

Implementierung des Vorhersagemodells `predict`

Redaktion A. KHELIL

Programmierung A. KHELIL, S. ACHATZ, M. OBERMEIER

1. Überblick

Der Informationsaustausch zwischen Leitsystem und Vorhersage beruht auf der sogenannten Commanddatei mit (fester) Bezeichnung „ZUFLPROG.CMD“ - ZUFLußPROGnose-CoMmanD-Datei -.

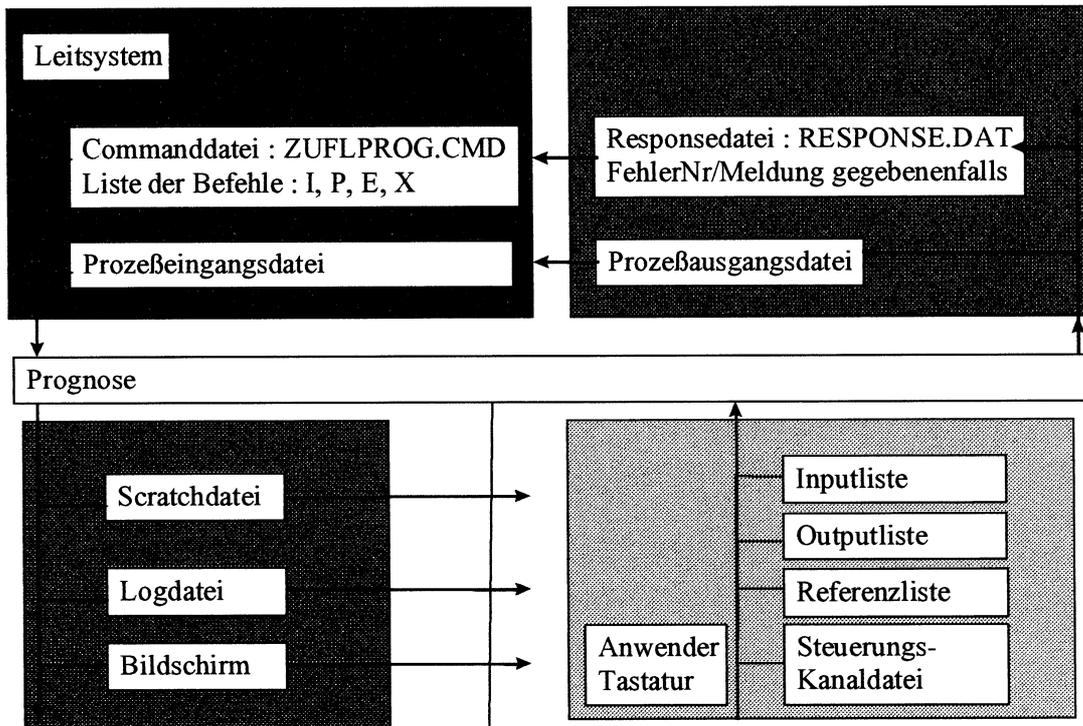


Abb. 1: Informationsfluß beim Austausch zwischen Leitsystem und Prognose

1. Das Leitsystem entscheidet, welche Aktionen das Vorhersageprogramm namens `predict` durchführen soll und schreibt einen einzeiligen Befehl in die Commanddatei.
2. Das Vorhersageprogramm liest die Commanddatei, nachdem sie vom Leitsystem freigegeben wurde, prüft Syntax und Logik der Befehlszeile und führt gegebenenfalls den Befehl durch. Anschließend wird eine Meldung in eine sogenannte Antwortdatei mit Standardbezeichnung „RESPONSE.DAT“ geschrieben. Falls Fehler vor oder während der Durchführung des Befehls auftreten, schreibt `predict` in die Antwortdatei entsprechende Erläuterungen (Befehl, Fehlernummer, Fehlerbeschreibung). Sonst gleicht die Fehlernummer dem Wert Null.

Folgende Befehle können durchgeführt werden:

- 'I' : Initialisieren
- 'P' : Prognostizieren
- 'E' : Ende
- 'X' : Kontrollierter Abbruch des Vorhersageprogrammes

Die Struktur des Vorhersageprogrammes ist in folgender Abbildung veranschaulicht.

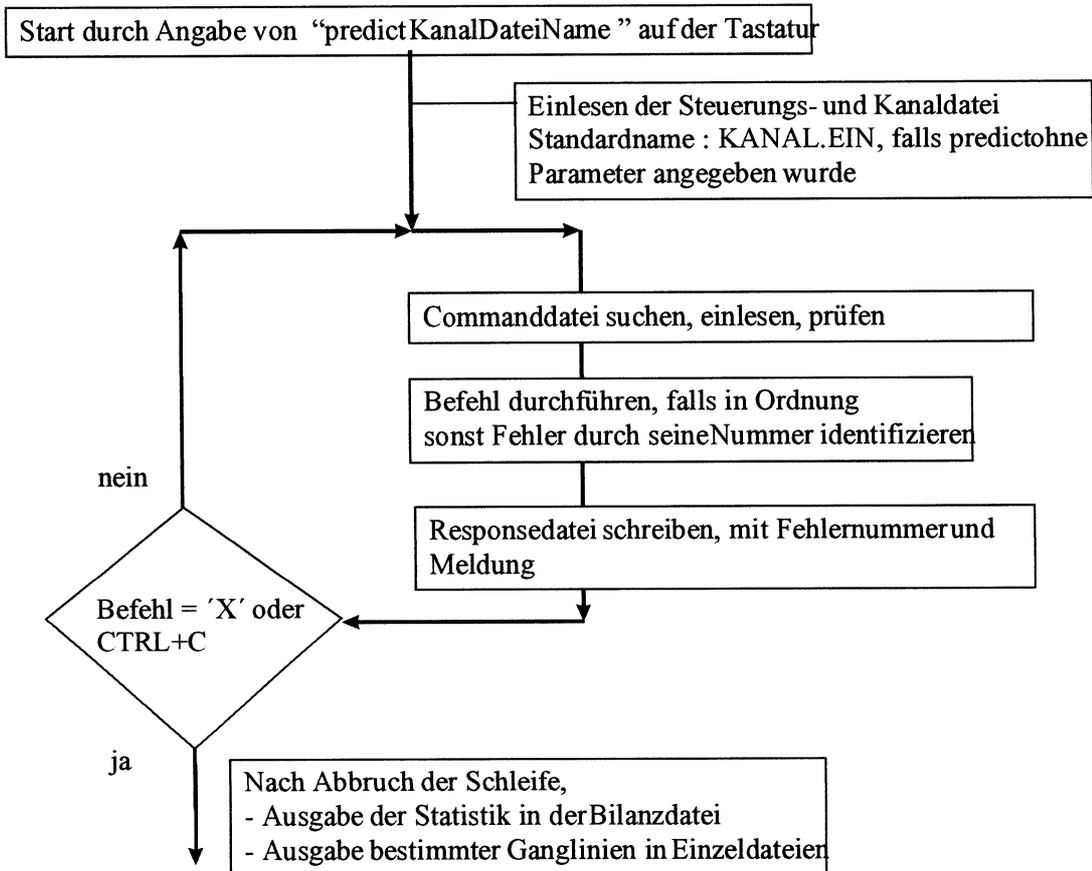


Abb. 2: Ablauf des Vorhersageprogrammes

Die Befehle sind einer Ablaufreihenfolge untergeordnet. Jeder benötigt für den Datenaustausch bestimmte Eingabe- und Ausgabedateien, deren Bezeichnungen i.d.R. mit dem Befehl auf der Commandzeile (in festgelegter Reihenfolge) angegeben werden. Wenn keine Bezeichnung vorliegt, werden Standardbezeichnungen übernommen. In den folgenden Kapiteln werden Ablauf der Vorhersage, die einzelnen Befehle und die Fehlermeldungen beschrieben.

2. Starten des Vorhersageprogrammes

Das Vorhersageprogramm wird durch Angabe des Befehles „predict Kanaldateiname“ gestartet. Wenn kein Parameter vorliegt, wird für die Kanaldatei die Standardbezeichnung: KANAL.EIN“ angenommen.

Anm.: Die Angabe des Befehls „ predict Kanaldateiname t“ bewirkt, daß das Vorhersageprogramm nach dem Einlesen der Kanaldatei und vor Eintritt in die Hauptschleife abbricht. Der Buchstabe „t“ steht für „Test“. Damit kann der Anwender eine Änderung der Kanalbeschreibung überprüfen, ohne die eigentliche Vorhersage zu starten.

Der Inhalt der z.Zt. verwendeten Kanaldatei ist den Anlagen zu entnehmen. Diese Kanaldatei enthält viele Kommentarzeilen, die dazu verhelfen sollen, die Struktur der gespeicherten Daten zu verstehen. - Prinzipiell werden vom Vorhersageprogramm alle Zeilen beginnend mit einem Stern „*“ ignoriert -.

