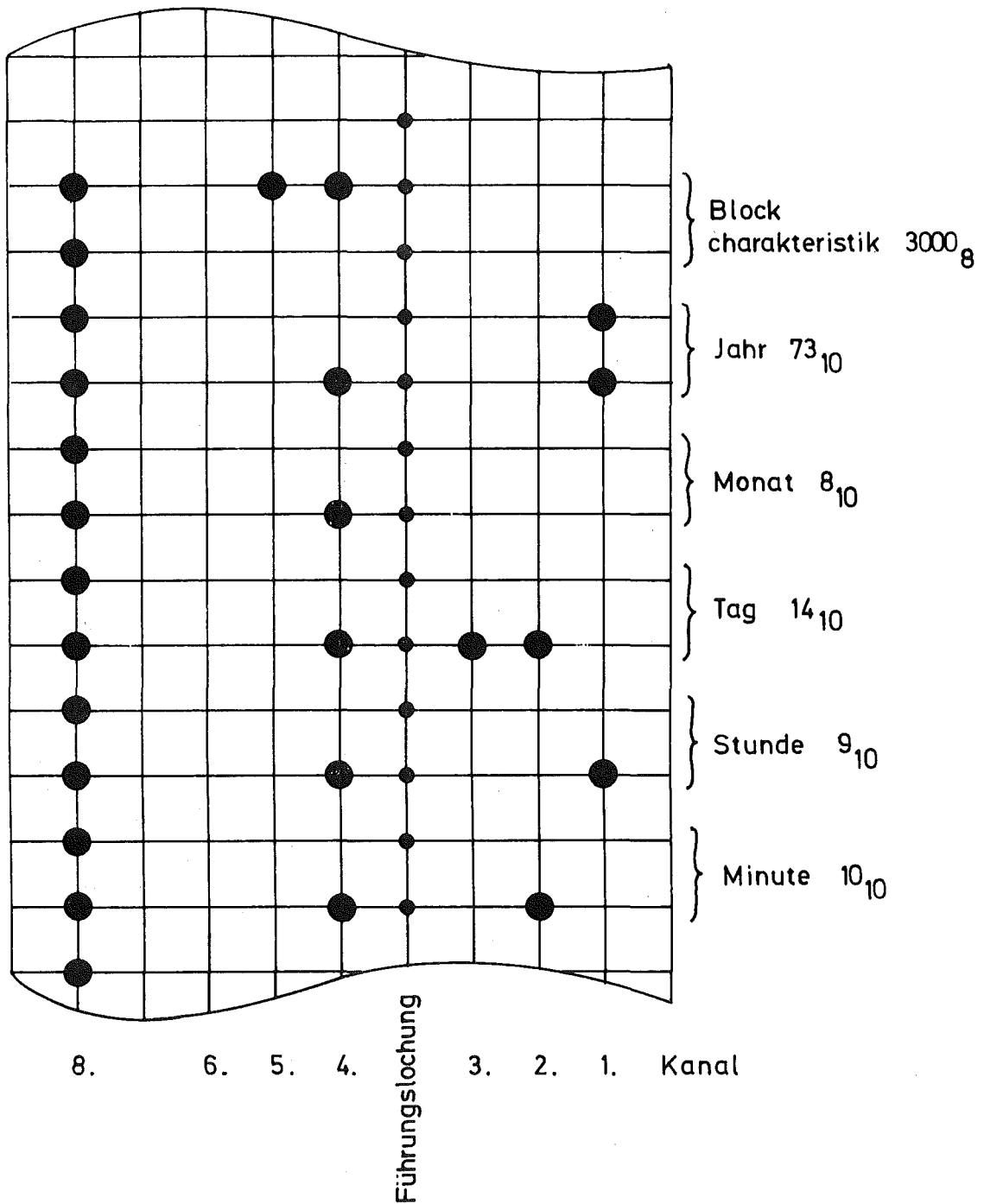


Abb. 3 Kopf eines 10-min-Datenblocks auf Lochstreifen im binären Code

MESSDATEN AUF TFR-BAND												
VON	73	6	28	13	10	BIS	73	6	28	23	50	66
VON	73	6	29	0	0	BIS	73	6	29	0	30	70
VON	73	6	29	0	50	BIS	73	6	29	4	0	90
VON	73	6	29	4	40	BIS	73	6	29	8	10	112
VON	73	6	29	9	0	BIS	73	6	29	23	50	202
VON	73	6	30	0	0	BIS	73	6	30	23	50	346
VON	73	7	1	0	0	BIS	73	7	1	20	20	469
VON	73	7	1	20	40	BIS	73	7	1	23	50	489
VON	73	7	2	0	0	BIS	73	7	2	8	0	537
DATENFENDE		537										

Abb. 5: Ausdruck des Programms 86
(welche 10-min-Blöcke sind
auf dem TFR-Band)

M E S S D A T E N B L O C K T E I L 1

DATUM: 29.08.73

UHRZEIT: 12.00

HOEHE (M)	WINDGESCHWINDIGKEIT (M/SEC)				WINDRICHTUNG (GRAD)	
	MITTELWERTE	MINIMUM	MAXIMUM	WINDSTILLEN	HOEHE (M)	MITTELWERTE
2	1.6	0.8	3.2	0	40	227
20	3.4	2.1	4.6	0		
30	3.9	2.4	5.7	0	60	223
40	4.0	2.2	5.9	0		
50	4.4	2.7	5.9	0	80	223
60	4.6	3.3	5.8	0		
80	4.8	3.3	6.3	0	100	219
100	4.7	3.8	6.0	0		
130	4.7	4.0	5.9	0	160	216
160	4.8	3.9	6.1	0		
200	4.7	3.8	5.9	0	200	218

Abb. 7: TR-86A-Ausdruck der Windrichtung und -geschwindigkeit

M E S S D A T E N B L O C K T E I L 2

DATUM: 29.08.73

UHRZEIT: 12.10

TAUPKT. TEMP. (C) : 2M: 15.7 40M: 99.9 100M: 99.9 200M: 99.9

TEMPERATUR (C) : 2M: 20.6 30M: 19.7 60M: 19.3 100M: 18.9
130M: 18.6 160M: 18.2 200M: 17.8

TEMP.- DIFF. (C) : 2-30M: -0.92 30-100M: -0.80 60-100M: -0.43
100-130M: -0.29 100-160M: -0.65 130-200M: -0.83

