YASKAWA

# HMI

## PPC | 67P-RTP0-KB | Handbuch

HB160 | PPC | 67P-RTP0-KB | de | 26-30

Panel PC - PPC015 IE

YASKAWA Europe GmbH
Philipp-Reis-Str. 6
65795 Hattersheim
Deutschland
Tel.: +49 6196 569-300
Fax: +49 6196 569-398
E-Mail: info@yaskawa.eu
Internet: www.yaskawa.eu.com

67P-RTP0-KB_000_PPC015IE,5,DE - © 2026

# Inhaltsverzeichnis


**1 Allgemein. . . . . 5**
1.1 Über dieses Handbuch. . . . . 5
1.2 Copyright © YASKAWA Europe GmbH. . . . . 6
1.3 Sicherheitshinweise. . . . . 7
**2 Hardwarebeschreibung. . . . . 10**
2.1 Sicherheitshinweise für den Benutzer. . . . . 10
2.2 Leistungsmerkmale. . . . . 11
2.3 Aufbau. . . . . 12
2.3.1 Übersicht. . . . . 12
2.3.2 Schnittstellen. . . . . 14
2.3.3 Speichermanagement. . . . . 18
2.4 Maße. . . . . 19
2.5 Allgemeine Daten. . . . . 20
2.6 Einsatz unter erschwerten Betriebsbedingungen. . . . . 21
2.7 Technische Daten. . . . . 22
2.7.1 67P-RTP0-KB. . . . . 22
**3 Einsatz Panel PC. . . . . 24**
3.1 Montage. . . . . 24
3.2 Montage der CFast-Karte. . . . . 25
3.3 Inbetriebnahme. . . . . 26
3.3.1 Startup-Manager. . . . . 27
3.3.2 Firmwareupdate. . . . . 31
3.4 Anbindung an ein SPS-System. . . . . 32
3.5 Betriebssystem Windows 10 IoT Enterprise. . . . . 33
3.5.1 Allgemein. . . . . 33
3.5.2 Aufbau. . . . . 34
**4 BIOS Setup. . . . . 38**
4.1 Übersicht. . . . . 38
4.2 Main. . . . . 39
4.3 Advanced. . . . . 40
4.4 Chipset. . . . . 50
4.5 Boot. . . . . 55
4.6 Security. . . . . 56
4.7 Save and Exit. . . . . 58
**5 Industrielle Sicherheit und Aufbaurichtlinien. . . . . 59**
5.1 Industrielle Sicherheit in der Informationstechnologie. . . . . 59
5.1.1 Absicherung von Hardware und Applikationen. . . . . 60
5.1.2 Absicherung von PC-basierter Software. . . . . 61

5.2 Aufbaurichtlinien. . . . . 61
5.2.1 Grundzüge für den EMV-gerechten Aufbau von Anlagen. . . . . 61
5.2.2 EMV-gerechte Montage. . . . . 64
5.2.3 EMV-gerechte Verdrahtung. . . . . 65
5.2.4 Spezielle Maßnahmen für den störsicheren Betrieb. . . . . 68
5.2.5 Checkliste für den EMV-gerechten Aufbau von Steuerungen. . . . . 69

# 1 Allgemein

## 1.1 Über dieses Handbuch

**Zielsetzung und Inhalt**

Das Handbuch beschreibt den Panel PC 67P-RTP0-KB.

- Beschrieben wird Aufbau, Projektierung und Anwendung.
- Das Handbuch ist geschrieben für Anwender mit Grundkenntnissen in der Automatisierungstechnik.
- Das Handbuch ist in Kapitel gegliedert. Jedes Kapitel beschreibt eine abgeschlossene Thematik.
- Als Orientierungshilfe stehen im Handbuch zur Verfügung:
  - Gesamt-Inhaltsverzeichnis am Anfang des Handbuchs.
  - Verweise mit Seitenangabe.

**Gültigkeit der Dokumentation**

| Produkt | Best.-Nr. | ab Version: | | |
|---|---|---|---|---|
| PPC015 IE | 67P-RTP0-KB | HW: 01 | FW: V1.0.3 | Windows® 10 IoT Enterprise |

**Dokumentation**

Das Handbuch ist im Rahmen der Nutzung des einschlägigen Yaskawa Produktes zugänglich zu machen für das einschlägige Fachpersonal in:

- Projektierung
- Installation
- Inbetriebnahme
- Betrieb

**Piktogramme und Signalwörter**

Wichtige Textteile sind mit folgenden Piktogrammen und Signalwörtern hervorgehoben:

**GEFAHR**

- Unmittelbar drohende Gefahr für Leben und Gesundheit von Personen.
- Bei Nichtbeachten sind Tod oder schwerste Verletzungen die Folge.

**VORSICHT**

- Möglicherweise gefährliche Situation. Wenn sie nicht gemieden wird, können leichte Verletzungen die Folge sein.
- Dieses Symbol wird auch als Warnung vor Sachschäden benutzt.

**ACHTUNG**

- Bezeichnet eine möglicherweise schädliche Situation.
- Das Nichtbeachten kann das Produkt oder etwas in seiner Umgebung beschädigen.

*Zusätzliche Informationen und nützliche Tipps.*

Copyright © YASKAWA Europe GmbH

## 1.2 Copyright © YASKAWA Europe GmbH

**All rights reserved**

Dieses Dokument enthält geschützte Informationen von Yaskawa und darf außerhalb einer mit Yaskawa im Vorfeld getroffenen Vereinbarung und nur in Übereinstimmung mit dieser, weder offengelegt noch benutzt werden.

Dieses Dokument ist durch Urheberrechtsgesetze geschützt. Ohne schriftliches Einverständnis von Yaskawa und dem Besitzer dieses Dokuments darf dieses Dokument bzw. dürfen Ausschnitte hiervon weder reproduziert, verteilt, noch geändert werden, es sei denn in Übereinstimmung mit anwendbaren Vereinbarungen, Verträgen oder Lizenzen.

Zur Genehmigung von Vervielfältigung oder Verteilung wenden Sie sich bitte an:
YASKAWA Europe GmbH, European Headquarters, Philipp-Reis-Str. 6, 65795 Hattersheim, Deutschland

Tel.: +49 6196 569 300
Fax.: +49 6196 569 398
E-Mail: info@yaskawa.eu
Internet: www.yaskawa.eu.com

**Download Center**

Im *"Download Center"* unter www.yaskawa.eu.com finden Sie unter Angabe der Produkt-Best.-Nr. die hierfür einschlägigen Handbücher, Datenblätter, Konformitätserklärungen, Zertifikate und weitere hilfreiche Informationen zu Ihrem Produkt.

**Warenzeichen**

Alle genannten Microsoft Windows, Office und Server-Produkte sind eingetragene Warenzeichen von Microsoft Inc., USA.

Alle anderen erwähnten Firmennamen und Logos sowie Marken- oder Produktnamen sind Warenzeichen oder eingetragene Warenzeichen ihrer jeweiligen Eigentümer.

**Allgemeine Nutzungsbedingungen**

Es wurden von Yaskawa alle Anstrengungen unternommen, dass die in diesem Dokument enthaltenen Informationen zum Zeitpunkt der Veröffentlichung vollständig und richtig sind. Gleichwohl sind die darin enthaltenen Information von Yaskawa nur so geschuldet, wie diese bei Yaskawa vorliegen. Fehlerfreiheit wird von Yaskawa nicht gewährleistet, das Recht auf Änderungen der hierin enthaltenen Informationen bleibt Yaskawa jederzeit vorbehalten. Eine Informationspflicht gegenüber dem Kunden über etwaige Änderungen besteht nicht. Der Kunde ist aufgefordert, diese Dokumentation aktiv aktuell zu halten. Der Einsatz der von diesen Hinweisen erfassten Produkte mit zugehöriger Dokumentation hat immer in Eigenverantwortung des Kunden unter Berücksichtigung der geltenden Richtlinien und Normen zu erfolgen. Die vorliegende Dokumentation beschreibt die Hard- und Software-Einheiten und Funktionen des Produkts. Es ist möglich, dass Einheiten beschrieben sind, die beim Kunden nicht vorhanden sind. Der genaue Lieferumfang des Produkts ist im jeweiligen Kaufvertrag beschrieben.

**Dokument-Support**

Wenden Sie sich an Ihre Landesvertretung der YASKAWA Europe GmbH, wenn Sie Fehler anzeigen oder inhaltliche Fragen zu diesem Dokument stellen möchten. Sie können YASKAWA Europe GmbH über folgenden Kontakt erreichen:

E-Mail: Documentation.HER@yaskawa.eu

**Technischer Support**

Wenden Sie sich an Ihre Landesvertretung der YASKAWA Europe GmbH, wenn Sie Probleme mit dem Produkt haben oder Fragen zum Produkt stellen möchten. Ist eine solche Stelle nicht erreichbar, können Sie den Yaskawa Kundenservice über folgenden Kontakt erreichen:

YASKAWA Europe GmbH,
European Headquarters, Philipp-Reis-Str. 6, 65795 Hattersheim, Deutschland
Tel.: +49 6196 569 500 (Hotline)
E-Mail: support@yaskawa.eu

## 1.3 Sicherheitshinweise

**Allgemeine Sicherheitshinweise**

**GEFAHR**

**Lebensgefahr durch Nichtbeachtung von Sicherheitshinweisen**

Das Nichtbeachten der Sicherheitshinweise im Handbuch kann schwere Verletzungen oder den Tod zur Folge haben. Der Hersteller ist nicht verantwortlich für Verletzungen oder Schäden an der Ausrüstung.

**VORSICHT**

**Vor Inbetriebnahme und Betrieb der in diesem Handbuch beschriebenen Komponenten unbedingt beachten:**

- Änderungen am Automatisierungssystem nur im spannungslosen Zustand vornehmen!
- Anschluss und Änderung nur durch ausgebildetes Elektro-Fachpersonal
- Nationale Vorschriften und Richtlinien im jeweiligen Verwenderland beachten und einhalten (Installation, Schutzmaßnahmen, EMV ...)

**Bestimmungsgemäße Verwendung**

- Es liegt in der Verantwortung des Kunden, die Konformität des Produkteinsatzes mit allen einschlägigen Standards, Vorschriften oder Bestimmungen zu erfüllen, auch solche, die gelten, wenn das Yaskawa-Produkt in Kombination mit anderen Produkten verwendet wird.
- Der Kunde muss sich vergewissern, dass das Yaskawa-Produkt für die vom Kunden verwendeten Anlagen, Maschinen und Geräte geeignet ist.
- Wenn das Yaskawa-Produkt auf eine Art und Weise verwendet wird, welche nicht in diesem Handbuch beschrieben ist, kann der durch das Yaskawa-Produkt gebotene Schutz beeinträchtigt werden und es bei dem Einsatz zu materiellen und immateriellen Schäden kommen.
- Wenden Sie sich an Yaskawa, um festzustellen, ob der Einsatz in den folgenden Anwendungen zulässig ist. Ist der Einsatz in der jeweiligen Anwendung zulässig, so ist das Yaskawa-Produkt unter Berücksichtigung zusätzlicher Risikobewertungen und Spezifikationen zu verwenden, und es sind Sicherheitsmaßnahmen vorzusehen, um die Gefahren im Fehlerfall zu minimieren. Besondere Vorsicht ist geboten und Schutzmaßnahmen sind zu treffen bei:
  - Verwendung im Freien, Verwendung mit möglicher chemischer Verunreinigung oder elektrischer Störung oder Verwendung unter Bedingungen oder in Umgebungen, welche nicht in Produktkatalogen oder Handbüchern beschrieben sind.
  - Steuerungssysteme für Kernenergie, Verbrennungssysteme, Eisenbahnsysteme, Luftfahrtsysteme, Fahrzeugsysteme, medizinische Geräte, Vergnügungsmaschinen und Anlagen, welche gesonderten Industrie- oder Regierungsvorschriften unterliegen.
  - Systeme, Maschinen und Geräte, die eine Gefahr für Leben oder Eigentum darstellen können.
  - Systeme, die ein hohes Maß an Zuverlässigkeit erfordern, wie z. B. Systeme zur Gas-, Wasser- oder Stromversorgung oder Systeme, die 24 Stunden am Tag in Betrieb sind.
  - Andere Systeme, die ein ähnlich hohes Maß an Sicherheit erfordern.
- Verwenden Sie das Yaskawa-Produkt niemals für eine Anwendung, die eine ernsthafte Gefahr für Körper, Leben, Gesundheit oder Eigentum darstellt, ohne vorher sicherzustellen, dass das System so ausgelegt ist, dass es das erforderliche Sicherheitsniveau mit Risikowarnungen und Redundanz zur Vermeidung der Realisierung solcher Gefahren gewährleistet und dass das Yaskawa-Produkt ordnungsgemäß ausgelegt und installiert ist.
- Die in den Produktkatalogen und Handbüchern von Yaskawa beschriebenen Schaltungsbeispiele und sonstigen Anwendungsbeispiele dienen als Referenz. Überprüfen Sie die Funktionalität und Sicherheit der tatsächlich zu verwendenden Geräte und Anlagen, bevor Sie das Yaskawa-Produkt einsetzen.
- Lesen und verstehen Sie alle Verwendungsverbote und Vorsichtsmaßnahmen, und bedienen Sie das Yaskawa-Produkt korrekt, um versehentliche Schäden Dritter zu vermeiden.

**Einsatzbereich**

- Das Yaskawa-Produkt eignet sich nicht für den Einsatz in lebenserhaltenden Maschinen bzw. Systemen.
- Wenden Sie sich an Ihre Yaskawa-Vertretung oder an Ihren Yaskawa-Vertrieb, wenn Sie die Anwendung des Yaskawa-Produkts für spezielle Zwecke in Betracht ziehen, wie z.B. für Maschinen oder Systeme, welche in Personenkraftwagen, in der Medizin, in Flugzeugen und in der Luft- und Raumfahrt eingesetzt werden, für die Energieversorgung von Netzen, für die elektrische Energieversorgung oder für Unterwasseranwendungen.

**GEFAHR**

Das Gerät ist nicht zugelassen für den Einsatz

- in explosionsgefährdeten Umgebungen (EX-Zone)

Das System ist bei ordnungsgemäßem Einsatz und Einsatz gemäß der Bedienungsanleitung konstruiert und gefertigt für:

- Kommunikation und Prozesskontrolle
- allgemeine Steuerungs- und Automatisierungsaufgaben
- den industriellen Einsatz
- den Betrieb innerhalb der in den technischen Daten spezifizierten Umgebungsbedingungen
- den Einbau in einen Schaltschrank

**GEFAHR**

**Wenn Sie dieses Yaskawa-Produkt in Anwendungen einsetzen, bei denen ein Versagen des Geräts zum Verlust von Menschenleben, zu einem schweren Unfall oder zu körperlichen Verletzungen führen kann, müssen Sie entsprechende Sicherheitsvorrichtungen installieren.**

- Wenn Sie die Sicherheitsvorrichtungen nicht ordnungsgemäß installieren, kann dies zu schweren Verletzungen oder zum Tod führen.

**Haftungsausschluss**

(1) Die vertragliche und gesetzliche Haftung von Yaskawa sowie der gesetzlichen Vertreter und Erfüllungsgehilfen von Yaskawa für Schadensersatz und Aufwendungsersatz, in Bezug auf den Inhalt dieser Dokumentation, wird wie folgt ausgeschlossen beziehungsweise beschränkt:

(a) Für die leicht fahrlässige Verletzung *Wesentlicher Vertragspflichten* aus dem Schuldverhältnis haftet Yaskawa der Höhe nach begrenzt auf den vertragstypischen und vorhersehbaren Schaden. *"Wesentliche Vertragspflichten"* sind solche Verpflichtungen, deren Erfüllung den Vertrag prägt und auf die der Kunde von Yaskawa vertrauen durfte.

(b) Für (i) die leicht fahrlässige Verletzung von Pflichten aus dem Schuldverhältnis, die nicht *Wesentliche Vertragspflichten* sind, sowie (ii) höhere Gewalt, d.h. von außen kommende, keinen betrieblichen Zusammenhang aufweisende und auch durch äußerste vernünftigerweise zu erwartender Sorgfalt nicht abwendbare Ereignisse, haftet Yaskawa jeweils nicht.

(2) Die vorgenannte Haftungsbeschränkung gilt nicht (i) in den Fällen zwingender gesetzlicher Haftung (insbesondere nach dem Produkthaftungsgesetz), (ii) wenn und soweit Yaskawa eine Garantie oder ein garantiegleiches Beschaffungsrisiko nach § 276 BGB übernommen hat, (iii) für schuldhaft verursachte Verletzungen von Leben, Körper und/oder Gesundheit), auch durch Vertreter oder Erfüllungsgehilfen, sowie (iv) im Falle des Verzuges bei einem fixen Leistungstermin.

(3) Eine Umkehr der Beweislast ist mit den vorstehenden Regelungen nicht verbunden.

**Entsorgung**

**Zur Entsorgung des Geräts nationale Vorschriften beachten!**

# 2 Hardwarebeschreibung

## 2.1 Sicherheitshinweise für den Benutzer

**Handhabung elektrostatisch gefährdeter Baugruppen**

Die Baugruppen sind mit hochintegrierten Bauelementen in MOS-Technik bestückt. Diese Bauelemente sind hoch empfindlich gegenüber Überspannungen, die z.B. bei elektrostatischer Entladung entstehen. Zur Kennzeichnung dieser gefährdeten Baugruppen wird nachfolgendes Symbol verwendet:

Das Symbol befindet sich auf Baugruppen, Baugruppenträgern oder auf Verpackungen und weist so auf elektrostatisch gefährdete Baugruppen hin. Elektrostatisch gefährdete Baugruppen können durch Energien und Spannungen zerstört werden, die weit unterhalb der Wahrnehmungsgrenze des Menschen liegen. Hantiert eine Person, die nicht elektrisch entladen ist, mit elektrostatisch gefährdeten Baugruppen, können Spannungen auftreten und zur Beschädigung von Bauelementen führen und so die Funktionsweise der Baugruppen beeinträchtigen oder die Baugruppe unbrauchbar machen. Auf diese Weise beschädigte Baugruppen werden in den wenigsten Fällen sofort als fehlerhaft erkannt. Der Fehler kann sich erst nach längerem Betrieb einstellen. Durch statische Entladung beschädigte Bauelemente können bei Temperaturänderungen, Erschütterungen oder Lastwechseln zeitweilige Fehler zeigen. Nur durch konsequente Anwendung von Schutzeinrichtungen und verantwortungsbewusste Beachtung der Handhabungsregeln lassen sich Funktionsstörungen und Ausfälle an elektrostatisch gefährdeten Baugruppen wirksam vermeiden.

**Versenden von Baugruppen**

Verwenden Sie für den Versand immer die Originalverpackung.

**Messen und Ändern von elektrostatisch gefährdeten Baugruppen**

Bei Messungen an elektrostatisch gefährdeten Baugruppen sind folgende Dinge zu beachten:

- Potenzialfreie Messgeräte sind kurzzeitig zu entladen.
- Verwendete Messgeräte sind zu erden.

Bei Änderungen an elektrostatisch gefährdeten Baugruppen ist darauf zu achten, dass ein geerdeter Lötkolben verwendet wird.

**VORSICHT**

Bei Arbeiten mit und an elektrostatisch gefährdeten Baugruppen ist auf ausreichende Erdung des Menschen und der Arbeitsmittel zu achten.

## 2.2 Leistungsmerkmale

**Allgemeines**

Der Panel PC ist eine Kombination aus Industrie-PC mit modernsten Leistungsmerkmalen und Touch Panel mit optimalen Darstellungsmöglichkeiten. Der Panel PC ist ein auf Windows® 10 IoT Enterprise basierender Industrie-PC in kompakter und modularer Bauform. Neben den umfangreichen Windows® 10 IoT Enterprise Funktionen besitzt der Panel PC vielfältige Kommunikationsmöglichkeiten.

- Windows® 10 IoT Enterprise
- Movicon 11.6 Win 128 I/O
- 15,6" 16:9 TFT Panel 16,7 M color
- PCAP, Multitouch
- Displayauflösung 1366 x 768
- Prozessor: Baytrail Intel® Celeron J1900, Quad core 2GHz
- Arbeitsspeicher: 8GB
- Anwenderspeicher: 64GB SSD (iSLC)
- CFast Steckplatz
- 2 RS232/RS422/RS485 (umschaltbar im BIOS), 3 USB-A-, 2 Ethernet-Schnittstellen, VGA-Port und Audio out, Anschluss für Fernnetzschalter
- Metallgehäuse
- Passivkühlung
- Einfachste Montage über integrierte Drehhebel
- Schutzart IP66 (frontseitig)

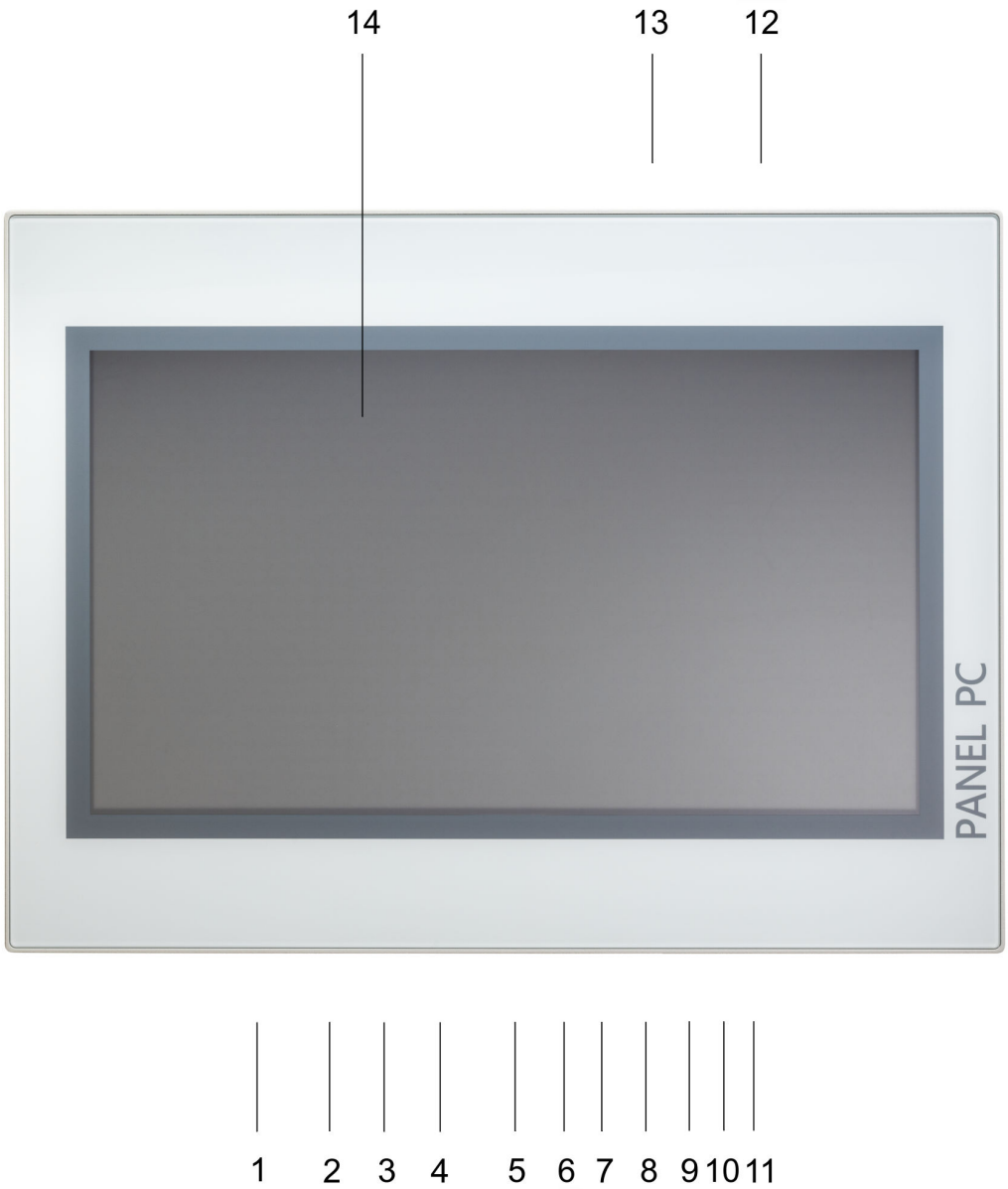
**Bestelldaten**

| Typ | Bestellnummer | Beschreibung |
|---|---|---|
| PPC015 IE | 67P-RTP0-KB | 15,6" TFT color, 2x RS232/RS422/RS485, 3x USB-A, 2x Ethernet RJ45, VGA, Audio out |

