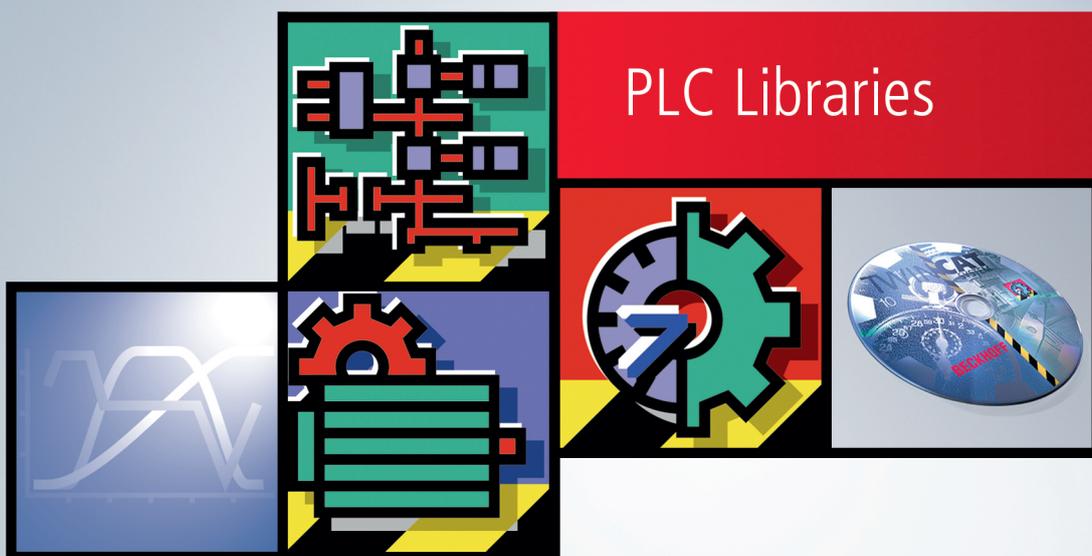


Handbuch | DE

TX1200

TwinCAT 2 | PLC-Bibliothek: COMlib3964RBC



Inhaltsverzeichnis

1	Vorwort	5
1.1	Hinweise zur Dokumentation	5
1.2	Sicherheitshinweise	6
1.3	Hinweise zur Informationssicherheit	7
2	Übersicht	8
3	Installation	9
4	Funktionsbeschreibung	10
4.1	P3694bufferBC	10
4.2	P3964RBC	10
4.3	Fehlercodes	12
5	Einbinden in ein SPS-Programm	14
5.1	Bilbiotheken einbinden	14
5.2	Globale Variable	14
5.3	Hintergrundkommunikation	15
5.4	3964R Protokoll	16
5.5	Beispielkonfiguration	17

1 Vorwort

1.1 Hinweise zur Dokumentation

Diese Beschreibung wendet sich ausschließlich an ausgebildetes Fachpersonal der Steuerungs- und Automatisierungstechnik, das mit den geltenden nationalen Normen vertraut ist.

Zur Installation und Inbetriebnahme der Komponenten ist die Beachtung der Dokumentation und der nachfolgenden Hinweise und Erklärungen unbedingt notwendig.

Das Fachpersonal ist verpflichtet, für jede Installation und Inbetriebnahme die zu dem betreffenden Zeitpunkt veröffentlichte Dokumentation zu verwenden.

Das Fachpersonal hat sicherzustellen, dass die Anwendung bzw. der Einsatz der beschriebenen Produkte alle Sicherheitsanforderungen, einschließlich sämtlicher anwendbaren Gesetze, Vorschriften, Bestimmungen und Normen erfüllt.

Disclaimer

Diese Dokumentation wurde sorgfältig erstellt. Die beschriebenen Produkte werden jedoch ständig weiter entwickelt.

Wir behalten uns das Recht vor, die Dokumentation jederzeit und ohne Ankündigung zu überarbeiten und zu ändern.

Aus den Angaben, Abbildungen und Beschreibungen in dieser Dokumentation können keine Ansprüche auf Änderung bereits gelieferter Produkte geltend gemacht werden.

Marken

Beckhoff®, TwinCAT®, TwinCAT/BSD®, TC/BSD®, EtherCAT®, EtherCAT G®, EtherCAT G10®, EtherCAT P®, Safety over EtherCAT®, TwinSAFE®, XFC®, XTS® und XPlanar® sind eingetragene und lizenzierte Marken der Beckhoff Automation GmbH.

Die Verwendung anderer in dieser Dokumentation enthaltenen Marken oder Kennzeichen durch Dritte kann zu einer Verletzung von Rechten der Inhaber der entsprechenden Bezeichnungen führen.