LUFTDRUCK : 753.4 MM HG NIEDERSCHLAG : 0.0 MM STAND REGENMESSER : 0.1 MM

STRAHLUNG, TEMPERATUR: MCAL / (MIN*CM**2), C

ABW.-STR. K + L : +609 24.7 AUFW.-STR. K + L : +194 99.9
K : +705 99.9 K : +165 99.9

Abb. 8: TR-86A-Ausdruck von Taupunkt, Temperatur, Temperaturdifferenz, Luftdruck, Niederschlag, Strahlungswerte und Temperatur der Strahlungsgeber

M E S S D A T E N B L O C K T E I L 3

(WINDRICHTUNGSHAUEFIGKEITEN)

WR	DATUM: 29.08.73									UHRZEIT: 12.10								
	40 M																	
218	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	4	4	24	32	51	15	11	5	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	60 M																	
219	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
	3	5	15	37	45	25	10	5	3	0	1	0	0	0	0	0	0	0
	80 M																	
223	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	1	0	9	32	49	37	13	7	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	100 M																	
219	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	0	0	17	35	59	29	7	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	160 M																	
220	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	0	0	2	39	74	27	3	3	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	200 M																	
223	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	0	0	0	19	80	42	6	2	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Abb. 9: TR-86A-Ausdruck der Windrichtungsstatistik