## 2.3 Aufbau

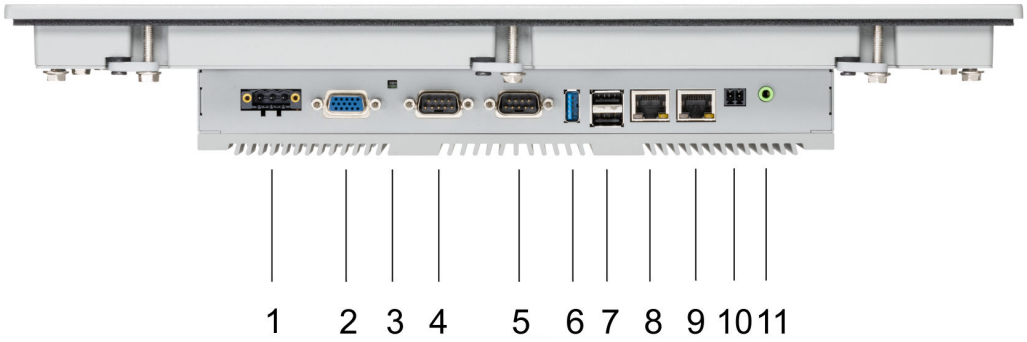
### 2.3.1 Übersicht

**Frontansicht**




1 Anschluss für Spannungsversorgung (DC 12-30V)
2 VGA-Schnittstelle
3 Reset Button
4 RS232/RS422/RS485-Schnittstelle COM 2
5 RS232/RS422/RS485-Schnittstelle COM 1
6 USB-A-Schnittstelle USB 3.0
7 2x USB-A-Schnittstelle USB 2.0
8 RJ45-Buchse für Ethernet-Kommunikation LAN 2
9 RJ45-Buchse für Ethernet-Kommunikation LAN 1
10 2-Pin-Anschluss für Fernnetzschalter
11 3,5mm Audio Line out
12 Netzschalter (Taster)
13 Steckplatz für CFast Speicherkarte
14 Display mit berührempfindlichem Bereich (Touch Screen)

## Ansicht von unten




1 Anschluss für Spannungsversorgung (DC 12-30V)
2 VGA-Schnittstelle
3 Reset Button
4 RS232/RS422/RS485-Schnittstelle COM 2
5 RS232/RS422/RS485-Schnittstelle COM 1
6 USB-A-Schnittstelle USB 3.0
7 2x USB-A-Schnittstelle USB 2.0
8 RJ45-Buchse für Ethernet-Kommunikation LAN 2
9 RJ45-Buchse für Ethernet-Kommunikation LAN 1
10 2-Pin-Anschluss für Fernnetzschalter
11 3,5mm Audio Line out

*Bitte beachten Sie, dass der Panel PC immer extern mit Spannung zu versorgen ist!*

## Ansicht von oben

1 Steckplatz für CFast Speicherkarte
2 Netzschalter (Taster)

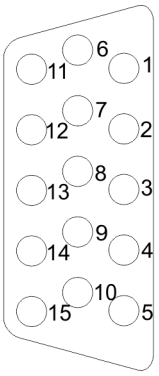
*Der Panel PC ist so konfiguriert, dass er beim Einschalten der Spannungsversorgung automatisch startet.*

*Sie können die Konfiguration im BIOS aber so ändern, dass der Panel PC über den Netzschalter eingeschaltet werden muss.* ➦ *"Restore AC Power Loss"...Seite 51*

*Nach einem Windows® "Herunterfahren" kann der Panel PC jeder Zeit über den Netzschalter wieder eingeschaltet werden.*

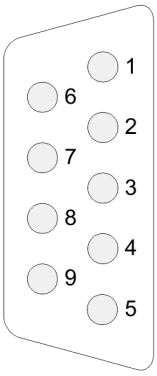
## 2.3.2 Schnittstellen

VGA



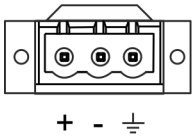

| | | | |
|---|---|---|---|
| ① | red | ⑩ | GND |
| ② | green | ⑪ | n.c. |
| ③ | blue | ⑫ | DDC data |
| ④ | n.c. | ⑬ | HSYNC |
| ⑤ | GND | ⑭ | VSYNC |
| ⑥ | GND | ⑮ | DDC clock |
| ⑦ | GND | | |
| ⑧ | GND | | |
| ⑨ | +5V | | |

COM 1/2

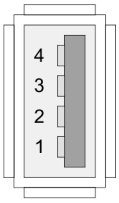



| | RS232 | RS422 | RS485 |
|---|---|---|---|
| ① | DCD | TxD- | TxD-/RxD- |
| ② | RxD | TxD+ | TxD+/RxD+ |
| ③ | TxD | RxD+ | reserve |
| ④ | DTR | RxD- | reserve |
| ⑤ | GND | GND | reserve |
| ⑥ | DSR | RTS- | reserve |
| ⑦ | RTS | RTS+ | reserve |
| ⑧ | CTS | CTS+ | reserve |
| ⑨ | RI (+5V) | CTS- | reserve (+12V) |

DCIN12-30V

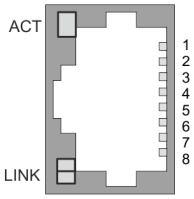



USB-A



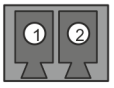

| | |
|---|---|
| ① | VCC |
| ② | DM |
| ③ | DP |
| ④ | GND |

RJ45




| | |
|---|---|
| ① | Tx + |
| ② | Tx - |
| ③ | Rx + |
| ④ | - |
| ⑤ | - |
| ⑥ | Rx - |
| ⑦ | - |
| ⑧ | - |

SW




| | |
|---|---|
| ① | PWRBT |
| ② | GND |

Line out

| | |
|---|---|
| ① | LOUT_R |
| ② | JD |
| ③ | NC |
| ④ | LOUT_L |
| ⑤ | GND |
| ⑥ | GND |

**Spannungsversorgung**

Das Panel PC besitzt ein eingebautes Netzteil. Das Netzteil ist mit DC 12 ... 30V zu versorgen. Der Anschluss hierfür befindet sich auf der Rückseite unten. Das Netzteil ist gegen Verpolung und Überstrom geschützt. Der passende 3-polige Steckverbinder ist im Lieferumfang enthalten.

**VGA-Schnittstelle**

VGA SubD HD15 Buchse zum Anschluss eines weiteren Displays.

**RS232/RS422/RS485-Schnittstelle (umschaltbar)**

Der 9polige SubD Stecker wird im BIOS umgeschaltet. Hier wird auch der Abschlusswiderstand für RS422 und RS485 aktiviert bzw. deaktiviert. ➦ *"Untermenü "Serial Port 2 Configuration""...Seite 43*

*RS232-Schnittstelle*

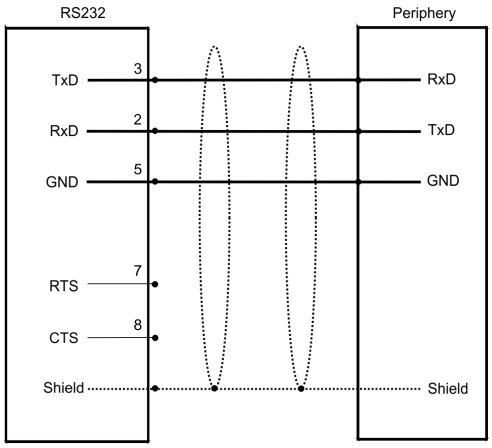
- Logische Zustände als Spannungspegel
- Punkt-zu-Punkt-Kopplung mit serieller Vollduplex-Übertragung
- Datenübertragung bis 15m Entfernung
- Datenübertragungsrate bis 115,2kBit/s

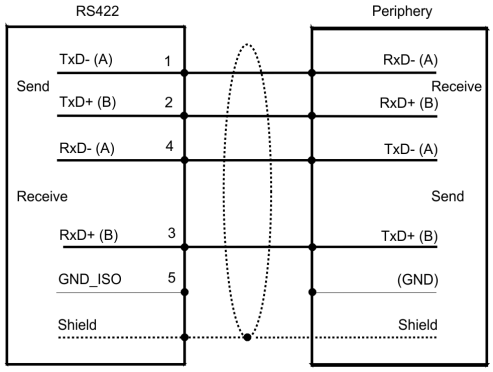
*RS422-Schnittstelle*

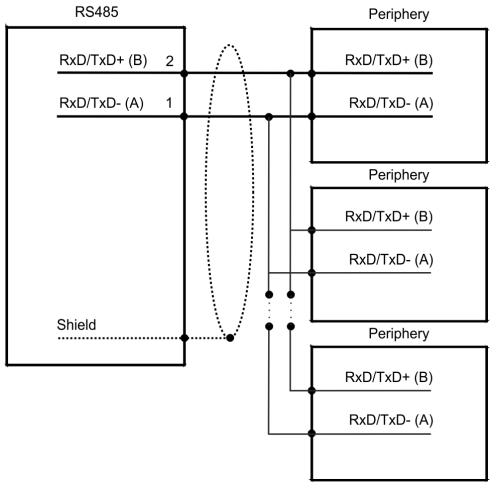
- Logische Zustände als Spannungsdifferenz zwischen 2 verdrillten Adern
- Serielle Busverbindung Vollduplex Vierdraht-Betrieb
- Leitungslänge: 250m bei 115,2kBit/s ... 1200m bei 19,2kBit/s
- Datenübertragungsrate: max. 115,2kBit/s

*RS485-Schnittstelle*

- Logische Zustände als Spannungsdifferenz zwischen 2 verdrillten Adern
- Serielle Busverbindung Halbduplex Zweidraht-Betrieb
- Leitungslänge: 250m bei 115,2kBit/s ... 1200m bei 19,2kBit/s
- Datenübertragungsrate: max. 115,2kBit/s




**"Host"-USB-A**

Der Panel PC verfügt über eine USB 3.0 und zwei USB 2.0 Schnittstellen. Die schnelle USB 3.0-Schnittstelle erkennen Sie am blauen Connector. USB 2.0 arbeitet halbduplex, die Daten können jeweils nur in eine Richtung übertragen werden. USB 3.0 arbeitet vollduplex, das heißt Daten können gleichzeitig in beide Richtungen übertragen werden. Über die USB-A-Schnittstellen haben Sie die Möglichkeit USB-Maus, -Tastatur, -Stick oder -Festplatte anzuschließen.

**Ethernet-Anschluss**

Über die beiden LAN-Schnittstellen haben Sie Anschluss an Ethernet.

**LEDs**

| Activity<br>gelb | Link<br>grün | Link<br>orange | Beschreibung |
|---|---|---|---|
| blinkt | | | 1000MBit/s Verbindung |
| blinkt | | | 100MBit/s Verbindung |
| blinkt | | | 10MBit/s Verbindung oder nicht aktiv |
| | | | nicht aktiv |

**Fernnetzschalter-Anschluss (SW)**

An diesem Anschluss können Sie einen zusätzlichen Taster als Fernnetzschalter anschließen, um den PPC von beliebiger Stelle aus- bzw einschalten zu können. Der passende 2-polige Steckverbinder ist im Lieferumfang enthalten. ➦ *...Seite 13*

**Line out**

3,5 mm Stereo Klinkenbuchse zum Anschluss eines aktiven Lautsprechersystems bzw. eines Kopfhörers.

## 2.3.3 Speichermanagement

**Übersicht**

- 8GB Arbeitsspeicher
- 64GB SSD iSLC Anwenderspeicher
- USB-Speichermedium über "Host"-USB-A-Schnittstellen
- Steckplatz für CFast-Speicherkarte

***Arbeitsspeicher***

Im Panel PC ist ein 8GB Arbeitsspeicher vorinstalliert. Der Arbeitsspeicher ist ungepuffert und wird nach dem Ausschalten gelöscht.

***Anwenderspeicher***

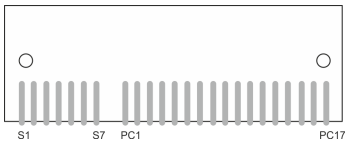
Als internes permanentes Speichermedium besitzt der Panel PC einen 64GB Flash-Speicher (42GB für Anwenderdaten).

***USB-Speichermedium***

Der Panel PC verfügt über drei USB-A Anschlüsse (1x USB 3.0 und 2x USB 2.0). Er unterstützt die Anbindung von USB-Sticks und USB-Laufwerken.

***Steckplatz für CFast***

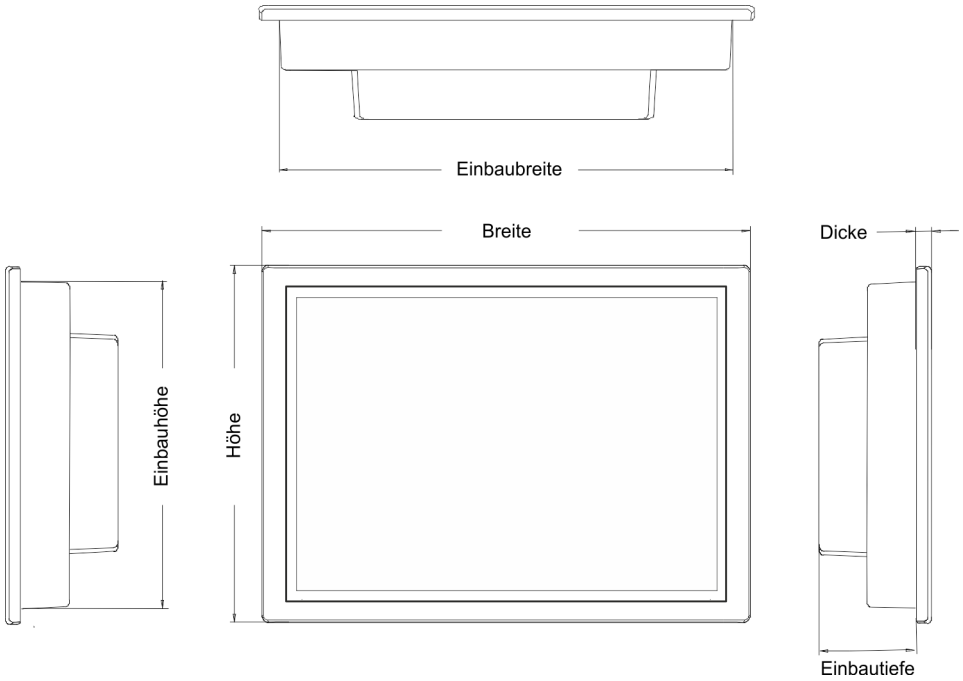
Auf der Rückseite des Panel PCs befindet sich oben der Steckplatz für Speicherkarten vom Typ CFast 2.0 - 600 MB/s (6GBit/s) - SATA-Protokoll - nicht hotswap-fähig.




| Pin | Belegung | Pin | Belegung |
|---|---|---|---|
| S1 | GND | PC6 | n.c. |
| S2 | SATA_TX1+ | PC7 | GND |
| S3 | SATA_TX1- | PC8 | CFAST_LED1_C |
| S4 | GND | PC9 | CFAST_LED2_C |
| S5 | SATA_RX1+ | PC10 | n.c. |
| S6 | SATA_RX1- | PC11 | n.c. |
| S7 | GND | PC12 | n.c. |
| PC1 | CFAST_CDI | PC13 | VCC3 |
| PC2 | GND | PC14 | VCC3 |
| PC3 | n.c. | PC15 | GND |
| PC4 | n.c. | PC16 | GND |
| PC5 | n.c. | PC17 | CFAST_CDO |

*Die Karte darf nur im spannungslosen Zustand gezogen oder gesteckt werden. Es ist kein Wechsel während des Betriebes möglich.*

## 2.4 Maße




**Einbaumaße**

Für den Einbau des Panel PCs in Schaltschränke und Pulte sind folgende Maße erforderlich:

**15,6" - 67P-RTP0-KB**

| | |
|---|---|
| Fronttafeldicke | 3 ... 12mm |
| Einbauausschnitt (B x H) | 401 x 296mm |
| Frontseite (B x H x D) | 417,80 x 312,80 x 6,20mm |
| Rückseite (B x H x T) | 396 x 291 x 57,60mm |
| Einbautiefe | 57,60mm |

*Die Schutzarten für Wasser- und Staubschutz werden nur dann gewährleistet, wenn folgendes eingehalten wird:*

- *Die Materialdicke für den Einbauausschnitt beträgt 3 ... 12mm*
- *Abweichung des Einbauausschnitts von der Ebenheit, bezogen auf die Außenabmessungen des Bediengeräts: ≤ 0,5mm*
- *Zulässige Oberflächenrauhigkeit im Bereich der Einbaudichtung: ≤ 120µm (Rz 120)*

## 2.5 Allgemeine Daten

| | | |
|---|---|---|
| **Konformität und Approbation** | | |
| Konformität | | |
| CE | 2014/30/EU | EMV-Richtlinie |
| RoHS (EU) | 2011/65/EU | Richtlinie zur Beschränkung der Verwendung bestimmter gefährlicher Stoffe in Elektro- und Elektronikgeräten |
| UKCA | 2016 No. 1101 | Electrical Equipment (Safety) Regulations |
| | 2016 No. 1091 | Electromagnetic Compatibility Regulations |
| RoHS (UK) | 2012 No. 3032 | Use of Certain Hazardous Substances |
| Approbation | | |
| Zertifizierungen | - | Siehe technische Daten |

| | | |
|---|---|---|
| **Personenschutz und Geräteschutz** | | |
| Schutzart | - | IP20 |
| Potenzialtrennung | | |
| Zum Feldbus | - | Galvanisch entkoppelt |
| Zur Prozessebene | - | Galvanisch entkoppelt |
| Isolationsfestigkeit | | - |
| Isolationsspannung gegen Bezugserde | | |
| Eingänge / Ausgänge | - | AC / DC 50V, bei Prüfspannung AC 500V |
| Schutzmaßnahmen | - | gegen Kurzschluss |

| | | |
|---|---|---|
| **Umgebungsbedingungen gemäß EN 61131-2** | | |
| Klimatisch | | |
| Lagerung /Transport | EN 60068-2-14 | -20…+75°C |
| Betrieb | | |
| Horizontaler Einbau | EN 61131-2 | -10…+60°C |
| Vertikaler Einbau | EN 61131-2 | -10…+60°C |
| Luftfeuchtigkeit | EN 60068-2-30 | RH1 (ohne Betauung, relative Feuchte 10 … 95%) |
| Verschmutzung | EN 61131-2 | Verschmutzungsgrad 2 |
| Mechanisch | | |
| Schwingung | EN 60068-2-6 | 1g, 9Hz ... 150Hz |
| Schock | EN 60068-2-27 | 15g, 11ms |

| | | |
|---|---|---|
| **Montagebedingungen** | | |
| Einbauort | - | Im Schaltschrank |
| Einbaulage | - | Horizontal und vertikal |

| EMV | Norm | | Bemerkungen |
|---|---|---|---|
| Störaussendung | EN 61000-6-4 | | Class A (Industriebereich) |
| Störfestigkeit | EN 61000-6-2 | | Industriebereich |
| Zone B | | EN 61000-4-2 | ESD<br>8kV bei Luftentladung (Schärfegrad 3),<br>4kV bei Kontaktentladung (Schärfegrad 2) |
| | | EN 61000-4-3 | HF-Einstrahlung (Gehäuse)<br>80MHz … 1000MHz, 10V/m, 80% AM (1kHz)<br>1,4GHz ... 6,0GHz, 3V/m, 80% AM (1kHz) |
| | | EN 61000-4-6 | HF-Leitungsgeführt<br>150kHz … 80MHz, 10V, 80% AM (1kHz) |
| | | EN 61000-4-4 | Burst |
| | | EN 61000-4-5 | Surge[1] |

1) Aufgrund der energiereichen Einzelimpulse ist bei Surge eine angemessene externe Beschaltung mit Blitzschutzelementen wie z.B. Blitzstromableitern und Überspannungsableitern erforderlich.

## 2.6 Einsatz unter erschwerten Betriebsbedingungen

***Ohne zusätzlich schützende Maßnahmen dürfen die Produkte nicht an Orten mit erschwerten Betriebsbedingungen; z.B. durch:***

- *Staubentwicklung*
- *chemisch aktive Substanzen (ätzende Dämpfe oder Gase)*
- *starke elektrische oder magnetische Felder*

*eingesetzt werden!*

## 2.7 Technische Daten

### 2.7.1 67P-RTP0-KB

| **Artikelnr.** | **67P-RTP0-KB** |
|---|---|
| Bezeichnung | Panel PC PPC015 IE |
| **Display** | |
| Displaygröße (diagonal) | 15,6 " |
| Displaygröße (Breite) | 344 mm |
| Displaygröße (Höhe) | 195 mm |
| Auflösung | 768 x 1366 / 1366 x 768 |
| Seitenverhältnis | 16:9 |
| Displaytyp | TFT color (16,7M Farben) |
| MTBF Hintergrundbeleuchtung (bei 25°C) | 50000 h |
| **Systemeigenschaften** | |
| Prozessor | Intel Celeron Quad core 2 GHz |
| Betriebssystem | Windows 10 IoT Enterprise 64Bit |
| Anwendungssoftware | Movicon 11 Win Standard |
| Arbeitsspeicher | 8 GB |
| Anwenderspeicher | 64 GB |
| Nutzbarer Speicher (Anwenderdaten) | 42 GB |
| SD/MMC Slot | - |
| CF Card Slot Typ II | - |
| CFast Slot | ✓ |
| **Uhrzeit** | |
| Uhr gepuffert | ✓ |
| Uhr Pufferungsdauer (min.) | 4 y |
| Art der Pufferung | Lithium Batterie |
| Ladezeit für 50% Pufferungsdauer | - |
| Ladezeit für 100% Pufferungsdauer | - |
| Genauigkeit (max. Abweichung je Tag) | 10 s |
| **Bedienelemente** | |
| Touchscreen | PCAP |
| Touchfunktion | Multi Touch |
| Tastatur | extern via USB |
| Maus | extern via USB |
| **Schnittstellen** | |
| MPI, PROFIBUS-DP | - |
| MPI, PROFIBUS-DP Anschluss | - |
| Seriell, COM1 | RS232 / RS422 / RS485 |
| COM1 Anschluss | 9 poliger SubD Stecker |
| Seriell, COM2 | RS232 / RS422 / RS485 |
| COM2 Anschluss | 9 poliger SubD Stecker |
| Anzahl USB-A Anschlüsse | 3 |
| USB-A Anschluss | USB-A (Host) |
| Anzahl USB-B Anschlüsse | - |
| USB-B Anschluss | - |
| Anzahl Ethernet Anschlüsse | 2 |
| Ethernet | Ethernet 10/100/1000 MBit |
| Ethernet Anschluss | 2 x RJ45 |

| Artikelnr. | 67P-RTP0-KB |
|---|---|
| Integrierter Ethernet-Switch | - |
| Videoanschlüsse | VGA SubD HD15 |
| Audioanschlüsse | Line out, Stereo Klinke 3,5 mm |
| **Technische Daten Stromversorgung** | |
| Versorgungsspannung (Nennwert) | DC 24 V |
| Versorgungsspannung (zulässiger Bereich) | DC 20,4...28,8 V |
| Verpolschutz | ✓ |
| Stromaufnahme (im Leerlauf) | 0,12 A |
| Stromaufnahme (Nennwert) | 0,85 A |
| Einschaltstrom | - |
| $I^2t$ | 0,35 $A^2s$ |
| Verlustleistung | 21 W |
| **Status, Alarm, Diagnosen** | |
| Statusanzeige | keine |
| Versorgungsspannungsanzeige | keine |
| **Mechanische Daten** | |
| **Gehäuse / Schutzklasse** | |
| Material | Aluminium, Stahlblech lackiert |
| Befestigung | über integrierte Drehhebel |
| Schutzklasse IP Frontseite | IP 66 |
| Schutzklasse IP Rückseite | IP 20 |
| Schutzklasse NEMA Frontseite | - |
| Schutzklasse NEMA Rückseite | - |
| **Abmessungen** | |
| Frontseite | 417,8 mm x 312,8 mm x 6,2 mm |
| Rückseite | 396 mm x 291 mm x 57,6 mm |
| **Einbau-Ausschnitt** | |
| Breite | 401 mm |
| Höhe | 296 mm |
| Minimale Fronttafeldicke | 3 mm |
| Maximale Fronttafeldicke | 12 mm |
| Gewicht Netto | 6,2 kg |
| Gewicht inklusive Zubehör | 8,88 kg |
| Gewicht Brutto | 8,88 kg |
| **Umgebungsbedingungen** | |
| Betriebstemperatur | -10 °C bis 60 °C |
| Lagertemperatur | -20 °C bis 75 °C |
| **Zertifizierungen** | |
| Zertifizierung nach UL | ja |
| Zertifizierung nach KC | - |
| Zertifizierung nach UKCA | ja |
| Zertifizierung nach ChinaRoHS | ja |
| Zertifizierung nach DNV | - |
| Zertifizierung nach EU MR | - |

# 3 Einsatz Panel PC

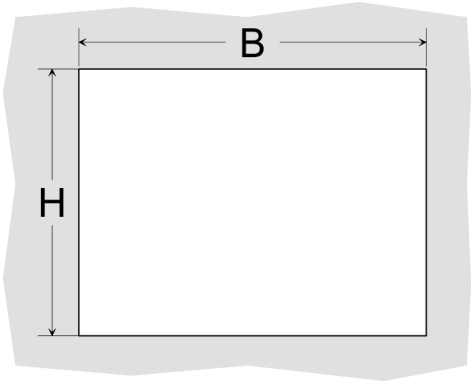
## 3.1 Montage

**Überblick**

Der Panel PC ist geeignet zum Einbau in Bedientableaus und Schaltschrankfronten. Die Montage erfolgt von der Rückseite. Hierzu besitzt der Panel PC eine Befestigungsmechanik mit verliersicheren Schrauben, die eine einfache Montage mittels eines Kreuzschlitzschraubendrehers erlaubt. Ein schneller Geräteaustausch ist dadurch jederzeit möglich. Des weiteren ist es möglich den Panel PC in einer VESA-Halterung (VESA 75/100) zu montieren.