Die Kanaldaten enthält zweierlei Daten:

- Steuerungsparameter
- Beschreibung der Teilgebiete für die Kanalberechnung. (Es sind z.Zt. nur Daten zur Beschreibung der Teilgebiete im Sonthofener Bereich eingetragen.)

2.1. Auflistung der Steuerungsparameter

1. Simulationszeitschritt [s]

Er hängt im wesentlichen von den gewählten Modellen zur Berechnung der Abflußbildung und der Strömung ab. Ein Wert von **60 Sekunden** erweist sich für alle nicht vollständig hydrodynamischen Modelle als ausreichend klein.

2. Ausgabezeitschritt [min]

Er beschreibt den Zeitschritt zur Darstellung aller Ausgabeganglinien, d.h. sowohl die Ganglinien der vom Anwender ausgewählten Kanalelemente für die detaillierte Ausgabe (Bilanzdateien) als auch die Ganglinien der prognostizierten Zustandswerte (Prozeßausgangsdateien). Aktueller Wert ist **5 Minuten**. Die Abflußwerte (m^3/s) sollen als Mittelwert über den Zeitschritt interpretiert werden. Volumenwerte (m^3) bzw. Wasserstandswerte (m über Sohle) entsprechen dagegen Momentanwerten.

3. Vorhersagehorizont [min]

In der Prozeßausgangsdatei werden für ausgewählte Größen (bzw. Zuflüsse) eine Vorhersage über diese Dauer ermittelt. Ein zweiter beschränkender Faktor zur Darstellung der vorhergesagten Ganglinien ist die maximale Anzahl der Vorhersagewerte (Felddimension) z.Zt. **100**. Der aktuelle Wert des Vorhersagehorizonts beträgt **200 Minuten**.

4. Dauer der Pause zwischen zwei Hauptschleifen des Vorhersageprogrammes [s]

Wenn das Vorhersageprogramm eine Commanddatei in seinem Verzeichnis entdeckt oder wenn die Ausführung eines Befehles gescheitert ist, wartet die Vorhersage, bevor die Prozeßschleife fortgesetzt wird. Aktueller Wert ist **2 Sekunden**.

5. Maximale Intervalldauer zwischen zwei Befehlen *Prognostizieren* [h]

Das Zeitintervall zwischen zwei Befehlen *Prognostizieren* darf nicht zu lang sein, sonst wird die Vorhersageberechnung ungenauer bzw. die zeitliche Auflösung der wichtigsten Eingabegröße, des Regens, zu grob. Falls `predict` solche Situation erkennt, gibt es eine Fehlermeldung und startet eigenständig einen Befehl Ende. Aktueller Wert ist **1 Stunde**.

6. Trennungsdauer zwischen zwei Ereignissen [h]

Ein wichtiger Teil der Vorhersageberechnung dient der Ermittlung des Initialzustandes des simulierten Kanalsystems zum Zeitpunkt des letzten Befehles. Nicht alle Zustandswerte des simulierten Kanalsystems können vom Leitsystem geliefert werden. Deshalb muß sich das Simulationsprogramm selber solche Zustandswerte errechnen und gegebenenfalls den Meßwerten gegenüberstellen. Wenn die Trockenwetterperiode die Trennungsdauer zwischen zwei Ereignissen überschritten hat, gilt als sicher, daß der Kanalzustand den Nullzustand erreicht hat (Alle Regenabflußwerte gleichen dem Wert Null bzw. alle Speicherräume sind leer). Damit werden unnötige Berechnungen erspart. Aktueller Wert **48 Stunden**.

2.2 Beschreibung des Kanalsystems

Gemäß dem verwendeten Modellierungskonzept entspricht das Kanalsystem einer Menge von Elementen unterschiedlicher Art, die miteinander durch Eingabe- bzw. Ausgabeknoten verknüpft werden. Zur Zeit sind folgende Elemente vorgesehen:

1. Einzugsgebiet
2. Speicher_mit_konstanter_Drosselleistung
3. Speicher_mit_dynamischer_Drosselleistung
4. Hydrologische_Kanalstrecke_Nr1
5. Hydrologische_Kanalstrecke_Nr2
6. Hydraulische_Kanalstrecke

Die Elementverknüpfung ermöglicht die Nachbildung eines Entwässerungssystems auf realistische Art und Weise. Es muß allerdings gewährleistet werden, daß die Werte der Modellparameter fachkundig festgelegt werden. Aus der Sicht der Simulation sind alle Elemente nach dem gleichen Muster in der Kanaldatei aufgelistet (wobei die Anordnung der Elemente in der Datei keine Rolle spielt) :

```

Zeile 1: Elementtyp, Bezeichnung des Elements
Zeile 2: Ausgabe der Ganglinien (j/n), Ausgabe einer Bilanz (j/n)
Zeilen : Liste der Eingabeknoten (Ein Knoten pro Zeile, max. 20
        Zeichen), „Meßwert“/“”
Zeilen : Liste des Ausgabeknoten (Ein Knoten pro Zeile, max. 20
        Zeichen) , „Meßwert“/“”
Zeilen : Modellspezifische Beschreibung des Elementes (Beschreibung des
        Objektes, Parameterwerte, usw.)
    
```

Abb. 3: Beschreibung eines Einzelelementes

Anmerkungen:

- Wenn die Zahl der Eingabe- bzw. Ausgabeknoten die vorgesehene Maximalzahl für das Element unterschreitet, muß Nullknoten (der Bezeichnung „Null“) angegeben werden.
- Für jeden Eingabeknoten wird in der Kanaldatei angegeben, ob der für die Festlegung des Initialzustandes relevante Wert entweder der gemessene oder der simulierte Wert ist. Wenn der Meßwert (aus der Prozeßeingangsdatei) maßgebend ist, soll neben der Eingabeknotenbezeichnung ab der 40. Spalte die Zeichenkette „Meßwert“ eingetragen werden. Auf jeden Fall ermittelt `predict` den simulierten Wert des Eingabeknotens, so daß auf ihn zurückgegriffen werden kann, falls der Meßwert ausfällt.
- Für eine bestimmte Elementklasse stellt das Simulationsprogramm i.d.R. mehrere Modellbausteine zur Auswahl.
- Das Kanalelement des Typs „Einzugsgebiet“ enthält z.B. nur einen Eingabeknoten, nämlich die Niederschlagshöhe - in mm über den Berechnungszeitschritt - und einen Ausgabeknoten, den Oberflächenabfluß aus dem Einzugsgebiet - Mittelwert in m³/s über den Berechnungszeitschritt -.

Auf eine ausführliche Modellbeschreibung der Elemente und ihrer Verknüpfungen wird an dieser Stelle verzichtet – vgl. Teilbericht *theoretische Grundlagen der Modellierung in HYDROSIM bzw. PREDICT* -. Für Anwender, die mit `predict` bzw. `hydrosim` vertraut sind, wurden kommentierte Eingabemasken von den Programmierern - KHELIL, ACHATZ – vorbereitet. Ein flexibles mousegesteuertes Eingabeprogramm für HYDROSIM wurde auch entwickelt, das unsinnige Eingaben ablehnt. Auf Wunsch führt es zudem eine ausführliche Konsistenz des eingegebenen Kanalsystems durch.

Zur Beschreibung des SONTHOFENER Kanalsystems wurden bisher nur die Kanalelementtypen *Einzugsgebiet* und *Speicher_mit_konstanter_Drosselleistung* verwendet.

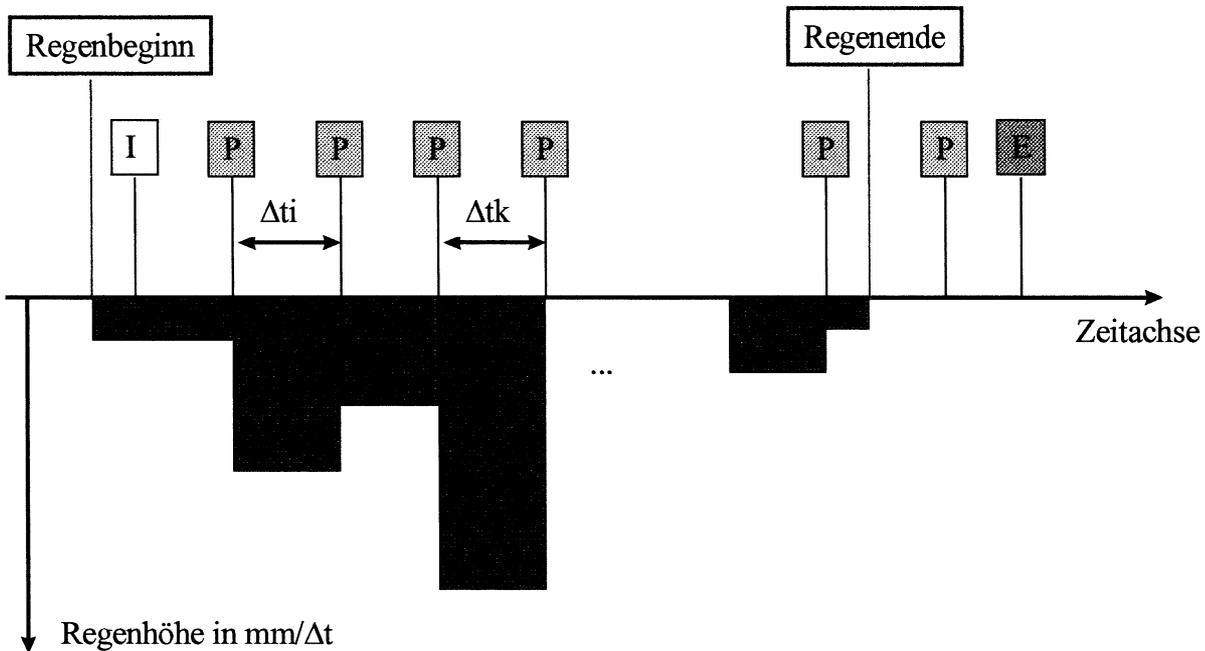
Falls beim Einlesen der Kanaldati Fehler auftreten, bricht das Programm ab. Entsprechende Fehlermeldungen werden auf dem Bildschirm ausgegeben und in der Datei „SCRATCH“ aufbewahrt. Eine Meldung wird auch in der Antwortdatei geschrieben, so daß das Leitsystem über die Natur des Fehlers informiert wird.

