

LED-Matrix-Anzeige für einfarbige und mehrfarbige Leuchtdioden Teil 4

Wir stellen hier die Steuersoftware für die LED-Matrix-Anzeige zum Verwalten und Editieren der Text- und Grafik-Informationen sowie zum Erstellen von eigenen Sonderzeichen und Logos vor.

Allgemeines

Die intelligente LED-Matrix-Anzeige im Modul-Konzept kann vollkommen autark arbeiten, da das System mit einem eigenständigen Steuerprozessor und integriertem Flash-Speicher ausgestattet ist. Es sind dabei bis zu 16 Anzeigematrizen mit jeweils 24 x 8 Einzel-Leuchtdioden kaskadierbar. Bei den Anzeigemodulen kann zwischen einer einfarbigen und einer mehrfarbigen Variante gewählt werden, wobei auch eine gemischte Kaskadierung zulässig ist.

Die darzustellenden Text- und Grafik-Informationen werden über die serielle RS232-Schnittstelle vom PC in den nichtflüchtigen Speicher des Steuerprozessors geladen. Dort bleiben die Informationen auch nach einem Spannungsausfall erhalten.

Das Erstellen und Editieren der anzuzeigenden Informationen erfolgt besonders komfortabel mit der hier vorgestellten Windows-Software. Die anzuzeigenden Informationen können zusätzlich in Dateien gespeichert und jederzeit neu geladen werden. Auch das Auslesen, Verändern und Zurückschreiben von einzelnen Speicherinhalten ist einfach möglich.

Neben dem Aufruf der im EEPROM-Speicher des Steuerprozessors abgelegten Informationen per Taster ist auch der Ter-

minal-Betrieb vom PC aus möglich, d. h. die darzustellenden Informationen werden durch einen Start-Befehl direkt vom PC aus zur Anzeige gebracht. Dazu ist ein zusätzlicher Textpuffer für bis zu 256 Zeichen im RAM des Steuerprozessors vorhanden. Der Inhalt dieses Textpuffers geht jedoch nach einem Spannungsausfall verloren.

Neben dem Textpuffer im RAM besitzt die Steuereinheit bis zu sieben getrennte Textpuffer im EEPROM, die über Tasten ausgewählt werden und bei einem Spannungsausfall nicht verloren gehen.

Die Anzahl der zur Verfügung stehenden Textpuffer ist abhängig von der Anzahl der benutzerdefinierten Sonderzeichen, da diese Informationen ebenfalls im EEPROM abgespeichert werden. Bei 7 Textpuffern à 64 Zeichen sind 3 benutzerdefinierte Sonderzeichen möglich, während bei 4 Textpuffern alle 14 benutzerdefinierten Sonderzeichen speicherbar sind. Jede Veränderung führt hierbei zuerst zum Löschen der entsprechenden Speicherbereiche.

Jeder dieser Textpuffer kann 64 Zeichen (darstellbare Zeichen und Steuerfunktionen) aufnehmen. Der Inhalt der einzelnen Textpuffer ist bei Bedarf auch zu einem Gesamttext verkettbar, so dass die Laufschrift aus bis zu 448 darstellbaren Zeichen und Steuerfunktionen bestehen kann.

Die Farbe bzw. Helligkeit des Textes,

die Ausgabegeschwindigkeit und ggf. die Wiederholung der Ausgabe sind dabei als Kommando im Text integriert. Dies bedeutet, je mehr Steuerfunktionen in einem Text genutzt werden, desto weniger reine Textinformationen sind speicherbar, da jede Steuerfunktion den Platz eines oder mehrerer Zeichen belegt.

Neben der Möglichkeit, die Textpuffer vom PC aus zu beschreiben, können diese auch ausgelesen, verändert und bei Bedarf zurückgeschrieben werden.

Das Beschreiben des Textpuffers dauert ca. 4 ms je Byte, sodass zum vollständigen Beschreiben eines 64 Byte langen Textpuffers ca. 256 ms zu veranschlagen sind.

Sobald der Inhalt eines Textpuffers dargestellt werden soll, wird dieser aus dem EEPROM in das RAM des Steuerprozessors geladen. Der zuvor im RAM stehende Text (inkl. Steuerzeichen) wird dadurch überschrieben. Es ist sowohl eine einmalige als auch eine zyklische Textdarstellung möglich.

