

**KERNFORSCHUNGSZENTRUM
KARLSRUHE**

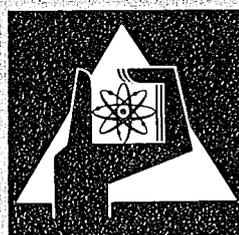
April 1974

KFK 1934

Abteilung Datenverarbeitung und Instrumentierung
Abteilung Strahlenschutz und Sicherheit

**On-line Datenerfassung und Datenaufbereitung in einer
Kopplung meteorologischer Turm – PDP-8/I – CALAS-System**

F. Süß, 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

Februar 1974

KFK 1934

Abteilung Datenverarbeitung und Instrumentierung
Abteilung Strahlenschutz und Sicherheit

On-line Datenerfassung und Datenaufbereitung in einer Kopplung
meteorologischer Turm - PDP-8/I - CALIAS-System

F. Süß
P. Thomas

Gesellschaft für Kernforschung m.b.H.

Zusammenfassung

Der vorliegende Bericht beschreibt die Hard- und Software-Konfiguration zur Erfassung und Verarbeitung der im Kernforschungszentrum gemessenen meteorologischen Daten.

Eine nahe am Meßort installierte PDP-8/I übernimmt die Reduktion der anfallenden Daten, die nach dem Transfer zur TR 86 auf Magnetband und Platte archiviert werden. Die Kopplung der beiden Rechner erfolgt mit dem Betriebssystem CALAS 69/4, das dem Anwender on-line Datenerfassung und real-time Datenauswertung unter Verwendung von Multiprocessing und Time-Sharing bietet.

Summary

This report gives a description of the hardware and software configuration for acquisition and processing of meteorological data measured at the Karlsruhe Nuclear Research Center.

A PDP-8/I installed near the place of measurement reduces the data collected which are transferred to a TR 86 and subsequently stored on magnetic tape and disc. Both computers are coupled through the CALAS 69/4 operating system offering to the user on-line data acquisition and real-time data evaluation through multiprocessing and time sharing.

INHALTSVERZEICHNIS
=====

SEITE
=====

1.	Einleitung	1
2.	Meteorologische Station	2
2.1	Instrumentierung des Mastes	2
2.1.1	Horizontale Windgeschwindigkeit	2
2.1.2	Horizontale Windrichtung	2
2.1.3	Windvektor	2 + 3
2.1.4	Temperatur	3
2.1.5	Luftfeuchte	3
2.1.6	Strahlungsgeber	3
2.1.7	Niederschlag und Luftdruck	3
2.2	Meteorologische Meßwarte	3
2.2.1	Bedienungsschreibmaschine ASR-33	4
2.2.2	Lochstreifenstanzer TALLY	4
2.2.3	Protokollschreibmaschine KSR-35	4
2.2.4	CALAS-Sichtgerät mit Tastatur	4
3.	Datenerfassung und -berechnung in der PDP-8/I	5
3.1	Hardware	5
3.2	Software	5
3.2.1	Timing	5 + 6
3.2.2	Hintergrundfunktionen	6
3.2.3	Plausibilitätsprüfungen	7
3.2.4	Klassifizierung der Windrichtungen	7
4.	Datenübertragungsstrecke PDP-8/I - TR 86	7 + 8

INHALTSVERZEICHNIS
=====

SEITE
=====

5.	Software im Betriebssystem CALAS 69/4	8
5.1	Problemebene A	8 + 9
5.2	Problemebene B	9 + 10
5.3	Benutzerspezifische Programme	10
5.3.1	Modul 1	10 + 11
5.3.2	Modul 2	11 - 13

1. Einleitung

An dem 200 m hohen Mast des Kernforschungszentrums Karlsruhe (Abb. 1) werden die meteorologischen Parameter in Bodennähe erfaßt, die für die atmosphärische Ausbreitung von Schadstoffen wichtig sind. Der Mast ist doppelt so hoch wie die höchsten Kamine der umliegenden Emittenten.

Die gemessenen Parameter dienen unmittelbar zur Überwachung der atmosphärischen Ausbreitungsbedingungen der radioaktiven Emissionen kerntechnischer Anlagen im Kernforschungszentrum. In Abhängigkeit der meteorologischen Bedingungen werden bestimmte Operationen in den Anlagen durchgeführt oder aufgeschoben. Mittels bekannter bzw. geplanter Abgaben radioaktiver Stoffe an die Luft (Meßwerte der Abluftüberwachung, zukünftiger Abluftplan) lassen sich die Strahlenbelastungen der Umgebung des Kernforschungszentrums für die Vergangenheit abschätzen /1/ bzw. für die Zukunft voraussagen /2/.

Experimente zur Bestimmung der örtlichen atmosphärischen Ausbreitungsbedingungen /3/ sind nur bei Kenntnis bestimmter meteorologischer Größen auswertbar.

Darüberhinaus wird eine Datei kontinuierlich erfaßter meteorologischer Größen erstellt. Sie dient der Erforschung des Mikroklimas der oberrheinischen Tiefebene, insbesondere der austauscharmen Wetterlagen /4/. Über statistische Auswertungen der anfallenden Meßwerte /5/ werden Beiträge zum Problem Reinhaltung der Luft geleistet; das betrifft z.B. Standortfragen kerntechnischer Anlagen oder Emittenten klassischer Schadstoffe.

Wegen der Vielzahl der Instrumente am Mast und deren häufiger Abfrage ist der Datenanfall enorm. Die Datenerfassung kann nur mit schritthaltender Datenreduktion erfolgen. Als Datenspeicher kommen Magnetband und Platte in Frage. Die auf Platte kurzfristig gespeicherten Daten dienen der ständigen Überwachung der Instrumente am Turm und der gerade herrschenden meteorologischen Bedingungen. Die Auswertung der auf Magnetband gespeicherten Daten erfolgt später an der Großrechenanlage IBM 360/65 und 370/165.

2. Meteorologische Station

2.1 Instrumentierung des Mastes

Die gegenwärtige Ausrüstung des Mastes zeigt Abb. 2. Der Mast ist nach West und Ost mit Auslegern ausgestattet, die die Meßwertgeber tragen. Weitere Geber stehen auf einer nahegelegenen Wiese. Die Anordnung der Geber sowie deren Abfragerhythmus ist aus Tab. 1 ersichtlich.

2.1.1 Horizontale Windgeschwindigkeit

Die horizontale Windgeschwindigkeit wird mit Schalensternanemometern (Rosenhagen) photo-elektrisch gemessen: Eine rotierende Schlitzscheibe erzeugt Lichtblitze, die in elektrische Impulse gewandelt werden. Die während 0,4 sec gemessene Impulsrate ist der Umfangsgeschwindigkeit des Schalensterns und damit der horizontalen Windgeschwindigkeit proportional.

2.1.2 Horizontale Windrichtung

Die Windrichtung wird mit Schwert-Windfahnen (Lambrecht) gemessen. Das Meßwerk der Windfahne ist ein Potentiometer, das den Richtungswert als Gleichspannung zwischen 0 und 10 V (0° und 360°) abgibt.

2.1.3 Windvektor

Die Vektor-Windfahne (Meteorology Research Inc.) mißt die drei Komponenten des Windvektors: horizontale und vertikale Windrichtung und Absolutbetrag des Geschwindigkeitsvektors. Außerdem wird die Streuung der beiden Richtungswerte unter der Annahme einer Normalverteilung elektronisch bestimmt. Die Zeitkonstante zur Bestimmung der Streubreite beträgt wahlweise 5, 30, 180 sec. Die Windgeschwindigkeit wird mit einem Propeller erfaßt, photo-elektronisch in eine Impulsrate gewandelt, die noch in der Fahne in ein analoges Signal transformiert und

als Gleichspannung zwischen 0 und 5 V abgegeben wird. Auch die anderen Meßgrößen liegen als Gleichspannungen zwischen 0 und 5 V vor.