Patente

Die EtherCAT-Technologie ist patentrechtlich geschützt, insbesondere durch folgende Anmeldungen und Patente:

EP1590927, EP1789857, EP1456722, EP2137893, DE102015105702

mit den entsprechenden Anmeldungen und Eintragungen in verschiedenen anderen Ländern.

EtherCAT®

EtherCAT® ist eine eingetragene Marke und patentierte Technologie lizenziert durch die Beckhoff Automation GmbH, Deutschland

Copyright

© Beckhoff Automation GmbH & Co. KG, Deutschland.

Weitergabe sowie Vervielfältigung dieses Dokuments, Verwertung und Mitteilung seines Inhalts sind verboten, soweit nicht ausdrücklich gestattet.

Zuwiderhandlungen verpflichten zu Schadenersatz. Alle Rechte für den Fall der Patent-, Gebrauchsmuster- oder Geschmacksmustereintragung vorbehalten.

1.2 Sicherheitshinweise

Sicherheitsbestimmungen

Beachten Sie die folgenden Sicherheitshinweise und Erklärungen!
Produktspezifische Sicherheitshinweise finden Sie auf den folgenden Seiten oder in den Bereichen Montage, Verdrahtung, Inbetriebnahme usw.

Haftungsausschluss

Die gesamten Komponenten werden je nach Anwendungsbestimmungen in bestimmten Hard- und Software-Konfigurationen ausgeliefert. Änderungen der Hard- oder Software-Konfiguration, die über die dokumentierten Möglichkeiten hinausgehen, sind unzulässig und bewirken den Haftungsausschluss der Beckhoff Automation GmbH & Co. KG.

Qualifikation des Personals

Diese Beschreibung wendet sich ausschließlich an ausgebildetes Fachpersonal der Steuerungs-, Automatisierungs- und Antriebstechnik, das mit den geltenden Normen vertraut ist.

Erklärung der Symbole

In der vorliegenden Dokumentation werden die folgenden Symbole mit einem nebenstehenden Sicherheitshinweis oder Hinweistext verwendet. Die Sicherheitshinweise sind aufmerksam zu lesen und unbedingt zu befolgen!

GEFAHR

Akute Verletzungsgefahr!

Wenn der Sicherheitshinweis neben diesem Symbol nicht beachtet wird, besteht unmittelbare Gefahr für Leben und Gesundheit von Personen!

WARNUNG

Verletzungsgefahr!

Wenn der Sicherheitshinweis neben diesem Symbol nicht beachtet wird, besteht Gefahr für Leben und Gesundheit von Personen!

VORSICHT

Schädigung von Personen!

Wenn der Sicherheitshinweis neben diesem Symbol nicht beachtet wird, können Personen geschädigt werden!

HINWEIS

Schädigung von Umwelt oder Geräten

Wenn der Hinweis neben diesem Symbol nicht beachtet wird, können Umwelt oder Geräte geschädigt werden.

Tipp oder Fingerzeig



Dieses Symbol kennzeichnet Informationen, die zum besseren Verständnis beitragen.

1.3 Hinweise zur Informationssicherheit

Die Produkte der Beckhoff Automation GmbH & Co. KG (Beckhoff) sind, sofern sie online zu erreichen sind, mit Security-Funktionen ausgestattet, die den sicheren Betrieb von Anlagen, Systemen, Maschinen und Netzwerken unterstützen. Trotz der Security-Funktionen sind die Erstellung, Implementierung und ständige Aktualisierung eines ganzheitlichen Security-Konzepts für den Betrieb notwendig, um die jeweilige Anlage, das System, die Maschine und die Netzwerke gegen Cyber-Bedrohungen zu schützen. Die von Beckhoff verkauften Produkte bilden dabei nur einen Teil des gesamtheitlichen Security-Konzepts. Der Kunde ist dafür verantwortlich, dass unbefugte Zugriffe durch Dritte auf seine Anlagen, Systeme, Maschinen und Netzwerke verhindert werden. Letztere sollten nur mit dem Unternehmensnetzwerk oder dem Internet verbunden werden, wenn entsprechende Schutzmaßnahmen eingerichtet wurden.

Zusätzlich sollten die Empfehlungen von Beckhoff zu entsprechenden Schutzmaßnahmen beachtet werden. Weiterführende Informationen über Informationssicherheit und Industrial Security finden Sie in unserem <https://www.beckhoff.de/secguide>.

Die Produkte und Lösungen von Beckhoff werden ständig weiterentwickelt. Dies betrifft auch die Security-Funktionen. Aufgrund der stetigen Weiterentwicklung empfiehlt Beckhoff ausdrücklich, die Produkte ständig auf dem aktuellen Stand zu halten und nach Bereitstellung von Updates diese auf die Produkte aufzuspielen. Die Verwendung veralteter oder nicht mehr unterstützter Produktversionen kann das Risiko von Cyber-Bedrohungen erhöhen.