Die Schrittgeschwindigkeit der Laufschrift ist von 5 ms bis 1275 ms in 5-ms-Schritten je Spalte einstellbar. Des Weiteren kann die Laufschrift programmierbar in 100-ms-Schritten bis zu 25,5 s angehalten werden, um z. B. eine wichtige Information für eine längere Zeit darzustellen.

Der Zeichengenerator der LED-Matrix-Anzeige besteht aus alphanumerischen Zeichen, festen Sonderzeichen und bis zu

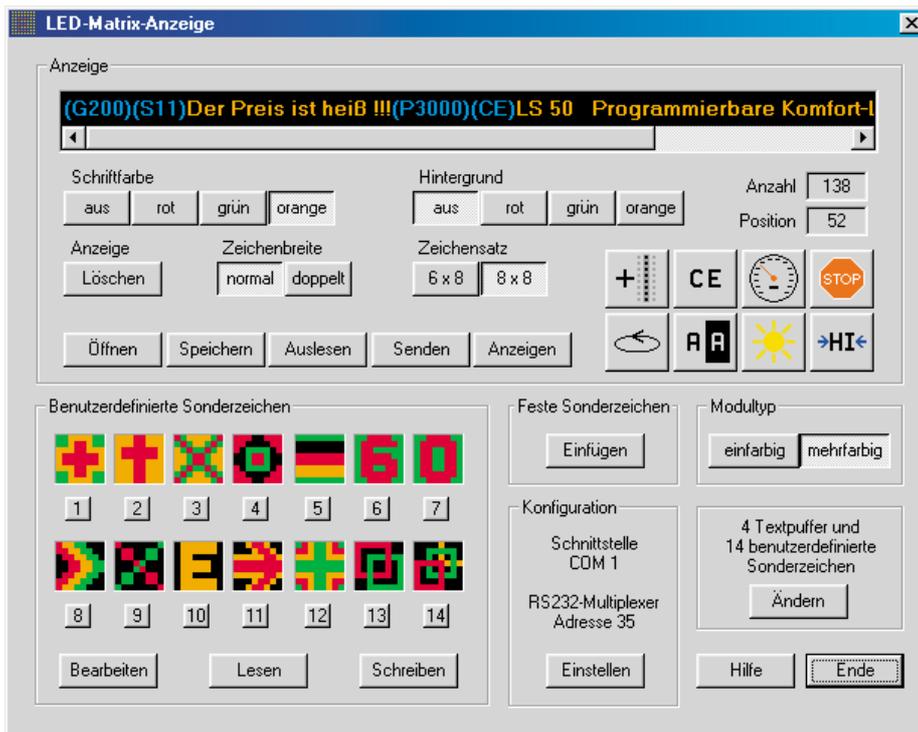


Bild 1: Das Hauptfenster der Software für die LED-Matrix-Anzeige

14 benutzerdefinierten Sonderzeichen, die beliebig in dem darzustellenden Text bzw. der Grafik verwendet werden können. Der Zeichengenerator ist im Flash-Speicher des Steuerprozessors abgelegt.

Die Auswahl der festen Sonderzeichen und der benutzerdefinierten Sonderzeichen erfolgt besonders komfortabel im Hauptfenster der Steuersoftware. Dort kann auch ausgewählt werden, ob ein Zeichen aus einer 6x8- oder 8x8-Matrix bzw. bei doppelter Zeichenbreite aus einer 12x8- oder 16x8-Matrix besteht.

Des Weiteren sind die Schriftfarbe und die Hintergrundfarbe einfach per Mausklick selektierbar.

Die Kommunikation zwischen dem PC und dem Steuerprozessor der LED-Matrix-Anzeige erfolgt über eine serielle Standard-RS232-Schnittstelle, wobei auch der ELV RS232-Multiplexer unterstützt wird. Damit sind an einem COM-Port des PCs 6 externe Geräte anschließbar. Zusätzlich ist noch das Kaskadieren von mehreren Multiplexern möglich, sodass bis zu 36 externe Geräte an einem COM-Port nutzbar sind.

Das Hauptfenster

Das Hauptfenster der ELV Software für die intelligente LED-Matrix-Anzeige wird in Abbildung 1 dargestellt. Das Eingabefenster für den Text sowie die Sonder- und Steuerzeichen sind im Hauptfenster ganz oben zu sehen. Hier wird direkt mit Hilfe der PC-Tastatur die darzustellende Information (Text) eingetragen. Diese Zeile repräsentiert den Inhalt einer einzelnen oder mehrerer verketteter Textpuffer.