2.1.4 Temperatur

Die Temperatur wird mit Widerstandsthermometern (Doppel-Pt 100) gemessen. Die von einem Konstantstrom durchflossenen Widerstandsthermometer liefern eine von der Temperatur abhängige Gleichspannung im mV-Bereich.

2.1.5 Luftfeuchte

Die Luftfeuchte wird mit LiCl-Fühlern (Sprenger) als Taupunkt registriert. Diese Fühler geben über ein Widerstandsthermometer eine der Taupunkttemperatur proportionale Gleichspannung im mV-Bereich ab.

2.1.6 Strahlungsgeber

Die vier Strahlungsgeber sind Thermosäulen mit geschwärzter Empfängerfläche. Sie liefern eine Gleichspannung von ca. 25 mV pro $\text{cal}/\text{min}\cdot\text{cm}^2$. Die Abdeckhauben wirken als Filter und lassen die kurz- und langwellige bzw. nur die kurzwellige Strahlung passieren. Je zwei Geber mit verschiedenem Filter messen die Strahlung aus dem oberen und aus dem unteren Halbraum. Zusätzlich wird die Körpertemperatur der Geber mit Widerstandsthermometern bestimmt.

2.1.7 Niederschlag und Luftdruck

In den Meßwerken der Geber für Niederschlag und Luftdruck befinden sich von Konstantströmen durchflossene Potentiometer, die eine der Meßgröße proportionale Gleichspannung liefern.

2.2 Meteorologische Meßwarte

Abb. 3 zeigt ein Foto der meteorologischen Meßwarte. Hier werden im Kleinrechner PDP-8/I (Digital Equipment Corporation) die Daten erfaßt, reduziert und als 10-min-Mittelwerte zum TR 86 (Telefunken) der Datenverarbeitungszentrale überspielt.

Periphere Geräte sind:

2.2.1 Bedienungsschreibmaschine ASR-33

Damit können während des Meßbetriebs Eichkonstanten im meteo-
rologischen Datenerfassungs- und -berechnungsprogramms MEDEB
geändert bzw. mit eingebauten Unterprogrammen neu berechnet
und Momentanwerte abgefragt und ausgedruckt werden. Beim Aus-
fall von Meßwertgebern lassen sich entsprechende Kennzahlen
im MEDEB ändern; die dazugehörigen 10-min-Mittelwerte werden
von der PDP-8/Idann durch die fiktive Zahl 1999 ersetzt.

2.2.2 Lochstreifenstanzer TALLY

Bei unterbrochener Verbindung PDP-8/I TR 86 (Wartung oder
Ausfall des TR 86) werden die 10-min-Mittelwerte automatisch
auf Lochstreifen gestanzt. Auch die Momentanwerte von Wind-
richtung, Windgeschwindigkeit, Temperatur und die Momentan-
werte der Vektorfahne können gestanzt werden. Der Aufruf für
die Momentanwerte erfolgt über die Bedienungsschreibmaschine
ASR-33.

2.2.3 Protokollschreibmaschine KSR-35

Einige ausgewählte 10-min-Mittelwerte werden alle 10 min mit
Datum und Uhrzeit versehen in Form einer Zeile auf der KSR-35
protokolliert. Liegen Meßwerte wegen defekter Geber oder Pan-
nen in der Datenerfassungsanlage außerhalb ihres Gültigkeits-
bereiches, so erscheinen entsprechende Fehlermeldungen.

2.2.4 CALAS-Sichtgerät mit Tastatur

Start und Stop der Datenübertragung zum TR 86 sowie alle
Auswertungsprogramme werden über Tastatur initialisiert und
nach Ausführung auf dem Bildschirm des Sichtgerätes gemeldet.
Als Input für die Auswertungsprogramme dienen die auf Platte
gelagerten Daten der vergangenen 48 Stunden, die in Form von
Tabellen oder Diagrammen ausgegeben werden.

3. Datenerfassung und -berechnung in der PDP-8/I

3.1 Hardware

Ein Flußdiagramm der gesamten Anlage zeigt Abb. 4. Kabel übertragen die Meßwerte von den Gebern am Mast zur Meßwarte. Die analogen Meßwerte (Gleichspannungen) werden von einem Scanner abgefragt, in einem integrierenden digitalen Voltmeter (Analog-Digital-Wandler) digitalisiert und in den Kernspeicher übertragen. Die Schalensternanemometer werden ebenfalls von einem Scanner abgefragt und die Impulse vom Pulse Input Detektor in den Kernspeicher gezählt.

Die Scanner (Wahl des jeweiligen Kanals) und der Analog-Digital-Wandler (Wahl des Meßbereichs) werden von der PDP-8/I gesteuert.

Der Kernspeicher der PDP-8/I umfaßt 16 K 12-Bit-Worte.

Alle 10 min schickt die PDP-8/I die zeitlich gemittelten Werte in Form von 320 12-Bit-Worten mit Hilfe einer Übertragungseinheit zum TR 86. Mittels Leuchtziffern und Lämpchen läßt sich der Ablauf der Übertragung kontrollieren.

3.2 Software

3.2.1 Timing

Ein programmierbarer Zeitgeber steuert das Timing. Der Zeitgeber erhält Impulse einer im Rechner eingebauten elektronischen Uhr (1000/sec) und der Werksuhr (1/min). Der Impuls der Werksuhr startet jeden Minutenzyklus neu. Vorher läuft der Rechner in einer Warteschleife. Innerhalb des Minutenzyklus taktet die eingebaute Uhr den Rechner.

Die Grundzyklen von 4 sec beginnen mit einem Intervall von 400 msec, in dem der Puls-Input-Detektor die Impulse der Windgeschwindigkeitsgeber in entsprechende Kernspeicheradressen zählt. Nach der Berechnung der Windgeschwindigkeiten fragt das Scanning Digital-Voltmeter die Geber der horizontalen Windrichtung und die Vektorfahnen ab. Während das Voltmeter integriert, werden die entsprechenden Momentan- und Mittelwerte

berechnet und die horizontalen Windrichtungen klassifiziert. Die Mittelwerte werden zusammen mit Werten vorhergehender 4-sec-Zyklen ständig neu berechnet.

Im jeweils 5.-4-sec-Zyklus werden außerdem Taupunkt, Temperatur und Strahlungswerte abgefragt und deren Momentan- und Mittelwerte berechnet.

Im letzten 20-sec-Zyklus jedes 10-min-Intervalls werden zusätzlich Luftdruck und Niederschlag abgefragt und berechnet, die bisher als Gleitkommazahlen vorliegenden Werte in 12-Bit-Worte gewandelt und die Geber in Abhängigkeit der Windrichtung ausgewählt, die den vom Mast ungestörten Wind registriert haben.

Am Ende des 10-min-Intervalls meldet ein Interrupt der Übertragungseinheit die Erstellung eines Datenblockes und die KSR-35 druckt die Protokollzeile aus.

3.2.2 Hintergrundfunktionen

Parallel zum laufenden Meßprogramm können über den Bedienungsfern-schreiber ASR-33 verschiedene Funktionen angewählt werden.

