

Steuerungsverfahren mit dem 7-Bit-Code bei Datenübertragung

DIN
66 019

Information processing; Basic data link control procedures for data communication systems

In dieser Norm sind die von der International Organization for Standardization (ISO) herausgegebenen Normen ISO 1745, ISO 2111, ISO 2628 und ISO 2629 berücksichtigt. Siehe hierzu auch die Erläuterungen.

Inhalt

	Seite		Seite
1 Zweck und Anwendung	2	5.5.2 Abbau der Datenverbindung	5
2 Begriffe	2	5.6 Synchrone Übertragung	5
3 Angaben zum Übertragungscode	2	5.6.1 Erreichen des Bit-Synchronismus	5
4 Definition der Übertragungssteuerzeichen	2	5.6.2 Erreichen des Zeichen-Synchronismus	5
4.1 Formatbestimmung	2	5.6.3 Aufrechterhalten des Synchronismus	5
4.2 Vorwärtssteuerung	2	6 Übertragungsphasen	5
4.3 Rückwärtssteuerung	2	6.1 Übersichtstabelle	5
4.4 Vorratserweiterung	2	6.2 Aufbau des Übermittlungsabschnittes	5
4.5 Synchronisierung	2	6.3 Datenübermittlung	6
5 Übertragungsformate und -funktionen	3	6.4 Beendigung der Datenübermittlung	8
5.1 Codegebundene Datenübermittlung	3	7 Ablaufunterbrechungen	8
5.2 Codeunabhängige Datenübermittlung	3	7.1 Zeitüberwachungen	8
5.3 Steuerbefehle	3	7.1.1 Antwortüberwachung	8
5.3.1 Sendeaufruf	3	7.1.2 Empfangsüberwachung	8
5.3.2 Empfangsaufruf	3	7.1.3 Betriebsüberwachung bei Wählver- bindungen	8
5.3.3 Empfangsschnellaufruf	4	7.1.4 Betriebsüberwachung bei Stand- verbindungen	9
5.3.4 Gruppenempfangsaufruf	4	7.2 Wiederholungszähler	9
5.3.5 Zustandsabfrage	4	7.3 Wiederherstellungen	9
5.3.6 Blockabbruch	4	7.3.1 Wiederherstellung durch die Leitstation (W1 und W2)	9
5.4 Rückmeldungen	4	7.3.2 Wiederherstellung durch die Sendestation (W3 und W4)	9
5.4.1 Positive Rückmeldung	4	8 Liste möglicher Systemabsprachen	9
5.4.2 Negative Rückmeldung	4	Weitere Normen	12
5.4.3 Unterbrechungsanfrage	4	Erläuterungen	12
5.5 Beendigung	5		
5.5.1 Ruhezustand, Rückgabe der Sende- befugnis	5		

Fortsetzung Seite 2 bis 12
Erläuterungen Seite 12

Fachnormenausschuß Informationsverarbeitung (FNI) im DIN Deutsches Institut für Normung e. V.

1 Zweck und Anwendung

Diese Norm beschreibt Steuerungsverfahren im Übermittlungsabschnitt eines Datenübermittlungssystems, wenn für die Steuerung der zu übermittelnden Daten die Übertragungssteuerzeichen des 7-Bit-Code nach DIN 66003, Ausgabe Juni 1974, angewendet werden. Die Darstellung der Zeichen bei Serienübergabe an der Schnittstelle zwischen DE-Einrichtung und DÜ-Einrichtung ist nach DIN 66022 Teil 1 festgelegt.

Diese Norm kommt dort zur Anwendung, wo einseitige oder wechselseitige Datenübermittlungen durchgeführt werden. Der Betriebsablauf wird dadurch bestimmt, daß nach jeder Übertragungszeichenfolge und nach jedem Steuerbefehl eine Rückmeldung im Wechselbetrieb abgegeben werden muß.

Die in dieser Norm beschriebenen Steuerungsverfahren sind unabhängig von der angewendeten Übertragungsgeschwindigkeit und der einzusetzenden DÜ-Einrichtung.

Die Möglichkeiten für die Zusammenstellung der Steuerungsverfahren sind zahlreich. Mit welcher Ausbaustufe ein Datenübermittlungssystem arbeitet, ist anwendungsabhängig. Die Zusammenarbeit mit Geräten unterschiedlicher Herkunft muß abgesprochen werden (siehe hierzu Abschnitt 8, „Liste möglicher Systemabsprachen“).