Neben dem eingegebenen Text sowie den Sonderzeichen sind auch teilweise die Kommandos (Steuerzeichen) in den auszugebenden Text mit eingelagert, da diese erhalten bleiben müssen, wenn die Matrix-Anzeige autonom arbeitet. Des Weiteren dürfen die Kommandos nicht bei ausgeschaltetem Gerät bzw. nicht nach einem Spannungsausfall verloren gehen.

Damit der Benutzer in der Lage ist, die Textpuffer mit jeweils 64 Zeichen optimal zu nutzen, wird die Anzahl der bereits genutzten Zeichen (Bytes) oben rechts im Hauptfenster angezeigt. Bei mehr als 64 Zeichen sind dann mehrere Textpuffer für die Speicherung der Informationen in der Eingabezeile notwendig.

Die zweite Angabe oben rechts im Hauptfenster verdeutlicht die Position des Cursors und dient somit zur Orientierung des Anwenders innerhalb der Eingabezeile.

Da jeder anzuzeigende Text durch mehrere Steuerzeichen initialisiert wird, haben beide Anzeigen (Anzahl und Position) einen Offset von 10 bzw. 11 Bytes. Die Zusammensetzung dieser Bytes sieht dabei folgendermaßen aus:

- 2 Bytes für die Angabe, ob der Text einmal oder zyklisch ausgegeben werden soll.
- 2 Bytes für den Zeichensatz (6x8- oder 8x8-Matrix).
- 2 Bytes für die normale oder die doppelte Zeichenbreite.
- 2 Bytes für die Zeichen- und Hintergrundfarbe.
- 2 Bytes für die Information, ob der Text komprimiert dargestellt werden soll (die Darstellung eines „i“ braucht dann z. B.

weniger Spalten als die Darstellung eines „m“).

Wird eine blinkende Zeichendarstellung gewünscht, so kommen weitere Bytes hinzu.

Jede Änderung der Zeichenfarbe innerhalb der Eingabezeile, das Einfügen einer leeren Spalte sowie das Löschen der bisherigen Anzeige benötigen jeweils weitere 2 Byte an Speicherplatz.

Die Steuerzeichen für die Veränderung der Schrittgeschwindigkeit und für das Einfügen von Anzeigepausen belegen 3 Bytes in der Eingabezeile. Feste Sonderzeichen und benutzerdefinierte Sonderzeichen hingegen benötigen nicht mehr Speicherplatz als jedes alphanumerische Zeichen (1 Byte).

Jede Veränderung in der Eingabezeile (Anzahl an Zeichen und Kommandos bzw. Position des Cursors) bewirkt eine Aktualisierung der entsprechenden Angaben oben rechts im Hauptfenster.

Ist die darzustellende Information länger als der Anzeigebereich der Eingabezeile, so kann mit Hilfe der Maus über einen unterhalb der Eingabezeile angeordneten Scrollbalken schnell jede gewünschte Position angefahren werden.

Über Schaltflächen unterhalb der Eingabezeile sind die Schriftfarbe und die Hintergrundfarbe selektierbar. Je nach Modultyp (einfarbig oder mehrfarbig) stehen dabei unterschiedliche Schaltflächen zur Verfügung. Bei den mehrfarbigen Modulen können dann die Farben „Rot“, „Grün“ und „Orange“ sowie der Zustand „Aus“ selektiert werden, während bei einfarbigen Matrix-Modulen die Schaltflächen „Aus“, „Dunkel“ und „Hell“ für die Schrift- und Hintergrundfarbe zur Verfügung stehen.

Der verwendete Modultyp ist ebenfalls direkt mit der Maus über Schaltflächen im mittleren rechten Bereich des Displays auszuwählen (eine komplette Laufschrift kann dabei auch aus mehreren unterschiedlichen Modultypen bestehen).

In der Eingabezeile werden Sonder- und Steuerzeichen in runde Klammern gesetzt und zur besseren Abgrenzung zu den normalen Schriftzeichen in blauer Farbe dargestellt. Bei Texteingaben wird grundsätzlich die an der Cursorposition gültige Farbe übernommen. Sonder- und Steuerzeichen in der Eingabezeile interpretiert das Programm grundsätzlich als eine Einheit, sodass z. B. durch einmaliges Drücken der Backspace-Taste ein komplettes Sonder- bzw. Steuerzeichen gelöscht wird.

