

**KERNFORSCHUNGSZENTRUM
KARLSRUHE**

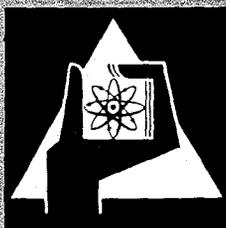
November 1970

KFK 1329

Datenverarbeitungszentrale

Vorschlag zur Realisierung der autonomen Dateneingabe in
Rechner bei Benutzung von CAMAC als Datentransportsystem

G. Gagel



GESELLSCHAFT FÜR KERNFORSCHUNG M. B. H.

KARLSRUHE



Kernforschungszentrum Karlsruhe

November 1970

KFK 1329

Datenverarbeitungszentrale

Vorschlag zur Realisierung der autonomen Dateneingabe in
Rechner bei Benutzung von CAMAC als Datentransportsystem

von

G. Gagel

Gesellschaft für Kernforschung m.b.H., Karlsruhe

Z u s a m m e n f a s s u n g

Zwei Vorschläge zur Realisierung der autonomen Dateneingabe im Rechner bei Benutzung von CAMAC als Datentransportsystem werden beschrieben.

Der 1. Vorschlag erlaubt, bis zu 16 autonom arbeitende Moduls zu betreiben. Der Umfang ist auch für relativ komplexe Experimente ausreichend.

Der 2. Vorschlag begrenzt die Anzahl der autonom arbeitenden Moduls nicht. Er erlaubt eine freie Wahl der Modulposition im CAMAC-System, ist aber insgesamt reaktionsträger.

A b s t r a c t

Two variable possibilities of autonomous data input into computers using a CAMAC-system of data transmission are described.

The first method allows the connection of up to 16 autonomous working modules and is sufficient for most experiments.

The second method does not limit the number of autonomous working modules. This allows free choice of module positions in the CAMAC-system, but the response of this concept is slower than that of the first one.

Year	Number of people
2000	120
2001	150
2002	180
2003	210
2004	240

2. The following table shows the number of people who attended a concert in each of the years 2000 to 2004.

Year	Number of people
2000	120
2001	150
2002	180
2003	210
2004	240

3. The following table shows the number of people who attended a concert in each of the years 2000 to 2004.

Year	Number of people
2000	120
2001	150
2002	180
2003	210
2004	240

4. The following table shows the number of people who attended a concert in each of the years 2000 to 2004.

Year	Number of people
2000	120
2001	150
2002	180
2003	210
2004	240

5. The following table shows the number of people who attended a concert in each of the years 2000 to 2004.

Year	Number of people
2000	120
2001	150
2002	180
2003	210
2004	240

6. The following table shows the number of people who attended a concert in each of the years 2000 to 2004.

Year	Number of people
2000	120
2001	150
2002	180
2003	210
2004	240

7. The following table shows the number of people who attended a concert in each of the years 2000 to 2004.

Year	Number of people
2000	120
2001	150
2002	180
2003	210
2004	240

8. The following table shows the number of people who attended a concert in each of the years 2000 to 2004.

Year	Number of people
2000	120
2001	150
2002	180
2003	210
2004	240

9. The following table shows the number of people who attended a concert in each of the years 2000 to 2004.

Year	Number of people
2000	120
2001	150
2002	180
2003	210
2004	240

10. The following table shows the number of people who attended a concert in each of the years 2000 to 2004.

Year	Number of people
2000	120
2001	150
2002	180
2003	210
2004	240

Inhalt

Einleitung

1. Die L-Signal (Look at me) Zusammenfassung
 - 1.1 Unterscheidung der L-Signalquellen
 - 1.1.1 L-Signale zur Programmunterbrechung PU
 - 1.1.2 L-Signale zur autonomen Dateneingabe
2. Alarmbehandlung im Systemcontroller
3. Autonomer Datentransfer
 - 3.1. Funktionsweise des autonomen Transfers
 - 3.1.1 Die Weiterverarbeitung der Alarme im Systemcontroller
 - 3.1.2 Unterscheidung der Datenquellen
 - 3.2 Autonome Dateneingabe durch dauernde Abfrage der Datenquellen

Zusammenfassung

Einleitung

CAMAC ist ein genormtes Datentransportsystem. Es dient der Adressierung von Datenquellen oder Senken und dem zugehörigen Datenaustausch (siehe EUR 4100e, CAMAC a Modular Instrumentation for Data Handling) (Abb. 1).