2 Begriffe

Begriffe der Datenübertragung nach DIN 44 302,
Begriffe der Informationsverarbeitung nach DIN 44 300.

3 Angaben zum Übertragungscode

Den nachstehend festgelegten Steuerungsverfahren ist gemeinsam, daß die in der Code-Tabelle nach DIN 66003 festgelegten Übertragungssteuerzeichen zur Datenübermittlung verwendet werden.

Die Übertragungssteuerzeichen dienen zur Formatbestimmung, Vorwärtssteuerung, Rückwärtssteuerung und Synchronisierung.

Bei der codegebundenen Datenübermittlung werden von der Datenquelle nur Bitkombinationen zur Übermittlung angeboten, die nicht den zehn Übertragungssteuerzeichen zugeordnet sind.

Bei der codeunabhängigen Datenübermittlung wird unter Verwendung des Übertragungssteuerzeichens DLE (Datenübertragungsumschaltung) für die Datenquelle die Möglichkeit eröffnet, beliebige 8-Bit-Kombinationen zur Übermittlung anzubieten.

Zur Fehlerüberwachung können den Übertragungszeichenfolgen redundante 8-Bit-Kombinationen angefügt werden. Die jeweils anzuwendenden Verfahren sind in DIN 66219 „Verfahren zur Blockprüfung im Übermittlungsabschnitt“ zusammengestellt.

4 Definition der Übertragungssteuerzeichen

Den zehn Übertragungssteuerzeichen sind Funktionen zugeordnet, die bei der Übertragungssteuerung auszuführen sind. Ihrer Anwendung entsprechend lassen sie sich in die Gruppen nach den Abschnitten 4.1 bis 4.5 aufteilen.

Anmerkung: Alle Übertragungssteuerzeichen sind mit internationalen Kurzzeichen benannt, die auch in dieser Norm benutzt werden.

4.1 Formatbestimmung

Die Übertragungszeichenfolge ist das Format zur Datenübermittlung. Sie enthält eine in dieser Norm nicht festgelegte Informationsmenge, die aus „Text“ und gegebenenfalls „Kopf“ besteht. Zur Kennzeichnung des Formates werden nachfolgende Übertragungssteuerzeichen verwendet:

SOH: Anfang des Kopfes

STX: Anfang des Textes; wenn ein Kopf vorausgeht
Ende des Kopfes

ETX: Ende des Textes

ETB: Ende eines aus Übertragungstechnischen Gründen gebildeten DÜ-Blocks, der Teile des Kopfes und/oder Teile des Textes enthalten kann. Der letzte DÜ-Block eines Textes wird mit ETX beendet.

Diese Übertragungssteuerzeichen dürfen im Format nur jeweils einmal auftreten.

4.2 Vorwärtssteuerung

Um die Übertragungsphasen festzulegen, werden von der Leitstation oder von der Sendestation in Steuerbefehlen folgende Übertragungssteuerzeichen verwendet:

ENQ: Stationsaufforderung

EOT: Ende der Übertragung.

Mit ENQ werden verschiedene Steuerbefehle dargestellt. Je nachdem, an welcher Stelle es im Betriebsablauf erscheint, wird es von der Empfangsstation unterschiedlich interpretiert, siehe Abschnitt 5.3.

4.3 Rückwärtssteuerung

Jede Übertragungszeichenfolge, jeder Empfangsauftrag und jeder an eine oder mehrere Empfangsstationen gerichteter Steuerbefehl, der den Empfangszustand nicht beendet, muß mit einer Rückmeldung bestätigt werden. Hierzu werden folgende Übertragungssteuerzeichen benutzt:

ACK: Positive Rückmeldung

NAK: Negative Rückmeldung

EOT: Ende der Übertragung.

4.4 Vorratserweiterung

Zusätzliche Steuerfunktionen können durch DLE-Folgen, bestehend aus vorzugsweise zwei Zeichen, dargestellt werden. Das erste Zeichen ist immer das Übertragungssteuerzeichen

DLE: Datenübertragungsumschaltung.