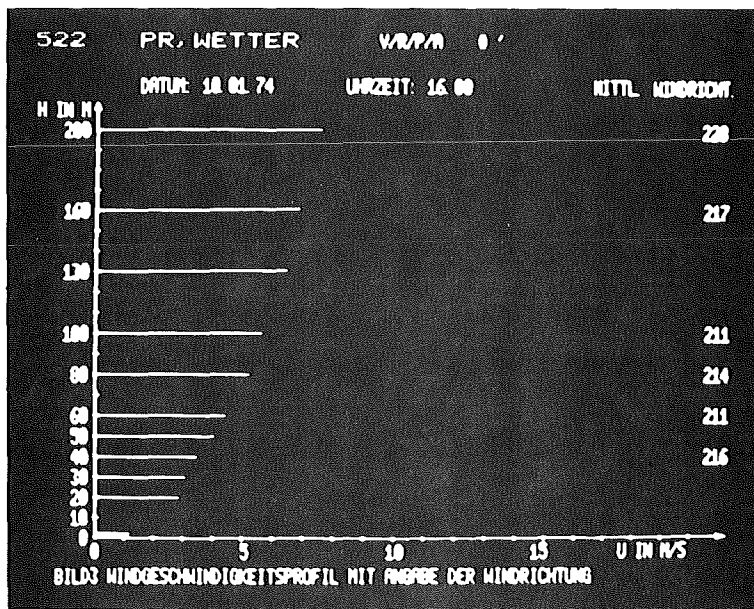


Abb. 10: Vertikalprofil der Windgeschwindigkeit mit Angabe der Windrichtung auf dem Bildschirm

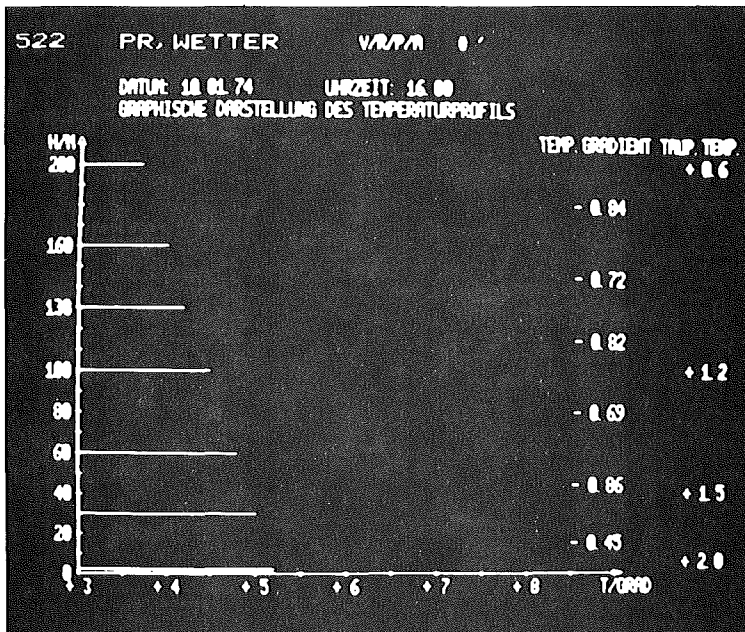


Abb. 11: Vertikalprofil der Temperatur mit Angabe des Temperaturgradienten und des Taupunkts auf dem Bildschirm

29.08.73.

12.14.UHR

SEITE 001

WETTER

MESSR1

M E S S D A T E N B L O C K T E I L 6

DATUM: 29.08.73

UHRZEIT: 12.00

ANZEIGE DER VEKTORFAHNE	40 M	100 M	
SIGMA PHI (VERTIKAL)	9.7	6.2	GRAD
SIGMA THETA (HORIZONTAL)	13.2	7.4	GRAD
PHI MITTEL	- 2.0	- 8.3	GRAD
THETA MITTEL	224	222	GRAD
MITTL. GESCHWINDIGKEIT	3.9	4.7	M/SEC