Diese Norm schreibt befehlsgesteuerten Datenaustausch vor. D.h., die Ein- oder Ausgabe (auf den Rechner bezogen) von Operanden (Daten) von oder zu einem CAMAC Modul wird immer durch einen Befehl bewirkt, der im wesentlichen der Adressierung der Datenquelle oder -senke dient (CNAF, C = Crate Adr., 3 Bit, N = Modul Adr., 5 Bit, A = Modul Subadresse, 4 Bit, F = Function Read/Write/Clear u.ä., 5 Bit).

Der Modul kann über ein L-Signal (Look at me) Aktionen anfordern.

Die Befehle werden im allgemeinen vom Rechner gegeben und die L-Signale bewirken eine Programmunterbrechung des Rechners.

In CAMAC können bis zu 7 Crates und in jedem Crate bis zu 23 Moduls zu einem System vereinigt werden. Die Folge ist, daß bis zu 7 x 23 L-Signale max. möglich sind. Allen L-Signalen stehen aber nur 24 Alarmleitungen zur direkten Identifikation zur Verfügung. Das bedeutet, daß bei einer direkten Aufschaltung der L-Signale auf diese 24 Alarmleitungen eine Zusammenschaltung mehrerer L-Signale notwendig ist. Das Aufsuchen der L-Signalquelle ist dabei nur durch Abfragen der zusammengeschalteten Quellen möglich.

Innerhalb dieses vorgegebenen Rahmens soll gezeigt werden, welche Maßnahmen zur Realisierung einer autonomen Dateneingabe in den Rechner, z.B. von ADCs in statistisch arbeitenden Meßeinrichtungen, notwendig sind.

1. Die L-Signal (Look at me) Zusammenfassung

1.1. Unterscheidung der L-Signalquellen

In diesem Zusammenhang sind zwei Gruppen von L-Signalquellen zu unterscheiden:

- L-Signalquellen, die eine autonome Dateneingabe auslösen und
- L-Signalquellen, die eine Programmunterbrechung bewirken.

1.1.1. L-Signale zur Programmunterbrechung PU

Alle L-Signale eines CAMAC-Crates enden an Lötstützpunkten. Von hier aus ist eine verdrahtete Aufschaltung (ODER) zu den 24 Alarmleitungen möglich. Die L-Signale, welche eine PU (Programmunterbrechung) bewirken, sind nicht auf die Alarmleitungen zu schalten, sondern auf eine Einheit, die folgende Funktionen erfüllt:

- a) Alle aufgeschalteten L-Signale werden auf ein gemeinsames ODER-Gatter geschaltet.
- b) Der Ausgang dieses ODER-Gatters wird auf eine Alarmleitung geschaltet. Die Nummer dieser Leitung ist identisch mit der Nummer (Anwahl C) des Cratecontrollers, d.h., Crate 1 belegt Leitung Nr. 1, Crate 2 Leitung Nr. 2 usw. bis 7.
- c) Alle aufgeschalteten L-Signale sind durch einen Readbefehl des Rechners über Gatter auf die R-Leitungen des Crates schaltbar und dadurch lesbar. Die Zuordnung ist L-Signal von Modul 1 auf R-Leitung 1, L-Signal von Modul 2 auf R-Leitung 2 usw. bis 23 (Abb. 2 Crate Alarmmuster).