Für Steuerfunktionen, die aus zwei Zeichen dargestellt werden, wird das zweite Zeichen oder „Schlußzeichen“ entweder aus den Übertragungssteuerzeichen oder aus den Bitkombinationen entsprechend den Spalten 3, 4, 5, 6 und 7 der Code-Tabelle nach DIN 66003 gewählt.

Für Steuerfunktionen, die aus mehr als zwei Zeichen gebildet werden sollen, sind für die zwischen DLE und dem „Schlußzeichen“ liegenden Zeichen oder „Zwischenzeichen“ die entsprechenden Bitkombinationen der Spalte 2 zu wählen.

Die den Spalten 4, 5 und 6 entsprechenden Bitkombinationen sind als Schlußzeichen für private Anwendung vorgesehen, wohingegen diejenigen mit den Übertragungssteuerzeichen und Bitkombinationen aus den Spalten 3 und 7 als Schlußzeichen für internationale Normung reserviert sind bzw. bleiben. Die Bitkombination 7/15 darf nicht als Schlußzeichen verwendet werden.

Anmerkung: Die „Schlußzeichen“ einer DLE-Folge sind in der Schreibweise Spalte/Zeile (Platz) der Code-Tabelle nach DIN 66003 dargestellt.

Die nach dieser Norm anzuwendenden DLE-Folgen werden jeweils an der betreffenden Stelle aufgeführt.

4.5 Synchronisierung

Bei synchroner Übertragung muß jeder Übertragungszeichenfolge und ÜSt-Zeichenfolge für das Herstellen und Aufrechterhalten des Gleichlaufs zwischen Sende- und Empfangsstation eine Folge von synchronisierenden Zeichen hinzugefügt werden, siehe Abschnitt 5.6. Dafür dient das Übertragungssteuerzeichen

SYN: Synchronisierung.



5 Übertragungsformate und -funktionen

Jede zu übertragende Folge von Zeichen enthält mindestens ein Übertragungssteuerzeichen. Die Übertragungssteuerzeichen dienen dazu, entweder Kopf und Text gemäß Abschnitt 4.1 zu kennzeichnen oder um Steuerfunktionen gemäß den Abschnitten 4.2, 4.3 und 4.4 zu übermitteln. Dementsprechend dürfen sie nicht im Kopf oder Text auftreten. Die Ausnahme bildet das Übertragungssteuerzeichen SYN bzw. bei codeunabhängiger Datenübermittlung die Steuerfunktion DLE SYN, die dann, falls notwendig, innerhalb des Kopfes oder Textes erscheint, siehe Abschnitt 5.6.3.

5.1 Codegebundene Datenübermittlung

Die Übertragungszeichenfolge besteht aus dem Text, dem ein Kopf vorangestellt sein kann, und den erforderlichen Übertragungssteuerzeichen nach Abschnitt 4.1, die das Übertragungsformat wie folgt kennzeichnen:

- a) STX . . . Text . . . ETX (BCC)
- b) STX . . . Text . . . ETB (BCC)
- c) SOH . . . Kopf . . . STX . . . Text . . . ETX (BCC)
- d) SOH . . . Kopf . . . STX . . . Text . . . ETB (BCC)
- e) SOH . . . Kopf . . . ETB (BCC)

In den Fällen b), d) und e) werden die zu übermittelnden Daten aus übertragungstechnischen Gründen in mehrere DÜ-Blöcke zerlegt. Der Text bzw. Kopf ist noch nicht vollständig übertragen. Stehen bei synchroner Übertragung einer Übertragungszeichenfolge zeitweilig keine Daten zur Verfügung, so werden in dieser Zeit SYN-Zeichen übertragen.

Der Text enthält die zu übermittelnde Information für die Datensinke.

Mit dem Kopf kann wahlweise Zusatzinformation zum nachfolgenden Text mitgeteilt werden, z. B. Art der Datenquelle oder -senke, Vorrang zur Auswertung, Datenschutzvermerke, Numerierung der Übertragungszeichenfolgen usw. Sollen diese Angaben mehreren Texten zugeordnet sein, so sind Absprachen erforderlich. Der Aufbau des Kopfes ist nicht Gegenstand dieser Norm.

Zur Fehlerüberwachung darf jeder Übertragungszeichenfolge ein Prüfzeichen (Kurzzeichen: BCC) angefügt werden, das unmittelbar nach ETB bzw. ETX ausgesendet werden muß, siehe DIN 66 219.

