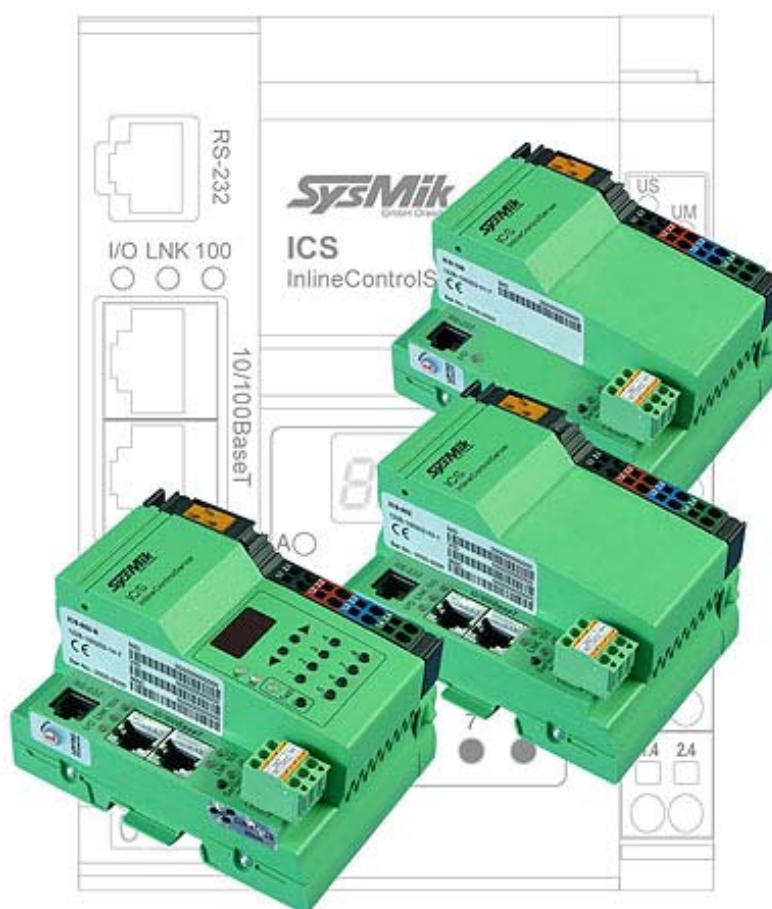


---

# InlineControlServer

---

## ICS-Handbuch



Diese Anleitung unterstützt Sie bei Einbau und Nutzung des Gerätes. Die Informationen wurden mit größter Sorgfalt zusammengestellt. Wir haben den Inhalt des Dokumentes anhand der beschriebenen Hardware und Software sorgfältig geprüft, können eventuelle Abweichungen jedoch nicht ausschließen. Deshalb übernehmen wir keine Haftung für mögliche Fehler, die in dieser Beschreibung und in ggf. mitgelieferter Beispielsoftware enthalten sein könnten. Änderungen der Geräte sowie der zugehörigen Dokumente bleiben vorbehalten.

Für Kritik und Anregungen sind wir Ihnen dankbar. Nähere Informationen, wie weiterführende Beschreibungen, Ausschreibungstexte zu Geräten und über verfügbare Software, finden Sie im Internet unter [www.sysmik.de](http://www.sysmik.de). Auf Wunsch senden wir Ihnen diese gern zu.

Die Garantie für das Gerät erlischt bei unsachgemäßer Handhabung, bei Gerätedemontage sowie bei Verwendung von nicht durch SysMik für dieses Gerät freigegebener Software. Inbetriebsetzung und der Betrieb des Gerätes darf nur unter Beachtung der gültigen Sicherheitsbestimmungen und durch qualifiziertes Personal vorgenommen werden.

SysMik<sup>®</sup> und das SysMik-Logo sind eingetragene Warenzeichen der SysMik GmbH Dresden. ALTO<sup>™</sup> und IPOCS<sup>™</sup> sind Warenzeichen der SysMik GmbH Dresden; "the new intelligence of control"<sup>®</sup>, "beyond the limits!"<sup>®</sup> und "networking together!"<sup>®</sup> unterliegen dem Copyright der SysMik GmbH Dresden. Echelon<sup>®</sup>, LON<sup>®</sup>, LONWORKS<sup>®</sup>, LONMARK<sup>®</sup>, LonBuilder<sup>®</sup>, NodeBuilder<sup>®</sup>, LonManager<sup>®</sup>, LonTalk<sup>®</sup>, LonUsers<sup>®</sup>, LonPoint<sup>®</sup>, Digital Home<sup>®</sup>, Neuron<sup>®</sup>, 3120<sup>®</sup>, 3150<sup>®</sup>, LNS<sup>®</sup>, i.LON<sup>®</sup>, LONWORLD<sup>®</sup>, Short Stack<sup>®</sup>, das Echelon Logo und das LonUsers Logo sind Warenzeichen der Echelon Corporation, registriert in den USA und anderen Ländern. LonLink<sup>™</sup>, LonResponse<sup>™</sup>, LonSupport<sup>™</sup>, LONews<sup>™</sup>, LonMaker<sup>™</sup>, Panoramix<sup>™</sup>, Open Systems Alliance<sup>™</sup>, LNS Powered by Echelon<sup>™</sup>, Panoramix Powered by Echelon<sup>™</sup> und LONWORKS Powered by Echelon<sup>™</sup> sind Warenzeichen der Echelon Corporation.

LC7093<sup>™</sup>, LC3020<sup>™</sup>, L-IP<sup>™</sup>, L-Switch<sup>™</sup> sind Warenzeichen der LOYTEC electronics GmbH.

Alle anderen in dieser Anleitung gebrauchten Warenzeichen sind eingetragener Besitz der jeweiligen Eigentümer. Diese und weitere Warenzeichen sind im Text verwendet, werden jedoch im Interesse der Lesbarkeit nicht eigens gekennzeichnet.

Die Vervielfältigung, Weitergabe dieses Dokumentes, sowie die Verwertung und Mitteilung des Inhaltes ist nur mit Einverständnis der SysMik GmbH Dresden gestattet.

Copyright © 2007 by SysMik GmbH Dresden

<b>SysMik GmbH Dresden</b>	<b>Tel</b>	<b>+ 49 (0) 351 - 4 33 58 - 0</b>
<b>Bertolt-Brecht-Allee 24</b>	<b>Fax</b>	<b>+ 49 (0) 351 - 4 33 58 - 29</b>
<b>01309 Dresden</b>	<b>E-Mail (Verkauf)</b>	<b>sales@sysmik.de</b>
	<b>E-Mail (Support)</b>	<b>service@sysmik.de</b>
<b>Germany</b>	<b>Homepage</b>	<b>http://www.sysmik.de</b>

---

## Inhalt

<b>1</b>	<b>Einführung</b>	<b>7</b>
<b>2</b>	<b>Überblick</b>	<b>8</b>
<b>2.1</b>	<b>Programmierung</b>	<b>8</b>
<b>2.2</b>	<b>Kommunikation</b>	<b>8</b>
2.2.1	Überblick	8
2.2.2	EIA-709	9
2.2.3	EIA-852	9
2.2.4	BACnet/IP	9
2.2.5	Webtechnologien	10
2.2.5.1	Allgemeines	10
2.2.5.2	Konfigurationswebseiten	10
2.2.5.3	Webservices mit HTTP- und SOAP-Bindung	10
2.2.5.4	HTML-Plugins über HTTP	11
2.2.5.5	FTP-Servernutzung	11
2.2.5.6	E-Mail Client	11
2.2.6	Fidelio – herstellerspezifisches Protokoll	11
<b>2.3</b>	<b>Systemfunktionen</b>	<b>12</b>
2.3.1	Überblick	12
2.3.2	Konsole	12
2.3.3	Webserver	12
2.3.4	Zeitpläne	12
2.3.5	LPA Back-End	13
2.3.6	RNI	13
2.3.7	Router	13
<b>2.4</b>	<b>Aufbau</b>	<b>14</b>
2.4.1	Hardware	14
2.4.2	Software	15
<b>2.5</b>	<b>Die Inline-Produktfamilie</b>	<b>18</b>
2.5.1	Überblick	18
2.5.2	Vom ICS unterstützte Automatisierungsklemmen	19
2.5.3	Klemmen für die Gebäudeautomation	19

---

<b>3</b>	<b>Installation und Inbetriebnahme</b>	<b>21</b>
<b>3.1</b>	<b>Montage</b>	<b>21</b>
3.1.1	Abmessungen	21
3.1.2	Einbau	21
3.1.3	Inline-Klemmen montieren	22
<b>3.2</b>	<b>Anschlüsse</b>	<b>23</b>
3.2.1	Überblick	23
3.2.2	Versorgung	24
3.2.2.1	Überblick	24
3.2.2.2	Derating der Logik- und Analogversorgung bei Varianten mit Ethernet-Anschluss	26
3.2.2.3	Schutzeinrichtungen Controllereinspeisung	27
3.2.3	<b>Schutzeinrichtungen 24 V-Segmenteinspeisung / 24 V-Hauptspeisung</b>	<b>27</b>
3.2.4	TP/FT-10	27
3.2.5	Ethernet	28
3.2.6	RS232	28
<b>3.3</b>	<b>Anzeige und Bedienelemente</b>	<b>29</b>
3.3.1	Überblick	29
3.3.2	Inline-Versorgungs-LEDs	29
3.3.3	<b>Service-Taste und -LED, RUN- und I/O-LED</b>	<b>30</b>
3.3.3.1	Überblick	30
3.3.3.2	Signalisierung während des Bootprozesses	30
3.3.3.3	Signalisierung nach dem Bootprozess	30
3.3.3.4	Wink-Kommando	31
3.3.3.5	Löschen des Applikationsspeichers	31
3.3.3.6	Umschaltung in das Fallback-Image	32
3.3.3.7	Service-Nachrichten	33
3.3.4	<b>Ethernet-Status</b>	<b>33</b>
3.3.5	<b>Anzeige- und Bedienfunktion / Testmodus</b>	<b>34</b>
3.3.5.1	Bedienung im Testmodus	34
3.3.5.2	Beispiel Testmodus Digital-Ausgabeklemme	35
3.3.5.3	Beispiel Testmodus Analog-Ausgabeklemme	36
3.3.5.4	Anzeige- und Bedienfunktion in der Applikation	36

---

<b>3.4</b>	<b>Systemfunktionen</b>	<b>37</b>
<b>3.4.1</b>	<b>Konsole</b>	<b>37</b>
<b>3.4.2</b>	<b>Diagnose per RS232</b>	<b>41</b>
<b>3.4.3</b>	<b>Webserver</b>	<b>41</b>
3.4.3.1	Allgemeines	41
3.4.3.2	Startseite	42
3.4.3.3	Anmelden	42
3.4.3.4	Abmelden	43
3.4.3.5	Online-Hilfe verwenden	43
3.4.3.6	IP-Einstellungen anpassen	44
3.4.3.7	Systemkonfiguration	45
3.4.3.8	Kennwortkonfiguration	45
3.4.3.9	Sicherheitskonfiguration	45
3.4.3.10	Plugin-Konfiguration	46
3.4.3.11	E-Mail-Konfiguration	46
3.4.3.12	Kalender- und Zeitplankonfiguration	48
3.4.3.13	Statistiken	48
3.4.3.14	IPOCS Plugins	48
3.4.3.15	Impressum	49
3.4.3.16	FTP-Server	49
<b>3.4.4</b>	<b>Zeitschaltung</b>	<b>50</b>
3.4.4.1	Kalender	51
3.4.4.2	Zeitschaltpläne	52
3.4.4.3	Konfiguration per Webbrowser	53
<b>3.4.5</b>	<b>Alarmierung</b>	<b>54</b>
<b>3.4.6</b>	<b>Firmware-Download</b>	<b>54</b>
<b>4</b>	<b>Vermeidung, Suche und Behebung von Fehlern</b>	<b>55</b>
<b>4.1</b>	<b>Anwendungshinweise</b>	<b>55</b>
4.1.1	Erweiterte Netzwerkmanagement-Kommandos	56
4.1.2	EIA-709-Netzwerkmanagement	56
4.1.3	IP-852 Configuration Server	57
4.1.4	Geräteeinstellungen (z.B. IP-Einstellungen, Autorisierungsdaten) sind verlorengegangen	57

<b>4.2</b>	<b>Diagnose und Fehlerbehebung</b>	<b>57</b>
<b>4.3</b>	<b>Typische Fehler und deren Behebung</b>	<b>58</b>
<b>4.3.1</b>	<b>Kommunikationsfehler</b>	<b>58</b>
4.3.1.1	Allgemeines	58
4.3.1.2	Keinerlei Kommunikation, Gerät fährt nicht hoch	58
4.3.1.3	Keine Kommunikation über TP/FT-10	59
4.3.1.4	Keine Kommunikation über IP-852	59
4.3.1.5	Netzwerkvariablen-Update über IP-852 oder TP/FT-10 nicht möglich	59
4.3.1.6	Keine Verbindung zum Webserver	59
<b>4.3.2</b>	<b>Die Anmeldung des FTP-Clients am FTP-Server nicht möglich</b>	<b>60</b>
4.3.2.1	Konsole kann nicht gestartet werden	60
<b>4.3.3</b>	<b>Fehler bei Ein- und Ausgabe</b>	<b>60</b>
4.3.3.1	Allgemeines	60
4.3.3.2	Keinerlei Zugriff auf Ein- und Ausgänge	61
4.3.3.3	Kein Zugriff auf einen Teil der Ein- und Ausgänge	61
4.3.3.4	Einzelne Klemmen melden einen Peripheriefehler	61
<b>4.4</b>	<b>Fehlerreport-Formular</b>	<b>62</b>
<b>5</b>	<b>Technische Daten</b>	<b>63</b>
<b>6</b>	<b>Bestellinformationen</b>	<b>66</b>
<b>6.1</b>	<b>ICS und Zubehör</b>	<b>66</b>
<b>6.2</b>	<b>Unterstützte Inline-Automatisierungsklemmen</b>	<b>67</b>
<b>7</b>	<b>Glossar</b>	<b>69</b>
<b>8</b>	<b>Literatur</b>	<b>72</b>
<b>9</b>	<b>Fehlerreport – Formular</b>	<b>73</b>

# 1 Einführung

Dieses Handbuch unterstützt Sie bei Auswahl, Einbau, Inbetriebnahme und Wartung des InlineControlServers (ICS).

Der ICS ist ein grafisch programmierbarer, multifunktionaler Buscontroller für das modulare Inline-I/O-System von Phoenix Contact. Mit modularen Ein- und Ausgabekanälen sowie vielfältigen Schnittstellen ist der ICS für die Gebäudeautomation und industriennahe Steuerungsaufgaben geeignet.

Eine Inline-Station besteht aus dem ICS und anreihbaren Automatisierungsklemmen mit I/O-Kanälen. Typ und Zahl der I/O-Kanäle einer Inline-Station bestimmt der Anwender. Typische Einsatzgebiete sind:

- HLK-Steuerungen
- Beleuchtungssteuerung, DALI
- Einzelraumregelung
- Etagen-Controller mit Backbone-Übergang
- Verbrauchsdatenerfassung und Auswertung
- Lastmanagement
- Zentralfunktionen (Zeitsteuerung, Wetterstation)
- Strukturierung komplexer LONWORKS-Netzwerke mit Router-Funktion und als Applikations-Gateway

Der Buscontroller vereint Verarbeitungslogik für die Verarbeitung dezentraler Steuerungsaufgaben mit Schnittstellen für die Kommunikation in der Feldebene oder mit übergeordneten Funktionsebenen (z.B. Leitstelle, Managementsystem). Mit TP/FT-10-Schnittstelle gemäß EIA-709 und LONMARK ist der ICS Teilnehmer in LONWORKS-Netzwerken. Die Ethernet-Schnittstelle erschließt dem ICS die Welt der Internet-Protokolle und -Anwendungen, z.B. Webserver, Webservices und E-Mail. Darüber hinaus gibt es den ICS mit EIA-852- und BACnet-Schnittstelle.

## 2 Überblick

### 2.1 Programmierung

Alle ICS sind mit dem grafischen Programmiersystem IPOCS frei programmierbar. Dabei steht eine große Vielfalt an Funktionsbausteinen zur Verfügung, die in einem grafischen Editor auf Arbeitsblättern platziert und miteinander verbunden werden können. Auf diese Weise entsteht eine Applikation. Je nach Gerätevariante werden spezifische Funktionsbausteine zur Ansteuerung der verschiedenen Kommunikationsprotokolle bereitgestellt. Für häufig auftretende Aufgaben der Gebäudeautomation enthält IPOCS fertige Lösungen in Form von Anwendungs-Makrobibliotheken, die der Anwender in seinen Applikationen verwenden kann.

Jede Applikation kann durch Makrotechnik beliebig strukturiert werden. Durch das zugrunde liegende Modell-Instanz-Konzept ist die Mehrfachverwendung von Makros mit jeweils unterschiedlicher Parametrierung möglich.

Beispiel: Ein einmal programmiertes Regler-Makro (Modell) kann mehrfach in der Applikation verwendet werden (Instanzen des Modells), wobei jede Reglerinstanz auf andere I/O-Kanäle oder LonWorks-Netzwerkvariablen zugreift und mit anderen Regelparametern arbeitet.

IPOCS erlaubt die Simulation von Applikationen auf dem PC, sodass die Applikation schon vor Programmierung des ICS getestet werden kann.

Nach dem Laden einer Applikation können im Online-Modus sämtliche Signale beobachtet und Parameter online geändert werden. Damit ist eine komfortable Diagnose und ruckfreie Anpassung (ruckfrei: ohne Neuinitialisierung im laufenden Betrieb) an den Prozess möglich.

Die Kommunikationsschnittstellen des ICS werden mit Konfiguratoren von IPOCS definiert; dabei werden die jeweils typischen Interfacebeschreibungsdateien für die Systemintegration automatisch mit erzeugt.

Eine detaillierte Einführung in die Programmierung des ICS finden Sie in [3].

### 2.2 Kommunikation

#### 2.2.1 Überblick

Spezialisiert für den Einsatz in der Gebäudetechnik bietet der ICS Schnittstellen für die wichtigsten in der Gebäudetechnik standardisierten Protokolle:

- EIA-709 auf Basis TP/FT-10 für den Einsatz in LONWORKS-Netzwerken
- EIA-852 für die Übertragung von LONWORKS-Nachrichten über Ethernet
- BACnet/IP
- Internet-Protokolle (z.B. in Verbindung mit Webservices)



### 2.2.2 EIA-709

Alle ICS besitzen eine TP/FT-10-Schnittstelle gemäß EIA-709 und LONMARK für die Kommunikation in LONWORKS-Netzwerken. Auf Grund der hohen Leistungsfähigkeit der Prozessoren gelten die vom Neuron-Chip bekannten Einschränkungen des EIA-709-Protokolls hier nicht. Das betrifft insbesondere folgende Leistungsparameter:

- bis zu 4.096 Netzwerkvariablen
- bis zu 4.096 Einträge in der Aliastabelle
- bis zu 65.536 Einträge in der Adresstabelle.

Über einen entsprechenden Konfigurator kann die Schnittstelle in IPOCS frei definiert werden: Programm-ID, Tabellengrößen, Knotenselbstdokumentation und Netzwerkvariablen (Anzahl, Namen, Typen, Richtung, Selbstdokumentation und Flags wie Config, Poll usw.). Im LonMark-Modus des Konfigurators wird der Anwender bei der Definition von LonMark-Objekten unterstützt.

Über die Netzwerkvariablenbausteine der Programmiersoftware IPOCS können die Netzwerkvariablen beschrieben, gelesen und zusätzlich typische applikationsspezifische Kommunikationseigenschaften (MinSendTime, MaxSendTime, SendOnDelta bei Ausgangs-Netzwerkvariablen sowie Heartbeatüberwachung bei Eingangs-Netzwerkvariablen) parametrisiert werden.

### 2.2.3 EIA-852

Die EIA-852-Schnittstelle des ICS dient der Kommunikation in LonWorks-Netzwerken über den LonMark-Kanal IP-852. Hier gelten die gleichen Aussagen wie zu EIA-709. Für ein ICS mit EIA-852-Schnittstelle können so zwei Netzwerkinterfaces mit jeweils bis zu 4.096 Netzwerkvariablen konfiguriert werden.

### 2.2.4 BACnet/IP

Die BACnet-Schnittstelle ermöglicht die Kommunikation in BACnet-Netzwerken. Dabei wird das Medium BACnet/IP unterstützt. Über den BACnet Configurator können BACnet-Objekte mit ihren Properties (Eigenschaften) festgelegt werden. Folgende Objekttypen stehen u.a. zur Verfügung:

- Device (Gerät),
- Analog/Binary/Multistate (Analog/Binär/Mehrfachstatus),
- Input/Output/Value (Eingang/Ausgang/Wert),
- Calendar (Kalender) und
- Schedule (Zeitschaltplan).

Spezielle BACnet-Funktionsbausteine ermöglichen der IPOCS-Applikation den lesenden und schreibenden Zugriff auf diese Objekte.

Der Interkommunikation zwischen BACnet-Stationen dienen BACnet-Client-Funktionsbausteine. Diese empfangen Daten von fremden BACnet-Servern auf der Basis von COV-Registrierungen (Change Of Value - Wertänderung).

Detaillierte Informationen über die BACnet-Fähigkeiten des ICS finden Sie in [16].

## 2.2.5 Webtechnologien

### 2.2.5.1 Allgemeines

Alle ICS-Geräte mit Ethernet-Schnittstelle enthalten einen Webserver, der dynamische Webseiten zur Konfiguration bereitstellt und zusätzlich verschiedene Funktionen via Webservices anbietet.

Dieser Abschnitt enthält nur grundlegende Informationen zu den verfügbaren Webkomponenten, Konfigurationsmöglichkeiten und nutzbaren Webservices. Details zur Webserviceschnittstelle und zur Erstellung nutzerspezifischer webbasierter Visualisierungen entnehmen Sie bitte der separaten Entwicklerdokumentation [9].

### 2.2.5.2 Konfigurationswebseiten

Die Grundstruktur der Konfigurationswebseiten umfasst die Menüpunkte:

- Umschaltung zwischen Englisch und Deutsch
- Anmeldeformular zur Sitzungsanmeldung als Administrator oder Gast
- Einstellungen
- Statistiken des EIA-Stacks
- IPOCS PlugIns
- Impressum
- Abmeldeformular

Der Zugriff auf die Konfigurationswebseiten kann zusätzlich zur Benutzeranmeldung über eine HTTP-Basisautorisierung gesichert werden. Neben der unverschlüsselten Übertragung der Autorisierungsdaten gemäß RFC2617 kann auch eine SysMik-spezifische Ergänzung zur verschlüsselten Übertragung (angelehnt an die Digest Access Authentication der RFC2617) dieser Daten genutzt werden.

Der Zugriff auf die Konfigurationsseiten lässt sich je nach gewünschter Sicherheitsrichtlinie teilweise oder ganz einschränken.

### 2.2.5.3 Webservices mit HTTP- und SOAP-Bindung

Teile der IPOCS-Applikationsdaten lassen sich zusätzlich über Webservices konfigurieren und visualisieren.

Folgende drei Servicegruppen stehen zur Verfügung:

- datenpunktbezogener Lese- und Schreibzugriff auf die Strukturelemente aller Netzwerkvariablen über vier einfache Typen (jeweils für beide Seiten, sowohl EIA-709 als auch EIA-852):
  - Wahrheitswert,
  - Aufzählung,
  - Gleitkomma-Wert,
  - Text
- Konfiguration der integrierten Kalender
- Konfiguration der integrierten Zeitschaltpläne

Die von einem Webservice-Client benötigte Beschreibungsdatei dieser Services (.wsdl) kann direkt aus dem ICS-Gerät geladen werden. Die Adresse dafür lautet: <http://<ICS-IP-Adresse>/wsdl/v2.0/ics.wsdl>

---

#### 2.2.5.4 HTML-Plugins über HTTP

Datenpunktbezogene LNS- und HTML-Plugins werden über das Zusatzprogramm IPOCS PlugIn Creator (s. [5]) in der IPOCS-Entwicklungsumgebung erstellt. Wesentliches Merkmal dieses Tools ist, dass neben der Datenbasis zur späteren Nutzung als LNS-Plugin automatisch auch ein HTML-Nutzerinterface entsteht, das über die Konfigurationswebseiten in das ICS-Gerät geladen und von dort aufgerufen werden kann. Das angezeigte Nutzerinterface entspricht weitestgehend dem des LNS-Plugins.