Jeder Meßgröße ist im Kernspeicherfeld ein Bereich zugeordnet, in dem die Eichkonstanten, der zuletzt gemessene Momentanwert, der Mittelwert, bei Windgeschwindigkeiten auch der Minimal- und Maximalwert und die Zahl der Windstillen, bei Windrichtungen auch das Klassenfeld sowie eine Kenngröße enthalten sind. Diese Größen können mit Hilfe dieser Funktionen geändert bzw. auf der ASR-33 ausgeschrieben werden.

Bei Eingabe von Eichtemperaturen und dazugehörigen Gleichspannungen sowie einer jeden Temperaturegeber kennzeichnenden Zahl lassen sich die Koeffizienten zur Temperaturberechnung bestimmen. Die Koeffizienten werden dabei ausgedruckt und in dem Bereich des Kernspeicherfeldes abgelegt, der diesem Geber zugeordnet ist.

Zu den Hintergrundfunktionen gehört auch der Befehl zum Stanzen von Augenblickswerten auf Lochstreifen (Abschnitt 2.2.2).

3.2.3 Plausibilitätsprüfungen

Während der Berechnung der Momentanwerte wird geprüft, ob diese außerhalb ihres Gültigkeitsbereiches liegen. Ist das der Fall, so erscheint der fehlerhafte Mittelwert mit einigen den Geber charakterisierenden Zahlen als Fehlermeldung zusammen mit der Protokollzeile auf der KSR-35. Der zum TR 86 überspielte oder auf Lochstreifen gestanzte Wert ist dann die fiktive Zahl 1999.

3.2.4 Klassifizierung der Windrichtungen

Die Windrose (Norden entspricht 0° , Osten 90° usw.) ist in 36 Sektoren zu je 10° unterteilt; der erste Sektor liegt zwischen 355° und 5° , der zweite zwischen 5° und 15° usw. Jedem Geber sind entsprechend den Sektoren 36 Zähler zugeordnet. Nach jeder Abfrage eines Windrichtungsgebers (150 Abfragen in 10 min) erhöht sich der Zähler um eins, der dem abgefragten Geber und dem Sektor entspricht, innerhalb dem die Windrichtung liegt. Damit wird die Richtungsverteilung des Windes ermittelt.

4. Datenübertragungsstrecke PDP-8/I - TR 86

Nach Erstellung eines 10-min-Datenblocks teilt die PDP-8/I durch den Interrupt "Transfer" dem TR 86 ihre Sendebereitschaft mit. Antwortet dieser mit der "Anwahl", so übermittelt die PDP-8/I das Signal "Setze Datenquelle" und schickt das erste 12-Bit-Wort. Der TR 86 antwortet mit "Datenquelle gesetzt". Nachdem 320 Worte übertragen sind und die PDP-8/I zum 320. Mal das Signal "Datenquelle gesetzt" erhielt, sendet sie den Interrupt "Stop", der vom TR 86 mit dem Interrupt "Blockende" beantwortet wird. Damit ist die Übertragung eines 10-min-Datenblockes beendet.

Folgt dem Interrupt "Transfer" nicht die "Anwahl" durch den TR 86, so wird "Transfer" nach einer Sekunde und danach jede Minute wiederholt. Ist der TR 86 nach insgesamt 11 "Transfer",

d.h. nach 9 Minuten noch nicht aufnahmebereit, werden die Daten auf Lochstreifen gestanzt. Abb. 5 zeigt den zeitlichen Verlauf der oben beschriebenen Signale, der am Ablauf-Anzeige-Gerät der Übertragungseinheit beobachtet werden kann. Die einzelnen Signale werden durch Lampen angezeigt, gezählt und die Zählrate ausgegeben.

5. Software im Betriebssystem CALAS 69/4 (Computer Aided Laboratory Automation System)

Das Betriebssystem CALAS 69/4 (Abb. 6) bietet die Möglichkeit, interaktive Auswertung quasi parallel zur zeitkritischen Meßdatenakquisition und Prozeßsteuerung zu betreiben. Es regelt den Dialogverkehr zwischen Benutzer und Maschine und stellt eine Reihe von Systemdienstleistungen zur Verfügung. Von den verschiedenen Ebenen, aus denen das System modular aufgebaut ist, sollen an dieser Stelle nur die beiden Problemebenen A und B angeschnitten werden.

5.1 Problemebene A

Die Problemebene A /6/ koordiniert und kontrolliert die parallele Abwicklung von maximal 22 zeitkritischen Meßprozessen unter Berücksichtigung von Benutzerprioritäten. Auf Grund der Charakteristik der Datenkanalbelegungszeit wird zwischen Kurzzeit- und Dauerbenutzern unterschieden. Kurzzeitbenutzer sammeln ihre Daten in Vielkanalanalysatoren oder Vorortrechnern. Sie melden die gesammelten Daten periodisch über eine Meldeeinheit zur Übertragung und Speicherung in CALAS an. Demnach belegen sie einen Datenkanal nur für kurze Zeit, d.h. mehrere Kurzzeitbenutzer können wechselweise denselben Kanal benützen. Kurzzeitbenutzer werden nach dem Kriterium der Reaktionszeitanforderung in reaktionszeitkritische und reaktionszeitunkritische unterteilt. Bei den zuerst genannten muß das Meldesignal innerhalb einer festgelegten Frist im Millisekundenbereich beantwortet werden, d.h. es muß ihnen eine hohe Priorität eingeräumt werden.

Dauerbenutzer liefern kontinuierlich Meßdaten und belegen deshalb einen Datenkanal während der gesamten Meßdauer. Sie werden nach dem Kriterium der Datenrate in schnelle (hohe Datenrate) und langsame (niedrige Datenrate) Dauerbenutzer eingeteilt. Den schnellen Dauerbenutzern wird die höchste Priorität zugestanden, hardwareseitig durch Reservierung der Schnelldatenkanäle (Parallelkanäle), softwareseitig durch Zuweisung der höchsten Priorität.

Jeder Prioritätsstufe ist ein Arbeitsbereich im Kernspeicher zugeteilt, in dem während einer Auftragsbearbeitung das A-Programm und die Daten eines Benutzers gespeichert sind. Beim Start einer Versuchsphase wird das normierte A-Programm in den Arbeitsbereich geladen und aktiviert. Es richtet nun diesen ein, indem es Datenpufferbereiche anlegt, Versuchsparameter erfragt, Phasenprogramme lädt usw. Die Gesamtheit aller Programme und Daten, die zur Kontrolle der nun eröffneten Versuchsphase benötigt werden, wird als "Realzeitpaket" eines Benutzers definiert. Die A-Ebene unterscheidet zwischen kernspeicherresidenten und plattenspeicherresidenten Realzeitpaketen. Schnelle Dauerbenutzer sind kernspeicherresident, da wegen der hohen Datenrate der angeschlossenen Meßapparaturen das Realzeitpaket jederzeit sofort verfügbar sein muß. Die Realzeitpakete der andern Benutzerklassen werden in Rollbereichen auf der Platte gehalten. Hier wird der zugehörige Arbeitsbereich im Kernspeicher von mehreren Benutzern gemeinsam im Overlay-Betrieb genutzt. Bei Vorliegen eines Auftrags wird das entsprechende Realzeitpaket in den Kernspeicher gerollt und nach Bearbeitung wieder auf Platte übertragen.

