



MKC Michels & Kleberhoff Computer GmbH

Vohwinkeler Str. 58, D-42329 Wuppertal

Tel.: ++49 (0)202 27317 0 Fax: ++49 (0)202 27317 49

Internet: <http://www.mkc-gmbh.de>



Technisches Handbuch

eNetCube

Hinweise:

Die Informationen in diesem Handbuch wurden sorgfältig zusammengestellt und überprüft. Dieses Handbuch wird stetig auf dem aktuellen Zustand gehalten. Jedoch wird von MKC keine Gewähr für fehlerhafte Informationen übernommen.

MKC behält sich das Recht vor, jederzeit ohne weitere Ankündigung technische Änderungen zur Verbesserung der Zuverlässigkeit, der Funktion oder des Designs der Produkte und Überarbeitungen des Handbuchs durchzuführen. Änderungen des Handbuchs zwischen 2 Ausgaben werden im Text nicht markiert.

Das Datum einer Ausgabe bezieht sich auf das Handbuch. Dieses muss nicht mit dem Datum der Änderung der Hardware oder Software übereinstimmen. Bei der Versionsgeschichte wird der Grund für die Handbuch Änderungen genannt.

MKC übernimmt keine Haftung für die Anwendung des hier beschriebenen Produktes. MKC übernimmt weiterhin keine Haftung für Schäden oder Folgeschäden, die durch Verwendung dieses Produktes entstehen. Diese Haftungseinschränkung bezieht sich sowohl auf jeden direkten Abnehmer sowie auf alle seine Kunden und alle Anwender des Produktes.

Es gelten ausschließlich die in diesem Dokument gemachten Zusagen über die Anwendbarkeit des hier beschriebenen Produktes.

Kommentare:

Kommentare oder Korrekturen jedweder Art sind dem Autor jederzeit willkommen. Senden Sie diese bitte an:

**MKC Michels & Kleberhoff Computer GmbH
Vohwinkeler Str. 58
42329 Wuppertal**

oder

info@mkc-gmbh.de

Handbuch Versionen

Änderungen im Handbuch werden durch eine Erhöhung der Ausgabennummer angezeigt. Handbücher, deren Ausgabe durch einen Buchstaben gekennzeichnet ist, sind vorläufige Handbücher und stimmen möglicherweise noch nicht vollständig mit dem endgültigen Produkt überein. Die erste Ausgabe, die nicht mehr als vorläufig anzusehen ist, beginnt mit der Nummerierung „1“.

Handbuch Versionen			
Ausgabe	Änderungen	Datum	
A	Start		
B	eNetCube-02 hinzugefügt; Kap. 1 und 5 überarbeitet; Korrekturen	25.05.21	MW
C	Kap. 5, 6 und 7: Bilder hinzugefügt	26.05.21	MW
D	Sicherheitshinweise und Kap. 2 Bilder aktualisiert.	23.11.21	MW
1	Kap. 8: mDNS-Adresse; Korrektur der Schutzart	31.01.22	MW
2	Lieferversionen, Korrekturen	12.04.22	GW
3	Korrekturen	07.12.22	GW
4	Lieferversionen und Auslieferungszustand	05.11.24	GW

Lieferversionen (Oktober 2024)

Alle Lieferversionen beziehen sich auf den zum Zeitpunkt der Erstellung des Handbuchs gültigen Katalog. Die aktuellen Informationen können Sie unter den obigen Adressen erfahren.

Lieferversionen		
Bestellnummer	Version	Beschreibung
	eNetCube-01-01-01	Gerät mit zwei digitalen Ausgängen (Relais, Schließer).
	eNetCube-01-02-02	Gerät mit zwei digitalen Ausgängen (Relais, Schließer), IP55.
	eNetCube-02-01-01	Gerät mit zwei digitalen Eingängen (12 - 230V AC/DC).
	eNetCube-02-02-02	Gerät mit zwei digitalen Eingängen (12 - 230V AC/DC), IP55

Selbstverständlich sind auch Sonderbestückungen, Anpassungen an Ihre Prozessumgebung, usw. nach Absprache möglich. Falls Sie Wünsche, Vorschläge oder kritische Anmerkungen haben, nehmen Sie bitte Kontakt mit uns auf.