#### 2.2.5.5 FTP-Servernutzung

Der Zugriff auf den integrierten FTP-Server erfolgt mit einem beliebigen FTP-Client. Über eine spezielle Konfigurationswebseite (s. 2.2.5.2) lassen sich der Port und die Servernutzung konfigurieren.

Der FTP-Zugang kann zum Einrichten der Online-Hilfdateien und zum Laden nutzerspezifischer HTML-Visualisierungen in den ICS genutzt werden.

Für weitere Informationen s. 3.4.3.16 und [9].

#### 2.2.5.6 E-Mail Client

Der E-Mail-Client ist ein Baustein in der IPOCS-Applikation, der E-Mails über das SMTP-Protokoll verschicken kann. Er ist sowohl über eine Webserver-Konfigurationsseite als auch über das IPOCS-Entwicklungssystem konfigurierbar. Für eine korrekte Funktion muss eine funktionsfähige Internetverbindung eingerichtet sein.

Weitere Informationen finden Sie in [9], [4] und 3.4.3.11.

#### 2.2.6 Fidelio – herstellerepezifisches Protokoll

Von der Firma MICROS-FIDELIO stammt die weit verbreitete Hotel-Front-Office-Lösung FIDELIO SUITE. Über diese Software werden Zimmer gebucht, Kunden verwaltet, Abrechnungen erstellt u.v.a.m.

Für eine anforderungsgerechte Gebäudeautomation – speziell unter dem Gesichtspunkt höherer Energieeffizienz – ist es wünschenswert, den Belegungsstatus eines Hotelzimmers im Gebäudeautomationsnetzwerk auszuwerten. In Abhängigkeit von dieser Information kann die Klimatisierung, Jalousie- und Fenstersteuerung angepasst werden.

Die Fidelio-Schnittstelle des ICS dient genau diesem Zweck. Bei Aktivierung der Schnittstelle meldet sich der ICS beim FIDELIO-Server an und erhält eine Information, wann immer ein Gast ein- oder auscheckt. Dies gestattet die Ermittlung des Belegungszustands eines jeden Zimmers und ermöglicht dessen Auswertung in der IPOCS-Applikation. Ein ICS kann Belegungsinformationen von bis zu 500 Räumen bereitstellen. Für größere Projekte können mehrere ICS kaskadiert werden.

## 2.3 Systemfunktionen

### 2.3.1 Überblick

Systemfunktionen sind grundlegende Gerätefunktionen:

- Konsole für den Zugriff auf das Gerät via RS232
- Webserver
- Zeitpläne für zeitgesteuerte Abläufe
- LPA-Back-End für die Nutzung des ICS zur Protokollanalyse
- RNI für die Nutzung des ICS als abgesetztes PC-Netzwerkinterface
- Router für die Kopplung zwischen LonMark-Kanälen

### 2.3.2 Konsole

Alle ICS verfügen über eine serielle Schnittstelle für die Ausgabe von Statusmeldungen, die mit einem Terminalprogramm (z.B. Hyperterminal unter Microsoft Windows auf einem PC) angezeigt werden können.

Beim Start des ICS kann mit dem Terminalprogramm ein Konfigurationsmenü aktiviert werden, über welches Geräteeinstellungen vorgenommen werden können.

### 2.3.3 Webserver

Alle ICS mit Ethernet-Schnittstelle enthalten einen Webserver. Dieser ermöglicht den Zugriff mit einem beliebigen Webbrowser auf

- Konfigurationsseiten  
Hier können entsprechend der Gerätevariante verschiedene Geräteeinstellungen vorgenommen werden. Das umfasst Systemeinstellungen wie Uhrzeit, Kommunikationsparameter wie IP-Adressen oder auch die Konfiguration von Zeitplänen.
- Plugins  
Das sind strukturierte Ansichten auf Datenpunkte der IPOCS-Applikation für Visualisierung / Steuerung / Parametrierung der Applikation. Diese Plugins werden mit dem IPOCS PlugIn Creator erzeugt und können über die Konfigurationsseiten in den ICS geladen werden.
- beliebige Webseiten  
Der Anwender kann per FTP-Server beliebige Webseiten auf den ICS laden. Für den Zugriff auf Datenpunkte und Systemfunktionen (z.B. Zeitpläne) sind Webservices implementiert, die der Anwender in seinen Webseiten benutzen kann.

### 2.3.4 Zeitpläne

In allen ICS mit Webserver sind jeweils 10 Kalender und 10 Zeitpläne enthalten. Die Konfiguration erfolgt über die Konfigurationswebseiten des ICS, bei allen Geräten mit BACnet-Schnittstelle auch über den BACnet Configurator (s. [7]) und über BACnet. Die jeweils aktuellen Zustände der Kalender und Zeitpläne können in der IPOCS-Applikation mit speziellen Funktionsbausteinen ermittelt und ausgewertet werden.

### 2.3.5 LPA Back-End

Mit dem LPA Back-End wird der ICS zum Interface für das Protokollanalyseprogramm LPA der Fa. Loytec. Dazu müssen auf dem PC die Kommunikationstreiber sowie die LPA-Software von Loytec installiert und der ICS ethernetseitig mit dem PC verbunden sein. Sie können so den gesamten Datenverkehr auf der FT-10-Seite des ICS protokollieren und diagnostizieren, um Netzwerkprobleme aufzuspüren.

**Hinweis!** Diese Funktion erfordert das Produkt LPA-IP der Fa. Loytec, bestehend aus der LPA-Software und einem NIC852 USB-Dongle.

### 2.3.6 RNI

Die Remote Netzwerk Interface - Funktion macht den ICS zum EIA-709-Netzwerkinterface für PCs. Dazu müssen auf dem PC die Kommunikationstreiber von Loytec installiert und der ICS per IP mit dem PC verbunden sein. Der ICS verhält sich dann wie ein NIC-IP und kann verwendet werden, um mit LON-Tools auf das LonWorks-Netzwerk an der TP/FT-10-Seite des ICS zuzugreifen.

So können z.B. mehrere verteilte Liegenschaften als jeweils eigenständige LonWorks-Netzwerke ausgeführt werden, die von einem zentralen Punkt aus installiert und betrieben werden.

**Hinweis!** Diese Funktion erfordert aus Lizenzgründen zusätzlich einen Dongle NIC852 der Fa. Loytec am PC.

### 2.3.7 Router

Die Routerfunktionalität verbindet die IP-852-Seite des ICS mit der TP/FT-10-Seite.

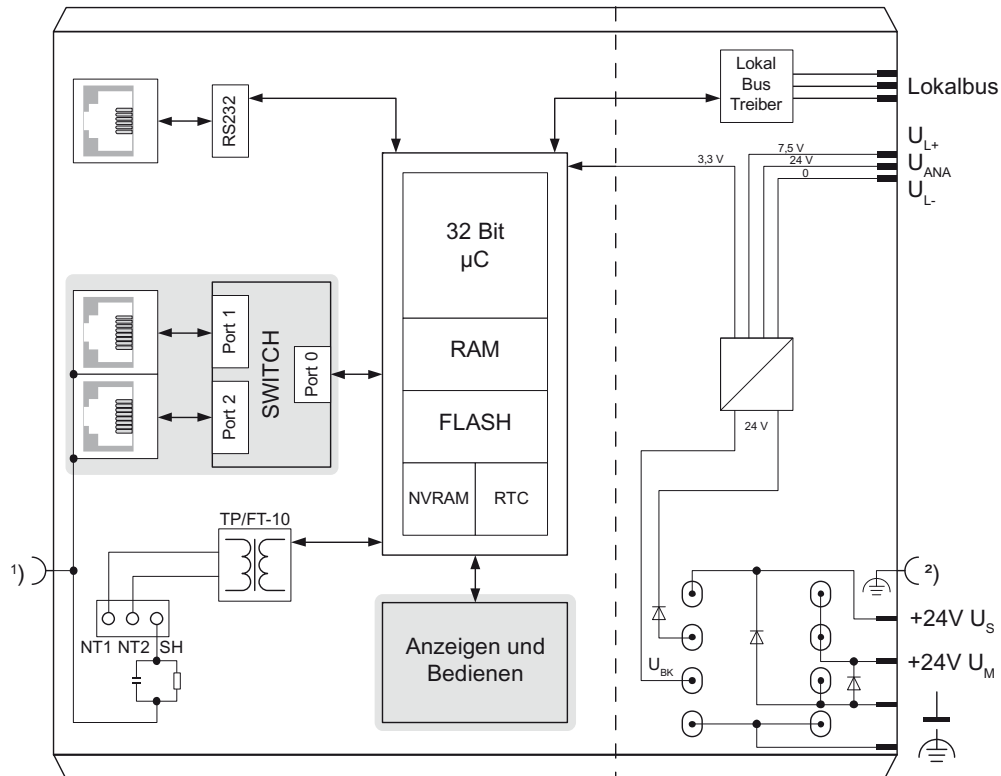
Auf diese Weise können z.B. mehrere verteilte Liegenschaften als ein einziges großes LonWorks-Netzwerk mit gemeinsamem Adressraum und beliebiger Querkommunikation ausgeführt werden.

Besonders geeignet ist diese Funktion, um große Netzwerke in kleinere TP/FT-10-Segmente zu strukturieren und dann über einen leistungsfähigen IP-Backbone miteinander zu verbinden.

## 2.4 Aufbau

### 2.4.1 Hardware

Bild 2.4.1.1 zeigt den Aufbau des ICS in seiner vollen Ausbaustufe.



1) FE-Feder (Gehäuserückseite): Erdung / Schirmung von Ethernet und TP/FT-10

2) FE-Feder (Gehäuserückseite): Funktionserde

**Bild 2.4.1.1:** Aufbau ICS vollbestückt, grau hinterlegte Komponenten sind optional

Alle ICS verfügen über eine gemeinsame Basishardware:

- Prozessorkern mit FLASH, RAM, Echtzeituhr (RTC), NVRAM
- TP/FT-10-Anschluss gemäß EIA709-Standard und LONMARK
- RS232-Schnittstelle für Diagnose und Konfiguration
- Inline-Lokalbusschnittstelle mit Einspeisung der Versorgungsspannungen zum Anschluss von bis zu 63 Inline-Automatisierungsklemmen.

In seiner maximalen Ausbaustufe enthält der ICS darüber hinaus:

- zwei Ethernet-Anschlüsse mit integriertem Ethernet-Switch
- Anzeige- und Bedienfunktion zur manuellen Steuerung der lokalen digitalen und analogen Ausgänge direkt vom Buscontroller aus.

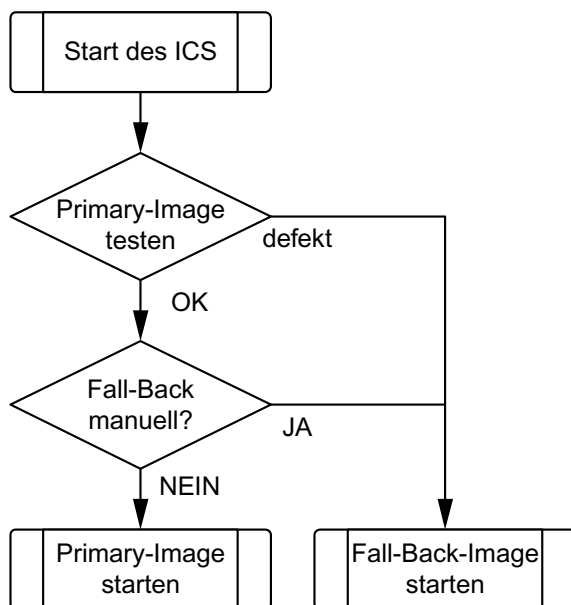
## 2.4.2 Software

Der ICS enthält grundsätzlich drei verschiedene Programme:

- Der Bootloader wird unmittelbar nach dem Reset (Neustart) des Geräts gestartet.
- Das Primary-Image enthält alle für den bestimmungsgemäßen Betrieb des Geräts benötigten Funktionen. Das Primary-Image wird durch den Bootloader gestartet. Neue Versionen des Primary-Images können per Firmware-Download in den ICS geladen werden.
- Das Fallback-Image ist das Notfallprogramm für den Fall, dass das Primary-Image nicht korrekt arbeitet und neu geladen werden muss. Es enthält nur die zum Download des Primary-Images notwendigen Funktionen und wird nur gestartet, wenn das Primary-Image beschädigt ist oder der Anwender beim Start des ICS das Fallback-Image erzwingt. Das Fallback-Image kann vom Anwender nicht modifiziert bzw. geladen werden.

Das vereinfachte Ablaufdiagramm in Bild 2.4.2.1. illustriert den Zusammenhang der drei Programme.

Alle folgenden Erläuterungen in diesem Abschnitt beziehen sich auf das Primary-Image.



**Bild 2.4.2.1:** Vereinfachtes Ablaufdiagramm des Bootloaders

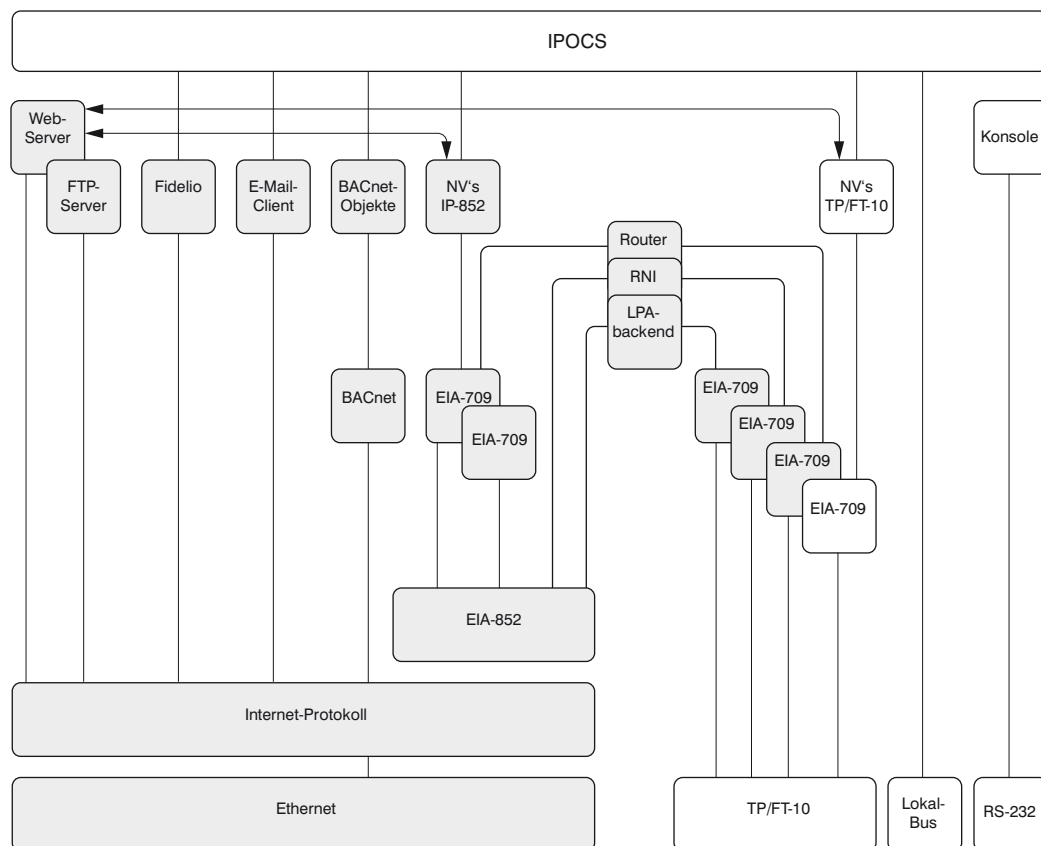
Bild 2.4.2.2 verdeutlicht den Zusammenhang der verschiedenen Software-Komponenten des Primary-Images und der daraus resultierenden Funktionen. Der ICS verfügt über eine Basissoftware, welche die folgenden Komponenten umfasst:

- IPOCS-Zielsystemkern
- EIA-709-Protokollstack für die Kommunikation in LONWORKS-Netzen
- Treiber für den Zugriff auf Inline-Automatisierungsklemmen
- Konsole für die Konfiguration.

ICS mit Ethernet-Anschluss unterstützen zusätzlich zahlreiche Internet-Protokolle (z.B. TCP/IP, UDP, BOOTP, DHCP) und -Anwendungen (z.B. Webserver, FTP-Server, E-Mail-Client) und können je nach Einsatzzweck weitere Softwarekomponenten enthalten:

- EIA-852-Protokollstack
- Router zwischen TP/FT-10 und IP-852
- RNI (Remote Network Interface) für Fernzugriff auf ein LonWorks-Netzwerk für Projektierung, Wartung und Visualisierung
- LPA-Back-End
- BACnet-Schnittstelle
- Fidelio-Schnittstelle

Für jede weitere auf EIA-709 basierende Funktion wird eine eigene Node-ID benötigt. Beispielsweise arbeitet ein integrierter Router mit zwei zusätzlichen EIA-709-Node-IDs.



**Bild 2.4.2.2:** Überblick Funktionen und Schnittstellen im Primary-Image, grau hinterlegte Komponenten sind optional.



Die Vielfalt an Ausstattungsmerkmalen führt zu den in Tabelle 2.4.2.1 aufgeführten Gerätevarianten.

Unter 6.1 finden Sie eine Gesamtübersicht mit den zugehörigen Bestellnummern.

	Software							Hardware	
	IP-Protokolle, -Anwendungen	EIA-852	Router	RNI	LPA	BACnet	Fidelio	Ethernet	Anzeige- und Bedienfunktion
ICS-709									
ICS-709M									X
ICS-709-I	X							X	
ICS-709M-I	X							X	X
ICS-852	X	X			X			X	
ICS-852M	X	X			X			X	X
ICS-852X	X	X	X		X			X	
ICS-852MX	X	X	X		X			X	X
ICS-709R	X			X	X			X	
ICS-709MR	X			X	X			X	X
ICS-709-B	X					X		X	
ICS-709M-B	X					X		X	X
ICS-852-B	X	X			X	X		X	
ICS-852M-B	X	X			X	X		X	X
ICS-852X-B	X	X	X		X	X		X	
ICS-852MX-B	X	X	X		X	X		X	X
ICS-709-F	X						X	X	

Tabelle 2.4.2.1: Varianten – optionale Komponenten

## 2.5 Die Inline-Produktfamilie

### 2.5.1 Überblick

Der ICS ist ein Buscontroller für das Inline-System und erschließt damit den reichhaltigen Fundus an Inline-Automatisierungsklemmen für die Gebäudeautomation.

Inline ist ein modulares I/O-System von Phoenix Contact, das den flexiblen, schnellen und platzsparenden Aufbau von Automatisierungsstationen ermöglicht. Eine Inline-Station besteht aus einem Buscontroller und hinsichtlich Anzahl, Typ und Reihenfolge variablen Eingabe- und Ausgabe-Erweiterungsklemmen. Der Buscontroller steuert die Inline-Station und besitzt Schnittstellen zum übergeordneten System. An einen Buscontroller können bis zu 63 Erweiterungsklemmen angeschlossen werden. Es gibt Erweiterungsklemmen für nahezu alle denkbaren Anwendungen:

- digitale Ein- und Ausgänge in Abstufungen von 1, 2, 4, 8, 16 und 32 Kanälen je Klemme
- TRIAC- und Relaisausgänge zum Schalten von Signalen oder für größere Leistungen (z.B. Lampenlasten)
- Analogeingänge für die Messung von Spannungen, Strömen, Widerständen und Temperaturen in Abstufungen von 2, 4 und 8 Kanälen je Klemme
- Analogausgänge für die Ausgabe von Strömen und Spannungen in Abstufungen von 1, 2, 4 und 8 Kanälen je Klemme
- Funktionsklemmen für komplexe Ein- und Ausgabeoperationen oder Gatewayfunktionen (z.B. DALI)
- Versorgungs- und Einspeiseklemmen, z.B. zum Aufbau getrennter Spannungskreise innerhalb einer Inline-Station

Die Baubreite der Inline-Erweiterungsklemmen beträgt 1, 2 oder 4 TE (1 TE, Teilungseinheit = 12,2 mm).

Inline-Klemmen verfügen über eine steckbare Verdrahtungsebene, die Vorverdrahtung und unkomplizierten Modultausch ermöglicht.

Die Mechanik des Systems erlaubt den Austausch von Klemmen auch innerhalb der Station ohne deren komplette Demontage.

Der Buscontroller kann weitgehend Typ und Funktion der Klemmen ermitteln, so dass bestimmte Ein- und Ausgabefunktionen auch ohne Konfiguration der Station, z.B. für Inbetriebnahmetests, durchgeführt werden können.

### 2.5.2 Vom ICS unterstützte Automatisierungsklemmen

In 6.2 finden Sie eine Gesamtübersicht aller vom ICS unterstützten Automatisierungsklemmen.

### 2.5.3 Klemmen für die Gebäudeautomation

In der Gebäudeautomation gelten besondere Randbedingungen hinsichtlich Funktion, Verarbeitungsgeschwindigkeit und Genauigkeit. Während die Gebäudeautomation als sehr preissensitiv gilt, werden im Vergleich zu Industriesteuerungen keine hohen Anforderungen an Verarbeitungsgeschwindigkeit und Genauigkeit gestellt.

Typische Ein- und Ausgabe-Funktionen in der Gebäudeautomation sind:

- Temperaturerfassung, vorzugsweise mit preiswerten Sensoren (NTC, PT1000) bei unaufwendiger Verdrahtung (2-Leiter)
- Widerstandseingänge, z.B. für Helligkeitssensoren und die Erfassung von Sollwerten per Potenziometer
- Analoge Spannungseingänge 0-10 V, z.B. für Wettersensoren
- Analoge Spannungsausgänge 0-10 V, z.B. zur Ventilsteuerung
- Digitaleingänge für potenzialfreie Kontakte, z.B. für den Anschluss von Lichtschaltern
- Relais für kleine Ströme, z.B. Jalousiemotoren, Signale oder Schützensteuerung
- Relais für hohe Einschaltströme, z.B. Lampenlasten
- DALI-Schnittstellen für die Beleuchtungssteuerung
- Digitalausgänge zum Schalten von abgesetzten Relais

Tabelle 2.5.3.1 zeigt eine Liste mit empfohlenen Klemmen gemäß o.g. Kriterien. Alle darin aufgeführten Klemmen sind auch in Tabelle 6.2.1 enthalten und können problemlos mit den dort aufgelisteten Komponenten kombiniert werden.