Zeichenarten

Die Bedien- und Editiersoftware für die LED-Matrix-Anzeige differenziert 3 unterschiedliche Zeichenarten, die zur individuellen Text- und Grafikgestaltung zur Verfügung stehen.

Zunächst sind dabei die normalen Schrift-

Tabelle 1: Feste Sonderzeichen der LED-Matrix-Anzeige

zeichen (alphanumerische Zeichen) zu nennen. Diese Zeichen, zu denen auch die auf der PC-Tastatur vorhandenen Sonderzeichen wie +, -, (), % usw. zählen, können direkt über die PC-Tastatur eingegeben werden.

Bei der zweiten Zeichenart handelt es sich um die Sonderzeichen, die beliebig in den anzuzeigenden Text einzufügen sind.

Hierbei wird unterschieden zwischen den in Tabelle 1 dargestellten festen Sonderzeichen und 14 benutzerdefinierten Sonderzeichen zur Erstellung von individuellen Grafiken wie z. B. eigenen Logos.

Eine Besonderheit bei den benutzerdefinierten Sonderzeichen ist die Möglichkeit der individuellen farblichen Gestaltung. Wie bei den festen Sonderzeichen besteht auch hier ein Zeichen aus einer 8x8-Matrix, die bei Bedarf lückenlos aneinander reihbar ist.

Während bei den festen Sonderzeichen, genauso wie bei den alphanumerischen Zeichen, die Auswahl der Schriftfarbe und der Hintergrundfarbe möglich ist, muss bei den benutzerdefinierten Sonderzeichen die Farbe bzw. die Helligkeit jedes einzelnen Matrixpunktes vorgegeben werden.

Betrachten wir zunächst die festen Son-

derzeichen, deren Auswahl über die zugehörige Schaltfläche im mittleren Bereich des Hauptfensters erfolgt. Mit einem Mausklick auf die Schaltfläche „Einfügen“ öffnet sich dann das in Abbildung 2 dargestellte Eingabefenster. Im Eingabefeld dieses Fensters wird nun die Nummer des gewünschten Sonderzeichens aus Tabelle 1 eingetragen und mit „Einfügen“ in die Eingabezeile des Hauptfensters übernommen.

Die bis zu 14 zur Verfügung stehenden benutzerdefinierten Sonderzeichen sind im unteren linken Bereich des Hauptfensters dargestellt und können mit einem Mausklick auf das Sonderzeichen oder einem Mausklick auf die Schaltfläche unterhalb des Sonderzeichens in die Eingabezeile übernommen werden.

Das Editieren der benutzerdefinierten Sonderzeichen ist nach einem Mausklick auf die Schaltfläche „Bearbeiten“ möglich, wobei sich das in Abbildung 3 dargestellte Bearbeitungsfenster öffnet.

Hier können dann beliebige Zeichensätze aus Dateien geladen, gespeichert und verändert bzw. erstellt werden. Im linken Bereich des Fensters wird der geladene Zeichensatz dargestellt, und im rechten Bereich des Fensters erfolgt die individu-

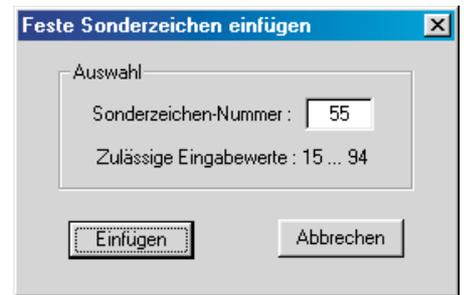


Bild 2: Das Eingabefenster für feste Sonderzeichen

elle Bearbeitung. Jeder einzelne Matrix-Punkt eines aus 64 Leuchtdioden bestehenden Zeichens, kann dabei mit der linken Maustaste gesetzt und mit der rechten Maustaste gelöscht werden. Je nach Modultyp stehen dann die entsprechenden Farben oder Helligkeitsabstufungen zur Verfügung.

Die Übernahme der Sonderzeichen in das Hauptfenster erfolgt mit der entsprechenden Schaltfläche, während mit der Schaltfläche „Abbrechen“ die Rückkehr zum Hauptfenster ohne Veränderung möglich ist.