5.2 Problemebene B

Die Problemebene B /7/ hat die Aufgabe, die zeitunkritischen Hintergrundprogramme im Zeitscheibenverfahren so zu steuern, daß eine maximale Auslastung der Rechner-CPU-Zeit gewähr-

leistet ist. Dabei dürfen die zeitkritischen Anforderungen der Steuerprogramme und Experimente an das System nur in einem vertretbaren Maß beeinträchtigt werden. Aus diesem Grund müssen sowohl die B-Programme als auch die B-Ebene selbst möglichst jederzeit unterbrechbar sein, um bei Eintritt eines externen oder internen Auftrags die Regie an den Modul abgeben zu können, der diese in ihrer Priorität höheren Aufträge sofort bearbeiten kann.

5.3 Benutzerspezifische Programme

Der Programm-Modul zur Erfassung und Verarbeitung der meteorologischen Meßwerte setzt sich aus 2 Komponenten zusammen. Modul 1 ist für die ordnungsgemäße Erfassung und Speicherung der Daten zuständig, Modul 2 für deren Aufbereitung und Ausgabe auf Display und Drucker.

5.3.1 Modul 1

Da vom CALAS-System keine schnelle Reaktionszeit in bezug auf Datenübertragung und Speicherung gefordert wird (320 Daten alle 10 Minuten), wurde Modul 1 als reaktionszeitunkritischer Kurzzeitbenutzer mit der niedrigsten Priorität in das System integriert. Er enthält ein Start-Stop-Programm, das dem Auf- bzw. Abbau der Datenübertragungsstrecke TR 86/PDP-8/I dient. Ist diese Verbindung durch das Startkommando zustande gekommen, wird der Modul als Realzeitpaket auf Platte gelagert, wo er jederzeit auf Anforderung verfügbar ist. Eine solche Anforderung wird durch den Interrupt "Transfer" dargestellt, den die PDP-8/I nach Erstellung eines 10-min-Datenblockes übermittelt. Dieser Interrupt initialisiert das Absenden einer "Meldung", worauf das Realzeitpaket aktiviert wird und durch die "Anwahl" die Verbindung herstellt (siehe Abb. 5).

Wird auf den Befehl "Start Datenübertragung" der ordnungsgemäße Empfang der Daten quittiert, werden diese, zu 24-Bit-Worten geschachtelt, auf Magnetband und Plattenspeicher

übertragen. Der zur Verfügung stehende Plattenbereich wird von den periodisch anfallenden Daten zyklisch überschrieben und enthält immer die Werte der letzten 48 Stunden. Gleichzeitig wird in einem vom Programm geführten Bibliotheksverzeichnis Buch über alle auf Platte gelagerten Datensätze geführt, wobei Empfangsdatum und Uhrzeit als Kennung dienen.

Das vom TR 86 beschriebene Datenband enthält in zeitlicher Folge die Meßdaten aller an die Anlage angeschlossenen Experimente. Es wird auf der Großrechenanlage IBM 360/65 bzw. 370/165 sortiert und die Daten auf die den einzelnen Benutzern zugeordneten Bänder zur Weiterverarbeitung umgespeichert.

5.3.2 Modul 2

Modul 2 besteht aus einem Programmpaket, durch das die auf Platte gespeicherten Datensätze abgerufen und in einer für den Meteorologen geeigneten Form auf Display dargestellt und zum Teil auch auf Drucker protokolliert werden können. Das Paket setzt sich aus folgenden Programmen zusammen:

1) DISBIB

Dieses Programm vermittelt dem Benutzer einen Überblick über alle auf Platte gespeicherten Datensätze, die in tabellarischer Form unter Angabe des Tages und der Uhrzeit aufgelistet sind.

2) WETTER

Nach Eingabe von Tag und Uhrzeit des gewünschten Datensatzes können 6 verschiedene Bilder ausgegeben werden, die den Benutzer über alle von der meteorologischen Station erfaßten Meßgrößen informieren.

Diese sind:

- 1) Mittel-, Minimal- und Maximalwert der Windgeschwindigkeit, Mittelwert der Windrichtung und Anzahl der Windstillen (Abb. 7),

- 2) Temperatur, Taupunkt,
Temperaturdifferenz, Luftdruck, Niederschlag,
Stand des Regenmesser sowie Anzeige und Temperatur
der Strahlungsmesser (Abb. 8),
- 3) Windrichtungs-Häufigkeiten,
- 4) Windgeschwindigkeitsprofil,
- 5) Temperaturprofil mit Angabe des Temperatur-
gradienten und des Taupunkts (Abb. 9),
- 6) Werte der Vektorfahnen.

Das Programm ist so organisiert, daß über die Tastatur sowohl zu einem andern Teilbild als auch zum jeweils vorher bzw. nachher aufgenommenen Datenblock gewechselt werden kann.

3) ISOPLE

Durch dieses Programm werden Größe und Lage des Konzentrationsmaximums und der 10 % - Isoplethe bei der Einheitsemission 1 Ci/sec graphisch dargestellt. Der Aufruf des Programms erfolgt über die Tastatur unter Angabe von Tag, Uhrzeit, Emissionshöhe (60 m, 100 m) und herrschender Stabilitätsklasse (A, B, C, D, E, F). Entsprechend den Kombinationsmöglichkeiten von Emissionshöhe und Stabilitätsklasse sind 12 Maxima und Kurven fest gespeichert. Mit Hilfe des Mittelwertes der 3 zuletzt übertragenen Werte der Windrichtung und Windgeschwindigkeit werden Wert und Lage bestimmt und auf das Sichtgerät übertragen. Sie vermitteln ein Bild der von den meteorologischen Bedingungen abhängigen Konzentrationsverhältnisse (Abb. 10).

Über die Tastatur läßt sich das Konzentrationsschema für eine um jeweils 10 Minuten spätere bzw. frühere Zeit auf dem Bildschirm darstellen. In einer späteren Version soll die Eingabe der Stabilitätsklasse nicht mehr über die Tastatur vorgenommen werden, sondern aus den auf dem Plattenspeicher stehenden meteorologischen Daten bestimmt werden.

4) WETKON

WETKON dient der schnellen Kontrolle der anfallenden meteorologischen Meßwerte. Es liefert, nach Eingabe von Datum und Uhrzeit, wahlweise die 6 Temperatur-, Windgeschwindigkeits- oder Windrichtungsprofile einer Stunde. Der jeweils kleinste Meßwert innerhalb der betrachteten Stunde bestimmt den Abszissenwert am Koordinatenursprung. Übersteigt die Differenz zwischen kleinstem und größten Wert einen bestimmten Betrag, so erfolgt die Ausgabe über den markierten Abszissenbereich hinaus. Fehlerhafte Meßwerte werden leicht erkannt, da das Bild deren zeitliche Entwicklung zeigt. Die Organisationsform des Programmes ist identisch mit der von WETTER (Abb. 11).

Alle Programme sind in der Assemblersprache TAS-86 mit erweiterter CALAS-MAKRO-Instruktionssprache erstellt. Sie werden mit Hilfe des Betriebssystems BESY-70 auf die ihnen prioritätsmäßig zugeordnete Kernspeicherablaufadresse fest translatiert und in Bibliotheksdateien auf Trommelspeicher abgelegt. Modul 1, der eine maximale Länge von 3K TR86-Worten nicht überschreiten darf, ist unter dem Namen EXPO61 in der Systemdatei EXP abgelegt. Die zur Verfügung stehenden Auswertungsprogramme des Modul 2 lagern in der benutzerspezifischen Datei PO6 und belegen zusammen 16K TR86-Worte.