Bezeichnung <sup>1)</sup>	Funktion	Art.-Nr. <sup>1)</sup>
<b>Digitale Ein-/Ausgabeklemmen</b>		
IB IL 230 DI 1-PAC	1 Eingang 230 V	2861548
IB IL 24 DI4-ME	4 Eingänge 24 V	2863928
IB IL 24 DI32/HD-PAC	32 Eingänge 24 V	2862835
IB IL 24 DO 4-ME	4 Ausgänge Transistor 24 V / 0,5 A	2863944
IB IL 24 DO 32/HD-PAC	32 Ausgänge Transistor 24 V DC/ 0,5 A	2862822
<b>Relaisklemmen</b>		
IB IL 24/230 DOR 1/W-PAC	1 Wechsler 230 V, 3 A	2861881
IB IL 24/230 DOR 1/W-PC-PAC	1 Wechsler 230 V, 3 A	2862178
IB IL 24/48 DOR 2/W-PAC	2 Wechsler 48 V / 2 A	2863119
IB IL 24/230 DOR 4/W-PAC	4 Wechsler 230 V / 3 A	2861878
IB IL 24/230 DOR 4/HC-PAC	4 bistabil 230 V / 16 A, hohe Schaltströme	2897716
<b>TRIAC-Klemmen</b>		
IB IL DO 1 AC-PAC	1 x TRIAC 12-253 V AC/ 0,5 A	2861920
IB IL DO 4 AC-1A-PAC	4 x TRIAC 12-253 V AC/ 1 A	2861658
<b>Analoge Eingabeklemmen</b>		
IB IL AI 2/SF-ME	2 x Spannung/Strom	2863944
IB IL TEMP 2 RTD-PAC	2 x Widerstand, Temperatur	2861328
IB IL AI/TEMP 4 RTD-PAC	4 x Spannung, Widerstand, Temperatur	2897952
IB IL AI 8/SF-PAC	8 x Spannung/Strom	2861412
<b>Analoge Ausgabeklemmen</b>		
IB IL AO 2/U/BP-ME	2 x Spannung	2863957
IB IL AO 4/U/SF-PAC	4 x Spannung	2692050
IB IL AO 4/8/U/BP-PAC	8 x Spannung	2878036
<b>Funktions- und Kommunikationsklemmen</b>		
IB IL DALI/PWR-PAC	DALI-Master mit DALI-Versorgung	2897813
IB IL DALI-PAC	DALI-Master-Erweiterung	2897910
IB IL DI 8/S0-PAC	8 S0-Zählereingänge / Digitaleingänge	2897020
<b>Einspeise- und Segmentklemmen</b>		
IB IL 24 PWR IN-PAC	24 V-Einspeisung	2861331
IB IL 24 PWR IN/R-PAC	Nachspeiseklemme	2861674
IB IL 230 PWR IN-PAC	230 V-Einspeiseklemme	2861535
IB IL DOR LV-SET-PAC	Trennklemme zwischen 230 V und 24 V DC	2861645

<sup>1)</sup> Es gelten die Bezeichnungen und Artikelnummern von Phoenix Contact

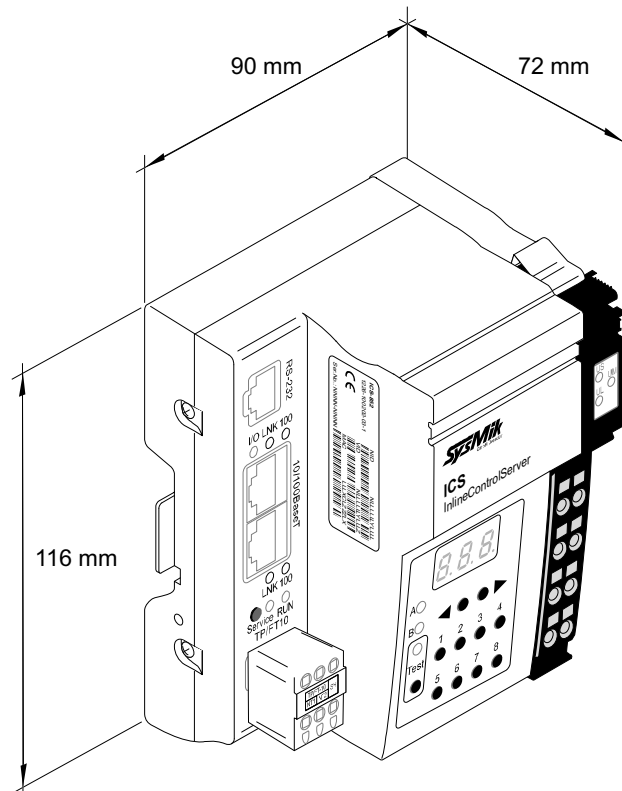
**Tabelle 2.5.3.1:** Automatisierungsklemmen für die Gebäudeautomation (Vorzugsvarianten)

### 3 Installation und Inbetriebnahme

#### 3.1 Montage

##### 3.1.1 Abmessungen

**Abmessungen:** Breite x Höhe x Tiefe 90 mm x 72 mm x 116 mm



**Bild 3.1.1.1:** InlineControlServer - Abmessungen

##### 3.1.2 Einbau

Einbaulage: beliebig, senkrechte Einbaulage bevorzugt

Das Gerät ist zur einfachen Rastmontage auf Tragschienen DIN EN 50022 vorgesehen. Auf beiden Seiten des Geräts sind geeignete Vorrichtungen, wie z.B. Endhalter oder Erdungsklemmen, vorzusehen, die verhindern, dass das Gerät seitlich von der Tragschiene rutscht.

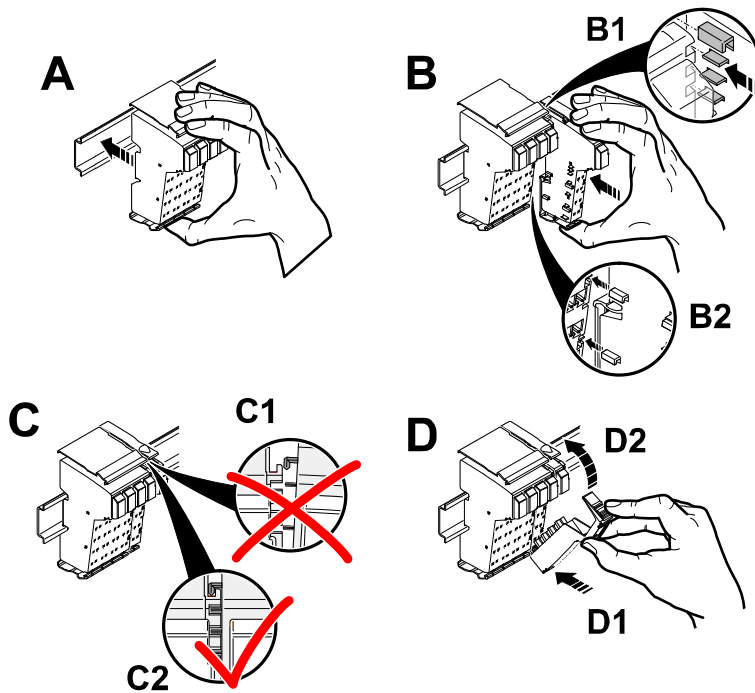
**Hinweis:** Verwenden Sie an der Anschlussseite des Buscontrollers nur Endhalter oder Klemmen, die nicht höher als 30 mm über die Tragschiene hinausragen, um die Entriegelung eingesteckter Ethernetstecker nicht zu blockieren.

**Hinweis:** Verwenden Sie nur saubere korrosionsfreie Tragschienen, um sicheren Kontakt zwischen den FE-Klemmen zu gewährleisten.

### 3.1.3 Inline-Klemmen montieren

Eine Inline-Station wird durch Aneinanderstecken der einzelnen Komponenten aufgebaut. Mit dem Aneinanderreihen wird die Potenzial- und Bussignalverbindung zwischen den Einzelkomponenten der Station hergestellt. Bild 3.1.3.1 veranschaulicht die Vorgehensweise beim Einbau einer Klemme:

- Schalten Sie die Station spannungsfrei.
- Rasten Sie die Elektroniksocket auf die Tragschiene (A). Durch Nut-Feder-Verbindungen werden benachbarte Klemmen miteinander verbunden (B).
- Führen Sie zuerst die Datenrangierer der Busschnittstelle beim Anrasten an die vorhergehende Klemme in ihren Führungen entlang (B1).
- Führen Sie die anderen Potenzialrangierer in ihren Führungen entlang und rasten Sie die Federn in den entsprechenden Nuten ein (B2).
- Achten Sie darauf, dass die Busschnittstelle richtig kontaktiert (C2). C1 zeigt den häufigen Fehler, dass die Feder sich nicht in den Nut befindet.
- Stecken Sie nach dem Aufrasten aller Sockel die Stecker auf die zugehörigen Sockel. Setzen Sie dabei zuerst die vordere Stecker-Keilverrastung in den vorderen Rastmechanismus (D1). Drücken Sie anschließend den Stecker auf den Sockel, bis er im hinteren Rastmechanismus einrastet.



6452B010

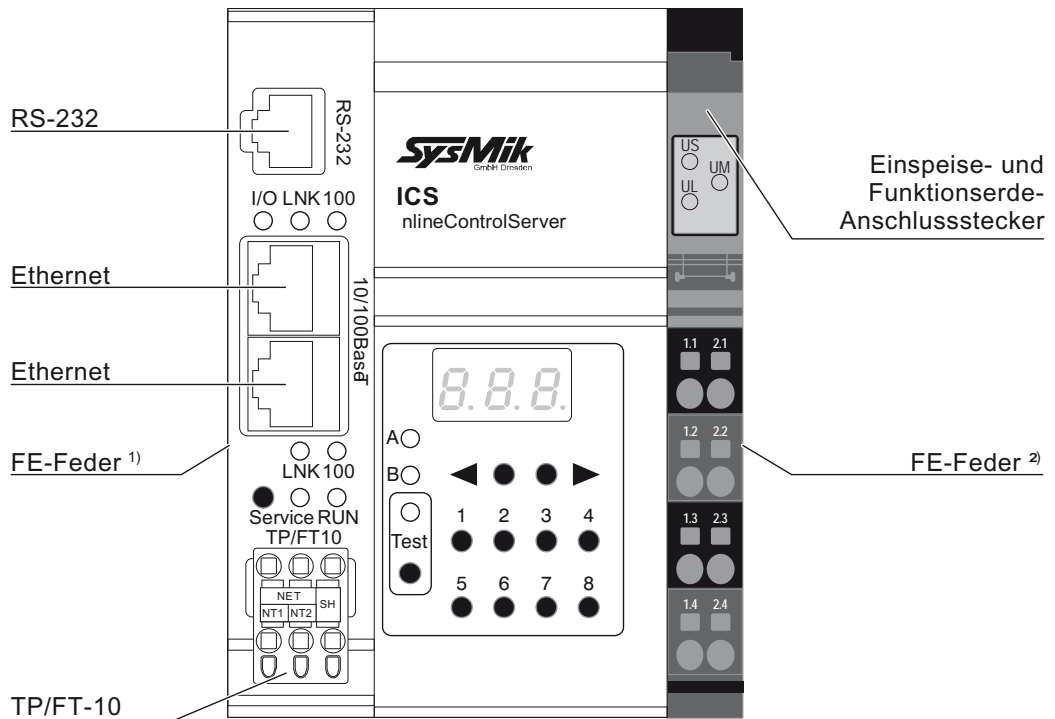
**Bild 3.1.3.1:** Installation auf der Tragschiene (A), Verbindung von Inline-Komponenten untereinander (B), Kontrolle der Verbindung (C), Verdrahtungsebene stecken (D)

**Hinweis:** Achten Sie bei der Befestigung der Komponenten untereinander und auf der Tragschiene darauf, dass alle Federklemmen und Rastnasen korrekt eingerastet sind!

**Hinweis:** Bitte informieren Sie sich im Anwenderhandbuch zur Projektierung und Installation der Produktfamilie Inline (s. [2]).

## 3.2 Anschlüsse

### 3.2.1 Überblick



<sup>1)</sup> An der Gehäuseunterseite für Erdung Schirmung Ethernet und TP/FT-10

<sup>2)</sup> An der Gehäuseunterseite für Funktionserde

**Bild 3.2.1.1:** Überblick Geräteanschlüsse

### 3.2.2 Versorgung

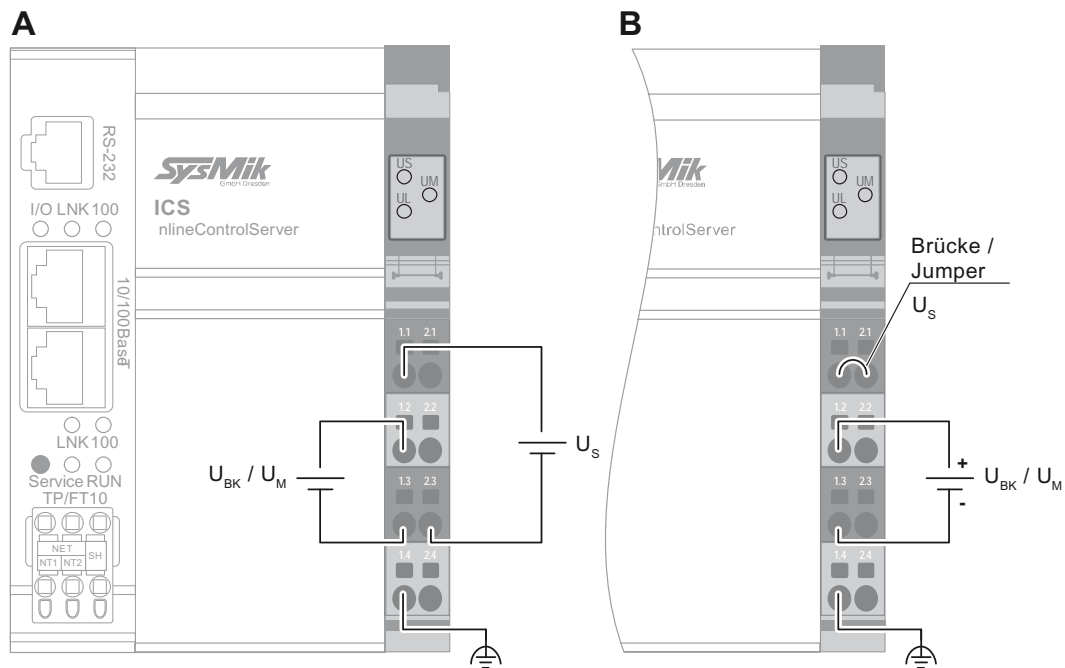
#### 3.2.2.1 Überblick

Der Buscontroller wird mit 24 V DC betrieben. Aus dieser Quelle versorgt sich der Buscontroller und erzeugt die Logikspannung für den Logikstromkreis und die Analogspannung für den Analogstromkreis. Der Logikstromkreis speist den internen Bus einschließlich der Kommunikations-Chips aller angeschlossenen Automatisierungsklemmen. Der Analogkreis liefert eine Hilfsspannung für analoge Signale.

**Hinweis!** Für ICS mit Ethernet-Anschluss (s. Tabelle 2.4.2.1) gilt: Beachten Sie das Derating der Logikversorgung und der Versorgung der Analogklemmen beim Anschluss von Automatisierungsklemmen sowie die maximale Strombelastbarkeit der Klemmen.

Weiterhin besitzt der Buscontroller Anschlüsse für die Einspeisung der Haupt- und Segmentspannung der Inline-Station.

In Bild 3.2.2.1.1 ist die Prinzipschaltung für den Anschluss der Versorgungsspannungen dargestellt.



**Bild 3.2.2.1.1:** Versorgung UM / UBK und US aus verschiedenen Quellen (A) und aus gemeinsamer Quelle (B)

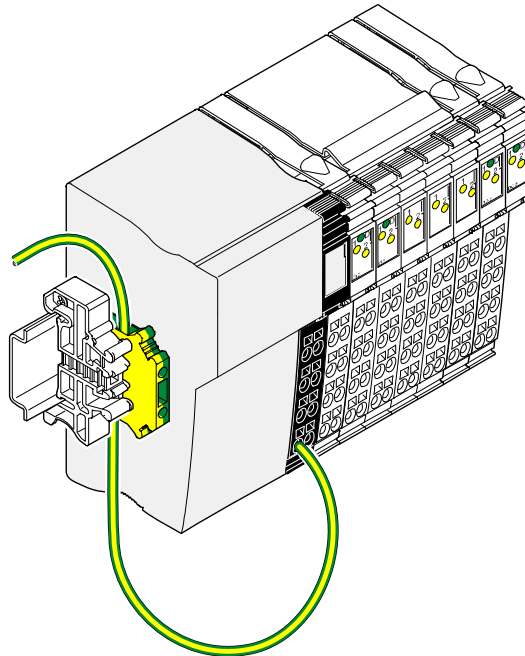
**Hinweis!** Sollen  $U_{BK}/U_M$  und  $U_s$  aus gemeinsamer Quelle gespeist werden, ist die Absicherung der einzelnen Bereiche in Hinblick auf deren Leistungsbedarf zu berücksichtigen.

**Hinweis:** Der Strom durch Klemmen und Potenzialrangierer darf 8 A nicht überschreiten.



Die Funktionserde FE ist auf die Potenzialrangierung geführt und wird automatisch geerdet, wenn der Buscontroller auf eine geerdete Tragschiene gerastet wird. Die Funktionserde dient der Ableitung von Störungen.

**Hinweis:** Der Anschluss Funktionserde (1.4 u. 2.4) muss über einen 1,5 mm<sup>2</sup>-Leiter und Erdungsklemme zusätzlich mit der Tragschiene verbunden werden (s. Bild 3.2.2.1.2).



6452A013

**Bild 3.2.2.1.2:** Schematische Darstellung der Funktionserdung eines Buscontrollers

Klemmpunkt	Bezeichnung	Funktion
1.1	$U_S$	24 V DC Segmentversorgung (Segmentkreis); Die eingespeiste Spannung wird über die Potenzialrangierung an die Automatisierungsklemmen geführt.
2.1 1.2 2.2	$U_{BK} / U_M$	$U_{BK}$ : 24 V DC Buscontrollerversorgung sowie Speisung des Logikstromkreises und des Analogstromkreises $U_M$ : 24 V DC Hauptspannung (Hauptkreis); Die eingespeiste Spannung wird über die Potenzialrangierung durch die Automatisierungsklemmen geführt.
1.3 2.3	GND	Referenzmasse für den internen Bus und Automatisierungsklemmen (Logik- und Analogkreis) sowie Haupt- und Segmentversorgung (Haupt- und Segmentkreis).
1.4 2.4	FE	Funktionserde; Der Anschluss der Funktionserde an den 24 V-Einspeisestecker ist vorgeschrieben. Die Kontakte sind mit den Potenzialrangierern und den FE-Federn am Gehäuseboden verbunden, so dass beim Aufrasten auf eine geerdete Tragschiene die Erdung des Kopplers zur Ableitung von Störungen erfolgt.

**Tabelle 3.2.2.1.1:** Anschlussbelegung Einspeiseklemme

### 3.2.2.2 Derating der Logik- und Analogversorgung bei Varianten mit Ethernet-Anschluss

**Hinweis:** Für Geräte ohne Ethernetanschluss hat dieser Abschnitt keine Bedeutung (s. Tabelle 2.4.2.1).

Da die Speisung der Logik- und Analogversorgung aus dem Netzteil des Buscontrollers erfolgt, steigt mit deren Belastung die Verlustleistung im Buscontroller. Insbesondere in nicht senkrechter Einbaulage muss daher das Derating beachtet werden (s. Bild 3.2.2.2.1). Die Belastung der Logik- und Analogversorgung durch die einzelnen Automatisierungsklemmen entnehmen Sie bitte den zugehörigen Datenblättern.

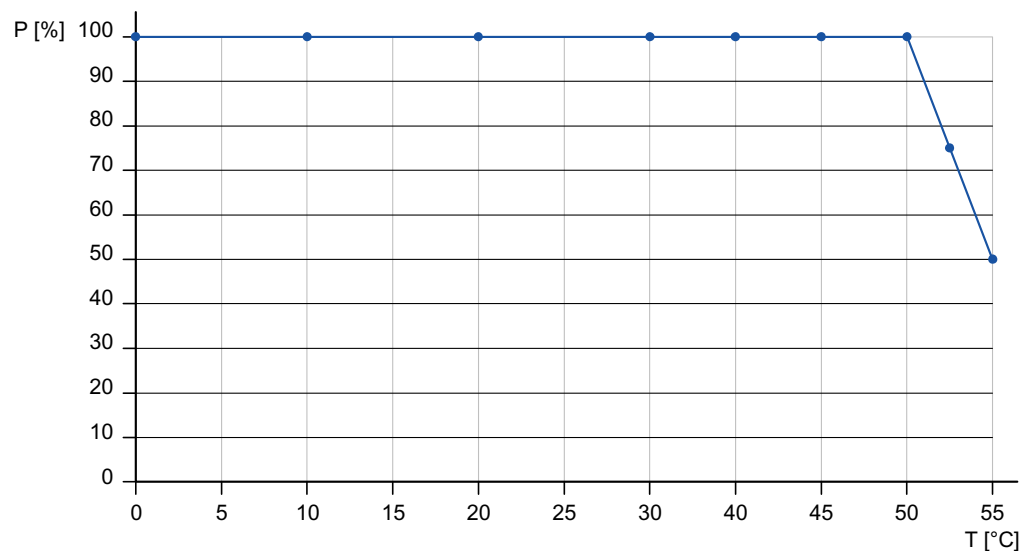
Die Netzteilbelastung durch die angeschlossenen Klemmen wird ermittelt mit:

$$P_{PERI} = 0,7 V \cdot \sum_{m=0}^a I_{Lm} + 1,1 V \cdot \sum_{n=0}^b I_{Ln}$$

- $P_{PERI}$  Verlustleistung der angeschlossenen Klemmen
- $I_{Lm}$  Stromaufnahme einer Klemme m aus der Logikversorgung
- $I_{Ln}$  Stromaufnahme einer Klemme n aus der Analogversorgung

Bei maximal zulässigem Analogstrom von 0,5 A sowie maximal zulässigem Logikstrom von 2 A ergibt sich eine Nennleistung von 100 % mit 2,55 W.

Beispiel: Bei einer Umgebungstemperatur von 55°C beträgt die Nennbelastbarkeit der Logik- und Analogversorgung 50 % entsprechend Bild 3.2.2.2.1. Folglich sinkt die maximale zulässige Leistungsentnahme dieser Quellen auf 50 %, also  $2,55/2 W = 1,275 W$ , so dass die maximal zulässigen Werte für Logik- und Analogstrom auf 1 A und 0,25 A halbiert werden müssen. Wenn kein Analogstrom entnommen wird, darf der Logikstrom maximal 1,159 A betragen.



**Bild 3.2.2.2.1:** Derating-Kennlinie der Logik- und Analogversorgung.

### 3.2.2.3 Schutzrichtungen Controllereinspeisung

Überspannung: Die Controllereinspeisung ist durch eine Eingangsschutzdiode gegen Überspannung geschützt, welche bei dauerhafter Überlastung zerstört werden kann.

Verpolung: Die Controllereinspeisung ist durch eine serielle Diode durch Verpolung geschützt, so dass im Verpolungsfall nur ein geringer Strom fließt.

### 3.2.3 Schutzrichtungen 24 V-Segmenteinspeisung / 24 V-Haupteinspeisung

Überspannung: Segment- und Haupteinspeisung sind durch Eingangsschutzdioden gegen Überspannung geschützt, welche bei dauerhafter Überlastung zerstört werden können.

Verpolung: Segment- und Haupteinspeisung sind durch Verpolschutzdioden gegen Verpolung geschützt, welche die vorgeschalteten Schmelzsicherungen im Fehlerfall durch hohen Strom zum Schmelzen bringen.

Segmenteinspeisung und Haupteinspeisung beziehen sich auf dasselbe Bezugspotenzial.

**Hinweis!** Jeder 24 V-Bereich muss extern abgesichert werden. Das Netzteil muss den vierfachen Nennstrom der externen Schmelzsicherung liefern können, damit ein sicheres Auslösen der Sicherung im Fehlerfall gewährleistet ist.