Mit Hilfe dieser Einheit ist es möglich, alle PU bewirkenden L-Signale über 7 Alarmleitungen ihrem jeweiligen Crate zuzuordnen. Ein Readbefehl des Rechners an diese Einheit liest das L-Signalmuster (Alarmmuster) des Crates in den Rechner.

Diese Einheit hat zwei Vorteile, sie erspart dem Rechner den Suchvorgang zur Auffindung der L-Signalquelle und sie belegt pro Crate nur eine Alarmleitung: Damit sind 17 Alarmleitungen zur freien Verfügung.

Eine weitere Alarmleitung wird für den Systemcontroller reserviert, der seine eigenen PU-Quellen genauso an den Rechner übergibt, wie die oben skizzierte Einheit im Crate. Aus Zweckmäßigkeitsgründen wird der Systemcontroller als Crate mit der Adresse Null angesprochen (C=0).

1.1.2. L-Signale zur autonomen Dateneingabe

L-Signale von Moduls, welche eine autonome Dateneingabe in den Rechner bewirken, werden nicht auf die unter 1.1.1. beschriebene Einheit aufgeschaltet.

Von den 24 Alarmleitungen sind nach Vorschlag 1.1.1. nur 8 belegt, d.h., 16 Alarmleitungen stehen noch zur freien Verfügung. Diese 16 Leitungen werden benutzt, um bis zu 16 L-Signale von Moduls, die autonome Dateneingabe benötigen, direkt durchzuschalten. Damit sind bis zu 16 Moduls dieses Typs in einem CAMAC-System anschließbar.

2. Alarmbehandlung im Systemcontroller

Der Systemcontroller wird durch ein "Demand-Signal", welches von jedem L-Signal erzeugt wird und allen Crates gemeinsam ist, aufgerufen. Der Aufruf bewirkt eine Multi-Crate-Read-Operation. Diese schaltet die in den Crates direkt auf die Alarmleitungen aufgelegten L-Signale zum Systemcontroller durch. Sind von den 7 für die Crates reservierten Leitungen welche aktiv, dann werden dieselben zum Rechner durchgeschaltet und lösen dort eine PU aus (eventuell über ODER-Gatter zusammengefaßt auf eine PU-Leitung und über Readbefehl des Rechners im Systemcontroller lesbar). Die restlichen 16 Alarme enden im Systemcontroller.

3. Autonomer Datentransfer

Der CAMAC-Systemcontroller wird über zwei Schnittstellen an den Rechner angeschlossen (Abb. 1). Die eine Schnittstelle dient dem programmgesteuerten Datentransfer und ist in CAMAC bereits realisiert. Die andere Schnittstelle ist für die autonome Dateneingabe und dient der Realisierung dieses Vorschlages. Die Notwendigkeit einer autonomen Dateneingabe ist allgemein bekannt.

3.1. Funktionsweise des autonomen Transfers im Systemcontroller bei L-Signalaufruf

Wie unter 2. beschrieben, liest der Systemcontroller automatisch die 24 Alarmleitungen. Sind nun Alarme der 16 für autonome Dateneingabe vorgesehenen Leitungen aktiv, dann werden diese im Systemcontroller weiterbearbeitet.

Im Systemcontroller ist ein 16-Wortspeicher. Dieser enthält, durch den Rechner über den programmgesteuerten Weg (mit Hilfe eines CNAF-Befehls mit C=0) geladen, Lesebefehle (CNAF) für max. 16 Moduls.

3.1.1. Die Weiterverarbeitung der Alarme im Systemcontroller

Jeder Alarm ist fest einer Speicherzelle zugeordnet. Sein Eintreffen bewirkt das Auslesen dieser Zelle und die Ausführung dieses gespeicherten Befehls. Hier handelt es sich immer um Read-Befehle. Die dabei im Modul gelesenen Daten werden auf die Schnittstelle des autonomen Weges geschaltet und dort in den Rechner automatisch eingegeben (im allgemeinen blockweise) (Abb. 3).