Abb. 12: TR-86A Ausdruck der Werte der Vektorfahne

DATUM : 21. 8. 73

MOMENTANWERTE VON 0.31 BIS 2.30

ZEIT	WINDR. GRAD	SIGMTH. GRAD	SIGMPH. GRAD	THETA GRAD	PHI GRAD	VEKTOR M/SEC	SIGMTH. GRAD	SIGMPH. GRAD	THETA GRAD	PHI GRAD	VEKTOR M/SEC
HOEHE (M)	100W	40	40	40	40	40	100	100	100	100	100
0.31. 0	285.0	10.9	0.3	6.0	-1.0	0.8	2.7	0.6	286.0	0.4	1.6
0.31. 4	287.0	11.3	0.3	7.0	-1.0	0.7	2.7	0.6	287.0	0.4	1.6
0.31. 8	289.0	11.7	0.3	6.0	-1.0	0.7	2.7	0.6	288.0	0.4	1.6
0.31.12	290.0	12.0	0.3	6.0	-0.7	0.7	2.8	0.6	289.0	0.4	1.6
0.31.16	291.0	12.3	0.3	6.0	-0.4	0.6	2.8	0.6	290.0	0.4	1.6
0.31.20	291.0	12.5	0.3	6.0	-0.4	0.7	2.8	0.6	291.0	0.4	1.6
0.31.24	291.0	12.7	0.3	6.0	-0.4	0.7	2.9	0.6	291.0	0.4	1.6
0.31.28	292.0	12.9	0.3	6.0	-0.4	0.7	2.9	0.6	292.0	0.4	1.6
0.31.32	295.0	13.0	0.3	6.0	-0.4	0.6	3.0	0.6	292.0	0.4	1.5
0.31.36	295.0	13.1	0.3	5.0	-0.4	0.6	3.0	0.6	293.0	0.4	1.5
0.31.40	295.0	13.2	0.3	4.0	-0.4	0.7	3.1	0.6	294.0	0.4	1.6
0.31.44	295.0	13.2	0.3	4.0	-0.4	0.7	3.1	0.6	294.0	0.4	1.6
0.31.48	295.0	13.2	0.3	5.0	-0.4	0.8	3.1	0.6	294.0	0.4	1.5
0.31.52	295.0	13.3	0.3	9.0	-0.4	0.8	3.2	0.6	294.0	0.4	1.5
0.31.56	295.0	13.3	0.3	4.0	-0.4	0.6	3.2	0.6	295.0	0.4	1.4
0.32. 0	295.0	13.2	0.3	2.0	-0.4	0.7	3.2	0.6	295.0	0.4	1.5
0.32. 4	295.0	13.2	0.3	3.0	-0.4	0.9	3.2	0.6	295.0	0.4	1.4
0.32. 8	295.0	13.1	0.3	6.0	-0.4	0.9	3.2	0.6	295.0	0.4	1.4
0.32.12	295.0	13.1	0.3	5.0	-0.4	0.7	3.3	0.6	296.0	0.4	1.5
0.32.16	295.0	13.0	0.3	5.0	-0.4	0.7	3.3	0.6	296.0	0.4	1.4
0.32.20	295.0	13.0	0.3	5.0	-0.4	0.7	3.3	0.5	296.0	0.4	1.4
0.32.24	295.0	12.9	0.3	2.0	-0.4	0.7	3.3	0.5	296.0	0.4	1.4
0.32.28	295.0	12.8	0.4	2.0	-0.4	0.6	3.2	0.5	296.0	0.4	1.4
0.32.32	295.0	12.8	0.3	4.0	-0.4	0.6	3.2	0.5	296.0	0.4	1.4
0.32.36	295.0	12.7	0.3	1.0	-0.4	0.7	3.2	0.5	296.0	0.4	1.5
0.32.40	295.0	12.6	0.3	360.0	-0.4	0.8	3.2	0.5	296.0	0.4	1.4
0.32.44	295.0	12.5	0.4	358.0	-0.4	0.7	3.2	0.5	296.0	0.4	1.5
0.32.48	294.0	12.4	0.3	354.0	-0.4	0.6	3.2	0.5	296.0	0.4	1.4
0.32.52	295.0	12.3	0.3	1.0	-0.4	0.8	3.2	0.5	296.0	0.4	1.5
0.32.56	294.0	12.2	0.3	1.0	-0.4	0.7	3.1	0.5	296.0	0.4	1.5
0.33. 0	295.0	12.1	0.3	1.0	-0.4	0.7	3.1	0.5	296.0	0.4	1.4
0.33. 4	296.0	12.1	0.3	1.0	-0.4	0.7	3.1	0.5	296.0	0.4	1.5
0.33. 8	296.0	12.0	0.3	0.0	-0.4	0.8	3.1	0.5	296.0	0.4	1.5
0.33.12	296.0	11.9	0.3	0.0	-0.4	0.6	3.1	0.5	296.0	0.4	1.5
0.33.16	298.0	11.8	0.3	0.0	-0.4	0.6	3.1	0.5	297.0	0.4	1.6
0.33.20	299.0	11.7	0.3	0.0	-0.4	0.7	3.0	0.5	299.0	0.4	1.6
0.33.24	299.0	11.6	0.3	2.0	-0.4	0.8	3.0	0.5	299.0	0.4	1.6
0.33.28	302.0	11.6	0.3	6.0	-0.4	0.8	3.0	0.5	300.0	0.4	1.6
0.33.32	302.0	11.5	0.3	6.0	-0.4	0.9	3.0	0.5	301.0	0.4	1.6
0.33.36	302.0	11.4	0.3	5.0	-0.4	0.8	3.0	0.5	301.0	0.4	1.6
0.33.40	302.0	11.4	0.3	2.0	-0.4	0.9	3.0	0.5	301.0	0.4	1.6
0.33.44	302.0	11.3	0.3	11.0	-0.4	0.8	3.0	0.5	301.0	0.4	1.6
0.33.48	302.0	11.2	0.3	11.0	-0.4	0.9	3.0	0.5	301.0	0.4	1.5
0.33.52	302.0	11.2	0.3	15.0	-0.1	0.8	3.0	0.5	301.0	0.4	1.5
0.33.56	302.0	11.1	0.3	15.0	-7.6	0.8	3.0	0.5	301.0	0.4	1.5
0.34. 0	301.0	11.1	0.3	15.0	-12.4	0.6	3.0	0.5	301.0	0.4	1.5
0.34. 4	301.0	11.0	0.3	11.0	-1.5	0.5	2.9	0.5	301.0	0.4	1.6
0.34. 8	301.0	11.0	0.3	7.0	-2.0	0.8	2.9	0.5	301.0	0.4	1.5
0.34.12	301.0	10.9	0.3	6.0	-2.0	0.8	2.9	0.5	301.0	0.4	1.5
0.34.16	301.0	10.8	0.3	5.0	-0.7	0.8	2.9	0.5	301.0	0.4	1.4
0.34.20	301.0	10.7	0.3	3.0	-0.7	0.8	2.9	0.5	301.0	0.4	1.5