### 3.2.4 TP/FT-10

Klemm-punkt	Bezeichnung	Funktion
1	NT1	TP/FT-10 (NET)-Anschluss, polaritätsunabhängig
2	NT2	TP/FT-10 (NET)-Anschluss, polaritätsunabhängig
3	SH	Schirmanschluss für TP/FT-10

**Tabelle 3.2.4.1:** Anschlussbelegung

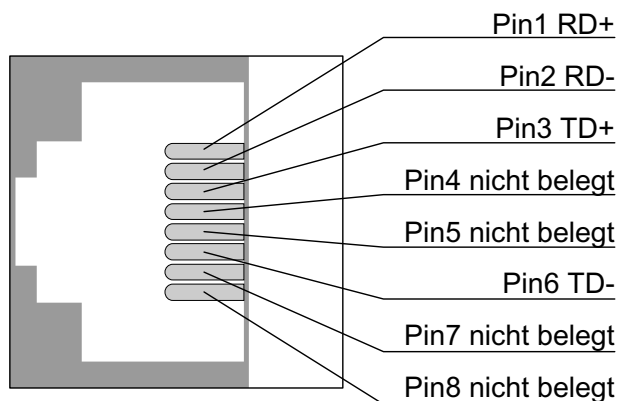
Der Anschluss ist steckbar und besitzt für jede Busleitung zwei im Stecker verbundene Klemmstellen, so dass der TP/FT10-Bus ohne zusätzliche Klemmen in einer Linie verdrahtet und den ICS ohne Busunterbrechung entnommen werden kann.

Bei der Busaufschaltung von Geräten der LONWORKS-Technologie sind die Verdrahtungsrichtlinien nach LONMARK [11] einzuhalten. Entsprechend der Netzwerk-Topologie sind ein oder zwei Netzwerkabschlüsse (Terminatoren, z.B. SysMik ACC-BT) anzubringen. Kommen geschirmte Kabel zum Einsatz, kann der Schirm zur Vermeidung statischer Aufladung mit dem Anschluss SH verbunden werden. Die Polarität der Datenleitung braucht nicht berücksichtigt zu werden. Detaillierte Informationen sind dem Handbuch des verwendeten Transceivers [10] zu entnehmen.

### 3.2.5 Ethernet

Der ICS verfügt optional über zwei durch den integrierten Switch voneinander entkoppelte Ethernet-Schnittstellen mit den wichtigsten Eigenschaften:

- 2 geschirmte RJ45-Anschlüsse
- 10/100BaseT, automatische Erkennung
- Automatische MDI/MDI-X Crossover-Erkennung



**Bild 3.2.5.1:** Anschlussbelegung Ethernet-Schnittstelle

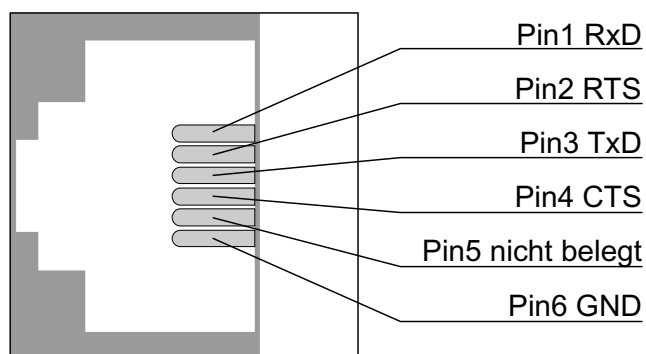
Die zwei durch den integrierten Switch bereitgestellten Ethernet-Anschlüsse ermöglichen es, mehrere ICS wie in einem Linienbus miteinander zu verkabeln, ohne dass externe Switches oder Hubs benötigt werden.

Die 10/100BaseT-Ports sind in der Lage, ein vertauschtes Empfangsleitungspaar (RD+/RD-) zu erkennen und zu korrigieren. Somit können bedenkenlos sowohl Crossover- als auch Patch-Kabel verwendet werden, unabhängig davon, ob es sich bei der Gegenstelle um ein weiteres Endgerät oder einen Switch oder Hub handelt.

**Hinweis:** Die maximale Entfernung zwischen Ethernet-Teilnehmern von 100 m kann nur bei Verwendung von Kabeln ab Kategorie 5 gewährleistet werden.

### 3.2.6 RS232

Die RS232-Schnittstelle unterstützt Konfiguration, Service sowie Applikationsdownload und ist als RJ12-Buchse ausgeführt. Die Bestellinformationen zum Adapterkabel für den Anschluss an einen PC finden Sie in 6.1.



**Bild 3.2.6.1:** Anschlussbelegung RS232-Schnittstelle als DEE

### 3.3 Anzeige und Bedienelemente

#### 3.3.1 Überblick

Je nach Bestückungsvariante besitzt der ICS bis zu vier Gruppen von Anzeige- und Bedienelementen. Alle Gerätevarianten verfügen über:

- EIA-709-Service-Taste, EIA-709-Service-, RUN- und I/O-LED
- Inline-Versorgungs-LEDs

Alle Varianten mit Anzeige- und Bedienfunktion besitzen darüber hinaus:

- Tasten, LEDs und 7-Segmentanzeige

Varianten mit Ethernet-Anschluss verfügen zudem über

- Ethernet-Statusanzeigen (Speed, Link)

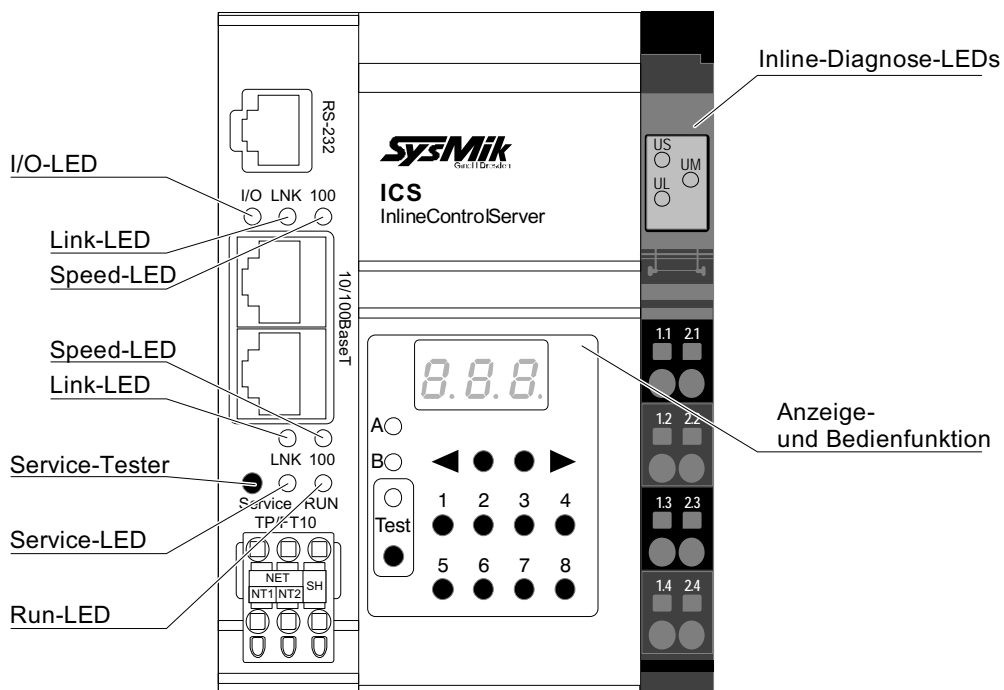


Bild 3.3.1.1: Frontansicht mit Anzeige- und Bedienelementen

#### 3.3.2 Inline-Versorgungs-LEDs

LED	Zustand	Bedeutung
U <sub>L</sub>	An	U <sub>BK</sub> (24 V-Versorgung), U <sub>L</sub> (Logikstromkreis) OK
	Aus	U <sub>BK</sub> , U <sub>L</sub> nicht OK
U <sub>M</sub>	An	Spannung am Hauptkreis (+24 V DC)
	Aus	Keine Spannung am Hauptkreis
U <sub>S</sub>	An	Spannung am Segmentkreis (+24 V DC)
	Aus	Keine Spannung am Segmentkreis

Tabelle 3.3.2.1: Inline-Versorgungs-LEDs

### 3.3.3 Service-Taste und -LED, RUN- und I/O-LED

#### 3.3.3.1 Überblick

Service-Taste und -LED, RUN- und I/O-LED befinden sich auf jedem ICS und werden für elementare Gerätefunktionen benötigt:

- Diagnose der Applikation und der I/O-Kommunikation
- Auslösen von EIA-709-Service-Nachrichten
- Signalisierung durch das Wink-Kommando
- Initialisieren und Löschen des Applikationsspeichers
- Starten des Fallback-Images

#### 3.3.3.2 Signalisierung während des Bootprozesses

Nach Anlegen der Versorgungsspannung beginnt der Bootprozess, Service- und RUN-LED leuchten kurz auf. Anschließend gilt Tabelle 3.3.3.2.1.

LED	Zustand	Bedeutung
SVC <sup>1)</sup> (Service)	Aus	EIA-709-Stack erfolgreich initialisiert
	An	Initialisierung des EIA-709-Stacks
RUN	Aus	Starten des Primary-Images oder Fallback-Images
	Gelb	Initialisierung Treiber und Applikation
	Grün	Applikation läuft
	Rot	Fehler beim Hochfahren, Applikation gestoppt und nicht betriebsbereit
I/O	Aus	Initialisierung Treiber und Applikation (s. RUN-LED)
	An	Initialisierung Treiber abgeschlossen, zur Bedeutung der Farben s. Tabelle 3.3.3.3.1

1) Leuchtet bei Betätigung der Service-Taste

**Tabelle 3.3.3.2.1:** LEDs während des Startvorgangs

#### 3.3.3.3 Signalisierung nach dem Bootprozess

Nach abgeschlossenem Bootprozess signalisieren Service-, RUN- und I/O-LED den Status von Applikation und Lokalbus (s. Tabelle 3.3.3.3.1).

LED	Zustand	Bedeutung
SVC (Service)	Aus	EIA-709-Stack in Betrieb
	An	Betätigung der Servicetaste
	Blinken 0,5 Hz	Wink-Kommando empfangen
RUN	Grün	Applikation läuft
	Rot	Applikation nicht vorhanden oder gestoppt
I/O	Grün	Lokalbus in Betrieb
	Gelb	Lokalbus nicht mit dem IPOCS IO Configurator konfiguriert oder die Konfiguration stimmt nicht mit dem Stationsaufbau überein
	Rot	keine Lokalbuskommunikation

**Tabelle 3.3.3.3.1:** LEDs während der Abarbeitung der Applikation

### 3.3.3.4 Wink-Kommando

Nach Empfang eines Wink-Kommandos blinkt die Service-LED für 10 s mit einer Frequenz von 0,5 Hz. Trifft innerhalb dieser Zeit ein weiteres Wink-Kommando ein, wird der Wink-Prozess sofort beendet.

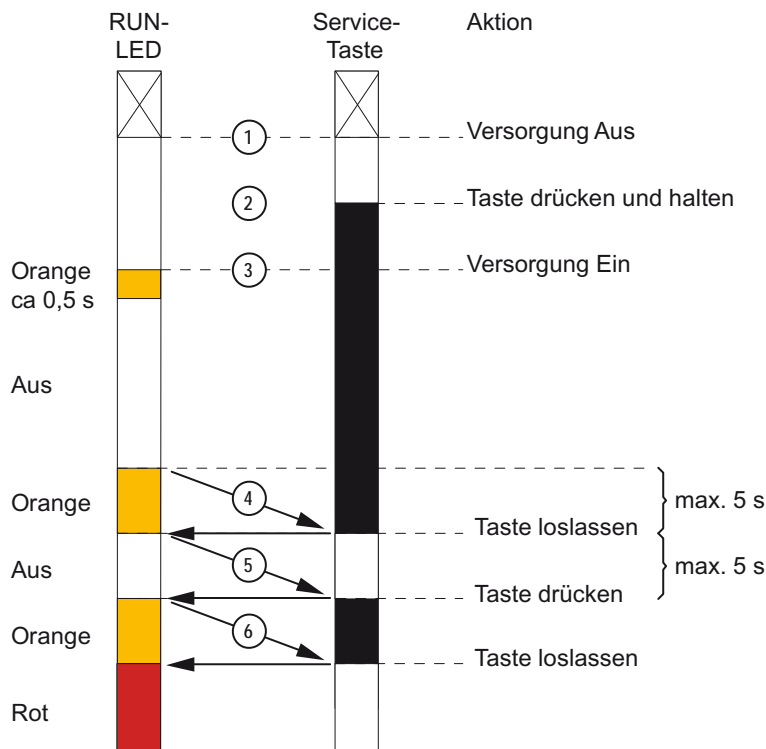
### 3.3.3.5 Löschen des Applikationsspeichers

Mit dem Initialisieren des Applikationsspeichers werden sämtliche Daten der Applikation, wie Code, Netzwerkvariableninterface, Netzwerkkonfiguration, I/O-Konfiguration und IP-Konfiguration innerhalb des ICS gelöscht. Die Initialisierung kann mittels Service-Taste oder per Konsole (s. 3.4.1) ausgelöst werden.

Bei der Initialisierung per Service-Taste achten Sie bitte auf die RUN-LED; Bild 3.3.3.5.1 veranschaulicht den Ablauf:

- Gerät von der Versorgungsspannung trennen ①
- Service-Taste drücken und gedrückt halten ②
- Versorgungsspannung anlegen. Die RUN-LED leuchtet kurz auf und verlischt. ③
- Service-Taste weiterhin gedrückt halten. Wenn die RUN-LED erneut orange aufleuchtet, dann Service-Taste sofort ( $\leq 5$  s) loslassen. ④
- Die RUN-LED verlischt daraufhin, nun muss die Service-Taste sofort ( $\leq 5$  s) betätigt werden ⑤
- Die RUN-LED beginnt erneut orange zu leuchten und die Taste kann endgültig losgelassen werden. ⑥

Nach Abschluss des Bootprozesses leuchtet die RUN-LED rot, da keine Applikation gestartet werden kann.



**Bild 3.3.3.5.1:** Ablauf Applikationsspeicher löschen

### 3.3.3.6 Umschaltung in das Fallback-Image

Das Fallback-Image (s. 2.4.2) wird dann benötigt, wenn das Primary-Image beschädigt ist, beispielsweise bei fehlgeschlagenem Firmware-Download. Erkennt der ICS beim Laden des Primary-Images einen Fehler, wird das Fallback-Image automatisch gestartet. Tritt der Fehler erst zur Laufzeit des Primary-Images auf, kann die Ausführung des Fallback-Image mit Service-Taste und I/O-LED erzwungen werden; Bild 3.3.3.6.1 veranschaulicht den Ablauf:

- Gerät von der Versorgungsspannung trennen ①
- Service-Taste drücken und gedrückt halten ②
- Versorgungsspannung anlegen, die I/O-LED leuchtet kurz orange auf. ③
- Service-Taste weiterhin gedrückt halten. Wenn die I/O-LED grün aufleuchtet, dann Service-Taste sofort ( $\leq 3$  s) loslassen. ④
- Die I/O-LED ändert ihre Farbe nach orange, nun muss die Service-Taste sofort ( $\leq 3$  s) betätigt werden. ⑤
- Die I/O-LED ändert ihre Farbe nach rot und die Taste kann endgültig losgelassen werden. ⑥

Nach einigen Sekunden startet das Fallback-Image. Der Fallback-Modus ist gekennzeichnet durch gleichzeitiges Blinken der I/O-LED und der RUN-LED orange mit ca. 1 Hz.

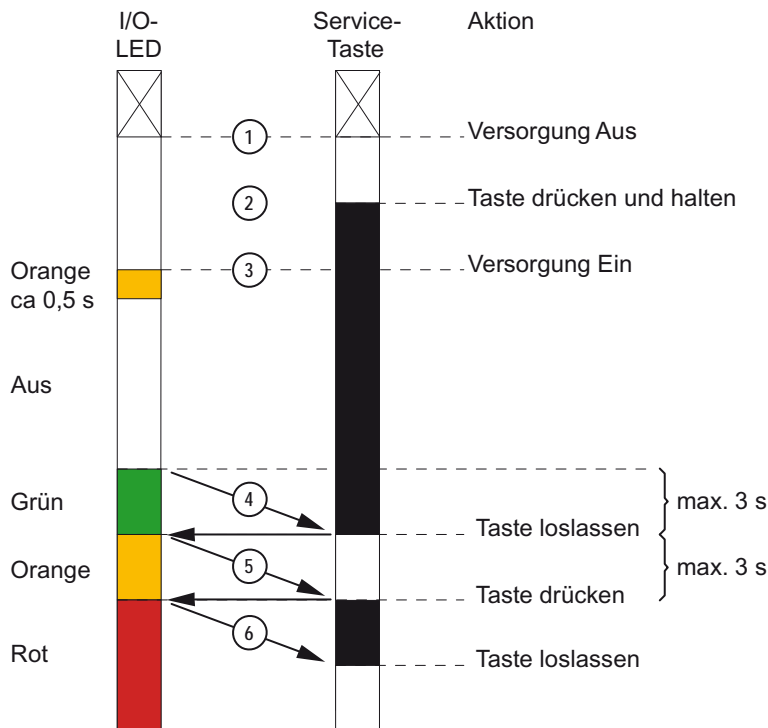


Bild 3.3.3.6.1: Ablauf Fallback-Image starten



### 3.3.3.7 Service-Nachrichten

Service-Taste und -LED gehören zur Grundausstattung eines jeden Knoten für LONWORKS-Netzwerke. Nach erfolgreich abgeschlossenem Bootprozess veranlasst die Betätigung der Service-Taste das Gerät, eine Service-Nachricht auszusenden, die die Node-ID des EIA-709-Knotens enthält.

ICS mit IP-852 (z.B. ICS-852) enthalten mindestens zwei logische EIA-709-Knoten, einen für die TP/FT-10-Schnittstelle und einen weiteren für die IP-852-Schnittstelle. Mit Betätigung der Service-Taste sendet das Gerät jeweils eine Service-Nachricht auf beiden Kanälen.

Ein ICS kann pro Kanal mehr als einen logischen EIA-709-Knoten enthalten. Der ICS-852X beherbergt auf dem IP-852-Kanal und dem TP/FT-10-Kanal jeweils zwei EIA-709-Knoten, einen für den Router und einen weiteren für die Applikation und enthält somit vier logische Knoten. Mit einem kurzen Tastendruck werden die Service-Nachrichten für die Applikationen ausgelöst, mit einem verlängerten Tastendruck (1 s) die Service-Nachrichten für beide Router-Seiten. Tabelle 3.3.3.7.1 enthält eine Zusammenfassung der Funktionen des Service-Tasters zum Absetzen von Service-Nachrichten.

Bedienung Service-Taster	Funktion
Kurzer Tastendruck	Service-Nachricht des der Applikation zugeordneten EIA-709-Knotens über den TP/FT-10-Kanal Wenn ein IP-852-Kanal vorhanden ist: Service-Nachricht des der Applikation zugeordneten EIA-709-Knotens über den IP-852-Kanal
Langer Tastendruck (1 s halten)	Wenn ein Router vorhanden ist: Service-Nachrichten der dem Router zugeordneten EIA-709-Knoten über die Kanäle TP/FT-10 und IP-852

**Tabelle 3.3.3.7.1:** Bedienung des Service-Tasters für das Senden von Service-Nachrichten

**Hinweis:** Service-Nachrichten können erst nach erfolgreichem Bootprozess abgesetzt werden. Während des Hochfahrens hat der Service-Taster eine andere Funktion (s. 3.3.3.4 und 3.3.3.6).

### 3.3.4 Ethernet-Status

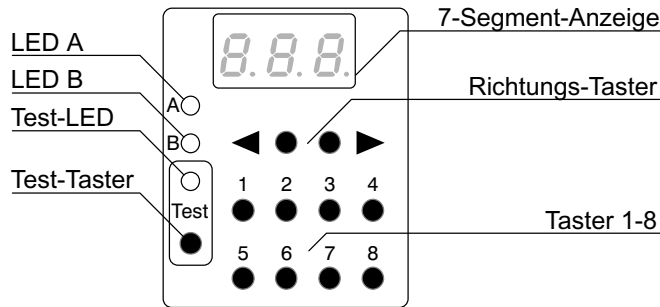
Die LEDs sind für beide Ports separat vorhanden und befinden sich jeweils direkt neben der entsprechenden RJ-45-Buchse.

LED	Zustand	Bedeutung
LNK (Link)	An	Elektrische Verbindung zum Netzwerk
	Kurz-Aus	Paketübertragung
	Dauer-Aus	Keine elektrische Verbindung zum Netzwerk
100 (Speed)	An	100 Mbps
	Aus	10 Mbps (wenn LNK aktiv)

**Tabelle 3.3.4.1:** LEDs Ethernet-Ports

### 3.3.5 Anzeige- und Bedienfunktion / Testmodus

#### 3.3.5.1 Bedienung im Testmodus



**Bild 3.3.5.1.1:** Elemente der Anzeige- und Bedienfunktion

**Hinweis:** Die Anzeige- und Bedienfunktion kann von der Applikation gesteuert werden. Im Auslieferungszustand lassen sich alle Ausgänge, also Digitalausgänge, Relais und Analogausgänge im Testmodus unabhängig vom Netzwerk manuell setzen (z.B. für Inbetriebnahme oder bei Netzwerkausfall). Die folgende Beschreibung gilt nicht bei applikationsspezifischer Programmierung der Anzeige- und Bedienfunktion.

Tabelle 3.3.5.1.1 gibt einen Überblick über die Funktion der Anzeigeelemente der Anzeige- und Bedienfunktion.

LED	Zustand	Bedeutung
Test	An	Testmodus aktiviert, Ausgänge werden durch Anzeige- und Bedienfunktion gesteuert.
	Aus	Testmodus aus, Ausgänge werden durch die Applikation gesteuert.
7-Segment-Anzeige	Ziffer 1, Ziffer 2	00 – Keine Ausgabeklemmen vorhanden <b>01..63 – Klemme</b> , Position der selektierten Ausgabeklemme
	Ziffer 3	0 – Keine Ausgabeklemmen vorhanden <b>1..4 – Gruppe</b> , Index der 4er-Gruppe bei Analogklemmen bzw. Index der 8er-Gruppe bei Digitalklemmen
	Aus	Testmodus deaktiviert
LED A		Applikationsgesteuert
LED B		

**Tabelle 3.3.5.1.1:** Anzeigeelemente der Anzeige- und Bedienfunktion

Ein Ausgabekanal wird im Testmodus adressiert durch seine

- Klemme, als Position der Klemme innerhalb der Station (Orientieren Sie sich anhand den Diagnose-LEDs D auf den Klemmen!)
- Gruppe, bei Digital-Ausgabeklemmen 1 für Kanäle 1-8, 2 für Kanäle 9-16 usw. bei Analog-Ausgabeklemmen 1 für Kanäle 1-4, 2 für Kanäle 5-8
- Taste (Taste 1 bis 8, s. Bild 3.3.5.1.1), bei Digital-Ausgabeklemmen Taste 1 für den 1. Kanal der Gruppe, Taste 2 für den 2. Kanal usw. bei Analog-Ausgabeklemmen Taste 1 und 5 für den 1. Kanal der Gruppe, Taste 2 und 6 für den 2. usw.

Der Testmodus wird durch Betätigung der Test-Taste aktiviert.

Nach der Aktivierung ist zunächst die erste, d.h. die zum Buscontroller nächstgelegene Ausgabeklemme selektiert.

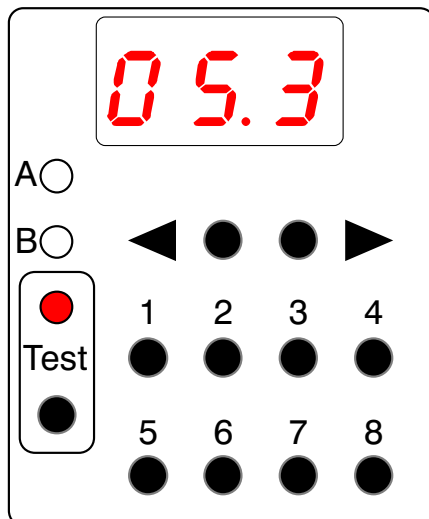
Gibt es keine Ausgabeklemme in der gesamten Inline-Station, wird "00.0" angezeigt.

