

Klauß

Bundesanstalt für Straßenwesen

Einsatz des Prozeßrechners 301 bei der off-line-Analogdaten-
Verarbeitung von Magnetbändern

I. Einleitung.

Die Bundesanstalt für Straßenwesen ist eine dem Bundesminister für Verkehr nachgeordnete Behörde mit dem Sitz in Köln. Sie hat die Aufgabe, die Entwicklung des Straßenwesens zu fördern, indem sie wissenschaftliche Erkenntnisse und Erfahrungen des In- und Auslandes sammelt, auswertet und für die Praxis nutzbar macht. Die Bundesanstalt soll dem Bundesminister für Verkehr auf wissenschaftliche Erkenntnisse gestützte Unterlagen zur Verfügung stellen, die er zur Wahrnehmung seiner Aufgaben benötigt. Sie soll insbesondere auf eine Verbesserung der Wirtschaftlichkeit des Baues und der Unterhaltung der Bundesfernstrassen sowie auf eine Erhöhung der Sicherheit und Leichtigkeit des Verkehrs hinwirken und zu diesem Zweck Untersuchungen, Forschungen und Entwicklungen im Zusammenwirken mit anderen Instituten durchführen. Die Bundesanstalt wirkt an der Prüfung von Baustoffen, Bauteilen und Gegenständen der Straßenausrüstung sowie an der Verbesserung der Prüfgeräte und Prüfverfahren im Straßenwesen und deren Anwendung mit. Dabei ist die Bundesanstalt gehalten, mit den Stellen des In- und Auslandes zusammenzuarbeiten, die gleichartige Ziele verfolgen. Die Bundesanstalt kann auf Verlangen auch andere Behörden des Bundes, der Länder und sonstige interessierte Stellen beraten. Z.Zt. wird ein neuer Fachbereich für Unfallursachenforschung im Straßenverkehr eingerichtet.

Das Rechenzentrum der Bundesanstalt (4004/46 mit teilweise entfernt installierten Terminals und 301) ist gleichzeitig Rechenzentrum des Bundesministers für Verkehr.

Im Rahmen der genannten Aufgaben stellt die Bundesanstalt für Straßenwesen auch Untersuchungen an, die Messungen von schnell ablaufenden Vorgängen verlangen. Schnell heißt hier, die analogen Meßwerte können nicht während der Datenaufnahme digitalisiert, sondern müssen auf einen analogen Datenträger für die Auswertung zwischengespeichert werden.

Von Bedeutung hier ist dabei die Speicherung auf Magnetband. Gegenstand dieses Vortrages ist die Verarbeitung von solchen Analogmagnetbändern im Rechenzentrum BAST/BVM.

II. Anlagenkonfiguration des PR's SIEMENS 301.

Die Anlagenkonfiguration ist Bild 1 zu entnehmen. Neben BBS, LSE und LSA als Ein- und Ausgabemedien ist ein Plattenspeicher Modell IBM 2311 und ein Ampex-Digitalband (9-Spur) vorhanden. Das gestrichelt gezeichnete Koppellement P2K zur 4004/46 ist erst Mitte dieses Jahres verfügbar. Zwischenzeitlich werden die beiden Rechner off-line-mäßig über das Ampex Magnetband gekoppelt. Das Prozebelement ist sehr gering bestückt und wird demnächst erweitert.

III. Datenanlieferung.

Die analogen Magnetbanddaten sind auf mehreren Spuren verteilt. Um sich auf dem Magnetband orientieren zu können, wird bei der Aufnahme der Analogdaten eine Spur mit Sprache belegt. Zwischen den eigentlichen Meßdaten befinden sich jedoch noch Störspannungen, die bei der Auswertung des Bandes übergangen werden sollen. Zusätzlich zu der Sprache wird deshalb auf die gleiche Spur parallel zu den Meßdaten noch eine Gleichspannung bei der Aufnahme aufgebracht, welche die auf den parallelen Spuren befindlichen Spannungen als eigentliche Meßdaten kennzeichnet. Siehe dazu Bild 2. Die Magnetbänder werden zusammen mit den entsprechenden Wiedergabegeräten im Rechenzentrum angeliefert.

IV. Digitaldatenaufnahme.

Bei der Umwandlung von Analogdaten auf Magnetbändern in Digitaldaten ergeben sich im allgemeinen 4 grundsätzliche Problemstellungen.

1.) Verwertbare Information muß von nicht verwertbarer unterschieden werden können.

2.) Die Zeit, die zwischen dem Einlesen von zwei aufeinanderfolgenden Analogwerten in einem Pufferbereich vergeht, muß vom Programm her bestimmbar sein und eingehalten werden.