Um stets über Hinweise zur Informationssicherheit zu Produkten von Beckhoff informiert zu sein, abonnieren Sie den RSS Feed unter <https://www.beckhoff.de/secinfo>.

2 Übersicht

Die TwinCAT SPS Bibliothek COMlibBC bietet Funktionsbausteine und Datenstrukturen für die serielle Datenkommunikation mit den Beckhoff Buscontrollern BCxxxx. Die COMlibBC unterstützt die seriellen Beckhoff Busklemmen KL6xxx.

Zusätzlich zu den Grundfunktionen Senden und Empfangen transparenter Daten unterstützt die COMlib3964RBC das Protokoll 3964R. Beide Bibliotheken sind Bestandteil des 3964RBC-Paketes.

Diese Dokumentation ist als Ergänzung zur Dokumentation [COMlibBC](#) zu sehen.

3 Installation

Zur Installation werden folgende Bibliotheken in das TwinCAT Verzeichnis TwinCAT\PLC\LIB kopiert.

- COMlibBC.LB6
- COMlibBC5B.LB6
- COMlib3964RBC.LIB

Das beiliegende Testprogramm kopieren Sie in ein beliebiges Projektverzeichnis, z. B. nach TwinCAT\PLC.

- <https://infosys.beckhoff.com/content/1031/tcplclib3964rbc/Resources/zip/12263728779.zip>

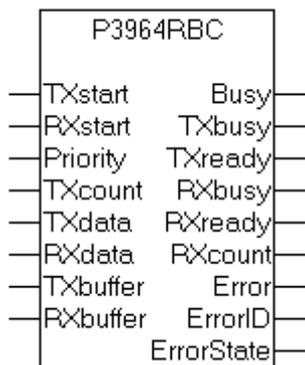
4 Funktionsbeschreibung

4.1 P3964bufferBC

Datenpuffer vom Typ P3964bufferBC werden in Verbindung mit dem Funktionsbaustein P3964RBC verwendet. Diese Puffer werden vom Anwender beschrieben und gelesen.

```
TYPE P3964bufferBC
STRUCT
  D : ARRAY [0..16#03FF] OF BYTE;
END_STRUCT
END_TYPE
```

4.2 P3964RBC



```
VAR_INPUT
  TXstart : BOOL;
  RXstart : BOOL;
  Priority: BOOL;
  TXcount : INT;
END_VAR
VAR_OUTPUT
  Busy      : BOOL;
  TXbusy    : BOOL;
  TXready   : BOOL;
  RXbusy    : BOOL;
  RXready   : BOOL;
  RXcount   : INT;
  Error     : BOOL;
  ErrorID   : INT;
  ErrorState: STRING(80);
END_VAR
VAR_IN_OUT
  TXbuffer: COMbuffer;
  RXbuffer: COMbuffer;
  TXdata  : P3964bufferBC;
  RXdata  : P3964bufferBC;
END_VAR
```

[P3964bufferBC \[► 10\]](#)

TXstart: Startsignal, Flankengetriggert

RXstart: Startsignal, Flankengetriggert

Priority: 3964-Priorität

TXcount: Anzahl Datenbytes in TxData

Busy: Baustein aktiv

TXbusy: Sendezustand

TXready: Senden beendet

RXbusy: Empfangszustand

RXready: Empfang beendet

RXcount: Anzahl Datenbytes in RxData

Error: Fehler

ErrorID: Fehlernummer

ErrorState: interner Fehlerzustand

TXbuffer: Zwischenpuffer zur Hardware

RXbuffer: Zwischenpuffer zur Hardware

TXdata: Anwendungsdaten (zu senden)

RXdata: Anwendungsdaten (empfangen)

Hardwareanbindung

Der Funktionsbaustein P3964RBC wickelt das 3964R-Protokoll ab. Über die verwendete Hardwarechnittstelle entscheidet die Hintergrundkommunikation, die durch einen separaten Baustein (KL6ControlBC, KL6Control5B) abgewickelt wird. Die zugehörigen Datenpuffer Txbuffer und Rxbuffer werden an den Baustein P3964RBC übergeben.

Senden

Sendedaten werden von der SPS in den Sendedatenpuffer Txdata eingetragen. Die eingetragene Anzahl der Datenbytes wird in Txcount übergeben und anschließend Txstart auf TRUE gesetzt. Txstart ist flankengetriggert, das heißt, vor einem neuen Sendeversuch muß der Baustein mit Txstart=FALSE aufgerufen werden. Im Sendezustand ist Txbusy=TRUE. Nachdem die Daten erfolgreich übertragen wurden, wird Txready=TRUE.