Die Auswahl der zu steuernden Automatisierungsklemme und Gruppe von Ausgängen erfolgt durch zwei Richtungstasten. Durch Betätigung der rechten oder linken Taste können nur die Klemmen selektiert werden, die über Ausgänge verfügen, andere Klemmen werden übersprungen.

Der Testmodus gilt für die gesamte Inline-Station, beim Eintritt in den Testmodus bleibt zunächst der letzte durch die Applikation bestimmte Zustand der Ausgänge erhalten. Die Applikation wird durch den Testmodus nicht berührt und arbeitet weiter, so dass beim Verlassen des Testmodus durch erneute Betätigung der Testtaste alle Ausgänge wieder in den durch die Applikation aktuell vorgegebenen Zustand wechseln.

Die Funktion der Eingänge wird durch den Testmodus nicht beeinflusst.

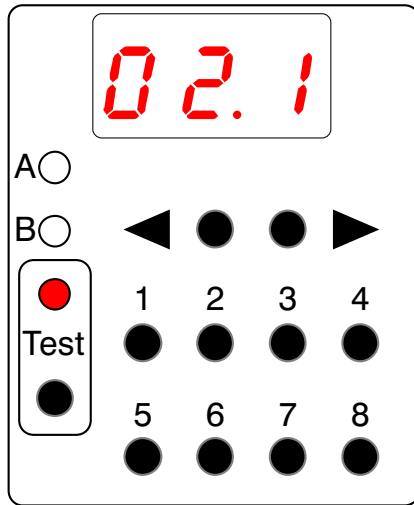
### 3.3.5.2 Beispiel Testmodus Digital-Ausgabeklemme



**Bild 3.3.5.2.1:** Beispiel Digitalausgabe, Test aktiviert, Klemme 5 / Gruppe 3.

Im Beispiel in Bild 3.3.5.2.1 ist der Testmodus aktiviert und die 3. Gruppe auf der 5. Klemme selektiert. Wenn es sich um eine Klemme mit digitalen Ausgängen (z.B. IB IL 24 DO 32) handelt, können durch Betätigung der Tasten 1 – 8 die Kanäle 17 – 24 umgeschaltet werden.

### 3.3.5.3 Beispiel Testmodus Analog-Ausgabeklemme



**Bild 3.3.5.3.1:** Beispiel Analogausgabe, Test aktiviert, Klemme 2 / Gruppe 1.

Im Beispiel in Bild 3.3.5.3.1 ist die 1. Gruppe auf der 2. Klemme im Testmodus selektiert. Wenn es sich um eine Klemme mit analogen Ausgängen (z.B. IB IL AO 2/U/BP-ME) handelt, kann durch Betätigung der Tasten 1 und 5 der Ausgabewert auf Kanal 1 erhöht bzw. reduziert werden. Dem 2. Kanal sind die Tasten 2 und 6 zugeordnet. Die Schrittweite beträgt ca. 10 % des Ausgabebereiches.

### 3.3.5.4 Anzeige- und Bedienfunktion in der Applikation

Alle Elemente der Anzeige- und Bedienfunktion lassen sich zusätzlich auch von der Applikation steuern. Der Testmodus kann beispielsweise durch die Applikation gesperrt oder verlassen werden oder auf andere Art als durch die Test-Taste aktiviert werden (z.B. per Netzwerkvariablenzugriff). Es ist auch möglich, Testmodus und Applikationszugriff gleichzeitig zu nutzen. Mit Aktivierung des Testmodus übernimmt dieser die Kontrolle über die Anzeige- und Bedienelemente, beim Verlassen des Testmodus übernimmt wieder die Applikation die Kontrolle, z.B. zur Anzeige von Werten im laufenden Betrieb.

## 3.4 Systemfunktionen

### 3.4.1 Konsole

Zur Nutzung der Konsolenapplikation werden benötigt:

- RS232-Kabel RJ12 auf DSUB-9 (s. 6.1)
- PC mit Terminalprogramm, z.B. HyperTerminal von Windows

Die serielle Schnittstelle des Gerätes wird mit einer freien RS232-Schnittstelle am PC verbunden.

Anschließend wird in Windows das Programm HyperTerminal, das unter *Start → Programme → Zubehör → Kommunikation* zu finden ist, gestartet. Wenn das Programm zum ersten Mal gestartet wird, erfolgt die Aufforderung, die Anschlusseinstellungen zu konfigurieren.

Nun wählt man die verwendete serielle Schnittstelle in der aufklappbaren Liste *Verbindung herstellen über:* aus und nimmt folgende Einstellungen vor:

- Bits pro Sekunde: 38400
- Datenbits: 8
- Parität: Keine
- Stoppbits: 1
- Flusssteuerung: Kein

Nach Beendigung des Dialogs mit *OK* sollte der Dialog *Eigenschaften* im Menü *Datei* geöffnet werden. Nach Wechsel in die Registerkarte *Einstellungen* und einem Klick auf *ASCII-Konfiguration* können diese Einstellungen angepasst werden, hier sollten alle Auswahloptionen deaktiviert sein.

Danach startet man den ICS durch Zuschalten der Stromversorgung und eine Ausschrift ähnlich der Folgenden erscheint (kann versionsabhängig minimal variieren):

```
SysMik GmbH Dresden
```

```
www.sysmik.de
```

```
ICS boot loader
```

```
TIMESTAMP (BOOT): Mar 19 2007 18:56:21
```

```
Testing RAM                                     Passed
```

```
Testing boot loader                             Passed
```

```
Testing primary image                           Passed
```

```
Loading primary image                           Passed
```

```
Primary application started
```

```
TIMESTAMP (PRIMARY): Mar 19 2007 18:57:20
```

```
Press 'c' then ENTER to start console
```

```
IMPORTANT: When a start is issued, console does not run  
immediately!
```

An dieser Stelle kann die Konsole gestartet werden, indem die Taste <C> betätigt und anschließend mit <Enter> bestätigt wird.

**Hinweis:** Beachten Sie, dass die Konsole nicht sofort startet und einige Sekunden vergehen können, bis das Promptzeichen der Konsole erscheint.

Nachdem die Konsole gestartet wurde, werden die aktuellen Einstellungen abgeschlossen vom Eingabeprompt (ICS-cmd>\_) angezeigt.

**Hinweis:** Je nach ICS-Typ und Länge der anzuzeigenden Informationen kann die Anzeige der aktuellen Einstellungen auch in mehreren Schritten erfolgen. Um weiterzugehen, betätigen Sie bei entsprechender Aufforderung jeweils die <ENTER>-Taste.

Nach Eingabe des Kommandos `help` gefolgt von <Enter> wird eine Liste der verfügbaren Konsolenkommandos angezeigt. Welche das konkret sind, hängt vom ICS-Typ ab.

Hier ein Beispiel:

```
Available Console Commands
help      ... Show this help screen
show      ... Show all settings
date      ... Set system date 'yyyy/mm/dd'
time      ... Set system time 'hh:mm:ss'
factory   ... Restore the factory defaults
ipboot    ... Set type of ip boot-configuration
           'static|bootp|dhcp'
macaddr   ... Set MAC address to 'xx:xx:xx:xx:xx:xx'. This is
           DANGEROUS!!!
ipaddr    ... Set static network ip address 'n.n.n.n'
netmask   ... Set static network subnet mask 'n.n.n.n'
gateway   ... Set static gateway ip address 'n.n.n.n'
dns       ... Set DNS server ip address of entry 'n' (0<n<4) to
           'n.n.n.n'
csaddr    ... Set the configuration server ip address 'n.n.n.n'
port      ... Set port number for 'cnip|csvr' to 'n'
timeout   ... Set timeout for 'escrow|aggr' to 'n'
           (aggr=aggregation)
security  ... Show all security settings
unlock    ... Unlock security configuration restrictions
exit      ... Exit console application and start IPOCS
reset     ... Exit console application and reset ICS
Done.
```

Die verfügbaren Kommandos sind selbsterklärend. Es werden immer nur die Funktionen der aktuellen Menüebene angezeigt.

**Hinweis:** Um ein Kommando auszuführen, geben Sie das Kommando evtl. gefolgt von Optionen ein und bestätigen dann mit der Enter-Taste.

Geben Sie `exit` gefolgt von `<Enter>` ein, um ein Untermenü in der Konsole zu verlassen oder die Konsole zu beenden.

Die Konsole ist nur in englischer Sprache verfügbar.

**Hinweis:** Wurde länger als 5 Minuten kein Kommando eingegeben, wird die Konsole automatisch beendet.

Einstellung	Kommando	Option	Format/Beispiel, Hinweis
<b>Alle ICS, Hauptmenü</b>			
Datum	date		YYYY-MM-DD/2007-05-10
Uhrzeit	time		HH:MM/12:25, 24 h Format
	factory		Rücksetzen auf Lieferzustand
<b>Alle ICS mit Ethernet, Hauptmenü</b>			
MAC-Adresse	macaddr		XX:XX:XX:XX:XX:XX/ 00:0A:B0:01:11:13
IP-Adresse	ipaddr		n.n.n.n/10.0.5.100
IP-Bezug	ipboot	static bootp dhcp	statische IP-Adresse nutzen IP vom Bootp-Server IP vom DHCP-Server
Netzmaske	netmask		n.n.n.n/255.0.0.0
Gateway	gateway		leer oder n.n.n.n 10.0.30.1
DNS 1..3	dns	1 2 3	leer oder n.n.n.n 212.111.225.17
	security		Sicherheitseinstellungen anzeigen
	unlock		alle Sicherheitseinstellungen zurücksetzen
<b>Alle ICS mit IP-852 (EIA-852), Hauptmenü</b>			
Controlserver-Adresse	csaddr		n.n.n.n/10.0.5.100
Controlserver-Port	port	csvr	n/1629
CNIP-Port	port	cnip	n/1628
Escrow-Zeitverzögerung	timeout	escrow	n/0, in ms (Bereich 0..255)
Aggregationzeitverzögerung	timeout	aggr	n/16, in ms (Bereich 0..255)
<b>Alle ICS mit BACnet, Untermenü "bacnet" (Kommando: bacnet)</b>			
Geräte-ID	devid		n/21399 ,0.. 4194302
Netzwerknummer	network		n/1, Bereich 0.. 65535
<b>Alle Geräte mit Fidelio, Untermenü "fidelio" (Kommando: fidelio)</b>			
Serveradresse	svraddr		n.n.n.n/212.111.241.10
Serverport	svrport		n/5010
Eigener Port	locport		n/0
Synchronisationsintervall (s)	resync		n/21600, in s
<b>Globale Kommandos in allen Menüebenen</b>			
	show		Aktuelle Werte anzeigen
	exit		Menüebene verlassen
	help		Hilfe zu den Kommandos

<sup>1)</sup> | bedeutet ODER

**Tabelle 3.4.1.1:** Zusammenfassung der Konsolenkommandos



### 3.4.2 Diagnose per RS232

Bei Nutzung eines Terminalprogramms (s. 3.4.1) während des laufenden Betriebs des ICS, also ohne die Konsole zu starten, können folgende Statusmeldungen beobachtet werden:

Beim Start des ICS erscheinen Statusausdrücke, aus denen entnommen werden kann, welche Softwarekomponenten / Kommunikationsstacks geladen werden und ob dabei Fehler auftraten.

Nach dem Start wird alle 10 Sekunden eine Zeile mit der Systemauslastung in % ausgegeben. Die Systemauslastung sollte nicht über längere Zeit bei 100 % liegen, da in diesem Fall unter Umständen verschiedene niederpriorisierte Aufgaben (z.B. das Schreiben von Parameteränderungen in den FLASH) nicht ausgeführt werden.

Bei Änderung von Parametern oder Konfigurationsnetzwerkvariablen wird die Übernahme der Änderung in den FLASH angezeigt

Das Laden einer IPOCS-Applikation wird angezeigt. Wenn dabei die Einstellungen von Kommunikationsschnittstellen verändert wurden, wird der daraus resultierende Neustart von Kommunikationsstacks angezeigt.

### 3.4.3 Webserver

#### 3.4.3.1 Allgemeines

Alle ICS mit Ethernet besitzen einen integrierten Webserver, über den neben der Konfiguration der IP-, EIA-709-, EIA-852- und Systemeinstellungen auch der Zugriff auf Statistiken erfolgt und über IPOCS-Plugins der Zugriff auf die Netzwerkvariablen in Form von Datenpunkten realisiert wird.

Die Webseiten auf dem Webserver stehen in Englisch und Deutsch zur Verfügung und enthalten in der linken Fensterseite ein Menü, über das alle Funktionen aufgerufen werden können (s Bild 3.4.3.3.1).

Die Anzeige erfolgt mit gebräuchlichen Webbrowsern (z.B. Microsoft Internet Explorer 6/7, auch mit Microsoft Windows CE, Firefox ab 1.5, Opera ab 9.2, K-meleon ab 1.0).

Für eine korrekte Ansicht der Webseiten müssen im verwendeten Browser folgende Komponenten eingeschaltet sein:

- JavaScript verwenden
- Grafiken bzw. Bilder laden
- Cascading Style Sheets benutzen

Da auf einigen Konfigurationsseiten auch Java-Applets eingebunden sind, sollten zusätzlich folgende zwei Punkte gewährleistet sein:

- Im Webbrowser ist *Java verwenden* aktiviert.
- Auf dem Webbrowser-PC ist ein SUN Java Plugin ab Version 1.3 installiert.

Zum Ändern von Einstellungen muss sich der Benutzer als Administrator anmelden. Über einen Gastzugriff kann nur lesend auf die Konfiguration zugegriffen werden.

### 3.4.3.2 Startseite

Für den Browserzugriff auf die Startseite müssen die IP-Adressen des ICS und des PCs korrekt eingestellt sein, d.h. beide müssen eine lokal oder weltweit eindeutige IP-Adresse besitzen, die Netzwerkmasken müssen übereinstimmen und eine evtl. benötigte Internetverbindung muss eingerichtet sein. Werden auf dem Kommunikationsweg Firewalls benutzt, muss mindestens der Port für das Internetprotokoll "HTTP" in Richtung PC zum ICS zugelassen sein.

Im Auslieferungszustand besitzt der ICS die IP-Adresse

[192.168.0.1](http://192.168.0.1) / [255.255.255.0](http://255.255.255.0)

Befindet sich der PC nicht im Teilnetz des ICS, muss zuerst entweder die IP-Adresse und Netzmaske des ICS per Konsole geändert (s. 3.4.1) oder temporär die Netzmaske und IP-Adresse des PCs angepasst werden. Wenden Sie sich dazu bitte an Ihren Systemadministrator.

Starten Sie den Webserver, indem Sie die IP-Adresse des ICS in die Adresszeile Ihres Webbrowsers eingeben. Es erscheint die englische Startseite. Wechseln Sie nun über den Menüpunkt *Start deutsch* zur deutschen Startseite. Sie können auch sofort zur deutschen Startseite gelangen, indem Sie die Adresse

[http://<ICS-IP-Adresse>/home\\_de.asp](http://<ICS-IP-Adresse>/home_de.asp) eingeben.

Auf der Startseite erhalten Sie Informationen zum Produkt, zur Applikation und über Systemkomponenten, die bei eingeschaltetem JavaScript periodisch aktualisiert werden.

### 3.4.3.3 Anmelden

Über den Menüpunkt *Einstellungen* gelangen Sie zur Konfiguration.

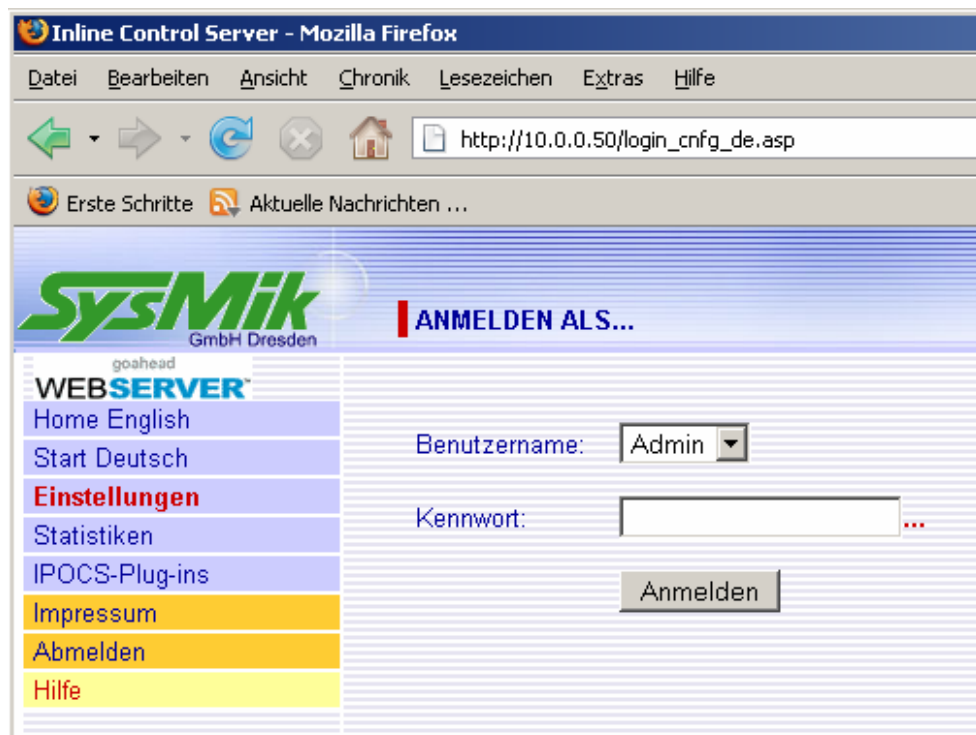


Bild 3.4.3.3.1: Anmeldedialog

Beim ersten Start oder nach Ablauf einer Benutzersitzung werden Sie aufgefordert, Benutzernamen und Kennwort einzugeben. Zum Ändern der Einstellungen müssen Sie sich als Benutzer `Admin` anmelden.

Das Standardkennwort im Auslieferungszustand ist `admin`.

**Hinweis:** Bitte verwenden Sie möglichst nur bei der ersten Anmeldung das Standardkennwort und ändern Sie es in dieser Sitzung unverzüglich. Sollten Sie es einmal vergessen haben, können Sie über die Konsole (s. 3.4.1) oder durch Löschen des Applikationsspeichers (s. 3.3.3.4) den ICS wieder auf die Auslieferungswerte zurücksetzen und sich dann mit dem Standardkennwort anmelden.

Wollen Sie nur die Einstellungen einsehen, wählen Sie einfach den Gast-Zugang und lassen das Kennwortfeld leer.

Auf der nachfolgend angezeigten Seite öffnen Sie dann die gewünschte Konfigurationsseite über den zugehörigen rot markierten Verweis.

#### 3.4.3.4 Abmelden

Beenden Sie eine Sitzung immer über die Menüfunktion `Abmelden`.

**Hinweis:** Eine Konfigurationssitzung kann nur von dem Client aus benutzt werden, der die Sitzung geöffnet hat. Versucht ein Client eine Sitzung zu eröffnen und der Webserver hat bereits eine andere offene Administratorsitzung vermerkt, wird der Zugriff für jeden anderen Client verweigert. Aus diesem Grund sollte eine offene Administratorsitzung immer über die Abmelden-Funktion beendet werden!

**Hinweis:** Eine Sitzung wird automatisch nach 5 Minuten Inaktivität geschlossen.

#### 3.4.3.5 Online-Hilfe verwenden

Nach Auslieferung eines ICS ist die Online-Hilfe nicht sofort verfügbar. Es wird jedoch in jedem Gerät eine ZIP-Datei mit der aktuell verfügbaren Hilfe im Wurzelverzeichnis des Webserver mitgeliefert.

Diese gepackte Hilfedatei können Sie über die folgende Adresse

<http://<ICS-IP-Adresse>/onhelp.zip>

aus dem ICS laden und in einen Ordner Ihrer Wahl oder den Downloadbereich Ihres Webbrowsers abspeichern.

Entpacken Sie danach den Inhalt in einen Ordner Ihrer Wahl.

Gehen Sie nun in das gewählte Zielverzeichnis und starten dort den lokalen GoAhead-Webserver mit der Online-Hilfe über die Batch-Datei "Run-ICS-help.bat". Verwenden Sie auf Ihrem PC eine Firewall, wird diese beim Starten des lokalen Webserver zuerst nachfragen, ob die Anwendung blockiert oder freigegeben werden soll. Sie müssen diese Applikation in jedem Fall freigeben, um die Hilfe benutzen zu können.

Da im ICS als Wurzelverzeichnis für die Online-Hilfe standardmäßig

<http://localhost:8008/>

eingetragen ist, sollte die Hilfe sofort funktionieren.

Lassen die Sicherheitsrichtlinien im Unternehmen die Nutzung des lokalen Webserver nicht zu, können Sie die Hilfedateien auch mit einem FTP-Client in den ICS laden und von dessen Webserver aus nutzen. Dafür legen Sie bitte einen Ordner

web/onhelp im Datei-System des ICS an (Details s. [9]), laden den Inhalt des Ordners onhelp innerhalb der ZIP-Datei dorthin und geben diesen Order als Hilfewurzel (s. 3.4.3.7) an.

### 3.4.3.6 IP-Einstellungen anpassen

Ein ICS kann die IP-Einstellungen aus drei Quellen beziehen:

- (1) das ICS-Gerät liefert sie selbst (Konfigurationstyp *statisch*)
- (2) ein BOOTP-Server liefert sie (Konfigurationstyp *bootp*)
- (3) ein DHCP-Server liefert sie (Konfigurationstyp *dhcp*)

**Hinweis:** Sollte die Einstellung für Fall (2) nicht wie gewünscht funktionieren, versuchen Sie es bitte über Möglichkeit (3), da sich der DHCP-Server auch zum BOOTP-Server zurückstufen kann. Ein Beispiel für diesen Nutzungsfall ist der BOOTP-Server im FactoryManager der Firma Phoenix Contact. Die Windows-Versionen funktionieren in beiden Fällen korrekt.

**Hinweis:** Wurde als Quelle ein BOOTP-Server gewählt und ist dieser nicht verfügbar, beendet der ICS den Startvorgang nicht, muss über die Spannungsversorgung neu gestartet und über die Konsole der Konfigurationstyp umgestellt werden! Wurde als Quelle ein DHCP-Server ausgewählt und ist dieser nicht verfügbar, wird der Startvorgang nach ca. 30 Sekunden mit den statischen Werten fortgesetzt und der Konfigurationstyp automatisch wieder auf *statisch* zurückgestellt!