L i t e r a t u r

- /1/ W. Comper, W. Hübschmann: KFK 1481 (1971)
- /2/ W. Hübschmann, D. Papadopoulos: KFK 1608 (1972)
- /3/ L.A. König, M. Winter: KFK 1667 (1972)
- /4/ W. Hübschmann, L. Kropp, H. Lenhardt, K. Nester,
J. Ottens: Staub - Reinhaltung der Luft (1972)
- /5/ K. Nester: KFK 1606 (1972)
- /6/ G. Würz: Aufgabe und Arbeitsweise der Problem-
ebene A, DVZ - Programmbeschreibung v. 15.6.73
- /7/ H. Veith: Aufgabe und Arbeitsweise der Problem-
ebene B, DVZ - Beschreibung v. 16.4.73

Meßgröße	Ausleger	Höhe des Gebers (m)												Intervall zwischen Abfrage	
		Wiese		Mast											
		1,5	2,5	20	30	40	50	60	80	100	130	160	200		
horizontale Windgeschwindigkeit	Ost			x	x	x	x	x	x	x	x	x	x		4 sec
	West		x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	
horizontale Windrichtung	Ost					x								x	4 sec
	West					x		x	x	x		x			
Windvektor	West					x					x				4 sec
Temperatur	Ost		x		x			x		x	x	x	x		20 sec
Luftfeuchte	Ost		x		x						x			x	20 sec
Strahlung		x													20 sec
Niederschlag		x													10 min
Luftdruck	Geber befindet sich in der Maßwarte												10 min		