Wie bereits erwähnt, befindet sich der Zeichengenerator mit sämtlichen alphanumerischen Zeichen sowie den festen und benutzerdefinierten Sonderzeichen im nichtflüchtigen EEPROM des Steuerprozessors. Über die Schaltfläche „Schreiben“ (im Hauptfenster) kann der benutzerdefinierte Bereich des Zeichengenerators mit den 14 Sonderzeichen des Hauptfensters zum Steuerprozessor übertragen werden. Das Auslesen dieses EEPROM-Bereichs wird mit einem Mausklick auf die Schaltfläche „Lesen“ gestartet.

Die dritte Zeichenart sind die Steuerzeichen, die sich auch wiederum in 2 Gruppen unterteilen lassen. Die erste Gruppe beinhaltet dabei Steuerzeichen, die sich auf die gesamte Anzeige beziehen und nicht in die Eingabezeile eingefügt werden. Diese Zeichen werden bei der Kommunikation zwischen der Software und der LED-Matrix-Anzeige vorangestellt und dienen somit zur Initialisierung. Hierzu gehören die



Bild 3: Das Bearbeitungsfenster für benutzerdefinierte Sonderzeichen



Bild 4: Die Schaltflächen zur Auswahl des Anzeigemodus

Einstellung der Zeichenbreite mit den Optionen 6x8- oder 8x8-Matrixpunkte für die normale und 12x8 oder 16x8 für die doppelte Zeichenbreite, die Auswahl der Schrift- und Hintergrundfarbe mit den Optionen „Aus“, „Rot“, „Grün“, „Orange“ bei der mehrfarbigen und „Aus“, „Dunkel“ und „Hell“ bei der einfarbigen Variante.

Zu dieser Gruppe an Steuerzeichen gehört weiterhin die Möglichkeit der komprimierten Zeichendarstellung. Sämtliche darstellbaren Zeichen werden dabei so zusammengesoben, dass grundsätzlich zwischen 2 Zeichen genau eine leere Spalte bleibt. Weitere Steuerzeichen dieser ersten Gruppe sind die einmalige oder zyklische



Bild 5: Steuerfunktionen, die sich auf einen Teilbereich der Anzeige beziehen

Ausgabe, die Blinkfunktion und die invertierte Zeichendarstellung.

Abbildung 4 zeigt die Schaltflächen, die zur Auswahl des zyklischen Anzeigemodus, zum Invertieren der Darstellung, zur Aktivierung der Blinkfunktion und zur Auswahl der komprimierten Textwiedergabe dienen.

Die zweite Gruppe der Steuerzeichen wird in die Eingabezeile eingefügt und bezieht sich meistens nur auf einen Teilbereich der Anzeige. Erst ab der Position des Steuerzeichens innerhalb der Anzeige wird die gewünschte Aktion ausgeführt.

Die Schaltflächen zum Erzeugen der Steuerzeichen innerhalb der Eingabezeile sind in Abbildung 5 dargestellt. Diese Steuerzeichen werden im jeweiligen Textpuffer (EEPROM) des Steuerprozessors abgespeichert.

Kommen wir nun zu den einzelnen Funktionen der Schaltflächen (Abbildung 5)

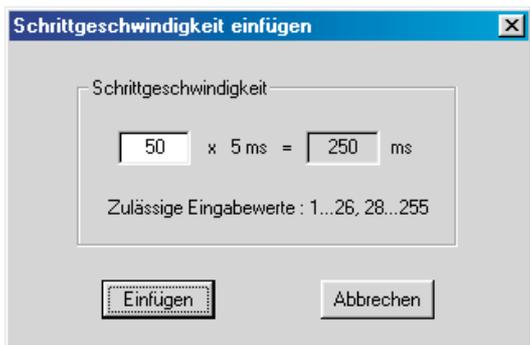


Bild 6: Einstellung der Schrittgeschwindigkeit

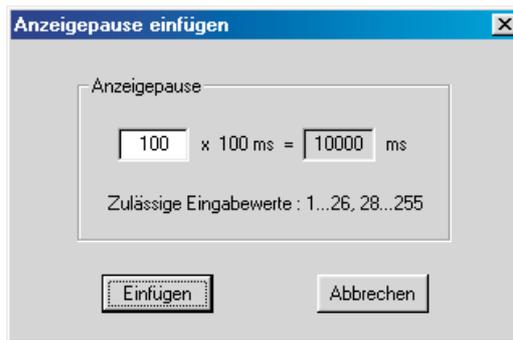


Bild 7: Einstellung der Anzeigepause

Das letzte Steuerzeichen dieser Gruppe wird über die Stopp-Schaltfläche eingegeben. Mit einem Mausklick öffnet sich dann das Eingabefenster zur Einstellung der Anzeigepause in 100-ms-Schritten (Abbildung 7). Die Laufschrift wird entsprechend dem Eintrag ab der Position dieses Steuerzeichens zwischen 100 ms und 25,5 s angehalten, d. h. die Information bleibt für eine definierte Zeit stehen.