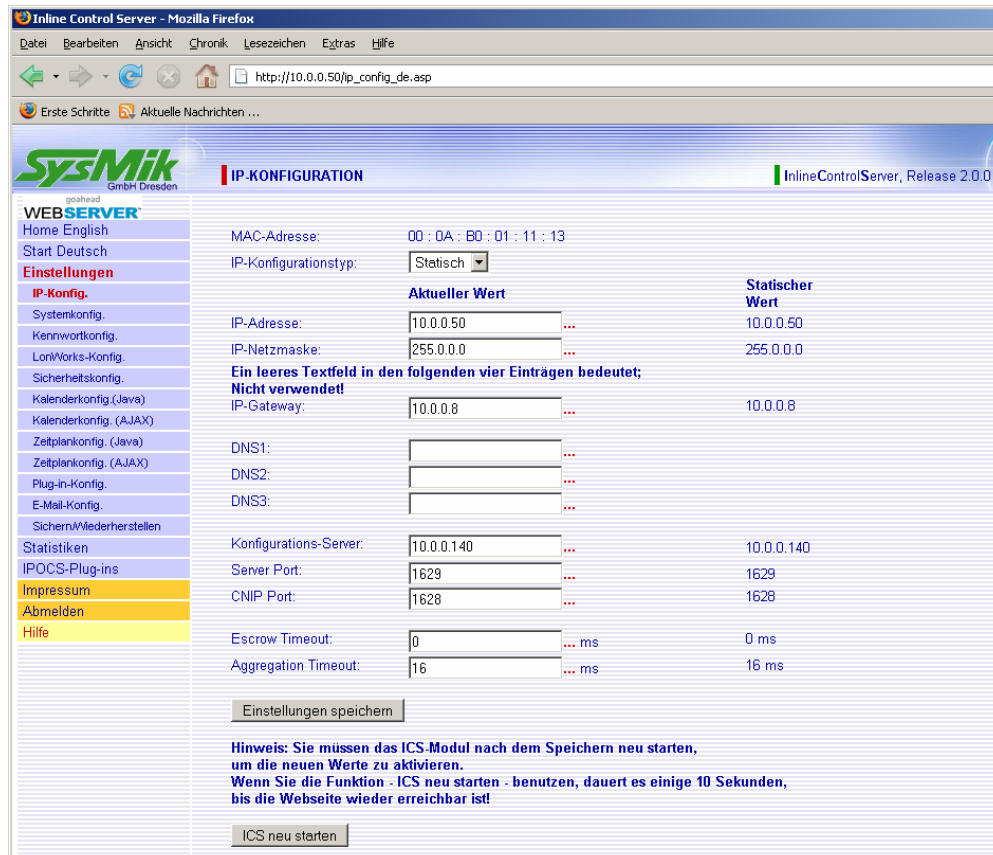


Bild 3.4.3.6.1: IP-Konfigurationsformular des ICS-Webservers

Bild 3.4.3.6.1 zeigt ein Beispiel des deutschen Formulars zur Eingabe der IP-Einstellungen im ICS.

Die im Gerät abgespeicherten statischen Werte werden in der Tabellenspalte *Statischer Wert* dargestellt. In der Tabellenspalte *Aktueller Wert* sind die derzeit aktiven Einstellungen zu sehen, die evtl. von einem BOOTP- oder DHCP-Server geliefert wurden.

Mit der Taste *Einstellungen speichern* werden die Einstellungen übernommen, wobei diese erst nach einem Neustart des ICS wirksam werden. Ein Neustart des ICS kann über die Taste *ICS neu starten* ausgelöst werden.

**Hinweis:** Wenn Sie als IP-Konfigurationstyp `BOOTP` oder `DHCP` eingestellt haben, kann der nachfolgende Zugriff auf die Startseite fehlschlagen, da sich die IP-Adresse geändert hat. Bitte fragen Sie Ihren Administrator, wie die Einstellungen lauten oder benutzen Sie die Konsole, um die IP-Adresse zu ermitteln.

### 3.4.3.7 Systemkonfiguration

Auf dieser Konfigurationsseite können Datum und Uhrzeit der Echtzeituhr sowie das Wurzelverzeichnis für die Onlinehilfe verändert werden.

Speichern Sie die Änderungen mit der Taste *Einstellungen speichern*.

**Hinweis:** Stellen Sie sicher, dass das Wurzelverzeichnis der Online-Hilfe immer mit einem Schrägstrich "/" endet!

### 3.4.3.8 Kennwortkonfiguration

Auf dieser Konfigurationsseite können Sie sämtliche Kennwörter mit Ausnahme des Kennworts zum Starten von Plugins verändern.

Wählen Sie in den Auswahloptionen die gewünschte Kennwortart aus, geben das bisherige Kennwort im Eingabefeld *Eingabe altes Kennwort:*, das neue Kennwort in das Eingabefeld *Eingabe neues Kennwort:* ein und wiederholen den neuen Wert im Eingabefeld *Neues Kennwort bestätigen:* nochmals. Nach einem Klick auf die Taste *Einstellungen speichern* wird die Änderung vorgenommen.

War diese erfolgreich, müssen Sie sich nun neu anmelden.

Im Fehlerfall erscheint eine entsprechende Fehlermeldung.

### 3.4.3.9 Sicherheitskonfiguration

Um den Zugriff auf die Konfigurationsmöglichkeiten im ICS noch weiter gezielt einzuschränken, stehen im Formular „Sicherheitskonfiguration“ erweiterte Möglichkeiten zur Verfügung.

Folgende fünf Gruppen lassen sich bilden:

- (1) Globales Sperren einzelner oder aller Konfigurationsmöglichkeiten der Webserverformulare.

**Hinweis:** Alle in Gruppe 1 ausgewählten Sperrungen lassen sich nach dem Speichern nur noch über die Konsole (s. 3.4.1) oder durch Löschen des Applikationsspeichers (s. 3.3.3.4) zurücksetzen!

- (2) Host-Zugriffsbeschränkung auf den Webserver auf Basis von maximal acht IP-Adressbereichen.

**Hinweis:** Eine Adressbereich wird erst gültig, wenn die Auswahlbox hinter dem Bereich gesetzt ist.

- (3) Servicebeschränkungen (Webservices s. [9], Plugin-Konfiguration)
- (4) HTTP-Zugriffseigenschaften (Port, Basisautorisierung)
- (5) FTP-Zugriffseigenschaften (Port, den Ordner "/web" sperren)

Benutzen Sie die Taste *Einstellungen speichern*, um die Änderungen gültig zu machen. Einzelne Optionen sind erst nach einem Neustart des ICS gültig. Benutzen Sie die Taste *ICS neu starten*, um das ICS neu zu starten.

#### 3.4.3.10 Plugin-Konfiguration

In den ICS können bis zu 32 HTML-Plugins geladen werden. Hinweise zur Erstellung einer IPOCS Plugin-Vorlage finden Sie in [5]. Solche Vorlagendateien liegen immer im HTML-Format vor und besitzen bis auf die Erweiterung (.html, .htm) denselben Dateinamen wie das zugehörige IPOCS PlugIn Creator-Projekt (.ipx-Datei).

Einsatzgebiete der zwei unterschiedlichen Plugin-Dateien:

- Plugins mit der Endung .html sind für Anzeigen von 800x480 und größer geeignet.
- Plugins mit der Endung .htm sind für Anzeigegrößen, wie sie z.B. bei Smartphones verwendet werden, optimiert.

Ein Klick auf die Taste *Durchsuchen* öffnet den Dateiauswahldialog des Webbrowsers und Sie können nun die gewünschte Vorlagendatei auswählen. Danach klicken Sie auf *Hochladen starten*, um diese in den ICS zu laden.

**Hinweis:** Alle in den ICS geladenen Plugins sind zuerst nur im flüchtigen Speicher des ICS gespeichert. Um sie dauerhaft abzuspeichern, benutzen Sie bitte die Taste *Alle Änderungen speichern!*

Unterhalb der Ausschrift *Plugins Löschen* wird nach erfolgreichem Laden für jedes Plugin eine Taste hinzugefügt, die verwendet werden kann, um das Plugin wieder zu löschen.

**Hinweis:** Das Starten der Plugins erfolgt später im Formular, *IPOCS-PLUGIN-LISTE*, das über die Menüfunktion *IPOCS Plugins* erreichbar ist.

Zusätzlich können Sie in diesem Formular das globale Kennwort zum Starten der Plugins vergeben. Das Default-Kennwort zum Starten von Plugins ist "plugin".

Um dieses Kennwort zu ändern, müssen Sie das bisherige Kennwort nicht kennen und weisen ohne Überprüfung ein beliebiges neues direkt zu.

Ein Klick auf *Kennwort Ändern* schreibt den neuen Wert in den ICS. Sollte die Bestätigung fehlerhaft gewesen sein, sehen Sie eine entsprechende Fehlermeldung nach dem Neuladen des Formulars.

#### 3.4.3.11 E-Mail-Konfiguration

Der IPOCS-E-Mail-Baustein verwendet als Konfigurationsbasis einen Speicherbereich von maximal 16.384 Bytes, in dem ein Text mit einem Format, wie es auch in den Windows-Konfigurationsdateien (.ini) benutzt wird, abgespeichert ist. Dieser Bereich kann sowohl aus der IPOCS-Programmoberfläche als auch über den Webserver konfiguriert werden. Im Unterschied zur Texteingabe in IPOCS

ermöglicht die Webschnittstelle eine formularbasierte Eingabe, bei der ein Anwender die Konventionen der Textdatei nicht kennen muss.

**Hinweis:** Alle E-Maileinstellungen, die in IPOCS vorgenommen wurden, sind auch in der Weboberfläche sichtbar, wohingegen der umgekehrte Fall nicht gilt!

Auf Grund der internen Abspeicherung als Textdatei ist die maximale Anzahl der verfügbaren E-Mail-Einträge nicht bestimmbar. Der Nutzer wird jedoch in der ersten Formularzeile über die noch verfügbare Zeichenanzahl informiert.

Über die Taste *Neu* legen Sie einen neuen Eintrag an, der die um Eins erhöhte Nummer des letzten Eintrags erhält. Über die neu angelegte zugehörige Nummerntaste öffnen Sie später das Eingabeformular (s. Bild 3.4.3.11.1).

**Bild 3.4.3.11.1:** E-Mail-Eingabeformular

In den Feldern Von, An und Antworten an muss folgende Syntax eingehalten werden:

[`"Vorname Name"`]<empfänger@domänenname>

Parameter in eckigen Klammern ([ ]) sind optional. Sollen mehrere Empfänger angegeben werden, müssen die Einträge durch ein Semikolon (;) getrennt werden.

In den Feldern *Betreff* und *Nachricht* kann es außerdem sinnvoll sein, Messwerte, Fehlercodes oder andere Prozessdaten in der E-Mail mit zu übertragen. In der IPOCS-Applikation werden dafür Prozesswerte in Speicherbausteinen abgebildet, auf die in der E-Mail über ihre Speicherkanalnummer verwiesen werden kann.

Die Formatierung eines solchen Eintrags lautet:

`%Speicherkanalnummer.Länge.Auflösung.Typ`

*Länge* stellt die minimale Anzahl von ausgegebenen Zeichen, *Auflösung* die Anzahl von Nachkommastellen bei Float-Werten (max. 30) und *Typ* einen Buchstaben zur Definition des Datentyps dar. Gültige Werte für *Typ* sind "w" oder "W" für Word, "l" oder "L" für Long, "f" oder "F" für Float.

Im Unterschied zur Taste *Aktualisieren*, die einen Eintrag ohne Prüfung abspeichert, wird der Eintrag über die Taste *Aktualisieren+Testen* nur dann abgespeichert, wenn die E-Mail auch erfolgreich verschickt werden konnte.

**Hinweis:** Wenn bei der Angabe des Servers der Domänenname benutzt wird, muss in den IP-Konfigurationen wenigstens ein gültiger DNS-Eintrag vorhanden sein!

#### 3.4.3.12 Kalender- und Zeitplankonfiguration

Abschnitt 3.4.4 enthält Informationen zur Nutzung von Zeitschaltungen im ICS.

Die Kommunikation zum Lesen und Speichern der Einstellungen erfolgt über ein Webservice-Interface dessen Beschreibung (WSDL) über folgende Adresse geladen werden kann:

<http://<ICS-IP-Adresse>/wsdl/2.0/ics.wsdl>.

#### 3.4.3.13 Statistiken

Über diese Menüfunktion gelangen Sie zur Darstellung der Statistikinformationen der EIA-709- und EIA-852-Netzwerkinterfaces. Weitere Informationen zu den angezeigten Werten entnehmen Sie bitte den Standards [14] und [15].

#### 3.4.3.14 IPOCS Plugins

Über diesen Menüeintrag können alle im ICS verfügbaren Plugins ausgeführt werden. Nach einem Klick auf den Menüeintrag *IPOCS Plugins* haben Sie Zugriff auf die Liste der Plugins. Wurde ein Kennwort zum Starten der Plugins vergeben, öffnet sich nach einem Klick auf einen der roten Verweise *Start* zuerst ein Formular zur Eingabe des Kennworts. Wenn dieses Formular fehlerfrei abgeschickt werden konnte, erscheint das gewünschte Plugin in einem neuen Webbrowserfenster.

Über die Werkzeugleiste der Plugin-Nutzeroberfläche lässt sich das periodische Neuladen der Datenpunktwerte konfigurieren, wobei neben dem Ein- und Ausschalten aller Datenpunkte auch eine Filterung nach Eingangs- Konfigurations- und/oder Ausgangsdatenpunkten möglich ist. Optional kann dort auch die Updaterate geändert werden.



### 3.4.3.15 Impressum

Hier finden Sie Kontaktinformationen zur Firma SysMik.

### 3.4.3.16 FTP-Server

Jeder ICS mit integriertem Webserver enthält einen FTP-Server.

Zur Nutzung muss sich ein FTP-Client korrekt am Server autorisieren.

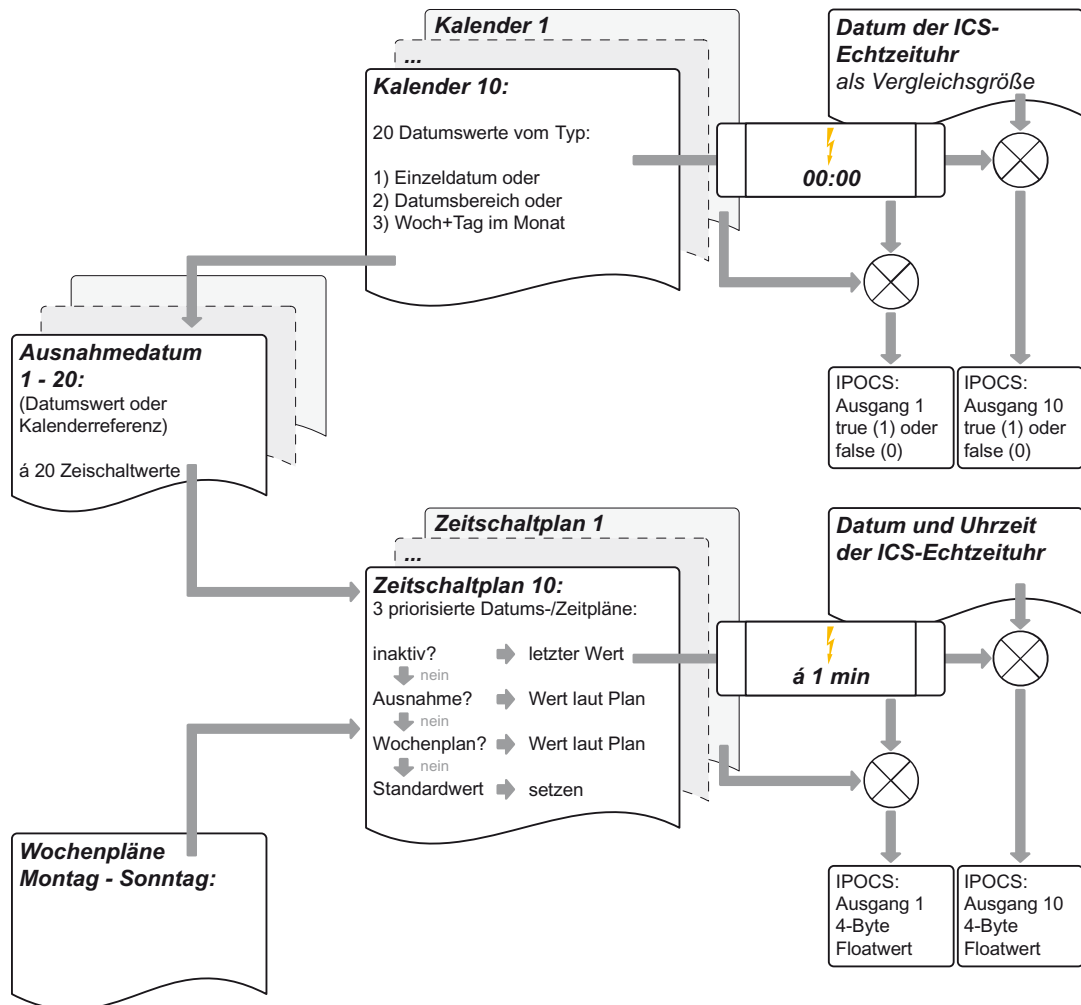
Die Standard-Benutzer/Kennwort-Kombination ist `admin/admin`, wobei das Kennwort über die Konfigurationswebseite (s. 3.4.3.9) verändert werden kann.

Sollen nutzerspezifische Webseiten in den Webserver geladen werden, muss zuerst ein Ordner `web` eingerichtet werden (Details s. [9]).

**Hinweis:** Um Konflikte mit den eingebetteten Konfigurationswebseiten zu vermeiden, sollte jedes Nutzerprojekt in einem eigenen Unterordner unterhalb von `web` liegen. Über [http://<ICS-IP-Adresse>/web\\_tree.txt](http://<ICS-IP-Adresse>/web_tree.txt) kann die Dateiliste aller eingebunden Dateien und Ordner geladen werden, die nicht überschrieben werden sollten (Ausnahmen s. [9]).

### 3.4.4 Zeitschaltung

Alle ICS mit Ethernet-Schnittstelle besitzen eine feste Anzahl von Kalendern und Zeitschaltplänen, die innerhalb der IPOCS-Applikationen zum datums- und uhrzeitabhängigen Setzen von Bausteineingängen verwendet werden können. Bild 3.4.4.1 zeigt die prinzipiellen Abhängigkeiten und Prioritäten.



**Bild 3.4.4.1** Kalender- und Zeitschaltplanabhängigkeiten und Prioritäten

Die nachfolgenden Informationen sollen einen groben Überblick zur Nutzung der jeweils zehn Kalender und Zeitschaltpläne geben.

### 3.4.4.1 Kalender

Im ICS können bis zu zehn Kalender definiert werden. Ein Kalender ist keine lineare Darstellung von Jahr, Monat und Tag, sondern eine Liste von maximal 20 Datumseinträgen.

Dabei stehen drei Typen von Datumseinträgen zur Auswahl:

- Datum (Jahr, Monat, Tag, Wochentag)
- Datumsbereich (Start- und Enddatum, s.o.)
- Woche und Tag (Monat, Monatswoche, Wochentag)

Die enorme Flexibilität entsteht jedoch erst durch das Zulassen von Jokern (\* = beliebig) innerhalb jedes Datumselements und durch zusätzliche Elementwerte.

Tabelle 3.4.4.1.1 enthält eine Übersicht aller Datumselementwerte.

Jahr	Monat	Tag	Wochentag	Monatswoche
*	*	*	*	*
<Aktuell> .. <Aktuell>+20	Januar.. Dezember	1 .. 31	Montag .. Sonntag	Tag 1 .. 7
	Ungerade	Letzter		Tag 8 .. 14
	Gerade			Tag 15 .. 21
				Tag 22 .. 28
				Tag 29 .. 31
				Letzte 7

**Tabelle 3.4.4.1.1:** Mögliche Datumselementwerte

Ausnahmen und effektive Zeiträume innerhalb der Zeitschaltpläne benutzen ebenfalls die im Kalender einsetzbaren Datumstypen zur Definition des Datumsbezugs, wobei für Ausnahmen zusätzlich auch Referenzen auf einen Kalender verwendet werden können.

Die zehn Kalender sind innerhalb der IPOCS-Applikation parallel nutzbar und liefern am Ausgang des zugehörigen Bausteins, abhängig von den Datumseinträgen im Kalender sowie dem aktuellen Datum, die Werte "wahr" oder "falsch" und werden am Tageswechsel neu berechnet.

#### 3.4.4.2 Zeitschaltpläne

Im Grunde genommen ist ein Kalender schon ein Zeitschaltplan, der täglich 00:00 Uhr ein Schaltsignal von "wahr" oder "falsch" liefert

Die maximal 10 Zeitschaltpläne im ICS verfeinern diesen Bezug auf die Ausgabe eines Gleitkommawertes zu einer beliebigen Minute eines 24-Studentages.

Jeder Zeitschaltplan besitzt die zwei Eigenschaften;

- Effektiver Zeitraum: der Datumsbereich seiner Gültigkeit.
- Standardwert: der Ausgabewert, wenn keiner der nachfolgenden Pläne aktiv ist.

und folgende zwei Zeitschaltpläne:

- Wochenplan: Zeitschaltpläne für die Wochentage Montag bis Sonntag
- Ausnahmepläne mit Priorität (1..16): Zeitschaltpläne, die gemäß ihrem Datumseintrag oder einem der zehn Kalender und der eingestellten Priorität gültig sind.

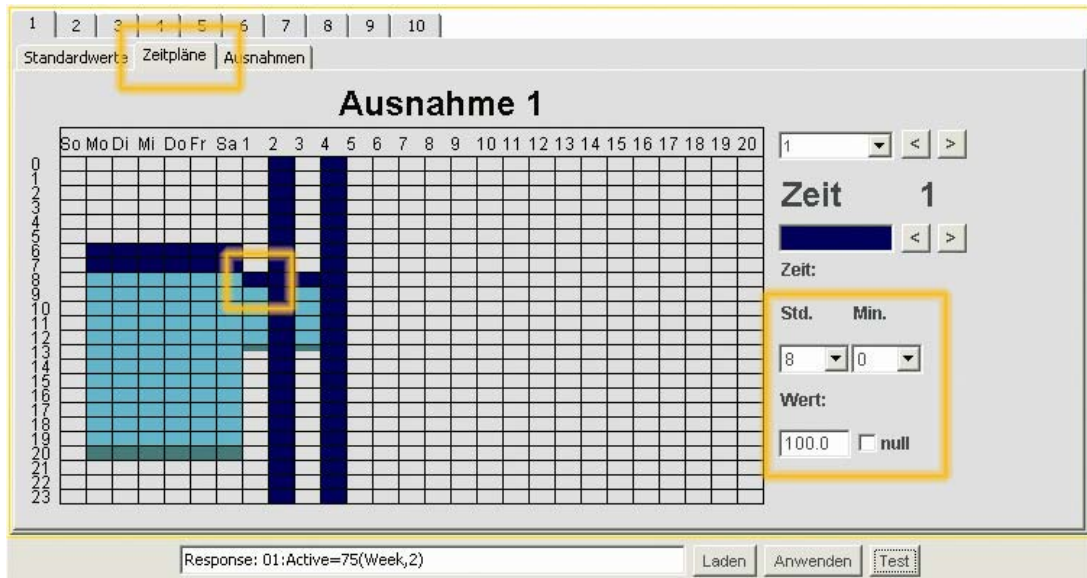
Die Zeitschaltpläne selber können pro Wochentag oder Ausnahme bis zu 20 Zeitschaltpunkte verwalten, wobei die Zahl der Ausnahmen pro Plan ebenfalls auf 20 beschränkt ist.

Ein Zeitschaltpunkt im ICS hat eine Genauigkeit von einer Minute, d.h. zu jeder Minute werden die Ausgänge gültiger Zeitschaltpläne neu berechnet und gegebenenfalls aktualisiert. Als Ausgangswert kann ein beliebiger Gleitkommawert einfacher Genauigkeit festgelegt werden.

Jeder Zeitschaltpunkt endet entweder an einem zeitlich später gelegenen Zeitschaltpunkt oder 00:00 Uhr. Mit einem Schaltwert "NULL" kann das Ende eines Zeitschaltpunktes erzwungen werden, d.h. der zeitlich vorherige Schaltwert wird an solch einem Zeitpunkt ungültig. Die maximal zehn Zeitpläne sind innerhalb der IPOCS-Applikation parallel nutzbar und liefern am Ausgang des zugehörigen Bausteins einen Wert gemäß dem Ablauf in Bild 3.4.4.1.