Inhaltsverzeichnis

1 EINLEITUNG	7
1.1 Hinweise zu Angaben in diesem Handbuch.....	8
2 ANSICHTEN	9
3 TECHNISCHE DATEN	11
3.1 Mitgelieferte Hardware und Zubehör.....	12
3.2 Software Schnittstellen.....	12
4 SPANNUNGSVERSORGUNG	12
5 VARIANTEN ENETCUBE-XX-YY-ZZ	13
5.1 Blende ZZ.....	13
5.1.1 Blende 01.....	13
5.1.2 Blende 02.....	13
5.2 Netzwerkschnittstelle YY.....	14
5.2.1 Netzwerkschnittstelle 01.....	14
5.2.2 Netzwerkschnittstelle 02.....	14
5.3 Ausführung XX.....	15
5.3.1 Ausführung 01.....	15
5.3.2 Ausführung 02.....	16
6 BEFESTIGUNGSMÖGLICHKEITEN	17
7 STATUS-LEDS	19
8 AUSLIEFERZUSTAND	21
8.1 Benutzername/Passwort.....	21

Liste der Abbildungen

Abbildung 1: Seite RJ45.....	9
Abbildung 2: eNetCube mit Standfuß.....	9
Abbildung 3: eNetCube mit Blende 01.....	9
Abbildung 4: Variante IP55 mit Blende 02.....	9
Abbildung 5: eNetCube an Hutschiene.....	9
Abb. 6: eNetCube-01-01-01.....	15
Abb. 7: eNetCube-01-02-02.....	15
Abb. 8: eNetCube-02-01-01.....	16
Abb. 9: eNetCube-02-02-02.....	16
Abbildung 10: Positionen der LEDs.....	19

Liste der Tabellen

Tabelle 4.1: eNetCube Leistungsaufnahme.....	12
Tabelle 7.1: Bedeutung der Status-LEDs.....	19
Tabelle 7.2: Bedeutung Netzwerkinterface-LEDs.....	19

1 Einleitung

Unter dem Namen **eNetCube** stellt MKC eine Reihe preiswerter netzwerkfähiger Mess- und Steuermodule vor. Der eNetCube ist als Tischgerät konzipiert. Das flexible Gehäuse lässt aber auch eine Hutschienenmontage und eine Befestigung mittels einer Stativ-Schraube zu. Durch Aussparungen im Standfuß lässt sich der eNetCube an nahezu jeder Oberfläche mit Schrauben befestigen.

Die Flexibilität spiegelt sich auch in den Einsatzzwecken wieder. Im eNetCube werden die hauseigenen, extrem energiesparenden, eNetMini Rechnermodule eingesetzt (www.enetmini.de). Diese werden nach Anwendungsfall mit den passenden Schnittstellen verbunden.

Die implementierte Anwenderoberfläche wird mit einem Standard-Browser dargestellt. Dadurch kann das eNetCube von jedem netzwerkfähigen Rechner aus konfiguriert und bedient werden. Alle kritischen Einstellungen werden durch Benutzername und Kennwort abgesichert.

Die Daten des eNetCube sind im JSON-Format gespeichert. Der Datenaustausch kann mittels REST oder MQTT erfolgen. Die Anbindung an vorhandene Automatisierungssoftware (z.B. openHAB, Node-RED) oder eigener Steuerungssoftware ist ohne großen Programmieraufwand möglich. Weiterführende Details zu den Schnittstellen finden Sie auf unserer Homepage (www.enetcube.de/).

Die eindeutige Definition und Offenlegung des Übertragungsverfahrens seitens MKC erlaubt es dem Anwender, eigene Übertragungsfunktionen schnell und einfach innerhalb seines Prozesses zu implementieren.

Wird neben dem eNetCube ein MKC eNetVario im gleichen Netzwerk betrieben, kann der eNetCube als Slave-Gerät im eNetVario eingebunden werden.

Die Spannungsversorgung der Geräte erfolgt, entsprechend dem Standard IEEE802.3af (Power over Ethernet, PoE), über den Netzwerkanschluss. Die aufwändige Realisierung einer herkömmlichen Stromversorgung, mit allen bekannten Problemen wie

- proprietäre Lösungen diverser Hersteller oder
- unterschiedliche Steckernetzteile oder
- unterschiedliche länderspezifische Vorschriften (Steckerformate, Netzspannungen und -Frequenzen) oder
- Verkabelungen, die von einem Elektriker (230V) durchgeführt werden müssen,

ist nicht mehr erforderlich und gehören somit der Vergangenheit an.