Textpuffer

Die Steuereinheit der ELV LED-Matrix-Anzeige verfügt über 7 nichtflüchtige

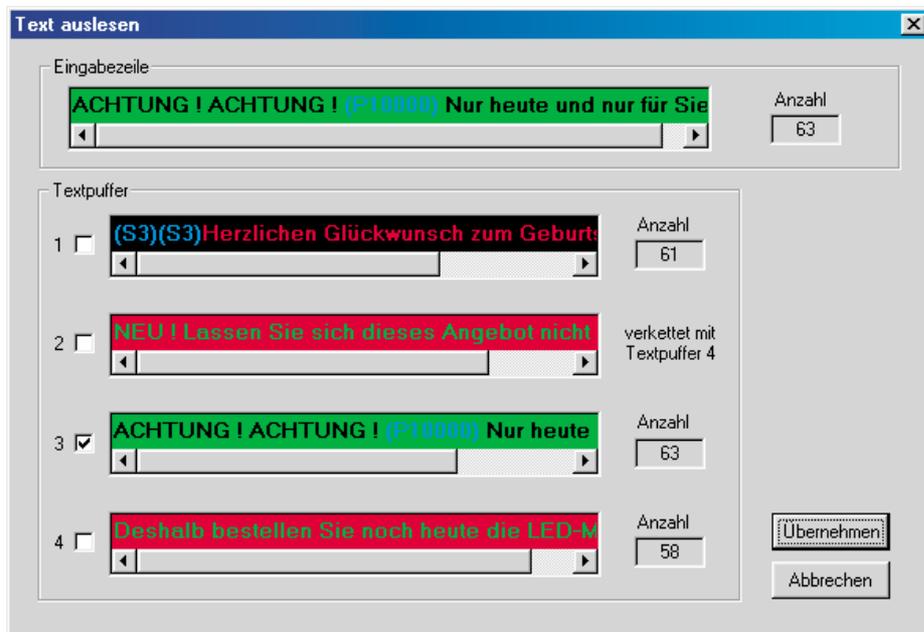


Bild 8: Auslesen der Textpuffer im EEPROM des Steuerprozessors zur Bearbeitung im Hauptfenster

bewirkt das Löschen aller vorangegangenen Zeichen und Sonderzeichen.

Die Einstellung der Schrittgeschwindigkeit für die Laufschriftanzeige wird über die dritte Schaltfläche aktiviert. Mit einem einfachen Mausklick auf diese Fläche kann das in Abbildung 6 dargestellte Eingabefenster geöffnet werden. Hier wird nun die gewünschte Geschwindigkeit zwischen 5 ms und 1275 ms in 5-ms-Schritten eingetragen, die ab der eingefügten Position gilt. Diese Geschwindigkeit ist dann so lange gültig, bis ein weiteres Steuerzeichen des gleichen Typs eine neue Geschwindigkeit für die darauf folgenden Zeichen festlegt.

Speicher mit je 64 Zeichen im EEPROM und einem Textpuffer im RAM mit 256 Zeichen, die vom PC aus komfortabel zu bearbeiten sind.

Auf dem PC sind beliebig viele Dateien mit Textpuffer-Inhalten speicherbar. Die Auswahl einer gewünschten Datei erfolgt dann über die Schaltfläche „Öffnen“, und mit der Schaltfläche „Speichern“ sind die aktuellen Textpuffer-Inhalte in Dateien speicherbar.

Mit einem einfachen Mausklick auf die Schaltfläche „Auslesen“ wird das EEPROM des Steuerprozessors ausgelesen, und das in Abbildung 8 dargestellte Fenster zeigt die Speicherinhalte der einzelnen Textpuffer mit der jeweils zugehörigen Länge an.