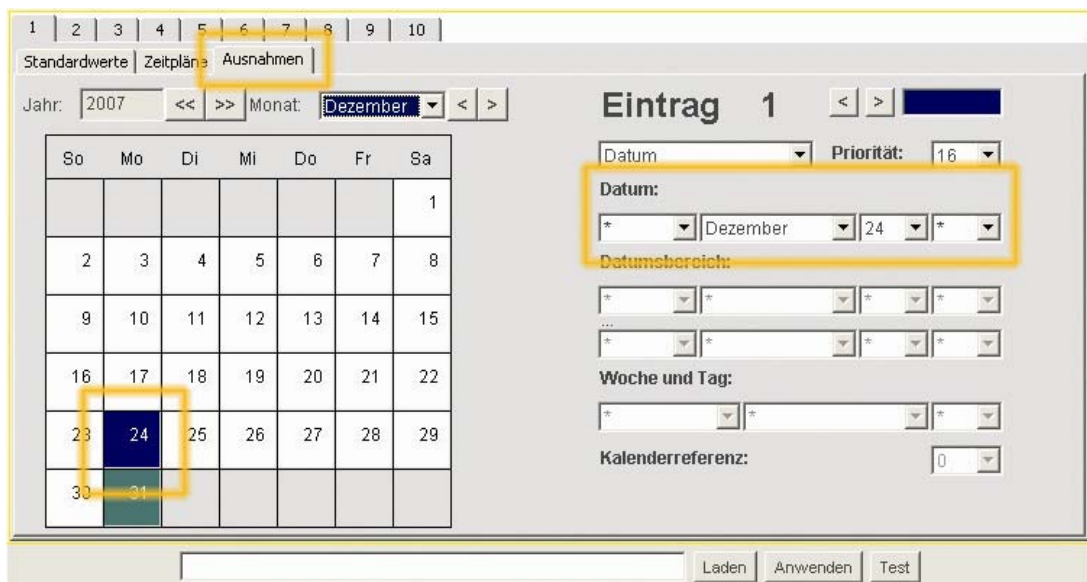
### 3.4.4.3 Konfiguration per Webbrowser

Zeitplan- und Kalenderkonfiguration sind als interaktive Java-Applets ausgeführt (s. Bilder 3.4.4.3.1 und 3.4.4.3.2).



**Bild 3.4.4.3.1:** Zeitplanansicht in Java-Version

**Hinweis:** Die Eingabe der Zeitpläne von Ausnahmen und Wochenplänen erfolgt in der kombinierten Registerkarte *Zeitpläne*, wobei zur Eingabe des Datumsbezugs einer Ausnahme in der Registerkarte *Ausnahmen* gewechselt werden muss.



**Bild 3.4.4.3.2:** Ausnahmedatum in Java-Version eingeben

### 3.4.5 Alarmierung

IPOCS-Applikationen können Alarme via E-Mail-Nachricht versenden, wobei sie lediglich eine Client-Funktionalität bereitstellen und die Meldung via SMTP-Protokoll über einen SMTP-Server verschicken.

Über eine spezielle Syntax ist es möglich, in den E-Mail-Nachrichten auch Referenzen auf Speicherbausteine der IPOCS-Applikation zu verwenden (s. 3.4.3.11).

Die Konfiguration kann zum einen in der IPOCS-Entwicklungsumgebung (s. [4]) und andererseits über den Webserver erfolgen (s. 3.4.2).

### 3.4.6 Firmware-Download

Firmware-Download bedeutet, ein Primary-Image (IPOCS-Betriebssystemkern mit allen Kommunikationsschnittstellen für den bestimmungsgemäßen Betrieb, s. 2.4.2), z.B. im Rahmen eines Updates, in das Gerät zu laden. Der Firmware-Download kann wahlweise über TP/FT-10 oder IP-852 erfolgen.

Als Werkzeuge für den Download stehen IPOCS, der ICS App Loader und das Loytec-LSD-Tool zur Verfügung:

Im Programmiersystem IPOCS kann bei Anmeldung des Zielsystems ein `Einstellungen`-Dialog gestartet werden, der u.a. auch den Download eines Zielsystemkerns zulässt. Detaillierte Hinweise zur Anwendung von IPOCS entnehmen Sie bitte der Dokumentation [4].

Der ICS App Loader ist ein LNS-Plugin für den Download von Zielsystemkernen und Applikationen in ICS-Geräte. Genaue Hinweise zur Benutzung des ICS App Loader finden Sie in [8].

Das LOYTEC System Diagnose Tool (LSD-Tool) der Firma Loytec (s. [19]) kann ebenfalls verwendet werden, um einen Zielsystemkern in ein ICS zu laden. Bitte konsultieren Sie dazu die Hilfe des LSD-Tools.

Der Firmware-Download kann auch bei laufendem Fallback-Image (s. 2.4.2) erfolgen, in diesem Fall aber nur über TP/FT-10. Das Fallback-Image selbst kann nicht modifiziert werden. Abschnitt 3.3.3.6 erläutert, wie der Start des Fallback-Images erzwungen werden kann.

## 4 Vermeidung, Suche und Behebung von Fehlern

### 4.1 Anwendungshinweise

#### 4.1.1 Performance- und Ressourcenmanagement

IPOCS-Applikation, Lokalbusansteuerung und Firmware teilen sich die verfügbaren Ressourcen (Prozessorzeit, Speicher).

Neben der Komplexität und den eingestellten Zykluszeiten der IPOCS-Applikation haben die Schnittstellendefinitionen großen Einfluss auf die Ressourcenauslastung. Einerseits verbraucht jeder Datenpunkt Ressourcen allein durch seine Existenz, andererseits wird normalerweise jeder Datenpunkt innerhalb der Applikation verarbeitet, vergrößert also die Applikation.

Wir empfehlen, die in Tabelle 4.1.1.1 angegebenen Richtwerte für die Schnittstellendefinitionen zu berücksichtigen. Diese Empfehlungen sind keine harten Grenzwerte, sie sollen Ihnen aber helfen, die Komplexität Ihrer Applikation im Verhältnis zur Leistungsfähigkeit des ICS-Controllers bewerten zu können. Die Anforderungen der einzelnen Schnittstellen können gegeneinander aufgerechnet werden. Werden beispielsweise sehr wenige IP-852-Netzwerkvariablen benötigt, können entsprechend mehr TP/FT-10-Netzwerkvariablen angelegt werden.

Schnittstelle	Maximalwerte	empfohlen
<b>TP/FT-10</b>		
Netzwerkvariablen	4.096	1.000
Aliastabelleneinträge	4.096	1.000
Adresstabelleneinträge	65.536	2.000
<b>IP-852</b>		
Netzwerkvariablen	4.096	1.000
Aliastabelleneinträge	4.096	1.000
Adresstabelleneinträge	65.536	2.000
<b>BACnet</b>		
Objekte	>1.500	500
<b>I/O-Lokalbus</b>		
Datenpunkte	5.103 (DALI: 81 x 63)	1.000
<b>Fidelio</b>		
Räume	>1.000	200

**Tabelle 4.1.1.1:** Richtwerte für Schnittstellendefinitionen

Die Beurteilung der Prozessorbelastung erfolgt mittels RS232-Diagnose (s. 3.4.1 und 3.4.2).

**Hinweis:** Die Systemauslastung sollte nicht bei 100 % liegen, da in diesem Fall unter Umständen verschiedene niederpriorisierte Programmbausteine der IPOCS-Applikation nicht ausgeführt werden und sich die I/O-Zugriffe verlangsamen. Optimieren Sie in diesem Fall Ihre Applikation, z.B. durch Erhöhung der Tasklaufzeiten.

Die Auslastung des Speichers kann mit dem IPOCS-Entwicklungssystem ermittelt werden (s. [4]). Nach dem Laden der Applikation in das Zielsystem wird in der IPOCS-Ressourcenanzeige für jeden Speicherbereich der von der Applikation belegt und der noch verfügbare Speicher angezeigt.

**Hinweis:** Beachten und optimieren Sie ggf. die Speicherauslastung frühzeitig in der Entwicklung Ihrer Applikation, so dass im weiteren Verlauf und bei späteren Erweiterungen keine Engpässe entstehen.

#### 4.1.2 Erweiterte Netzwerkmanagement-Kommandos

Durch die Norm EIA-709.1B (Netzwerkprotokollspezifikation der EIA-709, s. [14]) wurden sogenannte erweiterte Netzwerkmanagementkommandos definiert.

Vor Einführung der EIA-709.1B konnte ein Knoten in einem LonWorks-Netzwerk nur maximal 15 Adresstabelleinträge besitzen. Die Norm EIA-709.1B definiert erweiterte Netzwerkmanagement-Kommandos, welche die Nutzung von bis zu 65536 Adresstabelleinträgen ermöglichen. Gegenüber 15 ist das ein gewaltiger Fortschritt, der die Einbindung von Knoten mit vielen Kommunikationsbeziehungen in EIA-709-Netze wesentlich vereinfacht.

Die Norm legt fest, dass nach Empfang eines erweiterten Netzwerkmanagement-Kommandos diese anschließend ausschließlich verwendet werden müssen. Wird ein ICS durch ein LNS-Tool integriert, verwendet LNS die erweiterten Netzwerkmanagement-Kommandos, und der ICS erwartet alle künftigen Netzwerkmanagement-Kommandos in gleicher Form. Dazu sind einige proprietäre Tools nicht in der Lage und können mit dem ICS nun nicht mehr in vollem Umfang kommunizieren.

**Hinweis!** Bei Benutzung von Tools, die erweiterte Netzwerkmanagement-Nachrichten nicht unterstützen, darf das Gerät niemals mit einem Tool, das erweiterte Netzwerkmanagement-Nachrichten benutzt (wie z.B. LNS-Tools) kommunizieren! Sollte dieser Fall dennoch eingetreten sein, können Sie das Gerät durch Zurücksetzen des Applikationsspeichers (s. 3.3.3.4) in den Auslieferungszustand zurückversetzen.

Der beschriebene Effekt kann nur mit Tools oder Geräten auftreten, die Netzwerkmanagement betreiben.

#### 4.1.3 EIA-709-Netzwerkmanagement

Mit maximal 4.096 Netzwerkvariablen und je nach Ausbaustufe bis zu mehr als eintausend I/O-Kanälen kann der ICS ein sehr komplexer EIA-709-Knoten sein. Geräteseitig werden diese umfangreichen Möglichkeiten durch den schnellen Microcontroller, die freie Programmierbarkeit und die erweiterten EIA-709-Netzwerkmanagement-Kommandos für bis zu 65.536 Adresstabelleinträge unterstützt.

Es liegt auf der Hand, dass die Möglichkeiten derart leistungsfähiger Geräte nur durch adäquate Netzwerkmanagement-Tools ausgeschöpft werden können. Ein modernes Netzwerkmanagement-Tool sollte über folgende Merkmale verfügen:

- LNS-TE-basiert; LNS-TE als einheitliches Netzwerkbetriebssystem verwaltet die standardisierte Netzwerkdatenbank und ist leistungsfähig genug, auch große Netzwerke in angemessener Zeit zu bearbeiten.
- tabellenorientiertes Nutzerinterface für übersichtliche Darstellung, strukturiertes Projektmanagement und automatisierbare Arbeitsabläufe



Wir empfehlen die auf LNS-TE basierenden Netzwermanagement-Tools von Newron System für die Integration von LonWorks-Netzwerken mit ICS. Gerade für große Projekte hat sich Newron System als Quasi-Standard etabliert.

NL220 arbeitet durchgängig tabellenorientiert und besitzt mit NL-CSV-Plugins Export/Import-Funktionen für CSV-Dateien als Schnittstelle zu Tabellenkalkulationsprogrammen wie Excel. Diese Funktionen erleichtern strukturiertes Arbeiten erheblich. Dank der Automatisierungsfunktionen von Excel gelingt es, Datenpunkte im Projektverlauf nur an einer Stelle zu bearbeiten, selbst wenn derselbe Datenpunkt mehrfach in verschiedenen Projekttabellen enthalten ist. Um Eigenschaften eines Datenpunktes zu modifizieren, editiert der Systemintegrator nur die entsprechende Excel-Tabelle, die Änderungen können automatisiert in andere Tabellen übertragen werden. Durch Import in die LNS-Datenbank wird die Änderung in der LNS-Datenbank wirksam und braucht nun nicht mehr fehlerträchtig per Hand nachgezogen zu werden. Insgesamt können durch diese Arbeitsweise die Konsistenz des gesamten Projekts unterstützt und Fehler vermieden werden.

#### **4.1.4 IP-852 Configuration Server**

Für jeden IP-852-Kanal wird ein Configuration-Server benötigt, der die IP-Adressvergabe und -verwaltung am IP-852-Kanal übernimmt. Der Configuration-Server ist nur dann notwendig, wenn die Liste der Teilnehmer am IP-852-Kanal geändert wird, also zum Zeitpunkt des Netzwerkmanagements oder wenn ein Teilnehmer, z.B. ein Notebook für Diagnosezwecke, temporär hinzukommt oder abgetrennt wird.

Der Configuration-Server kann eine PC-Software oder Bestandteil eines eigenständigen Geräts im IP-852-Kanal sein.

Die spezifischen Eigenschaften eines Configuration-Servers entnehmen Sie bitte den Handbüchern des jeweiligen Herstellers (z.B. Echelon unter [www.echelon.com](http://www.echelon.com) oder Loytec unter [www.loytec.com](http://www.loytec.com)).

#### **4.1.5 Geräteeinstellungen (z.B. IP-Einstellungen, Autorisierungsdaten) sind verlorengegangen**

Falls die Daten für den Zugriff auf das Gerät über IP (z.B. Webserver und FTP-Server) verlorengegangen sind, gibt es zwei Möglichkeiten des Vorgehens:

Daten aus dem Gerät per Konsole auslesen und ggf. modifizieren

Gerät durch Löschen des Applikationsspeichers auf die Default-Einstellungen zurücksetzen (s. 3.3.3.4).

## **4.2 Diagnose und Fehlerbehebung**

Der ICS ist ein sehr komplexes Gerät mit vielen Funktionen und Schnittstellen. Mit dem Funktionsumfang erhöht sich die Zahl der Fehlermöglichkeiten bei der praktischen Anwendung. Die häufigsten Fehler entstehen im Zusammenspiel mit anderen Geräten oder Komponenten, daher sollte bei einem Fehler der ICS zunächst nicht isoliert, sondern im Gesamtzusammenhang des Systems betrachtet werden.

Ein Beispiel hierfür sind die erweiterten Funktionen des ICS nach EIA-709.1B, die zu Konflikten führen können, wenn ein ICS sowohl mit LNS als auch mit einem Tool, das EIA-709.1B nicht unterstützt, kommunizieren muss (s. 4.1.2).

Zur Fehlereingrenzung stehen verschiedene Bordwerkzeuge zur Verfügung:

- Inline-Versorgungs-LEDs für Versorgung und Diagnose-LEDs der angeschlossenen Automatisierungsklemmen
- Service-, RUN- und I/O-LED
- Ethernet-Status-LEDs bei Geräten mit Ethernet-Anschluss
- Webserver bei Geräten mit Ethernet-Anschluss
- RS232-Schnittstelle für Konsolenkommunikation

Kann der Fehler mit Bordmitteln nicht gefunden werden, gibt es weitere Hilfsmittel. Insbesondere empfehlen wir:

- EIA-709-Diagnosetool NLUtil der Fa. Newron System
- EIA-709-Protokollanalyser LPA der Fa. Loytec

## 4.3 Typische Fehler und deren Behebung

### 4.3.1 Kommunikationsfehler

#### 4.3.1.1 Allgemeines

Vor der detaillierten Analyse von Kommunikationsfehlern sollte sichergestellt werden, dass das Gerät ordnungsgemäß verdrahtet ist, mit Spannung versorgt wird und gebootet hat. Insbesondere ist zu prüfen

- ob alle Federklemmen und Rastnasen richtig eingerastet sind
- die Tragschiene korrekt geerdet ist
- der Funktionserdeanschluss des ICS mit der Tragschiene über ein einen 1,5 mm<sup>2</sup>-Leiter mit einer Erdungsklemme verbunden ist

Ein sicherer Indikator für den Betriebszustand ist die RUN-LED. Erst wenn sie dauerhaft rot oder grün leuchtet, ist der Bootprozess abgeschlossen.

#### 4.3.1.2 Keinerlei Kommunikation, Gerät fährt nicht hoch

Überprüfen Sie das Verhalten von Service-, RUN- und I/O-LED. Periodisches gleichzeitiges Aufleuchten von Service-, RUN- und I/O-LED deutet auf einen zyklischen Reset des Geräts hin. Wenn nur RUN- und I/O-LED periodisch gleichzeitig aufleuchten, läuft das Fallback-Image.

Bei zyklischem Reset stellen Sie bitte sicher, dass die Versorgungsspannung nicht zu niedrig und das Netzteil ausreichend dimensioniert ist. Bei korrekter Versorgungsspannung kann der Fehler durch einen zerstörten Kernel hervorgerufen werden. In diesem Fall starten Sie das Fallback-Image (s. 3.3.3.6) und laden einen passenden Kernel über die TP/FT-10-Schnittstelle oder RS232 in das Gerät.

Startet das Gerät das Fallback-Image selbständig, ist das Primay-Image defekt, laden Sie bitte den passenden Kernel in das Gerät.

#### 4.3.1.3 Keine Kommunikation über TP/FT-10

Die Ursachen für diesen Fehler können sowohl im Aufbau des LonWorks-Netzes als auch im ICS selbst liegen. Gehen Sie bei der Diagnose wie folgt vor:

Überprüfen Sie Verkabelung und Terminierung des LonWorks-Netzes (s. [11]) und die Versorgung des ICS.

Überprüfen Sie, ob sich das Gerät im Bereich starker magnetischer Wechselfelder befindet. Magnetfelder können Störungen in den TP/FT-10-Transceiver einkoppeln.

#### 4.3.1.4 Keine Kommunikation über IP-852

Zur Diagnose unternehmen Sie bitte folgende Schritte:

- Überprüfen Sie die Ethernetverkabelung. Wenn die LNK-LED nicht leuchtet, ist die physische Verbindung zum Ethernet-Netzwerk unterbrochen.
- Überprüfen Sie die IP-Einstellungen des Geräts, des IP-852-Kanals und die Erreichbarkeit per `Ping`-Befehl. Achten Sie darauf, dass eine IP-Adresse nur einmalig vergeben wird.
- Überprüfen Sie per `Ping`-Befehl, ob der IP-852-Configuration-Server im Netz erreichbar ist.
- Überprüfen Sie die Einstellungen des IP-852-Configuration-Servers.

#### 4.3.1.5 Netzwerkvariablen-Update über IP-852 oder TP/FT-10 nicht möglich

Zur Fehlerdiagnose und -behebung gehen Sie bitte wie folgt vor:

Überprüfen Sie die EIA-709-Kommunikation (s. 4.3.1.3 bzw. 4.3.1.4).

Überprüfen Sie mit Hilfe des Netzwerkmanagement-Tools oder NLUtil, ob das Gerät richtig kommissioniert ist, sich also im Zustand "configured online" befindet. Im Unterschied zu Neuron-basierten Knoten für LonWorks-Netze zeigt die Service-LED des ICS diesen Zustand nicht an! Dieses Verhalten ist der Tatsache geschuldet, dass ein ICS mehrere ICS-709-Knoten enthalten kann, aber nur eine Service-LED besitzt.

Ermitteln Sie, ob erweiterte Netzwerkmanagement-Kommandos benutzt werden oder wurden. Stellen Sie sicher, dass das Netzwerkmanagement durchgängig mit oder ohne erweiterte Netzwerkmanagement-Kommandos erfolgt (s. dazu 4.1.2).

#### 4.3.1.6 Keine Verbindung zum Webserver

Zur Diagnose gehen Sie bitte wie folgt vor:

Überprüfen Sie die Ethernetverkabelung. Wenn die LNK-LED nicht leuchtet, ist die physische Verbindung zum Ethernet-Netzwerk unterbrochen.

Überprüfen Sie IP-Adresse und Netzmaske des Geräts. Achten Sie darauf, dass eine IP-Adresse nur einmalig vergeben wird. Prüfen Sie die Erreichbarkeit per `Ping`-Befehl.

### 4.3.2 Die Anmeldung des FTP-Clients am FTP-Server nicht möglich

Für dieses Fehlerbild gibt es mehrere mögliche Ursachen:

- inkompatible IP-Einstellungen
- der FTP-Standard-Port ist nicht erreichbar
- der FTP-Server wird durch eine Firewall blockiert
- Benutzername bzw. Kennwort der Autorisierung sind fehlerhaft

Zur Diagnose gehen Sie wie folgt vor:

- Überprüfen Sie die IP-Einstellungen wie in (s. 4.3.1.6).
- Überprüfen Sie den FTP-Port des FTP-Clients und ermitteln Sie den eingestellten FTP-Port des ICS über die Webserverkonfigurations-Webseite oder über die Konsole. Bringen Sie beide Einstellungen in Übereinstimmung.
- Lassen Sie den Zugang über den im FTP-Server genutzten Zugriffs-Port in der Firewall als Ausnahme freischalten oder verbinden Sie sich hinter der Firewall mit dem Webserver. Hinweis: Es muss evtl. auch noch der Port 20 freigeschaltet und der `passive` Modus im FTP-Client eingestellt werden.
- Geben Sie die korrekten Autorisierungsdaten zur Verbindungsaufnahme ein.

#### 4.3.2.1 Konsole kann nicht gestartet werden

Für die Ausführung der Konsole wird das serielle Verbindungskabel (s. 6.1) und ein PC-Terminal-Programm benötigt. Schlägt der Konsolenstart fehl, kann das zwei mögliche Fehlerursachen haben:

Die serielle Verbindung zwischen PC und ICS ist unterbrochen. Überprüfen Sie, ob das Verbindungskabel ICS und RS232-Anschluss Ihres PCs korrekt miteinander verbindet und ob die Kommunikationseinstellungen des Terminalprogramms korrekt sind (Portnummer, Übertragungsrate 38,4 KBit/s, 8 Datenbits, keine Parität, 1 Stoppsbit, keine Flusskontrolle).

Die Startbedingung für die Konsole ist nicht gegeben. Achten Sie darauf, dass Sie nach Ausschritt der Aufforderung zum Konsolenstart die Taste <C> mit anschließendem <Enter> betätigen.

### 4.3.3 Fehler bei Ein- und Ausgabe

#### 4.3.3.1 Allgemeines

Stellen Sie zunächst sicher, dass das Gerät ordnungsgemäß bootet und kein Kommunikationsfehler vorliegt (s. 4.3.1). Überprüfen Sie bitte auch, ob die Einspeisestecker korrekt gesteckt und eingerastet sind

an den Einspeisesteckern die LEDs UM, US, UL (sofern vorhanden) dauerhaft leuchten

sich die Versorgungsspannungen innerhalb der angegebenen Toleranzen bewegen  
Wichtige Indikatoren für den Zustand der Automatisierungsklemmen sind die I/O-LED auf dem ICS sowie die Diagnose-LEDs (gekennzeichnet mit ‚D‘) auf den Automatisierungsklemmen.

**Hinweis:** Achten Sie darauf, dass Sie bei der Programmierung immer mit dem IPOCS IO Configurator (s. [4]) arbeiten. Nur dieses Vorgehen gestattet die Nutzung der Diagnosemöglichkeiten der I/O-LED in vollem Umfang.

Tabelle 4.3.3.1.1 gibt einen Überblick über das Verhalten der Diagnose-LEDs auf den Automatisierungsklemmen und dessen mögliche Ursachen.

Zustand	Bedeutung
Aus	Keine Logikspannung
An	Logikspannung vorhanden, Lokalbus aktiv
0,5 Hz-Blinken	Logikspannung vorhanden, Lokalbus gestoppt
2 Hz-Blinken	Logikspannung vorhanden, Peripheriefehler (s. spezifische Klemmendokumentation)
4 Hz-Blinken	Logikspannung vorhanden, Fehler an Schnittstelle zwischen blinkender und vorhergehender Klemme (z.B. Wackelkontakt, Klemme defekt, Stecken einer Klemme im Betrieb)

**Tabelle 4.3.3.1.1:** Verhalten der Diagnose-LED D

#### 4.3.3.2 Keinerlei Zugriff auf Ein- und Ausgänge

Überprüfen Sie die Diagnose-LED "D" auf den Inline-Klemmen.