Sonst beginnt die Hauptschleife des Vorhersageprogrammes, während der das Programm hauptsächlich auf eine vom Leitsystem gelieferte Commanddatei wartet, um die enthaltenen Befehle durchzuführen. Gleichzeitig prüft das Programm, ob der Anwender durch das Drücken der Tastenkombination `CTRL+C` die Vorhersage beenden möchte.

3. Das Einlesen der Commanddatei

3.1 Ablauf des Austausches zwischen Leitsystem und Vorhersageprogramm (vgl. Abb.)

1. Sobald der Beginn eines Niederschlags im Einzugsgebiet registriert wurde, soll das Leitsystem mit dem Aufsummieren der Niederschlagshöhe in mm beginnen und dem Vorhersageprogramm den Befehl *Initialisieren* zuschicken.
2. Nachdem die Prognose initialisiert ist, soll das Leitsystem den ersten Befehl *Prognostizieren* senden. Solange der Regen dauert, sollen immer wieder Befehle *Prognostizieren* vom Leitsystem gesendet werden, wobei darauf zu achten ist, daß die zeitliche Auflösung der Niederschlagseingabe ausreicht ($\Delta t \approx 5$ min).
3. Nach dem Regenende soll das Leitsystem den Befehl *Ende* herausgeben. Der Befehl bewirkt, daß `predict` zu diesem Zeitpunkt den Zustand des Kanalsystems ermittelt, auf den bei künftigem *Initialisieren* zurückgegriffen wird.



Anmerkungen:

- Δt muss nicht konstant sein, jedoch ca. 5 Minuten betragen
- Der Regenwert ist eine für das Teilgebiet maßgebende Regenhöhe in mm für das Intervall zwischen 2 nacheinander folgenden P-Befehlen

Anmerkungen :

- Zwischen zwei Befehlen muß mindestens eine Minute vergangen sein, sonst verweigert das Vorhersageprogramm die Durchführung.
- Alle zeitlichen Bezugsgröße, die den Austausch zwischen Leitsystem und Vorhersageprogramm regeln, werden aufgrund der Zeitstempel ermittelt, die in der Commanddatei geschrieben werden. Für interne Zeitberechnungen (z.B. das Einlegen einer Ablaufunterbrechung) benutzt jedoch das Vorhersageprogramm die Systemzeit im Rechner.

3.2 Befehl Initialisieren = „I“

Der Befehl *Initialisieren* soll der erste Befehl des Leitsystems an das Vorhersageprogramm sein. Das Leitsystem kündigt somit an, daß ein Regenereignis bevorsteht. Eingabedateien werden mit dem Befehl aufgelistet. Darin soll das Vorhersageprogramm alle Daten finden, die den Austausch regeln (die sogenannten Listendateien). Es gibt zudem drei Ausgabedateien : eine Scratchdatei , eine Logdatei und eine Antwortdatei, welche eine Protokollierung der Aktionen des Vorhersageprogramms aus unterschiedlicher Sicht enthalten.

Syntax des Befehls

I Zeitstempel Parameter Nr.1, . . . , Parameter Nr.5

Anmerkung:

Prinzipiell ignoriert das Vorhersageprogramm die Sekundeneingabe im Zeitstempel. Der Befehl kommt standardmäßig zur vollen Minute.

Die Parameter stellen die Bezeichnungen der Eingabe- bzw. Ausgabedateien dar, wobei ihre Reihenfolge signifikant ist.

| | |
|----------------|---|
| Parameter Nr.1 | Eingabeliste (Eingabedatei) (Beispiel in Anlage) |
| Parameter Nr.2 | Ausgabeliste (Eingabedatei) (Beispiel in Anlage) |
| Parameter Nr.3 | Referenzliste (Eingabedatei) (Beispiel in Anlage) |
| Parameter Nr.4 | Logdatei (Ausgabedatei) |
| Parameter Nr.5 | Antwortdatei (Ausgabedatei) |

Falls Parameter fehlen, werden für die Eingabe- bzw. Ausgabedateien folgende Standardbezeichnungen herangezogen:

| | |
|----------------|--------------|
| Parameter Nr.1 | INPUT.LIS |
| Parameter Nr.2 | OUTPUT.LIS |
| Parameter Nr.3 | REFERENZ.LIS |
| Parameter Nr.4 | LOGDATEI.DAT |
| Parameter Nr.5 | RESPONSE.DAT |

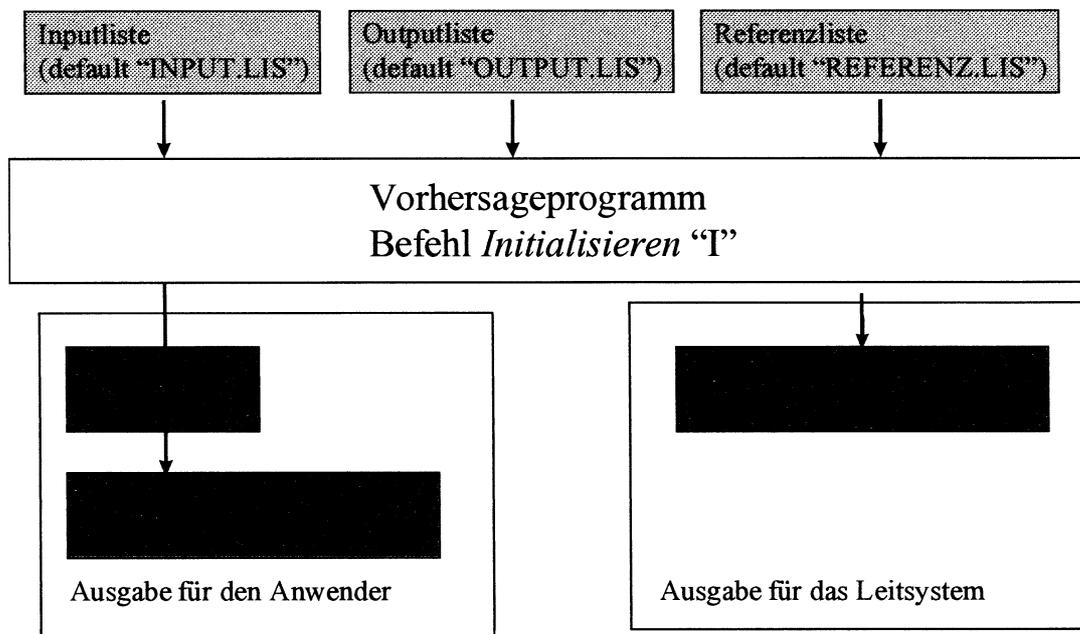


Abb. 4: Befehl *Initialisieren*

Hinsichtlich der Bezeichnung der Zustandsvariablen sieht das Konzept vor, daß zwischen der Welt „Leitsystem“ und der Welt „Vorhersage“ unterschieden wird.

- Der Welt „Leitsystem“ gehören die Bezeichnungen der Zustandsvariablen in der Eingabeliste und der Ausgabeliste an.
- Der Welt „Vorhersage“ gehören die Bezeichnungen der Zustandsvariablen in der Kanaldatei (u.a. der Knotenbezeichnungen für die Verknüpfungen zwischen den Kanalelementen) an. Die Entsprechung zwischen beiden Welten erfolgt in der Referenzliste.

Solche Trennung trägt der Tatsache Rechnung, daß die Darstellungen des Entwässerungssystems im Leitsystem und im Simulationsmodell nicht zwangsläufig übereinstimmen. Sie können sogar erheblich voneinander abweichen : Viele Zustandsvariablen der Simulationsmodelle werden überhaupt nicht gemessen, einige gemessene Zustandswerte spielen für die Modelle keine Rolle. Eine wichtige Aufgabe des Ingenieurs ist es, aufgrund seines Sachverstandes die Verknüpfung zwischen beiden Welten zu erstellen und in der Referenzdatei zu protokollieren.