Die Textpuffer-Inhalte können nun ausgewählt werden, wenn das vor der jeweiligen Textzeile stehende Kontrollkästchen

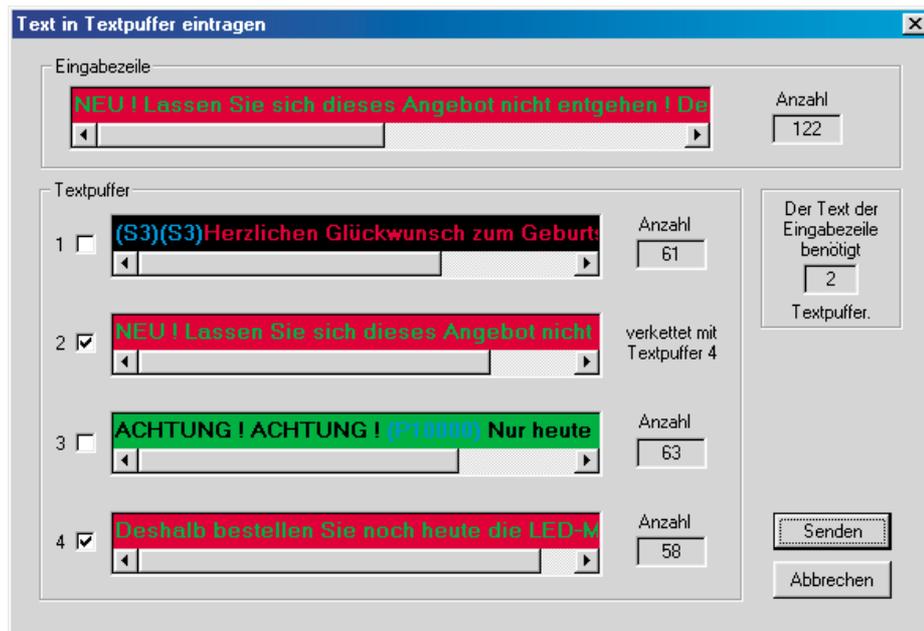


Bild 9: Fenster zum Übertragen der Informationen in das EEPROM des Steuerprozessors

ses Speicherbereichs mit den anzuzeigenden Informationen ist die Schaltfläche „Anzeigen“ im Hauptfenster mit der Maus zu aktivieren, worauf sich das in Abbildung 10 gezeigte Fenster öffnet. Entweder der Zeicheninhalt der Eingabezeile oder eines beliebigen Textpuffers wird mit der Schaltfläche „Anzeigen“ in das RAM des Steuerprozessors übertragen und direkt als Laufschrift zur Anzeige gebracht. Markierte Textpuffer können hier über eine Schaltfläche als Starttext definiert werden. Mit einem Klick auf die Schaltfläche „Zurück“ kann dieses Fenster wieder geschlossen werden. Die Anzahl der verwendeten Textpuffer (4 oder 7) ist über die Schaltfläche „Ändern“ (rechts unten im Hauptfenster) einstellbar. Zu bedenken ist dabei, dass die

mit einem Häkchen markiert wird. Ist der ausgewählte Textpuffer mit einem oder mehreren Textpuffern verkettet, so erfolgt hier automatisch die Aktivierung der zugehörigen Kontrollkästchen.

Der komplette, aus einer oder mehreren Textpuffern bestehende Text wird hierdurch in die Eingabezeile (oben) übernommen.

Die Übernahme des ausgewählten Speicherinhaltes in die Eingabezeile des Hauptfensters erfolgt mit der Schaltfläche „Übernehmen“. Das Schließen des Fensters ohne Textübernahme ist jederzeit mit der Schaltfläche „Abbrechen“ möglich.

Zum Übertragen der darzustellenden Informationen vom PC in das EEPROM des Steuerprozessors dient die Schaltfläche „Senden“ im Hauptfenster. Mit einem Mausklick auf diese Fläche öffnet sich das in Abbildung 9 dargestellte Fenster, sofern in der Eingabezeile eine Textinformation vorhanden ist. Diese Schaltfläche ist hingegen gesperrt, wenn keine Zeichen in der Eingabezeile eingetragen sind.