Signalisiert die Diagnose-LED der ersten Klemme hinter dem Buscontroller einen Schnittstellenfehler (4 Hz-Blinken, s. Tabelle 4.3.3.1.1), kann der Buscontroller nicht auf den Lokalbus zugreifen. Dieser Fall tritt eigentlich nur während des Hochfahrens und beim Stecken von Klemmen im Betrieb, oder im Fehlerfall bei der Ausführung des Fallback-Images, bei defektem Primary-Image oder Hardwaredefekt auf. Laden Sie dann einen korrekten Kernel in das Gerät (s. 3.3.3.6) oder tauschen Sie das Gerät.

Blinken alle Diagnose-LEDs im 0,5 Hz – Takt, wurde der Lokalbus im laufenden Betrieb durch Entfernen einer Klemme oder durch einen Wackelkontakt gestört.

#### 4.3.3.3 Kein Zugriff auf einen Teil der Ein- und Ausgänge

Überprüfen Sie die Diagnose-LED "D" auf den Klemmen anhand Tabelle 4.3.3.1.1 und die I/O-LED auf dem ICS anhand Tabelle 3.3.3.3.1.

Wenn eine Unterbrechung des Lokalbusses durch einen Kontaktfehler oder eine defekte Klemme vorliegt, lässt sich die Fehlerposition durch die Diagnose-LEDs ermitteln.

Beruhet der Fehler auf einer fehlerhaft zusammengesteckten Kombination an I/O-Klemmen, ist er an der gelb leuchtenden I/O-LED erkennbar, sofern die Station mit dem IPOCS IO Configurator korrekt konfiguriert wurde.

#### 4.3.3.4 Einzelne Klemmen melden einen Peripheriefehler

Dieser Fehler wird durch individuelle Inline-Klemmen erzeugt, mittels Diagnose-LED "D" auf der betreffenden Klemme angezeigt und kann durch einen IPOCS-Baustein ausgelesen werden. Die möglichen Fehlerursachen entnehmen Sie bitte den entsprechenden Klemmendokumentationen.

## 4.4 Fehlerreport-Formular

Sollten Sie bei einem Fehler die Ursache nicht ausfindig machen können und sind auf die Mithilfe des Produktherstellers angewiesen, benutzen Sie für den Fehlerreport bitte das Formular aus Tabelle 9.1 und senden Sie es an:

[service@sysmik.de](mailto:service@sysmik.de)

## 5 Technische Daten

Prozessorkern	
Prozessor / Takt	LC3020 (32Bit-ARM), 50MHz
FLASH / SDRAM	8 MiB / 8 MiB
NVRAM	8 KiB, mindestens 45 Jahre Datenerhalt
RTC	Gepuffert für 72 Stunden

Ethernet-Switch	
Anschlüsse	2 x 10/100BaseT
MDI/MDI-X Crossover	automatisch
Aging-Time	ca. 200 s

IP-852 (Control Network over Ethernet)	
Maximale Anzahl Netzwerkvariablen / Aliaseinträge	4.096 / 4.096
Maximale Anzahl Adresstabelleneinträge	65.536

TP/FT-10 (2-Draht-Twisted-Pair-Busanschluss für freie Topologie)	
Maximale Anzahl Netzwerkvariablen / Aliaseinträge	4.096 / 4.096
Maximale Anzahl Adresstabelleneinträge	65.536
Transceiver	TP/FT-10
Isolation	
LON vs. Modul	1 kV AC, 60 s <sup>1)</sup>
	277 V AC, dauerhaft <sup>1)</sup>

Allgemeine elektrische Daten	
Betriebsspannung $U_{BK}$	24 V DC
Absolute Grenzen	19,2..30 V DC
Stromaufnahme bei Nennspannung (keine Lokalbusteilnehmer)	$\leq 150$ mA
Maximale Stromaufnahme bei Nennspannung mit Automatisierungsklemmen <sup>2)</sup>	$\leq 1,5$ A (Belastung der 7,5 V-Logikversorgung mit 2 A und der 24 V-Analogspannung mit 0,5 A)

Anschlüsse	
<b>Versorgung</b>	
Typ	Zugfederanschluss
Nennquerschnitt	0,2 mm <sup>2</sup> bis 1,5 mm <sup>2</sup>
Strombelastbarkeit	8 A
<b>Ethernet</b>	
Typ	RJ45, geschirmt
<b>TP/FT-10</b>	
Typ	Zugfederklemme, steckbar mit T-Stecker
Nennquerschnitt	0,2 mm <sup>2</sup> bis 2,5 mm <sup>2</sup>
<b>RS232</b>	
Typ	RJ12, ungeschirmt

Gehäuse	
Breite x Höhe x Tiefe	90 mm x 72 mm x 116 mm
Gewicht	ca. 270 g

Umgebungsbedingungen	
Betriebstemperatur	0..55°C (32..122°F) <sup>2)</sup>
Lagertemperatur	-20..70°C (-4..+158°F)
Rel. Luftfeuchte	0..75%, ohne Betauung
Schutzart	IP20

Anschluss von Inline-Automatisierungsklemmen																			
Anzahl E/A-Teilnehmer bzw. Automatisierungsklemmen in einer Inline-Station	maximal 63																		
Maximaler Strom des Buscontrollers im Logikbereich (U <sub>L</sub> )	2 A																		
Maximale Strombelastbarkeit der Potenzialrangierer (U <sub>ANA</sub> )	0,5 A																		
Maximale Strombelastbarkeit der Potenzialrangierer U <sub>M</sub> , U <sub>S</sub> und GND (Summenstrom)	8 A																		
Derating der Logikversorgung und der Versorgung der Analogklemmen für ICS-Varianten mit Ethernetanschluss	<table border="1"> <caption>Derating Data</caption> <thead> <tr> <th>Temperature T [°C]</th> <th>Derating P [%]</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>0</td><td>100</td></tr> <tr><td>10</td><td>100</td></tr> <tr><td>20</td><td>100</td></tr> <tr><td>30</td><td>100</td></tr> <tr><td>40</td><td>100</td></tr> <tr><td>45</td><td>100</td></tr> <tr><td>50</td><td>100</td></tr> <tr><td>55</td><td>50</td></tr> </tbody> </table>	Temperature T [°C]	Derating P [%]	0	100	10	100	20	100	30	100	40	100	45	100	50	100	55	50
Temperature T [°C]	Derating P [%]																		
0	100																		
10	100																		
20	100																		
30	100																		
40	100																		
45	100																		
50	100																		
55	50																		



EMV-Konformität	
IEC 6100-4-2 (ESD)	Kriterium A
IEC 6100-4-3 (Gestahlte Störfestigkeit)	Kriterium A
IEC 6100-4-4 (Burst)	Kriterium B
IEC 6100-4-5 (Surge)	Kriterium A
IEC 6100-4-6 (Leitungsgeführte Störfestigkeit)	Kriterium A
EN55011 (Störaussendung ISE-Geräte) EN55022 (Störaussendung ITE-Geräte)	Klasse A <sup>3)</sup>

<sup>1)</sup> Die Isolation genügt nicht den Sicherheitsbestimmungen zum Schutz vor gefährlichen Körperspannungen!

<sup>2)</sup> Achtung, für die Varianten mit Ethernet-Anschluss ist das Derating zu beachten!

<sup>3)</sup> Warnung: Dies ist eine Einrichtung der Klasse A (EN55022). Diese Einrichtung kann im Wohnbereich Funkstörungen verursachen; in diesem Fall kann vom Betreiber verlangt werden, angemessene Maßnahmen durchzuführen und dafür aufzukommen.

**Tabelle 5.1:** Technische Daten; Vorzugsvarianten für die Gebäudeautomation siehe Tabelle

## 6 Bestellinformationen

### 6.1 ICS und Zubehör

Variante	Ausstattung	Artikelnummer
ICS-709	TP/FT-10	1226-100202-01-7
ICS-709M	TP/FT-10, Bedienfunktion	1226-100202-02-4
ICS-709-I	TP/FT-10, IP	1226-100202-18-5
ICS-709M-I	TP/FT-10, IP, Bedienfunktion	1226-100202-19-2
ICS-852	TP/FT-10, IP, IP-852, LPA	1226-100202-03-1
ICS-852M	TP/FT-10, IP, IP-852, LPA, Bedienfunktion	1226-100202-04-8
ICS-852X	TP/FT-10, IP, IP-852, LPA, Router	1226-100202-09-3
ICS-852MX	TP/FT-10, IP, IP-852, Router, LPA, Bedienfunktion	1226-100202-05-5
ICS-709R	TP/FT-10, IP, RNI, LPA	1226-100202-10-9
ICS-709MR	TP/FT-10, IP, RNI, LPA, Bedienfunktion	1226-100202-11-6
ICS-709-B	TP/FT-10, IP, BACnet	1226-100202-07-9
ICS-709M-B	TP/FT-10, IP, BACnet, Bedienfunktion	1226-100202-08-6
ICS-852-B	TP/FT-10, IP, IP-852, LPA, BACnet	1226-100202-14-7
ICS-852M-B	TP/FT-10, IP, IP-852, LPA, BACnet, Bedienfunktion	1226-100202-15-4
ICS-852X-B	TP/FT-10, IP, IP-852, Router, LPA, BACnet	1226-100202-16-1
ICS-852MX-B	TP/FT-10, IP, IP-852, Router, LPA, BACnet, Bedienfunktion	1226-100202-17-8
ICS-709-F	TP/FT-10, IP, Fidelio	1226-100202-06-2
<b>Zubehör</b>		
ACC-ICS-RJ12-SUB-9F	RS232-Kabel RJ12 auf DSUB-9 Female	1151-100231-01-2
IPOCS-USB	IPOCS-4.1-Vollversion; USB-Dongle	1503-100081-13-3
IPOCS-C	IPOCS-4.1-Vollversion; Parallelport-Dongle	auf Anfrage

**Tabelle 6.1.1:** Bestellinformationen für ICS und Zubehör

## 6.2 Unterstützte Inline-Automatisierungsklemmen

Bezeichnung <sup>1)</sup>	Funktion	Art.-Nr. <sup>1)</sup>
<b>Digitale Ein-/Ausgabeklemmen</b>		
IB IL 230 DI 1-PAC	1 Eingang 230 V	2861548
IB IL 24 DI2-PAC	2 Eingänge 24 V	2861221
IB IL 24 DI4-PAC	4 Eingänge 24 V	2861234
IB IL 24 DI4-ME	4 Eingänge 24 V	2863928
IB IL 24 DI8-PAC	8 Eingänge 24 V	2861247
IB IL 24 DI16-PAC	16 Eingänge 24 V	2861250
IB IL 24 DI32/HD-PAC	32 Eingänge 24 V	2862835
IB IL 24 DO 2-PAC	2 Ausgänge Transistor 24 V DC/ 0,5 A	2861470
IB IL 24 DO 2 2A-PAC	2 Ausgänge Transistor 24 V DC / 2 A	2861263
IB IL 24 DO 4-PAC	4 Ausgänge Transistor 24 V DC / 0,5A	2861276
IB IL 24 DO 4-ME	4 Ausgänge Transistor 24 V / 0,5 A	2863944
IB IL 24 DO 8-PAC	8 Ausgänge Transistor 24 V DC/ 0,5 A	2861289
IB IL 24 DO 8 2A-PAC	8 Ausgänge Transistor 24 V DC/ 2 A	2861603
IB IL 24 DO 16-PAC	16 Ausgänge Transistor 24 V DC/ 0,5 A	2861292
IB IL 24 DO 32/HD-PAC	32 Ausgänge Transistor 24 V DC/ 0,5 A	2862822
<b>Relaisklemmen</b>		
IB IL 24/230 DOR 1/W-PAC	1 Wechsler 230 V, 3 A	2861881
IB IL 24/230 DOR 1/W-PC-PAC	1 Wechsler 230 V, 3 A	2862178
IB IL 24/48 DOR 2/W-PAC	2 Wechsler 48 V / 2 A	2863119
IB IL 24/230 DOR 4/W-PAC	4 Wechsler 230 V / 3 A	2861878
IB IL 24/230 DOR 4/W-PC-PAC	4 Wechsler 230 V / 3 A	2862181
IB IL 24/230 DOR 4/HC-PAC	4 bistabil 230 V / 16 A, hohe Schaltströme	2897716
<b>TRIAC-Klemmen</b>		
IB IL DO 1 AC-PAC	1 x TRIAC 12-253 V AC/ 0,5 A	2861920
IB IL DO 4 AC-1A-PAC	4 x TRIAC 12-253 V AC/ 1 A	2861658
<b>Analoge Eingabeklemmen</b>		
IB IL AI 2/SF-PAC	2 x Spannung/Strom	2861302
IB IL AI 2/SF-ME	2 x Spannung/Strom	2863944
IB IL TEMP 2 RTD-PAC	2 x Widerstand, Temperatur	2861328
IB IL AI/TEMP 4 RTD-PAC	4 x Spannung, Widerstand, Temperatur	2897952
IB IL AI 4/EF-PAC	4 x Spannung/Strom	2878447
IB IL TEMP 4/8 RTD-PAC	8 x Widerstand, Temperatur	2863915
IB IL AI 8/SF-PAC	8 x Spannung/Strom	2861412
<b>Analoge Ausgabeklemmen</b>		
IB IL AO 1/SF-PAC	1 x Spannung/Strom	2861315
IB IL AO 1/U/SF-PAC	1 x Spannung	2861399
IB IL AO 2/SF-PAC	2 x Spannung/Strom	2863083
IB IL AO 2/U/SF-PAC	2 x Spannung	2861467
IB IL AO 2/U/BP-ME	2 x Spannung	2863957

IB IL AO 4/U/SF-PAC	4 x Spannung	2692050
IB IL AO 4/8/U/BP-PAC	8 x Spannung	2878036
<b>Funktions- und Kommunikationsklemmen</b>		
IB IL DALI/PWR-PAC	DALI-Master mit DALI-Versorgung	2897813
IB IL DALI-PAC	DALI-Master-Erweiterung	2897910
IB IL DI 8/S0-PAC	8 S0-Zählereingänge / Digitaleingänge	2897020
<b>Einspeise- und Segmentklemmen</b>		
IB IL 24 PWR IN-PAC	24 V-Einspeisung	2861331
IB IL 24 PWR IN/F-PAC	24 V-Einspeisung mit Sicherung	2861438
IB IL 24 PWR IN/2F-PAC	24 V-Einspeisung mit Sicherung	2862136
IB IL 24 PWR IN/2-F-D-PAC	24 V-Einspeisung+Sicherung+Diagnose	2862152
IB IL 24 PWR IN/2F-DF-PAC	24 V-Einspeisung+Sicherung+Diagnose	2863779
IB IL 24 PWR IN/R-PAC	Nachspeiseklemme	2861674
IB IL 24 SEG-PAC	24 V-Segmentspeisung	2861344
IB IL 24 SEG/F-PAC	24 V-Segmentspeisung mit Sicherung	2861373
IB IL 24 SEG/F-D-PAC	24 V-Segmentspeis., Sicherung, Diagnose	2861904
IB IL 24 SEG-ELF-PAC	24 V-Segmentspeisung mit Sicherung	2861409
IB IL PD 24V-PAC	Potenzialverteiler 24 V-Segmentspannung	2862987
IB IL PD GND-PAC	Potenzialverteiler	2862990
IB IL 230 PWR IN-PAC	230 V-Einspeiseklemme	2861535
IB IL DOR LV-SET-PAC	Trennklemme zwischen 230 V und 24 V DC	2861645

<sup>1)</sup> Es gelten die Bezeichnungen und Artikelnummern von Phoenix Contact

**Tabelle 6.2.1:** Vom ICS unterstützte Automatisierungsklemmen

**Hinweis!** Alle in Tabelle 6.2.1 aufgeführten Klemmen sind für den Einsatz am ICS freigegeben. Falls andere Klemmen eingesetzt werden sollen, wenden Sie sich bitte an SysMik [18]! Vorzugsweise in der Gebäudeautomation einzusetzende Klemmen entnehmen Sie bitte Tabelle 4.3.3.1.

## 7 Glossar

Abkürzung / Begriff	Beschreibung
BACnet	Kommunikationsprotokoll ISO-EN16484.5 für die Gebäudeautomation mit generischen Objekten, die hersteller-spezifisch implementiert werden können.
CNIP	Control Network over IP; Kurzbezeichnung für das EIA-852-Protokoll EN 14908.4
Configuration Server	Funktion zur EIA-709-Adressvergabe und -verwaltung am IP-852-Kanal
Echelon	Unternehmen, das LONWORKS entwickelt und in den Markt gebracht hat
EIA-709	Standard für das zu LonWorks äquivalente Kommunikationsprotokoll
EIA-709.1B	Netzwerkprotokoll-Spezifikation für das zu LonWorks äquivalente Kommunikationsprotokoll
EIA-852	Standard für das zu LonWorks äquivalente Kommunikationsprotokoll auf Basis IP
Fallback-Image	Minimalsoftware mit Nothilfe-Funktionen, z.B. für den Download des Primary-Images; wird gestartet, wenn das Primary-Image beschädigt ist
HTTP	zustandsloses Protokoll zur Übertragung von Daten von einem Webserver zu einem Webbrowser
ICS	InlineControlServer
IPOCS	grafisches Programmierwerkzeug für Controller und I/O-Module der Firma SysMik
IP-852	durch LONMARK spezifizierter Kanaltyp auf Basis EIA-852
Knoten	Busteilnehmer
Lokalbus	Kanal für die Kommunikation des Inline-Buscontrollers mit den Automatisierungsklemmen innerhalb einer Inline-Station
LONWORKS®	Warenzeichenname des von Echelon® entwickelten Bussystems LON
LONMARK® International	weltweite Hersteller- und Anwendervereinigung, in der Profile für bestimmte Applikationen und Interoperabilitätsrichtlinien standardisiert werden
LPA-Back-End	Softwaremodul auf dem ICS, welches die Auswertung des EIA-709-Netzwerkverkehrs durch einen Protokollanalyser der Fa. Loytec ermöglicht

Netzwerkinter- face	Koppelgerät zwischen PC und Netzwerk
Neuron	LONWORKS-Kommunikationscontroller, u.a. geliefert durch Echelon; zentraler Bestandteil der meisten existierenden EIA-709-Knoten.
Neuron ID/ Node ID (NID)	unikate Nummer zur eindeutigen Identifikation eines Knotens
Orion-Stack	Implementierung der oberen Protokollschichten des EIA-709-Standards durch Fa. Loytec
Primary- Image	Programmcode, der alle Funktionen für den bestimmungsgemäßen Betrieb enthält
proprietär	Eigenschaft von Systemen und Produkten, herstellerspezifisch unter Verwendung nicht standardisierter Protokolle ausgelegt zu sein, d.h. ohne die freie Verfügbarkeit von Tools und Systemen des Herstellers zu marktüblichen Konditionen sind diese nicht durch jedermann universell einsetzbar.
Remotezugriff	Fernzugriff auf das Netzwerk für Projektmanagement- und Wartungsaufgaben.
RNI	"Remote Network Interface"; abgesetztes Netzwerkinterface direkt am EIA-709-Netzwerk; Kommunikation mit der Zentrale per Spezialprotokoll über IP.
Router	aktives Element zur Topologiestrukturierung; empfängt Nachrichten aktiv und sendet diese regeneriert aus; Störunterdrückung, Nachrichtenfilterung, Medienkopplung – Verbindung von Netzwerk-Segmenten
Switch	Gerät zur Verbindung mehrerer Netzwerksegmente; Jeder Port kann Daten empfangen, puffern und gemäß Quell- und Zieladresse selektiv an andere Ports übergeben.
TE	Teilungseinheit, beträgt im Inline-System 12,2 mm
TP/FT-10	durch LONMARK spezifizierter Kanaltyp; Twisted-Pair-Standardtechnologie mit freier Topologie auf Basis EIA-709, gebräuchlichster Kanaltyp, 78 kBit/s

---

Webserver	Server-Dienst, der über Protokolle der Internet-Technologien (z.B. HTTP) Dokumente bereitstellt
Webservices	Dienste auf Basis von Internet-Technologien, die XML-Dokumente für den Datenaustausch verwenden, z.B. XML/SOAP
Wink-Kommando	EIA-709-Kommando zur Identifizierung individueller Geräte; nach Empfang eines Wink-Kommandos macht sich das Gerät z.B durch Blinken bemerkbar

**Tabelle 7.1:** Glossar

## 8 Literatur

- [1] [www.phoenixcontact.com](http://www.phoenixcontact.com)
- [2] Anwenderhandbuch: Die Automatisierungsklemmen der Produktfamilie Inline, Phoenix-Bestellnummer 26 98 72 4, Phoenix Contact.
- [3] ICS und IPOCS, Erste Schritte, SysMik GmbH Dresden.
- [4] IPOCS, Erste Schritte in IPOCS 4.1, SysMik GmbH Dresden. (Bestandteil der Installation IPOCS 4.1x)
- [5] Erste Schritte mit dem IPOCS PlugIn Creator, S SysMik GmbH Dresden. (Bestandteil der Installation IPOCS 4.1x)
- [6] Erste Schritte mit dem IO Configurator für Inline-Stationen, SysMik GmbH Dresden. (Bestandteil der Installation IPOCS 4.1x)
- [7] Erste Schritte mit dem BACnet Configurator für Inline-Stationen, SysMik GmbH Dresden. (Bestandteil der Installation IPOCS 4.1x)
- [8] Erste Schritte mit dem ICS App Loader, SysMik GmbH Dresden. (Bestandteil der Installation IPOCS 4.1x)
- [9] Entwicklerdokumentation: ICS Webserver-Software Version 2.0, SysMik GmbH Dresden. (Bestandteil der Installation IPOCS 4.1x)
- [10] LonWorks FTT-10A Free Topology Transceiver User's Guide, Echelon Corporation.
- [11] LonWorks Verdrahtungsrichtlinien, SysMik GmbH Dresden.
- [12] LonWorks Planerhandbuch, LON Nutzerorganisation e.V., VDE-Verlag Berlin, ISBN 3-8007-2599-1
- [13] LonWorks Installationshandbuch, LON Nutzerorganisation e.V., VDE-Verlag Berlin, ISBN 3-8007-2575-4
- [14] ANSI/CEA-709.1-B, Control Network Protocol Specification, 2002.
- [15] ANSI/CEA-852, Tunneling Device Area Network Protocols Over Internet Protocol Channels, 2004.
- [16] BACnet Protocol Implementation Conformance Statement, SysMik GmbH Dresden.
- [17] IP-852 Channel User's Guide, Echelon Corporation, 2005.
- [18] [www.sysmik.de](http://www.sysmik.de)
- [19] [www.loytec.com](http://www.loytec.com)
- [20] [www.lonmark.org](http://www.lonmark.org)



## 9 Fehlerreport – Formular

Formular bitte ausfüllen und an [service@sysmik.de](mailto:service@sysmik.de) senden.

Fehlerreport	
<b>Allgemeine Informationen</b>	
Datum / Uhrzeit	
Bearbeiter	
Geschäftsadresse	
Projekt / Anwendung	
Gerätetyp	
Seriennummer (Ser. No.)	
Node-ID(s)	
Fehlerbild (Kurzbeschreibung)	
<b>Verhalten der LEDs (sofern in der Variante vorhanden) des ICS</b>	
Service (Ein/Aus/Frequenz)	
RUN (Ein/Aus/Frequenz)	
I/O (Farbe/Frequenz)	
LNK (Ein/Aus/Frequenz)	
100 (Ein/Aus/Frequenz)	
Test-LED (Ein/Aus)	
US/UM/UL (Ein/Aus)	
<b>Verhalten der LEDs der angeschlossenen I/O-Klemmen</b>	
Diagnose LED D (Ein/Aus/Frequenz)	

**Tabelle 9.1:** Fehlerreportformular