5.2 Codeunabhängige Datenübermittlung

Die Übertragungszeichenfolge besteht aus den gleichen Teilen wie bei der codegebundenen Datenübermittlung, jedoch können Kopf und Text mit beliebigen 8-Bit-Kombinationen übertragen werden. Den formatbestimmenden Übertragungssteuerzeichen (siehe Abschnitt 4.1) ist das Übertragungssteuerzeichen DLE vorangestellt. Es bedeuten:

- DLE SOH: Anfang des Kopfes
- DLE STX: Anfang des Textes, auch wenn ein Kopf vorausgeht
- DLE ETX: Ende des Textes
- DLE ETB: Ende eines aus übertragungstechnischen Gründen gebildeten DÜ-Blocks, der Teile des Kopfes und/oder Teile des Textes enthalten kann. Der letzte DÜ-Block eines Textes wird mit DLE ETX beendet.

Stehen bei synchroner Übertragung einer Übertragungszeichenfolge zeitweilig keine Daten zur Verfügung, so wird in dieser Zeit die Steuerfunktion DLE SYN übertragen. Allerdings darf DLE SYN nicht zwischen den zwei Zeichen einer DLE-Folge eingeblendet werden.

Zur Fehlerüberwachung darf jeder Übertragungszeichenfolge eine Prüfzeichenfolge (Kurzzeichen: BCS) angefügt werden, die unmittelbar nach DLE ETB bzw. DLE ETX angefügt werden muß (siehe DIN 66 219).

Erscheint im auszusendenden Kopf oder Text die Bitkombination des Zeichens DLE, so ist dieser Bitkombination ein weiteres DLE-Zeichen anzufügen, um sie als ein Zeichen des Kopfes oder Textes von der Datenquelle zu kennzeichnen. Werden diese DLE-Folgen, die aus zwei aufeinanderfolgenden DLE-Zeichen bestehen, empfangen, dann muß eines dieser DLE-Zeichen unterdrückt werden. Das andere bleibt als Teil des Kopfes oder Textes für die Datensinke erhalten. Die zur Kennzeichnung eingefügten DLE-Zeichen werden bei der Bildung der Prüfzeichenfolge (BCS) nicht berücksichtigt. Wird eine beliebig lange Folge von Bits zur Übertragung in 8-Bit-Kombinationen aufgeteilt, so muß eine Vereinbarung getroffen werden, auf welche Weise die letzten zu übertragenden Bits zu einer vollständigen 8-Bit-Kombination ergänzt werden.

5.3 Steuerbefehle

Steuerbefehle werden mit ÜSt-Zeichenfolgen dargestellt, die aus den Übertragungssteuerzeichen ENQ oder EOT aufgebaut werden. Den genannten Übertragungssteuerzeichen werden Schriftzeichen als Vorauszeichen (*E prefix*) vorangestellt, die z. B. zur Adressierung und/oder zur Zustandsabfrage dienen. Die grundsätzliche Funktion eines Übertragungssteuerzeichens wird durch Vorauszeichen nicht verändert. Die Anzahl der Vorauszeichen einschließlich des bzw. der Übertragungssteuerzeichen soll 16 nicht überschreiten. Weitere Festlegungen bedürfen besonderer Absprache.

Die festgelegten Steuerbefehle sind:

- a) Beendigung der Datenübertragung: EOT (siehe Abschnitt 5.5.1)
Falls erforderlich: Vorauszeichen EOT
- b) Sendeaufruf: Sendeaufrufadresse ENQ
- c) Empfangsaufruf: Empfangsaufrufadresse ENQ
- d) Zustandsabfrage: ENQ
Falls erforderlich: Vorauszeichen ENQ

Ferner kann eine Übertragungszeichenfolge vorzeitig beendet werden.

Hierzu dient:

- e) Blockabbruch: ENQ (siehe Abschnitt 5.3.6)

5.3.1 Sendeaufruf (E polling)

Mit dem Sendeaufruf wird eine Trabantenstation zur Sendestation und als solche aufgefordert, Übertragungszeichenfolgen auszusenden. Zu jedem Zeitpunkt darf nur eine Datenstation die Sendebefugnis besitzen, um gleichzeitige Übermittlungen (Konfliktsituation) auszuschließen.