In der Eingabeliste wird Umfang und Reihenfolge der vom Leitsystem gelieferten Meßwerte festgelegt. In der Ausgabeliste wird Umfang und Reihenfolge der von der Vorhersage zu ermittelnden Zuflußbelastung festgelegt. Nach dem Einlesen der Listen prüft das Vorhersageprogramm, ob die so definierte Aufgabe durchführbar ist. Die Konsistenzprüfung besteht im wesentlichen aus zwei Schritten:

1. Das Programm prüft, ob alle in der Ausgabeliste angegebenen Zustandsvariablen vom Vorhersageprogramm ermittelt werden.
2. Das Programm prüft zudem, ob alle in der Kanaldati aufelisteten Regenvariablen und die vom Anwender selber definierten Meßknoten in der Eingabeliste vorkommen. (Die Regendaten müssen vom Leitsystem bereitgestellt werden, sonst ist keine weitere Berechnung möglich. Andere Meßgrößen können grundsätzlich vom Programm simuliert werden, falls der Meßwert ungültig wird).

Zusätzliche Prüfungen werden auch durchgeführt, die höchstens zur Warnung führen, falls die Konsistenz scheinbar verletzt ist, z.B. wenn gemessene Zustandsvariablen angegeben werden, die keine Entsprechung in der Kanaldati aufweisen (überflüssige Variablen ?) oder wenn Zustandsvariablen der Eingabeliste in der Ausgabeliste nicht auftreten, was zumindest für die Regeninformation durchaus dem Regelfall entspricht.

Die Scratchdatei

Falls ein Abbruchkriterium erfüllt ist, schreibt das Programm eine entsprechende Fehlermeldung in die Scratchdatei ein. Sie wird bei jedem Aufruf des Vorhersageprogrammes automatisch unter der Bezeichnung „SCRATCH.“ angelegt. Sie enthält den Inhalt aller Listendateien, die Reihenfolge der Befehle mit dem Zeitstempel und Hinweise auf Fehler, falls das Programm abbricht.

Die Logdatei

Die Logdatei soll bei der Initialisierung nur Fehlermeldungen beinhalten, die ebenfalls in der Scratchdatei gespeichert werden (Wiederholung). Der wesentliche Inhalt der Logdatei wird während der Phase *Prognostizieren* gespeichert : Es sind die vollständigen Beschreibungen der Initialzustände.

Die Antwortdatei

Die Antwortdatei trägt wesentlich zur Steuerung des Austausches zwischen Leitsystem und Vorhersageprogramm bei. Das Vorhersageprogramm schreibt nach Einlesen, Prüfung und gegebenenfalls Durchführung eines Befehles eine einzeilige Meldung in die Antwortdatei nach folgender Syntax:

Befehl Zeitstempel Fehlernummer Fehlermeldung

Die Befehlsbezeichnung wird vom Leitsystem (Commanddatei) direkt übernommen. Der Zeitstempel dagegen zeigt, wie das Vorhersageprogramm die entsprechende Zeichenkette aus der Commanddatei interpretiert hat. Zur Auflistung der Fehlernummer, Meldungen und entsprechende Aktionen seitens des Vorhersageprogrammes siehe untere Kapitel.

3.3 Befehl *Prognostizieren* = „P“

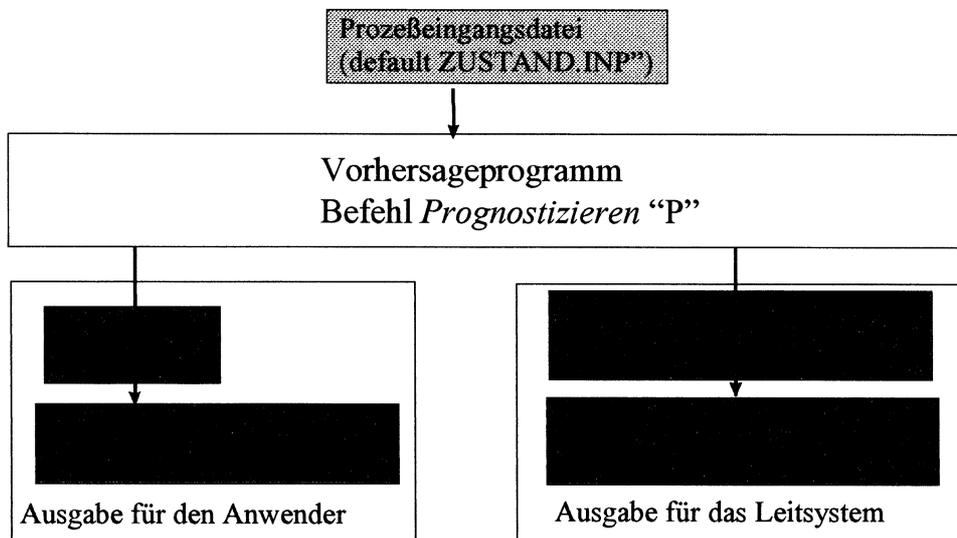
3.4.1 Syntax und Übersicht

Der Befehl *Prognostizieren* wird immer wieder gegeben, solange der Regen andauert. Der Zeitschritt zwischen zwei Befehlen *Prognostizieren* (Δt_i) kann variabel sein. Eine ausreichende zeitliche Auflösung des Regeninputs ist jedoch nur dann gewährleistet, wenn der Zeitschritt einen Wert zwischen 5 bis 10 Minuten beträgt.

Die Syntax des Befehls folgt dem gleichen Muster wie im Befehl *Initialisieren*, wobei die Logdatei und die Antwortdatei die gleiche Rolle spielen.

P **Zeitstempel** **Parameter Nr.1, . . . , Parameter Nr.4**

| | | |
|---------------------------------|-----------|--------------------------------------|
| Param. Nr.1 Prozeßeingangsdatei | (Eingabe) | Standardbezeichnung = „ZUSTAND.INP“ |
| Param. Nr.2 Prozeßausgangsdatei | (Ausgabe) | Standardbezeichnung = „ZUSTAND.OUT“ |
| Param. Nr.3 Logdatei | (Ausgabe) | Standardbezeichnung = „LOGDATEI.DAT“ |
| Param. Nr.4 Antwortdatei | (Ausgabe) | Standardbezeichnung = „RESPONSE.DAT“ |



3.5.2 Die Prozeßeingangsdaten

Die Prozeßeingangsdatei muß alle Meßwerte enthalten, die gemäß der Eingabeliste dem Vorhersageprogramm zur Verfügung gestellt werden sollen - ein Meßwert pro Zeile -. Dabei werden die Zustandsvariablen nur durch die Reihenfolge der Zustandswerte identifiziert, d.h. das Vorhersageprogramm

kann nur prüfen, ob die Zahl der Eingangswerte mit derjenigen der Zustandsvariablen in der Eingabeliste übereinstimmt. Falls dies nicht der Fall ist, wird die Berechnung der Vorhersage abgebrochen, entsprechende Meldungen in die Antwortdatei und der Scratchdatei geschrieben und auf die nächste Commanddatei gewartet.

Wichtigste Eingangsdaten sind die Regenwerte für alle Elemente der Klasse **Einzugsgebiet**. Der Meßwert entspricht einer „relevanten“ Niederschlagshöhe in mm zwischen beiden letzten Befehlen *Prognostizieren* oder zwischen dem Regenbeginn und dem ersten Befehl *Prognostizieren*. Die Kenntnis dieses Wertes bildet die Grundlage der Berechnung aller anderen Kanalelemente.

Das Leitsystem kann auch zulässige Zustandswerte - z.B. Zuflußwerte in m^3/s - dem Vorhersageprogramm übergeben. Solche Werte werden vom Vorhersageprogramm als Momentanwerte zum Zeitpunkt des letzten Befehles interpretiert.

Anmerkung:

Ob der Regenwert aus der Auswertung der Radaraufnahme oder aus einem Regenschreiber stammt, ist für das Vorhersageprogramm unerheblich. Die Trennung zwischen Bereichen „Leitsystem“ und „Vorhersage“ ermöglicht eine große Flexibilität der Datenbehandlung. Möglich ist z.B., daß sowohl Radar- als auch Regenschreiberwerte in die Eingabeliste aufgenommen werden und daß mit beiden Belastungen simuliert wird – vorausgesetzt, daß die Kanalelemente dupliziert wurden -.

Sowohl Regendaten als auch andere zulässige Zustandsdaten dienen der Charakterisierung des Initialzustandes im simulierten Kanal zum Zeitpunkt des letzten Befehls, von der die Qualität der Vorhersage wesentlich abhängt. Dabei spielt die Regeninformation als eigentliche Systembelastung eine herausragende Rolle: Sie ermöglicht die vollständige Berechnung des Initialzustandes. Es werden daraus die Werte der Zuflüsse in m^3/s , die Werte der Speicherauslastungen (Volumina in m^3 , Wasserstände in m über Sohle) und eventuell Abflußwerte an den wichtigsten Transportleitungen ermittelt.