**Einbaumaße**

Zum Einbau in Bedientableaus und Schaltschrankfronten ist für den Panel PC folgender Frontplattenausschnitt erforderlich:

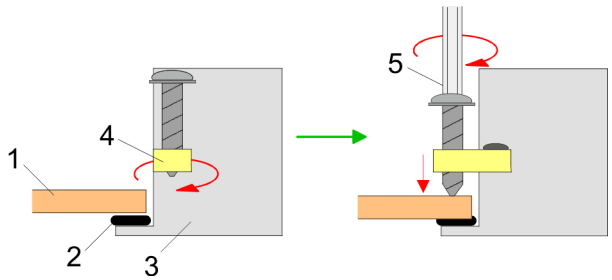



| Panel PC | B x H in mm |
|---|---|
| 67P-RTP0-KB | 401 x 296mm |

*Die maximale Fronttafeldicke des Einbauausschnitts beträgt 3 ... 12mm.*

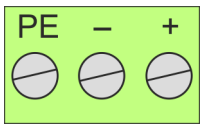
**Montage**

Zur Befestigung des Panel PCs befinden sich Drehhebel mit verliersicheren Schrauben am Panel. Für die Montage ist ein Kreuzschlitzschraubendreher erforderlich.




1. Stecken Sie Ihren Panel PC [3] von der Frontseite durch den Frontplattenausschnitt [1], bis dieses mit der Dichtung [2] aufliegt.
2. Drehen Sie die Drehhebel um 90 Grad nach außen [4].
3. Schrauben Sie nun die Schrauben mit dem Kreuzschlitzschraubendreher [5] fest.

**Versorgungsspannung anschließen**




Für die Verdrahtung der Spannungsversorgung DC 12V-30V wird eine grüne Anschlussklemme eingesetzt. Die Klemme ist als Stecker mit Schraubkontakten ausgeführt. Die Klemmleiste hat folgende Belegung:

+ DC 24V
- DC 0V
PE Schutzleiter

## 3.2 Montage der CFast-Karte

**Montage**

Der Slot für die CFast-Karte befindet sich oben auf der Rückseite des Panel PCs. Er ist mit einem Abdeckblech verschlossen.

1. Entfernen Sie das Abdeckblech des Kartenslots indem Sie die Schrauben entfernen und das Blech abziehen.

2. Führen Sie die CFast-Karte mit der Beschriftung nach oben komplett in den Karten-Slot ein und befestigen Sie das Abdeckblech wieder.

   ➡ Nach der Montage wird die CFast-Karte automatisch erkannt.

**Demontage**

1. Entfernen Sie die Schrauben.
2. Entfernen Sie die Abdeckplatte vom Karten-Slot.
3. Drücken Sie kurz auf die CFast-Karte und ziehen sie diese nach vorn aus dem Gerät.
4. Montieren Sie das Abdeckblech wieder.

**VORSICHT**

Die CFast-Karte darf nur in spannungslosem Zustand gezogen oder gesteckt werden. Es ist kein Wechsel während des Betriebs möglich.

## 3.3 Inbetriebnahme

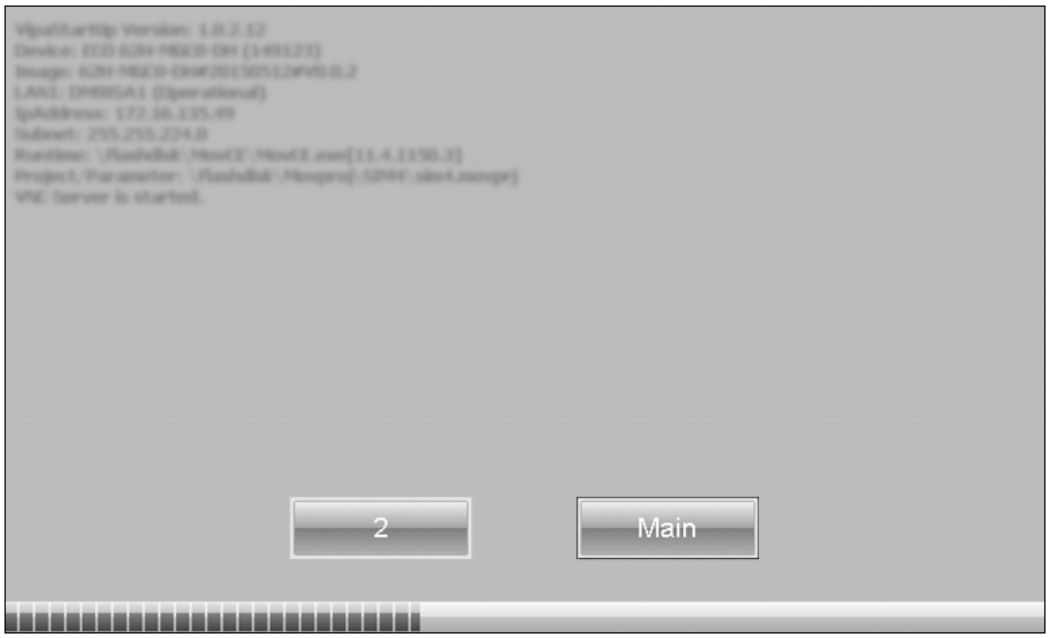
**VORSICHT**

- Vor Inbetriebnahme ist das Gerät der Raumtemperatur anzugleichen.
- Bei Betauung darf das Gerät erst eingeschaltet werden, nachdem es absolut trocken ist.
- Vermeiden sie den Einsatz in direktem Sonnenlicht.
- Nach Öffnen des Schaltschrankes oder -Pultes sind Teile des Systems zugänglich, die unter gefährlicher Spannung stehen können.
- Für alle Signalverbindungen sind nur geschirmte Leitungen zulässig.
- Signalleitungen dürfen nicht mit Starkstromleitungen im selben Kabelschacht geführt werden.

## 3.3.1 Startup-Manager

**Startbildschirm**

Sobald der Panel PC mit Spannung versorgt wird, wird der *Startup-Manager* geladen. Beim ersten Start des *Startup-Managers* erscheint der folgende *Startbildschirm*.




- Auf dem *Startbildschirm* befindet sich eine Schaltfläche mit einem Counter, der rückwärts zählt. Klickt man innerhalb dieser Zeit auf diese Schaltfläche, startet das angegebene Projekt. Ist die Zeit abgelaufen, wird das Projekt automatisch gestartet. Über die Schaltfläche [Main] gelangt man zum *Auswahlmenü*.
- Voreingestellt ist eine Verzögerungszeit von 5 Sekunden. Diese Zeit können Sie im *Auswahlmenü* unter [Autostart] ändern.

**Auswahlmenü**

Das *Auswahlmenü* besitzt folgende Schaltflächen:

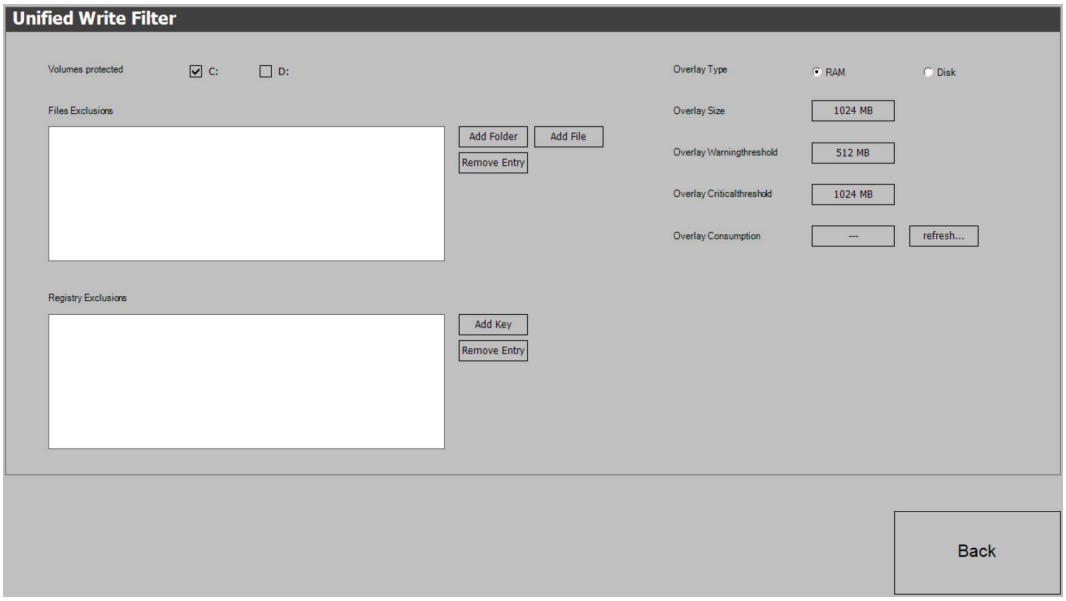
- Settings
- Info/Update
- Autostart
- Backup
- Exit
- Back

### *Settings*

- Im Bereich [Settings] können Sie unter *"Change Password"* ein Passwort für den Startup-Manager festlegen bzw. das bestehende Passwort ändern. Das Passwort wird beim Unterbrechen des Start-Countdowns abgefragt. Es ist kein Passwort voreingestellt.
- Im Bereich [Settings] können Sie unter *"Control Panel"* die Systemeinstellungen genauso vornehmen, wie über *"Windows Start → Windows System → Systemsteuerung"*.
- Im Bereich [Settings] können Sie unter *"Unified Write Filter → UWF Settings"* Einstellungen am *"Unified Write Filter"* vornehmen. Dafür muss der *"Unified Write Filter"* deaktiviert sein (default).

*Das Einstellen und Aktivieren des "Unified Write Filters" ist nur mit Administratorrechten möglich!*

*Gehen Sie hierfür über "Back → Exit" zurück zur Windows®-Oberfläche und wählen Sie über die rechte Maustaste auf dem StartUp-Icon "StartUp → Run as administrator". Das StartUp-Icon finden Sie auf dem Desktop, der Taskleiste und im Start-Menü.*



Der *"Unified Write Filter"* ist ein Tool, mit dem Sie Ihre Laufwerke vor permanenten Schreibzugriffen schützen können, indem alle Schreibvorgänge auf das jeweilige Laufwerk in ein virtuelles Overlay umgeleitet werden. Das virtuelle Overlay ist ein temporärer Speicherort, der während eines Neustarts bzw. einer Abmeldung gelöscht wird.

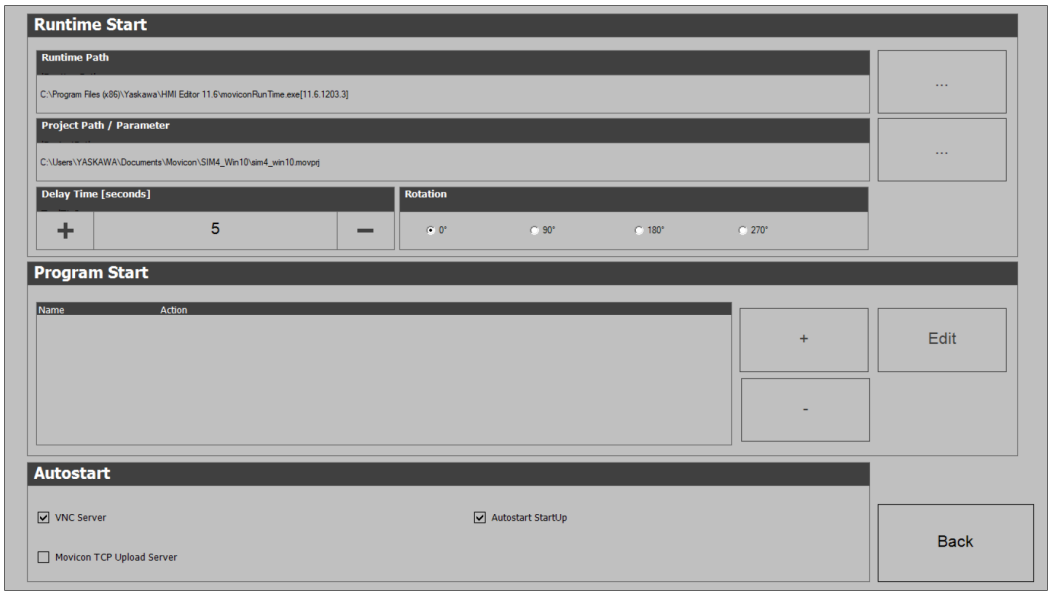
- Wählen Sie unter *"Volumes protected"* aus, welches Laufwerk geschützt werden soll (Default: C:).
- Wählen Sie unter *"Files Exclusions"* und *"Registry Exclusions"* Dateien bzw. Registry-Einträge aus, die vom Schreibschutz ausgenommen werden sollen. Unter den Einträgen für die *"Registry Exclusions"* können nur Sub-Keys der folgenden Main-Keys eingetragen werden:
  - HKEY_LOCAL_MACHINE\BCD00000000
  - HKEY_LOCAL_MACHINE\SYSTEM
  - HKEY_LOCAL_MACHINE\SOFTWARE
  - HKEY_LOCAL_MACHINE\SAM
  - HKEY_LOCAL_MACHINE\SECURITY
  - HKEY_LOCAL_MACHINE\COMPONENTS
- Wählen Sie unter *"Overlay Type"* aus, wo das Overlay gespeichert werden soll (default: RAM) und unter *"Overlay Size"*, wie viel Speicherplatz dafür reserviert wird (default: 1024MB).
- Wählen Sie unter *"Overlay Warningthreshold"* bzw. *"Overlay Criticalthreshold"* die entsprechenden Grenzwerte aus. Unter *"Overlay Consumption"* wird angezeigt, wie viel Speicherplatz bereits verbraucht wurde.

### *Info/Update (Firmware)*

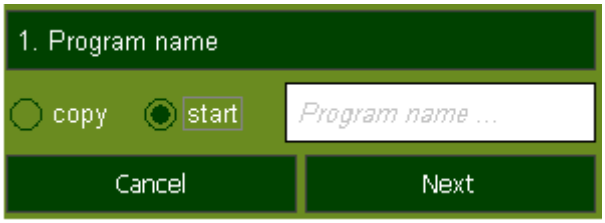
- Über [Info/Update] führen Sie das Firmwareupdate ihres Panel PCs durch. Nach Klick auf [Info/Update] wird unter *"Image Version"* das aktuelle Image mit Panelnamen, Erstellungsdatum und Versionsnummer angezeigt. Unter [Create Screenshot] können Sie eine Bildschirmkopie der Panelinformation erstellen und auswählen, wo diese abgelegt werden soll.
- Für das Firmwareupdate ist eine externe Tastatur und ein USB-Stick (Speichergröße 8GB) erforderlich. Auf diesem USB-Stick sollte sich die Image-Datei für Ihren Panel PC befinden. Sie finden die Datei und eine ausführliche Beschreibung des Firmwareupdates auf ➦ *www.yaskawa.eu.com* unter *"Service & Training → Download Center"*.

### *Autostart*

Unter [Autostart] legen Sie fest, welche Runtime bzw. welches Projekt mit dem Start des Panel PC automatisch gestartet werden sollen.

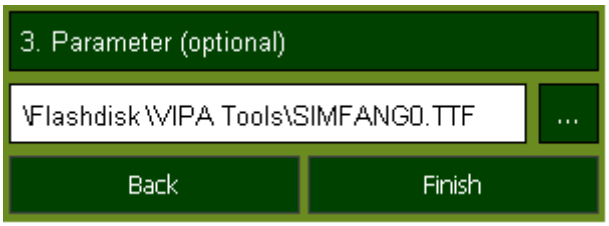


- Mit [...] unter *"Runtime path"* werden alle Runtimes bzw. Projekte aufgelistet, die auf dem Panel bzw. den angeschossenen Speichermedien vorhanden sind.
- Unter *"Delay Time"* können Sie über [+] und [-] eine Verzögerungszeit > 0 einstellen. Voreingestellt sind 5 Sekunden.
- Über *"Rotation"* kann die voreingestellte Ausrichtung des Panels geändert werden.
- Unter *"Programm Start"* können Sie über [+] Programme auswählen, die automatisch gestartet werden sollen.




1. Wählen Sie *"Start"* und vergeben Sie einen Namen für das Programm.

2. Laden Sie über [...] das gewünschte Programm hoch.




3. Optional können Sie Parameter vergeben.
4. Beenden Sie mit [Finish].

- Mit *"Copy"* [...] können Sie Dateien auf dem Panel von einem Quellpfad (source path) zu einem Zielpfad (target path) kopieren.
- Unter *"Autostart"* wählen Sie aus, ob der Movicon-TCP Upload-Server, der VNC-Server und der Startup-Manager automatisch gestartet werden sollen. Mit [Back] gelangen Sie zurück zum *Auswahlmenü*.

***Backup***

Standardmäßig wird mit [Backup] die Konfiguration des Startup-Managers sowie die Registry-Einstellungen für das Backlight, die Regional Settings und die LAN-Einstellungen in *"Flashdisk → Backup"* gesichert. Die Sicherungsdatei heißt "backup.bkv". Welche Einstellungen an welchem Speicherort gesichert werden, ist in der Datei "ToDoList.xml" unter *"Flashdisk → VipaStartup"* festgelegt. Diese können Sie entsprechend anpassen.

***Exit***

Mit [Exit] verlassen Sie den Startup-Manager und kehren zurück zur Windows®-Oberfläche.

***Back***

Durch Betätigen des [Back]-Buttons gelangen Sie wieder zum Startbildschirm des Startup-Managers.

## 3.3.2 Firmwareupdate

**Firmwareupdate ohne Startup Manager**

Für das Firmwareupdate ist eine externe Tastatur und ein USB-Stick (Speichergröße 8GB) erforderlich. Auf diesem USB-Stick sollte sich die Image-Datei für Ihren Panel PC befinden. Sie finden die Datei und eine ausführliche Beschreibung des Firmwareupdates auf ➦ *www.yaskawa.eu.com* unter *"Service & Training → Download Center"*

**Firmwareupdate mit Startup Manager**

Im "Startup Manager" führen Sie das Firmwareupdate ihres Panel PCs über die Schaltfläche [Info/Update] durch.

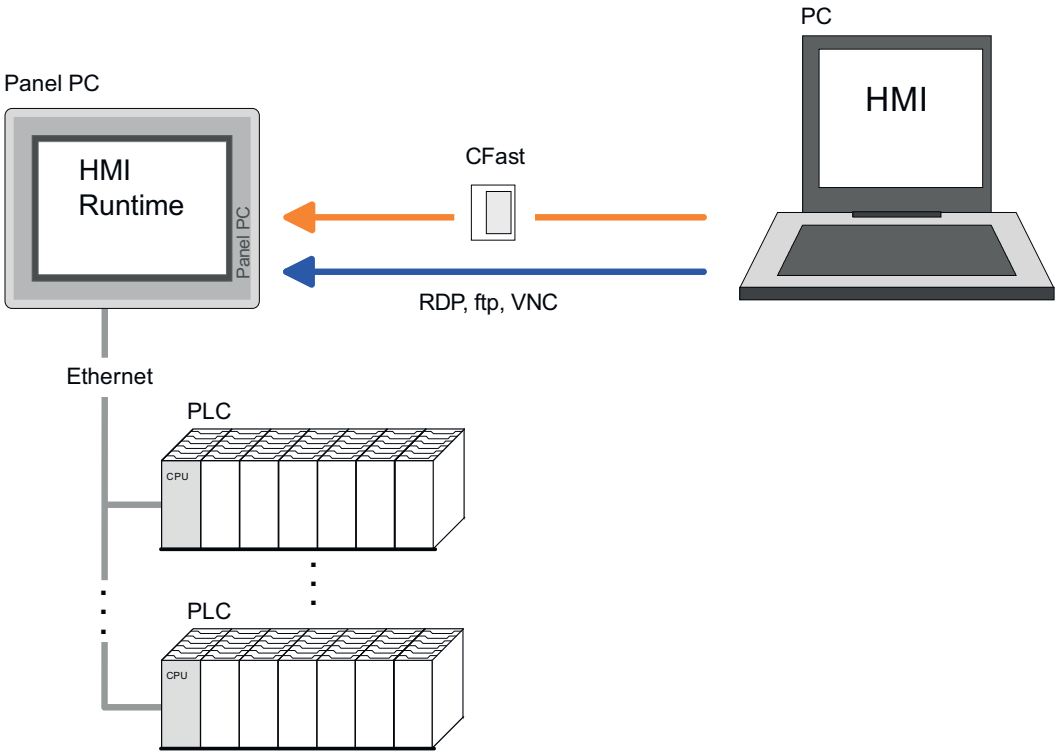
**Reaktivierung Windows 10 IoT nach Firmwareupdate**

Standardmäßig wird Windows 10 IoT Enterprise automatisch bei der ersten Verbindung mit dem Internet aktiviert. Voraussetzung dafür ist eine aktive Internetverbindung. Ist keine Internetverbindung vorhanden, bleibt das Gerät im "Referred activation state", das hat keine funktionellen Einschränkungen zur Folge.