3.1.2. Unterscheidung der Datenquellen

Um im Rechner die Datenquellen unterscheiden zu können, liefert die Quelle innerhalb der 24 Bit Daten eine Kennnummer mit. Dies bedeutet keine wesentliche Beschränkung der Quellinformation, da sie im allgemeinen kleiner als 16 Bit sein wird. Man kann daher 8 Bit für Kennungen aller Art reservieren. Sollte eine autonom betriebene Datenquelle mehr als 16 Bit Information liefern, dann kann man diese auf mehrere Worte verteilen.

Im 16 Wortspeicher des Systemcontrollers ist zusätzlich in jedem Wort eine Zählvorgabe eingespeichert welche angibt, wie oft dieser (CNAF-) Befehl (mit jeweils um 1 erhöhtem A) nacheinander durchgeführt werden soll. Damit ist auch der Transport von mehreren Worten einer Datenquelle autonom möglich.

Treffen mehrere Alarme dieses Typs gleichzeitig ein, dann werden dieselben nacheinander abgearbeitet, und zwar in der Reihenfolge ihrer Alarmleitungsnummern.

3.2. Autonome Dateneingabe durch dauernde Abfrage der Datenquellen

Der unter 3.1. beschriebene, durch Alarmer ausgelöste automatische Lesevorgang kann auch dauernd durchgeführt werden. Man unterdrückt im Modul das Absenden des L-Signals. Der 16 Wortspeicher wird dafür dauernd zyklisch ausgelesen und die gespeicherten Befehle ausgeführt. Hat nun der angesprochene Modul keine zu übertragende Information, dann sendet dieser einen Spezialcode als Information, z.B. das höchstwertige Bit gesetzt ($R_{24} \hat{=} \text{eins}$). Der Systemcontroller erkennt dies und schaltet zum nächsten Speicherplatz weiter. Liegt zu übertragende Information vor (d.h. Bit 24 nicht gesetzt), dann wird diese vom Systemcontroller auf die Leitung der autonomen Schnittstelle durchgeschaltet (Mehrwortübertragung wie 3.1.).

Diese Methode beschränkt die Anzahl der Moduls nicht auf max. 16 wie 3.1. Hier kann man im Prinzip alle Moduls abfragen, es ist nur der Speicher entsprechend groß zu wählen. Ein weiterer Vorteil ist, daß eine Zuordnung von L-Signalen zu Alarmleitungen durch Handverdrahtung entfällt. Dies bringt eine wesentlich größere Flexibilität in der Platzwahl der Moduls mit autonomer Dateneingabe.

Nachteilig ist die dauernde Aktivität des Systemcontrollers. Ferner kann die Datenquelle im allgemeinen nicht mehr sofort bedient werden, sondern muß warten, bis sie bei der Abfrage berücksichtigt wird. Die Verkopplung von Datenquellen bei z.B. Koinzidenzmessungen ist schwieriger. Die Übertragungsrate insgesamt ist kleiner als bei 3.1. Der programmgesteuerte Datentransfer benötigt in jedem Fall die höhere Priorität.

Zusammenfassung

Es wurden zwei Vorschläge unterbreitet, welche ohne Änderung der CAMAC-Norm eine autonome Dateneingabe in den Rechner erlauben. Bis 16 autonom betriebene Moduls sind anschließbar nach 3.1. Dieser Umfang ist auch für relativ komplexe Experimente ausreichend. Werden mehr als 16 Datenquellen benötigt, besteht die Möglichkeit diese auf mehrere CAMAC Systeme zu verteilen oder Vorschlag 3.2. zu benutzen. Die möglichen Übertragungsraten

aller Datenquellen sind allerdings auf ca. 100 K Worte begrenzt nach Vorschlag 3.1., nach Vorschlag 3.2. sind sie kleiner. Raten dieser Größe machen es notwendig, im Systemcontroller dem programmgesteuerten Datentransfer die höhere Priorität einzuräumen.