Einer Datenstation können mehrere Sendeaufrufadressen zugeordnet sein, die z. B. bestimmte Übertragungszeichenfolgen unterschiedlicher Datenquellen anfordern.

Bei Konkurrenzbetrieb wird der Sendeaufruf nicht angewendet.

Weitere Festlegungen siehe Abschnitt 6.2.

5.3.2 Empfangsaufruf (E selecting)

Mit dem Empfangsaufruf werden eine oder mehrere Trabantenstationen zu Empfangsstationen und als solche aufgefordert, Übertragungszeichenfolgen zu empfangen. Einer Datenstation können verschiedene Empfangsaufrufadressen zugeordnet sein, damit diese auch in einer Gruppe mit beliebigen anderen Datenstationen aufgerufen werden kann, siehe Abschnitt 5.3.4.

Auch die Auswertung nachfolgender Empfangsdaten darf durch verschiedene Empfangsaufadressen gekennzeichnet werden, wie z. B. Vorrang der Daten, bestimmte Datensenden usw. Ein Empfangsaufdruck ohne Empfangsaufdruckadresse ist nur bei einer Punkt-zu-Punkt-Verbindung anwendbar.

Der Empfangsaufdruck darf auch benutzt werden, um die Betriebsbereitschaft einer Empfangsstation abzufragen. Weitere Festlegungen siehe Abschnitt 6.2.

5.3.3 Empfangsschnellaufdruck (E fast select)

Der Empfangsschnellaufdruck besteht aus der Empfangsaufdruckadresse mit anschließender Übertragungszeichenfolge, d. h. das Übertragungssteuerzeichen ENQ entfällt. Diese Anwendung erfordert Absprachen.

5.3.4 Gruppenempfangsaufdruck (E group selection)

Der Gruppenempfangsaufdruck ist an mehrere Datenstationen gerichtet. Es sind drei unterschiedliche Verfahren wie folgt ausführbar:

a) Reihen-Empfangsaufdruck (E sequential selection):

Jede Datenstation in der Gruppe wird einzeln aufgerufen. Die jeweils ausgewählte Empfangsstation sendet die Rückmeldung über ihre Betriebsbereitschaft, bevor die nächste Datenstation aufgerufen wird.

b) Sammel-Empfangsaufdruck (E group selection with reply):

Die Empfangsaufdruckadresse ist einer Gruppe von Datenstationen zugeordnet. Eine vorbestimmte Datenstation sendet die Rückmeldung über ihre Betriebsbereitschaft stellvertretend für alle Empfangsstationen. Die Auswahl richtet sich z. B. nach Entfernung oder ungünstiger Lage im Verbindungsnetz.

c) Gruppen-Empfangsschnellaufdruck (E group selection with fast select):

Keine Datenstation der Gruppe sendet eine Rückmeldung über ihre Betriebsbereitschaft. Die Empfangsaufdruckadresse, die einer Gruppe von Datenstationen zugeordnet ist, wird der Übertragungszeichenfolge vorangestellt.

5.3.5 Zustandsabfrage

Die Zustandsabfrage wird von der Sendestation ausgesendet, um eine ausstehende Rückmeldung anzufordern. Da bei ihrer Anwendung die Empfangsstation bereits bestimmt ist und daher keine Empfangsaufdruckadresse gesendet werden muß, besteht sie lediglich aus ENQ. Der Zustandsabfrage ENQ können Vorauszeichen vorangestellt sein, um bestimmte Einzelheiten der Betriebsbereitschaft oder um bestimmte Rückmeldungen zu einer Übertragungszeichenfolge beim Gruppen-Empfangsaufdruck abzurufen. Siehe hierzu die Angaben über Vorauszeichen im Abschnitt 5.3 und weiterhin die Abschnitte 5.4, 6.3 und 7.3.

5.3.6 Blockabbruch (E block abort)

Die Sendestation sendet ENQ an beliebiger Stelle in der Übertragungszeichenfolge, d. h. im Kopf oder Text. Damit wird die Übertragungszeichenfolge vorzeitig beendet und für ungültig erklärt. Die Empfangsstation muß mit NAK antworten.

Wird der Blockabbruch bei codeunabhängiger Datenübermittlung angewendet, muß er mit DLE ENQ dargestellt werden. Eine begonnene DLE-Folge darf nicht abgebrochen werden.