Durch den konsequenten Einsatz dieser dezentralen intelligenten Geräte kann ebenfalls die bisherige kostenintensive Verkabelung von Aktoren und Sensoren mit dem zentralen Steuerrechner entfallen. Die Kommunikation mit den am Prozess installierten Geräten erfolgt über die in in jedem Betrieb vorhandene Netzwerk-Infrastruktur (Ethernet, TCP/IP). Unabhängig vom dezentralen Einsatz dieser Geräte kann durch die Speisung über eine zentrale unterbrechungsfreie Stromversorgung (USV) bei einem Stromausfall die gesamte Funktionalität aufrecht erhalten bleiben.

1.1 Hinweise zu Angaben in diesem Handbuch

Zahlenangaben

Hexadezimale Zahlen werden in diesem Handbuch durch ein vorangestelltes Dollarzeichen „\$“ gekennzeichnet. Andere geläufige Schreibweisen für Hexadezimale Zahlen sind z.B. durch den Präfix „0x“ oder den Suffix „h“ in der Literatur angegeben. Sie werden hier nur der Vollständigkeit halber erwähnt.

Um die Lesbarkeit von langen hexadezimalen Zahlen zu verbessern, werden diese von rechts durch einen Punkt in 4er Gruppen unterteilt. Eine mathematische Bedeutung liegt diesem Punkt nicht zugrunde.

Logikpegel

Alle Logikpegel werden in diesem Handbuch mit „HIGH“ und „LOW“ bezeichnet. Signale die, als activ-low beschrieben werden, sind durch den Präfix „/“ gekennzeichnet.

Hardware Konfiguration

Die Lage aller Jumper und Lötbrücken der Beschreibung der Platine zu entnehmen. Die Position 1 eines Jumpers oder einer Lötbrücke ist durch eine zusätzliche Markierung hervorgehoben. Jumper bzw. Steckverbinder sind grundsätzlich mit „J“ oder mit „X“ gekennzeichnet. Alle Lötbrücken sind mit „JB“ bezeichnet. Bei der Beschreibung der einzelnen Konfigurationsmöglichkeiten geben die grau hinterlegten Felder den Auslieferungszustand der Karte wieder.

Lieferversionen

Die oben angegebenen Lieferversionen sind zur Zeit verfügbar. Damit ist nicht zugesagt, dass alle diese Versionen weiterhin lieferbar bleiben. MKC behält sich das Recht vor, die Produktion dieser Hardware oder Software aus technischen Gründen ohne vorherige Ankündigung einzustellen.

Vorläufige Angaben

In dieser Handbuchversion sind mehrere Kapitel noch vorläufig, diese Stellen sind mit dem Textzusatz '*TDB: ...*' an den entsprechenden Stellen gekennzeichnet.

Notation

In den folgenden Kapiteln sind Anwahlen in Feldern oder Menüs **fett** und notwendige Eingaben des Benutzers **fett kursiv** angegeben. So ist zum Beispiel die Anwahl des Menüpunktes „Menü1“ und die Eingabe der Zahl 255 im Text folgendermaßen beschrieben: Anwahl **Menü1** und Eingabe **255**.

2 Ansichten



Abbildung 1: Seite RJ45



Abbildung 2: eNetCube mit Standfuß



Abbildung 3: eNetCube mit Blende 01

Abbildung 4: Variante IP55
mit Blende 02



Abbildung 5: eNetCube an
Hutschiene

3 Technische Daten

- Abmessungen eNetCube
 - T:91 mm, H: 42 mm, B: 47,2 mm
 - IP55-Variante: T:106 mm, H: 42 mm, B: 47,2 mm
- Umgebungstemperatur:
 - Betrieb: 0 ... 50°C, Lagerung: -40 ... +80°C
- Kühlung über natürliche Konvektion (kein Lüfter)
- relative Feuchte: 0 ... 90%, nicht kondensierend
- Spannungsversorgung über Power over Ethernet (PoE, IEEE802.3af)
 - Siehe Kapitel „Spannungsversorgung,“
- Netzwerk
 - 10/100BaseT auf RJ45
 - Web-Server (HTTP)
 - Messwertübertragung per REST oder MQTT
- Prozess-E/A
 - Interner analoger Eingang für die Überwachung der Gerätetemperatur
 - Siehe Kapitel „Varianten eNetCube-XX-YY-ZZ“
- Nicht flüchtiger Datenspeicher für die Speicherung aller Parameter und der aktuellen Zustände von remanenten Ausgängen
- Überwachung des Systems durch Hardware-Watchdog