Abb. 13: Liste der Momentanwerte

LISTE DER METEOROLOGISCHEN DATEN DES 200 M MESSMASTES

DATUM 20. 6.73 19.50

WINDGESCHWINDIGKEITEN IN M/SEC

WINDRICHTUNGEN IN GRAD

	MITTEL	MIN	MAX	WINDSTILLEN	MITTELWERT
WIESE	1.9	0.8	3.9	0	40 M 236.
20 M	4.6	2.5	7.2	0	60 M 232.
30 M	5.7	3.0	9.6	0	80 M 233.
40 M	6.5	3.5	10.2	0	100 M 231.
50 M	7.3	4.2	10.5	0	160 M 234.
60 M	7.8	4.6	12.1	0	200 M 240.
80 M	8.9	5.6	12.7	0	
100 M	9.6	6.0	14.0	0	
130 M	10.1	7.2	12.6	0	
160 M	11.0	8.6	13.9	0	
200 M	11.8	9.4	14.7	0	

ANZEIGE DER VEKTORFAHNE 40 M 100 M

SIGMA THETA (HORIZONTAL)	199.9	6.5
SIGMA PHI (VERTIKAL)	199.9	4.9
THETA MITTEL	1999.0	242.0
PHI MITTEL	199.9	0.1
MITTL. GESCHW. IN M/SEC	199.9	9.3