Empfangen

Zum Empfang von Daten wird RxStart auf TRUE gesetzt. Nachdem ein vollständiger Datensatz empfangen wurde, geht der Ausgang Rxready auf TRUE und Rxcount Datenbytes liegen im Empfangsdatenpuffer Rxdata bereit. Rxstart ist ebenfalls flankengetriggert. Im Empfangszustand ist Rxbusy=TRUE.

Empfang abbrechen

Der Baustein P3964RBC kann entweder im Sende- oder im Empfangsmodus betrieben werden. Es ist empfehlenswert, den Baustein in der Zeit, in der nicht gesendet wird auf Empfang zu schalten. Solange der Baustein im Empfangsmodus ist, jedoch noch kein Startzeichen der Gegenstelle empfangen wurde kann durch eine steigende Flanke an Txstart der Empfang unterbrochen und das Senden von Daten eingeleitet werden. Nach der Übertragung geht der Baustein in den Grundzustand (Busy=FALSE) und wird erst durch eine neue Flanke an Rxstart auf Empfang geschaltet.

Priorität

Bei einer 3964R-Datenverbindung darf jede Gegenstelle zu einem beliebigen Zeitpunkt senden. Versuchen beide Seiten gleichzeitig zu senden, kommt es zu einer Kollision. In diesem Fall geht die Seite mit niedriger Priorität in den Empfangszustand und die Seite mit hoher Priorität sendet erneut. Aus diesem Grund kann bei niedriger Priorität der Ausgang RxReady TRUE werden, obwohl Daten gesendet werden sollten. Die Daten in RxData sind dann gegebenenfalls auszuwerten. Die Einstellung der Priorität auf beiden Seiten ist Vereinbarungssache.

Fehler

Im Fehlerfall geht der Baustein in den Grundzustand (Busy=FALSE) und der Ausgang Error wird TRUE. Die ErrorId gibt den Fehlercode [►_12] zurück. ErrorState gibt bei Kenntnis der internen Protokollstruktur Aufschluss über den Zustand, in dem der Fehler aufgetreten ist.

4.3 Fehlercodes

Nr.	Fehlerkonstante	Beschreibung
4	P3964ERR_ZVZ	<p>Die Zeichenverzugszeit wurde überschritten. ZVZ = 220 ms.</p> <p>Die Zeichenverzugszeit ist der maximale Zeitabstand zwischen der Übertragung zweier aufeinanderfolgender Zeichen.</p>
5	P3964ERR_QVZ	<p>Die Quittungsverzugszeit wurde überschritten.</p> <p>Die Gegenstelle sendet während der Telegrammabwicklung zweimal ein Quittungszeichen (DLE = 10H). QVZ = 2 s.</p> <p>Die erste Quittung wird am Anfang der Übertragung erwartet. Der Ausgang <i>ErrorState</i> ist im Fehlerfall "Wait_DLE_TXstart". Ursache können z. B. eine fehlerhafte physikalische Verbindung oder eine falsche Schnittstellenparameter sein.</p> <p>Die zweite Quittung wird nach der Übertragung der Nutzdaten erwartet. Im Fehlerfall ist der <i>ErrorState</i> "Wait_DLE_TXend". Ursache können in diesem Fall z. B. Datenverlust, Datenverfälschung oder vertauschte Datenbytes eines Datenwortes (vergleiche Eingang <i>SwapWords</i>) sein.</p>
6	P3964ERR_WVZ	<p>Die Wiederholungsverzugszeit wurde überschritten. WVZ = 4 s.</p> <p>Im Fehlerfall wird ein Telegramm wiederholt. Bleibt im Wiederholungsfall das Telegramm von der Gegenstelle aus, meldet der Funktionsbaustein 3964R diesen Fehler.</p>
7	P3964ERR_WRONGBCC	<p>Prüfsummenfehler beim Datenempfang.</p> <p>Jedes Telegramm wird mit einer Prüfsumme versehen. Beim Datenempfang wird die berechnete Prüfsumme mit der empfangenen Prüfsumme verglichen.</p>
9	P3964ERR_COMERRTX	Schnittstellenfehler beim Senden
10	P3964ERR_COMERRRX	Schnittstellenfehler beim Empfang