3.1 Mitgelieferte Hardware und Zubehör

- 1x Gerät eNetCube
- 1x Standfuß
- 1x Abdeckung mit Stativgewinde
- Magnet (notwendig für Werksreset)

Kundenspezifische Änderungen (OEM) an der Homepage oder am Datenaustausch sind prinzipiell möglich. Auch können Erweiterungen, um das Gerät als eigenständigen Controller einsetzen zu können, jederzeit implementiert werden.

3.2 Software Schnittstellen

Die Schnittstellen zum Datenaustausch halten sich an gängige Standards. Die Daten sind im JSON-Format gespeichert. Der Datenaustausch kann über unsere REST-API oder mittels MQTT-Protokoll erfolgen. Die Dokumentation und Beispiele finden sie unter www.enetcube.de

Weitere Beispiele zum einbinden des eNetCubes in openHAB und Node-RED sind dort ebenfalls vorhanden.



4 Spannungsversorgung

Die Versorgung des eNetCube erfolgt über das Netzwerkinterface mittels PoE (Power over Ethernet).

eNetCube	PoE Klasse	Leistungsaufnahme typ.	Leistungsaufnahme max.
eNetCube-01	1	0,5W	3,84W
eNetCube-02	1	0,5W	3,84W

Tabelle 4.1: eNetCube Leistungsaufnahme

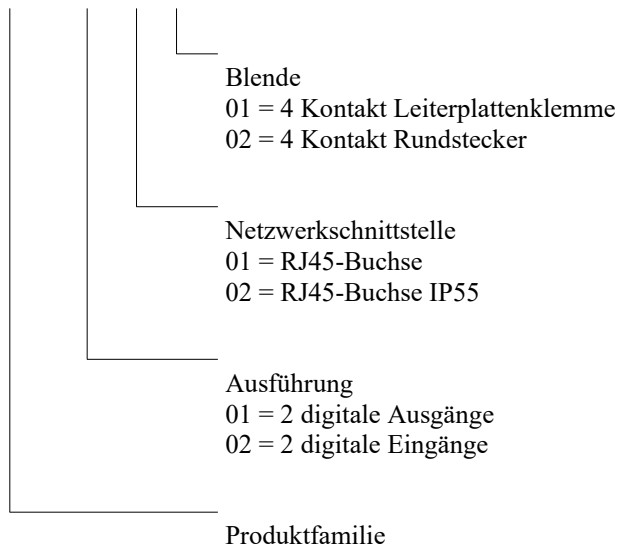
Achtung:

	Halten Sie das Gerät von Wasser, Feuer, Feuchtigkeit oder heißen Umgebungen fern.
	Versuchen Sie nicht, das Gerät zu zerlegen, zu reparieren oder zu modifizieren.
	Verwenden Sie keine beschädigten Kabel mit dem Gerät.
	Betreiben Sie das Gerät nicht außerhalb der Gerätespezifikationen.
	Sämtliche Arbeiten an allen Klemmen müssen im ausgeschalteten, spannungslosen Zustand des Gerätes durchgeführt werden.
	Auf den Klemmen des eNetCube können gefährliche Spannungen (z.B. Netzspannung) anliegen, eine Berührung dieser spannungsführenden Klemmen kann zu lebensgefährlichen Verletzungen führen.

5 Varianten eNetCube-XX-YY-ZZ

Der eNetCube ist in verschiedenen Varianten verfügbar, die an der Produktnummer unterschieden werden können.

eNetCube-XX-YY-ZZ



5.1 Blende ZZ

Um den unterschiedlichen Einsatzzwecken gerecht zu werden, sind eNetCubes mit verschiedenen Blenden verfügbar.