Eine Reihe von Spezialfragen wie:

Reaktion des Systemkontrollers auf nicht ausführbare automatisch CNAF-Befehle, Organisation der Datenquellen bei Multikoinzidenzmessungen u.ä. sind hier nicht behandelt, bzw. nur angedeutet. Lösungskonzepte sind aber vorhanden und werden noch veröffentlicht.

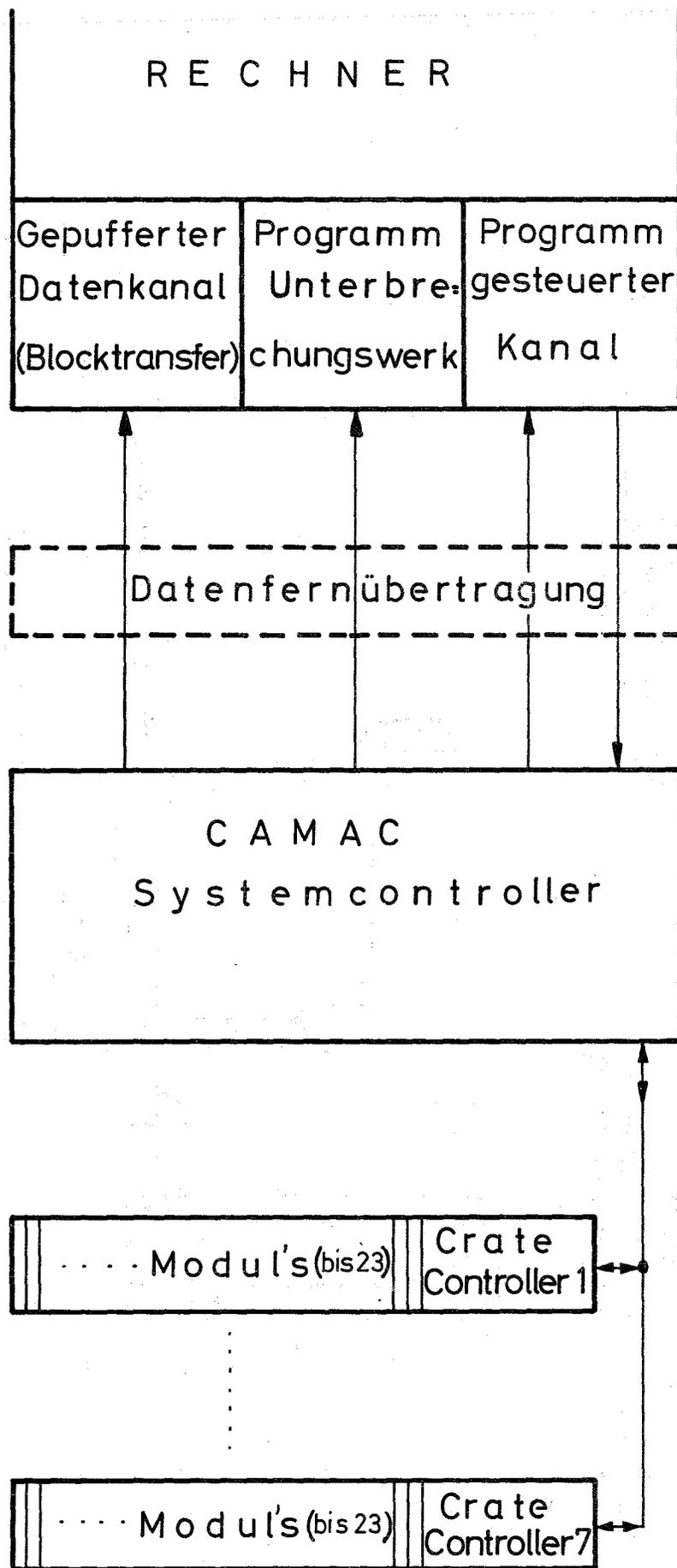
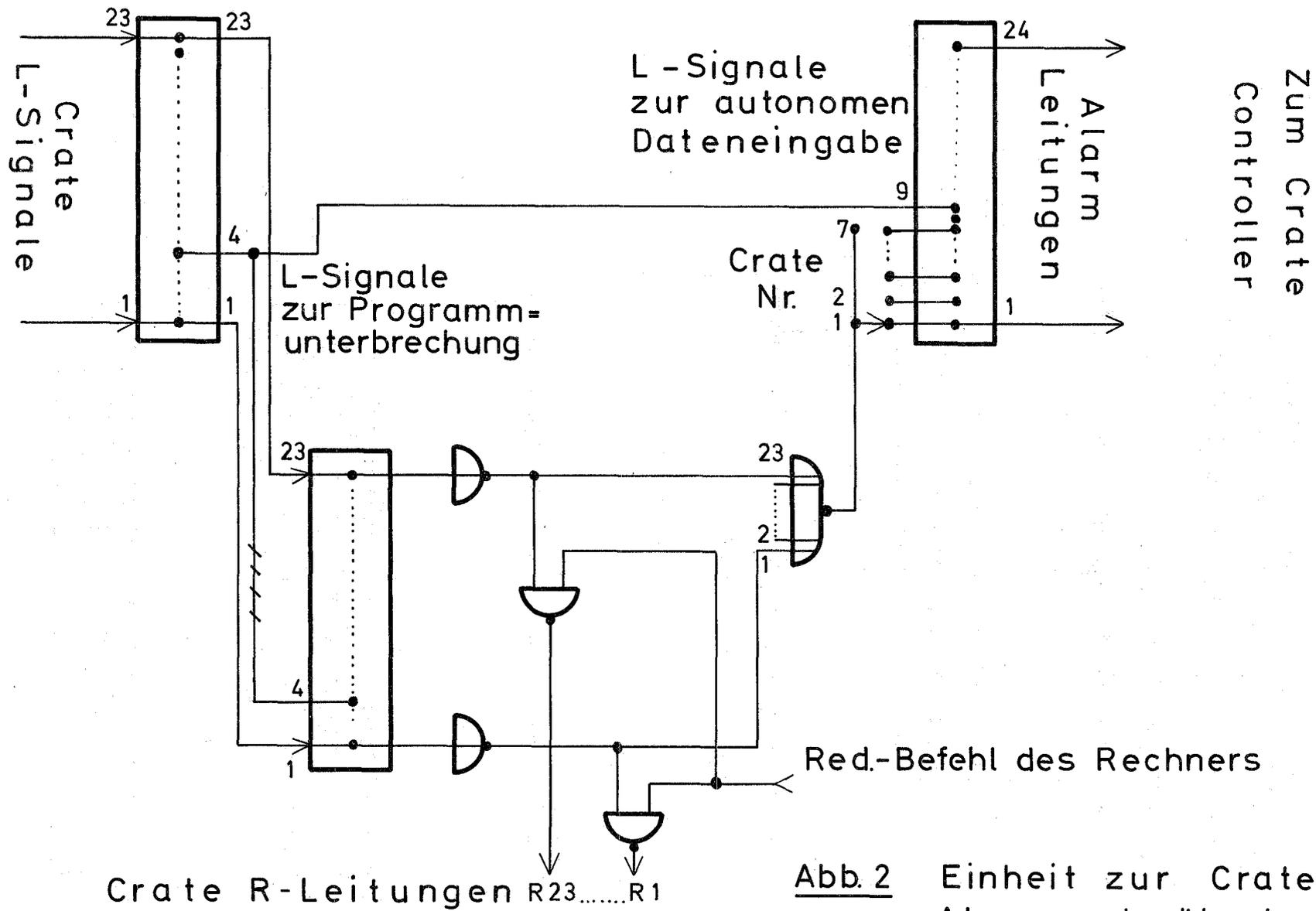