Ob dem Initialzustand (bzw. dem Wert eines Eingabeknotens am Anfang der Vorhersageperiode) ein Meßwert zugrunde liegt, wird in der Kanaldatei durch Angabe der Kennung **Meßwert** neben der Knotenbezeichnung (ab Spalte Nr. 40) definiert. Fehlt diese Kennung, nimmt das Vorhersageprogramm an, daß der maßgebende Zustandswert vom Modell direkt berechnet werden soll.

Anmerkung :

Der Niederschlagswert (im Eingabeknoten eines Kanalelementes der Klasse **Einzugsgebiet**) ist vom Vorhersageprogramm automatisch als Meßwert behandelt - gleichgültig, was der Anwender in die Kanaldatei geschrieben hat -.

Wenn der Meßwert zuverlässig ist, sollte der Initialzustand auf dessen Grundlage ermittelt werden. Dies ermöglichte eine online Korrektur der Simulation. Im jetzigen Stand der Bearbeitung ist es schwer zu beurteilen, wie groß Abweichungen zwischen berechneten und gemessenen Werten sein können. Daher werden in der Logdatei für jeden Initialzustand beide Größen, falls vorhanden, gespeichert und damit einer späteren Bewertung zugänglich.

Alle negativen Eingangswerte werden vom Vorhersageprogramm als ungültig betrachtet. Falls noch nicht, wird ihnen der Wert -9999,00 zugewiesen. Die Behandlung der ungültigen Werte ist unterschiedlich:

- Bezieht sich der Wert auf eine Niederschlagshöhe, geht das Vorhersageprogramm von einer Trockenwetterphase für das entsprechende Einzugsgebiet aus.
- Bezieht sich der Wert auf eine Zustandsgröße anderen Typs, bleibt der Meßwert unberücksichtigt und der berechnete Wert wird automatisch zur Charakterisierung des Initialzustandes herangezogen.

3.6.3 Die Prozeßausgangsdaten

Die Prozeßausgangsdatei enthält folgende Informationen:

```

Zeile 1      Datumzeitstempel aus der Commanddatei
Zeile 2      Ausgabezeitschritt, Anzahl der Ganglinienwerte
Zeilen i>2  die ermittelten Ganglinien aller Zustandsvariablen gemäß der
              Reihenfolge der Ausgabeliste. (maximal 10 Werte pro Zeile,
              bis 100 Werte pro Ganglinie)
    
```

Abb. 5: Beschreibung der Prozeßausgangsdatei

3.7 Befehl *Ende* = „E“

Der Befehl *Ende* darf nur dem Vorhersageprogramm gegeben werden, wenn der Regen aufgehört hat. Genauer formuliert, geht das Simulationsprogramm von der Annahme aus, daß zwischen dem letzten Befehl *Prognostizieren* und dem Befehl *Ende* die Niederschlagswerte null sind. Im wesentlichen ermittelt das Vorhersageprogramm den Kanalzustand zum Zeitpunkt des Befehles *Ende*. Falls das Zeitintervall zwischen beiden letzten Befehlen die Trennzeit zwischen zwei Regenereignissen (Steuerungsparameter in der Kanaldatei) überschreitet, wird der neue Kanalzustand ohne weitere Berechnung auf Null gesetzt.

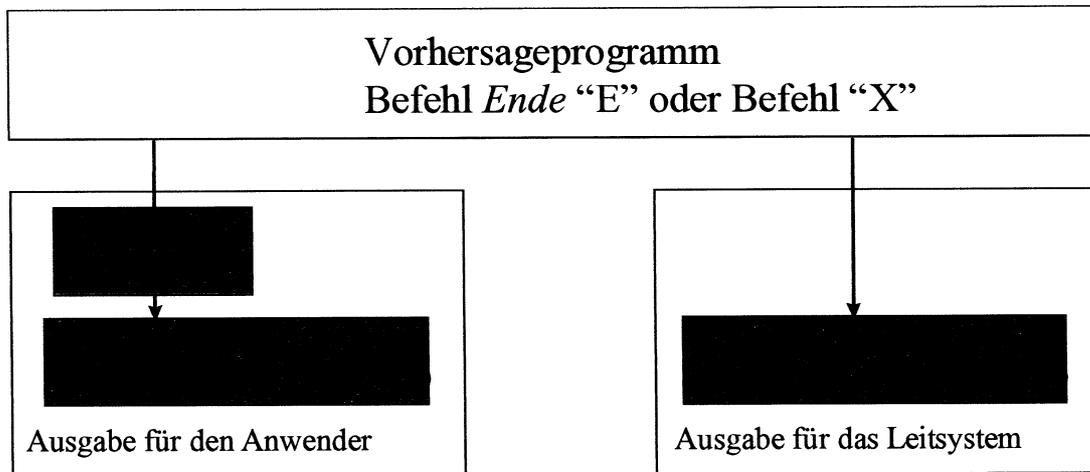
Die Syntax des Befehles lautet:

```
E      Zeitstempel  Parameter Nr.1, ..., Parameter Nr.2
```

Parameter Nr.1 Logdatei (Ausgabe) Standardbezeichnung = „LOGDATEI.DAT“

Parameter Nr.2 Antwortdatei (Ausgabe) Standardbezeichnung = „RESPONSE.DAT“

Nach Durchführung des Befehles *Ende* läuft die Hauptschleife des Vorhersageprogramms weiterhin : Das Programm wartet auf eine Commanddatei des Leitsystems, die dann den Befehl *Initialisieren* enthalten muß. Alle anderen Befehle werden sonst ignoriert, ohne eine Unterbrechung der Hauptschleife zu bewirken.



3.8 *Befehl Abbruch = „X“*

Der Abbruch des Vorhersageprogramms kann nur unter folgenden Umständen erfolgen:

- Der Anwender hat die Tastenkombination **CTRL+C** gedrückt, während das Programm in seiner Hauptschleife weilt.
- Das Leitsystem sendet den Befehl Abbruch mit entsprechendem Zeitstempel aber ohne zusätzliche Parameter (die sonst ignoriert werden).

X **Zeitstempel** **Parameter**

Nach dem Einlesen des Befehls *Abbruch* startet das Vorhersageprogramm einen kontrollierten Abbruch. Letzte Meldungen werden in den Ausgabedateien aufgeschrieben und geschlossen. Erst nach Abbruch des Vorhersageprogrammes wird die Scratchdatei „SCRATCH.“ freigegeben. Alle anderen Ausgabedateien werden nur dann vom Programm geöffnet, wenn geschrieben werden soll.

4. Liste der Fehlernummer und Meldungen in der Antwortdatei

Das Konzept sieht vor, daß die Aktionen nur in gewisser Reihenfolge zulässig sind. Wenn das Vorhersageprogramm eine Unstimmigkeit feststellt, schreibt es die entsprechende Fehlernummer sowie eine begleitende Fehlermeldung in die Antwortdatei. Wenn keine Fehler aufgetreten sind, werden folgende Fehlernummer und -meldung in die Antwortdatei geschrieben : [0], [kein Fehler, Alles ist OK.].

Fehler, die bei dem Einlesen und Initialisieren der Kanalbeschreibung auftreten

| | |
|-----|--|
| -1 | EingabeDaten Lesen : [OeffneEingabeDatei] Datei {Name} nicht vorhanden (Prognose nicht möglich vgl. Datei {Name}) |
| -2 | EingabeDaten Lesen : [LeseZeile] LeseFehler in EingabeDatei {Name} in Zeile Nr. {Nr.} (Prognose nicht möglich vgl. Datei {Name}) |
| -3 | EingabeDaten Lesen : [Fehlereingabedatei] Lesefehler in Datei {Name} in Zeile Nr. {Nr.} (Prognose nicht möglich, vgl. Datei {Name}) |
| -4 | EingabeDaten Lesen : [OrganisiereAnwenderEGL] Zahl der EGL-Werte in einem Gebiet > Dim (Prognose nicht möglich vgl. Datei {Name}) |
| -5 | EingabeDaten Lesen : Konsistenzprüfung Kanalknoten in {Name} ohne Verknuepfung (Prognose nicht möglich vgl. Datei {Name}) |
| -11 | Daten Initialisieren [InitGlobal_Gebietsoberflaeche] : Lesefehler (DOSFEHLER) in {DateiTypBez} {Name} (Prognose nicht möglich vgl. {Name}) |
| -12 | Daten Initialisieren [InitGlobal_Gebietsoberflaeche] : Lesefehler (DATEIZULANG) in {Dateitypbez} {Name} (Prognose nicht möglich vgl. Datei {Name}) |
| -13 | Daten Initialisieren [Initglobal_Querschnitte] : Zahl der Profile in Datei : {Name} > Dim. (Prognose nicht möglich, vgl. Datei {Name}) |
| -14 | Daten Initialisieren [BerechneSpeicherKapazitaetimKanal] Wasserstand = {wert} über Sohle (Prognose nicht möglich vgl. Datei {Name}) |
| -15 | Daten Initialisieren [Inittranshydrolog2] : für Kanalelement {Name} unbekanntes Rechenschema (Prognose nicht möglich vgl. Datei {Name}) |
| -16 | Daten Initialisieren [Init_Trans_hydraul1] bei Kanalelement {Name} Wasserstandswert außerhalb Tabelle (Prognose nicht möglich vgl. Datei {Name}) |
| -17 | Daten Initialisieren [Init_Gebietsoberflaeche] : Berechnung der Abflußkonzentration , für Kanalelement {Name}, unbekanntes Rechenschema (Prognose nicht möglich vgl. {Name}) |
| -18 | Daten Initialisieren [Speika_EGL bereitstellen] : Zahl der EGL > TabelleDim = {Dim} (Prognose nicht möglich vgl. Datei {Name}) |
| -19 | Daten Initialisieren [Speika_EGL bereitstellen] : Zahl der Werte in EGL für Kanalelement {Name} > Dim = {Dim} (Prognose nicht möglich vgl. {Name}) |