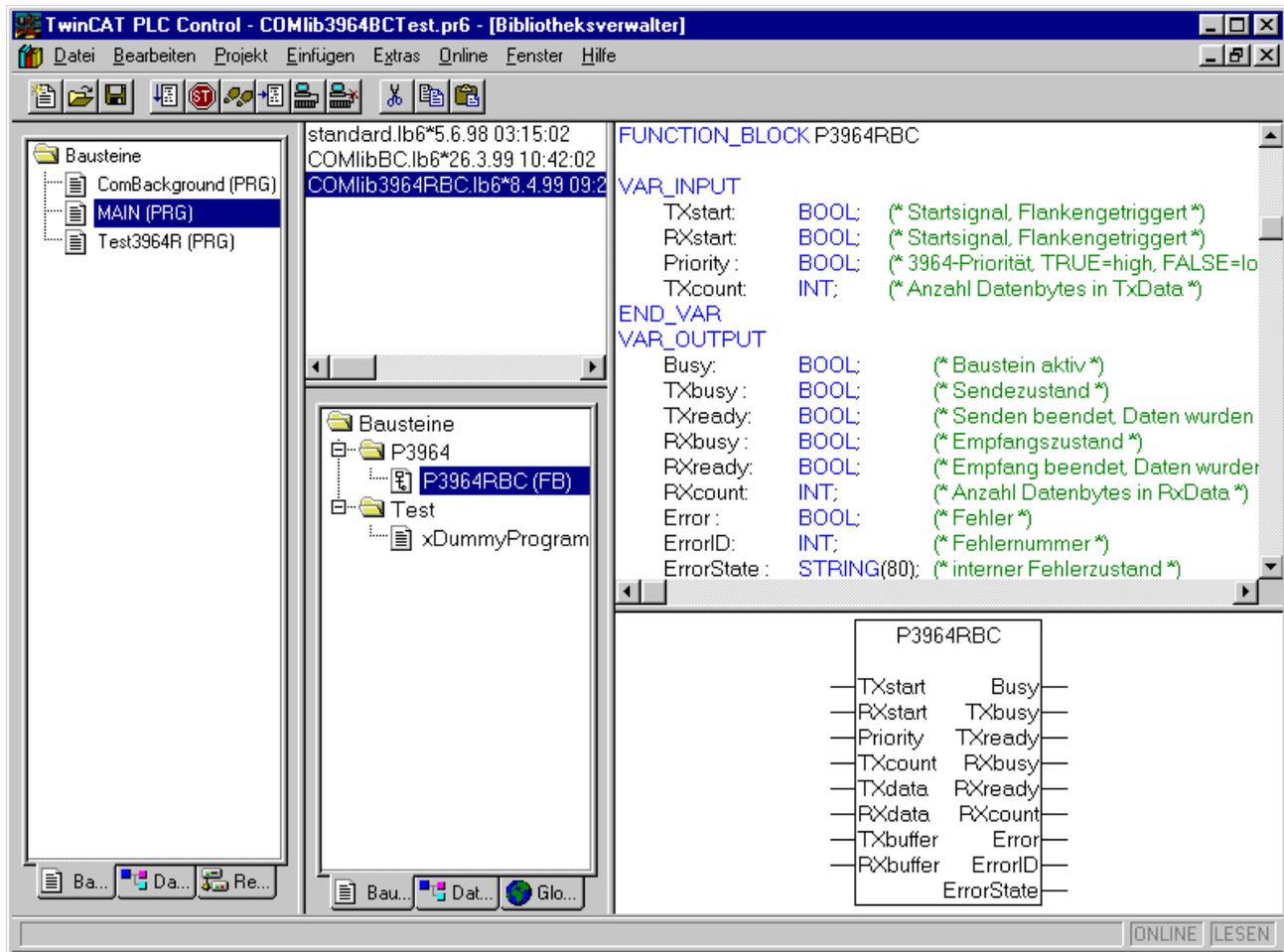
Nr.	Fehlerkonstante	Beschreibung
11	P3964ERR_NOTXDATA	Parametrierungsfehler. Die Anzahl der zu sendenden Datenbytes <i>TxCount</i> ist Null.
20	P3964ERR_NAK	<p>Ein Telegramm wurde von der Gegenstelle mit einer Negativquittung (NAK) zurückgewiesen.</p> <p>Der Fehler kann u. a. in folgenden Übertragungszuständen (<i>ErrorState</i>) auftreten:</p> <p><i>Wait_DLE_TXstart</i>: Die lokale SPS leitet ein Telegramm mit einem Startzeichen ein. Die Gegenstelle weist das Telegramm mit NAK ab.</p> <p><i>Wait_DLE_TXend</i>: Die Gegenstelle weist das Telegramm nach Nutzdatenübertragung mit NAK ab. Ursache kann in diesem Fall z. B. ein Prüfsummenfehler in der Gegenstelle sein.</p>