## 3.4 Anbindung an ein SPS-System

**Übersicht**

- Zur Einbindung in Ihr SPS-System stehen Ihnen verschiedene HMI Projektierplattformen zur Verfügung, die auf einem externen PC zu installieren sind. Hier können Sie Ihr Projekt erstellen, ggf. simulieren und über eine zuvor eingestellte Verbindung in Ihren Panel PC übertragen. Über die in Ihrem Panel PC vorinstallierte Runtime-Version der HMI Projektierplattformen wird Ihr Projekt ablauffähig.
- Unter Verwendung der entsprechenden Kommunikationstreiber bietet der Panel PC Anschlussmöglichkeiten an Ihre SPS über Ethernet.
- Während des Betriebs kommuniziert Ihr Bediengerät mit der entsprechenden Steuerung und reagiert anhand der projektierten Vorgaben auf Programmabläufe in der SPS. Über zuvor projektierte Dialoge können Prozesswerte grafisch dargestellt, geändert und ausgewertet werden.



## 3.5 Betriebssystem Windows 10 IoT Enterprise

### 3.5.1 Allgemein

Windows® IoT (ehemals Windows® Embedded) ist die zusammenfassende Bezeichnung der Produkte für eingebettete Systeme von Microsoft. Windows® 10 IoT Enterprise ist eine Vollversion von Windows® 10, die Verwaltbarkeit für Unternehmen und Sicherheit für IoT-Lösungen ermöglicht.

**Leistungsmerkmale**

- ftp- und VNC-Server
- RDP (Remote Desktop Protocol)
- Internet Explorer 11
- Microsoft XPS Document Writer
- Microsoft Print to PDF
- Maus-Zeiger
- USB-Tastatur-Treiber

**Unterschiede zur Standard-Windows®-Bedienung**

Bitte beachten Sie, dass für den Einsatz von Windows ® 10 IoT Enterprise fundierte Kenntnisse im Umgang mit Windows® vorausgesetzt werden. Hier sollen lediglich die Unterschiede zu einem "Standard" Windows® Betriebssystem gezeigt werden.

***Stift-Eingabe***

Sie bewegen sich auf dem Panel mit Hilfe eines Stiftes für kapazitiven Touch Screen bzw. mit dem Finger. Sobald Sie einen Bereich auf dem Touch Screen berühren, wird dieser Bereich erkannt und darauf reagiert. Hierbei unterscheidet man folgende Arten der Eingabe:

- *Doppelklick*

  Beim Doppelklick ist wie bei der Mausbedienung eine Stelle auf dem Touch Screen zweimal hintereinander anzutippen. Durch Doppelklick auf ein Objekt wird dieses geöffnet bzw. ausgeführt.
- *Ziehen*

  Durch Tippen auf ein Objekt und anschließendem Ziehen können Sie das Objekt auf dem Desktop verschieben. Ist kein Objekt ausgewählt, wird durch Ziehen ein Rahmen erzeugt, der die hiermit überstrichenen Objekte automatisch markiert.

**Mausunterstützung**

In dieser Version haben Sie volle Mausunterstützung. Sobald Sie den Touch Screen mit Ihrem Stift berühren, wird an der Stiftposition auf dem Desktop ein Mauszeiger eingeblendet.

***Navigation im Dialogfenster***

Die Fenster können über die Kopfleiste verschoben werden. Hier befindet sich auch die [OK]-Schaltfläche zur Bestätigung der Eingabe und die [X]-Schaltfläche für den Abbruch des Dialogs.

***Windows® 10 IoT beenden (Herunterfahren)***

**VORSICHT**

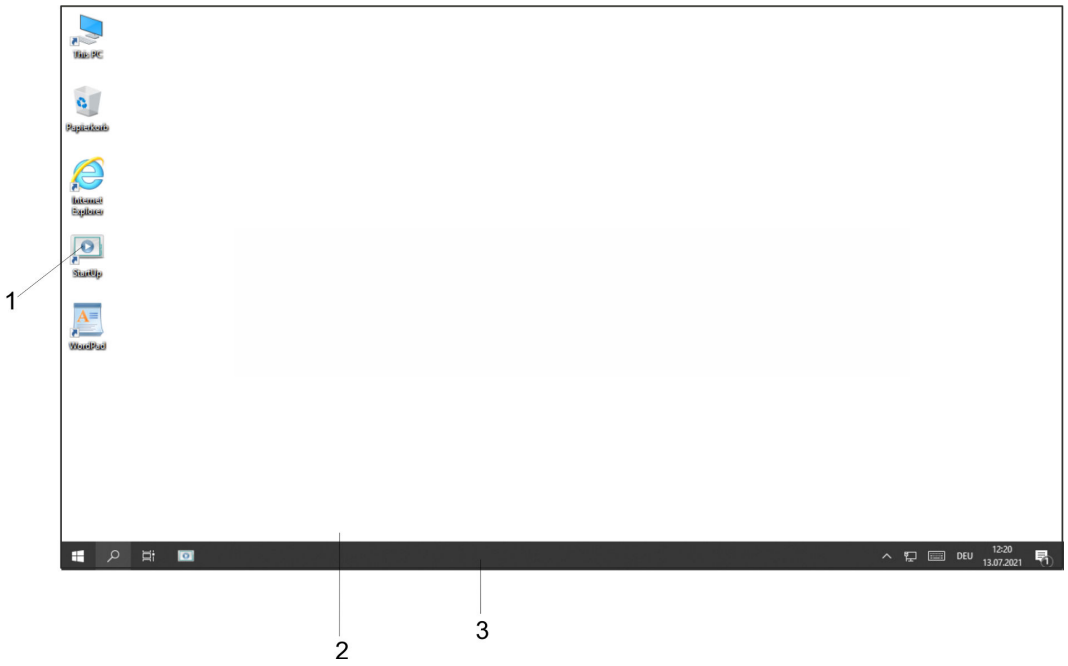
Fahren Sie Windows® vorm Abschalten der Versorgungsspannung stets ordnungsgemäß herunter!
Ein einfaches Abschalten der Versorgungsspannung kann zu Störungen im Betriebssystem führen!

Sie haben unter anderem folgende Möglichkeiten Windows® 10 IoT herunterzufahren:

- über das Windows® Startmenü *"Start → Power → Herunterfahren"*
- über den Netzschalter des Panel-PCs ➦ *"Ansicht von oben"...Seite 13*
- ferngesteuert über den Fernnetzschalter-Anschluss am Panel-PC ➦ *"Fernnetzschalter-Anschluss (SW)"...Seite 17*

*Kann ein ordnungsgemäßes Herunterfahren vor Spannungsabschaltung nicht gewährleistet werden, wird dringend empfohlen eine Unterbrechungsfreie Stromversorgung (USV) vorzuschalten. Diese versorgt bei Spannungsausfall den Panel-PC solange weiter, bis dieser ordnungsgemäß heruntergefahren werden kann.*

## 3.5.2 Aufbau




| | | |
|---|---|---|
| 1 | *Icon* | Über Icons, die sich auf dem Desktop befinden, haben Sie direkten Zugriff auf das mit dem Icon verbundene Programm. |
| 2 | *Desktop* | Beim Desktop handelt es sich um den Bildschirm, der nach dem Anmelden an Windows® angezeigt wird. Dieser enthält beispielsweise Verknüpfungen zu den am häufigsten verwendeten Programmen bzw. Systemkomponenten. |
| 3 | *Taskleiste* | Die Taskleiste ist Bestandteil des Desktops. Wenn Sie ein Programm, ein Dokument oder ein Fenster öffnen, erscheint für jedes Objekt eine Schaltfläche auf der Taskleiste. Über diese Schaltflächen können Sie schnell von einem geöffneten Fenster zum anderen wechseln. |

**Taskleiste**

Grundsätzlich hat die Taskleiste folgenden Aufbau:

| | | |
|---|---|---|
| 1 | *Windows Start-Schaltfläche* | Über diese Schaltfläche haben Sie Zugriff auf alle Komponenten Ihres Panel PCs wie beispielsweise Programme, Systemeinstellungen, Dateibrowser usw.. |
| 2 | *Suche* | Die Suche wird geöffnet. |
| 3 | *Aktive Anwendungen* | Für jede geöffnete Anwendung finden Sie in der Taskleiste eine Schaltfläche. Der Wechsel zwischen den Anwendungen erfolgt über diese Schaltflächen. |
| 4 | *Startup-Manager* | Der Startup-Manager wird geöffnet. |
| 5 | *Netzwerkverbindung* | Sobald Ihr Panel PC über Ethernet verbunden ist, können Sie sich hier die Ethernetadresse ausgeben lassen. |
| 6 | *Bildschirmtastatur* | Über diese Schaltfläche können Sie auf dem Bildschirm eine Tastatur einblenden lassen. |
| 7 | *Tastaturlayout* | Sofern Sie eine Tastatur angeschlossen haben, können Sie über dieses Symbol das entsprechende Sprach-Layout für Ihre Tastatur wählen. |
| 8 | *Datum, Uhrzeit* | In diesem Bereich wird Datum und Uhrzeit eingeblendet, die Sie durch Doppelklick verändern können. |

### Bildschirmtastatur

Über die Schaltfläche [Bildschirmtastatur] können Sie eine Bildschirmtastatur wählen. Mit der Bildschirmtastatur ist es möglich ohne Anschluss einer externen Tastatur Eingaben vorzunehmen. Sobald eine Eingabe zu erfolgen hat, wird die Bildschirmtastatur automatisch eingeblendet.

→ Wählen Sie die Schaltfläche *"Bildschirmtastatur"* in der unteren rechten Ecke des Anmeldebildschirms. ➦ *"Taskleiste"...Seite 34*

### Einstellungen

Nachfolgend finden Sie die Beschreibung der für die Bedienung des Panel PCs relevanten Komponenten aus der *Systemsteuerung*:

- *Anzeigesprache ändern*

  Per default wird der Panel PC mit der Anzeigensprache "Englisch" ausgeliefert. Sie können die Sprache über *"Windows Start → Einstellungen → Zeit und Sprache → Sprache"* ändern.

- *Ethernet Parameter*

  Das Dialogfeld zur Vorgabe einer Ethernetadresse finden Sie unter *"Windows Start → Einstellungen → Netzwerk und Internet → Ethernet → Adaptereinstellungen ändern"*. Über Doppelklick auf das Netzwerk öffnet sich das Dialogfenster für die Netzwerkeigenschaften. Hier können Sie unter [Eigenschaften], nach Doppelklick auf [Internetprotokoll Version..] die Ethernetadresse eingeben. Standardmäßig ist Adressvergabe über DHCP eingestellt.

- *Switch Funktion*

  Wenn Sie unter *"Windows Start → Einstellungen → Netzwerk und Internet → Ethernet → Adapteroptionen ändern"* beide Ethernet Adapter auswählen, können Sie über *"Verbindungen überbrücken"* im Kontextmenü eine Netzwerkbrücke einrichten. Es wird dann ein weiterer Ethernet Adapter mit der Bezeichnung *"Netzwerkbrücke"* angezeigt, bei dem Sie alle Einstellungen vornehmen können.

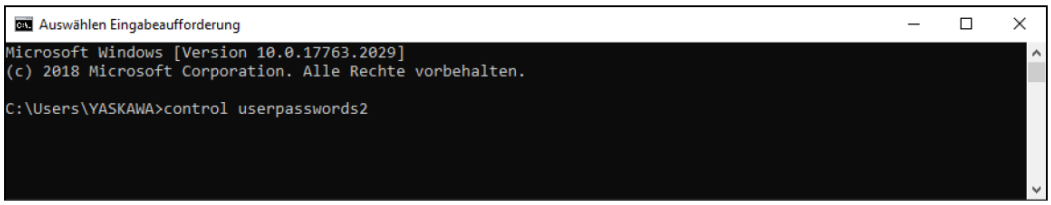
- *System Eigenschaften*
  Über *"Windows Start → Einstellungen → System → Info"* erhalten Sie Informationen über die Version des aktuellen Windows® Betriebssystems und über das Copyright.
- *Remotezugriff zulassen*
  Standardmäßig ist der Remotezugriff auf den Panel PC gesperrt. Zur Freigabe des Remotezugriffs öffnen Sie über *"Windows Start → Einstellungen → System"* das Fenster *"Remotedesktop"* und aktivieren *"Remotedesktop aktivieren"*.

## Automatische Benutzeranmeldung nach dem Startvorgang

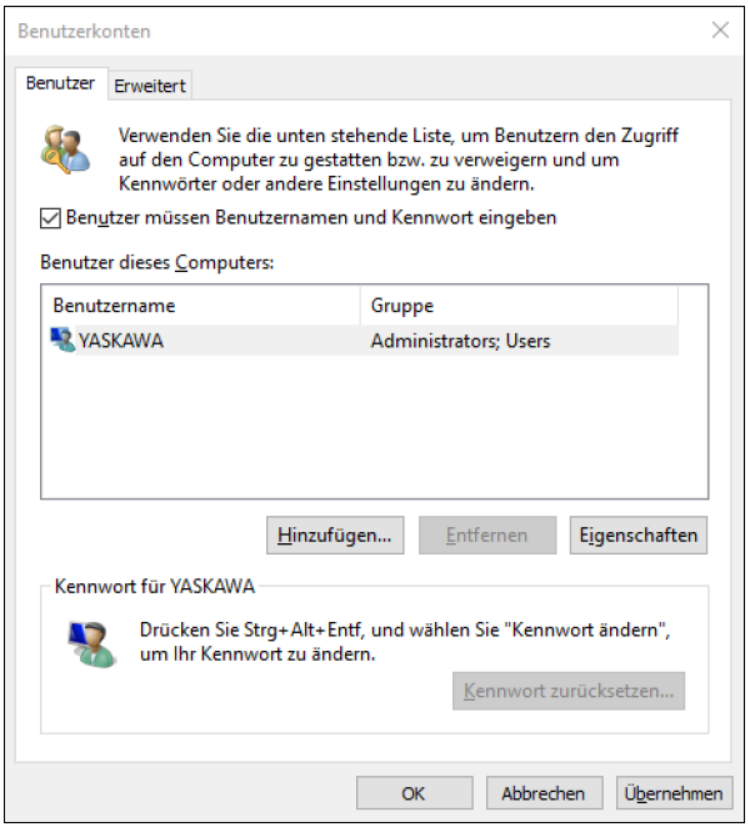
### Automatisches Anmelden deaktivieren

Standardmäßig wird nach dem Start automatisch der Benutzer *YASKAWA* mit dem Passwort *vipatp* angemeldet. Soll sich der Benutzer mit Benutzername und Kennwort anmelden, ist wie folgt vorzugehen:

1. Geben Sie unter *"Windows Start → Windows System → Eingabeaufforderung"* "control userpasswords2" ein und bestätigen Sie mit [Enter].




➡ Es öffnet sich das Fenster *"Benutzerkonten"*.

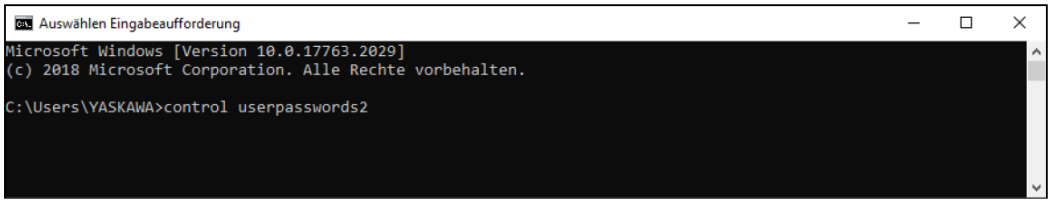



2. Setzen Sie im Fenster *"Benutzerkonten"* den Haken bei *"Benutzer müssen Benutzernamen und Kennwort eingeben"* und bestätigen Sie mit [Hinzufügen]. Sie können das Passwort in diesem Bereich unter [Kennwort zurücksetzen] jederzeit ändern.

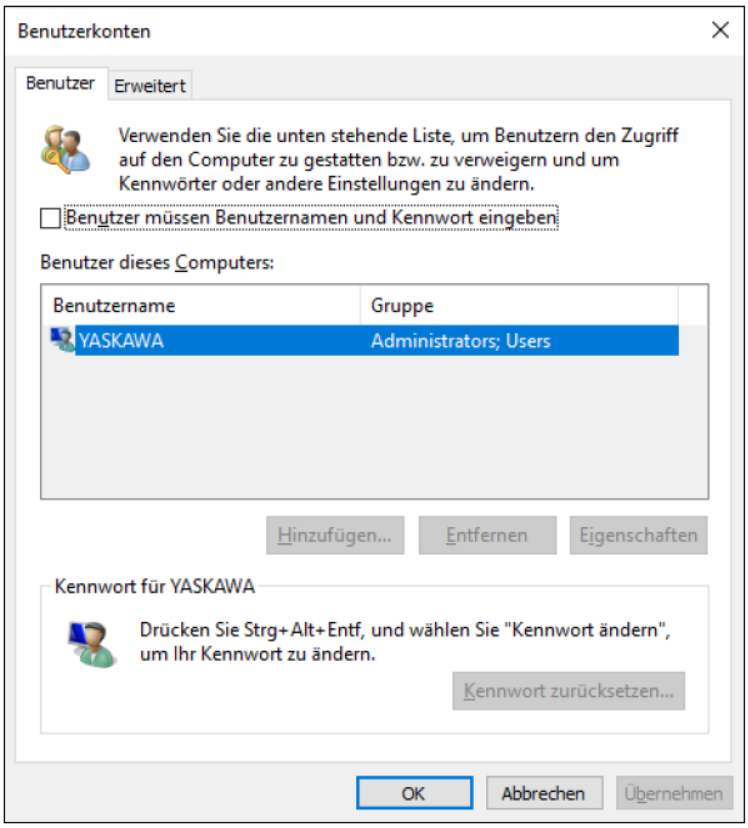
➡ Beim nächsten Starten muss zum Anmelden der Benutzer ausgewählt und das *"Kennwort"* eingegeben werden.

**Automatisches Anmelden wieder aktivieren**

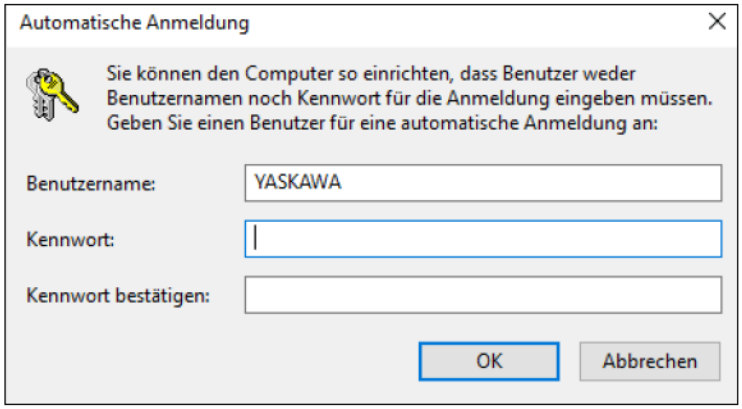
1. Geben Sie unter *"Windows Start → Windows System → Eingabeaufforderung"* "control userpasswords2" ein und bestätigen Sie mit [Enter].




2. Entfernen Sie im sich öffnenden Fenster den Haken bei: *"Benutzer müssen Benutzernamen und Kennwort eingeben"* und wählen Sie den *"Benutzernamen"* des Benutzers, der automatisch nach dem Start angemeldet werden soll. Bestätigen Sie mit [Hinzufügen].




3. Es öffnet sich das Fenster zum Eintragen der Anmeldedaten.




4. Tragen Sie das *"Kennwort"* für den ausgewählten Benutzer ein. Bestätigen Sie mit [OK] und im nächsten Fenster nochmals mit [OK].

   ➡ Beim nächsten Start wird direkt unter dem gewählten Benutzer gestartet, ohne dass eine Kennwortabfrage erfolgt.

# 4 BIOS Setup

## 4.1 Übersicht

- In diesem Kapitel finden Sie Informationen zum Aufruf des BIOS Setup und den möglichen Einstellungen.
- Das BIOS (Basic Input/Output System) ist ein menügesteuertes Dienstprogramm, das Ihnen ermöglicht, Änderungen an der Systemkonfiguration vorzunehmen und Ihr System an Ihre individuellen Anforderungen anzupassen. Es ist ein ROM-basierendes Konfigurationsprogramm, das den Konfigurationsstatus des Systems anzeigt und es Ihnen ermöglicht, die Systemparameter einzustellen.
- Diese Parameter werden in einem permanenten batteriegepufferten CMOS RAM auch nach Abschalten der Spannung gespeichert. Wenn Sie das System wieder einschalten, wird es mit den Werten aus dem CMOS konfiguriert.
- Mit Pull-Down-Menüs kann z.B. folgendes konfiguriert werden:
  - Festplatten, Diskettenlaufwerke, Peripherie
  - Display-Typ und -Optionen
  - Passwortschutz
  - Energiesparfunktionen

**Konfiguration des BIOS**

Das Programm sollte unter folgenden Bedingungen ausgeführt werden:

- Änderung der Systemkonfiguration
- Konfigurationserror und Aufforderung zur Durchführung des Setup-Programms
- Reset der Systemuhr
- Neu definieren der Kommunikationsports zur Verhinderung von Konflikten
- Änderungen der Energiesparfunktionen
- Passwortänderung oder Änderungen an anderen Sicherheitseinstellungen

Normalerweise wird das CMOS Setup verwendet, wenn die Computerhardware nicht mit den Informationen aus dem CMOS RAM übereinstimmt, bei Leistungsverlust des CMOS RAM oder wenn die Systemeinstellungen geändert werden müssen.

**Grundeinstellungen**

Die meisten Einstellungen sind entweder durch die im BIOS gespeicherten *"Load Optimal Defaults"* (optimierte Standardeinstellungen) vordefiniert oder werden automatisch konfiguriert. Einige Einstellungen können oder müssen Sie abhängig von Ihrer Systemkonfiguration ändern.

**Aufrufen des BIOS-Setup**

Direkt nach dem Einschalten des Panels PCs startet das BIOS den Power-On Selbsttest (POST). Dieser Test führt verschiedene Diagnosetests durch. Wenn ein Fehler gefunden wurde, wird er wie folgt dargestellt:

- wenn das System während des POST einen Fehler feststellt, signalisiert es dies mit mehreren Pieptönen
- wenn das Panel bereits initialisiert ist, wird die Fehlermeldung am Bildschirm angezeigt.

Nach Einschalten des Computers können Sie, solange der Ladebildschirm gezeigt wird, durch sofortiges Drücken der *[Entf]* Taste das BIOS Setup starten.

**Bootmedium wählen**

Nach Einschalten des Computers können Sie, solange der Ladebildschirm gezeigt wird, durch Drücken der *[F7]* Taste zur direkten Auswahl eines Bootmediums wechseln.