Tab. 1: Anordnung der Meßwertgeber und ihr Abfragerhythmus

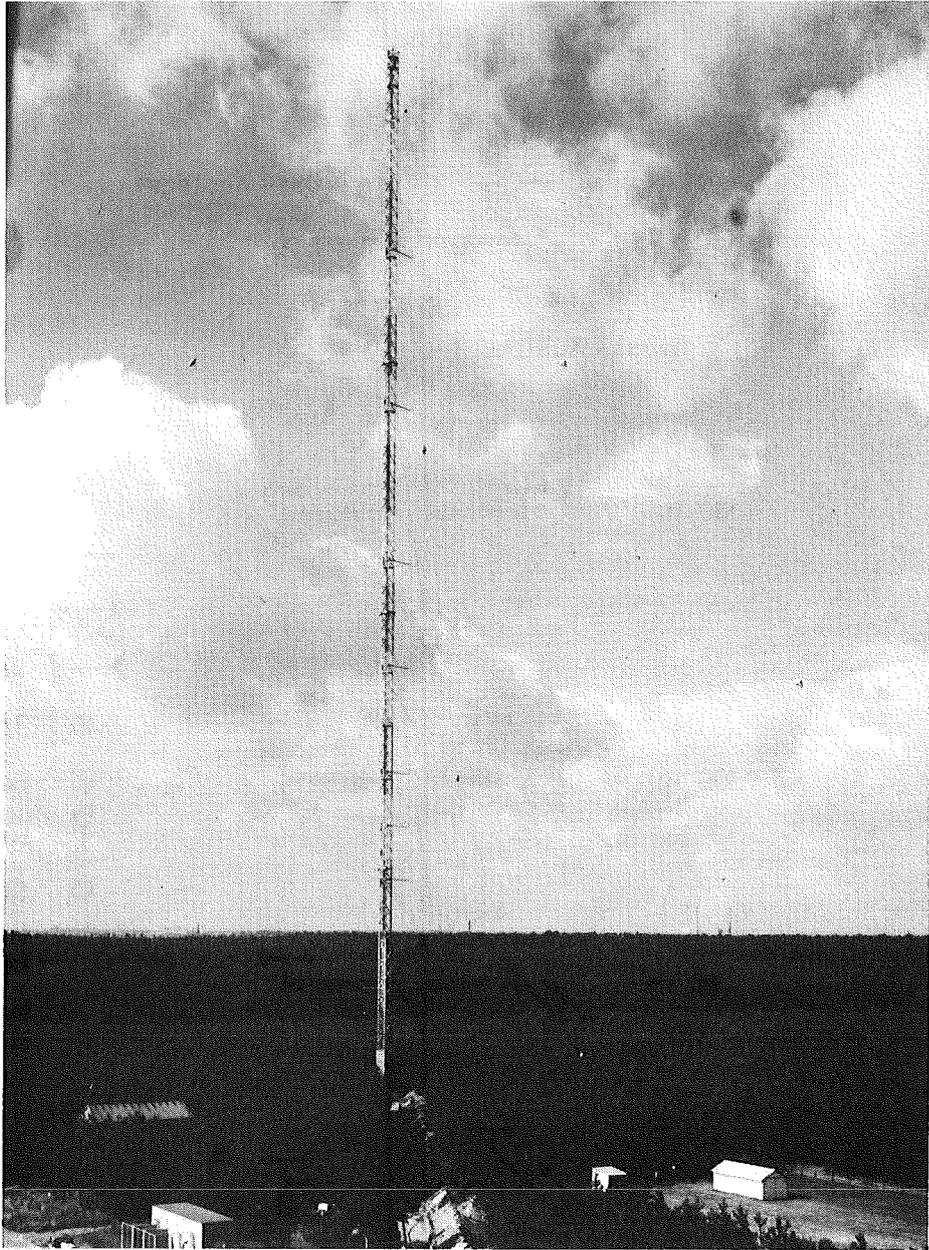


Abb. 1 Meteorologischer Meßmast

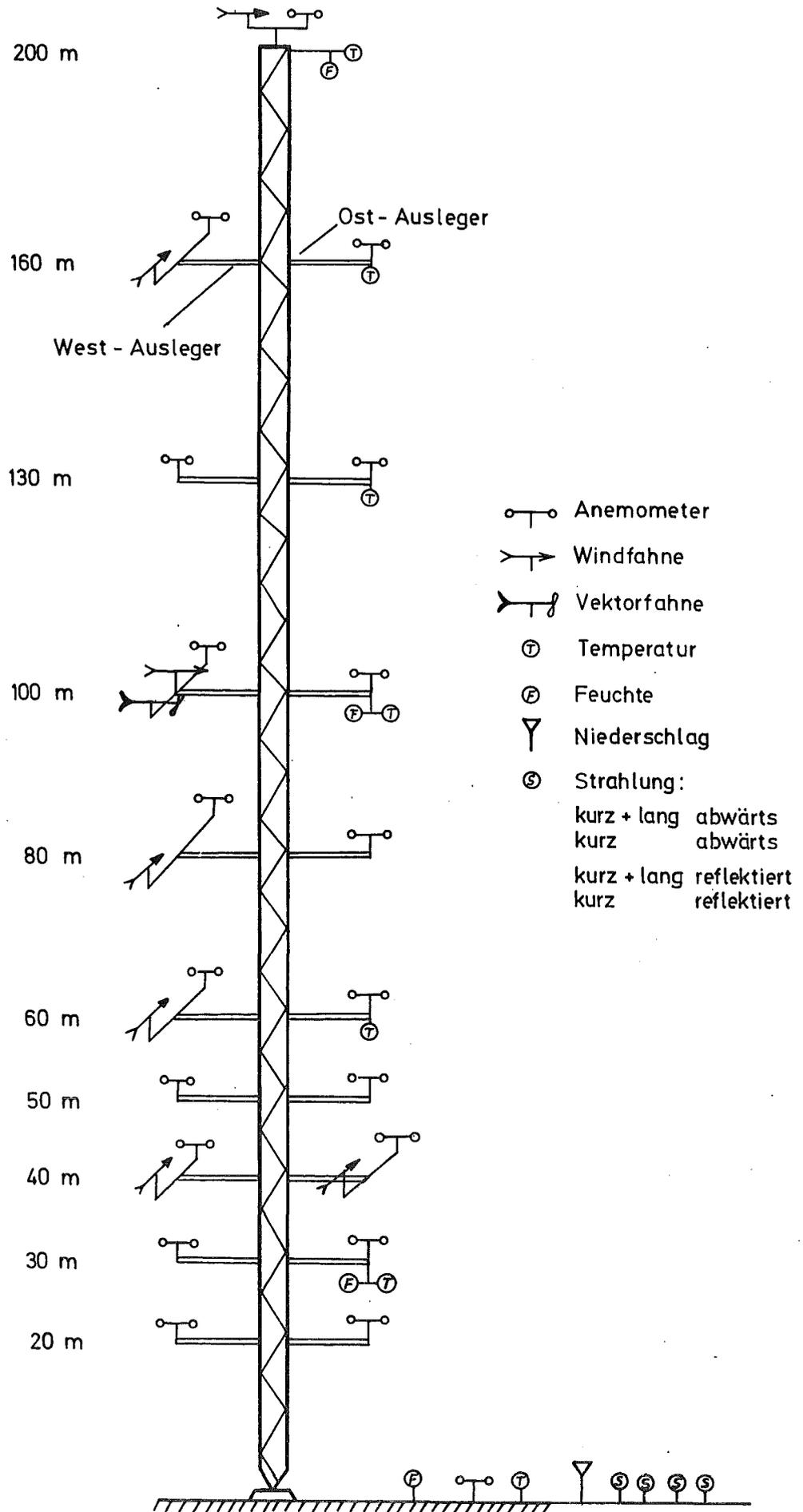


Abb.2

Instrumentierung des Meßturms

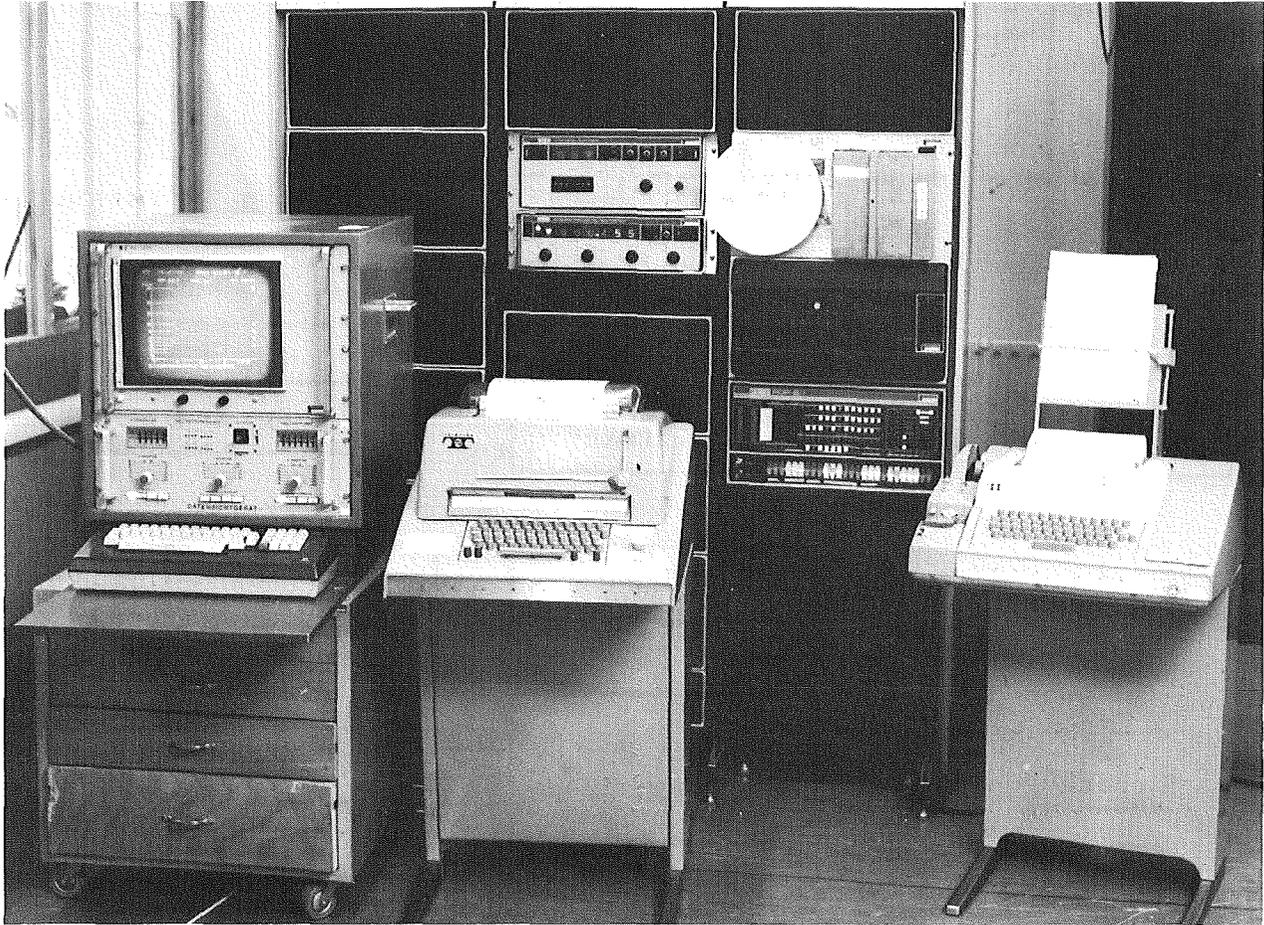


Abb. 3 Meteorologische Meßwarte

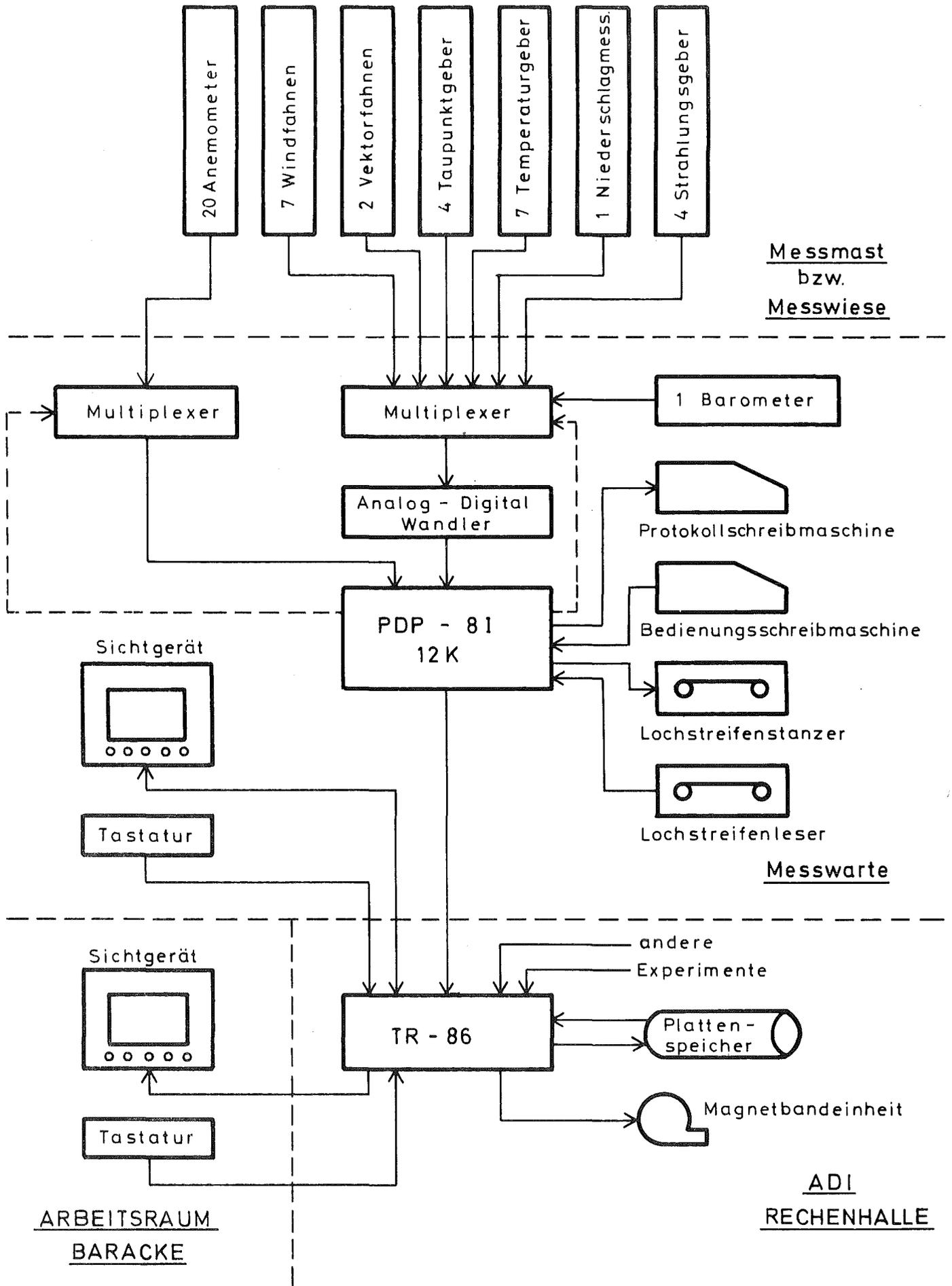


Abb. 4 Automatische Datenerfassung meteorologischer Messwerte

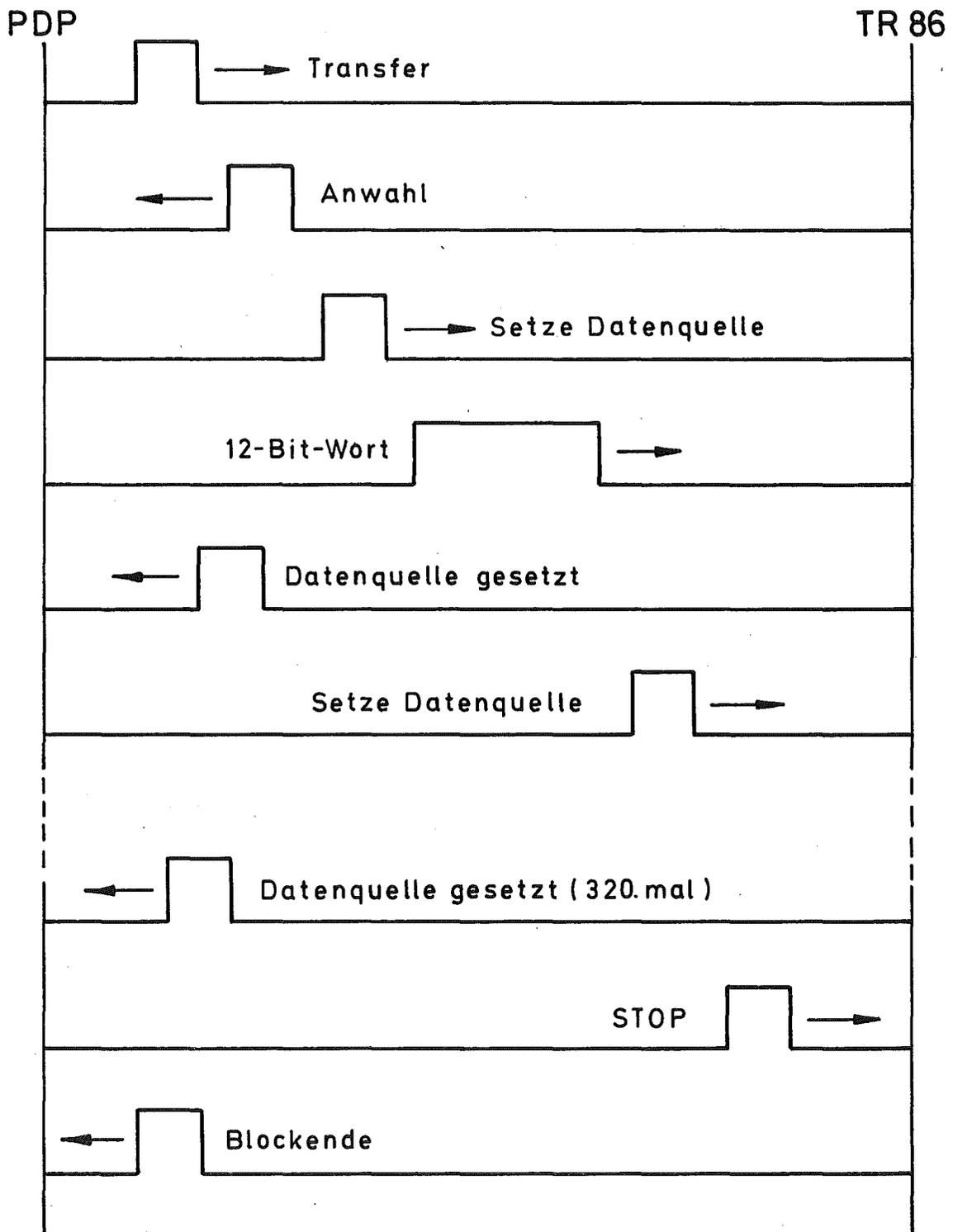