5 Einbinden in ein SPS-Programm

5.1 Bibliotheken einbinden

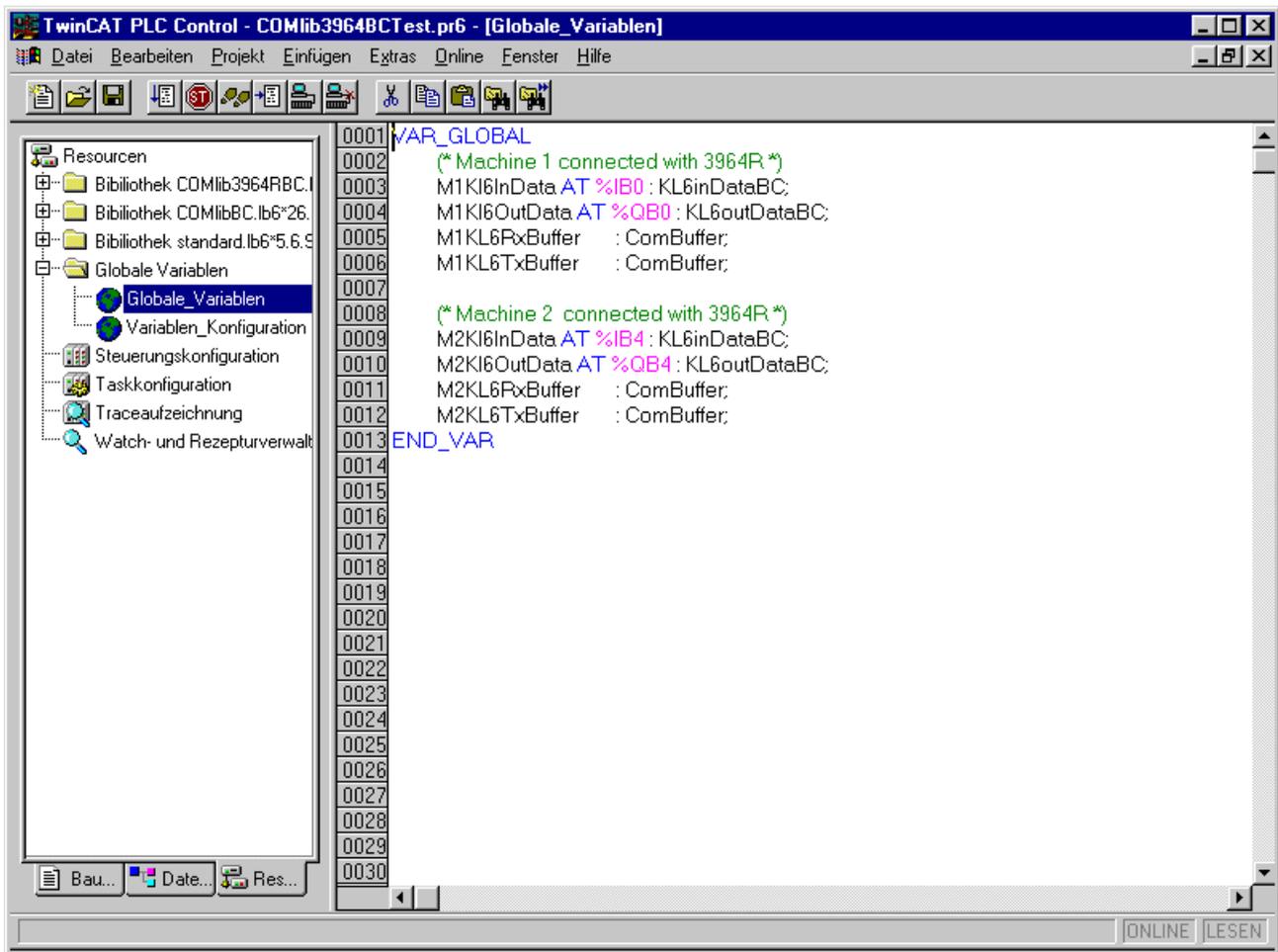
Legen Sie ein neues SPS-Projekt mit dem TwinCAT PLC Control an, um die Einbindung der Bibliothek nachzuvollziehen.

Wechseln Sie in die Bibliotheksverwaltung und fügen Sie die Bibliotheken ComLibBC.LB6 und ComLib3964RBC.LB6 ein.