3.) Beginn und Ende des Einlesens der verwertbaren Information muß vom Analogband aus gesteuert werden.

4.) Beseitigung des Rausches.

zu 1.) Wie schon zuvor erwähnt, wird die sich auf parallelen Spuren verwertbare Information durch ein Gleichspannungssignal auf der Sprachspur gekennzeichnet.

zu 2.) Das Einlesen von Analogdaten in den ASP geschieht im allgemeinen in einer Programmschleife. In vielen Fällen soll jedoch nicht mit maximaler Geschwindigkeit eingelesen, sondern zwischen jedem Lesezyklus eine bestimmte Zeit gewartet werden. Programmtechnisch kann dies realisiert werden, indem ein Programmteil durchlaufen wird, der Befehl bekannter Dauer und Anzahl enthält. Die gesamte Zeitspanne, die zwischen dem Einschreiben von zwei aufeinanderfolgenden Werten vergeht, setzt sich so aus den beiden Teilen Einlesezeit und Verzögerungszeit zusammen.

Die vom Rechnerhersteller gelieferten Unterlagen reichen in vielen Fällen nicht aus, diese Zeiten hinreichend genau zu bestimmen. Das muß im allgemeinen vom Anwender selbst experimentell bestimmt werden.

zu 3.) Um Beginn und Ende der Analogdaten über das Gleichspannungssignal zu bestimmen, können 2 Wege beschrrieben werden:

a) Die Befehle des Einlesens sind nicht unterbrechbar und es wird ständig das Gleichspannungssignal, z.B. über ein Analogeingang gefragt, ob Meßdaten vorliegen.

b) Beginn und Ende des Einlesens werden durch einen Alarm der ALDE bestimmt, der vom Gleichspannungssignal ausgelöst wird. Das setzt jedoch voraus, daß mindestens ein Befehl der Einlesebefehlsgruppe unterbrechbar gemacht wird.

In diesem Fall ist jedoch das zeitgerechte Einlesen der Analogwerte nicht mehr gewährleistet, da zwischen zwei aufeinanderfolgenden, eingelesenen Analogwerten eine unbekannte Zeit durch eine BAP-Bearbeitung verstrichen sein kann. Der Operateur kann natürlich verhindern, daß externe Geräte eine BAP auslösen. Nicht verhindern kann er es jedoch im Fall einer BAP, die vom Zeitimpuls oder Zeitwächter kommt. Aus diesem Grunde wird bei diesem Prozeßrechner eine hardware-Änderung vorgenommen, die es gestattet, den Zeitimpuls und den Zeitwächter über die EA7-Befehle ab- und wieder anzuschalten.

Dieses Verfahren bringt auch noch eine Erhöhung der Einlesegeschwindigkeit mit sich, da das Gleichstromsignal nicht abgefragt werden muß. Bei seismischen Vorgängen, die sehr schnell verlaufen, kann dies von Bedeutung sein.

zu 4.) Um das Rauschen der Analogmagnetbänder zu beseitigen, wird zwischen Magnetbandausgang und AMOZ-Eingang ein entsprechend dimensioniertes Filter gesetzt.

V. Verarbeitung der Daten.

Die Verarbeitung der Daten ist in den meisten Fällen für den Prozeßrechner zu aufwendig. Die Daten jedes einzelnen Versuches werden deshalb, nachdem sie mit Zusatzinformationen wie Meßstelle, Versuchsnummer und Ähnlichem versehen sind, auf das 9-Spur-Digitalband geschrieben. Die Daten einer gesamten Versuchsreihe liegen anschließend als Datei auf Magnetband vor. Diese Datei enthält alle Informationen, die für die weitere Verarbeitung nötig sind. In Bild 3 ist der Aufbau einer solchen Datei skizziert.

VI. Beispiel:

Im folgendem wird auf das Beispiel "Druckauswertung" näher eingegangen.

An örtlich genau bekannten Stellen sind auf der BAB DA-HD unter der Autobahnoberfläche Druckmeßdosen eingebaut. Bei gesperrtem Verkehr fährt ein Belastungsfahrzeug mit bekannter Radlast über diese Stelle, und der dabei gemessene Druck wird auf ein Analogband geschrieben. Während eines Versuches überfährt das Rad mehrere Meßstellen in unmittelbarer Reihenfolge nacheinander. Das Gleichspannungssignal wird mit Hilfe eines Lichtschrankenkontaktes aufgebracht.

Bild 2 zeigt den Ausschnitt aus einer solchen Meßreihe auf einem Magnetband.