| |
|--|
| Implementierung der online Vorhersage |
|--|

| | |
|-----|---|
| | Datei {Name}) |
| -20 | Daten Initialisieren [Init_Trans_Hydrolog] : von Kanalelement : {Element} unbekanntes Rechenschema der Transfertfkt. (Prognose nicht möglich vgl. Datei {Name}) |
| -21 | Daten Initialisieren [InitTranshydrolog2] bei Querschnittprofil Nr. {Nr.} zu viele Querschnittshöhen (Prognose nicht möglich vgl. {Name}) |

Anm.: Eine Bezeichnung zwischen geschweiften Klammern entspricht einer Variablen, die während der Laufzeit belegt wird. Im Ausdruck EingabeDatei {Name} entspricht z.B. {Name} dem Namen der Eingabedatei : Im Standardfall gleicht der Name der Eingabedatei der Zeichenkette "KANAL.EIN".

Beim Initialisieren der Vorhersage

| | |
|------|--|
| -100 | Initialisieren : Prognose schon initialisiert. Befehl ignoriert |
| -101 | Initialisieren : Inputliste fehlt (Prognose nicht möglich, vgl. Datei {Name}) |
| -102 | Initialisieren : Outputliste fehlt (Prognose nicht möglich, vgl. Datei {Name}). |
| -103 | Initialisieren : Input + Outputliste fehlen (Prognose nicht möglich, vgl. Datei {Name}) |
| -104 | Initialisieren : ReferenzListe fehlt (Prognose nicht möglich, vgl. Datei {Name}) |
| -105 | Initialisieren : Input- + Referenzliste fehlen (Prognose nicht möglich, vgl. Datei {Name}) |
| -106 | Initialisieren : Output- + Referenzliste fehlen (Prognose nicht möglich, vgl. Datei {Name}) |
| -107 | Initialisieren : Input- + Output- + Referenzliste fehlen (Prognose nicht möglich, vgl. Datei {Name}) |
| -120 | Initialisieren : Konsistenzprüfung, Input-/Output-/Referenz-/Listen nicht miteinander konsistent (Prognose nicht möglich, vgl. Datei {Name}) |
| -121 | Initialisieren : Konsistenzprüfung, Kanaldatei {Name} enthält keine Knoten (Prognose nicht möglich, vgl. Datei {Name}) |
| -122 | Initialisieren : Konsistenzprüfung : Keine Meßknoten in Kanaldatei {Name} (Prognose nicht möglich, vgl. Datei {Name}) |
| -123 | Initialisieren : Konsistenzprüfung, Kein Eintrag in der Referenzliste {Name} (Prognose nicht möglich, vgl. Datei {Name}) |
| -125 | Initialisieren : Konsistenzprüfung, Knoten der Ref.-Liste {Name} nicht in KanalDatei {Name} (Prognose nicht möglich vgl. {Name}) |
| -126 | Initialisieren : Konsistenzprüfung, Meßknoten von Kanaldatei {Name} in Referenzliste {Name} nicht identifiziert (Prognose nicht möglich vgl. Datei {Name}) |
| -127 | Initialisieren : Konsistenzprüfung, Meßknoten von Kanaldatei {Name} in Inputliste {Name} nicht identifiziert (Prognose nicht möglich vgl. Datei {Name}) |

Implementierung der online Vorhersage

| | |
|-------------|--|
| -128 | Initialisieren : Konsistenzprüfung, Referenzliste nicht vollständig (Prognose nicht möglich vgl. Datei {Name}) |
| -150 | Initialisieren : Berechnung vom Initialzustand durch CTRL+X abgebrochen, Initialzustand wird dem Nullzustand gleichgesetzt |

Beim Befehl Prognostizieren

| | |
|-------------|--|
| -200 | Prognostizieren : Prognose nicht initialisiert. Befehl ignoriert. |
| -201 | Prognostizieren : Meßdateninput nicht vorhanden. Befehl ignoriert. |
| -202 | Prognostizieren : Inputliste / Eingangsprozeßdatei inkonsistent. Befehl ignoriert. |
| -203 | Prognostizieren : Berechnung des Initialzustandes durch CTRL+X unterbrochen. Befehl ignoriert. |
| -204 | Prognostizieren : Berechnung der Zuflußprognose durch CTRL+X unterbrochen. Initialzustand beibehalten. |
| -205 | Prognostizieren : Intervall zwischen zwei Prognostizieren zu groß, Befehl Ende automatisch gestartet. |

Beim Befehl Ende

| | |
|-------------|---|
| -303 | Ende : Berechnung des Endzustandes durch CTRL+X unterbrochen. Endzustand = Nullzustand. |
| -301 | Ende : Prognose nicht initialisiert. Befehl ignoriert. |
| -302 | Ende : Prozeßende schon durchgeführt. Befehl ignoriert. |

Probleme mit dem Datum oder das Einlesen der Commanddatei

| | |
|-------------|--|
| -400 | CMD-Datei Lesen : CMD-Datum ungültig. Befehl ignoriert. |
| -401 | CMD-Datei Lesen : Zeitintervall zwischen den letzten beiden Befehlen < 1 Minute. Befehl ignoriert. |
| -500 | CMD-Datei Lesen : Befehl unbekannt wird ignoriert. |
| -600 | CMD-Datei Lesen : Abbruch durch CTRL+C, bevor CMD-Datei freigegeben wird. Abbruch. |

Sonstiges

| | |
|-------------|---|
| -700 | Hauptschleife : Vorhersageprogramm durch CTRL+C unterbrochen. |
|-------------|---|

Tab. 1: Liste der Fehlernummer, Fehlermeldung und entsprechender Aktionen der Vorhersage

Wichtige Anmerkungen :

- Während des Verlaufs (in der sogenannten Hauptschleife) versucht das Vorhersageprogramm ständig, auf eine Commanddatei zurückzugreifen. Daß diese Datei im Verzeichnis nicht vorliegt, bewertet das Programm nicht als Fehler und erzeugt demzufolge keine Antwortdatei. Es wird lediglich eine Zeitpause eingelegt (deren Dauer als Steuerungsparameter der Kanaldatei eingetragen ist), bevor der Ablauf fortgesetzt wird. Falls das Vorhersageprogramm mehr als 5 Minuten ohne Erfolg auf einen Befehl wartet, wird eine Meldung auf dem Bildschirm geschrieben.
- Wenn Fehler in der Kanaldatei auftreten, wird das Programm abgebrochen, noch bevor es die Hauptschleife startet. Dies ist der einzige Fall, wo das Vorhersageprogramm selbständig abbricht - sonst wartet es auf einen Befehl vom Leitsystem oder von der Tastatur -.

```

* =====
* Eingabedatei fuer die ONLINE-VERSION des Niederschlag-Abfluss-Modells
* =====
* Lehrstuhl fuer Wasserguete- und Abfallwirtschaft der TU Muenchen,
* Prof. Wilderer
* BMFT-Forschungsprojekt : 523-4002-02 WA9374,          1994-1997
* Program entwickelt von : A. Khelil und S. Achatz, 1995-1997
* Letzte Aenderungen    : Juni 1997, A. Khelil
* Ansprechpartner       : A. Khelil, TUM, Tel: 089/2892 52 78
*
* =====
* ##### Allgemeines #####
* =====
* Im Vergleich zur Offline-Version desselben Simulationsprogramms
* werden folgende Unterschiede aufgelistet.
*
* -1- Zusaetliche Steuerungsparameter, die den Austausch mit dem
*     Leitsystem reglementieren.
* -2- Die Schnittstellen von Hydrosim zu den Niederschlagswerten
*     werden über Eingabeknoten (Input) realisiert.
* -3- Pro (Eingabe)-Knoten sind 2 Werte vorgesehen:
*     - Rechenwert : Berechneter Wert aus darüberliegenden Elementen
*     - Messwert   : geliefert vom Leitsystem (Prozeßeingangsdatei)
*     Der Anwender entscheidet, mit welchem Wert weitergerechnet
*     werden soll.
*     Ob 'Meßwert' => es wird mit Meßwert weitergerechnet,
*     oder sonst   => es wird mit Rechenwert weitergerechnet.
*     Anm: Niederschlagsknoten haben stets den Status 'Meßwert'
*
* Liste der Teilgebiete:
* -1- Sonthofen
* -2- Ende
*
* -> Beschreibung des Sonthofeners Entwässerungssystems:
*     3 Haupteinzugsgebiete RÜB1, RÜB2, Mittagstrasse (S9001) und
*     weitere Untergebiete RÜ4, RÜ5, RÜ6, RÜ7. Die unten aufgelistete
*     Aufteilung ergibt 8 Systemeinheiten.
*
* =====
* ##### Eingabe der Steuerungsparameter #####
* =====
* Simulationszeitschritt [sec]
60   sec
* Ausgabezeitschritt [min]
5    min
* Vorhersagehorizont [min]
200  min
* Dauer der Pause in der oberen Prognose-Schleife [Sek]
2    sec
* Maximales Zeitintervall zwischen 2 Prognostizieren [Std]
1    h
* Ereignistrennzeit [Std]
* Wenn das Trockenwetter laenger als Ereignistrennzeit dauert,
* Dann ist der Systemzustand null
* ACHTUNG Entleerungszeit der Becken beruecksichtigen ...
48   h
*
* Anmerkungen zu den Steuerparametern:
* -1- Der Vorhersagehorizont ist auch durch die Dimension der Vorhersage-
*     ganglinien beschaerakt. Derzeit werden maximal 100 Werte berechnet
*     und gespeichert.
* -2- Waehrend eines Ereignisses sollte das Leitsystem mindestens einmal
*     in 5 Minuten das Prognostizieren anfordern. Sonst koennen die vom
*     Programm berechneten Initialzustaende deutlich verzerrt werden.
*     (Logisch : die Niederschlagsganglinie ist ungenau beschrieben)
* -3- Eine Pause wird angelegt, wenn die Vorhersage die Command File
*     nicht findet oder mit dem Befehl nichts anfangen kann. Damit ist
*     gewaehrleistet, dass das Leitsystem auch Zugriff auf die Datei erhaelt.
*
* =====
* ##### Liste der Kanalelemente #####
* =====