5.1.1 Blende 01



- Blende mit Leiterplattenklemme
 - Phoenix Contac SPT-SMD 1,5/ 4-H-5,08
 - Leiterquerschnitt: 24 ...16 AWG

5.1.2 Blende 02



- Blende mit M16 Rundstecker
 - Lumberg 0314 04
 - Schutzart IP55
- Gegenstecker separat verfügbar
 - Z.B. Lumberg 0321 04

5.2 Netzwerkschnittstelle YY

Der eNetCube bietet verschiedene Ausführungen der Verbindung ins Netzwerk.

5.2.1 Netzwerkschnittstelle 01



Es wird eine typische RJ45-Buchse und ein eNetMini.1806 Modul verwendet.
Weitere Informationen zum eNetMini Modul finden Sie unter www.enetmini.de

5.2.2 Netzwerkschnittstelle 02



Es wird eine RJ45-Buchse mit Schutzart IP55 verwendet. Es wird ein eNetMini.1902 Modul verwendet.
Weitere Informationen zum eNetMini Modul finden Sie unter www.enetmini.de

5.3 Ausführung XX

Die Ausführung beschreibt die grundlegende Funktion auf die die Variante des eNetCubes zugeschnitten ist.

5.3.1 Ausführung 01

Die Ausführung 01 ist eine eNetCube Variante mit zwei digitalen Ausgängen. Zusätzlich stehen ein interner analoger Eingang zur Temperaturüberwachung und 6 LEDs zur Statusanzeige zur Verfügung.



Abb. 6: eNetCube-01-01-01



Abb. 7: eNetCube-01-02-02



- Digitaler Ausgang
 - Ausgang 1 liegt auf Kontakt 1 und 2
 - Ausgang 2 liegt auf Kontakt 3 und 4
 - Relais, Schließer (Kontaktwerkstoff AgNi)
 - Nennstrom 6A (5A bei Blende 02), Einschaltstrom 15A
 - Nennspannung 250V~, max. Schaltspannung AC 440V~
 - Maximale Schaltleistung 1500VA
 - Kontaktlebensdauer (VDE0660, VDE 0631, UL 508)
 - > 1×10^5 bei 6A und 250V~
 - > 5×10^5 bei 6A (ohmsch) und 30V=
 - > 3×10^6 bei 0,3A (L/R=40ms) und 50V=
 - Implementierte Ausgangsfunktionen
 - „Bistabiler Schalter“
 - „Monostabiler Schalter“
- Während eines Systemstarts (PowerOn oder Reset) ist der digitale Ausgang inaktiv. Bei der Initialisierung des Gerätes wird der vom Anwender parametrisierte Zustand ausgegeben.
- Verfügbar mit
 - Netzwerkschnittstelle 01 oder 02
 - Blende 01 oder 02

Die auf den Klemmen verfügbaren Prozess-E/A werden mit den folgenden technischen Daten galvanisch getrennt:

- Blende 01
 - Spannung: 3000 Volt
 - Trennstrecke DOut ↔ Gerät: $\geq 3\text{mm}$
 - Trennstrecke DOut ↔ DOut $\geq 3\text{mm}$
- Blende 02
 - Spannung: DOut ↔ Gerät: 3000 Volt
 - Spannung: DOut ↔ DOut: 1500 Volt
 - Trennstrecke DOut ↔ Gerät: $\geq 3\text{mm}$
 - Trennstrecke DOut ↔ DOut: $\geq 3\text{mm}$

5.3.2 Ausführung 02

Die Ausführung 02 ist eine eNetCube Variante mit zwei digitalen Eingängen. Zusätzlich stehen ein interner analoger Eingang zur Temperaturüberwachung und 6 LEDs zur Statusanzeige zur Verfügung.



Abb. 8: eNetCube-02-01-01



Abb. 9: eNetCube-02-02-02

- Digitaler Eingang
 - Eingang 1 liegt auf Kontakt 1 und 2
 - Eingang 2 liegt auf Kontakt 3 und 4
 - 12..230V AC/DC
 - Eingangswiderstand: >50K Ω
 - Abtastintervall: ca. 2ms
 - Eingangsfiler mit einstellbarem gewichtetem Mittelwert
- Während eines Systemstarts (PowerOn oder Reset) ist der digitale Eingang inaktiv. Bei der Initialisierung des Gerätes wird der vom Anwender parametrisierte Zustand ausgegeben.
- Verfügbar mit
 - Netzwerkschnittstelle 01 oder 02
 - Blende 01 oder 02