5.4 Rückmeldungen

Rückmeldungen werden mit ÜSt-Zeichenfolgen dargestellt, die aus Übertragungssteuerzeichen nach den Abschnitten 4.3 und 4.4 aufgebaut sind. Ebenso wie bei den Steuerbefehlen dürfen den Übertragungssteuerzeichen Vorauszeichen z. B. zur Identifizierung der Empfangsstation vorangestellt sein. Siehe hierzu die Angaben über Vorauszeichen im Abschnitt 5.3.

Die festgelegten Rückmeldungen sind:

- | | |
|---|-----------------------------|
| a) Positive Rückmeldung: | ACK |
| Falls erforderlich: | Vorauszeichen ACK |
| Bei Numerierung der positiven Rückmeldungen (siehe Abschnitt 6.3) | |
| Positive Rückmeldung: | DLE 3/0 |
| Falls erforderlich: | Vorauszeichen DLE 3/0 |
| abwechselnde positive Rückmeldung: | DLE 3/1 |
| Falls erforderlich: | Vorauszeichen DLE 3/1 |
| b) Negative Rückmeldung: | NAK |
| Falls erforderlich: | Vorauszeichen NAK |
| c) Unterbrechungsanfrage: | DLE 3/12 |
| Falls erforderlich: | Vorauszeichen DLE 3/12 |
| d) Beendigung der Datenübertragung: | EOT (siehe Abschnitt 5.5.1) |
| Falls erforderlich: | Vorauszeichen EOT |

5.4.1 Positive Rückmeldung

Die Empfangsstation teilt der Sendestation nach einem Empfangsaufdruck durch die positive Rückmeldung mit, daß sie bereit ist, eine Übertragungszeichenfolge zu empfangen.

Die Empfangsstation muß den richtigen Empfang einer Übertragungszeichenfolge mit der positiven Rückmeldung bestätigen. Sie fordert hierdurch die Fortsetzung der Datenübermittlung an.

Beim Gruppenempfangsaufdruck antwortet entweder nur eine der Empfangsstationen mit der positiven Rückmeldung oder aber jede Empfangsstation bestätigt den Empfang einer Übertragungszeichenfolge erst nach einer Zustandsabfrage. Die Rückmeldung auf eine Übertragungszeichenfolge kann auch unterbleiben (siehe Abschnitt 5.3.4.c). Vorherige Vereinbarung ist erforderlich.

Beim Dialogbetrieb (E conversational mode) kann die positive Rückmeldung durch eine in Gegenrichtung gesendete Übertragungszeichenfolge ersetzt werden, wenn eine mit ETX bzw. DLE ETX endende Übertragungszeichenfolge positiv zu beantworten ist. Hierbei haben die formatbestimmenden Übertragungssteuerzeichen SOH, STX bzw. DLE SOH, DLE STX am Anfang der Übertragungszeichenfolge zusätzlich die Bedeutung der positiven Rückmeldung.

5.4.2 Negative Rückmeldung

Die Empfangsstation unterrichtet die Sendestation nach einem Empfangsaufdruck durch die negative Rückmeldung, daß sie nicht bereit ist, eine Übertragungszeichenfolge zu empfangen.

Die Empfangsstation muß den fehlerhaften Empfang einer Übertragungszeichenfolge sowie den Blockabbruch gemäß Abschnitt 5.3.6 mit der negativen Rückmeldung bestätigen. Sie fordert hierdurch die Fortsetzung der Datenübermittlung an.

Beim Gruppenempfangsaufdruck ist die negative Rückmeldung sinngemäß wie die positive Rückmeldung in Abschnitt 5.4.1 anzuwenden.

Beim Dialogbetrieb darf die negative Rückmeldung nicht durch eine in Gegenrichtung gesendete Übertragungszeichenfolge ersetzt werden.

5.4.3 Unterbrechungsanfrage (E station interrupt)

Ist eine Empfangsstation nicht länger bereit, Daten zu empfangen, so darf sie die Sendestation ersuchen, die Datenübermittlung so schnell wie möglich zu beenden.

Die Unterbrechungsanfrage wird durch die Folge DLE 3/12 dargestellt und darf nur anstelle der jeweiligen positiven Rückmeldung gesendet werden.