TAUPUNKTTEMPERATUREN IN GRAD CELSIUS

WIESE	40 M	100 M	200 M
7.0	199.9	199.9	199.9

ABSOLUTTEMPERATUREN IN GRAD CELSIUS

WIESE	30 M	60 M	100 M	130 M	160 M	200 M
199.9	12.4	12.4	12.1	11.7	11.8	11.6

DIFFERENZTEMPERATUREN IN GRAD CELSIUS

WIESE - 30 M	30 - 100 M	60 - 100 M	100 - 130 M	100 - 160 M	130 - 200 M
19.99	19.99	-0.31	-0.42	-0.30	-0.03

LUFTDRUCK IN MM HG
750.9

NIEDERSCHLAG IN MM
199.9

STAND DES REGENM. IN MM
0.0

STRAHLUNGSGEBER	SM1	SM2	SM3	SM4
TEMPERATUR IN GRAD CELSIUS	12.1	199.9	12.2	199.9
STRAHLUNG IN CAL/QCM MIN	-0.010	0.003	0.006	0.002

Abb. 14: Liste der meteorologischen Daten ohne Windrichtungsstatistik

DATUM 11. 9.73 16.30

WINDRICHTUNGEN

40 M	MITTELWERT 354. GRAD								
	HAEUFIGKEITEN IN 10 GRAD-INTERVALLEN, BEGINNEND 360 10 20 ..GRAD								
	21	32	11	3	1	0	0	0	0
	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	0	0	0	0	2	5	17	29	29
60 M	MITTELWERT 351. GRAD								
	HAEUFIGKEITEN IN 10 GRAD-INTERVALLEN, BEGINNEND 360 10 20 ..GRAD								
	29	15	3	1	1	0	0	0	0
	0	0	1	0	0	0	0	0	0
	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	0	0	0	0	0	5	15	44	36
80 M	MITTELWERT 355. GRAD								
	HAEUFIGKEITEN IN 10 GRAD-INTERVALLEN, BEGINNEND 360 10 20 ..GRAD								
	42	24	3	0	0	0	0	0	0
	0	0	0	1	0	0	0	0	0
	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	0	0	0	0	0	0	7	32	41
100 M	MITTELWERT 355. GRAD								
	HAEUFIGKEITEN IN 10 GRAD-INTERVALLEN, BEGINNEND 360 10 20 ..GRAD								
	39	11	3	1	0	1	1	0	0
	0	1	0	0	0	1	0	1	0
	0	1	0	1	0	0	0	0	1
	0	0	0	0	0	0	1	15	72
160 M	MITTELWERT 357. GRAD								
	HAEUFIGKEITEN IN 10 GRAD-INTERVALLEN, BEGINNEND 360 10 20 ..GRAD								
	41	16	0	1	1	0	0	1	0
	1	1	0	0	0	0	0	0	0
	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	0	0	0	0	0	0	2	12	74
200 M	MITTELWERT 358. GRAD								
	HAEUFIGKEITEN IN 10 GRAD-INTERVALLEN, BEGINNEND 360 10 20 ..GRAD								
	46	32	4	0	0	0	0	0	0
	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	0	0	0	0	0	0	0	11	57