Die auf den Klemmen verfügbaren Prozess-E/A werden mit den folgenden technischen Daten galvanisch getrennt:

- Blende 01
 - Spannung: 3000 Volt
 - Trennstrecke DIn \leftrightarrow Gerät: ≥ 3 mm
 - Trennstrecke DIn \leftrightarrow DIn ≥ 3 mm
- Blende 02
 - Spannung: DIn \leftrightarrow Gerät: 3000 Volt
 - Spannung: DIn \leftrightarrow DIn: 1500 Volt
 - Trennstrecke DIn \leftrightarrow Gerät: ≥ 3 mm
 - Trennstrecke DIn \leftrightarrow DIn: ≥ 3 mm

6 Befestigungsmöglichkeiten

Der eNetCube kann unbefestigt als Tischgerät verwendet werden. Für eine sichere Befestigung stehen aber auch drei unterschiedliche Möglichkeiten zur Verfügung.

1. Eingebaute Klemme für Hutschiennenmontage DIN EN 60715 35mm
2. Standfuß mit Befestigungsöffnungen (max. Schraubendurchmesser: 3mm)
3. Abdeckung mit Stativgewinde 1/4"-20 UNC (max. Schraubenlänge 10mm)

1.



2.



3.



7 Status-LEDs

Der eNetCube besitzt Farb-LEDs, die an den beiden Seiten des eNetCubes verteilt sind. Zusätzlich sind an der Ethernetbuchse eine grüne und eine orangene LED. Im Auslieferungszustand sind folgende Funktionen implementiert.








LED	Farbe	Status
LED 1		- eNetCube-01: Digitaler Ausgang 1 aktiv - eNetCube-02: Digitaler Eingang 1 „High“
LED3	 ↔ 	Normalbetrieb
	 ↔ 	DHCP (warten auf Netzwerkadresse)
		Fehlerbetrieb
LED 8		- eNetCube-01: Digitaler Ausgang 2 aktiv - eNetCube-02: Digitaler Eingang 2 „High“
LED 4 & LED 5	jeweils RGB	Vom Anwender einstellbare Helligkeit.

Tabelle 7.1: Bedeutung der Status-LEDs







LED	Farbe	Status
Link / RxTx		Netzwerk Link 100 MBit/s aktiv
	 ↔ 	Netzwerk Datentransfer 100 Mbit/s
		Netzwerk Link 10 MBit/s aktiv
	 ↔ 	Netzwerk Datentransfer 10 Mbit/s

Tabelle 7.2: Bedeutung Netzwerkinterface-LEDs

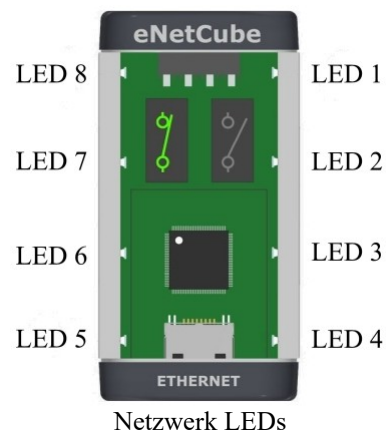


Abbildung 10: Positionen der LEDs

8 Auslieferungszustand

Sämtliche Einstellungen für den Betrieb des **eNetCubes** erfolgen über das Netzwerk. Im Auslieferungszustand wird das eNetCube mit den folgenden Parametern geliefert:

Network, RJ45, 10/100 MBit	
IP-Address, IP-Mask ¹	DHCP (192.168.015.100 / 24)
mDNS- Address	Label
Administrator username ¹	user_su
Administrator password ¹	pass_su

¹Changeable

- Es ist kein Router/Gateway eingetragen.
- Das Netzwerk wird automatisch auf die Gegenstation eingestellt (Full/Half-Duplex, 10/100Base-T).
- Der MQTT-Client ist deaktiviert.

8.1 Benutzername/Passwort

Das Benutzerkonto des Administrators (SU) besitzt die Berechtigungen Benutzernamen und Kennwörter für alle Konten zu ändern. Weitere Informationen finden Sie in der Dokumentation zur Homepage.



Die Homepage verfügt über drei Benutzerkonten mit unterschiedlichen Berechtigungen. Im Auslieferungszustand sind die Konten mittels Standardpasswort (siehe oben) geschützt und sollten deswegen geändert werden.