Der Inhalt der Eingabezeile kann nun in die gewünschten Textpuffer übernommen werden. Dazu ist das Kontrollkästchen vor dem entsprechenden Textpuffer mit einem Häkchen zu kennzeichnen. Wieviele Text-

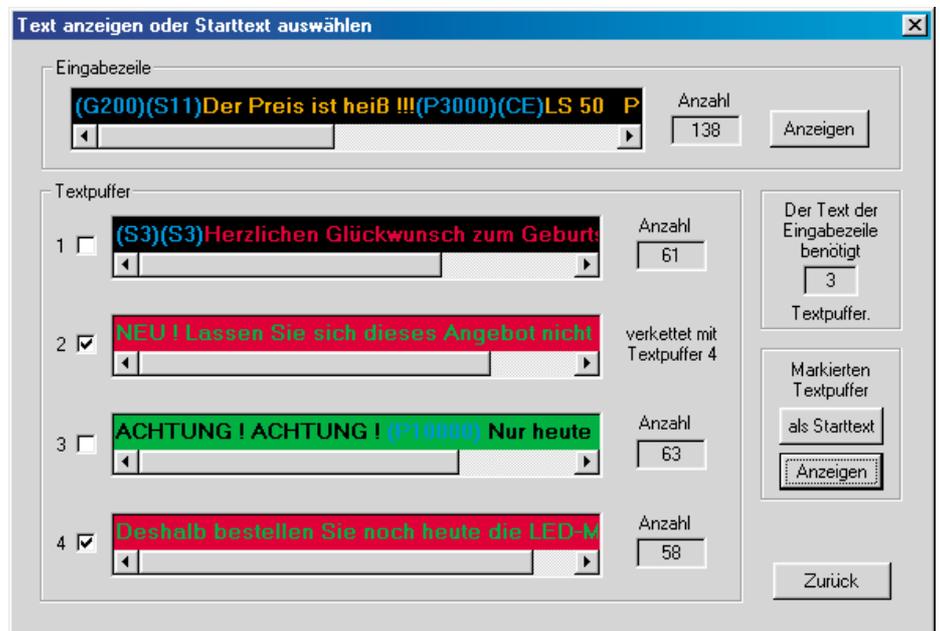


Bild 10: Fenster zur direkten Textanzeige vom PC aus und Auswahl des Starttextes

puffer für den aktuellen Inhalt in der Eingabezeile benötigt werden, wird rechts im Fenster angezeigt. Eine entsprechende Anzahl an Textpuffern ist dann durch ein Häkchen in dem entsprechenden Kontrollkästchen zu aktivieren. Beim Übertragen in das EEPROM des Steuerprozessors werden die alten Speicherinhalte überschrieben.

Zur direkten Textanzeige vom PC aus stehen 256 Byte im RAM-Bereich des Steuerprozessors zur Verfügung. Zum Laden die-

überlagerten Speicherbereiche mit jedem Wechsel im EEPROM gelöscht werden.

Die Konfiguration der seriellen Schnittstelle erfolgt im unteren Bereich des Hauptfensters, wo sich nach einem Mausklick auf die Schaltfläche „Einstellen“ das in Abbildung 11 dargestellte Fenster öffnet. Hier kann die Auswahl der COM-Schnittstelle und bei Verwendung des ELV-RS-232-Multiplexers der verwendete Port ausgewählt werden.

Das Beenden des kompletten Programms ist mit dem im Hauptfenster unten rechts angeordneten „Ende“-Button möglich, und unter der Schaltfläche „Hilfe“ steht eine Online-Hilfe für das Programm zur Verfügung. Der kreativen Nutzung der ELV LED-Matrix-Anzeige im Zusammenhang mit der hier vorgestellten komfortablen Software steht nun nichts mehr im Wege. **ELV**

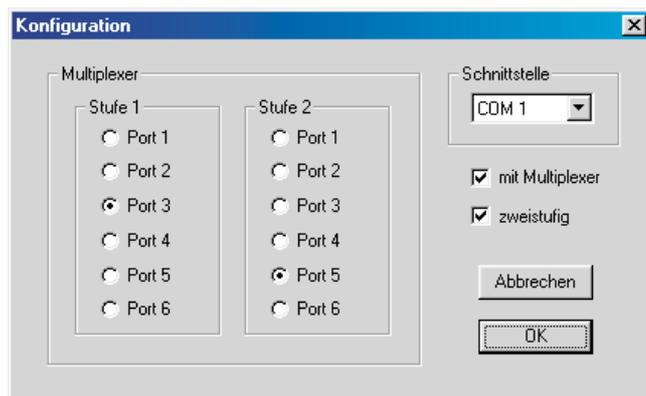


Bild 11: Konfigurationsfenster der Schnittstelle