**Tastenbenutzung**

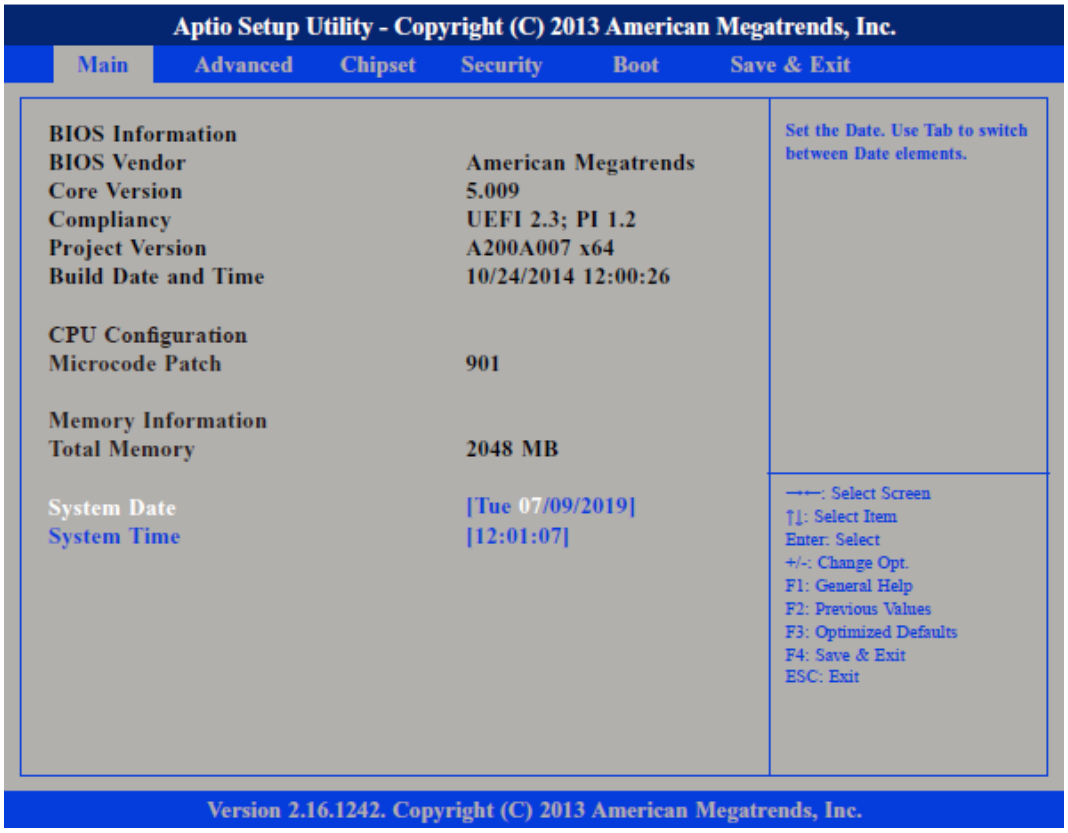
| Taste | Funktion |
|---|---|
| ←→ | Wechselt nach links und rechts zwischen den verfügbaren Menüs |
| ↑↓ | Wechselt nach oben und unten zwischen den Untermenüs oder Feldern |
| Ecs | Schließt das BIOS-Setup-Programm |
| + - | Geht unter den gewählten Werten oder Optionen vor und zurück |
| Tabulator | Wählt ein Feld aus |
| F1 | Ruft den allgemeinen Hilfebildschirm auf |
| F2 | Lädt vorherige Werte |
| F3 | Lädt optimierte Standardeinstellungen |
| F4 | Speichert und schließt das Setup-Programm |
| Enter | Wählt ein Untermenü. Untermenüs sind mit einem 4am Zeilenanfang gekennzeichnet. |

**Übersicht BIOS-Setup Menü**

| | | |
|---|---|---|
| Main | - | Grundlegende Systemkonfiguration |
| Advanced | - | Erweiterte Systemkonfiguration |
| Chipset | - | Konfiguration Chipset |
| Boot | - | Bootreihenfolge |
| Security | - | Sicherheitseinstellungen |
| Save und Exit | - | Speichern und beenden |

## 4.2 Main

Das Hauptmenü ist das erste Fenster, das nach dem Starten des BIOS Setup Menüs erscheint.



***System Date*** Zeigt das Systemdatum im Datenformat: *Wochentag Monat/Datum/Jahr* an.

- Wochentag zeigt einen Tag von Montag bis Sonntag an.
- Monat zeigt einen Monat von Januar bis Dezember an.
- Datum zeigt ein Datum vom 1. bis zum 31. an.
- Jahr zeigt ein Jahr von 1999 bis 2099 an.

***System Time*** Zeigt die Systemzeit im Zeitformat: *Stunde:Minute:Sekunde* im 24-Stunden-Format an.

- Stunde zeigt Stunden von 00 bis 23 an.
- Minute zeigt Minuten von 00 bis 59 an.
- Sekunde zeigt Sekunden von 00 bis 59 an.

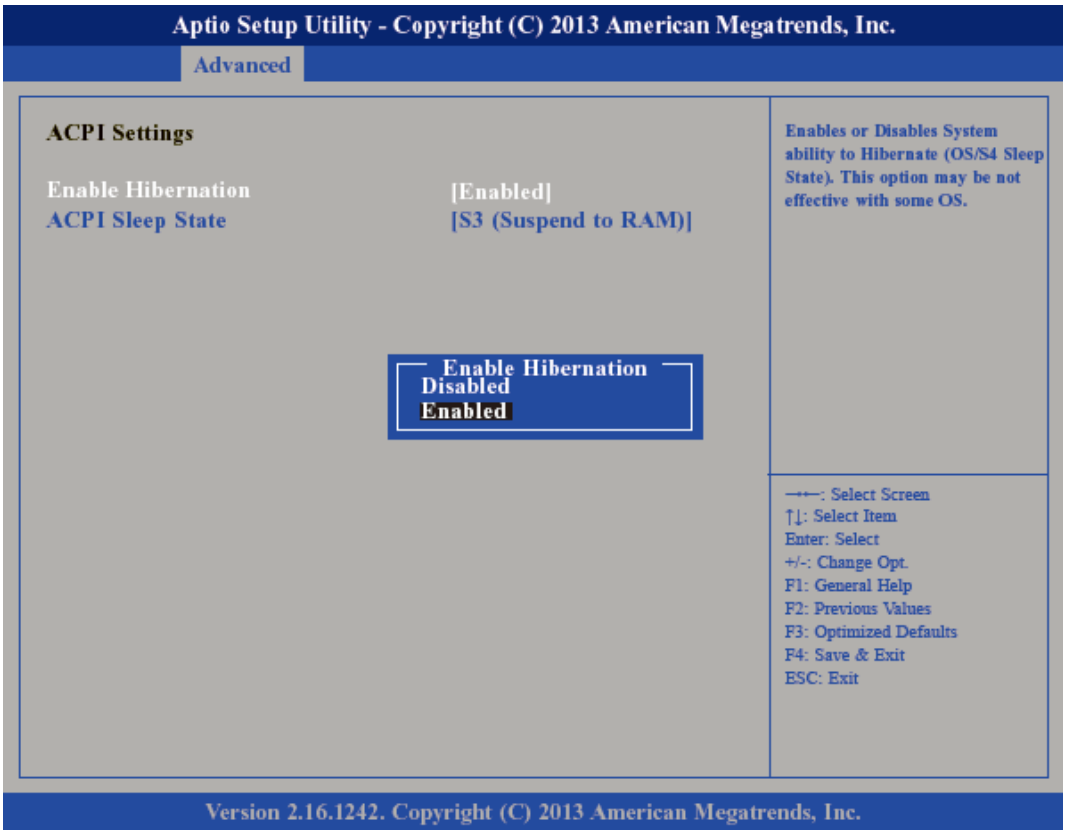
## 4.3 Advanced

In diesem Menü werden die erweiterten Funktionen konfiguriert, die dem System zur Verfügung stehen. Konfigurieren Sie hier CPU und Peripherie.

**VORSICHT**

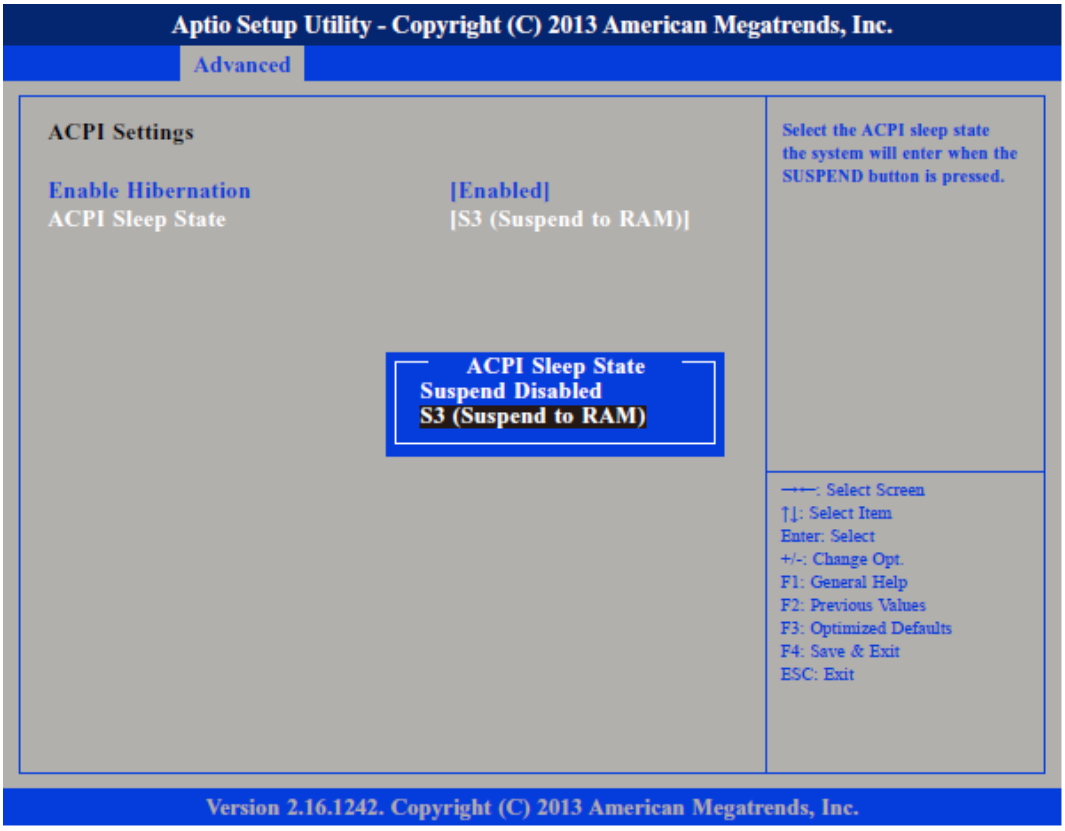
Falsche Einstellungen können zu Fehlfunktionen führen.

**Untermenü "ACPI Settings"** Hier werden die Einstellungen des Stromsparmanagements *Advanced Configuration and Power Interface (ACPI)* konfiguriert.




***Enable Hibernation*** Deaktiviert (default) oder aktiviert den *S4 Sleep State*.

***ACPI Sleep State***



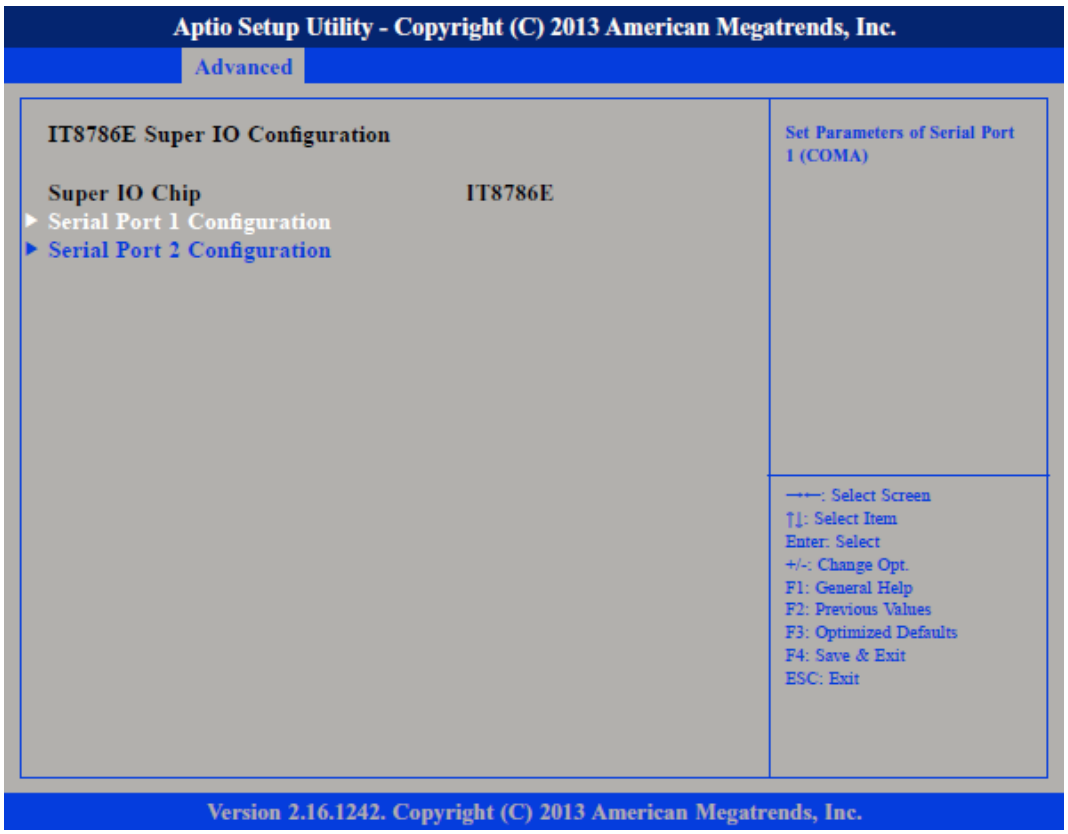
Wählen Sie den höchsten *ACPI Sleep State* in den das System übergeht, wenn der Suspend-Button betätigt wurde.

*Suspend Disabled* - Ruhezustand deaktiviert

*S3 (Suspend to RAM)* - Standbymodus aktiviert, Windows speichert den Systemzustand im RAM.

**Untermenü "IT8786E Super IO Configuration"**

Ermöglicht die Konfiguration der seriellen Ports.

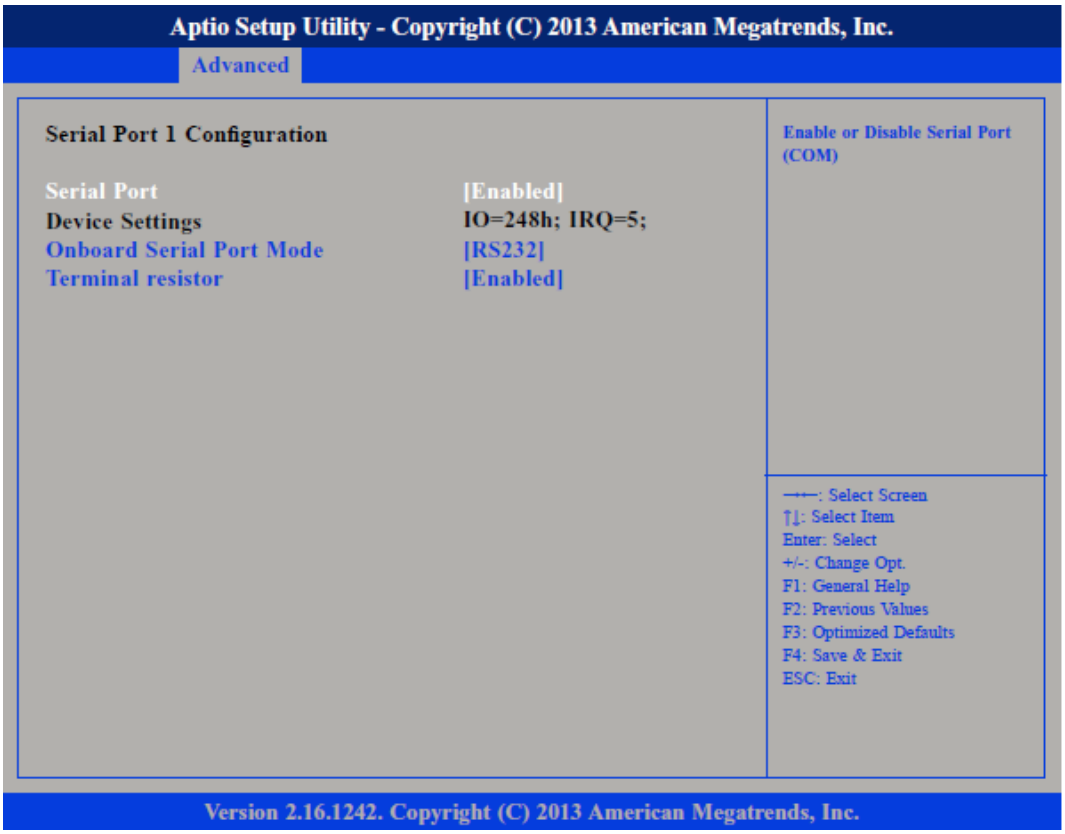



***Super IO Chip***

Zeigt Informationen zum *Super IO Chip* an.

***Untermenü "Serial Port 1 Configuration"***

Öffnet das Untermenü zur Konfiguration der seriellen Schnittstelle 1.




***Serial Port***

Legt fest, ob die serielle Schnittstelle verfügbar ist.

Disabled - Die serielle Schnittstelle steht nicht zur Verfügung.

Enabled - (default) Die serielle Schnittstelle steht zur Verfügung.

***Device Settings***

Wählt die optimalen Einstellungen für das *Super IO Device*.

***Onboard Serial Port Mode***

Hier können Sie den Port 1 als RS232 (default), RS422, RS485 oder RS485 Auto konfigurieren.

***Terminal resistor***

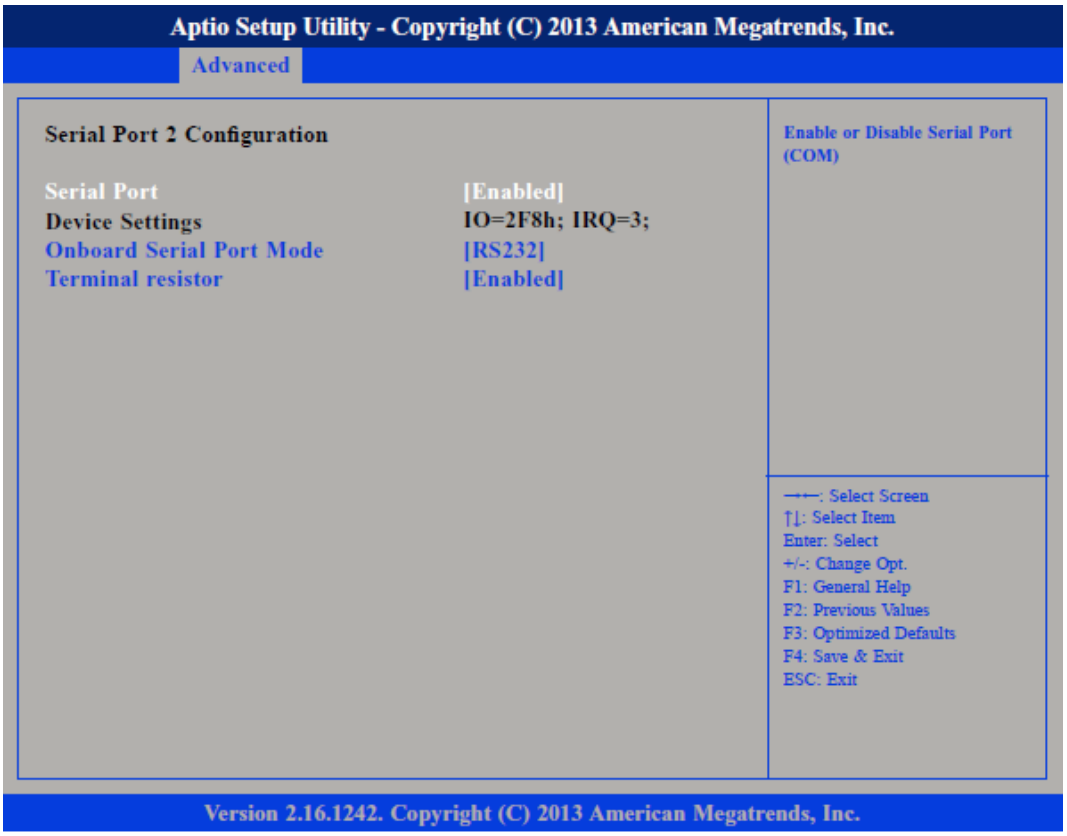
Hier können Sie den Abschlusswiderstand aktivieren.

Disabled - Der Abschlusswiderstand ist deaktiviert.

Enabled - (default) Der Abschlusswiderstand ist aktiviert.

***Untermenü "Serial Port 2 Configuration"***

Öffnet das Untermenü zur Konfiguration der seriellen Schnittstelle 2.




***Serial Port*** Legt fest, ob die serielle Schnittstelle verfügbar ist.

Disabled - Die serielle Schnittstelle steht nicht zur Verfügung.

Enabled - (default) Die serielle Schnittstelle steht zur Verfügung.

***Device Settings*** Wählt die optimalen Einstellungen für das *Super IO Device*.

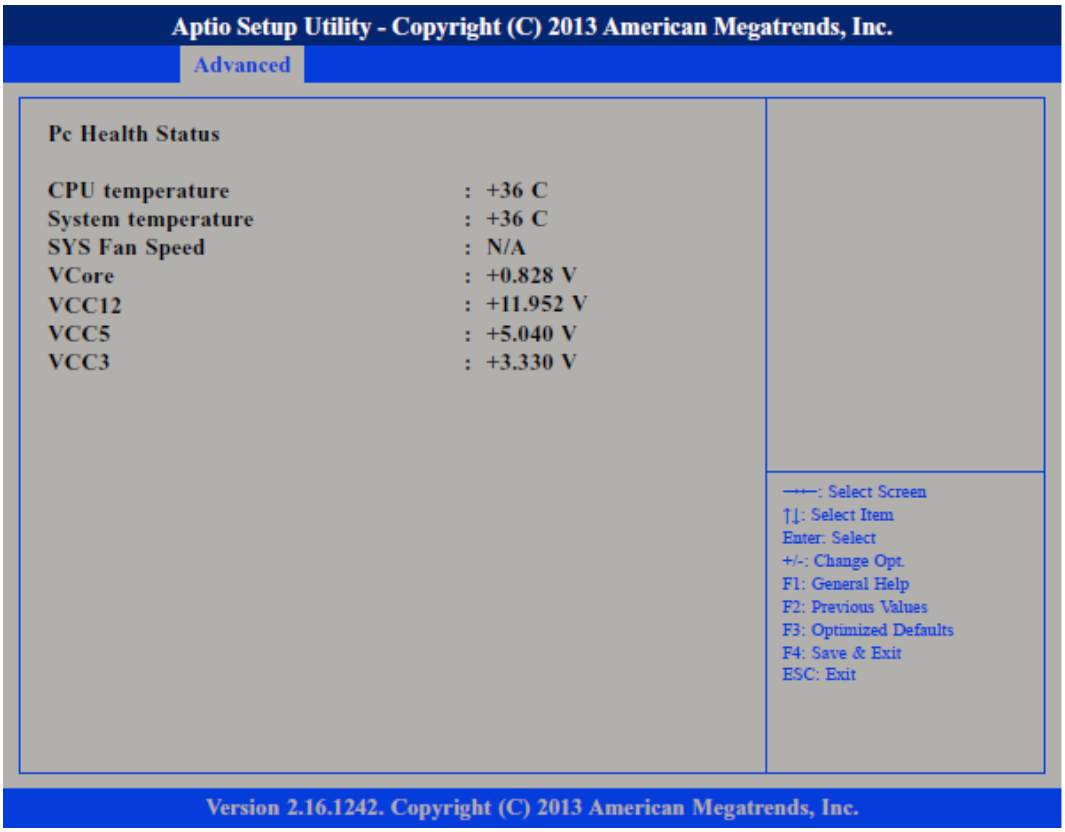
***Onboard Serial Port Mode*** Hier können Sie den Port 2 als RS232, RS422 (default), RS485 oder RS485 Auto konfigurieren.

***Terminal resistor*** Hier können Sie den Abschlusswiderstand aktivieren.

Disabled - Der Abschlusswiderstand ist deaktiviert.