Abb.1 Prinzipielle CAMAC Rechner Kopplung



Crate R-Leitungen R23.....R1

Abb. 2 Einheit zur Crate Alarmmusterübertragung

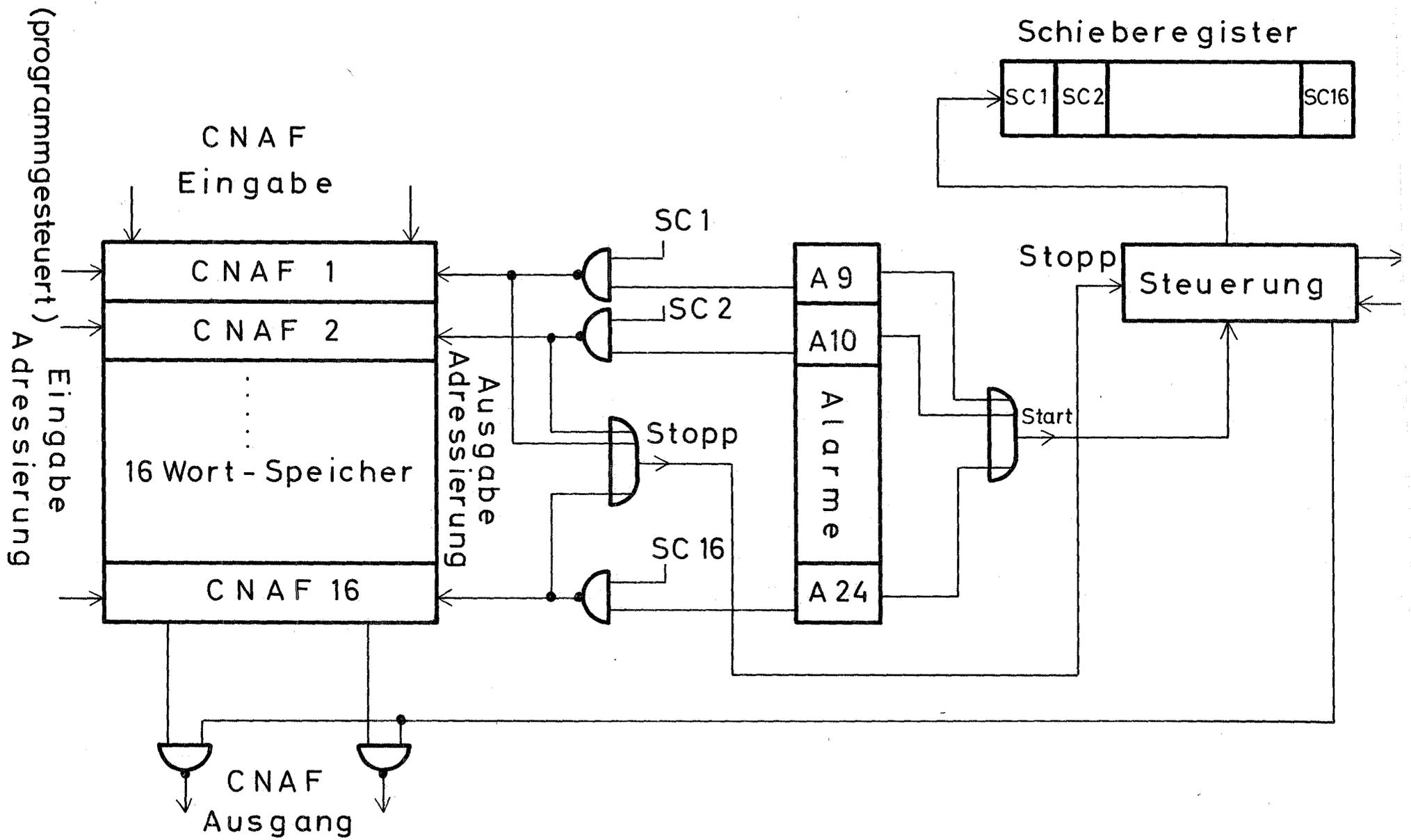


Abb.3 Automatische Befehlsausgabe