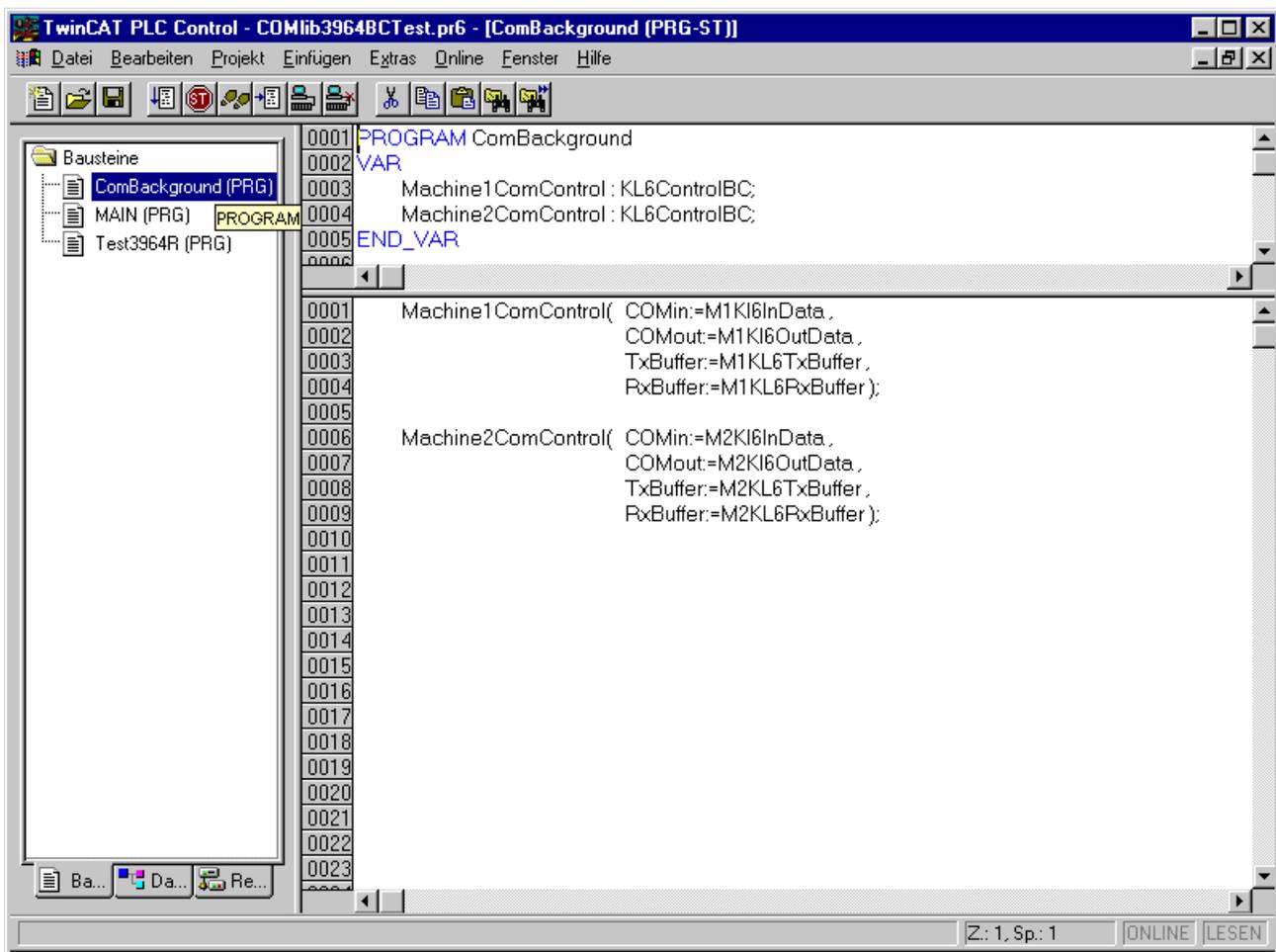
5.2 Globale Variable

Um eine serielle Schnittstelle anzusprechen, sind vier globale Datenstrukturen notwendig. Zwei stellen die Verbindung zur Hardware in Sende- und Empfangsrichtung her. Zusätzlich werden zwei Datenpuffer als Zwischenspeicher benötigt.