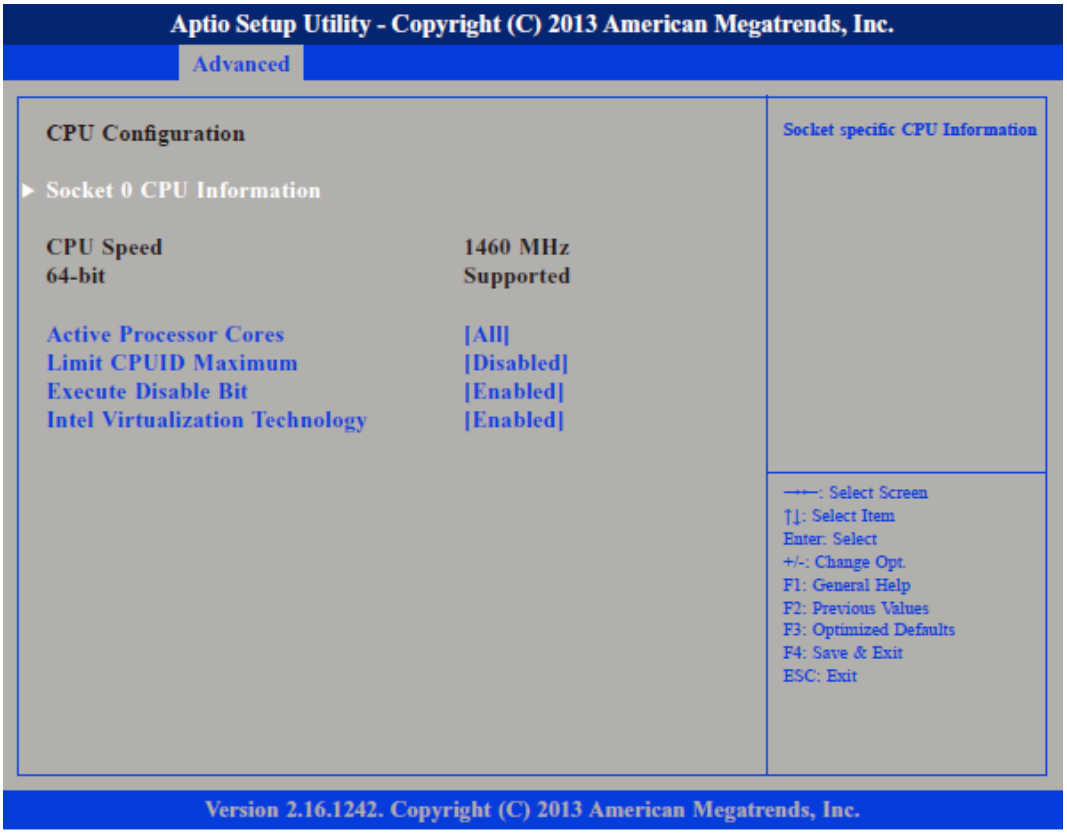
Enabled - (default) Der Abschlusswiderstand ist aktiviert.

**Untermenü "H/W Monitor"** Unter *"Pc Health Status"* werden Betriebstemperaturen und Spannungen anzeigen.




**Untermenü "CPU Configuration"**

Ermöglicht die Konfiguration der CPU-Einstellungen.




***Active Processor Cores***

Wählt die Anzahl der Cores aus, die in jedem Prozessorpaket aktiviert werden sollen.

***Limit CPUID Maximum***

Legt die Anzahl der *CPUID*-Funktionen fest, die vom Prozessor aufgerufen werden. Einige Betriebssysteme können neue CPUID-Befehle, die mehr als drei Funktionen unterstützen, nicht verarbeiten. Dieser Parameter sollte für diese Betriebssysteme aktiviert werden.

Disabled - Alle CPUID-Funktionen werden unterstützt (Default-Einstellung, da dieses Problem bei Windows-Betriebssystemen nicht existiert).

Enabled - Es wird nur eine Anzahl von bis zu drei CPUID-Funktionen vom Prozessor unterstützt.

***Execute Disable Bit***

Erlaubt es, die Ausführung von Programmen in bestimmten Speicherbereichen zu verhindern (Virenschutz).

Enabled - Ermöglicht dem Betriebssystem die Execute-Disable-Funktion einzuschalten.

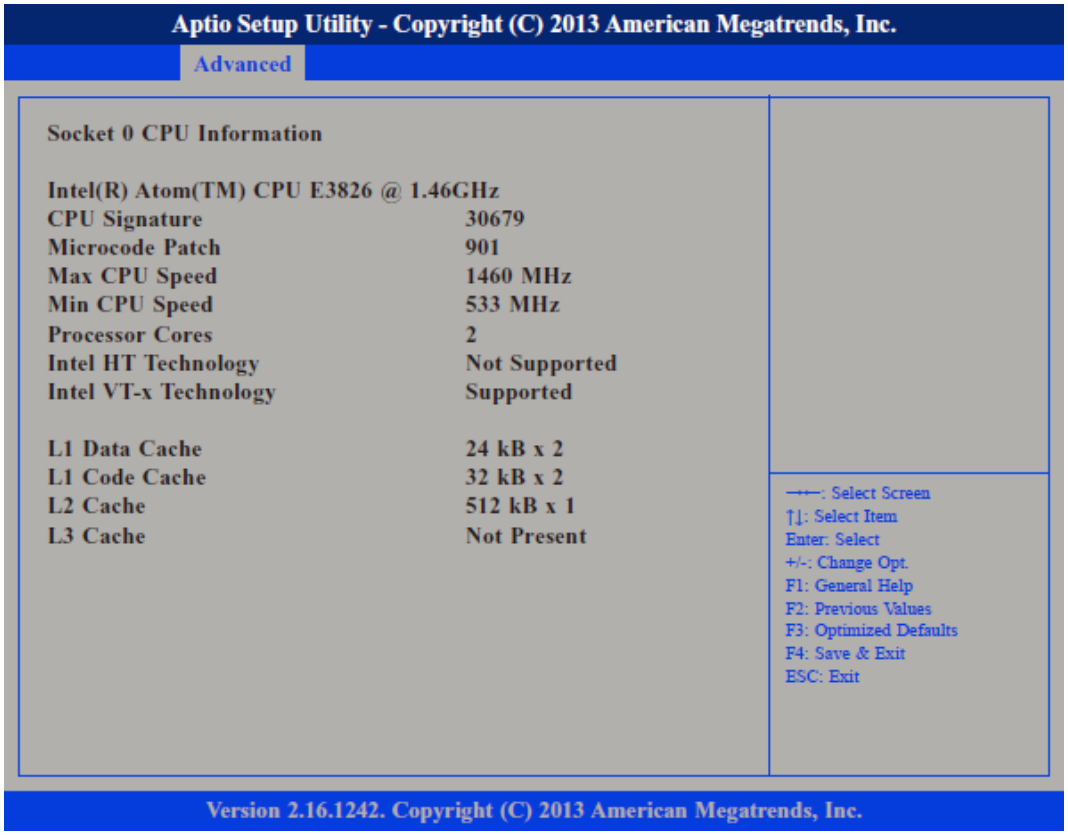
Disabled - Verhindert das Einschalten der Execute-Disable-Funktion durch das Betriebssystem; setzt das XD-Feature-Flag immer auf 0 zurück.

***Intel® Virtualization Technology***

Aktiviert oder deaktiviert *Intel Virtualization Technology*.

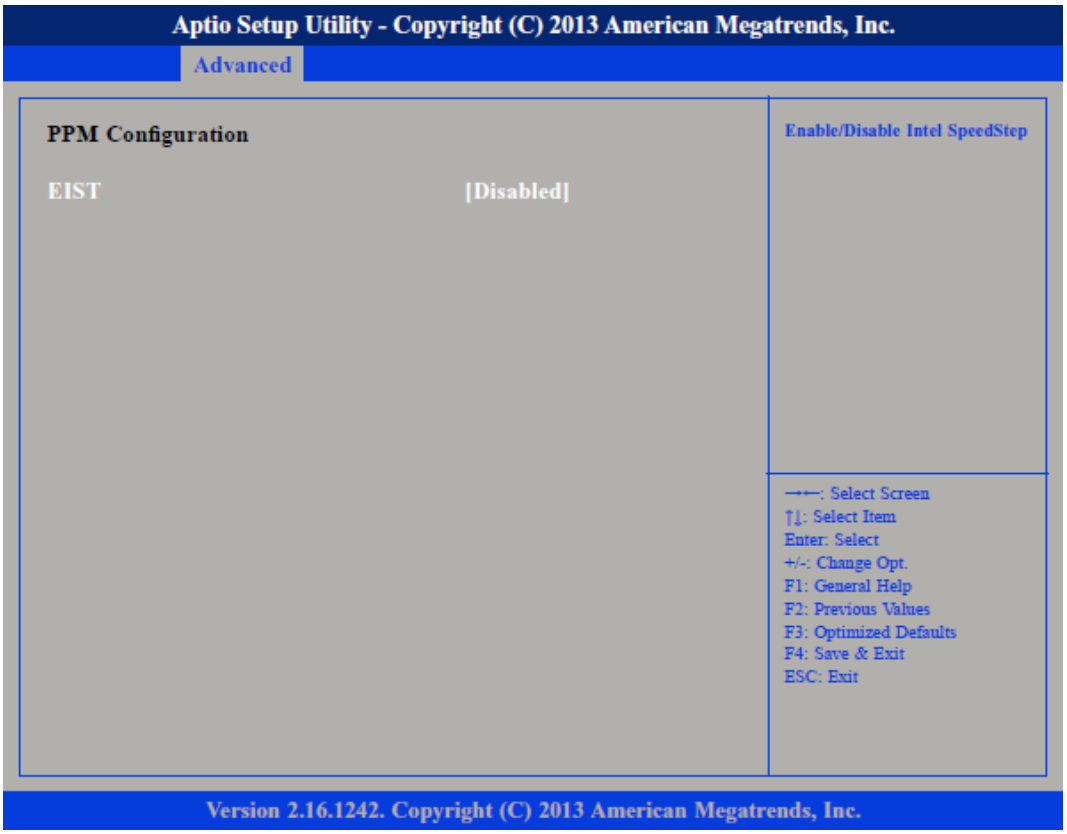
***Untermenü "Socket 0 CPU Information"***

Zeigt Informationen zur CPU an, die auf Socket 0 installiert ist.




**Untermenü "PPM Configuration"**

Ermöglicht die Konfiguration des *Processor Power Management (PPM)*.

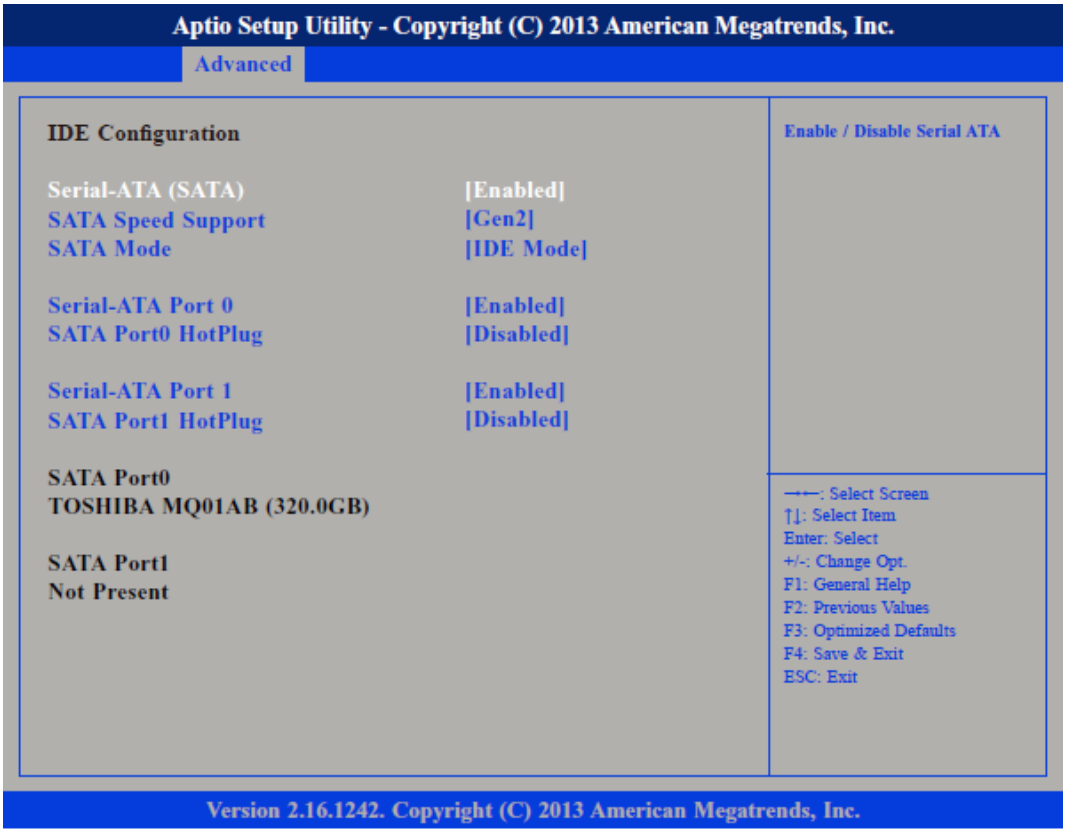



**EIST**

Aktiviert oder deaktiviert *Intel® SpeedStep.*

**Untermenü "IDE Configuration"**

Ermöglicht die Konfiguration der IDE-Geräte.



***Serial-ATA (SATA)*** Aktiviert oder deaktiviert die SATA-Schnittstelle.

***SATA Speed Support*** Ermöglicht die Konfiguration des *SATA controllers* als Gen1 oder Gen2.

***SATA Mode*** Legt fest, in welchem Modus die SATA-Schnittstellen betrieben werden.

IDE - Die SATA-Schnittstelle wird im *IDE (PATA)-Modus* betrieben.

AHCI - Die SATA-Schnittstelle wird im *AHCI-Modus (Advanced Host Controller Interface)* betrieben.

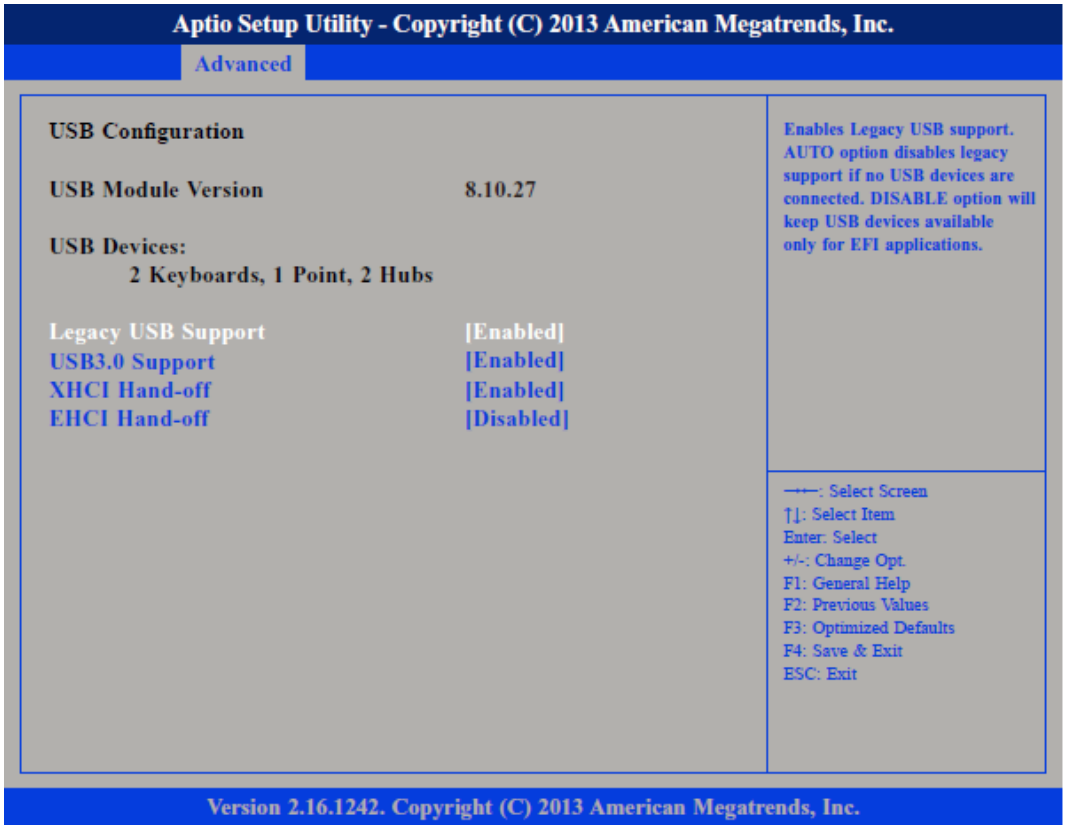
***Serial-ATA Port 0*** Aktiviert oder deaktiviert den SATA Port 0.

***SATA Port0 HotPlug*** Aktiviert oder deaktiviert *Hot Pluggable Support* an SATA Port 0.

***Serial-ATA Port 1*** Aktiviert oder deaktiviert den *SATA port 1*.

***SATA Port1 HotPlug*** Aktiviert oder deaktiviert *Hot Pluggable Support* an SATA Port 1.

**Untermenü "USB Configuration"** Ermöglicht die Konfiguration von USB-Geräten, wie Tastatur, Maus und Hub.




***Legacy USB Support*** Unterstützung von USB-Tastatur, -Maus und -Speichermedien in EFI- und DOS-Umgebungen.

Enabled - (default) Aktiviert die Unterstützung von *Legacy USB*.

Auto - *Legacy USB Support* wird deaktiviert, wenn keine USB-Geräte angeschlossen werden.

Disabled - USB-Geräte werden nur in EFI-Umgebungen unterstützt.

***USB3.0 Support***

Enabled - (default) Aktiviert die Unterstützung von USB 3.0

Disabled - Deaktiviert die Unterstützung von USB 3.0

***XHCI Hand-off / EHCI Hand-off***

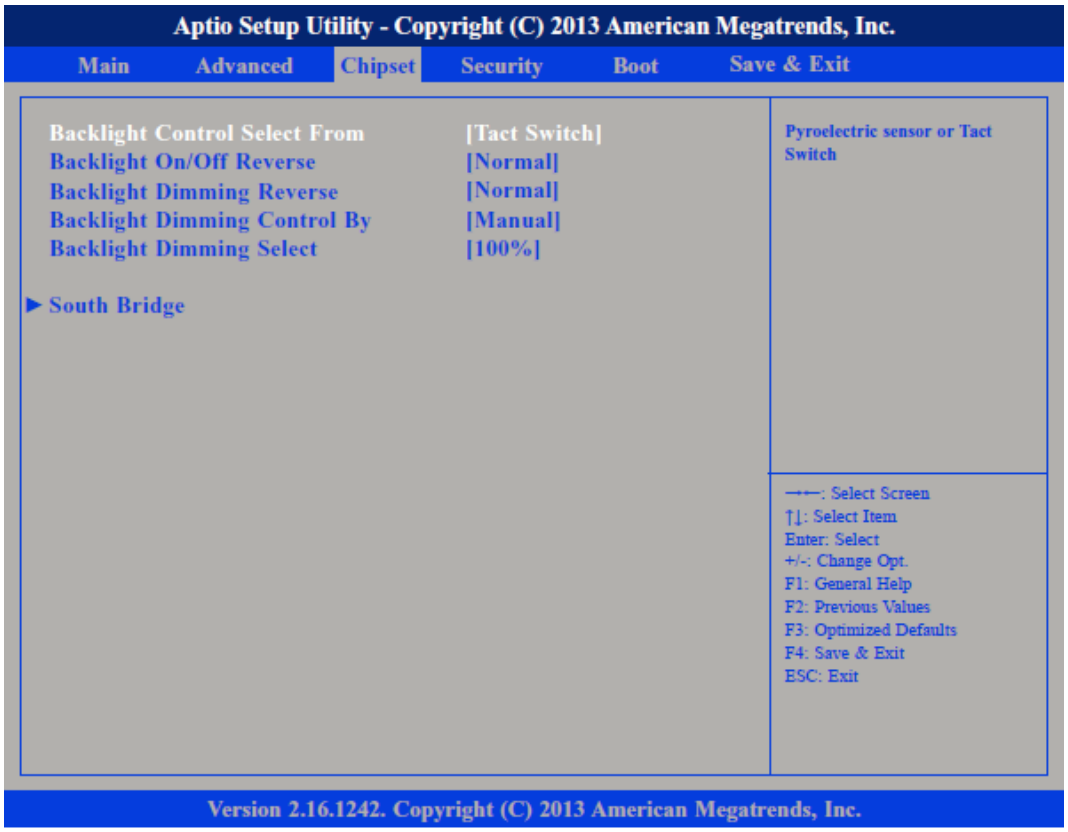
Enabled - Aktiviert die Unterstützung von *XHCI* (USB 3.0) oder *EHCI* (USB 2.0).

Disabled - Deaktiviert die Unterstützung von*XHCI* (USB 3.0) oder *EHCI* (USB 2.0).

*Bei der Installation von Windows 7 von USB, wird USB 3.0 nicht unterstützt. Deaktivieren Sie XHCI und aktivieren Sie EHCI um die USB-Installation von Windows 7 zu ermöglichen.*

## 4.4 Chipset

In diesem Menü können Sie das System basierend auf den speziellen Eigenschaften des Chipsets konfigurieren.




**VORSICHT**

Falsche Einstellungen im Chipset können zu Fehlfunktionen des Systems führen.

***Backlight Control Select From*** Hier können Sie zwischen *"Pyroelectric sensor"* und *"Tact Switch"* wählen. Es ist *"Tact Switch"* voreingestellt.

***Backlight On/Off Reverse*** Kehrt die On/Off-Funktion der Hintergrundbeleuchtung um oder stellt sie wieder auf den Normalbetrieb.

***Backlight Dimming Control By*** Zur Auswahl stehen *"Tact Switch"*, *"Manual"* und *"Light Sensor"*. Default: *"Manual"*.

***Backlight Dimming Select*** Stellen Sie hier die Helligkeit der Hintergrundbeleuchtung ein.

**Untermenü "South Bridge"** Nehmen Sie hier die Einstellungen für den *South Bridge* Chipset vor.

***High Precision Timer*** Ermöglicht die Konfiguration des *High Precision Event Timers*.

***Restore AC Power Loss*** Mit dieser Option können Sie wählen, wie das System bei Spannungswiederkehr nach einem Stromausfalls reagieren soll.

Last State - Der Zustand wird wiederhergestellt, in dem sich das System vor Eintritt des Stromausfalls befand.

Power Off - Sie müssen das System über die Netztaste neu starten.

Power On - (default) Das System wird automatisch neu gestartet.

**Untermenü "Azalia HD Audio"** Ermöglicht die Aktivierung des Onboard Azalia HD Audio-Controllers.

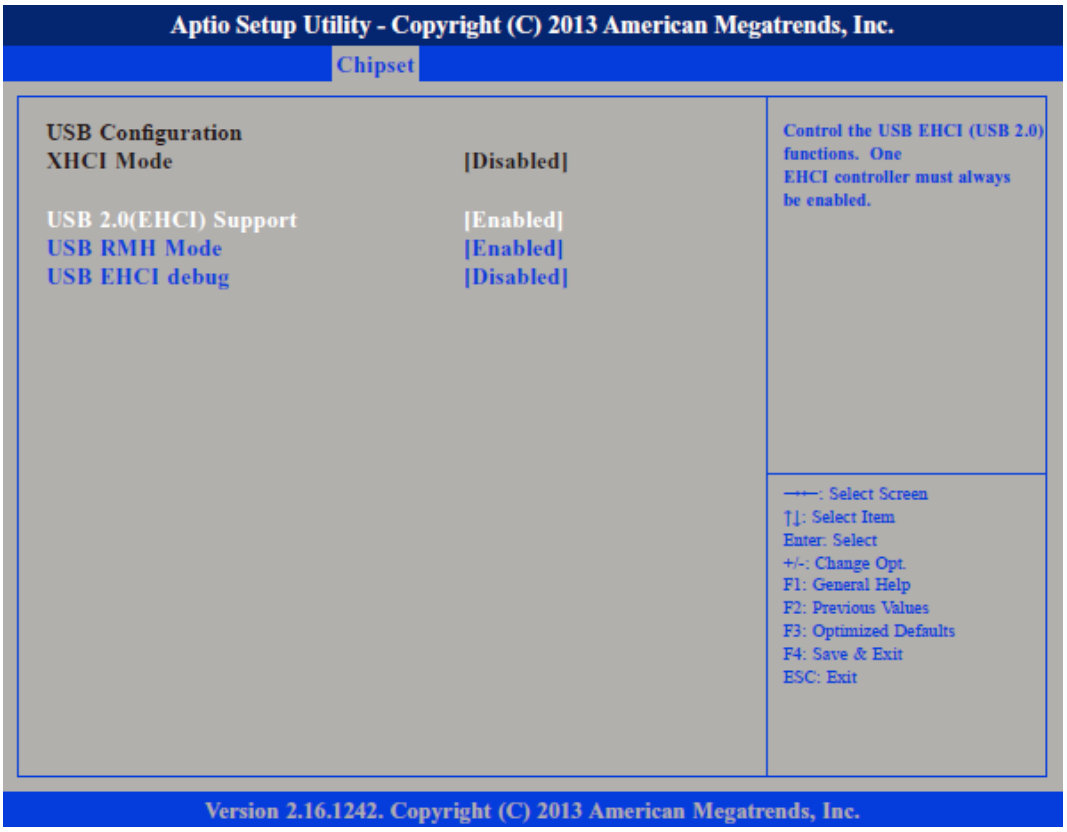
***Audio Controller*** Steuerung des Azalia Gerätes.