Abb. 5

Zeitlicher Ablauf der Datenübertragung zur TR 86

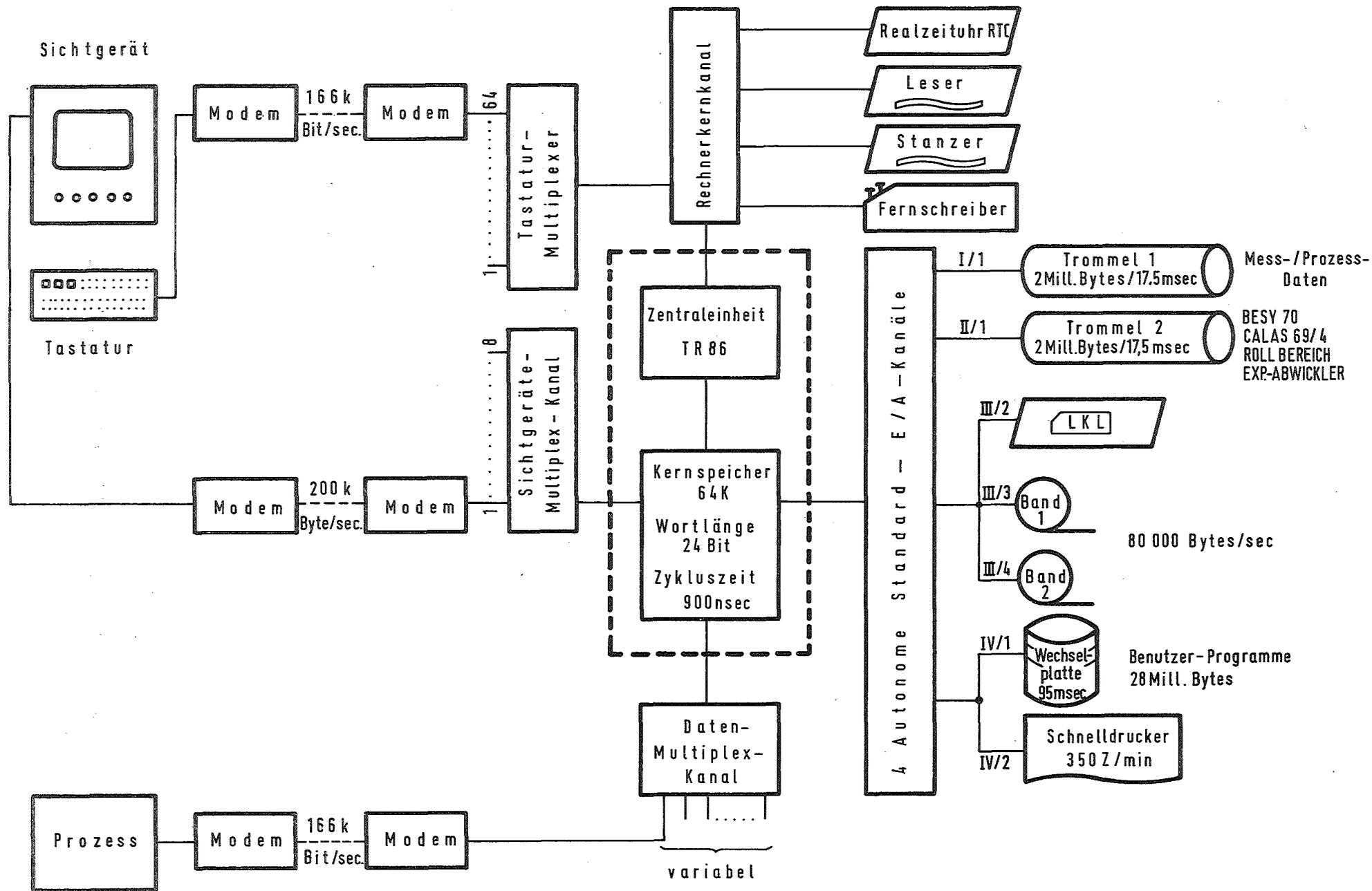


Abb. 6

CALAS - Systemkonfiguration

19.12.73

08.19.58 UHR

SEITE 1

WETTER

MESSR1

CALAS

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

DATUM: 18.12.73

UHRZEIT: 09.20

WINDGESCHWINDIGKEIT (M/SEC)					WINDRICHTUNG (GRAD)	
HOEHE (M)	MITTELWERTE	MINIMUM	MAXIMUM	WINDSTILLEN	HOEHE (M)	MITTELWERTE