```

* Anm: Ende der Liste muß mit 'Ende' gekennzeichnet sein!

*

* Die Liste umfaßt alle in HYDROSIM möglichen Elementtypen, die
* im folgenden in beliebiger Reihenfolge und Anzahl eingefügt werden
* können. (Jeweilige Masken-Blöcke entsprechend oft kopieren)

*

*-----
* ##### Abflußkonzentration mit der Speicherkaskade #####
*-----

GebOberfl Einzugsgebiet Rü4 - SpeiKa
Ausgabe: n Bilanz: j (Regenbilanz)
RegenRü4 -----
AbflußRü4 - SpeiKa
*Fläche ---BV----- BKL. ---MV----- BKL. ---VV----- BKL. --potJGV-- [mm] -
-Konz----- N----- k----- trans-
* Benetzungs Mulden Versickerungs Verdunstungs
A-Konzentr. Schema Retent
* verlust verlust verlust verlust im Jahr
methode k_st J_So Länge
10.00 BenVerl 1 Grenzwert 1 Verdunst 560
SpeiKa 3 5.0
0.00 BenVerl 2 Grenzwert 2 Neumann 4 Verdunst 560
SpeiKa 3 5.0
Ende

GebOberfl Einzugsgebiet Rü5 - SpeiKa
Ausgabe: n Bilanz: j (Regenbilanz)
*Eingabeknoten
RegenRü5 Meßwert
*Ausgabeknoten
AbflußRü5 - SpeiKa
*Fläche ---BV----- BKL. ---MV----- BKL. ---VV----- BKL. --potJGV-- [mm] -
-Konz----- N----- k----- trans-
* Benetzungs Mulden Versickerungs Verdunstungs
A-Konzentr. Schema Retent
* verlust verlust verlust verlust im Jahr
methode k_st J_So Länge
10.0 BenVerl 1 Grenzwert 1 Verdunst 560
SpeiKa 3 5.0
00.00 BenVerl 2 Grenzwert 2 Neumann 4 Verdunst 560
SpeiKa 3 5.0
Ende

GebOberfl Einzugsgebiet Rü6 - SpeiKa
Ausgabe: n Bilanz: j (Regenbilanz)
RegenRü6 Meßwert
AbflußRü6 - SpeiKa
*Fläche ---BV----- BKL. ---MV----- BKL. ---VV----- BKL. --potJGV-- [mm] -
-Konz----- N----- k----- trans-
* Benetzungs Mulden Versickerungs Verdunstungs
A-Konzentr. Schema Retent
* verlust verlust verlust verlust im Jahr
methode k_st J_So Länge
10.0 BenVerl 1 Grenzwert 1 Verdunst 560
SpeiKa 3 5.0
0.0 BenVerl 2 Grenzwert 2 Neumann 4 Verdunst 560
SpeiKa 3 5.0
Ende

GebOberfl Einzugsgebiet Rü7 - SpeiKa
Ausgabe: n Bilanz: j (Regenbilanz)
RegenRü7 Meßwert
AbflußRü7 - SpeiKa
*Fläche ---BV----- BKL. ---MV----- BKL. ---VV----- BKL. --potJGV-- [mm] -
-Konz----- N----- k----- trans-
* Benetzungs Mulden Versickerungs Verdunstungs
A-Konzentr. Schema Retent
* verlust verlust verlust verlust im Jahr
methode k_st J_So Länge
10.00 BenVerl 1 Grenzwert 1 Verdunst 560
SpeiKa 3 5.0
0.000 BenVerl 2 Grenzwert 2 Neumann 4 Verdunst 560
SpeiKa 3 5.0

Ende

```

*-----
GebOberfl           Einzugsgebiet S9001 - SpeiKa
Ausgabe: n Bilanz: n (Regenbilanz)
RegenS9001           Meßwert
AbflußS9001 - SpeiKa
*Fläche ---BV----- BKL. ---MV----- BKL. ---VV----- BKL. --potJGV-- [mm] -
-Konz----- N----- k----- trans-
*           Benetzungs           Mulden           Versickerungs           Verdunstungs
A-Konzentr. Schema Retent
*           verlust           verlust           verlust           verlust im Jahr
methode   k_st   J_So   Länge
10.0     BenVerl   1     Grenzwert   1           Verdunst     560
SpeiKa    3         5.0
0.000    BenVerl   2     Grenzwert   2     Neumann     4     Verdunst     560
SpeiKa    3         5.0
Ende

```

```

*-----
GebOberfl           Einzugsgebiet RÜB2 - SpeiKa
Ausgabe: n Bilanz: n (Regenbilanz)
RegenRÜB2           Meßwert
AbflußRÜB2 - SpeiKa
*Fläche ---BV----- BKL. ---MV----- BKL. ---VV----- BKL. --potJGV-- [mm] -
-Konz----- N----- k----- trans-
*           Benetzungs           Mulden           Versickerungs           Verdunstungs
A-Konzentr. Schema Retent
*           verlust           verlust           verlust           verlust im Jahr
methode   k_st   J_So   Länge
10.0     BenVerl   1     Grenzwert   1           Verdunst     560
SpeiKa    3         5.0
0.000    BenVerl   2     Grenzwert   2     Neumann     4     Verdunst     560
SpeiKa    3         5.0
Ende

```

```

*-----
GebOberfl           Einzugsgebiet RÜB1 - SpeiKa
Ausgabe: n Bilanz: n (Regenbilanz)
RegenRÜB1           Meßwert
AbflußRÜB1 - SpeiKa
*Fläche ---BV----- BKL. ---MV----- BKL. ---VV----- BKL. --potJGV-- [mm] -
-Konz----- N----- k----- trans-
*           Benetzungs           Mulden           Versickerungs           Verdunstungs
A-Konzentr. Schema Retent
*           verlust           verlust           verlust           verlust im Jahr
methode   k_st   J_So   Länge
10.00    BenVerl   1     Grenzwert   1           Verdunst     560
SpeiKa    3         5.0
0.000    BenVerl   2     Grenzwert   2     Neumann     4     Verdunst     560
SpeiKa    3         5.0
Ende

```

```

*-----
Sp_konst_Drosselung           Speicher RÜB1
Ausgabe: n Bilanz: n

```

```

* Eingabeknoten:
AbflußRÜB1 - SpeiKa           Meßwert
Null
Null
Null
Null
* Ausgabeknoten
H_RÜB1
QAB_RÜB1
QÜB_RÜB1

```

```

* Es folgen die benötigten Beschreibungen:
* Sohlhöhe [mNN]
700.0
* Drosselleistung [m^3/sec]
0.15
* Speicherkurve:
* 1. Platzhalter Wasserstand [m],
* 2. Platzhalter Volumen [m^3]

```

* Die Anzahl der Wertepaare ist variabel aber max. 50
 * Die Liste muß mit der Kennung öEndeö oder öEö oder öeö
 * abgeschlossen werden.
 5.00 1000.00