Disabled - Azalia wird uneingeschränkt deaktiviert.

Enabled - Azalia wird uneingeschränkt aktiviert.

***Azalia HDMI Codec*** Aktiviert oder deaktiviert den internen *HDMI Codec* für Azalia.

### Untermenü "USB Configuration"




***USB 2.0(EHCI) Support*** Aktiviert oder deaktiviert die USB 2.0 (EHCI) Unterstützung, ein EHCI controller muss immer aktiviert sein.

***USB RMH Mode*** Aktiviert oder deaktiviert den PCH USB Rate Matching Hubs Modus.

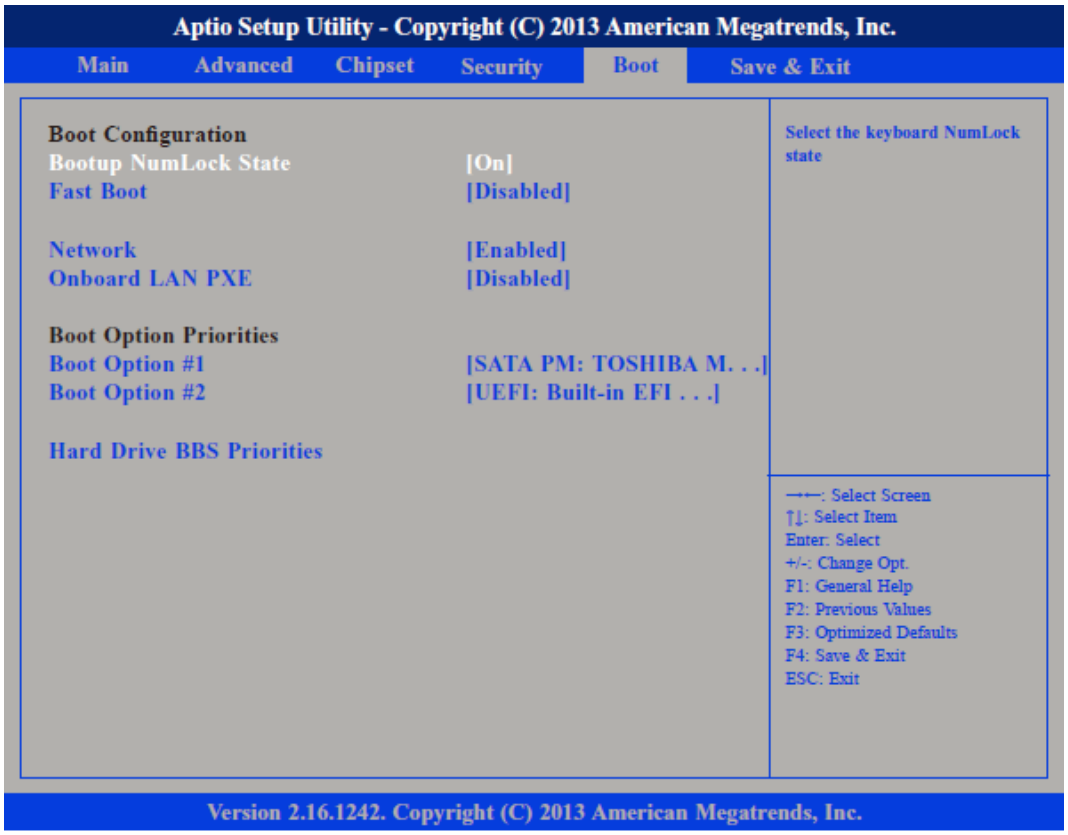
***USB EHCI debug*** Aktiviert oder deaktiviert die *PCH EHCI debug* Funktion.

### Untermenü "PCI Express Configuration"

***PCI Express Port 0 ... PCI Express Port 3*** Aktiviert oder deaktiviert die PCI Express Ports 0 ... 3 im Chipset.

## 4.5 Boot

In diesem Menü können Sie die Start-Optionen konfigurieren.




***Bootup NumLock State***

Hier wird die Einstellung der *NumLock*-Funktion nach dem Systemstart vorgegeben. Über *NumLock* wird die Funktionsweise des Zahlenblock gesteuert.

On - (default) NumLock ist aktiviert, der Zahlenblock kann verwendet werden.

Off - NumLock ist deaktiviert, die Zahlenblocktasten können zur Cursorsteuerung verwendet werden.

***Fast Boot***

Wenn *Fast Boot* aktiviert wird, verkürzt oder überspringt das BIOS einige Testroutinen während des POST (Power-On Selbsttest). Dies verringert die Zeit, die zum Booten des Systems benötigt wird.

***Network***

Legt fest, ob der UEFI-Networkstack zum Netzwerkzugriff unter UEFI zur Verfügung steht (Enabled) oder nicht (Disabled).

***Onboard LAN PXE***

Aktiviert oder sperrt die Bootfunktion für Netzwerkgeräte, die mit LAN1 oder LAN2 verbunden sind.

Disabled - (default) Startet kein LAN PXE ROM

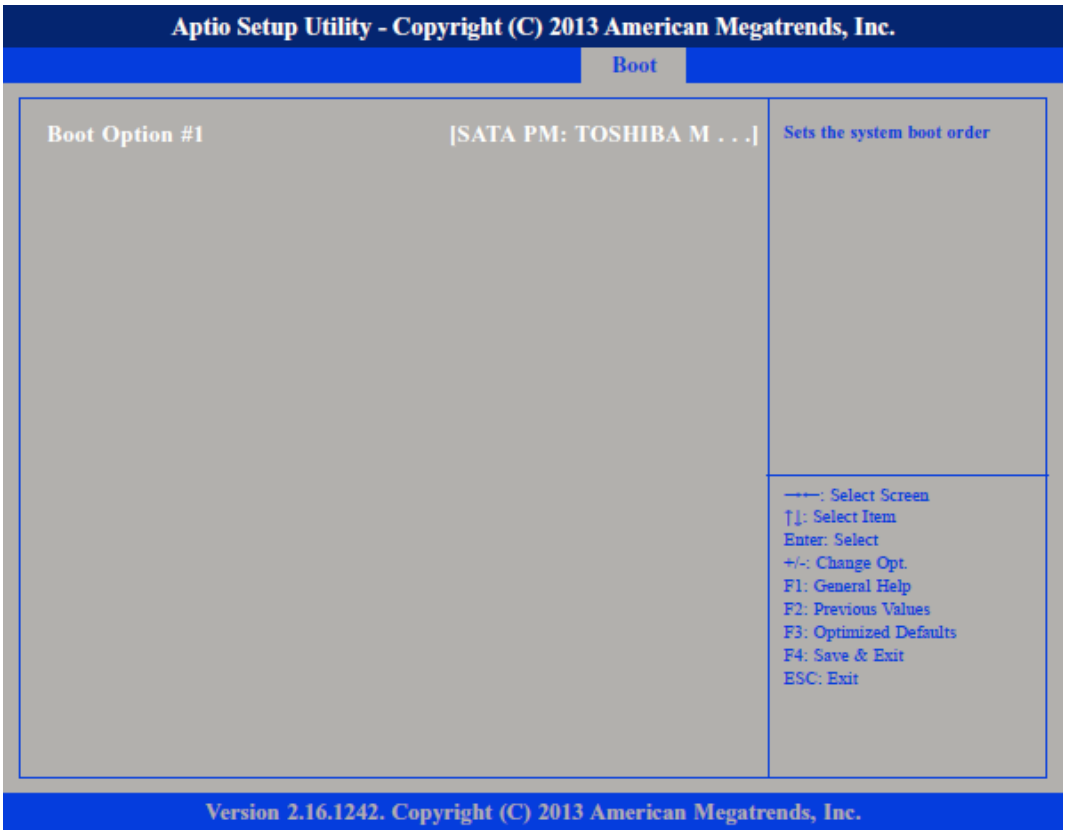
Enabled - Startet das LAN PXE ROM für LAN1 oder LAN2, um über PXE booten zu können

***Boot Option Priorities***

Hier können Sie die Boot-Reihenfolge der Geräte einstellen.

***Hard Drive BBS Priorities***

Legt die Reihenfolge der Geräte in dieser Gruppe fest.




## 4.6 Security

**Nur das Administrator-Passwort wurde vergeben**

Wenn NUR ein Administrator-Passwort vergeben wurde, ist nur das BIOS Setup geschützt. Das Booten des Systems ist uneingeschränkt möglich. Beim Zugriff auf das BIOS Setup mit einem Administrator-Passwort wird Ihnen die Zugriffsebene Administrator zugewiesen und Sie besitzen uneingeschränkten Zugang zum BIOS Setup.

**Nur das User-Passwort wurde vergeben**

Wenn NUR ein User-Passwort vergeben wurde, ist das Aktivieren des BIOS Setup und das Booten des Systems nur nach Eingabe des User-Passworts möglich. Beim Zugriff auf das BIOS Setup mit dem User-Passwort wird Ihnen die Zugriffsebene Administrator zugewiesen und Sie besitzen uneingeschränkten Zugriff auf das BIOS Setup.

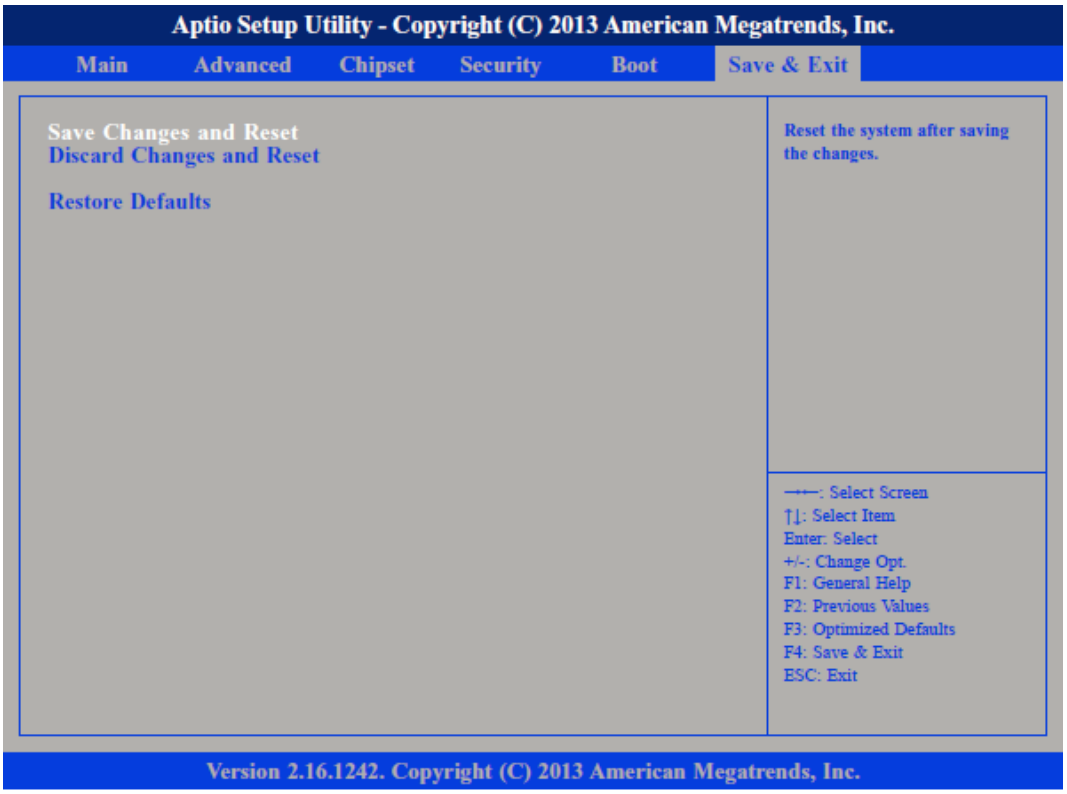
**Administrator Password**

Wenn Sie die Eingabetaste drücken, öffnet sich ein Fenster, in dem Sie das Administrator-Passwort vergeben können. Geben Sie eine Zeichenfolge (3 bis 20 Zeichen) ein, um das Passwort zu definieren.

**User Password**

Wenn Sie die Eingabetaste drücken, öffnet sich ein Fenster, in dem Sie das User-Passwort vergeben können. Geben Sie eine Zeichenfolge (3 bis 20 Zeichen) ein, um das Passwort zu definieren. Mit dem User-Passwort können Sie den unautorisierten Zugang zu Ihrem System verhindern.

## 4.7 Save and Exit




***Save Changes and Reset***

Um die aktuellen Einträge in den Menüs zu speichern und das BIOS Setup zu beenden, wählen Sie *Save Changes and Reset* und anschließend *[Enter]*. Bestätigen Sie in der sich öffnenden Dialogbox mit [Yes]. Es erfolgt ein Neustart und die neuen Einstellungen treten in Kraft.

***Discard Changes and Reset***

Um die Änderungen zu verwerfen, wählen Sie *Discard Changes and Reset* und anschließend *[Enter]*. Bestätigen Sie in der sich öffnenden Dialogbox mit [Yes]. Das BIOS Setup wird beendet und es erfolgt ein Neustart.

***Restore Defaults***

Um alle Menüs des BIOS Setups auf die Standardwerte zurückzusetzen, wählen Sie *Restore Defaults* und anschließend *[Enter]*. Bestätigen Sie in der sich öffnenden Dialogbox mit [Yes].

***Save Changes and Exit***

Um die Änderungen zu speichern und das BIOS Setup zu beenden drücken Sie *[F4]*.

***Discard Changes and Exit***

Um das BIOS-Setup zu beenden ohne die Änderungen zu speichern drücken Sie *[Esc]*. Das BIOS Setup wird beendet und der POST fortgesetzt.

# 5 Industrielle Sicherheit und Aufbaurichtlinien

## 5.1 Industrielle Sicherheit in der Informationstechnologie

**Aktuellste Version**

Dieses Kapitel finden Sie auch als Leitfaden *"Industrielle IT-Sicherheit"* im *"Download Center"* unter www.yaskawa.eu.com

**Gefahren**

Datensicherheit und Zugriffsschutz wird auch im industriellen Umfeld immer wichtiger. Die fortschreitende Vernetzung ganzer Industrieanlagen mit den Unternehmensebenen und die Funktionen zur Fernwartung führen zu höheren Anforderungen zum Schutz der Industrieanlagen. Gefährdungen können entstehen durch:

- Innere Manipulation wie technische Fehler, Bedien- und Programmfehler und vorsätzliche Programm- bzw. Datenmanipulation.
- Äußere Manipulation wie Software-Viren, -Würmer und Trojaner.
- Menschliche Unachtsamkeit wie z.B. Passwort-Phishing.

**Schutzmaßnahmen**

Die wichtigsten Schutzmaßnahmen vor Manipulation und Verlust der Datensicherheit im industriellen Umfeld sind:

- Verschlüsselung des Datenverkehrs mittels Zertifikaten.
- Filterung und Kontrolle des Datenverkehrs durch VPN - "Virtual Private Networks".
- Identifizierung der Teilnehmer durch "Authentifizierung" über sicheren Kanal.
- Segmentierung in geschützte Automatisierungszellen, so dass nur Geräte in der gleichen Gruppe Daten austauschen können.
- Deaktivierung überflüssiger Hard- und Software.

**Weiterführende Informationen**

Nähere Informationen zu den Maßnahmen finden Sie auf den folgenden Webseiten:

- Bundesamt für Informationstechnik ➦ *www.bsi.bund.de*
- Cybersecurity & Infrastructure Security Agency ➦ *us-cert.cisa.gov*
- VDI/VDE-Gesellschaft Mess- und Automatisierungstechnik ➦ *www.vdi.de*

### 5.1.1 Absicherung von Hardware und Applikationen

**Maßnahmen**

- Integrieren Sie keine Komponenten bzw. Systeme in öffentliche Netzwerke.
  - Setzen Sie bei Einsatz in öffentlichen Netzwerken VPN "Virtual Private Networks" ein. Hiermit können Sie den Datenverkehr entsprechend kontrollieren und filtern.
- Halten Sie Ihre Systeme immer auf dem neuesten Stand.
  - Verwenden Sie immer den neuesten Firmwarestand für alle Geräte.
  - Führen Sie regelmäßige Updates Ihrer Bedien-Software durch.
- Schützen Sie Ihre Systeme durch eine Firewall.
  - Die Firewall schützt Ihre Infrastruktur nach innen und nach außen.
  - Hiermit können Sie Ihr Netzwerk segmentieren und ganze Bereiche isolieren.
- Sichern Sie den Zugriff auf Ihre Anlagen über Benutzerkonten ab.
  - Verwenden Sie nach Möglichkeit ein zentrales Benutzerverwaltungssystem.
  - Legen Sie für jeden Benutzer, für den eine Autorisierung unbedingt erforderlich ist, ein Benutzerkonto an.
  - Halten Sie die Benutzerkonten immer aktuell und deaktivieren Sie nicht verwendete Benutzerkonten.
- Schützen Sie den Zugriff auf Ihre Anlagen durch sichere Passwörter.
  - Ändern Sie das Passwort einer Standard-Anmeldung nach dem ersten Start.
  - Verwenden Sie sichere Passwörter bestehend aus Groß-/Kleinschreibung, Zahlen und Sonderzeichen. Der Einsatz eines Passwort-Generators bzw. -Managers wird empfohlen.
  - Ändern Sie die Passwörter gemäß den für Ihre Anwendung geltenden Regeln und Vorgaben.
- Deaktivieren Sie inaktive Kommunikations-Ports bzw. Protokolle.
  - Es sollten immer nur die Kommunikations-Ports aktiviert sein, über die auch kommuniziert wird.
  - Es sollten immer nur die Kommunikations-Protokolle aktiviert sein, über die auch kommuniziert wird.
- Berücksichtigen Sie bei der Anlagenplanung und Absicherung mögliche Verteidigungsstrategien.
  - Die alleinige Isolation von Komponenten ist nicht ausreichend für einen umfassenden Schutz. Hier ist ein Gesamt-Konzept zu entwerfen, welches auch Verteidigungsmaßnahmen im Falle eines Cyber-Angriffs vorsieht.
  - Führen Sie in regelmäßigen Abständen Bedrohungsanalysen durch. Unter anderem erfolgt hier eine Gegenüberstellung zwischen den getroffenen zu den erforderlichen Schutzmaßnahmen.
- Beschränken Sie den Einsatz von externen Datenträgern.
  - Über externe Datenträger wie USB-Speichersticks oder SD-Speicherkarten kann Schadsoftware unter Umgehung einer Firewall direkt in eine Anlage gelangen.
  - Externe Datenträger bzw. deren Steckplätze müssen z.B. unter Verwendung eines abschließbaren Schaltschranks vor unbefugtem physischem Zugriff geschützt werden.
  - Stellen Sie sicher, dass nur befugte Personen Zugriff haben.
  - Stellen Sie bei der Entsorgung von Datenträgern sicher, dass diese sicher zerstört werden.
- Verwenden Sie sichere Zugriffspfade wie HTTPS bzw. VPN für den Remote-Zugriff auf Ihre Anlage.
- Aktivieren Sie die sicherheitsrelevante Ereignisprotokollierung gemäß der gültigen Sicherheitsrichtlinie und den gesetzlichen Anforderungen zum Datenschutz.

### 5.1.2 Absicherung von PC-basierter Software

**Maßnahmen**

Da PC-basierte Software zur Programmierung, Konfiguration und Überwachung verwendet wird, können hiermit auch ganze Anlagen oder einzelne Komponenten manipuliert werden. Hier ist besondere Vorsicht geboten!

- Verwenden Sie Benutzerkonten auf Ihren PC-Systemen.
  - Verwenden Sie nach Möglichkeit ein zentrales Benutzerverwaltungssystem.
  - Legen Sie für jeden Benutzer, für den eine Autorisierung unbedingt erforderlich ist, ein Benutzerkonto an.
  - Halten Sie die Benutzerkonten immer aktuell und deaktivieren Sie nicht verwendete Benutzerkonten.
- Schützen Sie Ihre PC-Systeme durch sichere Passwörter.
  - Ändern Sie das Passwort einer Standard-Anmeldung nach dem ersten Start.
  - Verwenden Sie sichere Passwörter bestehend aus Groß-/Kleinschreibung, Zahlen und Sonderzeichen. Der Einsatz eines Passwort-Generators bzw. -Managers wird empfohlen.
  - Ändern Sie die Passwörter gemäß den für Ihre Anwendung geltenden Regeln und Vorgaben.
- Aktivieren Sie die sicherheitsrelevante Ereignisprotokollierung gemäß der gültigen Sicherheitsrichtlinie und den gesetzlichen Anforderungen zum Datenschutz.
- Schützen Sie Ihre PC-Systeme durch Sicherheitssoftware.
  - Installieren Sie auf Ihren PC-Systemen Virenscanner zur Identifikation von Viren, Trojanern und anderer Malware.
  - Installieren Sie Software, die Phishing-Attacken erkennen und aktiv verhindern kann.
- Halten Sie Ihre Software immer auf dem neuesten Stand.
  - Führen Sie regelmäßige Updates Ihres Betriebssystems durch.
  - Führen Sie regelmäßige Updates Ihrer Software durch.
- Führen Sie regelmäßige Datensicherungen durch und lagern Sie die Datenträger an einem sicheren Ort.
- Führen Sie regelmäßige Neustarts Ihrer PC-Systeme durch. Starten Sie nur von Datenträgern, welche gegen Manipulation geschützt sind.
- Setzen Sie Verschlüsselungssysteme auf Ihren Datenträgern ein.
- Führen Sie regelmäßig Sicherheitsbewertungen durch, um das Manipulationsrisiko zu verringern.
- Verwenden Sie nur Daten und Software aus zugelassenen Quellen.
- Deinstallieren Sie Software, welche nicht verwendet wird.
- Deaktivieren Sie nicht verwendete Dienste.
- Aktivieren Sie an Ihrem PC-System eine passwortgeschützte Bildschirmsperre.
- Sperren Sie Ihre PC-Systeme immer, sobald Sie den PC-Arbeitsplatz verlassen.
- Klicken Sie auf keine Links, welche von unbekannten Quellen stammen. Fragen Sie ggf. nach, z.B. bei E-Mails.
- Verwenden Sie sichere Zugriffspfade wie HTTPS bzw. VPN für den Remote-Zugriff auf Ihr PC-System.

## 5.2 Aufbaurichtlinien

### 5.2.1 Grundzüge für den EMV-gerechten Aufbau von Anlagen

**Allgemeines**

Die Aufbaurichtlinien enthalten Informationen über den störsicheren Aufbau eines SPS-Systems. Es werden die Wege beschrieben, wie Störungen in Ihre Steuerung gelangen können, wie die elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) sicher gestellt werden kann und wie bei der Schirmung vorzugehen ist.

### Was bedeutet EMV?

Unter Elektromagnetischer Verträglichkeit (EMV) versteht man die Fähigkeit eines elektrischen Gerätes, in einer vorgegebenen elektromagnetischen Umgebung fehlerfrei zu funktionieren, ohne vom Umfeld beeinflusst zu werden bzw. das Umfeld in unzulässiger Weise zu beeinflussen.

Die Komponenten sind für den Einsatz in Industrieumgebungen entwickelt und erfüllen hohe Anforderungen an die EMV. Trotzdem sollten Sie vor der Installation der Komponenten eine EMV-Planung durchführen und mögliche Störquellen in die Betrachtung einbeziehen.