Abb. 15: Tabellarische Form der Windrichtungsstatistik

DATUM 20. 6.73 19.50

WINDRICHTUNGEN

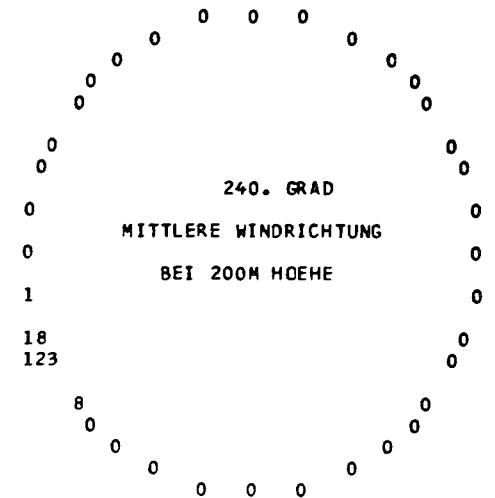
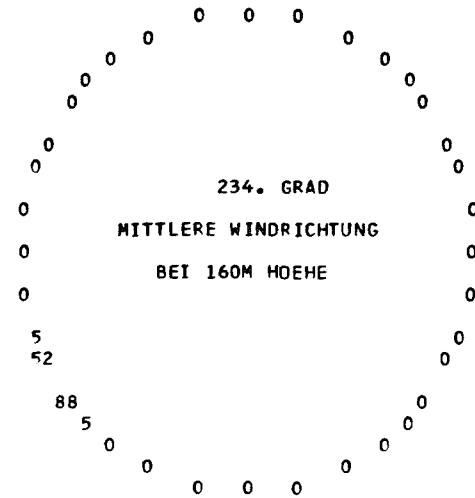
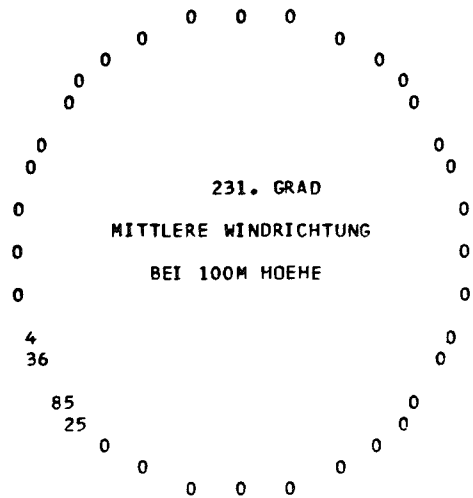
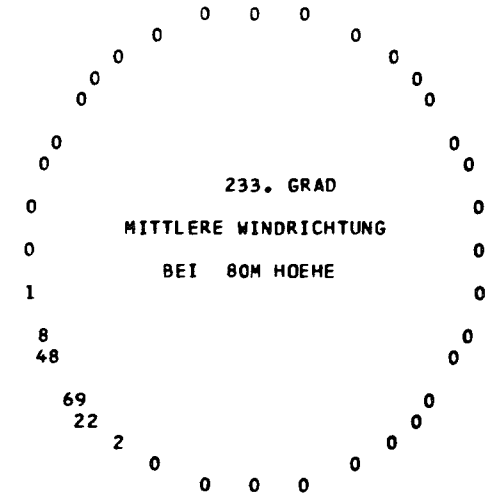
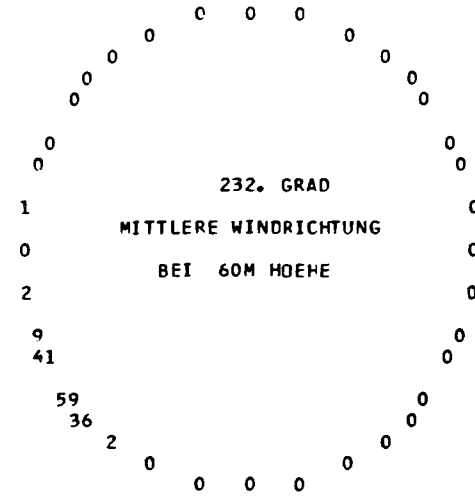
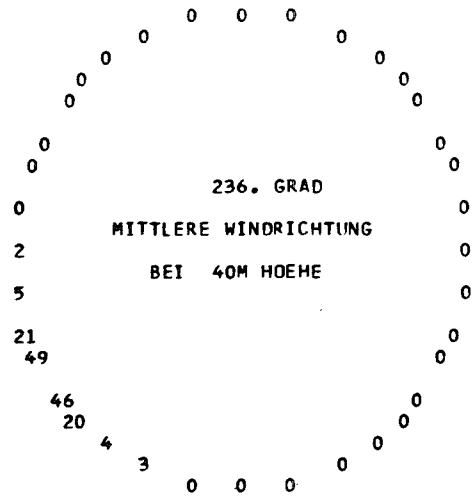


Abb. 16: Windrichtungsstatistik in Form einer Windrose