Parameter der Versuche ist die Geschwindigkeit des Fahrzeuges. Vor dem Einschreiben der Analogdaten in den ASP wird die auf der Sprachspur stehende Kennzeichnung der Einzelüberfahrt, mit Hilfe der DED von Hand über einen Nummernschalter eingestellt und eingelesen; ebenso eine Information, die die Verzögerungszeit kennzeichnet mit Hilfe der ALS. Anschließend wird das Analogband gestartet und die Eingabe beginnt. Danach werden die Daten sofort auf das 9-Spur-Band geschrieben. Das erfordert jedoch, daß Informationslücken auf dem Analog-Magnetband vorhanden sind. Die Auswertung der Daten geschieht auf dem SIEMENS-Rechner 4004/46.

VII. Zusammenfassung:

Durch die Art der Meßwerterfassung bedingt müssen in der Bundesanstalt für Straßenwesen Analog-Magnetbänder ausgewertet werden, Dafür steht ein Prozeßrechner zur Verfügung. Lösungen der dabei auftretenden Probleme:

zeitgerechtes Digitalisieren

Trennung der Meßspannungen von Störungsspannungen und
Organisation der Datenaufbereitung

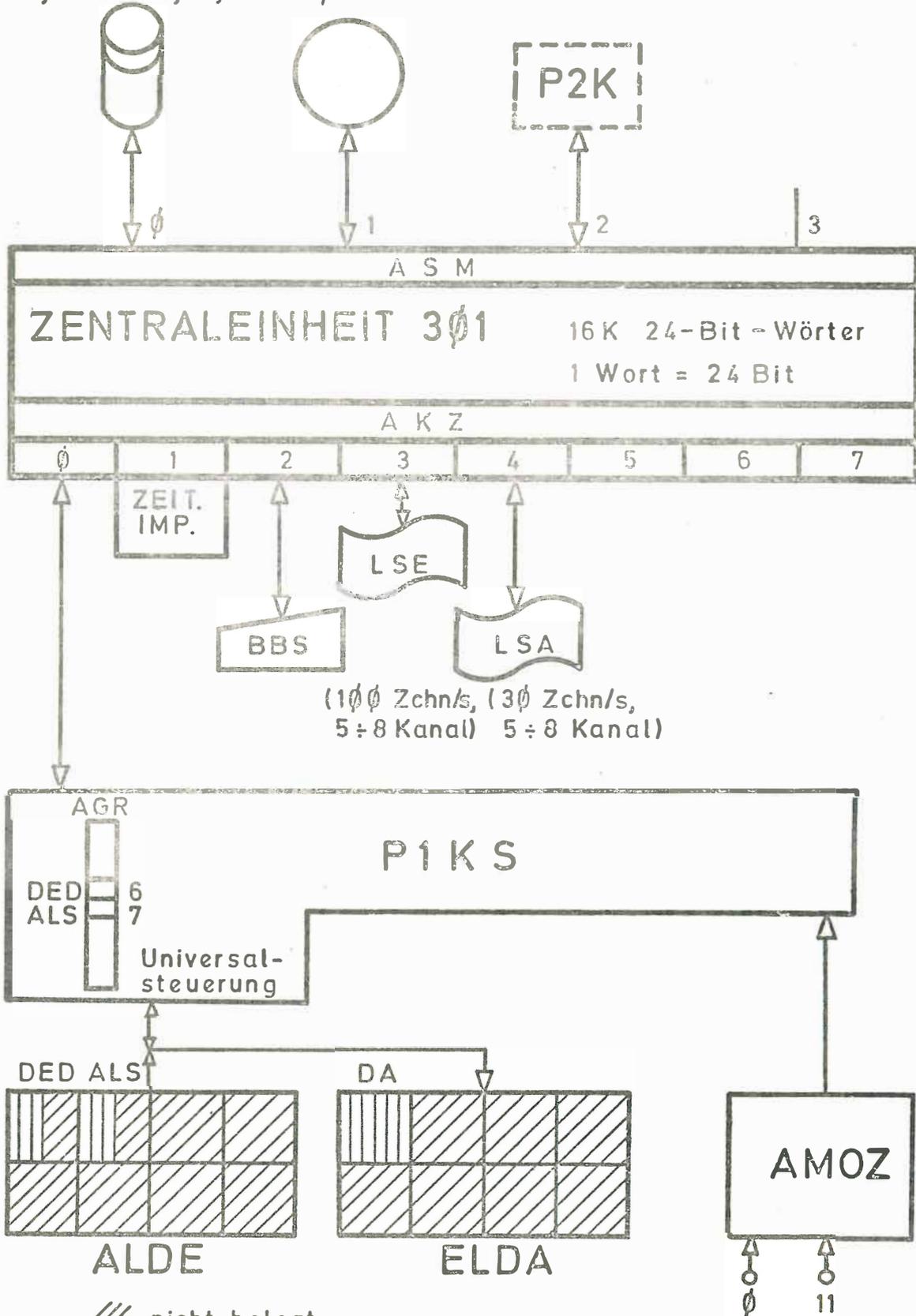
werden aufgezeigt und an einem Beispiel erläutert.