2	1.6	0.5	3.2	0	40	252
20	3.7	1.8	6.4	0		
30	4.5	2.3	6.8	0	60	252
40	5.2	3.2	7.4	0		
50	5.7	3.7	7.9	0	80	254
60	6.3	4.2	8.4	0		
80	7.2	4.7	9.0	0	100	251
100	8.0	6.2	9.8	0		
130	9.3	7.6	10.6	0	160	260
160	10.1	9.0	12.2	0		
200	11.1	10.0	12.5	0	200	262

Abb. 7

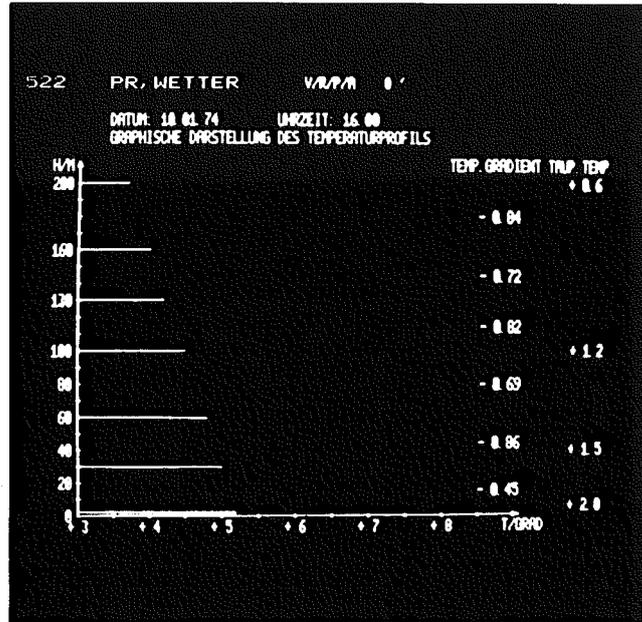


Abb. 9

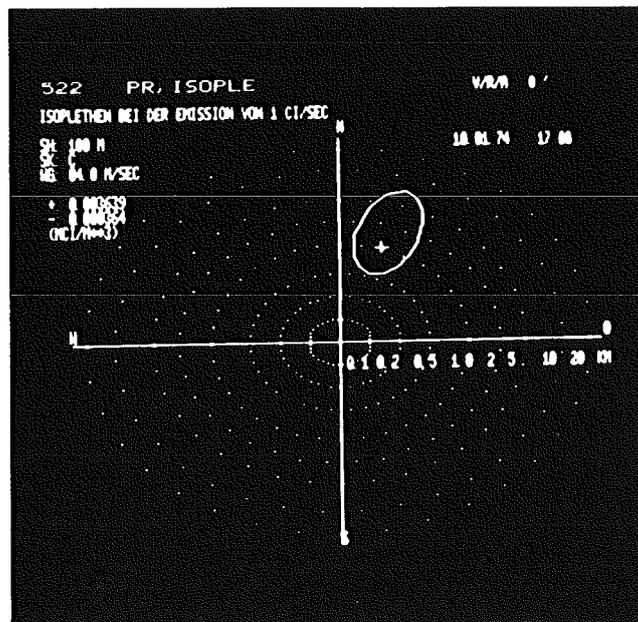


Abb. 10

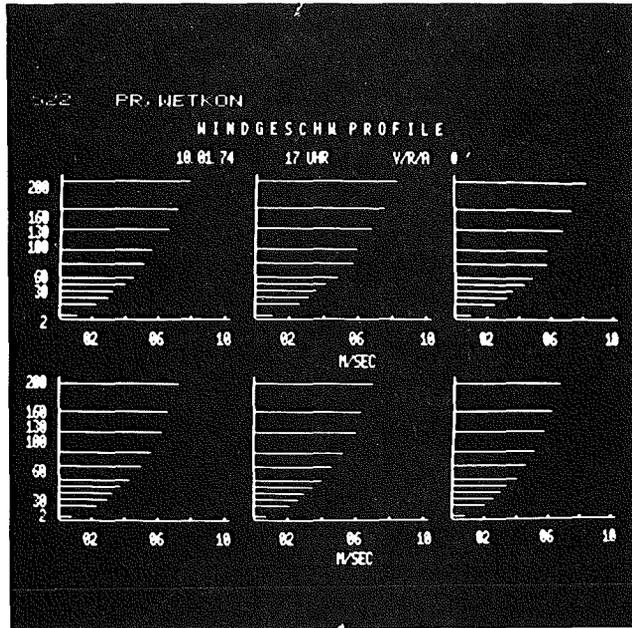


Abb. 11