### Mögliche Störeinwirkungen

Elektromagnetische Störungen können sich auf unterschiedlichen Pfaden in Ihre Steuerung einkoppeln:

- Elektromagnetische Felder (HF-Einkopplung)
- Magnetische Felder mit energietechnischer Frequenz
- Bus-System
- Stromversorgung
- Schutzleiter

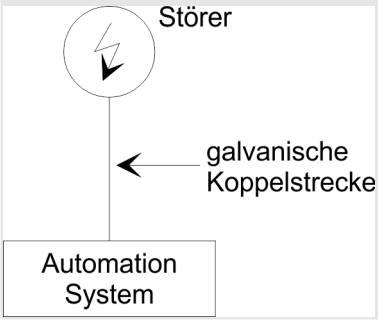
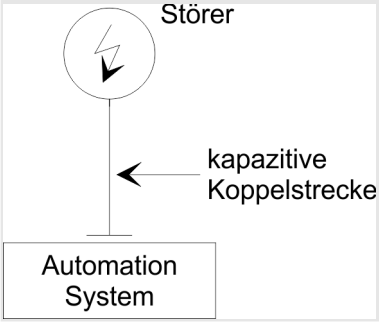
Je nach Ausbreitungsmedium (leitungsgebunden oder -ungebunden) und Entfernung zur Störquelle gelangen Störungen über unterschiedliche Kopplungsmechanismen in Ihre Steuerung.

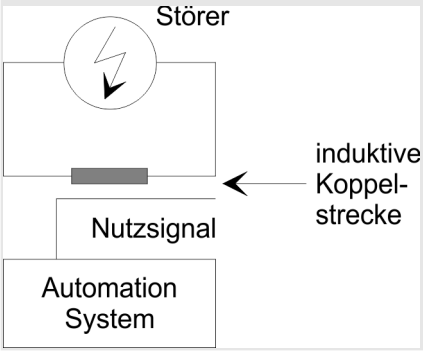
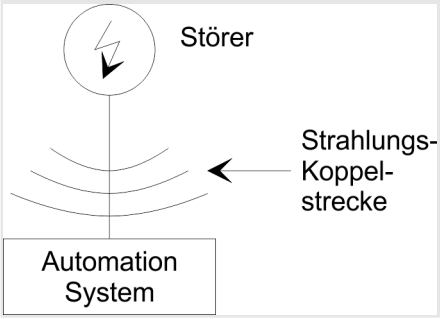
Man unterscheidet:

- galvanische Kopplung
- kapazitive Kopplung
- induktive Kopplung
- Strahlungskopplung

### Kopplungsmechanismen und Störquellen

Die folgende Tabelle zeigt die vier verschiedenen Kopplungsmechanismen, deren Ursache und mögliche Störquellen.

| Kopplungsmechanismus | Ursache | Typische Störquellen |
|---|---|---|
| **Galvanische Kopplung**<br>  | Galvanische oder metallische Kopplung tritt immer dann auf, wenn zwei Stromkreise eine gemeinsame Leitung haben. | ■ getaktete Geräte (Netzbeeinflussung durch Umrichter und Fremdnetzgeräte)<br>■ anlaufende Motoren<br>■ unterschiedliches Potenzial von Komponentengehäusen mit gemeinsamer Stromversorgung<br>■ statische Entladungen |
| **Kapazitive Kopplung**<br>  | Kapazitive oder elektrischeKopplung tritt auf zwischenLeitern, die sich auf unterschiedlichem Potenzial befinden. Die Kopplung ist proportional zur zeitlichen Änderung der Spannung. | ■ Störeinkopplung durch parallelverlaufende Signalkabel<br>■ statische Entladung des Bedieners<br>■ Schütze |

| Kopplungsmechanismus | Ursache | Typische Störquellen |
|---|---|---|
| **Induktive Kopplung**<br>  | Induktive oder magnetische Kopplung tritt auf zwischen zwei stromdurchflossenen Leiterschleifen. Die mit den Strömen verknüpften magnetischen Flüsse induzieren Störspannungen. Die Kopplung ist proportional zur zeitlichen Änderung des Stromes. | ■ Transformatoren, Motoren, Elektroschweißgeräte<br>■ parallelverlaufende Netzkabel<br>■ Kabel, deren Ströme geschaltet werden<br>■ Signalkabel mit hoher Frequenz<br>■ unbeschaltete Spulen |
| **Strahlungskopplung**<br>  | Strahlungskopplung liegt vor, wenn eine elektromagnetische Welle auf ein Leitungsgebilde trifft. Das Auftreffen der Welle induziert Ströme und Spannungen. | ■ benachbarter Sender (z.B. Sprechfunkgeräte)<br>■ Funkenstrecken (Zündkerzen, Kollektor von Elektromotoren, Schweißgeräte) |

**Grundregeln zur Sicherstellung der EMV**

Häufig genügt zur Sicherstellung der EMV das Einhalten einiger elementarer Regeln. Beachten Sie beim Aufbau der Steuerung deshalb die folgenden Grundregeln.

- Achten Sie bei der Montage Ihrer Komponenten auf eine gut ausgeführte flächenhafte Massung der inaktiven Metallteile.
  - Verbinden Sie alle inaktiven Metallteile großflächig und impedanzarm.
  - Verwenden Sie nach Möglichkeit keine Aluminiumteile. Aluminium oxidiert leicht und ist für die Massung deshalb weniger gut geeignet.
- Achten Sie bei der Verdrahtung auf eine ordnungsgemäße Leitungsführung.
  - Teilen Sie die Verkabelung in Leitungsgruppen ein. (Starkstrom, Stromversorgungs-, Signal- und Datenleitungen).
  - Verlegen Sie Starkstromleitungen und Signal- bzw. Datenleitungen immer in getrennten Kanälen oder Bündeln.
  - Führen Sie Signal- und Datenleitungen möglichst eng an Masseflächen (z.B. Tragholme, Metallschienen, Schrankbleche).
- Achten Sie auf die einwandfreie Befestigung der Leitungsschirme.
  - Datenleitungen sind geschirmt zu verlegen.
  - Analogleitungen sind geschirmt zu verlegen. Bei der Übertragung von Signalen mit kleinen Amplituden kann das einseitige Auflegen des Schirms vorteilhaft sein.
  - Leitungen für Frequenzumrichter, Servo- und Schrittmotore sind geschirmt zu verlegen.
  - Legen Sie die Leitungsschirme direkt nach dem Schrankeintritt großflächig auf eine Schirm-/Schutzleiterschiene auf, und befestigen Sie die Schirme mit Kabelschellen.
  - Achten Sie darauf, dass die Schirm-/Schutzleiterschiene impedanzarm mit dem Schrank verbunden ist.
  - Verwenden Sie für geschirmte Datenleitungen metallische oder metallisierte Steckergehäuse.

- Setzen Sie in besonderen Anwendungsfällen spezielle EMV-Maßnahmen ein.
  - Erwägen Sie bei Induktivitäten den Einsatz von Löschgliedern.
  - Beachten Sie, dass bei Einsatz von Leuchtstofflampen sich diese negativ auf Signalleitungen auswirken können.
- Schaffen Sie ein einheitliches Bezugspotenzial und erden Sie nach Möglichkeit alle elektrischen Betriebsmittel.
  - Achten Sie auf den gezielten Einsatz der Erdungsmaßnahmen. Das Erden der Steuerung dient als Schutz- und Funktionsmaßnahme.
  - Verbinden Sie Anlagenteile und Schränke mit Ihrer SPS sternförmig mit dem Erde/Schutzleitersystem. Sie vermeiden so die Bildung von Erdschleifen.
  - Verlegen Sie bei Potenzialdifferenzen zwischen Anlagenteilen und Schränken ausreichend dimensionierte Potenzialausgleichsleitungen.

## 5.2.2 EMV-gerechte Montage

Häufig werden Maßnahmen zur Unterdrückung von Störspannungen erst dann vorgenommen, wenn die Steuerung schon in Betrieb ist und der einwandfreie Empfang eines Nutzsignals beeinträchtigt ist. Ursache für solche Störungen sind meistens unzureichende Bezugspotenziale, die auf Fehler bei der Gerätemontage zurückzuführen sind.

**Richtlinien zur Montage und Massung inaktiver Metallteile**

Bei der Montage der Geräte ist auf eine flächenhafte Massung der inaktiven Metallteile zu achten. Eine richtig durchgeführte Massung schafft ein einheitliches Bezugspotenzial für die Steuerung und reduziert die Auswirkungen von eingekoppelten Störungen.

Unter Massung ist die leitende Verbindung aller inaktiven Metallteile zu verstehen. Die Gesamtheit aller untereinander verbundenen inaktiven Teile wird als Masse bezeichnet.

Inaktive Teile sind alle leitfähigen Metallteile, die durch eine Basisisolierung von aktiven Teilen elektrisch getrennt sind und nur im Fehlerfall eine Spannung annehmen können.

Die Masse darf auch im Fehlerfall keine gefährliche Berührungsspannung annehmen. Die Masse muss deshalb mit dem Schutzleiter verbunden werden. Zur Vermeidung von Erdschleifen sind örtlich entfernte Massegebilde (Schränke, Konstruktions- und Maschinenteile) immer sternförmig mit dem Schutzleitersystem zu verbinden.

Beachten Sie bei der Massung:

- Verbinden Sie die inaktiven Metallteile ebenso sorgfältig wie die aktiven Teile.
- Achten Sie auf impedanzarme Metall-Metall-Verbindungen, z.B. durch großflächige und gut leitende Kontaktierung.
- Wenn Sie lackierte oder eloxierte Metallteile in die Massung einbeziehen, dann müssen diese isolierenden Schutzschichten durchdrungen werden. Verwenden Sie hierzu spezielle Kontaktscheiben oder entfernen Sie die Isolationsschicht.
- Schützen Sie die Verbindungsstellen vor Korrosion, z. B. durch Fett.
- Bewegliche Masseteile (z.B. Schranktüren) sind über flexible Massebänder zu verbinden. Die Massebänder sollten kurz sein und eine große Oberfläche haben, da für die Ableitung von hochfrequenten Störungen die Oberfläche entscheidend ist.

## 5.2.3 EMV-gerechte Verdrahtung

**Leitungsführung**

Gegenstand dieses Abschnitts ist die Leitungsführung von Bus-, Signal- und Versorgungsleitungen. Ziel der Leitungsführung ist es, das "Übersprechen" bei parallel verlegten Leitungen zu unterdrücken.

**Leitungsführung innerhalb und außerhalb von Schränken**

Für eine EMV-gerechte Führung der Leitungen ist es zweckmäßig, die Leitungen in folgende Leitungsgruppen einzuteilen und diese Gruppen getrennt zu verlegen:

*Gruppe A*

- geschirmte Bus- und Datenleitungen
- geschirmte Analogleitungen
- ungeschirmte Leitungen für Gleichspannung ≤60V
- ungeschirmte Leitungen für Wechselspannung ≤25V
- Koaxialleitungen für Monitore

*Gruppe B*

- ungeschirmte Leitungen für Gleichspannung >60V und ≤400V
- ungeschirmte Leitungen für Wechselspannung >25V und ≤400V

*Gruppe C*

- ungeschirmte Leitungen für Gleich- und Wechselspannung >400V

*Gruppe D*

- Leitungen für H1 bzw. TCP/IP

**Kombination der Gruppen**

Anhand der folgenden Tabelle können Sie durch die Kombination der einzelnen Gruppen die Bedingungen für das Verlegen der Leitungsgruppen ablesen:

| | Gruppe A | Gruppe B | Gruppe C | Gruppe D |
|---|---|---|---|---|
| Gruppe A | [1] | [2] | [3] | [4] |
| Gruppe B | [2] | [1] | [3] | [4] |
| Gruppe C | [3] | [3] | [1] | [4] |
| Gruppe D | [4] | [4] | [4] | [1] |

| | |
|---|---|
| [1] | Leitungen können in gemeinsamen Bündeln oder Kabelkanälen verlegt werden. |
| [2] | Leitungen sind in getrennten Bündeln oder Kabelkanälen (ohne Mindestabstand) zu verlegen. |
| [3] | Leitungen sind innerhalb von Schränken in getrennten Bündeln oder Kabelkanälen und außerhalb von Schränken, aber innerhalb von Gebäuden auf getrennten Kabelbahnen mit mindestens 10cm Abstand zu verlegen. |
| [4] | Leitungen sind in getrennten Bündeln oder Kabelkanälen mit mindestens 50cm Abstand zu verlegen. |

**Leitungsführung außerhalb von Gebäuden**

Verlegen Sie die Leitungen außerhalb von Gebäuden nach Möglichkeit auf metallischen Kabelträgern. Verbinden Sie die Stoßstellen der Kabelträger galvanisch miteinander und erden Sie die Kabelträger. Bei der Verlegung von Leitungen außerhalb von Gebäuden müssen Sie die für Sie gültigen Blitzschutz- und Erdungsmaßnahmen beachten.

## Blitzschutz

**VORSICHT**

Sollen Kabel und Leitungen für SPS-Geräte außerhalb von Gebäuden verlegt werden, dann müssen Sie Maßnahmen für den inneren und äußeren Blitzschutz vorsehen.

- Außerhalb von Gebäuden verlegen Sie Ihre Leitungen entweder in beidseitig geerdeten Metallrohren oder in betonierten Kabelkanälen mit durchverbundener Bewehrung.
- Schützen Sie Signalleitungen gegen Überspannungen durch Varistoren oder edelgasgefüllte Überspannungsableiter (ÜsAg).
- Montieren Sie diese Schutzelemente am Eintritt des Kabels in das Gebäude.

*Blitzschutzmaßnahmen benötigen immer eine individuelle Betrachtung der gesamten Anlage. Wenden Sie sich bitte bei Fragen an Yaskawa.*

## Potenzialausgleich

Zwischen getrennten Anlagenteilen können Potenzialunterschiede auftreten, wenn Automatisierungsgeräte und Peripherie über potenzialgebundene Kopplung verbunden sind oder geschirmte Leitungen beidseitig aufgelegt werden und an unterschiedlichen Anlagenteilen geerdet werden. Ursache für Potenzialunterschiede können z.B. unterschiedliche Netzeinspeisungen sein. Diese Unterschiede müssen durch Verlegen von Potenzialausgleichsleitungen reduziert werden, damit die Funktionen der eingesetzten elektronischen Komponenten gewährleistet werden.

## Regeln für den Potenzialausgleich

- Die Wirksamkeit eines Potenzialausgleichs ist um so größer, je kleiner die Impedanz der Potenzialausgleichsleitung ist.
- Sollten zwischen den betreffenden Anlagenteilen geschirmte Signalleitungen verlegt sein, die beidseitig mit dem Erder/Schutzleiter verbunden sind, so darf die Impedanz der zusätzlich verlegten Potenzialausgleichsleitung höchstens 10% der Schirmimpedanz betragen.
- Der Querschnitt der Potenzialausgleichsleitung muss für den maximal fließenden Ausgleichsstrom dimensioniert sein. In der Praxis haben sich folgende Querschnitte bewährt:
  - 16mm² Cu für Potenzialausgleichsleitungen bis 200m Länge
  - 25mm² Cu für Potenzialausgleichsleitungen über 200m Länge.
- Verwenden Sie Potenzialausgleichsleiter aus Kupfer oder verzinktem Stahl. Sie sind großflächig mit dem Erder/Schutzleiter zu verbinden und vor Korrosion zu schützen.
- Der Potenzialausgleichsleiter sollte so verlegt sein, dass möglichst kleine Flächen zwischen Potenzialausgleichsleiter und Signalleitungen eingeschlossen werden.

## Schirmung von Leitungen

Das Schirmen ist eine Maßnahme zur Schwächung (Dämpfung) von magnetischen, elektrischen oder elektromagnetischen Störfeldern.

- Störströme auf Kabelschirmen werden über die mit dem Gehäuse leitend verbundene Schirmschiene zur Erde abgeleitet. Damit diese Störströme nicht selbst zu einer Störquelle werden, ist eine impedanzarme Verbindung zum Schutzleiter besonders wichtig.
- Verwenden Sie möglichst nur Leitungen mit Schirmgeflecht. Die Deckungsdichte des Schirmes sollte mehr als 80% betragen.

- Vermeiden Sie Leitungen mit Folienschirm, da die Folie durch Zug- und Druckbelastung bei der Befestigung sehr leicht beschädigt werden kann; die Folge ist eine Verminderung der Schirmwirkung.
- In der Regel sollten Sie die Schirme von Leitungen immer beidseitig auflegen. Nur durch den beidseitigen Anschluss der Schirme erreichen Sie eine gute Störunterdrückung im höheren Frequenzbereich.

### Einseitige Schirmung

Nur in Ausnahmefall kann der Schirm auch einseitig aufgelegt werden. Dann erreichen Sie jedoch nur eine Dämpfung der niederen Frequenzen. Eine einseitige Schirmanbindung kann günstiger sein, wenn:

- die Verlegung einer Potenzialausgleichsleitung nicht durchgeführt werden kann
- Analogsignale (einige mV bzw. mA) übertragen werden
- Folienschirme (statische Schirme) verwendet werden.

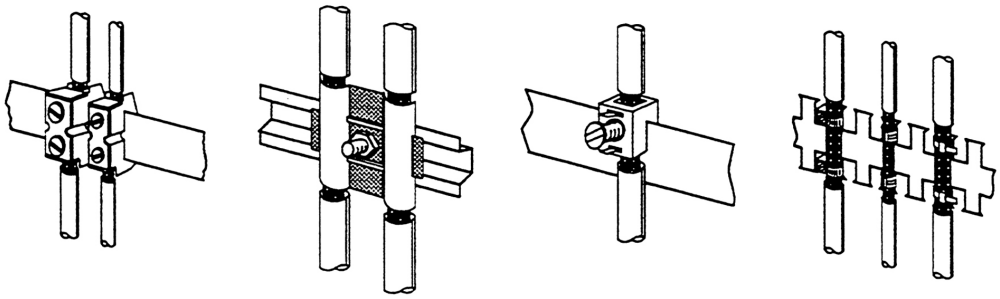
Benutzen Sie bei Datenleitungen für serielle Kopplungen immer metallische oder metallisierte Stecker. Befestigen Sie den Schirm der Datenleitung am Steckergehäuse. Schirm **nicht** auf den PIN 1 der Steckerleiste auflegen! Bei stationärem Betrieb ist es empfehlenswert, das geschirmte Kabel unterbrechungsfrei abzuisolieren und auf die Schirm-/Schutzleiterschiene aufzulegen.

*Bei Potenzialdifferenzen zwischen den Erdungspunkten kann über den beidseitig angeschlossenen Schirm ein Ausgleichstrom fließen. Verlegen Sie in diesem Fall eine zusätzlich Potenzialausgleichsleitung.*

### Schirm anschließen

Beachten Sie bei der Schirmbehandlung bitte folgende Punkte:

- Benutzen Sie zur Befestigung der Schirmgeflechte Kabelschellen aus Metall. Die Schellen müssen den Schirm großflächig umschließen und guten Kontakt ausüben.
- Legen Sie den Schirm direkt nach Eintritt der Leitung in den Schrank auf eine Schirmschiene auf. Führen Sie den Schirm bis zur Baugruppe weiter; legen Sie ihn dort jedoch nicht erneut auf!



## 5.2.4 Spezielle Maßnahmen für den störsicheren Betrieb

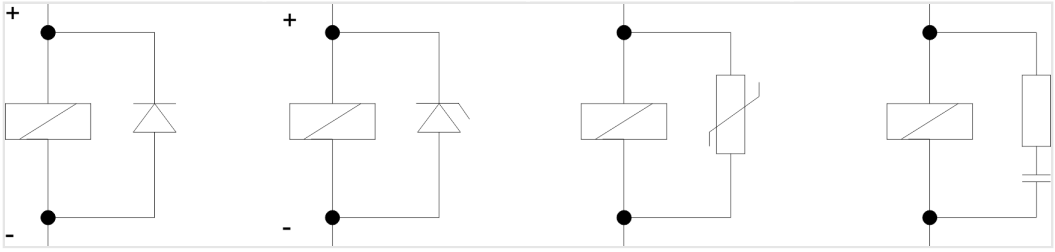
**Induktivitäten mit Löschgliedern beschalten**

In der Regel benötigen die von Ihrem Automatisierungsgerät angesteuerten Induktivitäten (z.B. Schütz- oder Relaisspulen) keine Beschaltung mit externen Löschgliedern, da die erforderlichen Löschglieder schon auf den Baugruppen integriert sind.

**Potenzialausgleich**

Induktivitäten sind nur dann mit Löschgliedern zu beschalten, wenn Ausgabestromkreise durch zusätzlich eingebaute Kontakte (z.B. Relaiskontakte) abgeschaltet werden können. In diesem Fall sind die integrierten Löschglieder der Baugruppe nicht mehr wirksam. Zur Beschaltung von Induktivitäten können Sie Freilaufdioden, Varistoren oder RC-Glieder verwenden.

| Beschaltung von gleichstrombetätigten Induktivitäten | | Beschaltung von wechselstrombetätigten Induktivitäten | |
|---|---|---|---|
| mit Diode | mit Z-Diode | mit Varistor | mit RC-Glied |



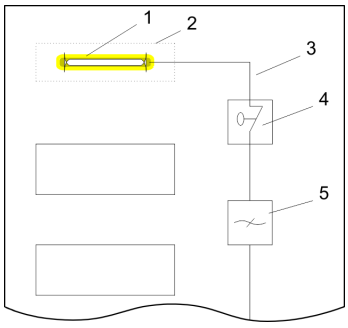

**Netzanschluss für Programmiergeräte**

Für die Versorgung der Programmiergeräte ist in jedem Schrank eine Steckdose vorzusehen. Die Steckdosen müssen aus der Verteilung versorgt werden, an der auch der Schutzleiter für den Schrank angeschlossen ist.

**Schrankbeleuchtung**

Verwenden Sie für die Schrankbeleuchtung Glühlampen, z.B. LINESTRA-Lampen. Vermeiden Sie den Einsatz von Leuchtstofflampen, weil diese Lampen Störfelder erzeugen. Wenn auf Leuchtstofflampen nicht verzichtet werden kann, sind die im folgendem Bild gezeigten Maßnahmen zu treffen.

**Maßnahmen zur Entstörung von Leuchtstofflampen im Schrank**




1 Leuchtstofflampe
2 Schirmgitter über der Lampe
3 geschirmte Leitung
4 metallgekapselter Schalter
5 Netzfilter oder geschirmte Netzzuleitung

## 5.2.5 Checkliste für den EMV-gerechten Aufbau von Steuerungen

| EMV-Maßnahmen | Notizen |
|---|---|
| **Verbindung der inaktiven Teile** | |
| Überprüfen Sie besonders die Verbindungen an:<br>■ Baugruppenträgern<br>■ Tragholmen<br>■ Schirm- und Schutzleiterschienen | |
| Alle inaktiven Metallteile großflächig und impedanzarm miteinander verbunden und geerdet? | |
| Besteht eine ausreichende Verbindung zum Erder/Schutzleitersystem? | |
| Sind isolierende Schichten an lackierten und eloxierten Oberflächen entfernt oder sind die Verbindungen mit speziellen Kontaktscheiben ausgeführt? | |
| Sind Verbindungen vor Korrosion geschützt, z.B. durch Fett? | |
| Schranktüren über Massebänder mit dem Schrankkörper verbunden? | |
| **Leitungsführung** | |
| Verkabelung in Leitungsgruppen eingeteilt? | |
| Versorgungsleitungen (230 ... 400V) und Signalleitungen in getrennten Kanälen oder Bündeln verlegt? | |
| **Potenzialausgleich** | |
| Überprüfen Sie bei räumlich getrenntem Aufbau die Verlegung der Potenzialausgleichs-leitung. | |
| **Leitungsschirmung** | |
| Grundsätzlich metallische Gerätestecker verwendet? | |
| Alle Analog- und Datenleitungen geschirmt verlegt? | |
| Leitungsschirme am Schrankeintritt auf Schirm- oder Schutzleiterschiene aufgelegt? | |
| Leitungsschirme mit Kabelschellen großflächig und impedanzarm befestigt? | |
| Leitungsschirme nach Möglichkeit beidseitig aufgelegt? | |
| **Induktivitäten** | |
| Spulen von Schützen, die über Kontakte geschaltet werden, mit Löschgliedern beschaltet? | |