Ende

*

*

***** Abflußkonzentration mit der OneStep - Methode *****

*

GebOberfl Einzugsgebiet Rü5 - OneStep

Ausgabe: n Bilanz: j (Regenbilanz)

RegenRü5 Meßwert

AbflußRü5 - OneStep

*Fläche ---BV----- BKL. ---MV----- BKL. ---VV----- BKL. --potJGV-- [mm] -

-Konz----- N----- k----- trans-

* Benetzungs Mulden Versickerungs Verdunstungs

A-Konzentr. Schema Retent

* verlust verlust verlust verlust im Jahr

methode k_st J_So Länge

10.00 BenVerl 1 Grenzwert 1 Verdunst 560

OneStep 31 15.0

0.000 BenVerl 2 Grenzwert 2 Neumann 4 Verdunst 560

OneStep 31 15.0

Ende

*

GebOberfl Einzugsgebiet Rü4 - OneStep

Ausgabe: n Bilanz: n (Regenbilanz)

RegenRü4 Meßwert

AbflußRü4 - OneStep

*Fläche ---BV----- BKL. ---MV----- BKL. ---VV----- BKL. --potJGV-- [mm] -

-Konz----- N----- k----- trans-

* Benetzungs Mulden Versickerungs Verdunstungs

A-Konzentr. Schema Retent

* verlust verlust verlust verlust im Jahr

methode k_st J_So Länge

10.00 BenVerl 1 Grenzwert 1 Verdunst 560

OneStep 31 15.00

00.00 BenVerl 2 Grenzwert 2 Neumann 4 Verdunst 560

OneStep 31 15.00

Ende

*

GebOberfl Einzugsgebiet Rü6 - OneStep

Ausgabe: n Bilanz: n (Regenbilanz)

RegenRü6 Meßwert

AbflußRü6 - OneStep

*Fläche ---BV----- BKL. ---MV----- BKL. ---VV----- BKL. --potJGV-- [mm] -

-Konz----- N----- k----- trans-

* Benetzungs Mulden Versickerungs Verdunstungs

A-Konzentr. Schema Retent

* verlust verlust verlust verlust im Jahr

methode k_st J_So Länge

10.00 BenVerl 1 Grenzwert 1 Verdunst 560

OneStep 31 15.00

00.00 BenVerl 2 Grenzwert 2 Neumann 4 Verdunst 560

OneStep 31 15.00

Ende

*

GebOberfl Einzugsgebiet Rü7 - OneStep

Ausgabe: n Bilanz: n (Regenbilanz)

RegenRü7 Meßwert

AbflußRü7 - OneStep

*Fläche ---BV----- BKL. ---MV----- BKL. ---VV----- BKL. --potJGV-- [mm] -

-Konz----- N----- k----- trans-

* Benetzungs Mulden Versickerungs Verdunstungs

A-Konzentr. Schema Retent

* verlust verlust verlust verlust im Jahr

methode k_st J_So Länge

10.00 BenVerl 1 Grenzwert 1 Verdunst 560

OneStep 31 15.00

00.00 BenVerl 2 Grenzwert 2 Neumann 4 Verdunst 560

OneStep 31 15.00

Ende

*

```

GebOberfl                               Einzugsgebiet S9001 - OneStep
Ausgabe: n Bilanz: n (Regenbilanz)
RegenS9001                               Meßwert
AbflußS9001 - OneStep
*Fläche ---BV----- BKL. ---MV----- BKL. ---VV----- BKL. --potJGV-- [mm] -
-Konz---- N----- k----- trans-
*      Benetzungs      Mulden      Versickerungs      Verdunstungs
A-Konzentr. Schema Retent
*      verlust      verlust      verlust      verlust im Jahr
methode  k_st  J_So  Länge
10.00  BenVerl  1  Grenzwert  1  Verdunst  560
OneStep  31  15.00
00.00  BenVerl  2  Grenzwert  2  Neumann  4  Verdunst  560
OneStep  31  15.00
Ende
*-----
GebOberfl                               Einzugsgebiet Rüb2 - OneStep
Ausgabe: n Bilanz: n (Regenbilanz)
RegenRüb2                               Meßwert
AbflußRüb2 - OneStep
*Fläche ---BV----- BKL. ---MV----- BKL. ---VV----- BKL. --potJGV-- [mm] -
-Konz---- N----- k----- trans-
*      Benetzungs      Mulden      Versickerungs      Verdunstungs
A-Konzentr. Schema Retent
*      verlust      verlust      verlust      verlust im Jahr
methode  k_st  J_So  Länge
10.00  BenVerl  1  Grenzwert  1  Verdunst  560
OneStep  31  15.00
00.00  BenVerl  2  Grenzwert  2  Neumann  4  Verdunst  560
OneStep  31  15.00
Ende
*-----
GebOberfl                               Einzugsgebiet Rüb1 - OneStep
Ausgabe: n Bilanz: n (Regenbilanz)
RegenRüb1                               Meßwert
AbflußRüb1 - OneStep
*Fläche ---BV----- BKL. ---MV----- BKL. ---VV----- BKL. --potJGV-- [mm] -
-Konz---- N----- k----- trans-
*      Benetzungs      Mulden      Versickerungs      Verdunstungs
A-Konzentr. Schema Retent
*      verlust      verlust      verlust      verlust im Jahr
methode  k_st  J_So  Länge
10.00  BenVerl  1  Grenzwert  1  Verdunst  560
OneStep  31  15.00
00.00  BenVerl  2  Grenzwert  2  Neumann  4  Verdunst  560
OneStep  31  15.00
Ende
*-----
Ende

```

```

*                               Eingabe-Listendatei
*                               =====
*                               (HYDROSIM-INPUT)
*
* Zeitstempel:
1996/11/05 12:15:00
*
* Die Listendatei enthält die Zustandsvariablen, für die
* vom Leitsystem Meßwerte geliefert werden.
* Hier:
* - Niederschlagspunkte;
* - Zuflußwerte an den gesteuerten Speichereinheiten (aus Meßdaten
*   ermittelt)
* ACHTUNG:
* Das Leitsystem kann nur Zustaende bzw. Messpunkte an die
* Simulation uebergeben, die Eingabeknoten der Gebiets-Eingabedatei
* entsprechen. Zustaende innerhalb eines Elements sind nicht
* manipulierbar.
*
* Niederschlagsdaten (Namen der Eingabeknoten)
RegenSonthofen
RegenImmenstadt
* aus Meßwerten berechnete Zuflußdaten
AbflußRÜ4
AbflußRÜ5
AbflußRÜ6
AbflußRÜ7
AbflußS9001
AbflußRÜB1
AbflußRÜB2

```

```

*                               Ausgabe-Listendatei
*                               =====
*                               (HYDROSIM-INPUT)
*
* Zeitstempel:
1996/11/05 12:15:00
*
* Die Listendatei enthält die Zustandsvariablen, für die
* von HYDROSIM berechnete Werte geliefert werden sollen.
* Hier:
* - Zuflußwerte an den gesteuerten Speichereinheiten
*
AbflußRÜ4
AbflußRÜ5
AbflußRÜ6
AbflußRÜ7
AbflußS9001
AbflußRÜB1
AbflußRÜB2

```

```

*-----
* Projekt      : BMFT-Steuerungsprojekt Abwasserverband Obere Iller
* Institut     : Lehrstuhl fuer Wasserguete- und Abfallwirtschaft der
Technischen
*              Universitaet Muenchen, Prof. P. Wilderer,
* Bearbeiter  : Dr.-Ing. A. Khelil, S. Achatz
* Dauer       : 1995-1997
*-----

```

```

*              Entsprechung Zustandsvariablen
*              Simulationsbereich <--> Meßbereich
*-----

```

```

* Bezeichnung in der          | Bezeichnungen in der

```

```

* Eingabedatei '*.EIN' | Listendatei '*.LIS'
* von HYDROSIM |
*-----
* Regeninformation
*-----
RegenRü4 RegenSonthofen
RegenRü5 RegenSonthofen
RegenRü6 RegenSonthofen
RegenRü7 RegenSonthofen
RegenS9001 RegenSonthofen
RegenRüB1 RegenSonthofen
RegenRüB2 RegenSonthofen
*-----
* Kanalzustandsvariablen
*-----
AbflußRü4 - OneStep AbflußRü4
AbflußRü5 - OneStep AbflußRü5
AbflußRü6 - OneStep AbflußRü6
AbflußRü7 - OneStep AbflußRü7
AbflußS9001 - OneStep AbflußS9001
AbflußRüB1 - OneStep AbflußRüB1
AbflußRüB2 - OneStep AbflußRüB2
*
AbflußRü4 - SpeiKa AbflußRü4
AbflußRü5 - SpeiKa AbflußRü5
AbflußRü6 - SpeiKa AbflußRü6
AbflußRü7 - SpeiKa AbflußRü7
AbflußS9001 - SpeiKa AbflußS9001
AbflußRüB1 - SpeiKa AbflußRüB1
AbflußRüB2 - SpeiKa AbflußRüB2

```