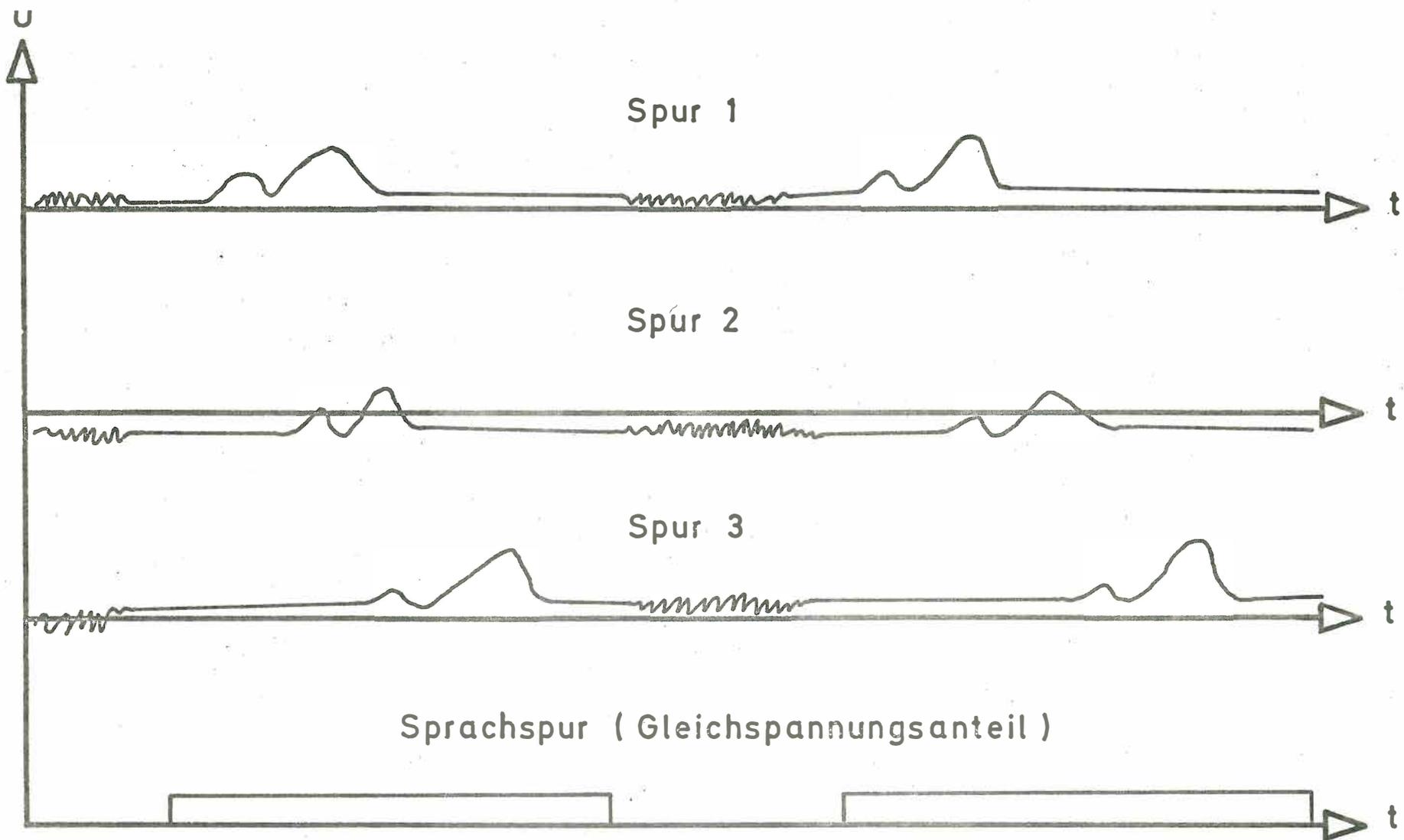
DVA BAST / BMV

Stand: Febr. 1

ANLAGENTEIL: PROZESSRECHNER 301

1 Plattenspeicher MB 800 bpi
1,6 Mio. W., 87,5ms 30 KB/s





U: Ausgangsspannung

Bild 2: Ausschnitt einer Information auf einem Analog-Magnetband
(Beispiel)