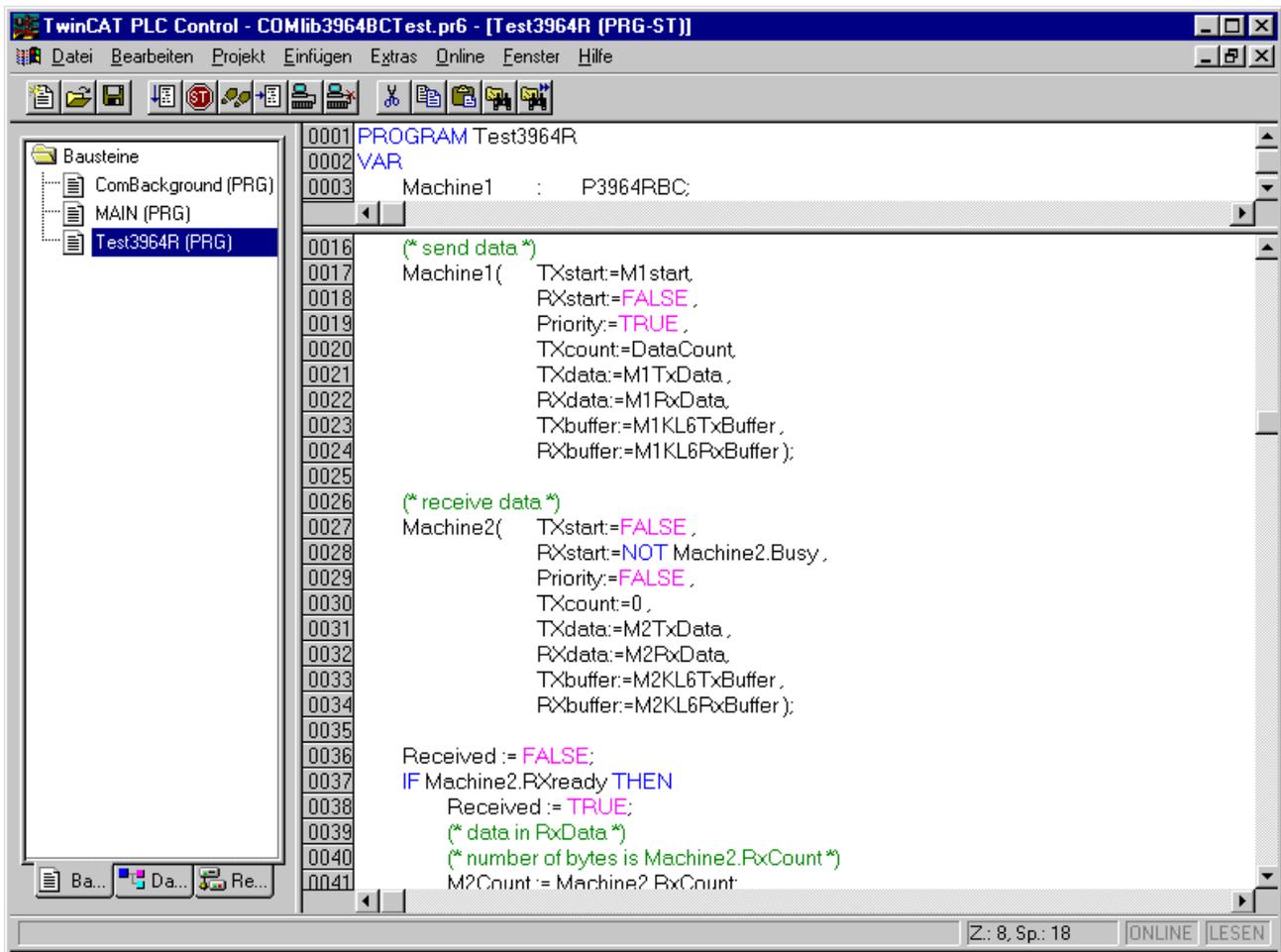
5.3 Hintergrundkommunikation

Die Kommunikation zwischen der seriellen Hardware und den Datenpuffern vom Typ ComBuffer wird neben dem 3964R-Protokoll in einem separaten Baustein abgewickelt.



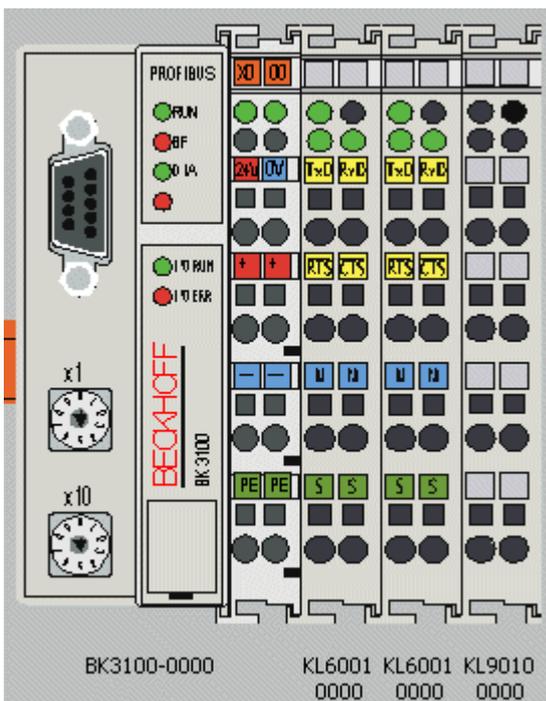
5.4 3964R Protokoll

Das Beispielprogramm sendet zur Demonstration alle 10 Sekunden Daten an eine Maschine 1 und empfängt permanent Daten von einer Maschine 2.



5.5 Beispielkonfiguration

Das Beispielprogramm verwendet zwei serielle Busklemmen zur Kommunikation. Zum Test werden die Signale RXD/TXD und RTS/CTS der beiden Klemmen über Kreuz verbunden. Damit werden die Sendedaten der einen Schnittstelle an der anderen empfangen.



Mehr Informationen:
www.beckhoff.de/tx1200

Beckhoff Automation GmbH & Co. KG
Hülshorstweg 20
33415 Verl
Deutschland
Telefon: +49 5246 9630
info@beckhoff.de
www.beckhoff.de

